

**Τ.Ε.Ι ΚΑΛΑΜΑΤΑΣ
ΣΧΟΛΗ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΑΣ ΓΕΩΠΟΝΙΑΣ
ΤΜΗΜΑ ΘΕΡΜΟΚΗΠΙΑΚΩΝ ΚΑΛΛΙΕΡΓΕΙΩΝ ΚΑΙ ΑΝΘΟΚΟΜΙΑΣ**

**ΥΔΡΟΠΟΝΙΚΗ ΚΑΛΛΙΕΡΓΕΙΑ ΟΡΧΙΔΕΑΣ ΚΑΙ ΜΕΤΑΣΥΛΛΕΚΤΙΚΟΙ
ΧΕΙΡΙΣΜΟΙ**



ΣΠΟΥΔΑΣΤΡΙΑ: ΑΘΑΝΑΣΟΠΟΥΛΟΥ ΔΙΟΝΥΣΙΑ

ΕΙΣΗΓΗΤΡΙΑ : ΚΛΗΡΟΝΟΜΟΥ ΔΕΣΠΟΙΝΑ

ΚΑΛΑΜΑΤΑ 2007

ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΑ.....	1
ΠΡΟΛΟΓΟΣ	4
ΕΙΣΑΓΩΓΗ	5
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 1	
1.1 ΓΕΩΓΡΑΦΙΚΗ ΚΑΤΑΝΟΜΗ ΟΡΧΕΟΕΙΔΩΝ	7
1.2 ΟΙΚΟΛΟΓΙΑ ΤΩΝ ΟΡΧΕΟΕΙΔΩΝ	7
1.3 ΔΙΑΚΡΙΣΕΙΣ ΟΡΧΕΟΕΙΔΩΝ	8
1.4 ΒΟΤΑΝΙΚΗ ΤΑΞΙΝΟΜΗΣΗ	9
1.4.1. Ταξινόμηση και ονοματολογία	9
1.4.1.1. Τα γένη της οικογένειας των Ορχεοειδών	10
1.5 ΜΟΡΦΟΛΟΓΙΚΑ ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ	14
1.5.1 Τα μέρη του άνθους και η γονιμοποίηση.....	14
1.5.2 Τα φύλλα των ορχεοειδών	20
1.5.3 Ο βλαστός των ορχεοειδών	22
1.5.4 Το υπόγειο μέρος	23
1.5.5 Ο σπόρος	25
1.6 ΚΑΛΛΙΕΡΓΗΤΙΚΕΣ ΑΠΑΙΤΗΣΕΙΣ	28
1.6.1 Έδαφος	28
1.6.2 Θερμοκρασία	29
1.6.3 Φως	30
1.6.3.1 Τεχνητός φωτισμός	30
1.6.4 Σχετική υγρασία – αερισμός	31
1.6.5 Πότισμα	33
1.6.5.1 Ο βαθμός της οξύτητας pH (PONTUS HYDROGENIE) του νερού ..35	
1.6.6 Λίπανση	36
1.6.6.1 Φυτικά παρασκευάσματα	37
1.6.6.2 Ανόργανα λιπάσματα	39
1.7 ΠΟΛΛΑΠΛΑΣΙΑΣΜΟΣ ΤΩΝ ΟΡΧΕΟΕΙΔΩΝ.....	40

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 2

2.1 ΙΣΤΟΡΙΚΗ ΑΝΑΔΡΟΜΗ ΥΔΡΟΠΟΝΙΑΣ.....	44
2.2 ΓΕΝΙΚΑ	45
2.3 ΠΛΕΟΝΕΚΤΗΜΑΤΑ ΚΑΙ ΜΕΙΟΝΕΚΤΗΜΑΤΑ ΥΔΡΟΠΟΝΙΚΩΝ ΚΑΛΛΙΕΡΓΕΙΩΝ	46
2.4 ΕΞΟΠΛΙΣΜΟΣ ΥΔΡΟΠΟΝΙΚΩΝ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΕΩΝ	47
2.4.1 Σύστημα παρασκευής θρεπτικού διαλύματος	48
2.4.2 Σύστημα παροχής θρεπτικού διαλύματος	48
2.4.3 Υποδοχείς φυτών υποστρωμάτων	49
2.4.4 Υποστρώματα υδροπονίας	50
2.5 ΣΥΣΤΗΜΑΤΑ ΥΔΡΟΠΟΝΙΚΩΝ ΚΑΛΛΙΕΡΓΕΙΩΝ	79
2.6 ΑΡΔΕΥΣΗ – ΛΙΠΑΝΣΗ	80

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 3

3.1 ΜΕΤΑΣΥΛΛΕΚΤΙΚΟΙ ΧΕΙΡΙΣΜΟΙ	82
3.2 ΣΥΣΚΕΥΑΣΙΑ – ΤΥΠΟΠΟΙΗΣΗ ΑΝΘΟΚΟΜΙΚΩΝ ΠΡΟΪΟΝΤΩΝ.....	82
3.3 ΜΕΤΑΦΟΡΑ ΟΡΧΕΟΕΙΔΩΝ	86
3.4 ΑΠΟΘΗΚΕΥΣΗ	87
3.5 ΣΥΝΤΗΡΗΣΗ ΟΡΧΕΟΕΙΔΩΝ.....	88
3.5.1 Βασικές αρχές	88
3.5.1.1 Συντήρηση σε υγρό – ψυχρό περιβάλλον	90
3.5.1.2 Συντήρηση σε ξηρό – ψυχρό περιβάλλον.....	91
3.6 ΣΥΝΤΗΡΗΤΙΚΑ ΓΙΑ ΕΠΙΜΗΚΥΝΣΗ ΧΡΟΝΟΥ ΖΩΗΣ	92
3.7 ΕΠΙΛΟΓΗ ΕΙΔΩΝ ΚΑΙ ΠΟΙΚΙΛΙΩΝ.....	93
3.8 ΕΜΠΟΡΙΑ ΟΡΧΕΟΕΙΔΩΝ	94
3.8.1 Μεταφορά ανθοκομικών προϊόντων και εμπορία.....	97
3.8.2 Ανθαγορές.....	98

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 4

ΑΣΘΕΝΕΙΕΣ, ΕΝΤΟΜΑ ΚΑΙ ΦΥΣΙΟΛΟΓΙΚΕΣ ΑΝΑΤΑΡΑΧΕΣ	100
4.1 ΜΥΚΗΤΟΛΟΓΙΚΕΣ ΑΣΘΕΝΕΙΕΣ	100
4.2 ΙΟΛΟΓΙΚΕΣ ΑΣΘΕΝΕΙΕΣ	101
4.3 ΖΩΙΚΗ ΕΧΘΡΟΙ.....	102
4.4 ΦΥΣΙΟΛΟΓΙΚΕΣ ΑΝΩΜΑΛΙΕΣ	104
ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ.....	105
ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ	126
Ελληνική Βιβλιογραφία.....	126
Ξενόγλωσση Βιβλιογραφία.....	128
Διαδίκτυο.....	130

ΠΡΟΛΟΓΟΣ

Ο σκοπός της παρούσας πτυχιακής εργασίας είναι η μελέτη της υδροπονικής καλλιέργειας της ορχιδέας, και οι μετασυλλεκτικοί χειρισμοί της.

Η εργασία αυτή αποτελείται από 4 κεφάλαια. Το πρώτο κεφάλαιο αναφέρεται στην γεωγραφική κατανομή και την οικολογία των ορχεοειδών. Επίσης καταγράφεται η βοτανική ταξινόμηση, τα μορφολογικά χαρακτηριστικά και οι καλλιεργητικές απαιτήσεις των ορχεοειδών. Το δεύτερο κεφάλαιο περιλαμβάνει ορισμούς με τους οποίους γίνονται κατανοητές έννοιες σχετικές με την υδροπονία. Πλεονεκτήματα και μειονεκτήματα της υδροπονικής καλλιέργειας, είδη υδροπονικών συστημάτων και τα υποστρώματα που χρησιμοποιούνται. Επίσης αναλύονται τα υδροπονικά συστήματα που μπορούν να αναπτυχθούν τα ορχεοειδή και αναγράφονται και τα υποστρώματα τα οποία ευνοούν την υδροπονική καλλιέργεια της ορχιδέας. Το τρίτο κεφάλαιο αναφέρεται στους μετασυλλεκτικούς χειρισμούς της ορχιδέας. Το τέταρτο κεφαλαίο αναφέρεται σε ασθένειες, έντομα και φυσιολογικές ανωμαλίες.

Στο σημείο αυτό θα ήθελα να ευχαριστήσω την Δέσποινα Κληρονόμου, εργαστηριακός συνεργάτης του Τ.Ε.Ι. Καλαμάτας για την πολύτιμη συμβολή της σε όλα τα στάδια της πτυχιακής μου μελέτης και τη βοήθεια στην ανεύρεση σχετικής βιβλιογραφίας.

ΕΙΣΑΓΩΓΗ

Είναι ελάχιστα τα φυτά εκείνα που δημιουργούν μια αύρα μυστηρίου και μεγαλοπρέπειας σαν τις ορχιδέες. Η λεπτότητα και η γοητεία που εκπέμπουν σε συνδυασμό με τη φήμη που έχουν, τις κατατάσσουν στην πρώτη θέση.

Από την εμφάνιση τους και μόνο δείχνουν αριστοκρατικές και για αυτό κατέχουν πάντοτε ξεχωριστή θέση στην καθημερινότητά μας. Αυτό εξηγείται από την τεράστια ποικιλία των ανθέων τους σε σχήμα, χρώμα, άρωμα, μέγεθος, διάρκεια άνθησης, και ίσως μερικές φορές την κέρυνη εμφάνισή τους που τα κάνει να φαίνονται σαν ψεύτικα (Διαδίκτυο 1).

Η ομορφιά τους είναι εξωτική. Μερική άνθρωποι όμως νομίζουν ότι και οι καλλιέργεια τους είναι και αυτή εξωτική, δηλαδή πολύ δύσκολη και ανέφικτη. Αύτη είναι μία λανθασμένη αντίληψη που υπάρχει για τα φυτά αυτά και που οφείλεται, τόσο στην εξέχουσα ομορφιά τους όσο και στις ελάχιστες γνώσεις γύρω από αυτά. Η πραγματικότητα είναι ότι όσο περίπλοκη είναι η κατασκευή τους τόσο εύκολη είναι η καλλιέργεια κάποιων ειδών (Διαδίκτυο 2).

Οι ορχιδέες δεν είναι όμως γνωστές μόνο τα τελευταία χρόνια. Από πολύ παλιά εκτιμήθηκε η αξία τους. Ο Κομφούκιος (551-479 π.Χ.) ανέφερε τις ορχιδέες στις γραφές του. Στην αρχαία Κίνα εθεωρείτο σύμβολο ευγένειας, κομψότητας και χάρις. Κατά τις πρώτες δεκαετίες του 1700, οι Βρετανοί ήταν αυτοί που έδειξαν ιδιαίτερο ενδιαφέρον για την καλλιέργεια της ορχιδέας, κάνοντας εισαγωγές από πολλές χώρες του κόσμου μέσω των βοτανολόγων και ερευνητών που είχαν εντυπωσιασθεί από την σπάνια ομορφιά, την ασυνήθιστη όψη και την ποικιλία των χρωμάτων των ανθέων. Αυτό είχε ως αποτέλεσμα η πρώτη εμπορική καλλιέργεια των ορχεοειδών να γίνει κοντά στο Λονδίνο από τον Coloddyges το 1821. Οι Έλληνες και οι Ρωμαίοι μελέτησαν τις ορχιδέες περισσότερο για ιατρικές απ'ό,τι για αισθητικές ιδιότητές τους. Η ανάπτυξη της ορχιδέας ξεκίνησε τον 18^ο αιώνα και συνεχίστηκε μέχρι τον 19^ο στα ευρωπαϊκά κράτη λόγω επικοινωνιών με τις αποικίες. Τότε οι ορχιδέες έγιναν 'της μόδας' και όλοι οι πλούσιοι αγόραζαν και εισήγαγαν όσο όσο ορχιδέες από τα τροπικά δάση. Το αποτέλεσμα ήταν να λεηλατηθούν τα ως τότε παρθένα δάση από τους φτωχούς κατοίκους, σε σημείο που να ελαττωθούν σε τέτοιο βαθμό, ώστε οι ορχιδέες να γίνουν είδος προς εξαφάνιση. Μετά από πολλές

διαμαρτυρίες σταμάτησε εντελώς το εμπόριο των αυτοφυών ορχιδέων (Sheehan, 1992).

Στην ελληνική φύση φυτρώνουν ορχιδέες με τα ομορφότερα και τα πιο εντυπωσιακά άνθη τα οποία δεν είναι βέβαια τόσο μεγάλα σαν των τροπικών ορχιδέων αλλά μαγεύουν εξίσου με τα χρώματα, τα σχήματα και την μυρωδιά τους (Άλκιμος, 1988).

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 1

1.1 ΓΕΩΓΡΑΦΙΚΗ ΚΑΤΑΝΟΜΗ ΟΡΧΕΟΕΙΔΩΝ

Η οικογένεια των ορχεοειδών αποτελεί μία από τις πιο εντυπωσιακές και ίσως την πολυπληθέστερη οικογένεια του φυτικού βασιλείου. Το μεγαλύτερο ποσοστό των Ορχεοειδών περίπου το 80% αναπτύσσεται στα τροπικά και υποτροπικά κλίματα. Από το ποσοστό αυτό τα περισσότερα γένη ευδοκούν στην τροπική Ασία, συμπεριλαμβανομένης της Μαλαισίας και των Φιλιπίνων.

Η Αμερική αντιπροσωπεύεται από τα πιο εμπορικά γένη ορχεοειδών (*Cattleya*, *Laelia*, *Epidendrum*). Η Αφρική είναι πλούσια σε ορχιδέες με μικρά άνθη, ενώ στην Αυστραλία συναντώνται λίγα ιθαγενή γένη και χωρίς κανένα ενδιαφέρον (Διαδίκτυο3).

Στην Ευρώπη περίπου 484 είδη είναι αυτοφυή. Από αυτά τα 39 είδη υπάρχουν στα Σκανδιναβικά κράτη, τα 41 είδη στην Ρωσία (εκτός από τον Καύκασο), τα 42 είδη στην Αγγλία, τα 60 είδη στην Γερμανία, τα 72 στην Ιβηρική χερσόνησο, τα 76 στην Γαλλία, τα 84 στην Ιταλία και στην Ελλάδα 92 περίπου είδη (Αλκιμος, 1988).

1.2 ΟΙΚΟΛΟΓΙΑ ΤΩΝ ΟΡΧΕΟΕΙΔΩΝ

Ο όρος Οικολογία διατυπώθηκε για πρώτη φορά το 1869 από τον Γερμανό βιολόγο Ernst Haeckel και σημαίνει αρχικά την σπουδή ενός φυτού ή ζώου, σε σχέση με το άμεσο περιβάλλον του.

Γύρω στο 1950 οι επιστήμονες διατύπωσαν τον όρο 'Οικοσύστημα' ως ένα σύνολο πολλών παραγόντων του φυσικού περιβάλλοντος σε σχέση με το είδος που ζει στο περιβάλλον αυτό.

Στο περιβάλλον ζουν οργανισμοί που αλληλοεξαρτώνται και σχηματίζουν τις 'βιοκοινωνίες'. Τέτοιες βιοκοινωνίες έχουν έναν κοινό χώρο, βιότοπο, όπου επικρατεί ισορροπία σ' ότι αφορά τον αριθμό των ειδών, την τροφοδότηση, την ενέργεια και άλλους παράγοντες που επιδρούν στα είδη. Και τα είδη της οικογένειας των Ορχεοειδών αποτελούν φυτοκοινωνίες με τον τόπο που φύτεψαν και εκεί

κάνουν συμβίωση με τον μύκητα που τα βοήθησε να φυτρώσουν και να πολλαπλασιασθούν (Αλκιμος, 1988).

Οι μυκóριζες είναι συμβιωτικές σχέσεις που έχουν οι ρίζες των φυτών με μύκητες. Περισσότερο από το 80% των ειδών ανωτέρων φυτών έχουν τέτοιου είδους σχέσεις. Συναντώνται σε πολλά καλλιεργούμενα είδη (δημητριακά, φράουλες, τομάτες κ.α.) καθώς και σε πολλούς αυτοφυείς πληθυσμούς και σε πολλές περιπτώσεις έχει αποδειχθεί πως είναι ζωτικής σημασίας για την ανάπτυξη των φυτών (Διαδίκτυο 4).

Μερικοί τύποι ορχιδέων είναι μη-φωτοσυνθετικοί ενώ άλλοι παράγουν μόνο τη χλωροφύλλη όταν περάσουν από το στάδιο των σποριόφυτων. Σε όλες τις περιπτώσεις τα φυτά εξαρτώνται από τα σάκχαρα που παράγουν αυτοί οι μυκητοειδής συνάδελφοι για το υπόλοιπο μέρος της ζωής τους. Οι μικροσκοπικοί αυτοί σπόροι των ορχεοειδών είναι ικανοί να βλαστήσουν μόνο με την παρουσία του μύκητα, υπάρχει όμως και η περίπτωση να βλαστήσουν σε ασηπτικές συνθήκες εάν εφοδιαστούν με μυκητοειδή σάκχαρα (trehalose) (Διαδίκτυο 17).

Αυτές οι μυκóριζες είναι ασυνήθιστες επειδή, στην πραγματικότητα, τα φυτά παρασιτούν το μύκητα που εισβάλλει σε αυτές. Οι μύκητες σε αυτές τις ενώσεις μοιάζουν με το κοινό παθογόνο *Rhizoctonia solani*. Πρόσφατα όμως, μέσω ερευνών ταξινομήθηκαν σε διάφορα άλλα συγγενικά είδη. Αυτά είναι κυρίως σαπροφυτικά και αυξάνονται κοντά σε αποσυντιθεμένες ουσίες στο χώμα αλλά ίσως να λαμβάνουν και ίχνη στοιχείων από κάποιους άλλους παράγοντες των φυτών (Διαδίκτυο 18).

1.3 ΔΙΑΚΡΙΣΕΙΣ ΟΡΧΕΟΕΙΔΩΝ

Οι ορχιδέες είναι **επίγεια** φυτά, τα περισσότερα όμως είδη, περίπου 12.000, είναι **επίφυτα** και ένας πολύ μικρός αριθμός είναι **σαπρόφυτα**.

Οι **επίγειες** ορχιδέες ζουν και αναπτύσσονται στις εύκρατες χώρες και λίγα είδη ζουν στις ορεινές περιοχές. Έχουν ινώδεις ρίζες με δύο συνήθως κονδύλους στη βάση του βλαστού, από τους οποίους ο ένας είναι ο μητρικός (έχει σπογγώδη υφή), από τον οποίο προέρχεται ο ανθοφόρος βλαστός, ενώ ο άλλος είναι ο θυγατρικός (έχει συμπαγή, σαρκώδη, και λεία υφή), ο οποίος δημιουργείται από τον προηγούμενο κόνδυλο. Με τον θυγατρικό κόνδυλο διαχειμάζει το φυτό, από όπου την

επόμενη χρονιά το επάνω άκρο του κονδύλου που φέρει οφθαλμό, δίνει την νέα βλάστηση (Διαδίκτυο 5).

Τα **επίφυτα** είδη που είναι και η πιο ενδιαφέρουσα ομάδα ορχεοειδών, ζουν στα δάση των τροπικών και υποτροπικών χωρών του δυτικού κυρίως ημισφαιρίου. Αναπτύσσονται πάνω στους κορμούς και στα κλαδιά των δέντρων, στα οποία απλώς προσδένονται με τις ρίζες τους χωρίς να παρασιτούν. Κατά αποστάσεις ενός ή περισσοτέρων μεσογονατίων διαστημάτων φέρουν στο ρίζωμα τους ψευτοβολβούς, οι οποίοι είναι αποθησαυριστική ιστοί. Με τις ρίζες τους σχηματίζουν ένα πλέγμα μέσα στο οποίο συγκεντρώνεται ο χούμος. Έτσι οι ορχιδέες απορροφούν με το ρίζωμα τους τα θρεπτικά στοιχεία, χωρίς να απορροφούν τίποτα από το δέντρο που έχουν προσδεθεί. Οι εναέριες ινώδεις ρίζες που κρέμονται φέρουν στην άκρη τους ιστό από νεκρά αποφελλωμένα κύτταρα. Τα κύτταρα αυτά παίζουν διπλό ρόλο, αφ' ενός απορροφούν σαν σπόγγος το νερό της βροχής και την υγρασία του περιβάλλοντος και αφ' ετέρου αποθηκεύουν το νερό για να το χρησιμοποιήσει το φυτό κατά της περιόδου ξηρασίας. Λόγω των αδιάβροχων τοιχωμάτων των αποφελλωμένων κυττάρων παρεμποδίζεται η εξάτμιση του αποθηκευμένου νερού (Διαδίκτυο 6).

Τέλος τα **σαπρόφυτα** που ζουν σε ελώδεις και υγρούς τόπους, στερούνται χλωροφύλλης και έχουν ρίζα κοραλιόμορφη ή ινώδη που την χρησιμοποιούν για απομύζηση θρεπτικών ουσιών (Διαδίκτυο 7).

1.4 ΒΟΤΑΝΙΚΗ ΤΑΞΙΝΟΜΗΣΗ

1.4.1 Ταξινόμηση και ονοματολογία

Στη Συστηματική Βοτανική τα Ορχεοειδή (orchidaceae) υπάγονται στα μονοκοτυλήδονα. Δηλαδή φυτά των οποίων οι σπόροι κατά το φύτρωμα βγάζουν μόνον μία κοτυληδόνα. Στις υποδιαίρέσεις του Φυτικού Βασιλείου διακρίνονται οι οικογένειες και τα είδη καθώς και άλλες ομάδες κατώτερες όπως είναι οι ράτσες, τα υβρίδια και οι κλώνοι (Διαδίκτυο 8). Οι ράτσες είναι τα φυτά του ίδιου γένους που ξεχωρίζουν φέροντας δευτερεύοντα μορφολογικά γνωρίσματα. Τα υβρίδια προέρχονται από τεχνητή ή φυσική διασταύρωση μεταξύ συγγενών ειδών. Τα

ονόματα του γένους και του είδους παντός φυτού, έχει καθιερωθεί να δίνονται στη λατινική γλώσσα. Οι ποικιλίες χαρακτηρίζονται με την ένδειξη Var.(Varietas), τα υβρίδια των γονέων και οι κλώνοι δια της ενδείξεως CV (Cultivated variety) (Αλκιμος, 1988).

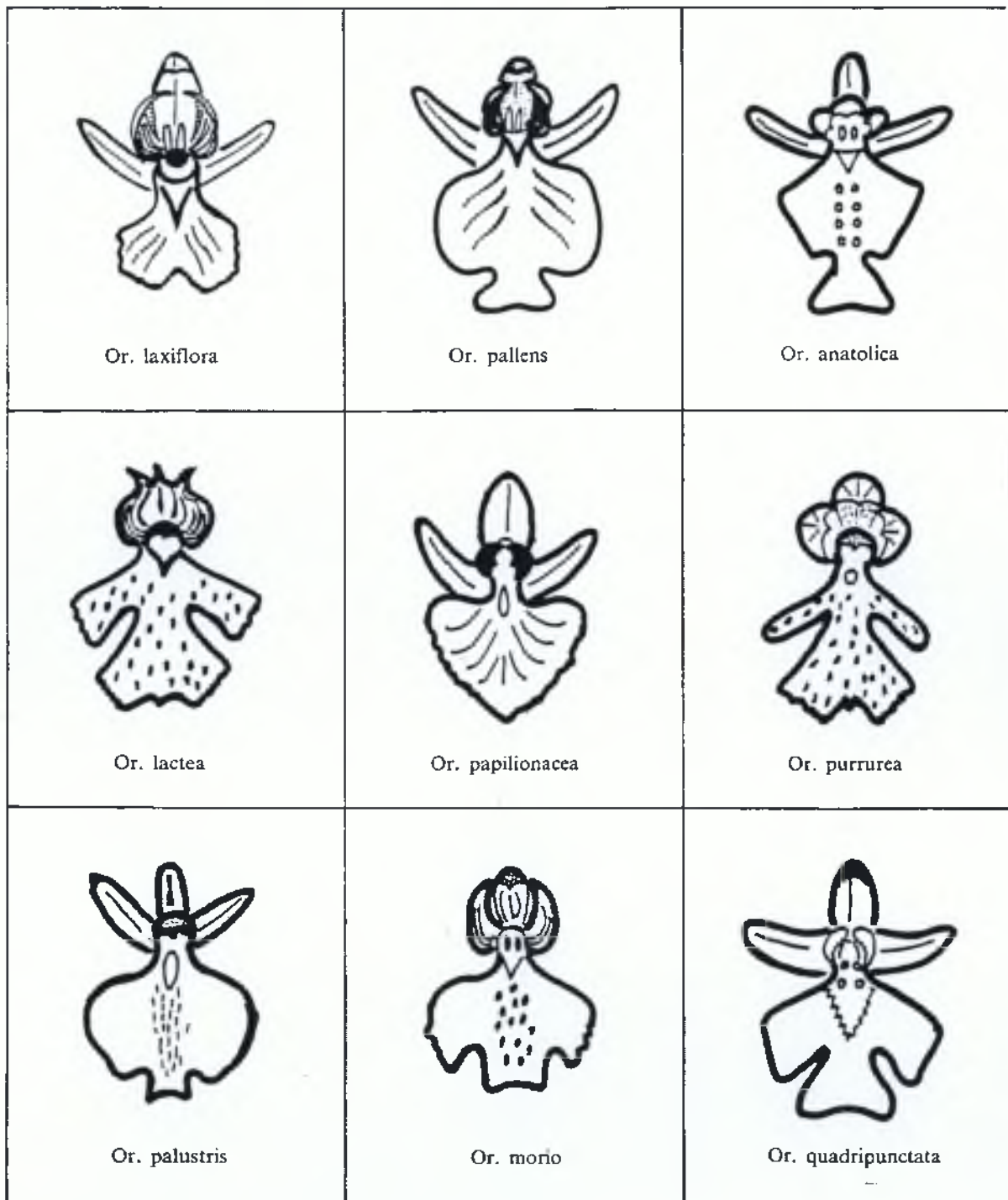
1.4.1.1. Τα γένη της οικογένειας των Ορχεοειδών.

Η μεγάλη οικογένεια των ορχεοειδών αποτελείται από γένη (Gattungen) δηλαδή από ομάδες ειδών που έχουν κάποια συγγένεια μεταξύ τους. Στην Ελλάδα υπάρχουν ορχιδέες που αντιπροσωπεύουν σχεδόν όλα τα γένη εκτός από αυτές που είναι υπογραμμισμένες στην λίστα που ακολουθεί (πίνακας 1) (Αλκιμος, 1988).

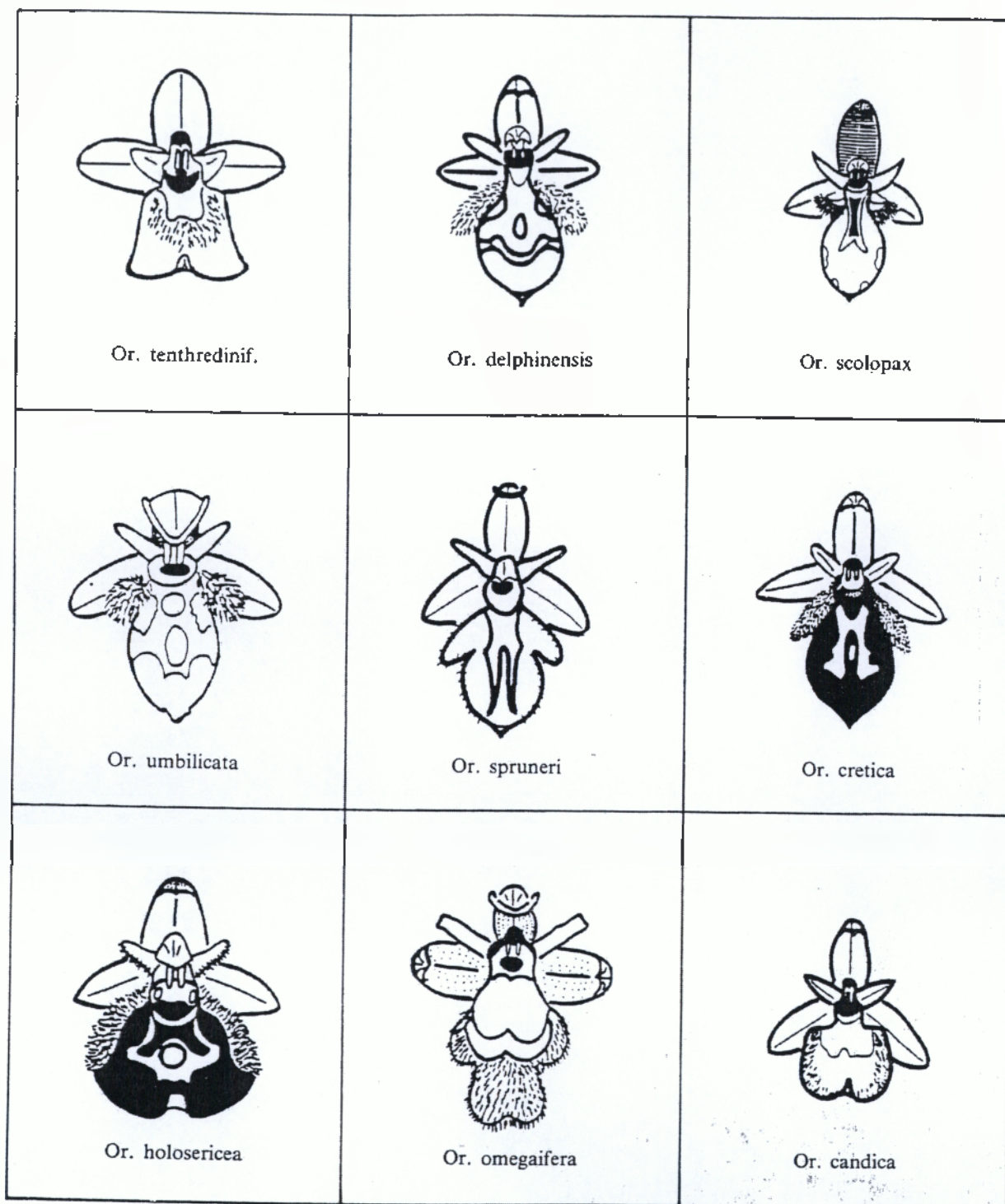
Το γένος <i>Orchis</i>	Το γένος <i>Nigritella</i>	Το γένος <i>Neotia</i>
<i>Ophrys</i>	<i>Leucorchis</i>	<i>Listera</i>
<i>Cephalanthera</i>	<i>Nectianthe</i>	<i>Limodorum</i>
<i>Epipactis</i>	<i>Coeloglossum</i>	<i>Epipogium</i>
<i>Dactylophiza</i>	<i>Herminium</i>	<i>Cypripedium</i>
<i>Anacamptis</i>	<i>Chamaeorchis</i>	<i>Himantoglossum</i>
<i>Gymnadenia</i>	<i>Malaxis</i>	<i>Barlia</i>
<i>Serapias</i>	<i>Microstylis</i>	<i>Steveniella</i>
<i>Platanthera</i>	<i>Liparis</i>	<i>Comperia</i>
<i>Aceras</i>	<i>Spiranthes</i>	<i>Gennaria</i>
<i>Corallorhiza</i>	<i>Goodyera</i>	<i>Neotinea</i>
<i>Traunsteinera</i>		Hammabrya

Πίνακας 1. Τα γένη της οικογένειας των Ορχεοειδών (Πηγή Αλκιμος, 1988).

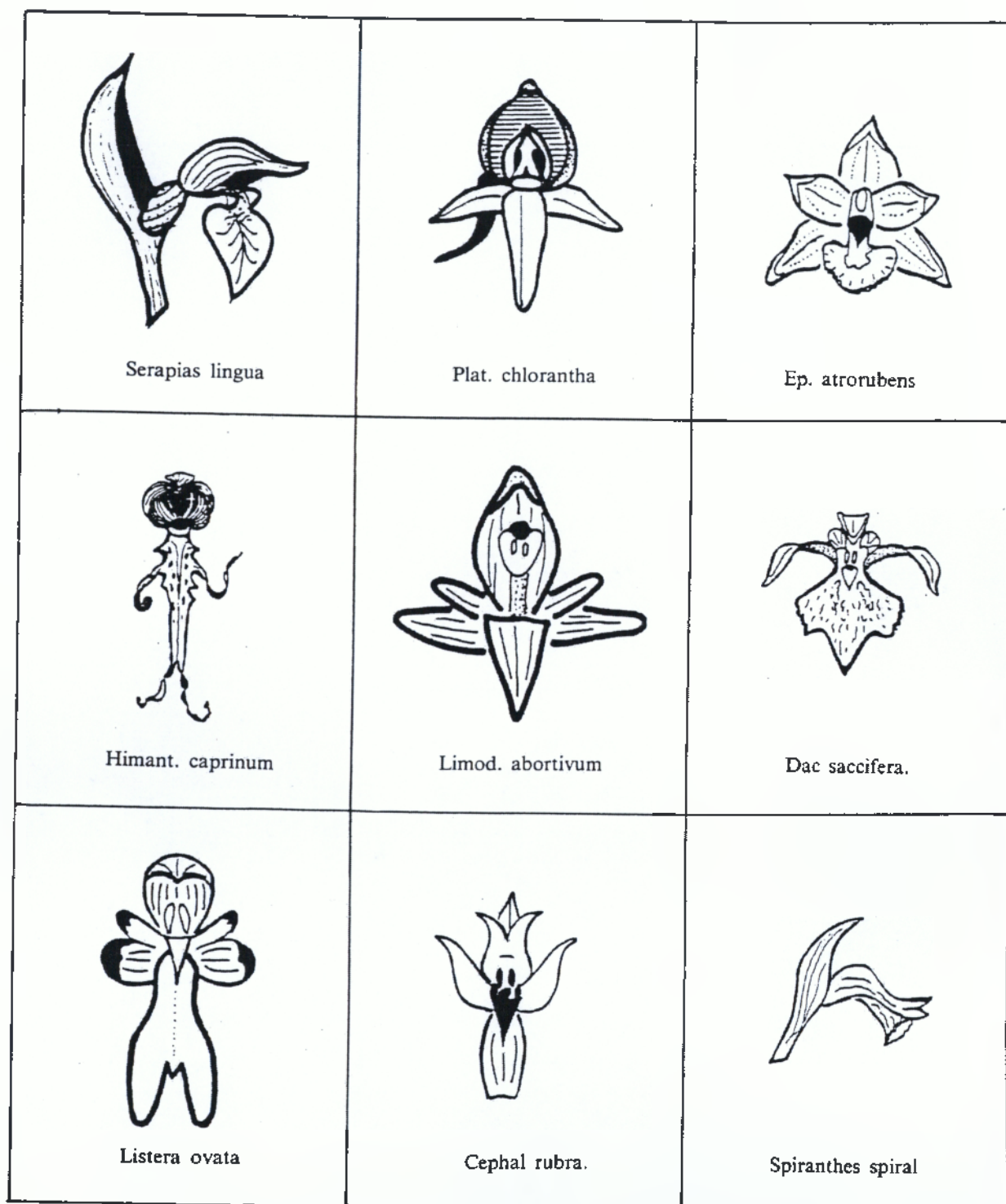
Σχήματα από διάφορα γένη.



