

ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΚΟ ΕΚΠΑΙΔΕΥΤΙΚΟ ΙΔΡΥΜΑ
ΚΑΛΑΜΑΤΑΣ

ΣΧΟΛΗ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΑΣ ΓΕΩΠΟΝΙΑΣ (Σ.Τ.Ε.Γ.)

ΤΜΗΜΑ