Εικόνα 1. Σχήματα του γένους *Orchis* ('Ορχις) (Πηγή Άλκιμος, 1988).



Εικόνα 2. Σχήματα του γένους *Orhrys* (Οφρος) (Πηγή Άλκιμος, 1988).



Εικόνα 3. Σχήματα από διάφορα γένη, εκτός *Orchis* (Όρχις) και *Ophrys* (Όφρυς) (Πηγή Άλκιμος, 1988).

1.5 ΜΟΡΦΟΛΟΓΙΚΑ ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ

1.5.1 Τα μέρη του άνθους και η γονιμοποίηση

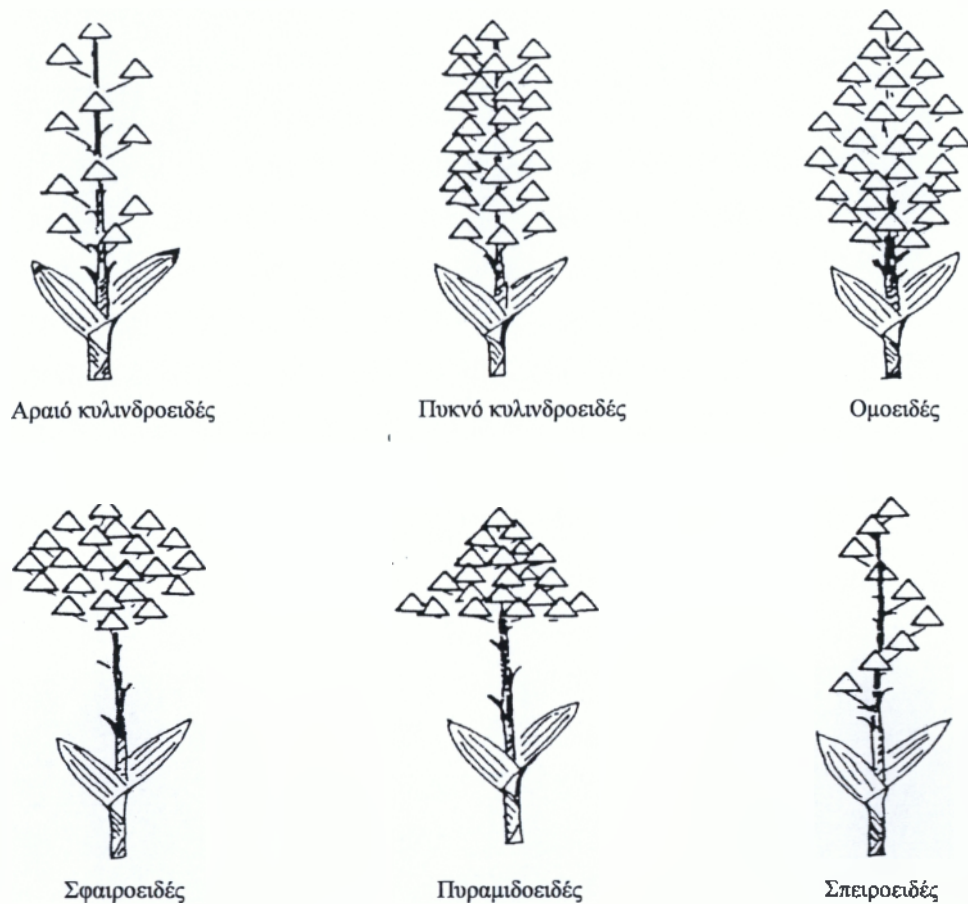
Το άνθος είναι σπουδαίο όργανο των σπερματοφύτων. Από το άνθος προέρχεται ο καρπός με τα σπέρματα και κατ' επέκταση πραγματοποιείται ο πολλαπλασιασμός του φυτού.

Μεγάλο ενδιαφέρον εκτός από τους πλούσιους συνδυασμούς χρωμάτων των ανθέων παρουσιάζει και η ξεχωριστή διάπλασή τους. Μπορεί να είναι επάκρια ή μασχαλιαία, ερμαφρόδιτα, δίκλινα και ζυγόμορφα. Οι ταξιανθίες που συναντάμε μεταξύ των ειδών είναι βότρυς, κόρυμβος, φόβες και στάχυ σε διάφορες παραλλαγές (εικ.5). Τα άνθη είναι μεταμορφωμένα φύλλα που βγαίνουν από τους ανθοφόρους οφθαλμούς που βρίσκονται στις μασχάλες των φύλλων (Malitz, 1996).

Η ορχιδέα είναι ένας ειδικός τύπος ανώμαλου λουλουδιού που έχει δίπλευρη συμμετρία (ζυγομορφία) (εικ.4). Μπορεί να κοπεί σε ένα επίπεδο και να διαιρεθεί σε δύο ίσα μέρη. Η κοπή του λουλουδιού σε οποιοδήποτε άλλο επίπεδο θα οδηγούσε σε δύο άνισα κομμάτια. Χαρακτηριστικό παράδειγμα ζυγομορφίας εξηγείται από το είδος *Cattleya*. Μπορεί να κοπεί σε ένα επίπεδο και να διαιρεθεί σε δύο ίσα μέρη (Sheehan, 1992).



Εικόνα 4. Χαρακτηριστικό παράδειγμα ζυγομορφίας (Πηγή Sheehan, 1992).



Εικόνα 5. Ανθοταξίες των Ορχεοειδών (Πηγή Αλκιμος, 1988).

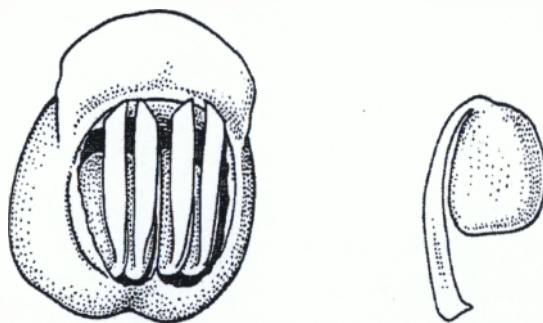
Τα άνθη των ορχεοειδών αποτελούνται από έξι ανθόφυλλα τα οποία είναι διατεταγμένα σε δύο κύκλους. Τα τρία εξωτερικά ανθόφυλλα που καλούνται σέπαλα, έχουν περίπου το ίδιο μέγεθος και καλύπτουν εξωτερικώς το άνθος όταν αυτό είναι ακόμη μπουμπούκι. Τα δύο πλαϊνά, από τον εσωτερικό κύκλο, τα οποία καλούνται πέταλα, είναι πολύ μικρότερα από το μεσαίο εσωτερικό το οποίο πέφτει προς τα κάτω και αποτελεί τη γλώσσα ή το χείλος (Labellum) (Διαδίκτυο 9). Το χείλος αυτό σε πολλά είδη είναι χωρισμένο σε κόλπους με εγκοπές και σχηματίζει λοβία τα οποία μπορούν να έχουν διάφορα χρώματα, σχήματα, να φέρουν χνούδι ή μικρές τρίχες και πολλές φορές κηλίδες διαφόρων χρωμάτων (σημάδια) (Αλκιμος, 1988).

Από το κέντρο του άνθους και προς τα επάνω υπάρχει μία προεξοχή που περιλαμβάνει τα αρσενικά (ανθηρίδια) και τα θηλυκά (στίγμα) όργανα του άνθους και λέγεται κίονας.

Προς στην κορυφή του κίονα βρίσκονται τα ανθηρίδια κολλημένα σ' ένα σώμα. Κάτω από αυτά βρίσκεται το στίγμα, το οποίο περιέχει μια κολλητική ουσία, πάνω στην οποία, κατά την επικονίαση, πέφτει και κολλάει η γύρη (Άλκιμος, 1988).

Κανένα φυτό δεν μπορεί να φτιάξει σπόρους εάν δεν ενωθούν δύο διαφορετικά είδη κυττάρων. Τα κύτταρα του πρώτου είδους που λέγονται ωοκύτταρα δημιουργούνται στη βάση του άνθους και προστατεύονται από ένα περίβλημα που λέγεται ωοθήκη. Το γυρεόμαγμα (μέρος του ανθήρα που μοιάζει με σάκο) είναι τα κύτταρα του δεύτερου είδους που πρέπει να πάνε σε άλλο άνθος μέσω του αέρα, του νερού, των εντόμων ή και μέσω του ανθρώπου.

Η γύρη των ορχιδέων προσκολλάται μέσα σε μικρά πακέτα αποκαλούμενα γυρεόμαγμα (εικ.6) που αφαιρείται από τα έντομα στην πράξη της γονιμοποίησης. Ο αριθμός του γυρεομάγματος ανά λουλούδι ποικίλλει στα διαφορετικά γένη από δύο έως οκτώ, εκτός από τα είδη, *Cucullata Brassavola*, που έχει δώδεκα. Ο αριθμός του γυρεόμαγμος, και η ρύθμισή τους μέσα στο λουλούδι, μπορούν συχνά να χρησιμοποιηθούν στον προσδιορισμό του λουλουδιού (π.χ., *Cattleya* έχει τέσσερα, ενώ *Laelia* έχει οκτώ) (Sheehan, 1992).



Εικόνα 6. Η γύρη της ορχιδέας κολλιέται στα πακέτα αποκαλούμενα γυρεόμαγμα (Πηγή Sheehan, 1992).

Πολλές ορχιδέες κυρίως του γένους *Orchis* (Όρχις) και *Dactylophiza* (Δακτυλόριζα) έχουν σαν προέκταση του χείλους, από τη βάση προς τα πίσω, ένα

σωληνάκι που περιέχει τις περισσότερες φορές νέκταρ και λέγεται πλήκτρο ή σπιρούνι (Άλκιμος, 1988).

Με τα διάφορα χρώματα και σχήματα που έχουν τα άνθη των Ορχεοειδών προσελκύουν τα αρσενικά διαφόρων εντόμων για να εξασφαλιστεί η επικονίαση. Για παράδειγμα, η επικονίαση της ορχιδέας *Ophrys insectifera* γίνεται με την βοήθεια της σφήκας *Gorytes*, ένα είδος αγριομέλισσας. Οι ορχιδέες *Ophrys holosericea*, *Ophrys spruneri*, *Ophrys Attica*, και *Ophrys Tenthredinifera* επικονιάζονται από ένα είδος μέλισσας του γένους *Eucera*. Η *Op. Lutea* επικονιάζεται από ένα υμενόπτερο της οικογένειας *Andrena* (Voeth, 1982).

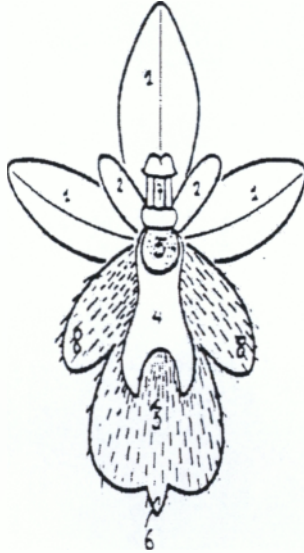
Η *Platanthera bifolia* βγάζει την νύχτα από τα λευκοπράσινα άνθη της μια οσμή που προσελκύει τις νυκτόβιες πεταλούδες.

Από το χρώμα και τα σημάδια του άνθους, προσελκύεται το έντομο και πέφτει πάνω στο χείλος με την υπόθεση ότι πρόκειται πραγματικά για το θηλυκό του είδους του. Το χνούδι και τα γυμνά μέρη του χείλους ενισχύουν την εντύπωση ότι πρόκειται για το θηλυκό, πράγμα που το αναγκάζει να εκτελεί απότομες κινήσεις με το κεφάλι του και έτσι να κολλάνε τα ανθηρίδια πάνω του ή να κολλάνε στο στίγμα εκείνα που έφερε από αλλού.

Τέλος υπάρχουν και ορχιδέες που δεν έχουν καθόλου ανάγκη τα έντομα διότι είναι αυτεπικονιαζόμενα είδη, όπως η *Ophrys apifera* και μερικά είδη *Eripactis*. Για το γεγονός λοιπόν, ότι πολλά είδη από ορχιδέες βρίσκονται σε στενή συνεργασία με μερικά είδη εντόμων, είναι ανάγκη να υπάρχουν τέτοια έντομα στη φύση για να γίνεται η γονιμοποίηση και κατά συνέπεια ο πολλαπλασιασμός των φυτών (Άλκιμος, 1988).

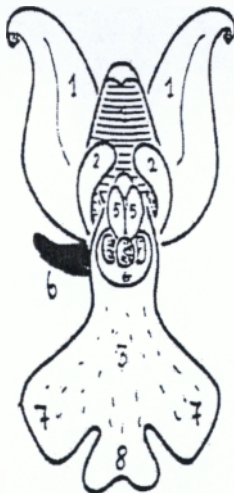
ΤΑ ΜΕΡΗ ΤΟΥ ΑΝΘΟΥΣ

Άνθος Ορχιδέας γένους ORHRYS-ΟΦΡΥΣ



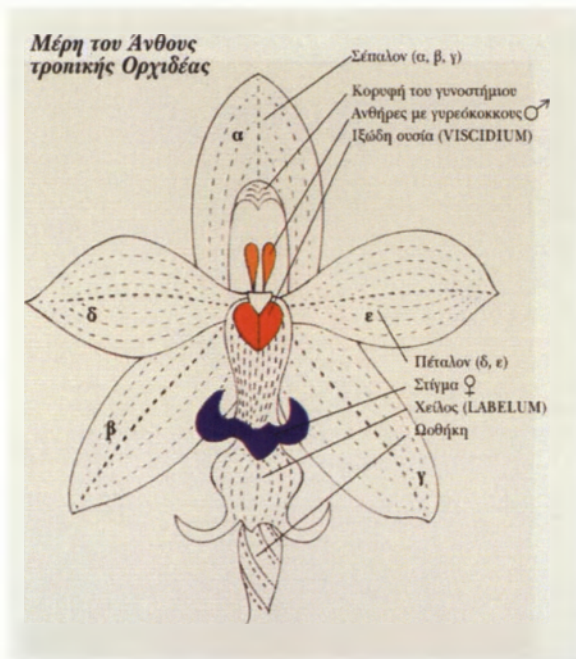
1. Σέπαλα
2. Πέταλα
3. Χείλος
4. Σημάδι
5. Βάση χείλους
6. Προσθήκη χείλους
7. Κύονας με ανθήρες
8. Πλαϊνά λοβία

Άνθος Ορχιδέας ORCHIS-ΟΡΧΙΣ

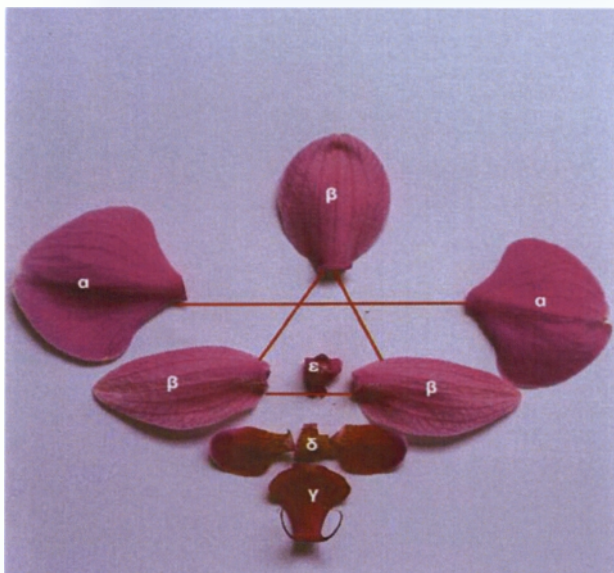


1. Σέπαλα
2. Πέταλα
3. Χείλος
4. Στίγμα
5. Ανθήρες
6. Πλήκτρο
7. Πλαϊνά λοβία
8. Μεσαίο λοβίο

Εικόνα 7. Τα μέρη του άνθους των Ορχοειδών (Πηγή Αλκιμος, 1988).



Εικόνα 8. Μέρη του άνθους τροπικής ορχιδέας (Πηγή Άλκιμος, 2000).



- α. Πέταλα
- β. Σέπαλα
- γ. Χείλος
- δ. Στίγμα
- ε. Ιξώδη ουσία με ανθήρες

Εικόνα 9. Διαχωρισμός του άνθους (Πηγή Άλκιμος, 2000).

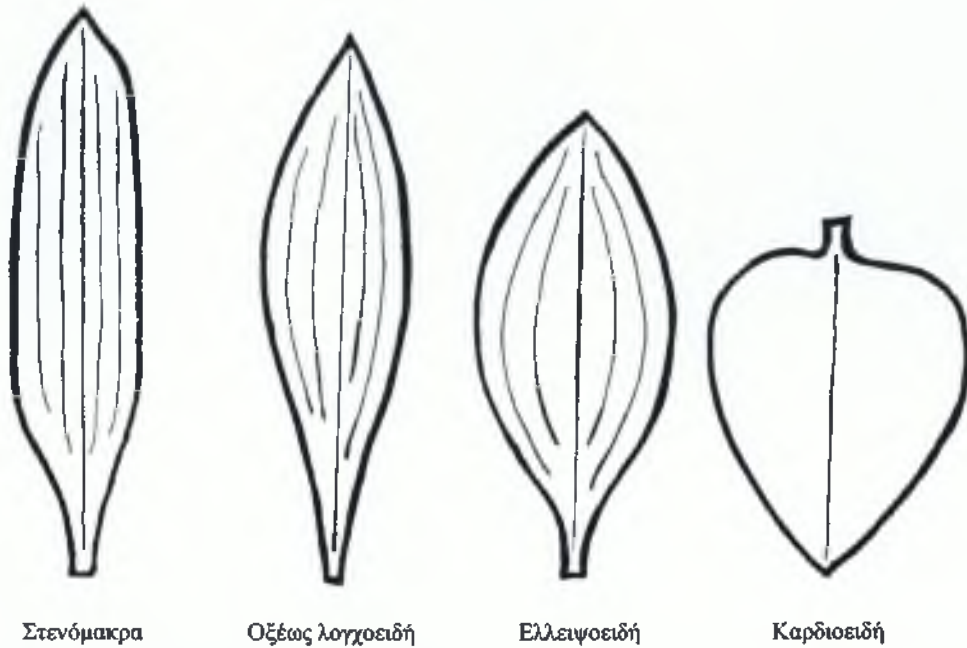
1.5.2 Τα φύλλα των ορχεοειδών.

Η αποστολή των φύλλων στα φυτά είναι να συμπληρώνουν την θρέψη. Αναπτύσσεται στο υπέργειο μέρος του φυτού και έχει χρώμα γενικά πράσινο. Αυτά φέρουν την χλωροφύλλη η οποία συντελεί στο να απορροφούν τα φυτά το διοξείδιο του άνθρακα.

Το διοξείδιο του άνθρακα μαζί με τις ανόργανες ουσίες που προέρχονται από τις ρίζες και με την βοήθεια του φωτός γίνεται οργανικό στοιχείο και τρέφει το φυτό (Διαδίκτυο 2).

Τα φύλλα των ορχεοειδών ανάλογα με τα είδη ή τα γένη έχουν διάφορα σχήματα, όπως στενόμακρα έως ευθύγραμμα, οξέως λογχοειδή, ελλειψοειδή, καρδιοειδή κλπ. (εικ.10).

Η δομή των φύλλων αντιστοιχεί στο συγκεκριμένο βióτοπο που αναπτύσσεται η ορχιδέα.. Τα είδη που έχουν άμεση έκθεση στο φως του ήλιου ή αυξάνονται σε περιοχές που μπορούν περιστασιακά να είναι πολύ ξηρές, έχουν παχιά, δερματοειδή φύλλα ενώ αντίθετα τα είδη που ζουν σε σκιά, έχουν ψηλά και λεπτά φύλλα. Σε γενικές γραμμές τα φύλλα της ορχιδέας δεν μπορούν να ανεχτούν απότομες διακυμάνσεις στα ποσοστά ατμοσφαιρικής υγρασίας ή στην άμεση έκθεση του φυτού στο φως του ήλιου. Μεταξύ αυτών των δύο άκρων, υπάρχει μια ολόκληρη σειρά ενδιάμεσων μορφών ως προς την μορφολογία τους (Άλκιμος, 1988).



Εικόνα 10. Φύλλα Ορχεοειδών (Πηγή Αλκιμος, 1988).

Διαφορά παρουσιάζουν τα φύλλα μεταξύ τους και ως προς τη διάταξη στο στέλεχος, στις κηλίδες που φέρουν μερικά είδη και ως προς το έντονο ή ελαφρώς πράσινο χρώμα τους. Όμως η σχεδόν παράλληλη νεύρωση των φύλλων όλων των ειδών είναι το χαρακτηριστικό γνώρισμα της οικογένειας αυτής και βέβαια χαρακτηριστικό γνώρισμα όλων των μονοκοτυλήδων (Διαδίκτυο 10).

1.5.3 Ο βλαστός των ορχεοειδών

Υπάρχουν δύο τύποι ανάπτυξης των βλαστών στα ορχεοειδή ο **μονοποδιακός** και ο **συμποδιακός** (εικ.11, 12). Κατά των πρώτο τύπο ανάπτυξης υπάρχει ένα βασικό στέλεχος που αναπτύσσεται σε ύψος με την πάροδο του χρόνου, προσθέτοντας νέα φύλλα σφικτά τοποθετημένα, το ένα πάνω από το άλλο σε δίσειρη διάταξη (κατά ζεύγη), χωρίς να δημιουργείται καμία νέα βλάστηση στη βάση του στελέχους. Από τις μασχάλες των φύλλων εξέρχονται εναέριες ρίζες και στα υψηλότερα σημεία του βλαστού οι ταξιανθίες. Στον **μονοποδιακό** τύπο ανάπτυξης δεν υπάρχουν ψευτοβολβοί αλλά ούτε και ριζώματα. Με το πέρασμα των χρόνων τα φυτά που ανήκουν σε αυτόν το τύπο ανάπτυξης μπορούν να αποκτήσουν ένα πιο ογκώδες σχήμα. Κατά αυτόν τον τύπο αναπτύσσονται τα γένη *Vanda*, *Phalaenopsis*, *Aerides*, *Vanilla* και άλλα (Διαδίκτυο 11). Στον **συμποδιακό** τύπο ανάπτυξης υπάρχουν περισσότερα από ένα στελέχη που εκφύονται από το ριζώμα του φυτού σε ένα ορισμένο μέγεθος, ανθίζουν, και σταματούν έπειτα, για να αντικατασταθούν από την επόμενη αύξηση. Στην κατηγορία αυτή ανήκουν τα γένη *Cattleya*, *Cymbidium*, *Odontoglossum* και *Paphiopedilum* (Διαδίκτυο 12).



Εικόνα 11 Συμποδιακός τύπος (*Cattleya* στο αριστερό) και μονοποδιακός τύπος (*Vanilla*), (Πηγή Sheehan, 1992).



Εικόνα 12. Συμποδιακός τύπος (*Cattleya* στο αριστερό) αυξάνεται από μια σειρά ριζωμάτων και μονοποδιακός τύπος (*Vanda*) παράγει έναν ενιαίο μίσχο που αυξάνεται συνεχώς σε μια κατεύθυνση (Πηγή Jaworski, 1992).

1.5.4. Το υπόγειο μέρος

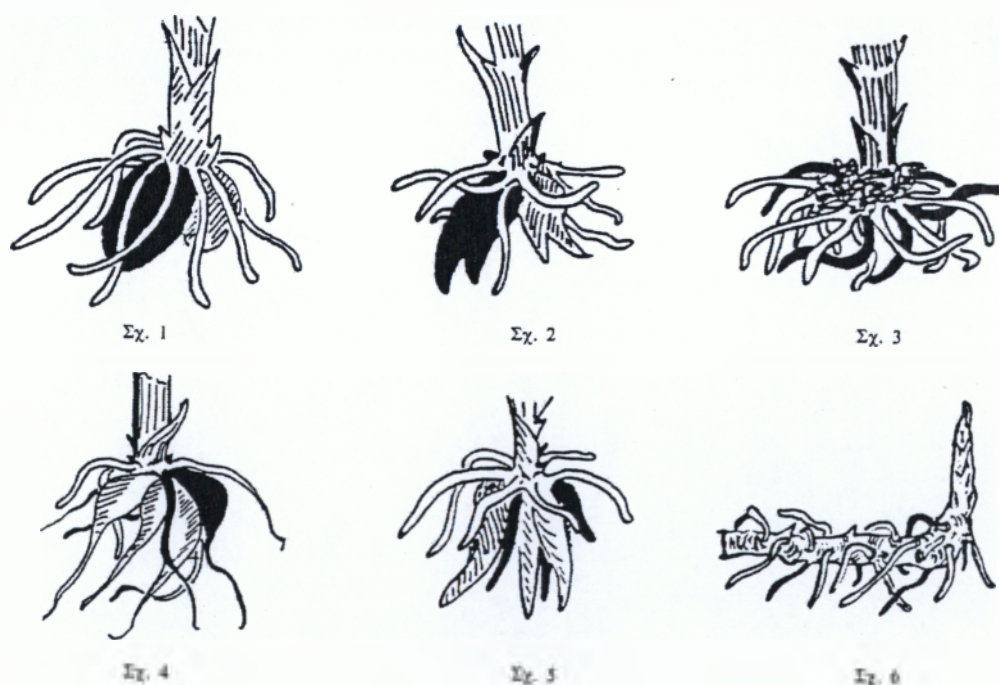
Το ριζικό σύστημα δεν είναι το ίδιο σε όλα τα είδη των Ορχεοειδών. Οι επίφυτες ή δεντροβίβες ορχιδέες στον φυσικό τους βιότοπο κρέμονται από τα κλαδιά, τις διχάλες ή τον φλοιό των δέντρων. Εκεί από το φύλλωμα των δέντρων, από τα κόπρα των πουλιών και ότι άλλο οργανικό αιωρείται και επικάθεται στον κορμό, βρίσκουν την τροφή τους και τον τρόπο που θα στερεωθούν. Τα κύτταρα της επιδερμίδας της ρίζας τροποποιούνται σε έναν σπόγγο όπου απορροφάει το νερό. Αυτό επιτρέπει στο φυτό να έχει έναν σταθερό έλεγχο στην υποστήριξή του. Οι θρεπτικές ουσίες προέρχονται κυρίως από τις ζωικές μειώσεις (Διαδίκτυο 13).



Εικόνα 13. Το ριζικό σύστημα (Πηγή Διαδίκτυο 13).

Κατά τον Άλκιμο (1988), ανάλογα με το σχήμα που έχει το υπόγειο σύστημα των ορχεοειδών, μπορούμε να διακρίνουμε τις παρακάτω κατηγορίες:

- Τα γένη *Orchis* (Ορχις) και *Ophrys* (Οφρυς) έχουν βολβούς ωοειδείς ή στρογγυλούς (σχ. 1).
- Ενεργούν ως όργανα αποθήκευσης για τις θρεπτικές ουσίες και το νερό. Συνήθως ριζοβολούν επίγεια στο έδαφος και αναπτύσσονται με την βοήθεια των ριζομυκήτων.
- Το γένος *Dactylophiza* (Δακτυλόριζα) που κάνει βολβούς σχήματος παλάμης (σχ. 2).
- Μερικά είδη από Ορχιδέες έχουν πυκνό ρίζωμα που μοιάζει με κουβάρι ή με φωλιά πουλιού (σχ. 3).
- Σε μερικά είδη οι κόνδυλοι καταλήγουν σε λεπτές προεξοχές σαν νήματα. (σχ. 4).
- Αλλού βρίσκουμε βολβούς που μοιάζουν με καρότα ή με αδράχτι (σχ. 5).
- Και μια άλλη κατηγορία από ορχιδέες που σχηματίζει έρποντα ριζώματα (σχ. 6).



Εικόνα 14. Τύποι ριζικών συστημάτων (Πηγή Άλκιμος, 1988).

1.5.5 Ο Σπόρος

Οι σπόροι αυτών των φυτών είναι μικροσκοπικοί, σχεδόν σαν σκόνη και βρίσκονται σε κάψες κατά χιλιάδες ή εκατομμύρια (εικ. 15, 16, 17) (Άλκιμος, 2000). Οι ορχιδέες παράγουν άφθονα ποσά σπόρου. Ένας ενιαίος λοβός ορχιδέας σπόρου μπορεί να περιέχει μεταξύ 500.000 και ένα εκατομμύριο μικρών σπόρων. Κατά πλειοψηφία οι σπόροι των Σπερματοφύτων περιέχουν ενδοσπέρμιο, δηλαδή θρεπτικό ιστό που σχηματίζεται στον εμβρυόσακο τους. Προκύπτει από την ένωση του σπερμιοκυττάρου με το διπλοειδή δευτερογενή πυρήνα του εμβρυόσακου. Συχνά το ενδοσπέρμιο καταναλώνεται καθώς το σπέρμα ωριμάζει (Καραμπέτσος, 2005). Αντιθέτως οι σπόροι των Ορχεοειδών δεν περιέχουν ενδοσπέρμιο και καλούνται συχνά "γυμνός σπόρος". Επειδή οι σπόροι δεν περιέχουν κανένα ενδοσπέρμιο, δεν μπορούν να βλαστήσουν στις άγριες περιοχές χωρίς την ενίσχυση ενός μύκητα, ενώ υπό τους εργαστηριακούς όρους, πρέπει να βλαστήσουν ασηπτικά με όλες τις απαραίτητες χημικές ουσίες που παρέχονται μέσω του μέσου βλάστησης (Διαδίκτυο 13).



Εικόνα 15. Σπόροι ορχιδέας (Πηγή Άλκιμος, 2000).



Εικόνα 16. Κάψα ορχιδέας του γένους *Phalaenopsis* (Πηγή Άλκιμος, 2000).



Εικόνα 17. Κάψα ορχιδέας (Πηγή Jaworski, 1992).

Με το μικρό βάρος που έχουν οι σπόροι των φυτών αυτών μπορούν να παρασυρθούν εύκολα από τον αέρα και να μεταφερθούν μέχρι και 150 χιλιόμετρα μακριά.

Το φύτευμα και η παραπέρα ανάπτυξη του σπόρου γίνεται με την βοήθεια των ριζομυκήτων, που έχουν συμβιωτικές σχέσεις με τις ρίζες των φυτών όπως προαναφέρεται. Τα σπόρια μόλις έρθουν σε επαφή με το έδαφος, η πρώτη τους δουλειά είναι να βρουν ή να πετύχουν έναν τέτοιο μύκητα. Ο μύκητας εισβάλλει στον σπόρο μέσα σε ειδικά κύτταρα και τροφοδοτεί το έμβρυο του με υγρασία και θρεπτικές ουσίες (Διαδίκτυο 13).

Τη συμβίωση αυτή των ορχεοειδών και γενικά το φύτευμα των σπόρων με τέτοιους ριζομύκητες, την ανακάλυψε ο Γάλλος βοτανολόγος Noel Bernard την οποία και δημοσίευσε το 1904 (Αλκιμος, 1988).

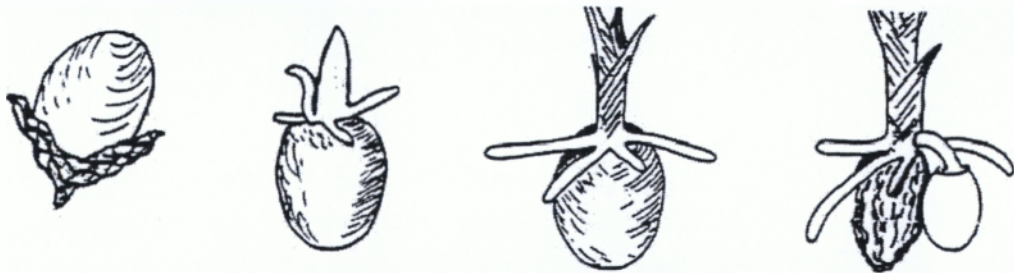
Όλα τα σπόρια που παράγονται από τα φυτά και πέφτουν στο έδαφος δεν καταφέρνουν τελικά να φυτρώσουν, διότι δεν υπάρχουν παντού μυκόριζες. Εκτός αυτού στο έδαφος πρέπει να υπάρχουν και οι κατάλληλες συνθήκες όπως νερό, θερμοκρασία, οξυγόνο, υγρασία, φως, λήθαργος και η ζωτικότητα του σπέρματος (Καραμπέτσος, 2005).

Σε μερικά είδη από ορχιδέες, το άνοιγμα της κάψας εξαρτάται και από τις καιρικές συνθήκες. Στο εσωτερικό μέρος αυτής υπάρχουν μικρά τριχίδια που λειτουργούν σαν υγροσκοπικά ελατήρια. Όταν η υγρασία αυξηθεί, αυτές αρχίζουν να κινούνται, να ασκούν πίεση και αναγκάζουν την κάψα να ανοίξει και να εκσφενδονιστούν οι σπόροι προς τα έξω (Jaworski, 1992).



Εικόνα 18. Σπόροι των Ορχεοειδών (Πηγή Αλκιμος, 1988).

Από το έμβρυο, που αναπτύχθηκε και βγήκε από την μεμβράνη, αρχίζει να μεγαλώνει ένας βολβός με φυτό στην αρχή και αργότερα με ρίζες και φύλλα. Το φυτό ξεχειμωνιάζει με δύο βολβούς όπου το καλοκαίρι ο ένας χάνεται και μεγαλώνει ο καινούργιος (Αλκιμος, 1988).



Εικόνα 19. Στάδια ανάπτυξης σπόρου (Πηγή Αλκιμος, 1988).

1.6. ΚΑΛΛΙΕΡΓΗΤΙΚΕΣ ΑΠΑΙΤΗΣΕΙΣ

1.6.1. Έδαφος

Τα περισσότερα είδη των ορχεοειδών φυτών αναπτύσσονται κατά προτίμηση σε ασβεστολιθικά εδάφη, όπου το pH είναι ουδέτερο λόγω του υπάρχοντος ασβεστίου.

Υπάρχουν όμως και ορχιδέες οι οποίες ευδοκούν σε εδάφη που είναι λιγότερο πλούσια σε ασβέστιο, τα οποία αντιδρούν ως ελαφρά όξινα και άλλα πάλι που είναι φτωχά σε ασβέστιο και αντιδρούν από όξινα έως ισχυρά όξινα (Άλκιμος, 2000).

Κατά τον Sander (1961) υπάρχουν τρεις κατηγορίες από Ορχιδέες που αναπτύσσονται σε τοποθεσίες με διαφορετική οξύτητα του εδάφους:

- Πρώτον είναι τα είδη που αναπτύσσονται σε εδάφη με οξύτητα γύρω από την ουδέτερη τιμή (pH 7,0-8,5), όπως η *Aceras anthroporhorum*, η *Anacamptis pyramidalis* κ.α.
- Η δεύτερη κατηγορία περιλαμβάνει φυτά που αναπτύσσονται σε εδάφη μέτρια όξινα (pH 5,5-7,0), όπως η *Orchis latifolia*, η *Epipactis helleborine* κ.α.
- Και η τρίτη κατηγορία περιλαμβάνει πολύ λίγα είδη τα οποία προτιμούν όξινο αντίδραση και αναπτύσσονται κυρίως σε συστάδες από πεύκα και έλατα και σε ελώδεις περιοχές με (pH 3,5-5,0) όπως η *Listera cordata*.

Στην Ελλάδα το κυριότερο πέτρωμα που αναπτύσσονται είναι ο ασβεστόλιθος στις διάφορες μορφές του. Δεν έχει όμως σημασία μόνο το πέτρωμα για τις Ορχιδέες, αλλά και ο τύπος του εδάφους που προήλθε από τα διάφορα πετρώματα. Ακόμη και στα μη ασβεστολιθικά εδάφη οι Ορχιδέες μπορούν να αναπτυχθούν, αρκεί να υπάρχει η κατάλληλη μηχανική σύσταση του εδάφους (άμμος, ιλύς, άργιλος, χούμος), η υδατική οικονομία σε ικανοποιητικό βαθμό και φυσικά ανάλογο φως και θερμοκρασία (Άλκιμος, 1988).

1.6.2. Θερμοκρασία

Σε καλλιέργειες εντός θερμοκηπίου και σε περίπτωση που έχουμε περισσότερα είδη ορχεοειδών να μεγαλώσουμε και να περιποιηθούμε, τότε πρέπει να φροντίσουμε για θερμοκήπιο που να είναι κατάλληλο για τρεις κατηγορίες φυτών με διαφορετική απαίτηση θερμοκρασίας (πίνακας 2).

Το πρώτο τμήμα θα είναι το ζεστό για τα διάφορα είδη του γένους *Cattleya*, *Laelia*, *Parhiopeditum*, *Phalaenopsis* και *Dendrobium*.

Το δεύτερο τμήμα πρέπει να έχει μέτριο ή εύκρατο κλίμα για τα είδη των οικογενειών *Zygopetalum*, *Cymbidium*, *Lycaste*, *Epidendrum* και *Vanda*.

Το τρίτο τμήμα το ψυχρότερο θα είναι για τα είδη των οικογενειών *Odontoglossum* και *Epidendrum*. Όμως προϋπόθεση που δεν πρέπει να παραληφθεί και στις τρεις θερμοκρασίες είναι ο αερισμός χειμώνα καλοκαίρι κατά μικρά διαστήματα (Αλκιμος, 2000).

Μήνας	Θερμό τμήμα		Μέτριο τμήμα		Κρύο τμήμα	
	Ημέρα C°	Νύχτα C°	Ημέρα C°	Νύχτα C°	Ημέρα C°	Νύχτα C°
Ιανουάριος	16-18	14	12-14	10	8-10	6
Φεβρουάριος	16-18	14	12-14	10	8-10	4
Μάρτιος	16-18	14	12-14	10	10-12	8
Απρίλιος	18-20	16	14-16	12	12-14	10
Μάιος	20-22	18	16-18	14	14-16	12
Ιούνιος	22-24	20	20-22	16	16-18	14
Ιούλιος	22-24	20	20-22	16	16-18	14
Αύγουστος	22-24	20	20-22	16	16-18	14
Σεπτέμβριος	20-22	18	18-20	14	14-16	12
Οκτώβριος	18-20	16	18-20	14	12-14	10
Νοέμβριος	16-18	14	16-18	12	10-12	8
Δεκέμβριος	16-18	14	14-16	12	8-10	6

Πίνακας 2. Τρία τμήματα θερμοκρασιών (Πηγή Αλκιμος, 2000).

1.6.3 Φως

Το φως είναι απαραίτητο για τη ζωή των φυτών. Είναι ένας κρίσιμος παράγοντας στον καθορισμό εάν τα φυτά θα ανθίσουν ή όχι. Οι ανόργανες ουσίες απορροφημένες από τις ρίζες ανεβαίνουν στα φύλλα. Εκεί υπό την επίδραση του φωτός παθαίνουν χημική αλλοίωση και γίνονται οργανικές, δηλαδή θρεπτικές ουσίες. Το κατάλληλο ποσό φωτός είναι απαραίτητο για την κατάλληλη αύξηση των φυτών και τη θρεπτική αποθήκευση. Χωρίς τα σωστά επίπεδα φωτός, τα φυτά δεν μπορούν να παραγάγουν αρκετές θρεπτικές ουσίες (Διαδίκτυο 10).

Όλες οι ορχιδέες δεν έχουν ίδιες ανάγκες στο φως. Άλλες είναι λιγότερο απαιτητικές στο φως, οι λεγόμενες σκιοφώτες ενώ άλλες περισσότερο απαιτητικές στο φως, οι λεγόμενες ολόφωτες. Το απαιτούμενο φως εντός του θερμοκηπίου μπορούμε να το συμπληρώσουμε με λάμπες φθορίου, π.χ. μία λάμπα 65 W με ανακλαστήρα και από απόσταση 30 εκατοστών από το φυτό, μας παρέχει γύρω στις 6500 Lux .

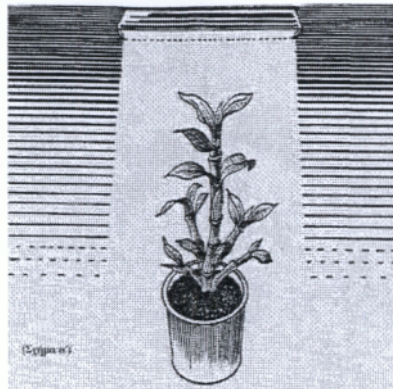
Απαιτείται προσοχή διότι με τον επιπρόσθετο φωτισμό υπάρχει κίνδυνος να προκληθούν ζημιές στα φύλλα των φυτών. Για τον λόγο αυτό απαιτείται σωστός αερισμός στον χώρο του θερμοκηπίου (Αλκιμος, 2000).

Για την Ελλάδα όμως ο επιπρόσθετος φωτισμός δεν αποτελεί τόσο μεγάλο πρόβλημα. Μεγαλύτερη σημασία πρέπει να δίνουμε στο επισκίασμα της καλλιέργειας και τις υψηλές θερμοκρασίες. Τα νεαρά φυτά πρέπει να επισκιάζονται ώστε να μην βρίσκονται σε απευθείας έκθεση στον ήλιο. Το φυσικό φως του ηλίου μαζί με το τεχνητό δεν πρέπει να υπερβαίνει τις 14 ώρες το εικοσιτετράωρο, διότι υπάρχει κίνδυνος οι ορχιδέες να μην ανθίσουν λόγω φωτοπεριοδισμού (Αλκιμος, 1988).

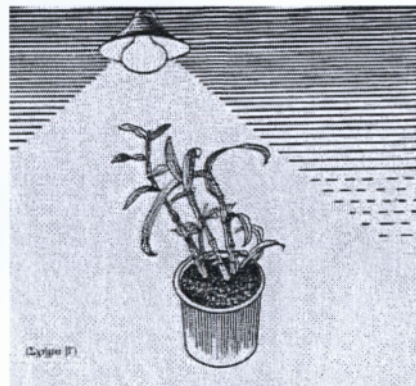
1.6.3.1. Τεχνητός φωτισμός

Κατά τους χειμερινούς μήνες (Νοέμβριο – Μάρτιο) όπου οι ημέρες είναι μικρές και συνεπώς το φως λιγότερο, είναι ανάγκη να εφαρμόσουμε τεχνητό φωτισμό με ηλεκτρικές λάμπες.

Η έλλειψη επαρκούς φωτισμού τον χειμώνα επιδρά αρνητικά κυρίως στα νεαρά φυτά ως προς την ανάπτυξη των βλαστών με αποτέλεσμα τα φυτά να παραμένουν μικρά και ατροφικά (εικ.20,21).



Εικόνα 20. Για να προοδεύσει ένα φυτό πρέπει να υπάρχει το απαιτούμενο και κανονικό φως. Η ισχύς και η διάρκεια του φωτός, όπως και το ανεπαρκές μπορεί να γίνει αιτία να μην ανθίσουν οι ορχιδέες. Κατά των χειμώνα που το φως του ηλίου είναι λιγοστό, πρέπει να συμπληρωθεί τεχνητός φωτισμός και μάλιστα με διάχυτο φως εφόσον είναι δυνατόν (Πηγή Άλκιμος, 2000).



Εικόνα 21. Σε αντίθεση αν το φως πέφτει μονόπλευρα και όχι κάθετα στο φυτό, τότε θα έχουμε στραβά φυτά, τρυφερά βλαστάρια και ίσως τα φυτά να μην ανθίσουν ποτέ (Πηγή Άλκιμος, 2000).

1.6.4. Σχετική υγρασία – αερισμός

Ο αερισμός είναι σημαντικός για την ανάπτυξη των ορχεοειδών. Στο φυσικό περιβάλλον τους, σχεδόν όλες οι ορχιδέες εκτίθενται σε ρεύματα αέρος. Στο χώρο του θερμοκηπίου είναι απαραίτητος για την καλλιέργεια των ορχεοειδών. Με τον όρο αερισμό εννοούμε την ανάδευση του εσωτερικού αέρα του θερμοκηπίου και την ανταλλαγή του θερμού αέρα του θερμοκηπίου με τον εξωτερικό αέρα. Ο ρυθμός και ο τρόπος του αερισμού εξαρτάται από την εποχή (Διαδίκτυο 10).

Το χειμώνα ο βασικός στόχος του αερισμού είναι η ομοιόμορφη κατανομή της θερμοκρασίας στο χώρο των φυτών, με ανάδευση του αέρα του θερμοκηπίου. Το καλοκαίρι, ο βασικός στόχος είναι η μείωση της υψηλής θερμοκρασίας που αναπτύσσεται μέσα στο χώρο από την αυξημένη ακτινοβολία του ηλίου. Η ταχύτητα του αέρα στην κόμη των φυτών δεν πρέπει να είναι παρά πολύ υψηλή, διότι μπορεί να προκαλέσει έντονη διαπνοή με αποτέλεσμα πρόσκαιρη μάρανση. Την άνοιξη και το φθινόπωρο χαρακτηρίζονται από συνεχείς εναλλαγές περιόδων με υψηλές θερμοκρασίες και κατά συνέπεια μεγάλες απαιτήσεις σε εξαερισμό και περιόδων με σχετικά χαμηλές θερμοκρασίες και κατά συνέπεια με απαιτήσεις σε ανάδευση του αέρα μέσα στο θερμοκήπιο και λιγότερο εξαερισμό (Μαυρογιαννόπουλος, 2001).

Οι ορχιδέες αναπτύσσονται καλύτερα σε σχετική υγρασία 60% με 80%. Σε χώρους δωματίων με κεντρική θέρμανση η σχετική υγρασία κυμαίνεται από 30% με 40% αλλά και 5% όπου ο χώρος δεν είναι κατάλληλος και οι ορχιδέες δεν μπορούν να αναπτυχθούν. Ένας εξοπλισμός διαδεδομένος και οικονομικός είναι οι δίσκοι υγρασίας, ειδικά δοχεία ή λεκάνες ρηχές από πλαστικό. Στο δίσκο ή στις λεκάνες τοποθετούμε αμμοχάλικο και νερό. Το νερό που εξατμίζεται βοηθάει τις ορχιδέες να αναπτυχθούν σε ένα ξηρό περιβάλλον (Διαδίκτυο 10).

Άλλος ένας τρόπος για υγρασία αέρος είναι ο ηλεκτρικός ανεμιστήρας που θρυμματίζει το νερό σε είδος νέφους. Σε θερμοκήπια δεν πρέπει να έχουμε συνέχεια υγρασία 80-100% διότι μπορεί να αναπτυχθούν βακτήρια και μύκητες. Με το σωστό αερισμό μπορούμε να το αποφύγουμε (Άλκιμος, 2000).

1.6.5. Άρδευση

Όπως όλα τα φυτά έτσι και οι ορχιδέες χρειάζονται νερό για να μεγαλώσουν και να ευδοκιμήσουν. Μπορούμε να εφαρμόσουμε διάφορους τρόπους ποτίσματος στο θερμοκήπιο όπως με το χέρι, ή να εμβολπίσουμε όλη τη γλάστρα μέσα σε νερό ή και με συχνό κατάβρεγμα (ψεκασμός) και έτσι πετυχαίνουμε την απαραίτητη υγρασία του χώματος. Το καλοκαίρι ποτίζουμε πιο συχνά 2-3 φορές την εβδομάδα τον δε χειμώνα πιο αραιά. Θα πρέπει να δίνεται ιδιαίτερη προσοχή τόσο στην ποσότητα του νερού που παρέχουμε στα φυτά, όσο και στην ποιότητά του.

Νερό χρησιμοποιούμε πάντα στάσιμο. Ποτέ δεν πρέπει να ποτίζουμε τις ορχιδέες με νερό από την βρύση παρά με βροχόνερο ή νερό που έχει κατακαθίσει μερικές ημέρες. Ικανοποιητικής ποιότητας νερό για την καλλιέργεια των ορχεοειδών είναι αυτό που η αλατότητά του βρίσκεται κάτω από 125ppm. (Αλκιμος, 2000).

Οι περισσότερες ορχιδέες είναι επιφυτικές. Αυξάνονται στα δέντρα ή άλλες εγκαταστάσεις, και λαμβάνουν την υγρασία τους από τον αέρα. Οι θρεπτικές ουσίες λαμβάνονται από την αποσύνθεση διαφόρων οργανισμών που μεταφέρονται με την βροχή πέρα από τις ρίζες. Αυτό σημαίνει ότι δεν στέκονται ποτέ μέσα στο νερό στη φύση εκτός από τα γένη *Disas* και *Phragmipediums* που είναι αξιοσημείωτες εξαιρέσεις.

Οι απαιτήσεις των ορχεοειδών σε νερό και η συχνότητα των αρδεύσεων εξαρτώνται από:

- Πόσο ξηρό ή υγρό είναι το περιβάλλον.
- Το μέγεθος του δοχείου.
- Το υλικό που περιέχεται στο δοχείο.
- Ο τύπος εγκαταστάσεων.
- Πόσο αυξημένη είναι η θερμοκρασία κατά την περίοδο της εφαρμογής της άρδευσης.
- Πόσο ενεργά το φυτό αυξάνεται.

Γενικά, πρέπει να προσέξουμε εάν τα φυτά μας χρειάζονται νερό. Τα τσαλακωμένα φύλλα είναι σημάδια ότι απαιτείται περισσότερο νερό. Η υπερβολική άρδευση όμως προκαλεί αναστολή της ανάπτυξης των φυτών και τα παλαιότερα φύλλα γίνονται μαλακά με κίτρινο χρώμα. Στην περίπτωση που έχουμε έλλειψη

εδαφικής υγρασίας τα φύλλα περιστρέφονται ενώ οι ψευδοβολβοί και η νέα βλάστηση είναι ατροφικοί (Jaworski, 1992).

Ορισμένες ορχιδέες απαιτούν συχνά ποτίσματα, άλλες μετά από κάποιες μέρες. Σε γενικές γραμμές, για τις ορχιδέες που καλλιεργούνται σε γλάστρα, όσο πιο χοντρές και σαρκώδεις είναι οι ρίζες τους, τόσο πιο συχνά και πυκνά πρέπει να γίνονται τα ποτίσματα. Οι ορχιδέες που καλλιεργούνται σε κομμάτι ξύλου (φλοιού) ή φελλού, ψεκάζονται και διαβρέχονται με άφθονο νερό κάθε μέρα με ένα ψεκαστήρι.



Εικόνα 22. Καλλιέργεια ορχιδέας σε κομμάτι ξύλου (Πηγή Jaworski, 1992)



Εικόνα 23. Καλλιέργεια ορχιδέας σε φελλό (Πηγή Jaworski, 1992).

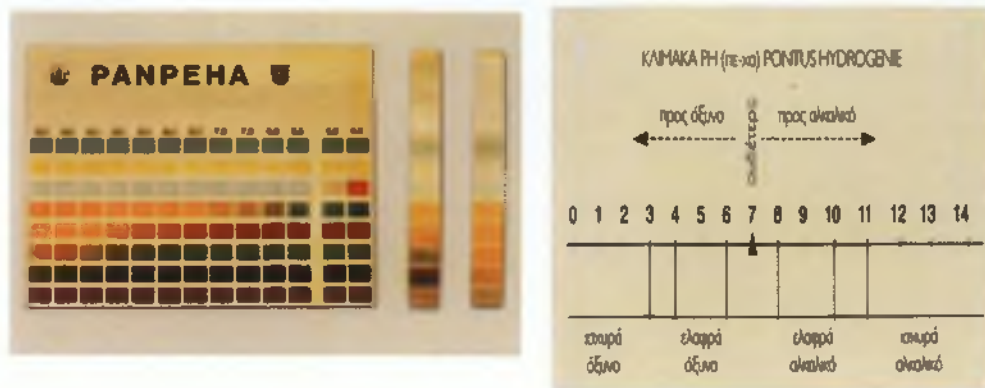
Οι ορχιδέες δύσκολα πεθαίνουν από έλλειψη νερού, η κύρια αιτία θανάτου αυτών των φυτών, είναι όντως η υπερβολική υγρασία, που δεν επιτρέπει να στεγνώσουν οι ρίζες, μεταξύ του ενός και του άλλου ποτίσματος. Αυτό δεν ισχύει για

τις *Raphiopedilium*, οι οποίες ποτίζονται συχνά, γιατί οι ρίζες τους δεν πρέπει ποτέ να στεγνώσουν εντελώς. Το υπερβολικό νερό προκαλεί την ασφυξία και το θάνατο των ριζών, με επακόλουθο την απώλεια της ζωηρότητας και της γυαλάδας των χρωμάτων του φυτού και την εμφάνιση σκούρων κηλίδων στα φύλλα (σαπίσματα που σε ελάχιστο χρόνο, οδηγούν το φυτό στο θάνατο). Η έλλειψη νερού για παρατεταμένα χρονικά διαστήματα, προκαλεί αρχικά τη μαρανση και στη συνέχεια το κιτρίνισμα των φύλλων, ξεκινώντας από εκείνα της βάσης. Στο πότισμα χρησιμοποιήστε νερό, που θα αφήσετε σε ένα δοχείο μια – δυο ημέρες: κατ' αυτό τον τρόπο απομακρύνεται το χλώριο, που είναι πτητικό, τα άλατα καθιζάνουν στον πάτο του δοχείου και επιπλέον το νερό μπορεί να ζεσταθεί και να φτάσει τη θερμοκρασία περιβάλλοντος. Γι' αυτό το λόγο κρατάτε πάντα εύκαιρο, έναν κουβά γεμάτο νερό, όπου θα βουτάτε τη γλάστρα για κάποια δευτερόλεπτα, τέλος θα την αφήνετε να στραγγίσει καλά. Εάν το νερό της βρύσης είναι σκληρό, μπορείτε να χρησιμοποιηθεί το απονισμένο νερό (Διαδίκτυο 34).

1.6.5.1. Το pH στο νερό άρδευσης

Με τη βοήθεια του νερού, αποσπώνται και διαλύονται τα ορυκτά συστατικά των πετρωμάτων στα πιο μικρά τεμάχια, τα λεγόμενα μόρια. Ένα μέρος από τα υδατικά αυτά μόρια έχει θετικό φορτίο (H^+ Ιόντα 0) και ένα άλλο μέρος αρνητικό φορτίο ($O H^-$ Ιόντα). Εάν από οποιαδήποτε αιτία επέλθει κάποια ανισότητα των ιόντων στο διάλυμα, τότε μιλάμε για όξινη, αλκαλική ή για ουδέτερη αντίδραση ανάλογα πόσα ιόντα υπάρχουν στο ένα ή το άλλο υδατικό διάλυμα. Αυτή η διαβάθμιση μέτρησης της οξύτητας με τη διεθνή ονομασία pH.

Στην παρακάτω κλίμακα φαίνεται ότι στο 0 είναι τα πολύ ισχυρά οξέα και στο 14 τα ισχυρά αλκάλια. Οι ορχιδέες απαιτούν pH 5-6 περίπου (Αλκιμος, 2000).



Εικόνα 24. Δεξιά και αριστερά, συγκριτικός πίνακας οξύτητας pH (Πηγή Άλκιμος, 2000)

Το pH ενός διαλύματος μπορεί να προσδιορισθεί κατά προσέγγιση με τους δείκτες η με ειδικό χαρτί που ονομάζεται πεχαμετρικό. Ο παγκόσμιος δείκτης είναι ένα μείγμα από διάφορες έγχρωμες ουσίες, που έχουν την ιδιότητα να αλλάζουν χρώμα ανάλογα με το pH . Επομένως το χρώμα αυτό του μείγματος εξαρτάται από το pH του διαλύματος (εικ.24).

1.6.6. Λίπανση

Ένας από τους πιο σπουδαίους παράγοντες της ανάπτυξης των φυτών είναι ο εφοδιασμός του εδάφους με θρεπτικά στοιχεία, που είναι απαραίτητα για τα φυτά. Από τα στοιχεία του εδάφους, εκείνα που χρησιμοποιούνται από τα φυτά σε σημαντικά ποσά, παρουσιάζουν ιδιαίτερη σημασία. Στα βασικά αυτά θρεπτικά στοιχεία περιλαμβάνονται τα N, P, K, Ca, Mg και S. Επίσης, σημασία για την θρέψη του φυτού έχουν και ορισμένα στοιχεία που είναι απαραίτητα για την κανονική ανάπτυξη των φυτών, αν και απαιτούνται σε μικρές ποσότητες. Από τα ιχνοστοιχεία αυτά, τα σπουδαιότερα είναι Fe, Cu, Zn, Mn, B, Mo και Cl.

Η λίπανση των ορχεοειδών μπορεί να γίνεται είτε οργανικά είτε ανόργανα. (Τσιτσίας, 1998).

Οργανικά λιπάσματα αποτελούνται από τα απορρίμματα και υπολείμματα της φυτικής και ζωικής παραγωγής, καθώς και από τα απορρίμματα της βιομηχανικής επεξεργασίας των διαφόρων μερών των φυτών και ζώων. Τα **ανόργανα λιπάσματα**,

συνήθως είναι απλές χημικές ενώσεις που παρασκευάζονται στο εργαστήριο ή εξορύσσονται από τα φυσικά κοιτάσματα και εφοδιάζουν τα φυτά με θρεπτικά στοιχεία, αλλά δεν είναι υπολείμματα φυτικής ή ζωικής προέλευσης (Τσιτσίας,1998).

Όλες οι ορχιδέες λιπαίνονται στη διάρκεια της βλαστικής εποχής, μια φορά κάθε 15 ημέρες, με ένα λίπασμα τύπου 20.20.20 (δηλαδή άζωτο, φώσφορο και κάλιο σε ίσα μέρη), διαλύοντας ένα γραμμάριο ανά λίτρο νερού. Αντίθετα αμέσως μετά την έκπτυξη των ανθικών στελεχών, ξεκινήστε να χορηγείτε ένα λίπασμα πιο πλούσιο σε φώσφορο και κάλιο (τύπου 10.30.20). Η λίπανση θα γίνεται μετά από ένα άφθονο πότισμα. Όντως όταν ένα φυτό βρίσκεται σε μια κατάσταση έλλειψης νερού, έχει την τάση να το απορροφά αμέσως, με κίνδυνο το διαλυμένο λίπασμα να «κάψει» τις ρίζες. Τα φυτά που καλλιεργούνται σε κομμάτι ξύλου ή φελλού ή σε κρεμαστά καλάθια με τις ρίζες στον αέρα, λιπαίνονται κάθε εβδομάδα, χρησιμοποιώντας πολύ αραιά διαλύματα λιπασμάτων (1/2 του γραμμαρίου /λίτρο νερού). Για την ορχιδέα ένα ελιξίριο μακροζωίας αντιπροσωπεύει το νιτρικό ασβέστιο το οποίο λείπει από τα κοινά λιπάσματα. Στο νερό το ασβέστιο υπάρχει υπό μορφή ανθρακικού, που όμως δεν είναι αφομοιώσιμο από τις ρίζες. Μια μικρή ποσότητα νιτρικού ασβεστίου (1 γραμμάριο ανά λίτρο νερού) μια φορά στους τρεις μήνες ενισχύει και αναζωογονεί το φυτό. Δεν θα πρέπει να ανακατεύετε ποτέ με άλλα λιπάσματα. Ο καλύτερος τρόπος για να δημιουργηθεί η σωστή υγρασία και να συγκεντρωθεί το νερό του ποτίσματος, συνίσταται στο να γεμίσουμε το πιάτο της γλάστρας με διογκωμένη άργιλο. Με αυτόν τον τρόπο οι ρίζες δεν έρχονται σε απευθείας επαφή με το νερό και δεν αντιμετωπίζετε τον κίνδυνο να σαπίσουν (Διαδίκτυο 34).

1.6.6.1 Φυτικά παρασκευάσματα

- Χούμος: Από τα αποξηραμένα φύλλα, άνθη, φλοιό και από κόπρα ζώων σχηματίζεται χούμος που περιέχει απαιτούμενα θρεπτικά συστατικά. Οι επίφυτες ορχιδέες που φυτρώνουν στα δέντρα δεν λιπαίνονται από κανένα ανθρώπινο χέρι και όμως ευδοκμούν άριστα από τα παραπάνω (Άλκιμος 2000).

- Κόπρος: Για τις γαιόφυτες ορχιδέες μπορούμε να χρησιμοποιήσουμε την κόπρο βοοειδών ή πουλερικών (Άλκιμος 2000).
- Τσουκνίδα: Η τσουκνίδα είναι δραστική, όταν την κόψουμε λίγο πριν την ανθοφορία της. Κόβουμε τα φύλλα και τα στελέχη της τα οποία μπορούμε να αποξηράνουμε. Μέσα σε ένα πλαστικό δοχείο ρίχνουμε 150-200 γραμμάρια χλωρή τσουκνίδα και 10 λίτρα νερό. Ανακατεύουμε και το αφήνουμε για 24 ώρες. Έπειτα το σουρώνουμε και ραντίζουμε τα φυτά μας κάθε 7 ή 8 ημέρες και αυτό 3 έως 4 φορές (Άλκιμος, 2000).
- Πολυκόμπι του αγρού: Το φυτό αυτό φυτρώνει σε υγρά και αμμοπηλώδη σχεδόν σε όλη την Ελλάδα. Την άνοιξη βγάζει βλαστάρια πράσινα με πυκνά παρακλάδια τα οποία και χρησιμοποιούμε για το ζουμί που θα φτιάξουμε. Σε ένα δοχείο έχουμε 5 λίτρα νερό, προσθέτουμε 500 γραμμάρια φρέσκο πολυκόμπι. Το αφήνουμε για 7 ημέρες. Στην συνέχεια έχουμε ένα άλλο δοχείο με χλιαρό νερό και διαλύουμε 200 γραμμάρια πράσινο σαπούνι. Τα δύο μείγματα τα κάνουμε ένα και προσθέτουμε 400 γραμμάρια οινόπνευμα και 5 λίτρα νερό (Άλκιμος, 2000).
- Αρτεμισία το αφίνδιον: Το φυτό αυτό είναι πολυετές και θαμνώδες. Ανθίζει Ιούλιο με Αύγουστο και περιέχει αιθέρια έλαια και ενζυματικές ουσίες. Για την φυτοπροστασία παίρνουμε τα επάνω φύλλα με τα στελέχη λίγο πριν από την ανθοφορία τους. Σε ένα πλαστικό δοχείο ρίχνουμε 4 κιλά αφίνδιον και το περιχύνουμε με βραστό νερό μέχρι να σκεπαστεί η μάζα του. Μετά από μισή ώρα το σουρώνουμε και προσθέτουμε άλλα 10 λίτρα νερό. Με αυτό το διάλυμα ραντίζουμε τα φυτά μας 2-3 φορές και χρησιμεύει σαν απωθητικό από διάφορα έντομα. (Άλκιμος, 2000).
- Σκόρδο: Το σκόρδο περιέχει βιολογικές ουσίες, όπως την αλλιτσίνη, βιταμίνες Α, Β, C, νικοτικό οξύ, ορμόνες και ένζυμα. Σε ένα δοχείο κόβουμε σκελίδες σκόρδου και ρίχνουμε 2 λίτρα νερού (Άλκιμος, 2000).

- Κρεμμύδι: Το κρεμμύδι περιέχει δραστικές ουσίες οι οποίες κατά την ζύμωση γίνονται μικροβιοκτόνες. Σε 10 λίτρα νερό τοποθετούμε μισό κλό κρεμμύδια και τα εκεί για 10 μέρες (Άλκιμος, 2000).

1.6.6.2 Ανόργανα λιπάσματα

Τα λιπάσματα ανάλογα με το θρεπτικό στοιχείο που περιέχουν, διακρίνονται σε αζωτούχα, φωσφορούχα, καλιούχα και σύνθετα (Τσιτσιάς,1998).

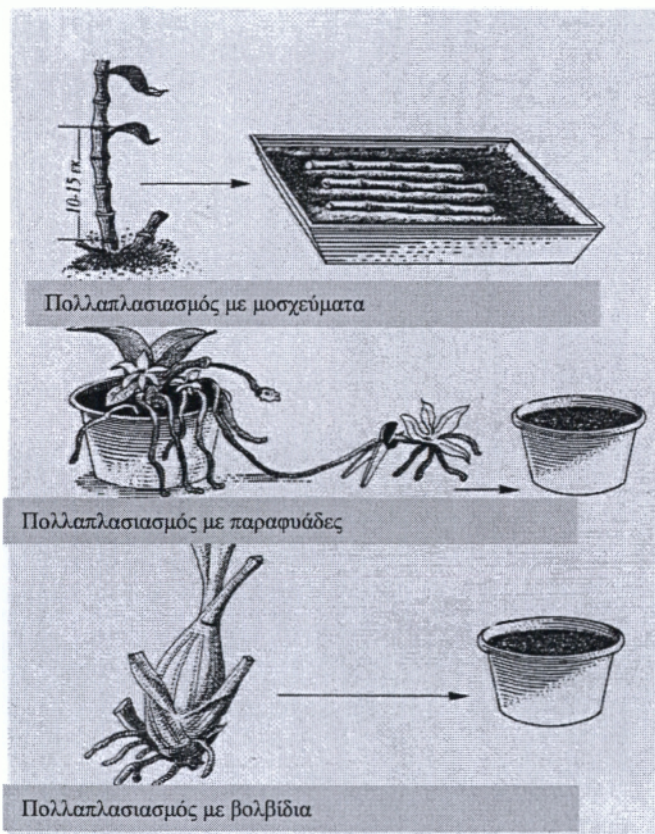
Λίπανση με ανόργανα λιπάσματα γίνεται κανονικά όταν τα φυτά έχουν αναπτύξει καλά ριζικό σύστημα και μόνον κατά την βλαστική περίοδο. Με το παρακάτω διάλυμα μπορούμε να ραντίσουμε (νέφωση) τα φυτά τα οποία μέσω του φυλλώματος αφομοιώνουν ένα μέρος των διαλυμένων θρεπτικών ουσιών (Άλκιμος, 2000).

Είδος θρεπτικής ουσίας		Ποσότητες σε gr/l
Νιτρικό ασβέστιο	$[Ca(NO_3)_2 \cdot 4H_2O]$	1,00
Θειικό μαγνήσιο	$MgSO_4 \cdot 7 H_2O$	0,25
Φωσφορικό κάλιο	K_2HPO_4	0,25
Θειική αμμωνία	$(NH_4)^2 \cdot SO_4$	0,50
Θειικός σίδηρος	$Fe SO_4 \cdot 7 H_2O$	0,25
Θειικό μαγγάνιο	$Mn SO_4$	0,00075

Πίνακας 3. Συνταγή λίπανσης

1.7. ΠΟΛΛΑΠΛΑΣΙΑΣΜΟΣ ΤΩΝ ΟΡΧΕΟΕΙΔΩΝ.

Οι orchidées μπορούν να πολλαπλασιασθούν με διαίρεση ριζώματος, με σπόρο, καθώς και με μοσχεύματα, με βολβίδια - ψευτοβολβούς, με παραφυάδες (εικ. 25) και με ιστοκαλλιέργεια (in vitro) (Άλκιμος, 2000).



Εικόνα 25. Πολλαπλασιασμός των Ορχεοειδών

Ο πιο συνήθης τρόπος πολλαπλασιασμού τους είναι η διαίρεση ριζώματος. Αυτή η μέθοδος πολλαπλασιασμού απαιτεί φυτά πυκνά και εφοδιασμένα με μάτια και ρίζες. Η μέθοδος αυτή του πολλαπλασιασμού εφαρμόζεται εύκολα στα είδη *Cattleya*, *Laelia*, *Cymbidium*, *Zygopetalum*, *Epidendrum* κ.α. (Άλκιμος, 2000).

Τα είδη που παράγουν εξογκώματα (ψευτοβολβοί) πολλαπλασιάζονται με τα ίδια τα εξογκώματα φυτεύοντας τα σε γλάστρα με τύρφη και άμμο. Όταν ο βολβός δώσει ρίζες και βλαστάρι τότε το μεταφυτεύουμε σε κανονικό χώμα για orchidées.

Κατά τον πολλαπλασιασμό των Ορχεοειδών με μοσχεύματα, αφαιρούνται κομμάτια από το στέλεχος του φυτού, μήκους 10-15 εκατοστών τα οποία πρέπει να έχουν τουλάχιστον 2-3 οφθαλμούς. Ο πολλαπλασιασμός με μοσχεύματα εφαρμόζεται κυρίως στα είδη *Dendrobium* και *Phalaenopsis*.

Άλλος τρόπος να πολλαπλασιάσουμε τις ορχιδέες είναι με το υπέργειο βολβίδιο που σχηματίζουν πολλά είδη Ορχεοειδών. Είναι ένα στενόμακρο εξόγκωμα που σχηματίζει το στέλεχος το οποίο πολλές φορές φέρει ρίζες στο κάτω μέρος. Τα βολβίδια αποσπώνται από το μητρικό φυτό και φυτεύονται στο κατάλληλο χώμα (τύρφη, άμμος). Η μέθοδος αυτή είναι πιο διαδεδομένη στα είδη *Phalaenopsis* (Αλκιμος, 2000).

Με παραφυάδες ή παρακλώναρα μπορούμε να αποκτήσουμε καινούρια φυτά εφόσον έχουμε το μητρικό φυτό. Το είδος *Phalaenopsis* έχει την ιδιότητα να βγάζει τις ρίζες του έξω από την γλάστρα που φυτρώνει. Μαζί με τις ρίζες πολλές φορές ξεφυτρώνει και ένα στέλεχος σαν παραφυάδα η οποία στα άκρο της βγάζει ρίζες και φύλλα. Εάν αποκοπεί η παραφυάδα και την τοποθετήσουμε σε γλάστρα με το κατάλληλο μίγμα χώματος θα υπάρξει ένα φυτό όμοιο με το μητρικό (Jaworski, 1992).

Ο πολλαπλασιασμός με σπόρο δεν εφαρμόζεται και τόσο διότι είναι επίπονος, απαιτεί κάποια τεχνική και μεγάλη καθαριότητα και αποστείρωση των σπόρων και όλων των απαιτούμενων συσκευών (Αλκιμος, 2000).

Η καλλιέργεια *in vitro* πραγματοποιείται σε τεχνητούς θαλάμους ανάπτυξης με πλήρως ελεγχόμενες συνθήκες θερμοκρασίας, υγρασίας, και φωτισμού. Τα φυτικά τμήματα που χρησιμοποιούνται για την παραγωγή νέων φυτών μέσω μικροπολλαπλασιασμού καλούνται εκφυτά. Τα εκφυτά μπορεί να είναι διαφόρων τύπων. Τα εκφυτά μπορεί να προέρχονται από τμήματα οργανωμένης ανάπτυξης, τα οποία με την ιστοκαλλιέργεια αναπτύσσονται δίνοντας γένεση σε ολοκληρωμένα φυτά και από τμήματα μη οργανωμένης ανάπτυξης, τα οποία δεν διαθέτουν καμία εμφανή δομή, αλλά με κατάλληλη μεταχείριση είναι δυνατών να προκληθεί η ανάπτυξη οργανωμένων ιστών (Δάρρας & Κληρονόμου, 2006).

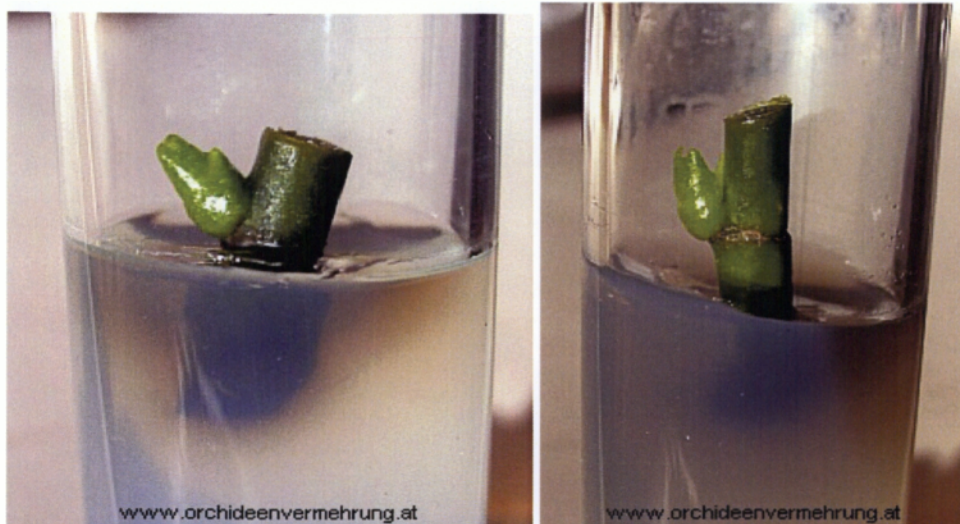
Η τεχνική των κόμβων χρησιμοποιείται για να διαδώσουμε τα γένη: *Phalaenopsis*, *Doritis pulcherima*, *Phaius tankervilleae* και *Chiloschista lunifera* (Διαδίκτυο 15).



Εικόνα 26. Μίσχος λουλουδιών *Phalaenopsis* (Πηγή Διαδίκτυο 15).



Εικόνα 27. Αφαίρεση βρακτιου φύλλου που καλύπτει κόμβο (Πηγή Διαδίκτυο 15).



Εικόνα 28. Έκφυτα ορχιδέας με ανεπτυγμένους βλαστούς (Πηγή Διαδίκτυο 15).

Ο σημαντικότερος παράγοντας που ελέγχει την ανάπτυξη και την μορφογένεση του έκφυτου είναι η σύνθεση του θρεπτικού διαλύματος. Με την επίδραση ορισμένων φυσικών και χημικών παραγόντων (φυτοορμόνες – ρυθμιστές

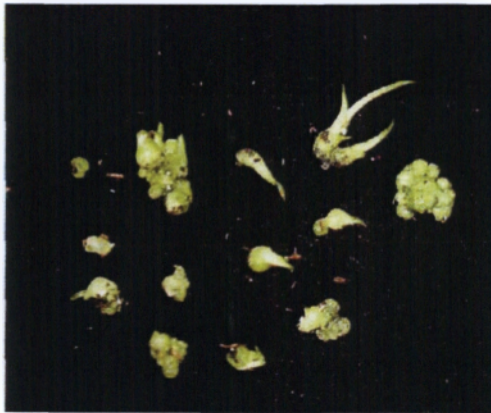
ανάπτυξης) είναι δυνατή η κατεύθυνση του έκφυτου προς συγκεκριμένο τύπο ανάπτυξης (Δάρρας & Κληρονόμου, 2006).



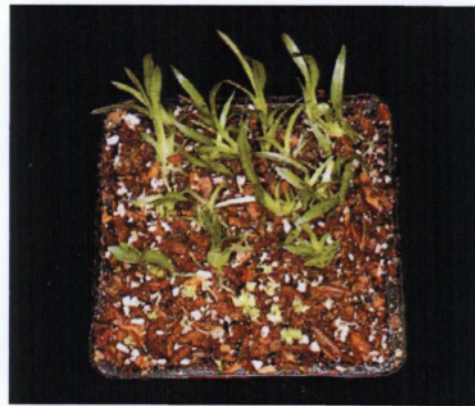
Εικόνα 29. Έκφυτα ορχιδέας (Πηγή Jaworski, 1992).



Εικόνα 30. Έκφυτα ορχιδέας (Πηγή Jaworski, 1992).



Εικόνα 31. Έτοιμα για μεταφύτευση (Πηγή Jaworski, 1992).



Εικόνα 32. Νέες ορχιδέες (Πηγή Jaworski, 1992).

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 2

2.1 ΙΣΤΟΡΙΚΗ ΑΝΑΔΡΟΜΗ ΥΔΡΟΠΟΝΙΑΣ

Τα αρχικά στάδια ανάπτυξης της υδροπονίας είναι συνυφασμένα με την εξέλιξη της φυσιολογίας των φυτών και έτσι η υδροπονία χρησιμοποιήθηκε ως μέθοδος μελέτης φαινομένων και λειτουργιών θρέψης των φυτών.

Το 1600 μ.Χ ο Βέλγος Jan van Helmont εγκατέστησε για πρώτη φορά υποτυπώδες σύστημα υδροπονίας που τον βοήθησε να ισχυριστεί ότι τα φυτά προσλαμβάνουν όλα τα απαραίτητα στοιχεία από το βρόχινο νερό (τοποθέτησε κλαδιά ιτιάς μέσα σε νερό). Σήμερα όμως είναι γνωστό ότι τα φυτά προσλαμβάνουν τον άνθρακα και το οξυγόνο από τον αέρα και τα υπόλοιπα απαραίτητα στοιχεία από το έδαφος. Από το 1600 μ.Χ. και για 200 πλέον χρόνια μετέπειτα η υδροπονία χρησιμοποιήθηκε κυρίως για τη διερεύνηση και τον προσδιορισμό των εντελώς απαραίτητων για την ανάπτυξη των φυτών θρεπτικών στοιχείων. Ακολούθως προσδιορίστηκαν οι άριστες συγκεντρώσεις ή απαιτήσεις των απαραίτητων στοιχείων για την ομαλότερη και παραγωγικότερη καλλιέργεια των φυτών (Διαδίκτυο 36).

Η υδροπονία, ως εμπορικό σύστημα καλλιέργειας των φυτών, πρωτοεμφανίστηκε στην περίοδο μεταξύ των δύο παγκοσμίων πολέμων στην Ελβετία και τις ΗΠΑ, αλλά αποδείχτηκε αντικοινωνική. Κατά τη διάρκεια του δεύτερου Παγκόσμιου Πολέμου αρκετές νησίδες του Ειρηνικού Ωκεανού απέκτησαν στρατηγική σημασία και αποτέλεσαν ταυτόχρονα τις πρώτες εστίες υδροπονικών καλλιεργειών επί υποστρωμάτων με χαλίκια.

Σήμερα οι υδροπονικές καλλιέργειες αποτελούν μέρος της επιχειρηματικής δραστηριότητας για την παραγωγή φρέσκων λαχανικών και ανθέων σε πολλές χώρες (Κανάκης, 1998).

2.2. ΓΕΝΙΚΑ

Η εκτός εδάφους καλλιέργεια των φυτών, με την ευρύτερη έννοια της, καλείται και υδροπονία. Με τον όρο αυτό εννοούμε το σύστημα ανάπτυξης των φυτών πάνω σε υπόστρωμα που μπορεί να είναι μόνο νερό ή άλλα υλικά, ως επί το πλείστον αδρανή, τα οποία από μόνα τους δεν περιέχουν θρεπτικά στοιχεία και επιπλέον στερούνται τις ρυθμιστικές ιδιότητες των κολλοειδών του εδάφους. Στην υδροπονία, με την ευρύτερη έννοια, υπάγονται και καλλιέργειες επί υποστρωμάτων που συνιστάται από μείγμα τύρφης ή άλλης οργανικής ύλης με άλλα αδρανή υλικά όπως άμμος, περλίτης, βερμικουλίτης, χαλίκι, κ.λ.π. (Κανάκης, 1998).

Στις υδροπονικές καλλιέργειες αλλάζει εντελώς η βιόσφαιρα του φυτού, όχι μόνο επειδή αλλάζουν μερικές παράμετροι του υποστρώματος ανάπτυξης ή του άμεσου περιβάλλοντος του φυτού, αλλά και επειδή με την ολοκληρωτική αλλαγή του υποστρώματος περιορίζεται εντελώς η εξάρτηση του φυτού από το έδαφος .

Στις υδροπονικές καλλιέργειες είναι αναγκαίο να βρεθούν τρόποι επιτυχούς αντικατάστασης των δύο βασικών λειτουργιών του εδάφους, δηλαδή της στήριξης ή υποστήριξης του φυτού και της πηγής νερού και θρεπτικών στοιχείων, απαραίτητων για την ανάπτυξη του φυτού.

Η παροχή των θρεπτικών στοιχείων παρέχεται με την μορφή θρεπτικών διαλυμάτων σε ποσότητες και αναλογίες που ταιριάζουν σε κάθε είδος φυτού. Το θρεπτικό διάλυμα έρχεται σε απευθείας επαφή με τις ρίζες του φυτού και είναι αυτό το χαρακτηριστικό που έδωσε και τον όρο 'υδροπονία'.

Κατά καιρούς έχουν προταθεί διάφορα σχήματα ταξινόμησης των εκτός εδάφους καλλιεργειών, με βάση το υπόστρωμα, τον τρόπο χορήγησης του θρεπτικού διαλύματος, τον αριθμό και το είδος των φάσεων που συμμετέχουν, κ.τ.λ. (Σάββας, 2003).

2.3 ΠΛΕΟΝΕΚΤΗΜΑΤΑ ΚΑΙ ΜΕΙΟΝΕΚΤΗΜΑΤΑ ΥΔΡΟΠΟΝΙΚΩΝ ΚΑΛΛΙΕΡΓΕΙΩΝ

Τα πλεονεκτήματα των υδροπονικών καλλιεργειών έναντι των κοινών καλλιεργειών μπορούν να συνοψιστούν ως εξής:

- Η δειγματοληψία, ο έλεγχος και η διόρθωση των στοιχείων του θρεπτικού διαλύματος είναι ευκολότερα επειδή το διάλυμα, σε αντίθεση με το έδαφος, είναι ομογενοποιημένο και συνεπώς η προσθήκη των εκλιπόντων στοιχείων είναι και αυτή ευκολότερη υπόθεση.
- Τα φυτά μπορούν να αναπτυχθούν ακόμη και σε τοποθεσίες και περιοχές όπου σε κοινές επί εδάφους καλλιέργειες δεν ευδοκμούν λόγω του ότι υπάρχουν δυσκολίες ή ανυπέβλητες δυσμενείς περιβαλλοντικές συνθήκες. Τέτοιες περιπτώσεις αποτελούν ξηρικές περιοχές ή περιοχές με αλκαλικά ή αβαθή εδάφη ή εδάφη με υψηλό υδατικό ορίζοντα ή εδάφη με αρκετά υψηλό βαθμό μόλυνσης από παθογόνους για τα φυτά μικροοργανισμούς. Στις περιπτώσεις αυτές η υδροπονική καλλιέργεια ανοίγει νέους ορίζοντες για ίδρυση επιχειρήσεων και εγκατάσταση ενεργού εργατικού δυναμικού στηριζόμενου σε νέες πηγές εσόδων (Κανάκης, 1998).
- Τόσο το θρεπτικό διάλυμα όσο και το υπόστρωμα παρέχονται ή βρίσκονται εντός κλίνης, χωρίς επαφή με το έδαφος. Έτσι τόσο η κλίνη όσο και το υπόστρωμα μπορούν να αποστειρωθούν σχετικά εύκολα ώστε να υπάρχουν συνθήκες πρόσληψης των ασθενειών του ριζικού συστήματος.
- Η άρδευση της καλλιέργειας γίνεται αυτόματα, γεγονός που ελαττώνει το κόστος της ανθρώπινης εργασίας.
- Χάρη στο ότι το θρεπτικό διάλυμα μπορεί σε κάθε στιγμή να διορθωθεί από τις παρεκκλίσεις και ότι η ροή του είναι συνεχής και σταθερή είναι δυνατό να χρησιμοποιηθεί ακόμη και αρκετά αλατούχο νερό.
- Η ροή του θρεπτικού διαλύματος ή του νερού άρδευσης μπορεί σε κάθε στιγμή να σταματήσει με παρέμβαση του χειριστή και συνεπώς οι απώλειες του νερού από την εξάτμιση μπορούν να περιοριστούν έτσι που να υπάρχει εξοικονόμηση νερού (Κανάκης, 1998).
- Η μέση στρεμματική απόδοση στις υδροπονικές καλλιέργειες είναι συνήθως πολύ υψηλότερη από τι στις κοινές επί εδάφους καλλιέργειες.

- Η καλλιέργεια φυτών σε συστήματα υδροπονίας είναι εύκολη υπόθεση, για τους γνώστες της υδροπονίας (Κανάκης, 1998).

Τα κυριότερα μειονεκτήματα των υδροπονικών καλλιεργειών συγκεντρώνονται και καταγράφονται ως εξής:

- Η πολύ υψηλή επένδυση σε αρχικό κεφάλαιο για την αγορά και εγκατάσταση του εξοπλισμού.
- Μπορούν να επιλεγούν θέσεις εγκατάστασης μόνο σε περιοχές στις οποίες υπάρχουν βασικές υποδομές (Κανάκης, 1998).
- Δεν προσαρμόζονται όλα τα είδη στις υδροπονικές καλλιέργειες ώστε να προκύπτει θετικό οικονομικό αποτέλεσμα.
- Απαιτείται εξειδικευμένο και καλά εκπαιδευμένο επιστημονικό και τεχνικό προσωπικό ικανό να αντιμετωπίσει τα τυχόν παρουσιαζόμενα προβλήματα (Κανάκης, 1998).

2.4 ΕΞΟΠΛΙΣΜΟΣ ΥΔΡΟΠΟΝΙΚΩΝ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΕΩΝ

Μια υδροπονική εγκατάσταση από άποψη εξοπλισμού μπορεί να διακριθεί σε τρία επιμέρους τμήματα.

- Στο σύστημα παρασκευής του θρεπτικού διαλύματος.
- Στους υποδοχείς των φυτών και των υποστρωμάτων που είναι τοποθετημένοι μέσα στο θερμοκήπιο κ.α.
- Στο υπόστρωμα της καλλιέργειας (Μαυρογιαννόπουλος, 2007).

2.4.1 Σύστημα παρασκευής θρεπτικού διαλύματος

Το σύστημα παρασκευής θρεπτικού διαλύματος περιλαμβάνει:

- Την εγκατάσταση παροχής νερού (άντληση-άρδευση, σύνδεση με αρδευτικό δίκτυο, κλπ.).
- Τις συσκευές καθαρισμού του νερού (φίλτρα νερού)
- Τα δοχεία πυκνών ή μητρικών διαλυμάτων (τουλάχιστον 2), μέσα στα οποία διαλύονται αρχικά τα λιπάσματα με το νερό.
- Το σύστημα αραιώσης των πυκνών διαλυμάτων με το νερό της άρδευσης.
- Το σύστημα αυτόματου ελέγχου της αραιώσης των μητρικών διαλυμάτων και της παροχής του αραιωμένου διαλύματος στα φυτά (Μαυρογιαννόπουλος, 2007).

2.4.2 Σύστημα παροχής θρεπτικού διαλύματος

Για την μεταφορά του θρεπτικού διαλύματος στα φυτά είναι απαραίτητη μία αντλία κατάλληλης παροχής, η οποία συνήθως βρίσκεται ενσωματωμένη πάνω στο μείκτη λιπασμάτων και είναι συνδεδεμένη με την έξοδο του αραιού διαλύματος από τον κάδο ανάμειξης.

Το σύστημα μεταφοράς του θρεπτικού διαλύματος από τον μείκτη λιπασμάτων μέχρι τα φυτά, της διανομής του σε αυτά και ενδεχομένως της επιστροφής του από τα φυτά πίσω στον μείκτη αν το σύστημα είναι κλειστό, μπορεί να διαφέρει σημαντικά, ανάλογα με το είδος του υδροπονικού συστήματος και το χρησιμοποιούμενο υπόστρωμα καλλιέργειας. Μπορούμε να διακρίνουμε τις εξής περιπτώσεις.

- Δεν υπάρχει στερεό υπόστρωμα και το θρεπτικό διάλυμα κυλάει σε υδρορροές ή στο κατάλληλα διαμορφωμένο δάπεδο του θερμοκηπίου και ανακυκλώνεται.

- Τα φυτά αναπτύσσονται σε στερεό υπόστρωμα, η ανώτερη επιφάνεια του οποίου δεν βρίσκεται στο ίδιο επίπεδο σε όλο το μήκος των γραμμών των φυτών.
- Σε κάθε γραμμή φύτευσης η επιφάνεια του υποστρώματος είναι ομοιόμορφη και βρίσκεται στο ίδιο επίπεδο σε όλο το μήκος της (Μαυρογιαννόπουλος, 2007).

2.4.3 Υποδοχείς φυτών και υποστρωμάτων

Το έδαφος του θερμοκηπίου θα πρέπει να ισοπεδώνεται πλήρως. Η κλίση του εδάφους δεν θα πρέπει να υπερβαίνει το 1% όταν το διάλυμα διανέμεται στα φυτά μέσω συστήματος στάγδην άρδευσης, ενώ μπορεί να φθάσει μέχρι και 1,5%, όταν το διάλυμα φθάνει στα φυτά μέσω ελεύθερης ροής με την βοήθεια της βαρύτητας.

Πάνω στο ισοπεδωμένο έδαφος του θερμοκηπίου στρώνονται φύλλα πλαστικού πολυαιθυλενίου, τα οποία καλύπτουν είτε όλη την καλλιεργούμενη επιφάνεια, είτε μόνο τις γραμμές φύτευσης.

Εναλλακτικά, σε θερμοκήπια τα οποία επί μόνιμου βάσεως χρησιμοποιούνται για υδροπονικές, το έδαφος μπορεί να στρωθεί με μπετόν, ώστε να μην υπάρχουν ανομοιομορφίες στην κλίση.

Πάνω στο πλαστικό φύλλο τοποθετούνται τα υπόλοιπα υλικά της εγκατάστασης, από τα οποία το σπουδαιότερο είναι το υπόστρωμα. Αν υπάρχει υπόστρωμα τοποθετούνται τα υλικά, εντός των οποίων θα περιέχεται το θρεπτικό διάλυμα και τα φυτά που θα καλλιεργηθούν.

Οι υποδοχείς προσφέρουν τις ακόλουθες υπηρεσίες.

- Συγκρατούν το υπόστρωμα και έτσι διευκολύνουν την ανάπτυξη του ριζικού συστήματος των φυτών μέσα σε αυτό.
- Δεν επιτρέπουν την είσοδο του ηλιακού φωτός και έτσι αναπτύσσεται κανονικά το ριζικό σύστημα και παρεμποδίζεται η ανάπτυξη αλγών
- Εξασφαλίζουν την ανακύκλωση του θρεπτικού διαλύματος, όπου αυτό είναι επιθυμητό.
- Απομονώνουν το υπόστρωμα από την ανεπιθύμητη επαφή του με το έδαφος (Μαυρογιαννόπουλος, 2007).

2.4.4 Υποστρώματα υδροπονίας

Στις υδροπονικές καλλιέργειες το υπόστρωμα αποτελεί ένα υποκατάστατο του εδάφους και επομένως, θα πρέπει να είναι σε θέση να επιτελεί όλες τις λειτουργίες που γίνονται από το χώμα. Μόνο όταν εκπληρώνεται αυτή η προϋπόθεση είναι οικονομικά σκόπιμη η χρήση υποστρώματος αντί της καλλιέργειας στο έδαφος.

Η βασική λειτουργία την οποία καλούνται να επιτελέσουν επιτυχώς τα υποστρώματα είναι η εξασφάλιση καλής και ισόρροπης θρέψης στα φυτά. Ο προφανέστερος τρόπος εξασφάλισης καλής και ισόρροπης θρέψης στα φυτά στις υδροπονικές καλλιέργειες είναι η χρησιμοποίηση υποστρωμάτων που συμπεριφέρονται όπως ένα καλό και γόνιμο έδαφος. Σύμφωνα με αυτήν την προσέγγιση, τα χρησιμοποιούμενα υποστρώματα θα πρέπει να έχουν καλή και ομοιόμορφη δομή, υφή και σύσταση και να διαθέτουν υψηλό επίπεδο ικανότητας ανταλλαγής κατιόντων.

Όπως είναι γνωστό, ο ρόλος του εδάφους στην θρέψη των φυτών είναι πολύπλευρος και συνιστάται τόσο στην παροχή θρεπτικών στοιχείων στο εδαφικό διάλυμα και μέσω αυτού στα φυτά, όσο και στην ρύθμιση της διαθεσιμότητας των υπαρχόντων θρεπτικών στοιχείων. Η ρυθμιστική ικανότητα του εδάφους, οφείλεται κυρίως στην ανταλλακτική του ικανότητα, η οποία του επιτρέπει να εναποθηκεύει ένα μέρος θρεπτικών στοιχείων, όταν αυτά βρίσκονται σε αφθονία και να τα απελευθερώνει ξανά όταν οι συγκεντρώσεις τους στο εδαφικό διάλυμα μειώνονται λόγω απορρόφησης από τα φυτά ή έκπλυσης. Οι ιδιότητες αυτές του εδάφους καθιστούν τα φυτά ανεξάρτητα από την εξωτερική χορήγηση θρεπτικών στοιχείων. Για τα καλλιεργούμενα φυτά αυτό σημαίνει, μπορούν να επιβιώνουν και να αναπτύσσονται ως ένα βαθμό ακόμη και όταν η χορήγηση λιπασμάτων στην καλλιέργεια αποκλίνει σημαντικά από τις ποσότητες που απορροφώνται από αυτή. Από την άλλη πλευρά όμως, η έντονη αυτή εξάρτηση της προσφοράς θρεπτικών στοιχείων στα φυτά από το έδαφος αποτελεί μειονέκτημα για την καλλιέργεια, διαδεδομένου ότι λόγω της ετερογένειας του εδάφους και των δυσχερειών στην πρόβλεψη των συνθηκών περιβάλλοντος είναι δύσκολο να εκτιμηθεί πως ακριβώς θα συμπεριφερθεί αυτό από άποψη θρέψης σε κάθε συγκεκριμένη περίπτωση. Επομένως, η κατάρτιση ενός ισόρροπου σχήματος λίπανσης και θρέψης της καλλιέργειας δυσχεραίνεται, ενώ και η αποτελεσματικότητα ενός τέτοιου σχήματος

λίγο ως πολύ περιορίζεται, αφού η τροφοδότηση των φυτών με θρεπτικά στοιχεία δεν εξαρτάται αποκλειστικά και μόνο από τις χορηγούμενες ποσότητες λιπασμάτων, αλλά και από τις εκάστοτε ιδιότητες του εδάφους (Διαδίκτυο 21).

Για αυτούς τους λόγους μία άλλη προσέγγιση στη επιλογή κατάλληλων για υδροπονία υποστρωμάτων είναι αυτή, η οποία απορρίπτει την ιδέα της χρησιμοποίησης ενός υλικού που ρυθμίζει την θρέψη των φυτών με τον ίδιο τρόπο, όπως και στο έδαφος. Σύμφωνα με αυτήν την προσέγγιση, το υπόστρωμα θα πρέπει να μην ασκεί καμία ρύθμιση στην προσφορά θρεπτικών στοιχείων στα φυτά, με συνέπεια να είναι δυνατός ο πλήρης έλεγχος της θρέψης μέσω της λίπανσης και μόνο. Τα υλικά αυτά δηλαδή, θα πρέπει να μην συγκρατούν άλλα και να μην αποδίδουν ανόργανα ιόντα στο περιεχόμενο σε αυτά θρεπτικό διάλυμα.

Τα υλικά που χαρακτηρίζονται από μία τέτοια συμπεριφορά, ονομάζονται χημικώς αδρανή υποστρώματα και χρησιμοποιούνται ευρύτερα στην υδροπονία.

Ένα υπόστρωμα για να χρησιμοποιηθεί με επιτυχία θα πρέπει:

- Να μην έχει τοξικές για το φυτό ουσίες
- Να είναι απαλλαγμένο από παθογόνους μικροοργανισμούς.
- Να μην αποσυντίθεται εύκολα
- Να είναι εύχρηστο και φθηνό

Από πλευράς φυσικοχημικών ιδιοτήτων προτιμάται να είναι αδρανές και να μην δεσμεύει τα απαραίτητα για την θρέψη των φυτών θρεπτικά στοιχεία. Επίσης να μην έχει μεγάλη συγκέντρωση συνολικών αλάτων (ΕΟ) και η αντίδραση να είναι ουδέτερη.

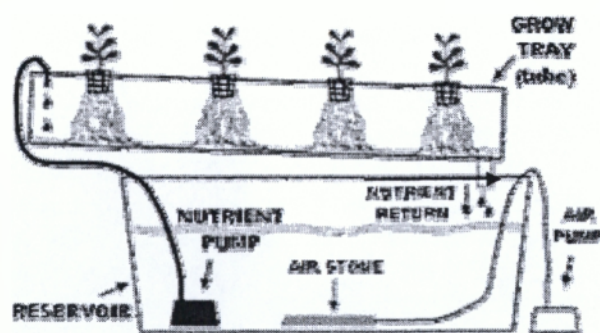
Από πλευράς φυσικών ιδιοτήτων, δίνεται προσοχή στις υδατικές ιδιότητες ενός υποστρώματος.

- Η υδατοϊκανότητα
- Το εύκολο διαθέσιμο νερό
- Το ολικό πορώδες
- Η σχέση διαθέσιμου νερού και αέρα στο υπόστρωμα

Επίσης διάκριση των υδροπονικών συστημάτων μπορεί να γίνει με βάση τα υλικά που χρησιμοποιούνται ως υποδοχείς υποστρωμάτων (φυτοδοχεία, υδρορροές, σάκοι, κ.λ.π.), με βάση τον τρόπο άρδευσης (στάγδην άρδευση και είδος σταλακτών, ροή του διαλύματος σε κανάλια, κ.λ.π.). άλλη μία διάκριση που μπορεί να γίνει είναι με βάση την τεχνική λειτουργίας του συστήματος εφόσον διακρίνεται από κάποια ιδιαίτερα χαρακτηριστικά ή ένα ιδιαίτερο τρόπο λειτουργίας (Διαδίκτυο 20).

A. Καλλιέργεια σε καθαρό θρεπτικό διάλυμα.

- Καλλιέργεια σε μεμβράνη θρεπτικού διαλύματος (σύστημα NFT).



Εικόνα 33. Σύστημα NFT (Πηγή Διαδίκτυο 19).

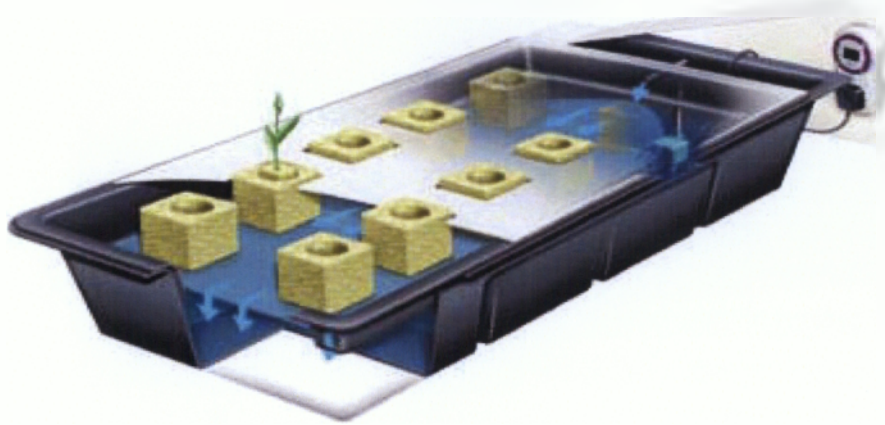
Το σύστημα NFT (Nutrient Film Technique = Τεχνική Λεπτής Θρεπτικής στοιβάδας) είναι μια υδροπονική μέθοδος καλλιέργειας φυτών, στην οποία δεν γίνεται καθόλου χρήση στερεού υποστρώματος. Αφορά την ανάπτυξη φυτών σε ρηχά κανάλια όπου το θρεπτικό διάλυμα κυλάει μέσα σε αυτά. Οι ρίζες των φυτών αναπτύσσονται μέσα στο θρεπτικό διάλυμα, το οποίο είναι τρεχούμενο. Το NFT, το οποίο αναπτύχθηκε από τον Cooper (1979) είναι ένα κλειστό υδροπονικό σύστημα, δεδομένου ότι το θρεπτικό διάλυμα ανακυκλώνεται συνεχώς και επαναχρησιμοποιείται (Σάββας 2003).

Για μια εγκατάσταση NFT είναι απαραίτητη η εύρεση κατάλληλων καναλιών (υδρορροές) οι οποίες αποτελούνται είτε από πλαστική ύλη, είτε από σκληρό

πλαστικό πολυαιθυλένιο, είτε από PVC. Στο σύστημα αυτό τα κανάλια είναι παράλληλα τοποθετημένα μεταξύ τους και ανάμεσά τους κυλάει το θρεπτικό διάλυμα. Οι αποστάσεις που τηρούνται ανάμεσα στις υδρορροές είναι ανάλογες των αποστάσεων των γραμμών φύτευσης των φυτών. Το ιδανικό πλάτος είναι 10cm για τις μικρότερες εγκαταστάσεις και μέχρι 20cm για τις μεγαλύτερες . Τα κανάλια θα πρέπει να έχουν μια κλίση από 1,5 - 2% κατά μήκος ώστε να είναι δυνατή η ροή του θρεπτικού διαλύματος (Διαδίκτυο 19).

Το θρεπτικό διάλυμα από την κεντρική εγκατάσταση παρασκευής του μεταφέρεται αρχικά στο χώρο ανάπτυξης των φυτών μέσω σωλήνων κατάλληλης διατομής (Ø 50, Ø 60) και στη συνέχεια διανέμεται σε μικρότερους σωλήνες οι οποίοι το οδηγούν στην αρχή κάθε καναλιού. Μετά την εισαγωγή του στις υδρορροές χάρη στην κλίση τους το διάλυμα αρχίζει και ρέει μέσα στην κοίτη τους. Κατά την διάρκεια της ροής του το διάλυμα βρέχει τις ρίζες των φυτών και ένα μέρος του απορροφάται από αυτές. Το υπόλοιπο μέρος του διαλύματος διατρέχει όλο το κανάλι κατά μήκος και αφού φτάσει στο τέλος του, απορρέει και μέσω ειδικά τοποθετημένων σωλήνων συλλέγεται και συγκεντρώνεται όλο μαζί σε κάποιο ειδικό δοχείο συγκέντρωσης. Από το δοχείο αυτό το διάλυμα οδηγείται ξανά στην κεντρική μονάδα παρασκευής και διανομής διαλύματος, είτε μέσω μιας αντλίας, είτε μέσω ελεύθερης ροής, εφόσον υπάρχει υψομετρική διαφορά. Εκεί το συλλεχθέν διάλυμα συμπληρώνεται με νερό και θρεπτικά στοιχεία ώστε να αποκτήσει ξανά τις επιθυμητές τιμές pH και ηλεκτρικής αγωγιμότητας και ξαναχρησιμοποιείται. Το θρεπτικό διάλυμα θα πρέπει να κυλάει με ρυθμό ροής 2-3 λίτρα ανά ώρα, από το σύστημα παρασκευής και διανομής του θρεπτικού διαλύματος στα κανάλια, επίσης και από τις εγκαταστάσεις συλλογής του διαλύματος από τα κανάλια και ανακύκλωσης του.

Το θρεπτικό διάλυμα θα πρέπει να κυλήσει στο σύστημα NFT για μια ημέρα ή δύο τουλάχιστον για να είναι σίγουρο ότι δεν υπάρχει καμία διαρροή στην εγκατάσταση (Διαδίκτυο 19).



Εικόνα 34. Σύστημα NFT (Πηγή Διαδίκτυο 19).

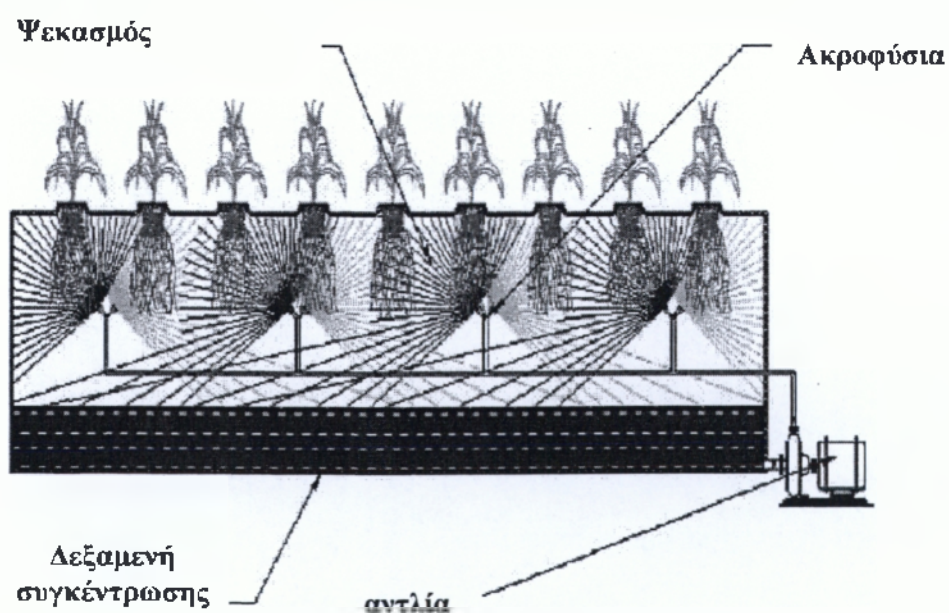
Η διαχείριση συστημάτων NFT έχει ως εξής: Καθώς έχει τεθεί σε λειτουργία το σύστημα παρατηρείται η ταχεία ανάπτυξη των ριζών στο κανάλι με το θρεπτικό διάλυμα. Οι γυμνές ρίζες ενσωματώνονται άμεσα με το θρεπτικό διάλυμα και ενώ αυτό είναι η μεγαλύτερη δύναμη, μπορεί να γίνει επίσης και μια πιθανή αδυναμία του συστήματος NFT. Η άμεση επαφή μεταξύ ριζών και θρεπτικού διαλύματος έχει άριστα αποτελέσματα όσον αφορά την ανάπτυξη και την απόδοση των φυτών, υπό τον όρο ότι το θρεπτικό διάλυμα ικανοποιεί τις ακόλουθες απαιτήσεις:

- Σωστά ρυθμιζόμενο θρεπτικό διάλυμα για το NFT: Το NFT είναι η πιο απαιτητική μορφή υδροπονίας όσον αφορά στο θρεπτικό διάλυμα. Δεδομένου ότι δεν υπάρχει κανένα μέσο για να ενεργήσει ως απομονωτής, το διάλυμα πρέπει να βρίσκεται ισορροπία με όλα τα στοιχεία που απαιτούνται για την καλή αύξηση των φυτών.
- Σωστές τιμές pH και αγωγιμότητας: Η σωστή τιμή pH και αγωγιμότητας είναι πολύ σημαντική στο σύστημα NFT, το pH πρέπει να διατηρηθεί στις τιμές του 6 και είναι αναγκαίο να ελέγχονται και να διορθώνονται σε καθημερινή βάση. Οι απαιτήσεις της αγωγιμότητας μπορούν να ποικίλουν κατά τη διάρκεια της ζωής της συγκομιδής. Μια καλή αφετηρία θα ήταν περίπου 2 ml/s milliSiemens
- Αερισμός και θερμοκρασία: Το θρεπτικό διάλυμα πρέπει να ανακινείται συνεχώς ώστε να εξασφαλίσει μέγιστο αερισμό και να θερμαίνεται με μια θερμάστρα για να διατηρήσει τη θερμοκρασία γύρω από 18-22°C (Διαδίκτυο 19).

➤ Αεροπονία

Η αεροπονία είναι μία παραλλαγή της υδροπονίας σε καθαρό θρεπτικό διάλυμα χωρίς την χρήση υποστρώματος. Στις αεροπονικές μεθόδους καλλιέργειας το θρεπτικό διάλυμα ψεκάζεται με ακροφύσια, έτσι ώστε ο χώρος να είναι συνεχώς κορεσμένος σε υγρασία. Κατ' αυτόν τον τρόπο, η ρίζα του φυτού παραμένει συνεχώς υγρή και μπορεί να απορροφά από το διάλυμα που ψεκάζεται πάνω της, τις απαιτούμενες ποσότητες νερού και θρεπτικών στοιχείων.

Η ύπαρξη και ανοικτών αεροπονικών συστημάτων είναι δυνατή. Στην περίπτωση αυτή όμως, είναι αναπόφευκτη η σπατάλη νερού και λιπασμάτων. Για αυτό, το θρεπτικό που δεν απορροφάται από τις ρίζες των φυτών, αποστραγγίζεται μετά από κάθε ψεκασμό, συνήθως συλλέγεται και ανακυκλώνεται. Η συλλογή του απορρέοντος διαλύματος, γίνεται με τη βοήθεια υδρορροών, οι οποίες το οδηγούν σε μία κεντρική δεξαμενή συγκέντρωσης. Από εκεί μπορεί είτε να επαναπροωθείται απευθείας στα φυτά, αφού πρώτα συμπληρωθεί και ανανεωθεί, είτε να αποστέλλεται με την βοήθεια μίας αντλίας στην κεντρική μονάδα παρασκευής και διανομής του θρεπτικού διαλύματος, όπου αφού συμπληρωθεί και ανανεωθεί ανακυκλώνεται (Μαυρογιαννόπουλος, 2007).



Εικόνα 35. Σύστημα αεροπονίας (Πηγή Διαδίκτυο 36).

Όπως και με το σύστημα NFT, η έλλειψη ενός στερεού υποστρώματος αυξάνει σημαντικά το ρίσκο της καταστροφής της καλλιέργειας σ περίπτωση που είτε η αντλία, είτε ο μείκτης των λιπασμάτων, είτε κάποια ακροφύσια ψεκασμού παρουσιάσουν βλάβη, με συνέπεια να διακοπεί για σημαντικό χρονικό διάστημα ο ψεκασμός των ριζών των φυτών με το θρεπτικό διάλυμα. Όπως σε όλα τα κλειστά υδροπονικά συστήματα, έτσι και στην αεροπονία, είναι αυξανόμενος ο κίνδυνος εξάπλωσης παθογόνων σε όλη την καλλιέργεια μέσω του ανακυκλωμένου θρεπτικού διαλύματος σε περίπτωση που προσβληθεί, έστω και ένα φυτό από κάποιο παθογόνο. Γι 'αυτό το λόγο, όταν τα φυτά καλλιεργούνται σε αεροπονικό σύστημα στο οποίο εφαρμόζεται ανακύκλωση, είναι σκόπιμη η χρησιμοποίηση κάποιας εγκατάστασης για την απολύμανση του επαναχρησιμοποιούμενου θρεπτικού διαλύματος (Διαδίκτυο 36).



Εικόνα 36. Δεξιά και αριστερά σύστημα αεροπονίας (Πηγή Διαδίκτυο 36).

➤ Επιτραπέζια υδροπονία

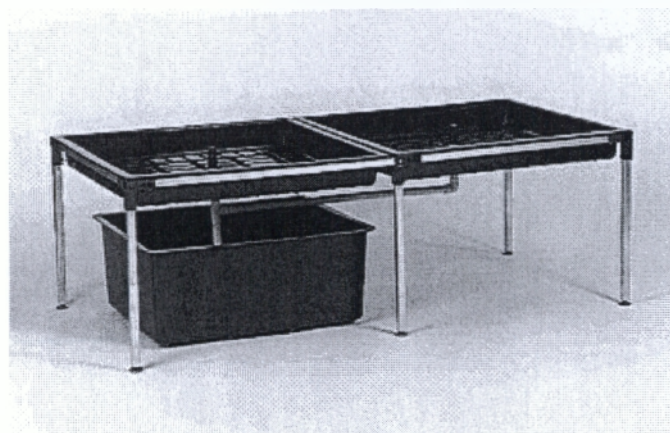
Όταν πρόκειται να εγκατασταθεί σύστημα επιτραπέζιας υδροπονίας, αρχικά το έδαφος του θερμοκηπίου θα πρέπει να ισοπεδωθεί επιμελημένα, ώστε να μην υπάρχουν κοιλάττες και να αποκτήσει μια κλίση γύρω στο 1:50 έως 1:75.

Στη συνέχεια το έδαφος καλύπτεται σε όλη την επιφάνεια με φύλλο πλαστικού πολυαιθυλενίου. Πάνω από το φύλλο πλαστικού πολυαιθυλενίου και σε όλη την έκταση που καταλαμβάνει αυτό, επιστρώνεται ένα λεπτό φύλλο από ένα απορροφητικό υλικό με τριχοειδείς ιδιότητες. Το απορροφητικό φύλλο σκεπάζεται από πάνω σε όλη την επιφάνεια με ανά κάλυμμα από πλαστικό πολυαιθυλένιο.

Το πλαστικό φύλλο θα πρέπει να είναι ασπρόμαυρο με την λευκή πλευρά από πάνω, ώστε να αντανακλά μέρος του ηλιακού φωτός που πέφτει πάνω του.

Αφού γίνει αυτό, στο ανώτερο φύλλο πλαστικού πολυαιθυλενίου ανοίγονται μικρές τρύπες κατά μήκος νοητών γραμμών που πρόκειται να αποτελέσουν τις γραμμές φυτεύσεις, σε αποστάσεις ανάλογες με την πυκνότητα φύτευσης που επιδιώκεται. Στις τρύπες αυτές τοποθετούνται τα σποριόφυτα κατά την μεταφύτευση, αφού πρώτα το απορροφητικό υλικό έχει διαβρέχει με θρεπτικό διάλυμα. Μια σειρά από σωλήνες παροχής του θρεπτικού διαλύματος στην ανώτερη άκρη του θερμοκηπίου εξασφαλίζουν την απρόσκοπτη παροχή θρεπτικού διαλύματος στα φυτά. Το θρεπτικό διάλυμα ρέει με την βοήθεια της κλίσης που έχει δοθεί στην επιφάνεια του θερμοκηπίου και φθάνει στην κάτω πλευρά. Η ύπαρξη του απορροφητικού φύλλου εξασφαλίζει την ομοιόμορφη κατανομή του διαλύματος σε όλη την επιφάνεια που καλύπτεται από αυτό. Με τον τρόπο αυτό εξασφαλίζεται η τροφοδότηση όλων των φυτών με θρεπτικό διάλυμα.

Το θρεπτικό διάλυμα είναι δυνατόν να συλλέγεται και να επαναχρησιμοποιείται όταν φθάνει στην κατώτερη πλευρά του θερμοκηπίου, οπότε η καλλιέργεια αναπτύσσεται σε κλειστό υδροπονικό σύστημα ή να απορρέει και να χάνεται στο έδαφος, οπότε η εγκατάσταση λειτουργεί ως ανοιχτό σύστημα. Από την προηγούμενη περιγραφή είναι φανερό ότι η μέθοδος της επιτραπέζιας υδροπονίας βασίζεται σε παρόμοιες αρχές λειτουργίας με αυτές του συστήματος NFT, με την διαφορά ότι εδώ όλη η επιφάνεια του θερμοκηπίου χρησιμοποιείται ως μία γιγαντιαία υδρορροή μεγάλου πλάτους, μέσα στην οποία τοποθετούνται περισσότερες από μία γραμμές φυτών (Μαυρογιαννόπουλος, 2007).



Εικόνα 37. Σύστημα επιτραπέζιας υδροπονίας (Πηγή Διαδίκτυο 21).

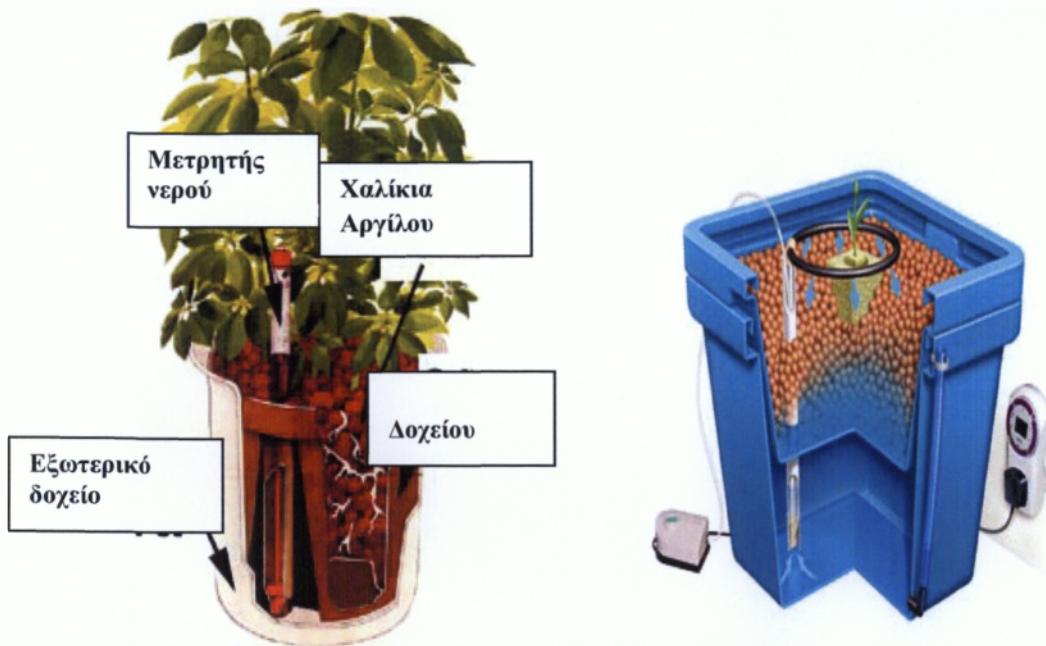
B. Καλλιέργεια σε κοκκώδη ανόργανα υποστρώματα

➤ Καλλιέργεια σε χαλίκια αργίλου

Είναι υδροπονικό σύστημα που στο οποίο χρησιμοποιούνται υλικά όπως σβόλοι αργίλου ή χαλίκια αργίλου αποκαλούμενα Leca ή LECATON, που είναι εύρηστα και ιδανικά για την καλλιέργεια ορχιδέας. Είναι ελαφριά και αποστειρωμένα και έχουν ένα ευδιάκριτο πλεονέκτημα πέρα από άλλα μέσα διότι είναι απείρως επαναχρησιμοποιούμενα (Διαδίκτυο 21). Κατά την διάρκεια της καλλιέργειας οι ορχιδέες μεταφέρονται από το αρχικό δοχείο σε ένα νέο δοχείο το οποίο γεμίζει ξανά με χαλίκια αργίλου. Οι ορχιδέες που μεταφυτεύονται συνήθως είναι οι *Paphiopedilums*, *Phragmipediums*, *Masdevallias*, *Phalaenopsis*, *Cattleyas*, *Cymbidium*, *Oncidium*, *Dendrobium*, *Epidendrum*, *Miltoniopsis*, *Pleurothallis* και *Zygopetalum*.

Τα πλεονεκτήματα των χαλικιών αργίλου είναι ότι είναι πολύ απλά στη χρήση τους και αποτελεσματικά. Με την χρήση τους δεν παρουσιάζεται καμία αποσύνθεση υποστρώματος και ριζών, οι εγκαταστάσεις παραμένουν υγιείς, οι ανθίσεις είναι λεπτές, το κόστος είναι χαμηλό και το μέσο επαναχρησιμοποιούμενο. Το κύριο μειονέκτημα είναι η ανάγκη συχνού ποτίσματος, ειδικά όταν αρχίζουν τα φυτά να

αναπτύσσονται. Επίσης στο εξωτερικό στρώμα του υποστρώματος δημιουργούνται άλγη, ωστόσο αυτό δεν δημιουργεί πρόβλημα στο εσωτερικό του φυτού όμως αναφέρεται ως πρόβλημα λόγω της μείωσης της αισθητική αξίας των δοχείων (Διαδίκτυο 23).



Εικόνα 38. Καλλιέργεια σε χαλίκια αργίλου δεξιά και αριστερά (Πηγή Διαδίκτυο 23).

- Χαλίκια αργίλου: Αντικαθιστά άλλα μέσα υποστρώματος. Είναι ευκολότερο να χρησιμοποιηθούν. Έχουμε λιγότερη αποσύνθεση ρίζας. Τα χαλίκια LECA παρέχουν το ιδανικό μίγμα του αέρα και της υγρασίας στις ρίζες. Οι ορχιδέες είναι φυτά που θα συμπαθούν το καθαρό και υγιές περιβάλλον.
- Μετρητής νερού: Δείχνει πότε το νερό αποβάλλεται. Ο μετρητής ύδατος μας δείχνει πότε το φυτό έχει ανάγκη για πότισμα. Αποτελείται από ένα εξωτερικό δοχείο που κρατά το νερό και τα χαλίκια (LECA) και απορροφούν το θρεπτικό διάλυμα τα φυτά ακίνδυνα και ομοιόμορφα. Συγχρόνως οι ενάρξεις στο δοχείο πολιτισμού προωθούν τη μέγιστη κυκλοφορία αέρα στις ρίζες.
- Θρεπτικά στοιχεία: Τα φυτά παίρνουν όλα τα θρεπτικά στοιχεία που χρειάζονται για την ανάπτυξη τους (Διαδίκτυο 24).



**Εικόνα 39. Μετρητής νερού
(Πηγή Διαδίκτυο 21).**



**Εικόνα 40. Μετρητής νερού
(Πηγή Διαδίκτυο 21).**



**Εικόνα 41. Χαλίκια LECA
(Πηγή Διαδίκτυο 26).**



**Εικόνα 42. Χαλίκια LECA
(Πηγή Διαδίκτυο 26)**



**Εικόνα 43 Χαλίκια LECA
(Πηγή Διαδίκτυο 26).**



**Εικόνα 44. Χαλίκια LECA
(Πηγή Διαδίκτυο 26).**



Εικόνα 45. Το γένος *Cattleya* που μεταφέρεται από το ένα δοχείο στο άλλο. Πλούσια ανάπτυξη των ριζών στην επιφάνεια (Πηγή Διαδίκτυο 23).



Εικόνα 46. Νέα αύξηση στα γένη *Dendrobium* και *Phalaenopsis* που μεταφέρονται στο ημι-υδροθεραπευτήριο 6 εβδομάδες πριν σε χαλίκια αργίλου (Πηγή Διαδίκτυο 23).



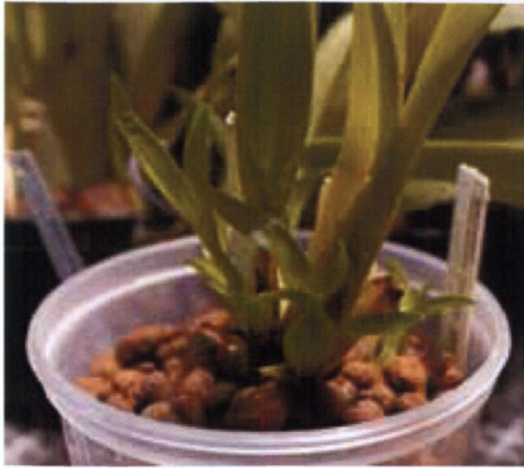
Εικόνα 47. Ανάπτυξη των ριζών στα χαλίκια αργίλου (Πηγή Διαδίκτυο 23).



Εικόνα 48. Καλλιέργεια ορχιδέας σε χαλίκια αργίλου (Πηγή Διαδίκτυο 24).



Εικόνα 49. Το γένος *Phalaenopsis* έτοιμο για μεταμόσχευση (Πηγή Διαδίκτυο 24).



Εικόνα 50. Καλλιέργεια ορχιδέας σε χαλίκια αργίλου (Πηγή Διαδίκτυο 23).



Εικόνα 51. Καλλιέργεια ορχιδέας σε χαλίκια αργίλου (Πηγή Διαδίκτυο 23).



Εικόνα 52. Καλλιέργεια ορχιδέας σε χαλίκια αργίλου (Πηγή Διαδίκτυο 35).



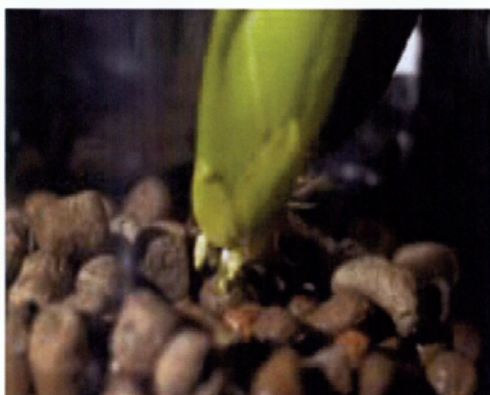
Εικόνα 53. Ένα άλλο παράδειγμα της άριστης αύξηση της ρίζας. Επίσης και άγλη που έχουν δημιουργηθεί (Πηγή Διαδίκτυο 35).



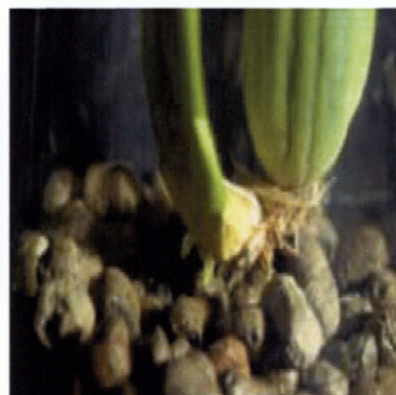
Εικόνα 54. Ένα τμήμα είχε τις καλές ρίζες αλλά το άλλο όχι. έτσι διαιρέθηκε ο βολβός , και ο παλαιός βολβός φυτεύτηκε (Πηγή Διαδίκτυο 38).



Εικόνα 55. Ο νέος βολβός φυτεύτηκε σβόλους βράχου (Πηγή Διαδίκτυο 39).



Εικόνα 56. Οι ρίζες εμφανίστηκαν μέσα σε 3 εβδομάδες (Πηγή Διαδίκτυο 40).



Εικόνα 57. Το φυτό *Cattleya* μεταφέρθηκε σε ένα τετραγωνικό δοχείο με περισσότερους σβόλους που προστέθηκαν στην κάλυψη και υποστηρίζουν τη βάση των εγκαταστάσεων (Πηγή Διαδίκτυο 41).

➤ Περλίτης

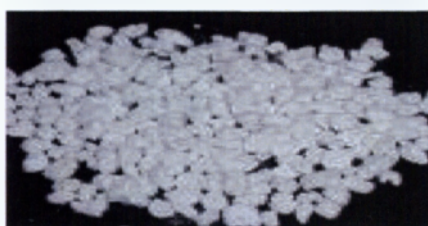
Ο περλίτης είναι ένα ηφαιστειακό αργιλοπυρίτικο πέτρωμα λευκού χρώματος το οποίο περιέχει και κρυσταλλικό νερό σε ποσότητες 2-6%. Το πρωτογενές ορυκτό, όταν θερμανθεί διογκώνεται και σχηματίζει μία αφρώδη μάζα δεκαπλάσιου έως εικοσαπλάσιου περίπου όγκου από τον αρχικό. Η ιδιότητα του αυτή χρησιμοποιείται από την βιομηχανία για την δημιουργία ενός κοκκώδους υλικού με πλούσιο πορώδες, το οποί έχει μεγάλη ικανότητα συγκράτησης νερού. Ο τύπος περλίτη με κόκκους διαμέτρου 3-5 mm χαρακτηρίζεται από καλή υδατοχωρητικότητα, επειδή αφήνει αρκετό ελεύθερο χώρο μεταξύ των κόκκων και συντελεί στην καλή απόδοση των φυτών (Διαδίκτυο 21).



Εικόνα 58. Περλίτης (Διαδίκτυο 25).

Ο περλίτης μπορεί να επαναχρησιμοποιηθεί μετά από μια ή δύο συγκομιδές αλλά είναι ενδεδειγμένο να ξεπλυθεί κατευθείαν και πολύ λεπτομερώς και να διαλεχτούν όλες οι παλαιές ρίζες πριν επαναφιντεύει. Εάν απορριφθεί ο περλίτης, μπορεί να είναι μια πολύτιμη εδαφολογική τροποποίηση και μπορεί να προστεθεί υπόστρωμα στα χώμα (Διαδίκτυο 25).

Ο περλίτης έχει πολλά πλεονεκτήματα ως υπόστρωμα για τις ορχιδέες. Τα σημαντικότερα χαρακτηριστικά γνωρίσματα είναι συνολικός έλεγχος λιπάσματος, η ευκολία που έχει ως υπόστρωμα, η απλότητα της διαχείρισης και της συντήρησης του και ο άριστος αερισμός (Διαδίκτυο 21).



Εικόνα 59. Περλίτης (Διαδίκτυο 25).

➤ Καλλιέργεια σε χαλίκια

Σήμερα προτιμούνται χαλίκια με στρογγυλοποιημένη την περίμετρο τους προς αποφυγή των τραυματισμών των φυτών στην κλίση, ιδιαιτέρως όταν στην περιοχή επικρατούν ισχυροί άνεμοι. Σαν υλικό χρησιμοποιούνται χαλίκια ποταμών, χαλίκια βασάλτη ή γρανίτη. Αποφεύγονται τα χαλίκια από μάρμαρο ή ασβεστόλιθο και αν οι συνθήκες το επιβάλλουν, τότε χρησιμοποιείται ειδικό θρεπτικό διάλυμα στο οποίο η συγκέντρωση των ιόντων των φωσφορικών ριζών μειώνεται στο τρίτο του κανονικού και ο θειικός σίδηρος, αντί κάθε 3-4 ημέρες, παρέχεται σε καθημερινή βάση. Χαλίκια από πορώδη υλικά όπως η λάβα, αποτελούν πολύ καλύτερο υπόστρωμα σε σχέση με χαλίκια άλλων υλικών και αυτό γιατί χαρακτηρίζονται από μεγαλύτερη ικανότητα συγκράτησης του νερού (Κανάκης, 1998).

➤ Άμμος

Η άμμος με την μορφή που την γνωρίζουμε, δεν είναι απολύτως ανενεργό υλικό και συνεπώς προκαλεί μερικά προβλήματα. Εξαιρετο υπόστρωμα αποτελεί η χαλαζιακή άμμος, όμως είναι πολύ ακριβή. Η υδατοϊκανότητα της άμμου είναι μεγαλύτερη εκείνης των χαλικιών και συνεπώς περιορίζει της αρδεύσεις. Για να χρησιμοποιηθεί η άμμος πρέπει πρώτα να κοσκινιστεί ώστε να απομακρυνθούν όλα τα σωματίδια, αλλιώς προκαλεί ασφυξία στις ρίζες των φυτών (Κανάκης, 1998).



Εικόνα 60. Άμμος (Διαδίκτυο 25).

➤ Βερμικουλίτης

Είναι υλικό αδρανές με παρόμοιες ιδιότητες με τον περλίτη, αλλά επειδή εισάγεται από το εξωτερικό είναι πολύ ακριβότερος. Οι κόκκοι βερμικουλίτη χρησιμοποιούνται ως συστατικά διαφόρων μειγμάτων σπορείων και μειγμάτων για άλλες γεωργικές χρήσεις (Κανάκης,1998).



Εικόνα 61. Βερμικουλίτης (Διαδίκτυο 25).

➤ Καλλιέργεια σε πλάκες πετροβάμβακας (rock wool)

Ο πετροβάμβακας είναι πλέον διαδεδομένο υπόστρωμα υδροπονικών καλλιεργειών. Είναι ένα ανόργανο ινώδες υλικό το οποίο παράγεται από θερμική επεξεργασία ενός μείγματος διαβάση, ασβεστόλιθο και άνθρακα. Το μείγμα θερμαίνεται στους 1600 C°. Ο άνθρακας χρησιμεύει ως καύσιμη ύλη για την επίτευξη αυτής της θερμοκρασίας. Σε αυτή τη θερμοκρασία, το μείγμα ρευστοποιείται και οδηγείται σε ένα περιστρεφόμενο τύμπανο από το χώρο του οποίου εξέρχεται σε μορφή λεπτών βελόνων πάχους 0,005 mm και μήκους 3 mm. Στη συνέχεια οι λεπτές βελόνες συμπλέκονται και συγκολλούνται μεταξύ τους σε μία χαλαρή πλέξη, οπότε προκύπτει ένα προϊόν ελαφρύ και πορώδες με βαμβακώδη εμφάνιση. Ο

πετροβάμβακας διατίθεται τόσο σε μορφή κύβων για προβλάστηση και παραγωγή πολλαπλασιαστικού υλικού σε διάφορες μορφές και διαστάσεις (Σάββας 2003).

Όταν πρόκειται να αναπτυχθεί μία καλλιέργεια ορχιδέας σε πετροβάμβακα, αρχικά τα νεαρά φυτά αναπτύσσονται στους κύβους προβλάστησης (SBS). Εάν θέλουμε να συνεχιστεί η ανάπτυξη τους σε κύβους πετροβάμβακα, το επόμενο βήμα θα είναι να μεταφτευθούν τα νεαρά φυτά σε πλάκες πετροβάμβακα. Η μεταφύτευση των ορχιδέων στις πλάκες πετροβάμβακα θα πρέπει να γίνεται μόλις το ριζικό σύστημα αναπτυχθεί αρκετά στον κύβο και τα νεαρά, λευκά ριζίδια αρχίσουν να εξέρχονται και φαίνονται στην κάτω επιφάνεια του. Οι πλάκες πετροβάμβακα βρίσκονται μέσα σε ειδικό πλαστικό περιτύλιγμα και τοποθετούνται μέσα σε πλάκες διογκωμένης πολυστερίνης είτε μέσα σε υδρορροές (Διαδίκτυο 26).



Εικόνα 62. Πετροβάμβακας (rock wool) (Διαδίκτυο 26).

Κατά την μεταφύτευση ανοίγονται τρύπες στην πάνω επιφάνεια του πλαστικού περιτυλίγματος των πλακών πετροβάμβακα στα σημεία που θα τοποθετηθούν τα φυτά. Στην συνέχεια οι πλάκες θα πρέπει να ποτιστούν με θρεπτικό διάλυμα μέχρι να κορεσθούν. Οι πλάκες παραμένουν σε αυτή τη κατάσταση για μία ημέρα. Ακολουθεί η δημιουργία σχισμών στις πλάκες, ώστε η περίσσεια θρεπτικού

διαλύματος να αποστραγγίσει και το υπόστρωμα να φθάσει σε κατάσταση υδατοϊκανότητας. Στην συνέχεια ακολουθεί η φύτευση (Διαδίκτυο 26).

➤ **GreenMix**

Το GreenMix είναι ακριβότερο από τα χαλίκια αργίλου και των άλλων υποστρωμάτων επομένως δεν είναι βιώσιμο για χαμηλές συγκομιδές. Αυτό το υπόστρωμα είναι ένα ειδικά αναπτυγμένο στη Δανία. Το Greenmix είναι ένα μίγμα ορυκτών ινών σε πολύ ακριβείς αναλογίες. Μερικές από τις ίνες είναι πολύ απορροφητικές στο νερό και άλλες αποθητικές στο νερό. Το αποτέλεσμα είναι ένα θαυμάσιο εύθρυπτο υπόστρωμα που συνδυάζει τα καλύτερα χαρακτηριστικά του υψηλού αερισμού και της καλής διατήρησης υγρασίας. Το μίγμα αποθηκεύεται με τον άργιλο και το λιγνίτη για να εξασφαλίσει ένα ουδέτερο pH και να διατηρείται εύκολα. Η ανάπτυξη των ορχιδέων στο greenmix είναι απίστευτα εύκολο, μεταχειρίζεται ακριβώς όπως το χώμα. Για τις ορχιδέες είναι ένα από τα πιο κατάλληλα υποστρώματα .Το GreenMix για ορχιδέες είναι επίσης διαθέσιμο και σε πιο ξηρή μορφή και περιέχει περλίτη που βοηθάει στον καλύτερο αερισμό του μίγματος (Διαδίκτυο 21).



Εικόνα 63. GreenMix (Διαδίκτυο 26).

Τα νεαρά φυτά στους τυλιγμένους κύβους μπορούν εύκολα να μεταμοσχευτούν στο greenmix ως εξής. Το πλαστικό δοχείο γεμίζεται με greenmix μέχρι τη μέση, βρέχεται με νερό και θρεπτικό διάλυμα καλά. Στην συνέχεια τοποθετούμε τον κύβο ήπια στο δοχείο. Προσθέτουμε περισσότερο greenmix γύρω

από τις ορχιδέες έως ότου υποστηρίζεται καλά σε όλες τις πλευρές. Εξασφαλίζουμε ότι ο τυλιγμένος κύβος καλύπτεται και ποτίζεται με νερό και θρεπτικό διάλυμα έως ότου τρέχει έξω από το κατώτερο σημείο του δοχείου. Τοποθετούμε το δοχείο σε έναν δίσκο ή ένα πατάκι. Θα πρέπει να υπάρχει θρεπτικό διάλυμα πάντα μέσα στο δίσκο. Όσο για την ανακύκλωση του, το greenpix είναι δύσκολο να επαναχρησιμοποιηθεί και πιθανώς είναι καλύτερα να χρησιμοποιείται ως πολύτιμη προσθήκη υποστρώματος στα χώματα (Διαδίκτυο 26).

➤ **Καλλιέργεια σε οργανικά ή μείγματα οργανικών και ανόργανων υλικών**

➤ **Ίνα osmunda**

Η ίνα osmunda είναι ένα υψηλής ποιότητας υπόστρωμα, είναι αερώδης, κρατάει αρκετή υγρασία, οι τιμές του pH είναι στις ιδανικές συνθήκες και προσφέρει έναν ήπιο ανεφοδιασμό αζώτου (Διαδίκτυο 29). Αυτή η ίνα είναι η ρίζα των φτερών osmunda και την συναντάμε συνήθως στις ανατολικές Ηνωμένες Πολιτείες. Υπάρχουν δύο τύποι ίνας, η μαλακή ίνα χρώματος ανοικτό καφέ και η ίνα χρώματος σκούρου καφέ με νευρική μορφή. Η ίνα osmunda αποσυνθέτει αργά και μπορεί να διαρκέσει από 2 έως 4 έτη. Το ποσοστό αζώτου που περιέχει είναι 2-3%, το οποίο απελευθερώνεται αργά καθώς η ίνα αποσυνθέτει. Οι εγκαταστάσεις που αυξάνονται σε osmunda πρέπει να λιπανθούν με μια αναλογία λίπασμα 1:1:1 (Sheehan 1992).

➤ Τσιπ φλοιών καρύδων

Ο φλοιός καρύδων είναι το εξωτερικό στρώμα των φρούτων καρύδων, που αποτελούνται από τις μακριές ίνες. Στη φύση, ο φλοιός προστατεύει τον εσωτερικό των καρύδων βλασταίνοντας σπόρο με την αντίσταση του υπερβολικού κορεσμού και του άλατος. Ο φλοιός, που βοηθά φυσικά την καρύδα να μείνει ανθεκτική στο νερό, μένει επίσης ομοιόμορφα υγρός και δεν σαπίζει. Με άλλες πηγές φλοιού ποιοτικών δέντρων, οι μοναδικές ιδιότητες των τσιπ φλοιών καρύδων κάνουν μια ανώτερη εναλλακτική λύση αυτό το υπόστρωμα. Διαρκεί περισσότερο από άλλους φλοιούς χωρίς να υποβαθμίζεται. Είναι πολύ καθαρό και ομοιόμορφο υπόστρωμα. Παρομοιάζεται ως σφουγγάρι λόγω της απορρόφησης νερού και αέρα. Χαρακτηρίζεται ως υπόστρωμα υψηλής ικανότητας κατιόντων και έχει άριστη αποξήρανση. Έχει την ικανότητα να περικόβει την λίπανση μέχρι και 30%. Έχει ένα ουδέτερο pH. Αντιστέκεται στη μυκητιακή αύξηση. Είναι ένας πόρος 100% φυσικός και ανανεώσιμος. Η διαδικασία της παραγωγής έχει ως εξής, ολόκληρος ο φλοιός καρύδων κόβεται σε διαφορετικά μεγέθη και βαθμολογούνται. Στην συνέχεια πλένονται για να αφαιρεθούν τα άλατα και έπειτα συσκευάζεται. Τα τσιπ φλοιών καρύδων (Sai Coconut Husk Chips) χρησιμοποιούνται πρώτιστα ως υπόστρωμα για τις ορχιδέες, λόγω των ιδιοτήτων που προαναφέραμε και για την μεγάλη διάρκεια ζωής του φλοιού από άλλους φλοιούς (Διαδίκτυο 27).

Υπάρχουν 4 κατηγορίες μεγεθών φλοιών καρύδων. Η πρώτη κατηγορία είναι το Sai Coconut Husk Chips – λεπτό, το μέγεθος κύβων κυμαίνεται από 1/8 – 1/4", χρησιμοποιημένος ως υπόστρωμα για φυτά με τροπική ανάπτυξη εσωτερικών χώρων. Αυτό το υπόστρωμα παρέχει άριστη αποξήρανση και αερισμό. Η δεύτερη κατηγορία είναι το Sai Coconut Husk Chips – μικρό, το μέγεθος κύβων κυμαίνεται από 1/4 – 1/2" χρησιμοποιημένος στην ανάπτυξη των σποροφύτων του γένους *Paphiopedilum*, *Dendrobium*, *Cymbidium*, *Odontoglossums* και άλλων. Η τρίτη κατηγορία είναι το Sai Coconut Husk Chips – μεσαίο, το μέγεθος κύβων κυμαίνεται από 3/4 – 1" χρησιμοποιούνται στην ανάπτυξη ορχιδέων του γένους *Cymbidium*, *Cattleya*, *Phalaenopsis*. Η τέταρτη κατηγορία είναι το Sai Coconut Husk Chips – μεγάλο, το μέγεθος κύβων κυμαίνεται από 1 – 2" χρησιμοποιείται ως υπόστρωμα για μίξη με άλλα μέσα (mixing in coir) για να παρέχει καλύτερη αποξήρανση.



Εικόνα 64. Τσιπ φλοιών καρύδων (Διαδίκτυο 27).



Εικόνα 65. Τσιπ φλοιών καρύδων (Διαδίκτυο 27).



Εικόνα 66. Μείγμα των τσιπ φλοιών καρύδων, ξυλάνθρακας, Aliflor (επεκταθέντες κεραμικοί σβόλοι), και το βρύο *Sphagnum*. (Διαδίκτυο 28).



Εικόνα 67. Μείγμα των τσιπ φλοιών καρύδων, ξυλάνθρακας, Aliflor (επεκταθέντες κεραμικοί σβόλοι), και το βρύο *Sphagnum*. (Διαδίκτυο 28).



Εικόνα 68. Κύβοι και Πλάκες κοκκοφοίνικα είναι τα καλύτερα υλικά. Το υφαμένο υλικό αποτρέπει την ίνα να συμπιέζεται και δίνουν την τέλεια ευελιξία και αερισμό στο ριζικό σύστημα. Οι Κύβοι προσφέρονται σε ένα μέγεθος (7 x 7 x 7 εκατ. χωρίς τρύπα) και οι Πλάκες σε (90 x 15 x 8.5 εκατ) (Πηγή Διαδίκτυο 37)



Εικόνα 69. Για αερο-υδροπονία χωρίς καθόλου υπόστρωμα, υπάρχουν μικρού μεγέθους δίσκους (Διάμετρος: 5 και 7.5 εκ). Τοποθετούμε τα μοσχεύματά στο δίσκο της επιλογής μας, και καλύπτουμε την γλάστρα. Κατόπιν τοποθετούμε την γλάστρα στο σύστημά σας. Ο μεγαλύτερος δίσκος (Διάμετρος: 15 εκ) χρησιμοποιείται με τις γλάστρες κοκκοφοίνικα 15 εκ. ή απευθείας γύρω από το μίσχο των φυτών, για να προστατεύσετε τα φυτά σας από την άλγη, τα ζιζάνια ή την εξάτμιση μετά από το πότισμα (Πηγή Διαδίκτυο 37).



Εικόνα 70. Γλάστρες (Διάμετρος: 5 εκ, 7.5 εκ, 13.5 εκ και 15 εκ) και οι επενδύσεις (Διάμετρος: 5 εκ και 7.5 εκ) προσφέρουν πολλά πλεονεκτήματα: Εκτός από τις φυσικές ιδιότητες της ίδιας της ίνας καρύδας, σας επιτρέπουν να χρησιμοποιήσετε τη μεγαλύτερη σειρά υποστρωμάτων, ή μίγματα υποστρωμάτων, για τέλειο προσαρμοσμένο στράγγισμα του ριζικού συστήματος: χώμα και περλίτη, , περλίτη και βερμικουλίτη (πηγή Διαδίκτυο 37).

➤ Φτέρη δέντρων (Redwood)

Αυτή η ίνα προέρχεται από τους μίσχους των φτέρων δέντρων. Είναι τεμαχισμένοι ή πριονισμένοι. Έχουν δύσκαμπτες και νευρικές ίνες. Μια αναλογία λίπασμα 1:1:1 πρέπει να χρησιμοποιηθεί για τις ορχιδέες που αναπτύσσονται σε φτέρες δέντρων (Sheehan 1992).



Εικόνα 71. Φτέρη δέντρων(Πηγή Διαδίκτυο 43).

➤ Φλοιοί (κυρίως φλοιοί του FIR)

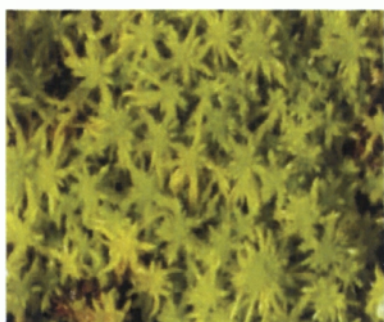
Αυτοί οι φλοιοί είναι υποπροϊόντα της βιομηχανίας ξυλείας. Τα τσιπ βαθμολογούνται όπως μεγάλα, μεσαία και λεπτά. Τα μεγάλα τσιπ χρησιμοποιούνται στα μεγαλύτερα δοχεία. Το μεσαία είναι πιο ευρύτατα χρησιμοποιούμενα για μεσαία δοχεία, και τα λεπτά τσιπ χρησιμοποιούνται για τα μικρά δοχεία. Οι φλοιοί του FIR περιέχουν ελάχιστο ή καθόλου άζωτο, αποσυντεθούν αργά (3 έως 4 έτη). Οι ορχιδέες που αναπτύσσονται στο φλοιό (FIR) λιπαίνονται με μια αναλογία λίπασμα 3:1:1 (Sheehan 1992).

➤ Αθροισμένα υλικά (π.χ., Solite, Holite)

Είναι υλικά αδρανή και ικανά να κρατήσουν το ποσοστό της υγρασίας που χρειάζεται το φυτό. Μπορούν επίσης να χρησιμοποιηθούν και για επιφυτικές ορχιδέες. Τα περισσότερα σύνολα είναι σχεδόν στο ίδιο μέγεθος όπως και στο μεσαίο φλοιό βαθμού και είναι ιδανικά δοχεία από 3 έως 6 ίντσες. Επειδή το σύνολο αποσυνθέτει πάρα πολύ αργά, θα διαρκεί για χρόνια. Μπορεί να χρησιμοποιηθεί

επανειλημμένως, αλλά πρέπει να καθαριστεί και να αποστειρωθεί πριν επαναχρησιμοποιείται. Αυτή η διαδικασία αποτρέπει τη μεταφορά των οργανισμών και ασθενειών από τι μια εγκατάσταση στην άλλη. Ένα λίπασμα 1:1:1 πρέπει να χρησιμοποιηθεί στις ορχιδέες που αναπτύσσονται σε αυτά τα υλικά. Πραγματικά, αυτά τα υλικά είναι πολύ παρόμοια με τον ηφαιστειακό βράχο (Sheehan 1992).

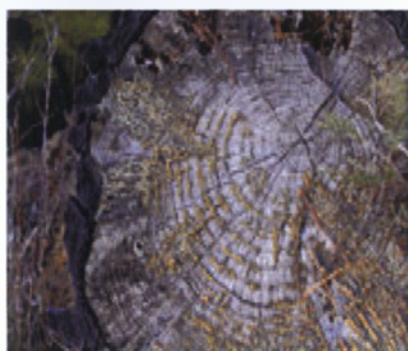
➤ **Βρύο Sphagnum**



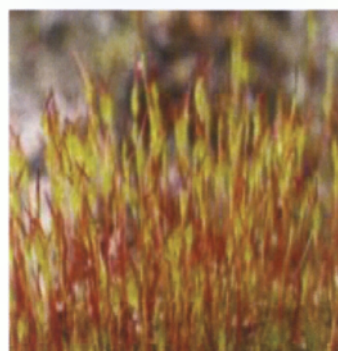
**Εικόνα 72. Βρύο τύρφης
(Πηγή Διαδίκτυο 31).**



**Εικόνα 73. Βρύο τύρφης
(Πηγή Διαδίκτυο 31)**



**Εικόνα 74. Βρύο τύρφης
(Πηγή Διαδίκτυο 31).**



**Εικόνα 75. Βρύο τύρφης
(Πηγή Διαδίκτυο 31).**

Το πιο συνηθισμένο οργανικό υπόστρωμα που χρησιμοποιείται για την καλλιέργεια φυτών εκτός εδάφους είναι η τύρφη. Το ενδιαφέρον για το βρύο sphagnum ως υπόστρωμα έχει αυξηθεί, κυρίως λόγω της εισαγωγής του βρύου sphagnum από την Νέα Ζηλανδία. Αυτό το αποστειρωμένο μέσο γίνεται ευρύτερα

χρησιμοποιημένο από τις επίγειες ορχιδέες (*Cymbidium*, *Phaius*) είναι σαν να βρήκε την ανάπτυξη στα πλούσια και οργανικά χώματα στους εγγενείς βιότοπους της.

Διατηρεί υψηλά ποσοστά υγρασίας και έχει αποτελεσματική αντιβακτηριακή δράση (το βρύο *sphagnum* χρησιμοποιήθηκε κατά τη διάρκεια του πρώτου παγκόσμιου πολέμου ως κατάπλασμα για την επεξεργασία των πληγών.) Σήμερα το βρύο *sphagnum* χρησιμοποιείται συχνότερα στη διάδοση των ορχιδέων. Το βρύο *sphagnum* συγκομίζεται από το φυσικό έδαφος ελών (Διαδίκτυο 30).

Η **τύρφη** είναι φυσικό υλικό, το οποίο προέρχεται από την αποδόμηση της υδροχαρούς βλάστησης που φύεται σε ελώδεις περιοχές και γενικότερα σε υγρότοπους. Σε τέτοιες περιοχές, με την πάροδο του χρόνου έχουν σχηματισθεί ολόκληρα κοιτάσματα, από τα οποία η τύρφη εξορύσσεται, υφίσταται κάποια επεξεργασία (τεμαχισμός, άλεσμα, απολύμανση, κ.λπ.) και συσκευάζεται σε βιομηχανική κλίμακα. Γενικά διακρίνουμε δύο τύπους τύρφης, την ξανθιά και την μαύρη.

Η **ξανθιά τύρφη** έχει ινώδη υφή και θεωρείται καλύτερης ποιότητας από την μαύρη γιατί η δομή της είναι αρκετά σταθερή, με συνέπεια η αποσύνθεσή της να λαμβάνει χώρα με αργούς ρυθμούς. Προέρχεται κυρίως από την Ρωσία, τις βαλτικές χώρες αλλά και από αρκετές άλλες βορειοευρωπαϊκές χώρες. Έχει εκτεταμένο πορώδες (90-95 % του όγκου της) με καλή αναλογία μεταξύ μικρών και μεγάλων πόρων και ως εκ τούτου διακρίνεται από μεγάλη ικανότητα συγκράτησης νερού αλλά και επαρκή αεροπερατότητα. Έχει ικανοποιητική ικανότητα ανταλλαγής κατιόντων, όμως στην φυσική της κατάσταση τα αρνητικά φορτία των κολλοειδών είναι κορεσμένα κυρίως με ιόντα υδρογόνου, με συνέπεια να είναι φτωχή σε θρεπτικά στοιχεία και να έχει χαμηλό pH (3,5 - 4). Γι' αυτό, στα συνθετικά μείγματα, στα οποία χρησιμοποιείται ξανθιά τύρφη σε σημαντικές ποσότητες, θα πρέπει απαραίτητα να προστίθενται ανθρακικό ασβέστιο (CaCO_3) για την ρύθμιση του pH και λιπάσματα για τον εμπλουτισμό τους με θρεπτικά στοιχεία.

Η **μαύρη τύρφη** βρίσκεται σε πιο προχωρημένο στάδιο αποσύνθεσης από την ξανθιά τύρφη και γι' αυτό δεν έχει τόσο σταθερή δομή. Σε σύγκριση με την ξανθιά τύρφη, έχει μεγαλύτερο ειδικό βάρος και πιο μικρού μεγέθους πόρους, με συνέπεια η ικανότητα συγκράτησης νερού να είναι μεγάλη αλλά η αεροπερατότητα της μικρή. Η μαύρη τύρφη διακρίνεται από υψηλή ικανότητα ανταλλαγής κατιόντων.

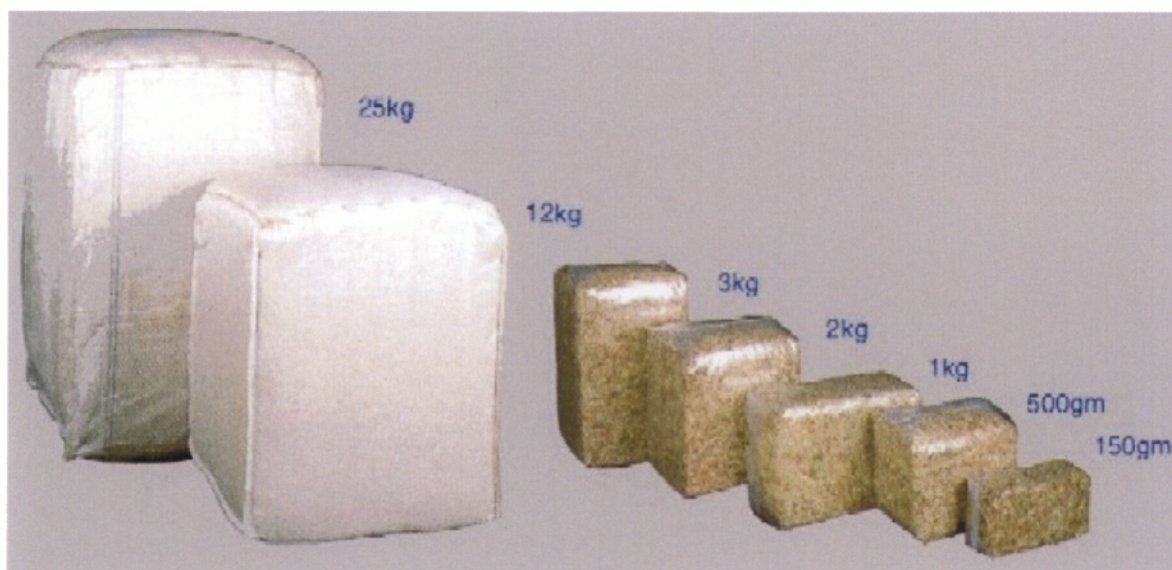
Κατά την παρασκευή συνθετικών μειγμάτων αναμειγνύονται ένα από τα προαναφερθέντα ανόργανα υλικά (συνήθως περλίτης) και ένα από τα οργανικά (κατά

κανόνα ξανθιά τύρφη ή μείγμα ξανθιάς και μαύρης τύρφης, στο οποίο συνήθως κυριαρχεί η ξανθιά) σε αναλογίες από 1:1 έως 1:2. Στο μείγμα αυτό προστίθεται ένα πλήρες σύνθετο λίπασμα σε ποσότητα περίπου $1-2 \text{ kg/m}^3$ ή απλά λιπάσματα στην ίδια συνολική ποσότητα.

Τα πλεονεκτήματα των μειγμάτων υποστρωμάτων είναι ότι: α) είναι αποστειρωμένα και β) η σύστασή τους είναι τυποποιημένη και άρα οι διάφορες φυσικοχημικές τους ιδιότητες καθώς και η περιεκτικότητά τους σε θρεπτικά στοιχεία είναι γνωστά και δεδομένα.

Το μειονέκτημά τους είναι το σχετικά υψηλό κόστος τους. Αυτό οφείλεται στο γεγονός ότι όλα τα υλικά, από τα οποία παρασκευάζονται, είναι ακριβότερα από τα φυσικά υλικά που χρησιμοποιούνται για την παρασκευή εδαφικών μειγμάτων, επειδή είναι προϊόντα βιομηχανικής επεξεργασίας (Διαδίκτυο 22).

Μελέτες από τον Poole και τον Sheehan (1977) είχαν δείξει ότι και οι επίγειες και επιφυτικές ορχιδέες μπορούν να αυξηθούν σε ένα μίγμα τύρφης και περλίτη (1:1, v/v) με άριστα αποτελέσματα. Η χρήση αυτού του μέσου για τις ορχιδέες στο μέλλον φαίνεται πολύ ελπιδοφόρα. Οι καλλιεργητές που έχουν δοκιμάσει αυτό το μέσο λένε ότι η ρύθμιση του ποτίσματος είναι η κρίσιμότερη φάση τη στιγμή. Διάφορα συνθετικά μέσα είναι στην αγορά. Σήμερα δεν χρησιμοποιείται ευρέως αυτή τη στιγμή αλλά μπορεί να διαδραματίσει έναν ρόλο στο μέλλον (Sheehan 1992).



Εικόνα 76. Ένα χαρακτηριστικό παράδειγμα των τύπων πακέτων βρύου sphagnum (Πηγή Διαδίκτυο 30).



Εικόνα 77. Σπορόφυτο
(Πηγή Διαδίκτυο 32).



Εικόνα 78. Νέες ρίζες αυξάνονται
(Πηγή Διαδίκτυο 33)

Τα υγρά βρύα (*Sphagnum*) παρέχουν αρκετή υγρασία στη ζώνη της ρίζας για να ενυδάτωση τα φυτά. Εδώ βλέπουμε την επιμήκυνση της ρίζας, και την αύξηση του νέου φύλλου της orchιδέας *Cattleya* (Διαδίκτυο 32,33).

➤ Φλοιός έλατου

Ο φλοιός έλατου χρησιμοποιείται ως εδαφολογικό εδαφοβελτιωτικό ή ως εδαφολογική κάλυψη για τα εμπορευματοκιβώτια. Είναι άριστο υπόστρωμα για τις orchιδέες. Ως μέσο έχει την ικανότητα να διατηρεί την υγρασία.



Εικόνα 79. Φλοιός έλατου (Πηγή Διαδίκτυο 44).



Εικόνα 80. Τα πιο ιδανικά υποστρώματα για την υδροπονική καλλιέργεια της ορχιδέας (Πηγή Jaworski, 1992).

2.5 ΣΥΣΤΗΜΑΤΑ ΥΔΡΟΠΟΝΙΚΩΝ ΚΑΛΛΙΕΡΓΕΙΩΝ

Τα συστήματα των υδροπονικών καλλιεργειών διακρίνονται σε ανοιχτά και σε κλειστά συστήματα.

- **Ανοιχτά συστήματα** : Αυτά τα συστήματα είναι τα πιο απλά και τα πρώτα που αναπτύχθηκαν. Έχουν διαδοθεί περισσότερο και έχουν λιγότερες απαιτήσεις. Στα ανοιχτά συστήματα, τα υγρά της αποστράγγισης δεν ανακυκλώνονται, αλλά απορρίπτονται. Το γεγονός αυτό έχει σαν αποτέλεσμα αυξημένες απώλειες λιπασμάτων με την απορροή και την μόλυνση του εδάφους και του υπόγειου υδροφόρου ορίζοντα. Οι δύο αυτοί λόγοι οδήγησαν στα κλειστά συστήματα τα οποία σε λίγα χρόνια θα διαδεχθούν τα ανοιχτά (Σάββας, 2003)
- **Κλειστά συστήματα** : Στα κλειστά συστήματα το διάλυμα της απορροής ανακυκλώνεται και επαναχρησιμοποιείται σε μεγάλο ποσοστό. Με τον τρόπο αυτό, επιτυγχάνεται οικονομία στην κατανάλωση λιπασμάτων και σημαντική μείωση της ρύπανσης. Τα κλειστά συστήματα είναι πιο ευαίσθητα και σημαντικό μειονέκτημα τους είναι η πολύ εύκολη εξάπλωση ασθενειών σε όλα τα φυτά της καλλιέργειας και το υψηλό κόστος επένδυσης (Σάββας, 2003).

2.7 ΑΡΔΕΥΣΗ - ΛΙΠΑΝΣΗ

Η άρδευση των ανθοκομικών φυτών που καλλιεργούνται για την παραγωγή δρεπτών ανθέων στο θερμοκήπιο γίνεται είτε με αυλάκια, είτε με μικροεκτοξευτήρες, είτε με διάφορα συστήματα παροχής του νερού σε σταγόνες. Η άρδευση των φυτών που αναπτύσσονται σε γλάστρες τοποθετημένες πάνω σε ειδικά τραπέζια στα θερμοκήπια γίνεται με καταιονισμό, με σταγόνες και με κατάκλιση των τραπεζιών καλλιέργειας. Άρα υπάρχουν τρεις βασικές κατηγορίες η επιφανειακή άρδευση, ο καταιονισμός και η άρδευση με σταγόνες (Τερζίδης & Παπαζαφειρίου, 1997).

Στο θερμοκήπιο η χορήγηση των λιπαντικών στοιχείων γίνεται συνήθως μαζί με το νερό ποτίσματος (υδρολίπανση). Ο τρόπος χορήγησης των ανόργανων θρεπτικών στοιχείων με το πότισμα παρουσιάζει μια ελκυστική όψη, γιατί επιτρέπει μαζί με το πότισμα και την σύγχρονη μεταφορά και διανομή των ανόργανων θρεπτικών στοιχείων που έχει ανάγκη το φυτό, με συνέπεια την καλύτερη κατανομή των λιπαντικών στοιχείων στο ριζόστρωμα των φυτών και την οικονομία εργατικών χεριών. Η αρχή της μεθόδου αφορά τη διάλυση στο νερό του ποτίσματος των αναγκαίων ανόργανων στοιχείων, για να μεταφερθούν έτσι μαζί με το νερό στο επίπεδο των ριζών (Μαυρογιαννόπουλος, 2001).

Για μία σωστή λίπανση σε εντατικά καλλιεργούμενα εδάφη θερμοκηπίων, είναι χρήσιμο η λίπανση να γίνεται συναρτήσει της ηλεκτρικής αγωγιμότητας του εδάφους. Η συχνότητα των λιπάνσεων και η συγκέντρωση των λιπασμάτων που προστίθεται στο νερό του ποτίσματος, είναι αντιστρόφως ανάλογη με την ηλεκτρική αγωγιμότητα του εδαφικού διαλύματος. Το νερό που είναι εμπλουτισμένο με λιπαντικά στοιχεία δίνεται συνήθως στην καλλιέργεια με στάγδην άρδευση ή με καταιονισμό. Πρώτιστα ενδιαφέρει το νερό να κατανεμηθεί όσο το πιο δυνατόν ομοιόμορφα στην έκταση των φυτών (Τερζίδης & Παπαζαφειρίου, 1997).

Σε καλλιέργειες θερμοκηπίου που γίνονται πάνω σε υποστρώματα (βερμικουλίτης, περλίτης, τύρφη κ.ά.), η μέθοδος αυτή επιβάλλεται, γιατί αποτελεί το μόνο λογικό τρόπο χορήγησης των λιπασμάτων. Σε αυτές τις περιπτώσεις το υπόστρωμα είναι πρακτικά αδρανές από χημικής απόψεως και δεν τροποποιεί πολύ την σύνθεση του διαλύματος, είναι όμως αναγκαίο να συμπληρώνεται η συνηθισμένη παροχή N, P, K με όλα τα άλλα απαραίτητα ανόργανα στοιχεία (Μαυρογιαννόπουλος, 2001).

Οι συσκευές που συνήθως χρησιμοποιούνται για την εισαγωγή του διαλύματος των θρεπτικών στοιχείων στο δίκτυο ποτίσματος είναι:

- α. τύπος δοχείου,
- β. δοσομετρική αντλία,
- γ. αναλογικοί εισαγωγείς (Μαυρογιαννόπουλος, 2001).

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 3

3.1 ΜΕΤΑΣΥΛΛΕΚΤΙΚΟΙ ΧΕΙΡΙΣΜΟΙ

Τα άνθη έχουν περιορισμένη διάρκεια ζωής μετά την συγκομιδή τους και για αυτό το λόγο θα πρέπει άμεσα να συσκευάζονται, να τυποποιούνται κατάλληλα και να διατίθενται στην αγορά. Λόγω της περιορισμένης διάρκειας ζωής τους μετά την αποκοπή τους από το μητρικό φυτό, τα κομμένα λουλούδια θα πρέπει μέχρι να φθάσουν στον καταναλωτή να συντηρούνται και να μεταφέρονται κάτω από κατάλληλες συνθήκες περιβάλλοντος, ώστε να επιμηκυνθεί όσο το δυνατόν περισσότερο ο χρόνος ζωής τους (Διαδίκτυο 2).

Εκτός από την παραγωγή, την καλή ποιότητα και την κατάλληλη τυποποίηση, πολύ σημαντικό ρόλο στην ανάπτυξη της ανθοκομίας και την επιτυχία μιας ανθοκομικής επιχείρησης παίζει και η εμπορία των ανθοκομικών φυτών. Λόγω της ιδιαίτερης σημασίας που έχει η εμπορία των ανθοκομικών προϊόντων για την ανάπτυξη του κλάδου της παραγωγικής ανθοκομίας, οι βασικές αρχές που τη διέπουν καθώς και την σημερινή κατάσταση που επικρατεί στις αγορές (Σάββας 2003).

3.2 ΣΥΣΚΕΥΑΣΙΑ – ΤΥΠΟΠΟΙΗΣΗ ΑΝΘΟΚΟΜΙΚΩΝ ΠΡΟΪΟΝΤΩΝ

Η συγκομιδή των ορχιδέων πρέπει να γίνεται στο κατάλληλο στάδιο, δηλαδή τρεις με τέσσερις μέρες μετά την άνθιση, ώστε αυτά μην έχουν απανθίσει όταν φτάσουν στον καταναλωτή. Το ακριβές στάδιο ανάπτυξης του άνθους για συγκομιδή δεν είναι όμως πάντοτε το ίδιο για όλα τα είδη και τις ποικιλίες των ανθέων. Σε πολλά είδη και ποικιλίες τα άνθη συλλέγονται όταν είναι ακόμη τελείως κλειστά αλλά έχει ξεπροβάλει η στεφάνη και διακρίνεται το χρώμα της. Σε άλλα είδη και ποικιλίες η συγκομιδή γίνεται όταν τα πέταλα έχουν αρχίσει να ανοίγουν, η ακόμη όταν το άνθος έχει ανοίξει πλήρως. Πιο συγκεκριμένα για την ορχιδέα κάθε άνθος ανθίζει πάνω στον σπάδικα με διαφορά 1,5–2 ημέρες από το άλλο. Μόλις ανοίξουν τρία η περισσότερα άνθη είναι έτοιμη η ανθοταξία για κοπή (Sheehan, 1992).

Αρχικά μετά τη συγκομιδή τους, τα άνθη συνήθως τοποθετούνται σε δοχείο που περιέχει νερό ή συντηρητικό διάλυμα για μικρό χρονικό διάστημα (12–24 ώρες). Στη συνέχεια λαμβάνει χώρα η οριστική συσκευασία τους σε δεσμίδες. Κάθε φορά που τα άνθη τοποθετούνται ξανά σε δοχεία με νερό, τα κατώτερα άκρα των στελεχών τους θα πρέπει να αποκόπτονται σε ύψος 1-3 με ένα κοφτερό ψαλίδι και να αφαιρούνται, γιατί διαφορετικά δεν θα μπορούν να απορροφήσουν νερό. Αυτό οφείλεται στο γεγονός ότι τα αγγεία του ξύλου συνήθως αποφράσσονται στην περιοχή αυτή όταν τα κομμένα άνθη είναι εκτεθειμένα στον ατμοσφαιρικό αέρα, λόγω εμβολής τους με φυσαλίδες αέρα ή λόγω ανάπτυξης μικροβιακών πληθυσμών. Το πρόβλημα της απόφραξης των αγγείων του ξύλου αντιμετωπίζεται ακόμη καλύτερα όταν η αποκοπή λαμβάνει χώρα με τα ανθικά στελέχη εμβαπτισμένα ήδη μέσα στο νερό, καθώς επίσης και όταν τα κατώτερα τμήματα των ανθικών στελεχών εμβαπτίζονται αρχικά σε χλιαρό νερό (38 °C) (Σάββας 2003).

Μετά την συγκομιδή τους τα κομμένα άνθη συσκευάζονται σε δεσμίδες. Ο αριθμός των ανθέων ανά δεσμίδα ποικίλει ανάλογα με το ανθοκομικό είδος αλλά και τις προδιαγραφές που επικρατούν σε κάθε ανθαγορά (Sheehan, 1992).

Υπάρχουν διάφοροι τρόποι που μπορούν να συσκευαστούν οι ορχιδέες. Για παράδειγμα στο γένος *Cymbidium* ο τρόπος συσκευασίας εξαρτάται από τον τρόπο κοπής. Στην περίπτωση που κόβεται κάθε άνθος ξεχωριστά, το άκρο της βάσης του στελέχους (2-3 cm) τοποθετείται σε πλαστικό φιαλίδιο 4-5 cm που φέρει το νερό με ή χωρίς συντηρητικά και κλείνει αεροστεγώς. Τα άνθη με τα φιαλίδια τοποθετούνται σε χαρτοκιβώτια 6, 8, ή 12 τεμαχίων και στέλνονται κατευθείαν στα ανθοπωλεία. Όταν όμως κόβονται ολόκληρες ταξιανθίες συσκευάζονται αναλόγως με το μέγεθος, την ποιότητα και τον αριθμό τους στα κιβώτια διαστάσεων 100x35x7 cm (Sheehan 1992).

Τα λουλούδια του γένους *Cattleya* επειδή είναι πιο ευαίσθητα στη μηχανική καταπόνηση τα άνθη δεν τυποποιούνται σε δεσμίδες αλλά σε ειδικές θέσεις υποδοχείς. Οι ειδικές αυτές θέσεις υποδοχείς υπάρχουν στα ίδια τα κουτιά συσκευασίας. Με τον τρόπο αυτό, τα άνθη παραμένουν ανέπαφα και δεν κινδυνεύουν να υποβαθμιστούν ποιοτικά (Sheehan 1992).

Στη Χαβάη οι ορχιδέες του γένους *Dendrobium* συσκευάζεται σε 4 δωδεκάδες ανά κιβώτιο. Το τυποποιημένο κιβώτιο είναι 30x10x7 ίντσες. Στη Σιγκαπούρη, οι καλλιεργητές συσκευάζουν μέχρι 12 δωδεκάδες ανά κιβώτιο (Sheehan 1992).



Εικόνα 61. Συσκευασία (Πηγή Διαδίκτυο 34).

CIMBIDIUM STANDARD (μεγάλο λουλούδι)		
άνθη * ποσότητα ορχιδέας ανά κουτί	μήκος κλαδιού	χρώματα
16+ άνθη * 4 τεμ.	1 μέτρο	Όλα mix
12-16 άνθη * 6 τεμ.	80 εκ.	Όλα mix
9-11 άνθη * 9 τεμ.	60 εκ.	Όλα mix
5-8 άνθη * 12 τεμ.	50 εκ.	Όλα mix

CIMBIDIUM MINI (μικρό λουλούδι)	
μήκος κλαδιού * ποσότητα ανά κουτί	χρώματα
60 εκ. * 10 τεμ.	Όλα mix
50 εκ. * 15 τεμ.	Όλα mix
40 εκ. * 20 τεμ.	Όλα mix

ΓΛΑΣΤΡΕΣ ΜΙΝΙ 21 cm	
κλαδί ανά γλάστρα	χρώματα
1	Όλα
2	Όλα
3	Όλα
4	Όλα
5	Όλα
6	Όλα
7	Όλα
8	Όλα

Πίνακας 4,5,6. Αναλόγως με το μέγεθος, την ποιότητα και των αριθμό τους οι ορχιδέες μπορούν να συσκευαστούν ως εξής (Πηγή Διαδίκτυο 34).



Εικόνα 86. Συσκευασία (Πηγή Διαδίκτυο 34).



Εικόνα 87. Ένα βήμα πριν την συσκευασία (Πηγή Διαδίκτυο 34).

3.3 ΜΕΤΑΦΟΡΑ ΟΡΧΕΟΕΙΔΩΝ

Η μεταφορά των κομμένων ανθέων σε μεγάλες αποστάσεις γίνεται σε ξηρή κατάσταση μέσα σε χαρτονένια κιβώτια τα οποία είναι επικαλυμμένα με κερί ή σε σφραγισμένη σακούλα με μερικές τρύπες (Sheehan 1992). Η τοποθέτηση των λουλουδιών μέσα σε κλειστά κιβώτια συσκευασίας, τα οποία φέρουν επικάλυψη με κηρώδη ουσία, παρεμποδίζει την απώλεια υδρατμών από αυτά με συνέπεια να μην καταστρέφονται λόγω αφυδάτωσης. Επίσης, η τοποθέτηση των κομμένων ορχιδέων μέσα στα κλειστά κιβώτια προκαλεί αύξηση της συγκέντρωσης διοξειδίου του άνθρακα μέσα σε αυτά, λόγω της αναπνοής των ανθέων, καθώς και η ελάττωση της παρουσίας οξυγόνου λόγω της κατανάλωσης του κατά την αναπνοή. Το αποτέλεσμα είναι να μειώνεται η ένταση της αναπνοής με αποτέλεσμα να επιβραδύνεται η γήρανση των ανθέων. Από την άλλη μία μικρή ανταλλαγή αερίων μεταξύ των κιβωτίων συσκευασίας και του εξωτερικού περιβάλλοντος είναι αναγκαία ώστε να αποφευχθεί η άνοδος της θερμοκρασίας σε υπερβολικά υψηλά επίπεδα, καθώς και η συσσώρευση διοξειδίου του άνθρακα μέσα στο κιβώτιο σε επίπεδα που μπορεί να καταστούν τοξικά για τα μεταφερόμενες ορχιδέες (Σφακιωτάκης 1995).

Μέσα μεταφοράς των ορχιδέων σε μακρινές αποστάσεις συνήθως χρησιμοποιούνται τα αεροπλάνα, λόγω του μικρού χρόνου που απαιτείται για να φθάσουν στον προορισμό τους καθώς και τα πλοία. Οι ορχιδέες στέλνονται σχεδόν καθημερινά από την Σιγκαπούρη και την Μπανγκόκ με πλοία σε πολλές πόλεις στη δυτική Ευρώπη και φθάνουν σε άριστη κατάσταση. Για ταξίδια μίας ημέρας ή και λίγο παραπάνω χρησιμοποιούνται συνήθως φορτηγά αυτοκίνητα και μερικές φορές ακόμη και πλοία (Sheehan 1992).

Η διατήρηση της θερμοκρασίας σε χαμηλά επίπεδα και η αποφυγή αυξομειώσεων είναι σημαντική κατά τη διάρκεια της μεταφοράς, καθώς υπάρχουν κίνδυνοι δημιουργίας σταγόνων υγρασίας στην επιφάνεια των φυτικών ιστών, γεγονός που ευνοεί την ανάπτυξη ασθενειών από παθογόνους μικροοργανισμούς. Τα συσκευασμένα άνθη πρέπει να στοιβάζονται κατάλληλα ώστε να επιτρέπεται η σωστή κυκλοφορία του αέρα. Επίσης στα μεταφορικά οχήματα πρέπει να είναι καλά μονωμένα, να διατηρούν ψυχρό περιβάλλον και να αερίζονται σωστά, ώστε να αποτρέπεται η συσσώρευση αιθυλενίου στο περιβάλλον του ψυγείου. Ακόμα, θα

πρέπει να στοιβάζονται με τέτοιο τρόπο ώστε να τους παρέχεται η σωστή στήριξη καθώς και να μπορούν να ξεφορτώνονται εύκολα ώστε να ελαχιστοποιούνται οι μηχανικές ζημιές (Σφακιωτάκης 1995).

Όταν οι ορχιδέες κατά την μεταφορά τους σε μεγάλες αποστάσεις δεν κλιματίζονται κινδυνεύουν από υπερβολικά χαμηλές θερμοκρασίες κάτω από 1° C όσο και από υπερβολικά υψηλές θερμοκρασίες πάνω από 25° C. Μία λύση για την προστασία από υπερβολικά χαμηλές θερμοκρασίες είναι η επένδυση των χαρτοκιβωτίων συσκευασίας με διάφορα μονωτικά υλικά (αφρολέξ). Όσον αφορά την προστασία από πολύ υψηλές θερμοκρασίες, μία λύση είναι η χρήση θρυμματισμένου πάγου ή ξηρού πάγου (συμπιεσμένο διοξείδιο του άνθρακα) (Σάββας 2003).

3.4 ΑΠΟΘΗΚΕΥΣΗ

Τα κομμένα άνθη αν δεν αποθηκευτούν μετά την συγκομιδή τους σε συγκεκριμένες συνθήκες τότε τα λουλούδια αρχίζουν να καφετίζουν και χάνουν το ζωνρότητα τους πολύ γρήγορα (Sheehan 1992).

Οι περισσότερες ορχιδέες έχουν μεγάλη διάρκεια ζωής ως δρεπτά άνθη, μέχρι 3 ή 4 εβδομάδες. Εάν πρέπει να κοπούν και να αποθηκευτούν, πρέπει να αποθηκευτούν σε 5-6° C. Σε αυτήν την θερμοκρασία, οι περισσότερες ορχιδέες μπορούν να αποθηκευτούν ακίνδυνα για 10-14 ημέρες. Εάν οι ορχιδέες δεν είναι στην αιχμή τους, ο χρόνος αποθήκευσης θα είναι λιγότερος (Sheehan 1992).

Οι ορχιδέες του γένους *Cymbidium* μπορούν να αποθηκευτούν στο ψυγείο για 15 περίπου ημέρες σε θερμοκρασίες 8-10° C, ενώ η ζωή τους στο ανθοδοχείο διαρκεί 3-4 εβδομάδες (Διαδίκτυο 16).

3.5 ΣΥΝΤΗΡΗΣΗ ΟΡΧΕΟΕΙΔΩΝ

3.5.1. Βασικές αρχές

Μετά την αποκοπή από το μητρικό φυτό, οι ορχιδέες μπορούν πλέον να τροφοδοτούνται με νερό από το ριζικό σύστημα. Οι απώλειες υγρασίας όμως από τα φύλλα που φέρονται στο ανθικό στέλεχος καθώς και από τα άνθη συνεχίζονται. Η κατάσταση αυτή σύντομα οδηγεί στη μάρανση και τον θάνατο των ορχιδέων. Εκτός όμως από την απώλεια νερού, τα άνθη μετά την κοπή υφίσταται και συνεχή απώλεια ενέργειας. Από φυσιολογική άποψη, τα ανθικά στελέχη συνεχίζουν να ζουν και μετά την κοπή τους. Αντίθετα όμως η φωτοσύνθεση των φύλλων που φέρονται πάνω τους κατά κανόνα σταματάει. Αυτό οφείλεται στο γεγονός ότι τα στομάτια των φύλλων που φέρονται πάνω στο ανθικό στέλεχος κλείνουν για να ελαχιστοποιηθούν οι απώλειες υγρασίας με συνέπεια να ελαχιστοποιείται η είσοδος διοξειδίου του άνθρακα μέσα στο μεσόφυλλο. Για να προστατευθούν τα άνθη μετά την κοπή τους από την απώλεια υγρασίας μεταφέρονται σε σκιερά μέρη, με συνέπεια να μην υπάρχει επαρκής ένταση φωτισμού για την φωτοσύνθεση. Το αποτέλεσμα είναι να καταναλώνονται συνεχώς υδατάνθρακες μέσω της αναπνοής χωρίς να παράγονται νέοι υδατάνθρακες μέσω της φωτοσύνθεσης. Έτσι, το ανθικό στέλεχος πολύ σύντομα φθάνει να χάσει όλα τα ενεργειακά αποθέματα που είχε αποθηκευμένα στο βλαστό ή στα φύλλα σε μορφή σακχάρων. Το τελικό αποτέλεσμα αυτής της κατάστασης είναι τα κύτταρα να μην μπορούν πλέον να διατηρήσουν στη ζωή και έτσι το ανθικό στέλεχος να καταρρέει και να καταστρέφεται (Sheehan 1992).

Άρα όσο πιο πολλά ενεργειακά αποθέματα έχει ένα άνθος, τόσο μακρύτερος είναι ο χρόνος που μπορεί αυτό να διατηρηθεί στη ζωή μετά την κοπή του. Επομένως, τα μεγάλου μεγέθους, εύρωστα άνθη που προέρχονται από εύρωστα και καλά ανεπτυγμένα φυτά και φέρονται πάνω σε σχετικά χοντρά ανθικά στελέχη έχουν μεγαλύτερο χρόνο μετασυλλεκτικής ζωής. Είναι προφανές ότι η αύξηση της μετασυλλεκτικής ζωής των ορχιδέων απαιτεί χειρισμούς που ξεκινούν ήδη από τα πρώτα στάδια της καλλιέργειας. Με άλλα λόγια, εφαρμογή κατάλληλης άρδευσης, λίπανσης, φυτοπροστασίας και λοιπών καλλιεργητικών φροντίδων, καθώς και η συγκομιδή στο κατάλληλο στάδιο ανάπτυξης συμβάλλουν καθοριστικά στην αύξηση της μετασυλλεκτικής ζωής των ορχιδέων. Όσο αφορά τους μετασυλλεκτικούς

χειρισμούς προκύπτει ότι αυτοί θα πρέπει να επικεντρώσουν στην ελαχιστοποίηση των απωλειών υγρασίας και τον περιορισμό του ρυθμού αναπνοής στο κατώτερο δυνατό επίπεδο (Sheehan 1992).

Για την ελαχιστοποίηση των απωλειών υγρασίας μέσω της διαπνοής συνιστάται η διατήρηση των ανθέων σε χώρους με περιεκτικότητα σε ατμοσφαιρική υγρασία που αγγίζει το 100%. Παράλληλα, για την αναπλήρωση μέρους απωλειών υγρασίας μέσω των φύλλων είναι συνηθισμένη πρακτική η εμβάπτιση του κάτω μέρους των ανθικών στελεχών μέσα σε δοχεία που περιέχουν νερό. Το νερό θα πρέπει να καλύπτει το κατώτερο μέρος των ανθικών στελεχών σε ύψος 10 -12 cm. Έτσι το νερό κινείται μέσω των αγγείων του ξύλου από το δοχείο προς τα φύλλα, με συνέπεια οι απώλειες αυτών σε υγρασία να αναπληρώνονται σε μεγάλο βαθμό. Η τροφοδότηση των φύλλων και των ανθέων του κομμένου ανθικού στελέχους με νερό όμως δεν μπορεί να συνεχίζεται για μεγάλο διάστημα. Κάποια στιγμή οι ιστοί του φυτού και μεταξύ αυτών και τα αγγεία του ξύλου στην περιοχή αποκοπής του ανθικού στελέχους καταστρέφονται. Η καταστροφή τους οφείλεται αφενός στην επίδραση στην επίδραση διαφόρων μικροοργανισμών και αφετέρου στην αναστολή της αναπνοής λόγω της εξάντλησης του οξυγόνου του νερού μέσα στο οποίο είναι βυθισμένα τα ανθικά στελέχη (Σφακιωτάκης 1995).

Ακόμη και η τοποθέτηση του κατώτερου μέρους του στελέχους των κομμένων ορχιδέων μέσα σε νερό μπορεί να καθυστερήσει τη μάρανση των φυτών μόνο για λίγες μέρες. Όσον αφορά την καταστροφή των κομμένων ορχιδέων λόγω της εξάντλησης των ενεργειακών τους αποθεμάτων μέσω της αναπνοής, η διαδικασία αυτή μπορεί να επιβραδύνει σημαντικά μέσω ρύθμισης της θερμοκρασίας στο χώρο συντήρησης (Sheehan 1992).

Η αναπνοή συνιστάται σε μία αλληλουχία ενζυμικών αντιδράσεων που προκαλούν τη διάσπαση των σακχάρων κυρίως και την απελευθέρωση της χημικής τους ενέργειας. Η μείωση της θερμοκρασίας εντός των συνηθισμένων ορίων που θεωρούνται συμβατά με τη ζωή ελαττώνει σημαντικά την ταχύτητα όλων των ενζυμικών αντιδράσεων. Επομένως, η τοποθέτηση των κομμένων ορχιδέων σε πολύ χαμηλές θερμοκρασίες ελαττώνει δραστικά την αναπνοή τους με συνέπεια να μπορούν να συντηρηθούν για πολύ μεγαλύτερο χρονικό διάστημα.

Οι τρόποι μετασυλλεκτικής συντήρησης των ορχιδέων και όλων των δρεπτών ανθέων είναι κατά κανόνα δύο. Ο πρώτος συνιστάται στη διατήρηση σε υγρό και ψυχρό περιβάλλον ενώ ο δεύτερος αφορά στη συντήρηση σε ψυχρό και ξηρό

περιβάλλον αλλά συνήθως δεν εφαρμόζεται για την συντήρηση των ορχεοειδών (Σάββας 2003).

3.5.1.1. Συντήρηση σε υγρό και ψυχρό περιβάλλον

Η συντήρηση των ορχιδέων σε υγρό και ψυχρό περιβάλλον εφαρμόζεται τόσο από τους παραγωγούς μετά την κοπή των ορχιδέων και μέχρι να διοχετευθούν στην αγορά όσο και από τους εμπόρους όταν τα άνθη πρέπει να συντηρηθούν για μικρά χρονικά διαστήματα. Αμέσως μετά τη συλλογή τους τα ανθικά στελέχη τοποθετούνται μέσα στα δοχεία που περιέχουν νερό ή συντηρητικό διάλυμα σε τόση ποσότητα ώστε να καλύπτονται τα κάτω άκρα τους σε ύψος εκατοστών (10-12 cm) από την βάση τους (Sheehan 1992). Αν υπάρχουν φύλλα στο τμήμα που βυθίζεται μέσα στο νερό, αυτά θα πρέπει να αφαιρούνται γιατί διαφορετικά θα αρχίσουν να αποσυντίθενται με συνέπεια να δημιουργούν εστίες μικροβίων. Στη συνέχεια τα δοχεία με τα άνθη τοποθετούνται μέσα σε ψυγεία στα οποία η θερμοκρασία ανέρχεται στους 2-4° C για τα περισσότερα είδη δρεπών ανθέων.

Ειδικά για τις ορχιδέες που είναι θερμοαπαιτητικά ανθοκομικά φυτά θα πρέπει να συντηρούνται σε υψηλότερες θερμοκρασίες διότι στα επίπεδα των 2-4°C υφίσταται ζημία από ψύξη. Τα πιο πολλά είδη ορχιδέας δεν πρέπει να εκτίθενται σε θερμοκρασίες χαμηλότερες από 4,5° C ενώ οι ορχιδέες του γένους *Vanda* απαιτούν θερμοκρασίες συντήρησης χαμηλότερες από 13°C. Αρκετά υψηλές θερμοκρασίες συντήρησης απαιτούν επίσης και οι ορχιδέες του γένους *Cattleya* (10°C). Τα κατώτερα τμήματα ορισμένων ειδών θα πρέπει να εμβαπτίζονται για 30-60 sec σε πολύ θερμό νερό πριν τη συντήρησή τους σε υγρό και ψυχρό περιβάλλον, με στόχο την απόφραξη των ηθμωδών πλακών που εκκρίνουν γαλακτώδη χυμό, ώστε να αποφευχθεί η απόφραξη των αγγείων του ξύλου (Sheehan 1992).

Στο νερό μέσα στο οποίο εμβαπτίζονται τα άνθη σε οποιαδήποτε στάδιο μετά τη συλλογή τους συνήθως προστίθεται διάφορες ουσίες που παρατείνουν το χρόνο ζωής τους. Οι επιδράσεις αυτών των ουσιών στα άνθη αφορούν στην αναστολή της έκλυσης αιθυλενίου, την παροχή ενέργειας, τη μείωση του ρυθμού αναπνοής, στην εξισορρόπηση της οσμωτικής πίεσης μεταξύ του κυτταρικού χυμού και του διαλύματος στο οποίο εμβαπτίζονται τα άνθη και στη μείωση του pH αυτού σε επίπεδα που δεν ευνοούν την ανάπτυξη μικροοργανισμών. Εκτός όμως από αυτές υπάρχουν και σκευάσματα που περιέχουν και διάφορες βακτηριοκτόνες ή και

μυκητοκτόνες ουσίες, οι οποίες συμβάλλουν σημαντικά στην επιμήκυνση της ζωής των κομμένων ανθέων (Σάββας 2003).

3.5.1.2. Συντήρηση σε ξηρό και ψυχρό περιβάλλον

Η συντήρηση σε ξηρό και ψυχρό περιβάλλον χρησιμοποιείται είτε όταν αυτά μεταφέρονται σε μακρινές αποστάσεις είτε όταν πρέπει να συντηρηθούν για μεγάλα χρονικά διαστήματα. Σύμφωνα με αυτήν την τεχνική, τα άνθη εκτίθενται σε θερμοκρασία -1°C , οπότε η αναπνοή τους πρακτικά μηδενίζεται. Τα άνθη τοποθετούνται σε κλειστά κιβώτια τα οποία είναι κατασκευασμένα με υλικά που ελαχιστοποιούν την ανταλλαγή αερίων μεταξύ του εσωτερικού και εξωτερικού περιβάλλοντος. Κάτω από αυτές τις συνθήκες, η σχετική υγρασία μέσα σε αυτά λόγω της απώλειας νερού από τα φύλλα των ανθικών στελεχών πολύ γρήγορα πλησιάζει το 100%. Μόλις η σχετική υγρασία μέσα στα κιβώτια φθάσει σε αυτό το επίπεδο, η απώλεια υγρασίας από τα άνθη πρακτικά μηδενίζεται, οπότε τα άνθη μπορούν να διατηρηθούν για σχετικά μεγάλο χρονικό διάστημα. Η δυσχέρεια στην διαφυγή του αέρα που βρίσκεται μέσα στα κουτιά με τα άνθη έχει σαν συνέπεια την αύξηση της συγκέντρωσης διοξειδίου του άνθρακα μέσα σε αυτά λόγω της αναπνοής των ανθέων καθώς και την ελάττωση της παρουσίας οξυγόνου λόγω της κατανάλωσης του κατά την αναπνοή (Σάββας 2003).

Τα μειονεκτήματα της συντήρησης σε ξηρό και ψυχρό περιβάλλον είναι δύο. Το πρώτο μειονέκτημα είναι η ακρίβεια που απαιτείται όσον αφορά την διατήρηση της συνιστώμενης θερμοκρασίας στον -1°C στο χώρο συντήρησης. Αν η θερμοκρασία πέσει σε $-0,5^{\circ}\text{C}$ ο χρόνος συντήρησης μειώνεται ενώ από 0°C και πάνω η ποιότητα των ανθέων δεν μπορεί να διατηρηθεί και υποβαθμίζεται σημαντικά. Σε θερμοκρασία -2 ή -3°C τα άνθη παγώνουν και καταστρέφονται (Σάββας 2003).

Το δεύτερο μειονέκτημα είναι το πρόβλημα που προκαλεί η ύπαρξη υγρασίας πάνω στα άνθη ή τα ανθικά στελέχη. Η παρουσία υγρασίας δημιουργεί προϋποθέσεις προσβολών από βοτρυτή και διάφορες άλλες μυκητολογικές ασθένειες. Παράλληλα η υγρασία πάνω στα φύλλα ή στα πέταλα οδηγεί στον σχηματισμό κηλίδων που οφείλεται σε ζημία από ψύξη. Λόγω αυτών των προβλημάτων, τα οποία για να αποφευχθούν απαιτούν την ύπαρξη εγκαταστάσεων υψηλής τεχνολογίας και πολύ

μεγάλη ακρίβεια στους χειρισμούς, η συντήρηση των ορχιδέων είναι λιγότερο διαδεδομένη από τη συντήρηση σε υγρό περιβάλλον (Σάββας 2003).

Όταν τα άνθη βγουν από το περιβάλλον ξηρής και ψυχρής συντήρησης θα πρέπει να υποστούν ειδική διαδικασία προσαρμογής πριν οδηγηθούν στην αγορά. Οι μεταχειρίσεις προσαρμογής των ανθέων μετά από την συντήρηση σε ξηρό και ψυχρό περιβάλλον συνιστάται α) στην κοπή του κατώτερου τμήματος του ανθικού στελέχους σε ύψος 1,5 cm πάνω από την παλιά τομή και β) στη μεταφορά τους σε θαλάμους με θερμοκρασία 3-4° C και στην τοποθέτησή τους σε δοχεία σε όρθια θέση με εμβάπτιση του κατώτερου τμήματος του στελέχους σε ύψος 10-15 cm μέσα σε νερό και συντηρητικό διάλυμα για 12-24 ώρες (Sheehan 1992).

3.6 ΣΥΝΤΗΡΗΤΙΚΑ ΓΙΑ ΕΠΙΜΗΚΥΝΣΗ ΧΡΟΝΟΥ ΖΩΗΣ

Τα συντηρητικά που χρησιμοποιούνται για την επιμήκυνση της ζωής των ορχιδέων μετά την συλλογή τους επιτελούν συνήθως τέσσερις λειτουργίες:

- Επιβραδύνουν τη διαδικασία της γήρανσης μέσω αναστολής της έκλυσης αιθυλενίου.
- Τροφοδοτούν τους φυτικούς ιστούς με ενέργεια, υποκαθιστώντας έτσι τη φωτοσύνθεση.
- Οξύνουν το διάλυμα, μέσα στο οποίο εμβαπτίζονται τα κατώτερα τμήματα των ανθικών στελεχών, παρεμποδίζοντας έτσι την ανάπτυξη μικροοργανισμών.

Απελευθερώνουν έναν αντιμικροβιακό παράγοντα, ώστε να αποφευχθεί η ανάπτυξη μικροβίων μέσα στο νερό και στα αγγεία του ξύλου.

Τα πλέον διαδεδομένα συντηρητικά περιέχουν κιτρική 8- υδροξυκινολίνη (8-HQC) και η σακχαρόζη. Η 8-HQC έχει αντιμικροβιακές ιδιότητες ενώ παράλληλα προκαλεί οξίνιση του μέσου στο οποίο διαλύεται. Η σακχαρόζη είναι πηγή ενέργειας για τα φυτά (Nelson, 1998). Άλλη μία ουσία που έχει αντιμικροβιακές ιδιότητες σε συγκέντρωση που δεν βλάπτει τα φυτά είναι το αέριο χλώριο, διαλυμένο στο νερό. Η ουσία που χρησιμοποιείται περισσότερο από οποιαδήποτε άλλη ως αναστολέας της έκλυσης αιθυλενίου στη μετασυλλεκτική συντήρηση των ορχιδέων και των περισσότερων δρεπτών φυτών είναι ο θειικός άργυρος. Η ουσία αυτή χρησιμοποιείται

για την επιμήκυνση της μετασυλλεκτικής ζωής της ορχιδέας *Dendrobium* (Reid et al., Nelson, 1998). Η δραστικότητα του θειοθειικού αργύρου ως αναστολέας της έκλυσης αιθυλενίου οφείλεται στον άργυρο (Beyer, 1976). Για να είναι δραστικός όμως ο άργυρος, θα πρέπει να χρησιμοποιείται στη μορφή του συγκεκριμένου σύμπλοκου άλατος, το οποίο έχει την ιδιότητα να διεγείρει την απορρόφηση του Ag από τα άνθη με ταχείς ρυθμούς (Veen and van de Geijp, 1978).

Σύμφωνα με τους Cameron and Reid (1983) και Dole and Wilkins (1999), ο θειοθειικός άργυρος μπορεί επίσης να χρησιμοποιηθεί για την παρεμπόδιση της απόπτωσης των ανθοθόρων οφθαλμών ή ανθέων.

Η χρήση του θειοθειικού αργύρου, είτε ως συντηρητικού για επιμήκυνση της μετασυλλεκτικής ζωής των ανθέων, είτε ως παρεμποδιστικού της απόπτωσης των ανθέων, δεν είναι άμοιρη προβλημάτων. Τα προβλήματα που δημιουργούνται με τη χρήση σχετίζονται με το περιβάλλον και την ανθρώπινη υγεία και οφείλονται στο γεγονός ότι ο άργυρος είναι ένα βαρύ μέταλλο. Σύμφωνα με τους Serek et al. (1994) και Shaw (1997), μία ουσία που έχει πιθανότητες να υποκαταστήσει το θειοθειικό άργυρο στο μέλλον είναι το αέριο μεθυλ-κυκλοπροπένιο. Τέλος μια άλλη ουσία που μελετάται τα τελευταία χρόνια είναι η λυσοφωσφατιδυλοαιθανολαμίνη (LPE), η οποία είναι ένα φυσικό φωσφορολιπίδιο και επομένως η χρήση της δεν αναμένεται να δημιουργήσει περιβαλλοντικά προβλήματα (Kaur and Plata, 1997).

3.7 ΕΠΙΛΟΓΗ ΕΙΔΩΝ ΚΑΙ ΠΟΙΚΙΛΙΩΝ

Ένα από τα βασικότερα κριτήρια που θα πρέπει να λαμβάνονται υπόψη από τους παραγωγούς ορχιδέων είναι η εμπορευσιμότητά τους στην αγορά που προβλέπεται να διατεθούν. Η εμπορευσιμότητα ενός προϊόντος είναι ένα ποσοτικό μέγεθος, το οποίο εκφράζει την ευκολία διάθεσης αυτού στην αγορά. Η εμπορευσιμότητα της ορχιδέας δεν καθορίζεται μόνο από τη ζήτησή της στην αγορά, αλλά και από τη προσφορά της από τους παραγωγούς. Έτσι, στην Ελληνική αγορά, οι ορχιδέες αν και παρουσιάζουν σημαντικά μικρότερη ζήτηση σε σχέση με άλλα άνθη, όπως για παράδειγμα τα τριαντάφυλλα, θεωρούνται ιδιαίτερα εμπορεύσιμα άνθη, κυρίως λόγω των περιορισμένων ποσοτήτων που παράγονται από εγχώριους παραγωγούς σε σύγκριση με τη παρατηρούμενη ζήτηση (Διαδίκτυο 2).

Οι ορχιδέες αλλά και γενικότερα όλα τα ανθοκομικά προϊόντα είναι ευπαθή, δεν προορίζονται για να καλύψουν ανάγκες διαβίωσης, ενώ η ζήτησή τους παρουσιάζει έντονη εποχικότητα. Όπως συμβαίνει με τα περισσότερα προϊόντα που διαθέτουν αυτά τα χαρακτηριστικά, η ευκολία διάθεσης των ορχιδέων μπορεί να μεταβάλλεται σημαντικά μέσα σε σύντομο χρονικό διάστημα (έστω και αν ο ρυθμός μεταβολής είναι σημαντικά μικρότερος σε σχέση με τα περισσότερα άνθη). Γι' αυτό και η επιλογή των ειδών της ορχιδέας που ο παραγωγός θα κρίνει κατάλληλα για καλλιέργεια θα πρέπει να βασίζεται όχι μόνο στα αντικειμενικά δεδομένα της υφιστάμενης κατάστασης τη δεδομένη στιγμή αλλά και σε μια εύστοχη πρόβλεψη των προοπτικών της αγοράς. Μια τέτοια πρόβλεψη θα πρέπει βέβαια να βασίζεται σε αντικειμενικά δεδομένα και να περιλαμβάνει εκτιμήσεις για την εξέλιξη τόσο της προσφοράς και της ζήτησης, όσο και του κόστους παραγωγής (Σάββας 2003).

3.8. ΕΜΠΟΡΙΑ ΟΡΧΕΟΕΙΔΩΝ

Οι παραγωγικές ανθοκομικές καλλιέργειες ορχιδέας και όλων των δρεπτών ανθέων κατά κανόνα έχουν εντατικό χαρακτήρα και επομένως μπορούν να δώσουν υψηλό εισόδημα ανά μονάδα καλλιεργούμενης επιφάνειας. Ταυτόχρονα όμως απαιτούν και υψηλή επένδυση τόσο σε πάγιο εξοπλισμό και αναλώσιμα, όσο και σε εργασία ανά μονάδα έκτασης καλλιεργούμενης γης. Ιδιαίτερα η εκτός εποχής καλλιέργεια ορχιδέων στα θερμοκήπια θεωρείται μια μορφή γεωργικής βιομηχανίας, η οποία εντατικοποιεί το μικρό κλήρο και μπορεί να αντικαταστήσει παραδοσιακές αντικοινομικές καλλιέργειες εκτατικής μορφής στις αρδευόμενες περιοχές και να δώσει πλήρη απασχόληση στα υπάρχοντα εργατικά χέρια, με αποτέλεσμα την καταπολέμηση της ανεργίας και της υποαπασχόλησης (Σάββας 2003).

Σήμερα πολλά είδη ορχιδέας πάνω από 5.000 καλλιεργούνται παγκοσμίως σε θερμοκήπια κυρίως για την εμπορία του άνθους τους. Υπάρχει και ένας μικρός αριθμός ορχεοειδών που έχουν και άλλες εφαρμογές. Χαρακτηριστικό παράδειγμα το γένος *Vanilla*, είναι εμπορικά σημαντικό και χρησιμοποιείται στα τρόφιμα ως αρωματική ουσία η γνωστή βανίλια.

Βανίλιες είναι γύρω στα 90 είδη αναρριχητικών φυτών, που τα συναντάμε στο Μεξικό, την Κεντρική Αμερική και την Αυστραλία. Εξωτερικά έχει την όψη

αναρριχόμενης ορχιδέας. Είναι πολυετή φυτά (35-40 έτη) και χαρακτηριστικά ο καρπός αναπτύσσεται μετά από 4-5 χρόνια από την στιγμή που ανθίζει το φυτό, συνήθως το μήκος φτάνει 12-25cm. Λίγο πριν ωριμάσουν οι καρποί συλλέγονται προσεκτικά με το χέρι. Στην συνέχεια ακολουθεί η διαδικασία του ζυμώματος, με την οποία αποκτάνε τα κοτσάνια το άρωμα, το σοκολατί χρώμα και την ελαιώδη υφή τους. Μετά το ζύωμα, το οποίο διαρκεί 2 ημέρες, τα κοτσάνια αποξηραίνονται στον ήλιο για 2-4 εβδομάδες. Η αρωματική ουσία που παράγεται από ορισμένους καρπούς από τα είδη της, χρησιμοποιείται τόσο στη μαγειρική, όσο και στη ζαχαροπλαστική, την αρωματοποιία, ακόμα και ως αφέψημα. Στη φαρμακευτική χρησιμοποιείται για τη βελτίωση της γεύσης και της οσμής μερικών φαρμάκων, καθώς και για τη παρασκευή σκευασμάτων, όπως το αμινοξύ διυδροξυφαινυλαλανίνη (L-dopa), που έχει αποδειχτεί χρήσιμο στη θεραπεία εκφυλιστικών ασθενειών (Διαδίκτυο 42).



Εικόνα 88. Το γένος *Vanilla* (Διαδίκτυο 42).

Οι άγριες ορχιδέες (orchis), έχουν την κοινή ονομασία «σαλέπια» ή «σερνικοβότανα». Τα άνθη τους αποτελούνται από μία ανεστραμμένη ωοθήκη, στην κορυφή της οποίας υπάρχουν τα πέταλα. Ο κάλυκας αποτελείται από 3 πεταλοειδή σέπαλα και η στεφάνη από 3 πέταλα. Το κατώτερο πέταλο, που ονομάζεται «γλωσσάριο», είναι το μεγαλύτερο και έχει στο πίσω μέρος του ένα μακρύ πλήκτρο. Στο γλωσσάριο αυτό οφείλεται κατά κύριο λόγο η ομορφιά και η ποικιλία των λουλουδιών των ορχεοειδών. Στη Σίκινο συναντάμε το είδος orchis papilionacea που έχει άνθη ρόδινα ή πορφυρά, με ακέραιο γλωσσάριο, ανοιχτότερου χρώματος από τα άλλα τμήματα και σκούρες νευρώσεις. Φυτρώνει σε θαμνότοπους και ακαλλιέργητες

εκτάσεις χαμηλού υψομέτρου την άνοιξη, από το Μάρτιο έως τον Απρίλιο. Ονομάζονται «σαλέπια», γιατί οι κόνδυλοί τους, αφού αποξηρανθούν, χρησιμοποιούνται για την παρασκευή ενός ποτού μαλακτικού για το λαιμό, που ονομάζεται «σαλέπι» (Διαδίκτυο 42).



Εικόνα 89. Σαλέπι (Διαδίκτυο 42).

Τις τελευταίες δεκαετίες, η μηχανοποίηση, η αυτοματοποίηση, η χρήση σύγχρονων τεχνολογιών, η εφαρμογή σύγχρονης επιστημονικής γνώσης και μεθοδολογίας στη παραγωγή πολλαπλασιαστικού υλικού, στο χειρισμό, στη λειτουργία του θερμοκηπίου, στις καλλιεργητικές φροντίδες και στη συγκομιδή, έχουν οδηγήσει σε εντυπωσιακή αύξηση τόσο της συνολικής παραγωγής όσο και της ποιότητας με σημαντικά χαμηλότερο κόστος σε σύγκριση με παλιότερα (Διαδίκτυο 2).

Εντούτοις, στη σύγχρονη εποχή των ανοιχτών αγορών και της παγκοσμιοποίησης, η ανταγωνιστικότητα και επομένως και η βιωσιμότητα των επιχειρήσεων παραγωγής ορχιδέας αλλά και γενικότερα των παραγωγικών ανθοκομικών επιχειρήσεων δεν εξαρτάται μόνο από την υψηλή παραγωγή, τη καλή ποιότητα και το χαμηλό κόστος παραγωγής, αλλά και από ένα επιτυχημένο μάρκετινγκ. Είναι βέβαια ευνόητο ότι η υψηλή παραγωγή, η καλή ποιότητα των παραγόμενων ορχιδέων και το χαμηλό κόστος παραγωγής αποτελούν απαραίτητες προϋποθέσεις για μια επιτυχημένη εμπορία (Σάββας 2003).

Εκτός από ύψος, την ποιότητα και το κόστος παραγωγής, σημαντικοί παράγοντες για την επιτυχή διάθεση ορχιδέων στην αγορά είναι επίσης τα είδη που καλλιεργούνται, καθώς και η εποχή του έτους που συγκομίζονται και διοχετεύονται στην αγορά. Η ζήτηση των ορχιδέων στην αγορά παρουσιάζει σημαντικές εποχιακές διακυμάνσεις, με συνέπεια και οι τιμές να παρουσιάζουν αντίστοιχες μεταβολές στη

διάρκεια του χρόνου. Θα πρέπει βέβαια να λαμβάνεται υπόψη ότι και το κόστος παραγωγής διαφοροποιείται σημαντικά ανάλογα με την εποχή του έτους, δεδομένου ότι επηρεάζεται σε μεγάλο βαθμό από το κόστος της θέρμανσης των θερμοκηπίων.

Ένας άλλος παράγοντας που επηρεάζει σημαντικά την εμπορία των ορχιδέων είναι η συσκευασία και η ποιωτική τους κατάταξη, καθώς επίσης και η γρήγορη και ασφαλής μεταφορά τους στις κεντρικές αναγορές. Καθοριστικής σημασίας παράγοντας για ένα επιτυχημένο μάρκετινγκ είναι επίσης η αξιοπιστία και η συνέπεια του παραγωγού και ειδικότερα η δυνατότητα τροφοδότησης μιας συγκεκριμένης αγοράς με σταθερές ποσότητες και σταθερή ποιότητα σε δεδομένους και σταθερούς χρόνους.

Τέλος, η διαφήμιση και η προβολή των ορχιδέων μπορούν να συμβάλουν καθοριστικά στη διεύρυνση της ζήτησής τους και επομένως στην αύξηση των τιμών, ή τουλάχιστον στην απορρόφηση τυχόν αυξημένης προσφοράς τους σε περιόδους περαιτέρω ανάπτυξης του κλάδου παραγωγής και εμπορίας ανθοκομικών προϊόντων (Sheehan 1992).

3.8.1. Μεταφορά ανθοκομικών προϊόντων και εμπορία

Η αποστολή των ορχιδέων και όλων των άλλων ανθέων στην αναγορά θα πρέπει να είναι άμεση και το φορτίο των ανθέων θα πρέπει να φθάνει στον προορισμό του σε πολύ σύντομο χρόνο. Για τα περισσότερα ανθοκομικά είδη ο χρόνος αυτός δεν θα πρέπει να ξεπερνά τις 24 ώρες από τη στιγμή συσκευασίας των λουλουδιών, γιατί διαφορετικά η ποιότητα τους υποβαθμίζεται, με συνέπεια να μειώνεται η εμπορευσιμότητά τους (Sheehan 1992).

Τις τελευταίες δεκαετίες, η τεράστια ανάπτυξη του κλάδου των αεροπορικών μεταφορών μέσω συνεχούς βελτίωσης των υποδομών έχει καταστήσει εφικτή τη μεταφορά των ορχιδέων και των άλλων ανθοκομικών προϊόντων σε μεγάλες αποστάσεις σε πολύ σύντομο χρόνο και με αποδεκτό σχετικά κόστος. Έτσι σήμερα οι εξαγωγές και οι εισαγωγές ανθέων είναι εφικτές ακόμη μεταξύ χωρών που βρίσκονται σε διαφορετικές ηπείρους. Κύριο χαρακτηριστικό της νέας αυτής κατάστασης είναι η όξυνση του ανταγωνισμού, αφού η δυνατότητα τόσο για εισαγωγές όσο και για εξαγωγές ανθοκομικών προϊόντων εξαρτάται πλέον από το κόστος παραγωγής και όχι από διοικητικούς περιορισμούς και από την επιβολή

δασμών. Αυτή η κατάσταση διευκολύνει τους παραγωγούς που έχουν χαμηλό κόστος παραγωγής να προβούν σε εξαγωγές. Για να πραγματοποιηθούν εξαγωγές ανθοκομικών προϊόντων σε μία χώρα θα πρέπει ή η ζήτηση σε αυτή να μην καλύπτεται από την εγχώρια παραγωγή ή να υπάρχει διάφορα στο μέσο κόστος παραγωγής, ώστε να υπερκαλύπτονται οι δαπάνες μεταφοράς τους. Στη χώρα μας πολύ λίγες μονάδες κατάφεραν να εκσυγχρονιστούν, να παράγουν υψηλή ποιότητα σε χαμηλό κόστος και να στραφούν προς τις εξαγωγές, ενώ αντίθετα οι εισαγωγές ανθοκομικών προϊόντων καλής ποιότητας κατακλύζουν την αγορά, με χώρα προέλευσης την Ολλανδία.

Η διάθεση της ελληνικής ανθοκομικής παραγωγής γίνεται κυρίως στην εσωτερική αγορά και σε μικρό ποσοστό σε χώρες του εξωτερικού. Οι χώρες εξαγωγής ελληνικών προϊόντων είναι κυρίως οι βαλκανικές χώρες, οι χώρες της Βόρειας Αφρικής και της Μέσης Ανατολής καθώς και χώρες της Ευρωπαϊκής Ένωσης (Sheehan 1992).

3.8.2. Ανθαγορές

Η πώληση των ορχιδέων και όλων των ανθοκομικών προϊόντων από τους εμπόρους χονδρικής πώλησης, γίνεται είτε σε ορισμένη τιμή για συγκεκριμένη περίοδο, η οποία έχει καθορισθεί με προφορική ή γραπτή συμφωνία, είτε σε ελεύθερες τιμές, σύμφωνα με τις τρέχουσες τιμές της ανθαγοράς Αθηνών. Σε ορισμένες περιπτώσεις οι συμφωνίες τηρούνται ενώ συνήθως είναι η περίπτωση αθέτησης τους εκ μέρους των εμπόρων με μεγάλες οικονομικές ζημιές για τους παραγωγούς (Sheehan 1992).

Η απευθείας πώληση των ανθοκομικών προϊόντων σε διάφορα ανθοπωλεία της χώρας είναι συμφέρουσα για τον παραγωγό, ιδιαίτερα στην περίπτωση συμφωνίας σταθερών τιμών για ορισμένη περίοδο. Προβλήματα σε αυτήν την περίπτωση δημιουργούνται από την αδυναμία διάθεσης όλης της παραγωγής του καλλιεργητή απευθείας στη λιανική αγορά. Το πρόβλημα αυτό υφίσταται κυρίως σε επαρχιακές περιοχές, οι οποίες λόγω κατάλληλων εδαφολογικών συνθηκών αποτελούν κέντρα παραγωγής δρεπτών ανθέων έκτος περιοχής αλλά δεν βρίσκονται κοντά στα μεγάλα αστικά κέντρα της χώρας. Στις περιπτώσεις αυτές η μικρή τοπική

ζήτηση δεν μπορεί να απορροφήσει τη σχετικά μεγάλη ποσοτικά προσφορά ανθοκομικών προϊόντων (Σάββας 2003).

Όπως και με πολλές άλλες ανθοκομικές συγκομιδές, δεν υπάρχουν τυποποιημένοι βαθμοί (τιμές) για τις ορχιδέες. Οι τιμές κυμαίνονται συχνά από το μέγεθος. Παραδείγματος χάριν, ένα κιβώτιο με ορχιδέες του γένους *Cymbidium* μπορεί να περιέχει 6, 8, ή 12 λουλούδια και πωλείται συχνά σε μια επίπεδη τιμή ανά κιβώτιο. Υποθέτοντας 12\$ ανά κιβώτιο, το κόστος του μεμονωμένου λουλουδιού θα κυμανθεί από 1\$ έως 2\$ μεταξύ του μικρότερου και μεγαλύτερου λουλουδιού. Στην περίπτωση των λουλουδιών *Cattleya*, το μέγεθος και το χρώμα εξετάζονται στην τιμολόγηση. Ένα άσπρο λουλούδι θα κοστίσει περισσότερο από ένα πορφυρό λουλούδι ή ένα άσπρο λουλούδι με ένα πορφυρό χείλος, όταν είναι τα λουλούδια ίσου μεγέθους (Sheehan 1992).

Η βαθμολόγηση αφήνεται πρώτιστα στον καλλιεργητή και θα ποικίλει συχνά από χώρα σε χώρα. Γενικά, η βαθμολόγηση γίνεται κυρίως στο μήκος της ακίδας των λουλουδιών, του αριθμού λουλουδιών, και του μεγέθους και της ρύθμισης των λουλουδιών στην ακίδα. Σε μερικές περιπτώσεις, η τιμή καθορίζεται και από τον αριθμό πλευρικών στελεχών (Sheehan 1992).

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 4

ΑΣΘΕΝΕΙΕΣ, ΕΝΤΟΜΑ ΚΑΙ ΦΥΣΙΟΛΟΓΙΚΕΣ ΑΝΑΤΑΡΑΧΕΣ

4.1 ΜΥΚΗΤΟΛΟΓΙΚΕΣ ΑΣΘΕΝΕΙΕΣ

Τεφρά σήψη

Η ασθένεια αυτή οφείλεται σε μύκητες του γένους *Botrytis*. Η τέφρα σήψη προσβάλλει προσβάλλει συνήθως τις ποικιλίες *Cattleya*, *Phalaenopsis*, *Dendrobium*, *Oncidium* και *Vanda* (Sheehan, 1992). Ο μύκητας αυτός προσβάλλει όλα σχεδόν τα φυτικά όργανα. Στα άνθη, στα πέταλα και στα σέπαλα σχηματίζονται νεκρωτικές κηλίδες ελαφρά βυθισμένες χρώματος καφέ. Σε προχωρημένα στάδια, ολόκληρο το λουλούδι μπορεί να καλυφθεί με τις μάζες των σπορίων. Όλα τα μολυσμένα λουλούδια πρέπει να κοπούν και να καταστραφούν. Η καταπολέμηση λαμβάνει καλλιεργητικά μέτρα που αποσκοπούν στη μείωση της υγρασίας (καλός αερισμός θερμοκηπίου, αραιή φύτευση, κ.α.) (Δημόπουλος, 1997).



Εικόνα 90. Βοτρώτης.

Τήξεις σπορείων και φυταρίων

Είναι ασθένειες που οφείλονται σε διάφορους Φυκομύκητες των γενών *Pythium* και *Phytophthora*. Ο μύκητας του γένους *Pythium* ευνοείται από παρατεταμένη υψηλή εδαφική υγρασία και σχετικά χαμηλή θερμοκρασία. Ο μύκητας

του γένους *Phytophthora* ευνοείται από υψηλή εδαφική υγρασία και σχετικά χαμηλή θερμοκρασία (Δημόπουλος, 1997).

Ανθρακνώσεις

Με τον όρο αυτό χαρακτηρίζονται ασθένειες που οφείλονται μύκητες της οικογένειας *Melanconiaceae* των Δευτερομυκήτων. Η ασθένεια εκδηλώνεται στα φύλλα με την μορφή κυκλικών , καστανών νεκρωτικών κηλίδων (Sheehan, 1992).

4.2 ΙΟΛΟΓΙΚΕΣ ΑΣΘΕΝΕΙΕΣ

Ιοί (*Cymbidium* Ιός μωσαϊκών και *Odontoglossum* Ιός κηλιδώσεις σε σχήμα δακτυλίου)

Οι ιοί είναι ενδεχομένως οι χειρότεροι εχθροί των ορχεοειδών. Μεταδίδονται μηχανικά με τους καλλιεργητικούς χειρισμούς. Μερικοί ιοί (*Cymbidium* ιός μωσαϊκών, CMV) αναπτύσσει χλωρωτικές ραβδώσεις στα φύλλα (Wisler, 1989).

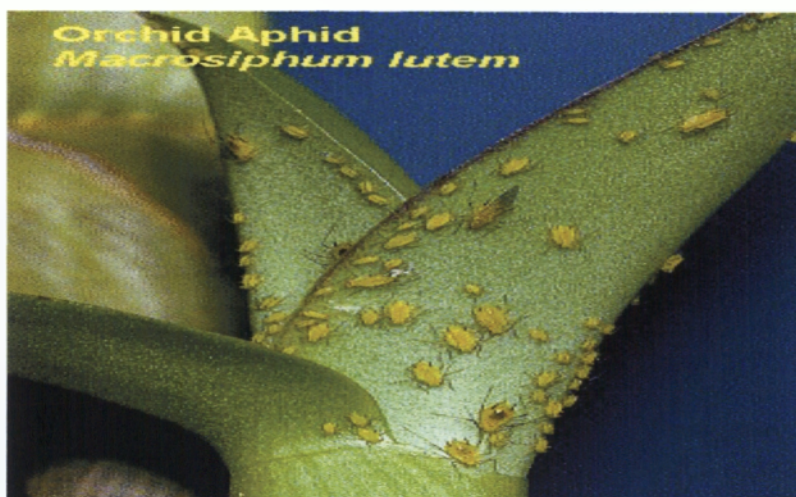


Εικόνα 91. *Cymbidium* ιός μωσαϊκών.

4.3 ΖΩΙΚΟΙ ΕΧΘΡΟΙ

Αφίδες ή μελίγκρες

Διάφορα είδη αφίδων προσβάλλουν τις ορχιδέες, ιδιαίτερα στις θερμοκηπιακές εγκαταστάσεις. Προσβάλλουν τα φύλλα και τους τρυφερούς βλαστούς μυζώντας τους φυτικούς χυμούς. (Sheehan, 1992).



Εικόνα 92. Αφίδες.

Θρίπες

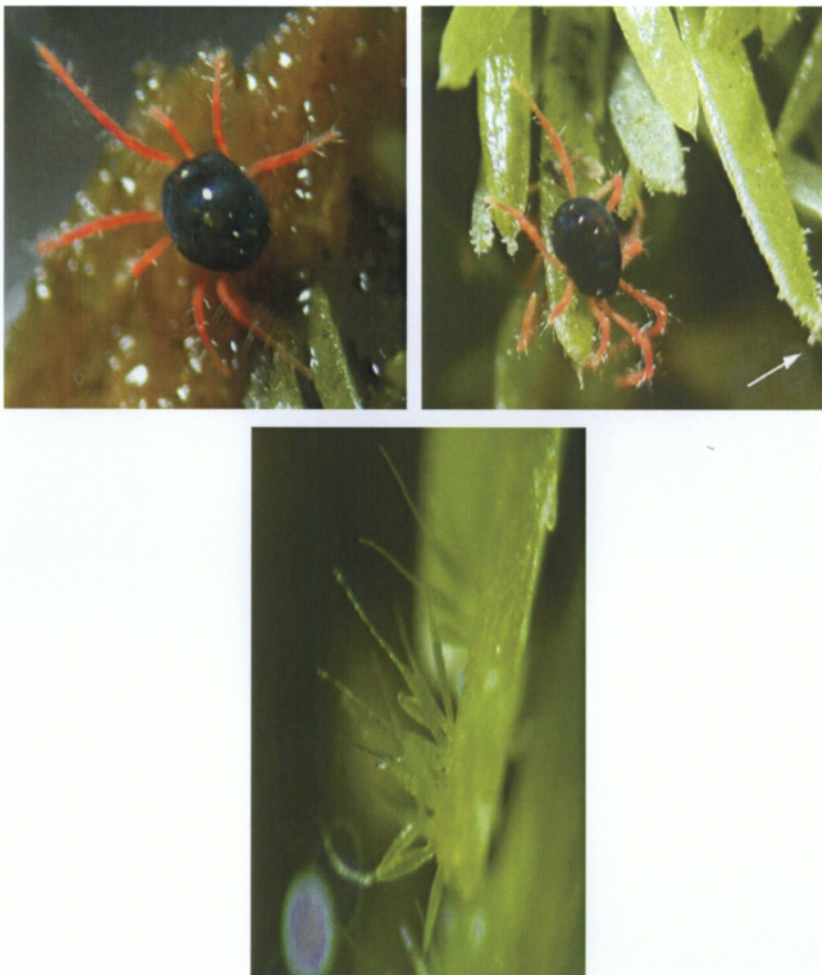
Οι θρίπες είναι μικρά μυζητικά έντομα που προσβάλλουν τις ορχιδέες προκαλώντας στα φύλλα συστροφές και αργυρόχρωμες κηλίδες. Προσβάλλουν ακόμα τα μπουμπούκια και τα άνθη (Δημόπουλος, 1997).



Εικόνα 93. Θρίπας.

Ακάρεα

Τα δύο πιο κοινά ακάρεα των ορχιδέων (*Phalaenopsis*) είναι *Tetranychus pacificus* και ο *Tetranychus urticae*. Μυζούν τους φυτικούς ιστούς προκαλώντας το σχηματισμό νεκρωτικών κηλίδων, κιτρινισμάτων και συχνά ξύρανση και πτώση των φύλλων.



Εικόνα 94. Ακάρεα.

Σαλιγκάρια και γυμνοσάλιαγκες

Προσβάλουν τις κορυφές των ριζών, τα νεαρά βλαστάρια και τα ίδια τα άνθη.



Εικόνα 95. Σαλιγκάρια.

4.4 ΦΥΣΙΟΛΟΓΙΚΕΣ ΑΝΩΜΑΛΙΕΣ

Υπάρχουν δύο φυσιολογικές ανωμαλίες που είναι συχνά συγκεχυμένα με τις ασθένειες τις ορχιδέας . Αυτές οι αναταραχές είναι δύσκολο να προσδιοριστούν και απαιτούν ειδική βοήθεια για να ανιχνευτούν. Ανεπάρκεια ασβεστίου (Poole and Sheehan, 1970) εμφανίζεται σε κάποιες ποικιλίες ορχιδέων, ειδικά κατά τη διάρκεια που ο καιρός είναι θερμός. Τα νεαρά φύλλα και ο μίσχος του γένους *Cattleya* αρχίζουν να μαυρίζουν και τελικά πέφτουν. Οι εφαρμογές του ασβεστίου θα το αποτρέψουν αυτό. Η κατάρρευση των κυττάρων του μεσοφύλλου εμφανίζεται πολύ συχνά στις ορχιδέες του γένους *Phalaenopsis* το χειμώνα. Αυτή η αναταραχή εμφανίζεται στις κρύες νύχτες ή όταν εφαρμόζεται κρύο νερό στα φύλλα που είναι κοντά στην ωριμότητα. Η ασθένεια μπορεί να προληφθεί με τη χρησιμοποίηση νερού που είναι στην ίδια θερμοκρασία με την ατμόσφαιρα του θερμοκηπίου.

ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ



Εικόνα 96. *Adaglossum Summit French Town* AMAOS.



Εικόνα 97. *Aerangis fastuosa*.



Εικόνα 98. *Amesiella Monticola*.



Εικόνα 99. *Angraecum Lemforde White Beauty*.



Εικόνα 100. *Angraecum sesquipedale*.



Εικόνα 101. *Ansellia Africana*.



Εικόνα 102. *Ascda 50th State Beauty*.



Εικόνα 103. *Ascda (Taihuang's Delight x Meda Arnold)*.



Εικόνα 104. *Ascocenda Dong Tarn 'Robert'* AM/AOS.



Εικόνα 105. *Ascocenda Fuchs Midnight Delig.*



Εικόνα 106. *Ascocenda Princess Mikasa.*



Εικόνα 107. *Ascocenda Ritter's Gold 'Lorraine's Hot Stove' HCC/AOS.*



Εικόνα 108. *Ascocenda Su-Fun Beauty 'Orange Belle' AM/AOS.*



Εικόνα 109. *Ascocenda Thai Joy 'Mechai'.*



Εικόνα 110. *Ascocenda (V. Taihuang's Delight x Ascda. Meda Arnold).*



Εικόνα 111. *Ascocenda Udomchai.*



Εικόνα 112. *Ascocentrum curvifolium.*



Εικόνα 113. *Ascocinetia Peaches.*



Εικόνα 114. *Aspasia principissa*.



Εικόνα 115. *Baptistonia echinata*.



Εικόνα 116. *Beallara Diana Dunn 'Newberry'*
HCC/AOS.



Εικόνα 117. *Beallara Marfitch 'Howard's Dream'* AM/AOS.



Εικόνα 118. *Brassada Memoria Bert Field 'Linda Marie Sellon'* AM/AOS.



Εικόνα 119. *Brassavola cucullata*.



Εικόνα 120. *Brassavola Little Stars*.



Εικόνα 121. *Brassidium Fly Away 'Miami'* AM/AOS.



Εικόνα 122. *Brassolaelia Yellow Bird*.



Εικόνα 123. *Brassolaeliocattleya Golden Tang 'Daffy'*.



Εικόνα 124. *Brassolaeliocattleya Momilani Rainbow*.



Εικόνα 125. *Bulbophyllum alagense*.



Εικόνα 126. *Bulbophyllum ambrosia*.



Εικόνα 127. *Bulbophyllum lasiochilum*.



Εικόνα 128. *Bulbophyllum saurocephalum*.



Εικόνα 129. *Bulbophyllum Stars And Stripes*.



Εικόνα 130. *Bulbophyllum tingabarinum*.



Εικόνα 131. *Cattleya aelandiae*.



Εικόνα 132. *Cattleya Chocolate Drop 'Kodama' AM/AOS.*



Εικόνα 133. *Cattleya Tomonori.*



Εικόνα 134. *Cattleya walkeriana v. semi-alba .*



Εικόνα 135. *Cirrhopetalum Davis Thoms.*



Εικόνα 136. *Cochleanthes River's Edge.*



Εικόνα 137. *Coelogyne aff. Fuscescens.*



Εικόνα 138. *Coelogyne lawrenceana.*



Εικόνα 139. *Coelogyne mooreana.*



Εικόνα 140. *Colmanara Wildcat.*



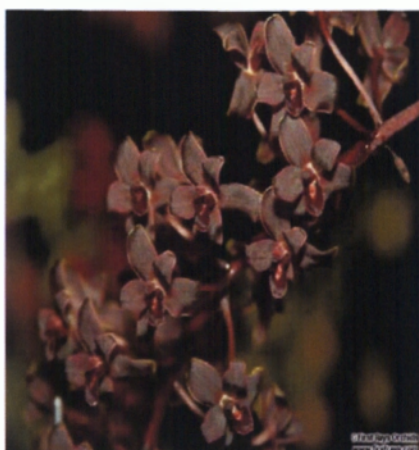
Εικόνα 141. *Cymbidium Claude Pepper*.



Εικόνα 142. *Cymbidium dayanum*.



Εικόνα 143. *Cymbidium Golden Elf 'Sundust' HCC/AOS*.



Εικόνα 144. *Cymbidium Little Black Sambo*.



Εικόνα 145. *Cymbidium kanran 'Witch Hazel'*.



Εικόνα 146. *Cyrtopodium punctatum*.



Εικόνα 147. *Dactylorhiza maculata*.



Εικόνα 148. *Degarmoara Flying High 'Stars-N-Bars' AM/AOS-HOS*.



Εικόνα 149. *Degarmoara Winter Wonderland 'White Fairy'*.



Εικόνα 150. *Dendrobium farmeri*.



Εικόνα 151. *Dendrobium gonzalesii*.



Εικόνα 152. *Dendrobium Ise 'Pearl'*
AM/AOS.



Εικόνα 153. *Dendrobium kingianum*.



Εικόνα 154. *Dendrobium*
serratilabium.



Εικόνα 155. *Dendrobium speciosum*.



Εικόνα 156. *Dendrobium Susan*
Takahashi.



Εικόνα 157. *Dendrochilum magnum*.



Εικόνα 158. *Dichaea purpurea*.



Εικόνα 159. *Doritaenopsis* *Kenneth Schubert* 'First Rays'.



Εικόνα 160. *Encyclia alata*.



Εικόνα 161. *Encyclia cochleata*.



Εικόνα 162. *Encyclia cordigera*.



Εικόνα 163. *Encyclia pentotis*.



Εικόνα 164. *Encyclia polybulbon*.



Εικόνα 165. *Encyclia tampensis*.



Εικόνα 166. *Epidendrum ilense*.



Εικόνα 167. *Epidendrum porpax*.



Εικόνα 168. *Epilaeliocattleya Charlie Brown 'Red Star'*.



Εικόνα 169. *Grammangis ellisii*.



Εικόνα 170. *Inobulbon munificum*.



Εικόνα 171. *Iwanagara Haleahi*.



Εικόνα 172. *Kagawara Red lava 'Pinatubo'*.



Εικόνα 173. *Keferanthes Sua Mena*.



Εικόνα 174. *Kirchara Tropical Jewel 'H&R'*.



Εικόνα 175. *Laelia anceps*.



Εικόνα 176. *Laelia purpurata v. Carnea*.



Εικόνα 177. *Laelia tenebrosa*.



Εικόνα 178. *Laeliocattleya Gold Digger*
'Orchid Jungle' HCC/AOS.



Εικόνα 179. *Lemboglossum rossii*.



Εικόνα 180. *Lepanthopsis species*.



Εικόνα 181. *Leptotes bicolor*.



Εικόνα 182. *Liparis condylobulbon*.



Εικόνα 183. *Lockhartia lunifera*.



Εικόνα 184. *Ludisia discolor*.



Εικόνα 185. *Macroclinium aurorae*.



Εικόνα 186. *Malleola baliensis*.



Εικόνα 187. *Masdevallia Dean Haas*.



Εικόνα 188. *Maxillaria lankesteri*.



Εικόνα 189. *Maxillaria tenuifolia*.



Εικόνα 190. *Maxillaria varabilis*.



Εικόνα 191. *Miltoniopsis (Eileen Ono x Lorene)*.



Εικόνα 192. *Miltoniopsis Playgirl 'Cha Cha' HCC/AOS*.



Εικόνα 193. *Milpasia Milt's Choice 'Helen of Troy'*.



Εικόνα 194. *Miltonidium Issaku Nagata 'Volcano Queen' HCC/AOS*.



Εικόνα 195. *Nageliella purpurea*.



Εικόνα 196. *Neolauchea pulchella*.



Εικόνα 197. *Odontoglossum Red Nugget*.



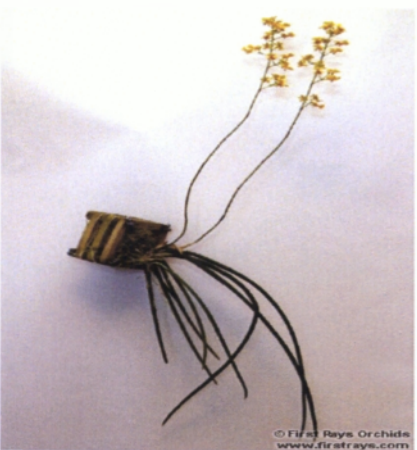
Εικόνα 198. *Oncidium Aloha Iwanaga*.



Εικόνα 199. *Oncidium Barbie Patches*.



Εικόνα 200. *Oncidium Baroque 'Richella'*.



Εικόνα 200. *Oncidium cebolleta*.



Εικόνα 202. *Oncidium hastilabium*.



Εικόνα 203. *Oncidium (Java x Bijou)*.



Εικόνα 204. *Oncidium lanceanum*.



Εικόνα 205. *Oncidium Macme*.



Εικόνα 206. *Oncidium Midas*
(peloric form).



Εικόνα 207. *Oncidium onustum*.



Εικόνα 208. *Oncidium* (Passionata
Red x Robsan's Choice).



Εικόνα 209. *Oncidium Robsan's Gold*.



Εικόνα 210. *Oncidium Robsan's*
Showpiece x *Robert Perreira*.



Εικόνα 211. *Oncidium Sharry Baby*
'Sweet Fragrance' AM/AOS.



Εικόνα 212. *Oncidium stacyi*.



Εικόνα 213 *Oncidium zalenkoanum*



Εικόνα 214 *Paphiopedilum braemii*



Εικόνα 215 *Paphiopedilum Juno*



Εικόνα 216. *Paphiopedilum lowii*.



Εικόνα 217. *Paphiopedilum Great Pacific*



Εικόνα 218. *Paphiopedilum Honey*.



Εικόνα 219. *Paphiopedilum In Shape*.



Εικόνα 220. *Paphiopedilum Makuli*.



Εικόνα 221. *Paphiopedilum Mitylene*.



Εικόνα 222. *Paphiopedilum primulinum*.



Εικόνα 223. *Paphiopedilum Shirley Amundson*.



Εικόνα 224. *Pescatobollea Sandra's First*.



Εικόνα 225. *Pescoranthus Painted Lady*.



Εικόνα 226. *Pescoranthus Raspberry Delight*.



Εικόνα 227. *Pescoranthus Wyld Court Beauty*.



Εικόνα 228. *Phaius tankervilleae*.



Εικόνα 229. *Phalaenopsis Baldan's Kaleidoscope 'Golden Treasure' AM/AOS*.



Εικόνα 230. *Phalaenopsis Brother Sally Taylor*.



Εικόνα 231. *Phalaenopsis Brother Zip*.



Εικόνα 232. *Phalaenopsis Carmela's Bright Lites x Brother Pirate King*.



Εικόνα 233. *Phalaenopsis Ever-Spring King 'Lee' JC/AOS*.



Εικόνα 234. *Phalaenopsis fasciata*.



Εικόνα 235. *Phalaenopsis First Rays Sunspots*.



Εικόνα 236. *Phalaenopsis Gemstone's Garnet Queen 'First Rays'*.



Εικόνα 237. *Phalaenopsis Hilltop Rich*.



Εικόνα 238. *Phalaenopsis lueddemanniana*.



Εικόνα 239. *Phalaenopsis Maraldee 'Lemon Drop'*.



Εικόνα 240. *Phalaenopsis philippinensis*.



Εικόνα 241. *Phalaenopsis Sogo Grape*.



Εικόνα 242. *Phalaenopsis Summer Ven. 'First Rays Sunrise'*.



Εικόνα 243. *Phalaenopsis venosa*.



Εικόνα 244. *Phalaenopsis violacea v. Murtoniana*.



Εικόνα 245. *Phragmipedium amazonica*.



Εικόνα 246. *Phragmipedium Hanne Popow (flavum)*.



Εικόνα 247. *Phragmipedium lindleyanum*
(courtesy John Talpa).



Εικόνα 248. *Phragmipedium Mary Bess*.



Εικόνα 249. *Phragmipedium Rosy Gem*.



Εικόνα 250. *Pleione formosana*.



Εικόνα 251. *Pleurothallis cardiothallis 'Fir Rays'*.



Εικόνα 252. *Pleurothallis cogneauxiana*.



Εικόνα 253. *Pleurothallis tribuloides*.



Εικόνα 254. *Potinara (Heather Kwiat x Laeliocattleya Molly Tyler)*.



Εικόνα 255. *Potinara Twentyfour Carat*.



Εικόνα 256. *Pteroceras semiteretifolium*.



Εικόνα 257. *Renanthera Brookie Chandler*.



Εικόνα 258. *Restrepia antennifera*.



Εικόνα 259. *Rhyncholaelia digbyana*.



Εικόνα 260. *Sarcochilus roseus*.



Εικόνα 261. *Sophrolaeliocattleya Jewel Box 'Dark Waters' AM/AOS*.



Εικόνα 262. *Sophrolaeliocattleya Jungle Beau*.



Εικόνα 263. *Sophrolaeliocattleya Maricana 'Sun Glow'*.



Εικόνα 264. *Sophrolaeliocattleya Precious Jewel*.



Εικόνα 265. *Tolumnia velutina*.



Εικόνα 266. *Trichocentrum panduratum*.



Εικόνα 267. *Trichoglottis bipunctata*.



Εικόνα 268. *Trigonidium eggertonianum*.



Εικόνα 269. *Tuberolabium kotoense*.



Εικόνα 270. *Vanda Fuch's Indigo*.



Εικόνα 271. *Zygopetalum Blue Eyes 'Ben Her' AM/AOS*.



Εικόνα 272. *Zygopetalum Kiwi Geyser*.



Εικόνα 273. *Zygopetalum mackayii*.

ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

Ελληνική βιβλιογραφία

1. **Αλκιμος, Α., 1988.** Οι ορχιδέες της Ελλάδας. Εκδόσεις Ψυχάλου, Αθήνα.
2. **Αλκιμος, Α., 2000.** Τροπικές ορχιδέες. Γνωριμία- Φροντίδα- Καλλιέργεια. Εκδόσεις Ψυχάλου, Αθήνα.
3. **Δάρρας, Α., Κληρονόμου Δ., 2006.** Ανθοκομία. Εργαστηριακές Ασκήσεις. Προσυλλεκτική τεχνολογία, θρέψη- λίπανση, πολλαπλασιασμός, δρεπτά άνθη. Πρώτη Έκδοση. Εκδόσεις Έμβρυο, Αθήνα.
4. **Δημόπουλος, Β., 1997.** Φυτοπροστασία ανθοκηπευτικών. Έκδοση ΤΕΙ Καλαμάτα.
5. **Κανάκης, Α., 1998.** Σημειώσεις λαχανοκομίας IV.(Εκτός εδάφους καλλιέργειες). Έκδοση ΤΕΙ Καλαμάτα.
6. **Καραμπέτσος, Ι.Χ., 2005.** Βοτανική. Μορφολογία και ανατομία φυτών. Πρώτη Έκδοση. Εκδόσεις Έμβρυο, Αθήνα.
7. **Μαυρογιαννόπουλος, Γ. Ν., 2001.** Θερμοκήπια. Τρίτη Έκδοση. Εκδόσεις Σταματούλη, Αθήνα.
8. **Μαυρογιαννόπουλος, Γ. Ν., 2007.** Υδροπονικές Εγκαταστάσεις. Εκδόσεις Σταματούλη, Αθήνα.
9. **Σάββας, Δ., 2003.** Γενική Ανθοκομία. Πρώτη Έκδοση. Εκδόσεις Έμβρυο, Αθήνα.

10. Σφακιωτάκης, Ε., 1995. Μετασυλλεκτική φυσιολογία και τεχνολογία νοπών οπωροκηπευτικών προϊόντων. Δεύτερη Έκδοση. Εκδόσεις tyro pan, Θεσσαλονίκη.
11. Τερζίδης, Γ.Α., Παπαζαφειρίου, Ζ.Γ.,1997. Γεωργική υδραυλική. Εκδόσεις ΖΗΤΗ, Θεσσαλονίκη.
12. Τσιτσίας, Κ. Κ., 1998. Λιπασματολογία. Οργανισμός Εκδόσεων Διδακτικών Βιβλίων, Αθήνα.

Ξενόγλωσση βιβλιογραφία

1. **Beyer, E., Jr., 1976.** A potent inhibitor of ethylene action in plants. *Plant Physiology*.
2. **Cameron, A.C., Reid, M.S., 1983.** Use of silver thiosulfate to prevent flower abscission from potted plants. *Scientia Horticulturae*, 19, 373-378
3. **Dole, J.M., Wilkins, H.F 1999.** Floriculture. Principles and Species. Prentice Hall, New Jersey.
4. **Jaworski, H., 1992.** Orchids simplified : an indoor gardening guide. Printed and bound in Canada by Friesen Printers Altona, Monitoba. Chapter Pub. : Houghton Mifflin.
5. **Kaur, N., Palta, J.P., 1997.** Postharvest dip in a natural lipid, lysophosphatidylethanolamine may prolong vase life of snapdragon flowers. *HortScience*.
6. **Malitz, J., 1996.** Plants for the future. A gardener's wishbook. Second avenue. Timber Press.
7. **Nelson, P., 1988.** Greenhouse Operation and Management. Prentice Hall, Inc., New Jersey, USA.
8. **Serek, J., Sisler, E.C., Reid, M.S., 1994.** Novel gaseous ethylene binding inhibitor, prevents ethylene effects in potted flowering plants. *Journal of the American Society for Horticultural Science*.
9. **Shaw, J.A., 1997.** The new anti-ethylene: replacement for STS? *Flora Culture International*.

10. Sheehan, T.J.,1992. Introduction to Floriculture. Second Edition. Academic Press, San Diego, California.
11. Veen, H., van de Geijn, S.C., 1978. Mobility and ionic form of silver as related to longevity of cut carnations. Plata.

Διαδίκτυο

1. http://www.ionopsis.com/Kum_new.html 5/8/06
2. <http://en.wikipedia.org/wiki/Orchid> 5/8/06
3. <http://en.wikipedia.org/wiki/Tropics> 5/8/06
4. <http://en.wikipedia.org/wiki/Mycorrhizae> 5/8/06
5. http://en.wikipedia.org/wiki/List_of_Orchidaceae_genera 5/8/06
6. <http://en.wikipedia.org/wiki/Epiphyte> 5/8/06
7. <http://en.wikipedia.org/wiki/Saprophyte> 5/8/06
8. http://en.wikipedia.org/wiki/Taxonomy_of_the_Orchid_family 5/8/06
9. <http://en.wikipedia.org/wiki/Labelum> 5/8/06
10. <http://www.orchids.org/culture/culture.html> 5/8/06
11. <http://en.wikipedia.org/wiki/Monopodial> 5/8/06
12. <http://en.wikipedia.org/wiki/Sympodial> 5/8/06
13. <http://en.wikipedia.org/wiki/Root> 5/8/06
14. <http://en.wikipedia.org/wiki/Fungi> 5/8/06
15. <http://www.orchideenvermehrung.at/english/seed%20germination/asymbiotic/index.htm> 9/8/06
16. <http://en.wikipedia.org/wiki/Cymbidium> 9/8/06

17. <http://heiiios.bto.ed.ac.uk/bto/microbes/mycorrh.htm> 10/8/06
18. <http://users.sunbeach.net/lec/orchid.html> 10/8/06
19. <http://www.blunt.co.uk/hydroponics-manual/index.html> 12/8/06
20. [http://blunt.co.uk/hydroponics systems/ intex.htm](http://blunt.co.uk/hydroponics%20systems/intex.htm) 12/8/06
21. [http://blunt.co.uk/hydroponics-shop-uk/ hydroponics -grow-media/intex.html](http://blunt.co.uk/hydroponics-shop-uk/hydroponics-grow-media/intex.html)
12/8/06
22. <http://daedalus.math.uoi.gr/agrotica/anthokomia/anth/kef/4/443.htm> 12/8/06
23. [http:// en.wikipedia.org/wiki/semi-hydro for growing orchids](http://en.wikipedia.org/wiki/semi-hydro_for_growing_orchids) 12/8/06
24. <http://www.creativehydroponics.com/> 12/8/06
25. [http://blunt.co.uk / hydroponics manual/ hydroponics -nutrieus/intex.html](http://blunt.co.uk/hydroponics%20manual/hydroponics-nutrieus/intex.html)
12/8/06
26. [http://blunt.co.uk / hydro- nutrieus/ hydroponics -grow-media/intex.html](http://blunt.co.uk/hydro-nutrieus/hydroponics-grow-media/intex.html)
12/8/06
27. [http://www.sai.coir.com/ intex.html](http://www.sai.coir.com/intex.html) 12/8/06
28. <http://www.nhm.org/guana/tz-webpg/images/plants/culture/c-rot3.htm> 12/8/06
29. <http://homeharvest.com> 12/8/06
30. <http://www.moutere.com/sphagnum> 15/8/06
31. <http://en.wikipedia.org/wiki/Sphagnum> 15/8/06
32. [http://www.nhm.org/guana/tz-web pg/images/plants/culture/sphgb2.htm](http://www.nhm.org/guana/tz-web%20pg/images/plants/culture/sphgb2.htm) 15/8/06
33. [http://www.nhm.org/guana/tz-web pg/images/plants/culture/sphgb1.htm](http://www.nhm.org/guana/tz-web%20pg/images/plants/culture/sphgb1.htm) 15/8/06

34. <http://www.orchids.gr/.htm> 15/8/06
35. <http://www.firststrays.Com/semi-hydro.htm> 15/8/06
36. <http://www.hydrogrown.Com.Cy/greek/about/hydroponics.Asp>.15/8/06
37. <http://www.hydrogrown.Com.Cy/greek/proddetail.Asp=COCOMYL> 15/8/06
38. <http://www.nhm.org/guana/tz-web/pg/images/plants/culture/m-root1.htm>15/8/06.
39. <http://www.nhm.org/guana/tz-web/pg/images/plants/culture/m-root2.htm>15/8/06.
40. <http://www.nhm.org/guana/tz-web/pg/images/plants/culture/m-root3.htm>15/8/06.
41. <http://www.nhm.org/guana/tz-web/pg/images/plants/culture/m-root4.htm>15/8/06.
42. <http://gymnikin.kyk.sch.gr/indexa> 15/8/06.
43. <http://www.hummert.com/catalog.asp?C=65&SC=9> 15/8/06.
44. <http://www.easyorchids.co.uk/shop/product.php> 15/08/06.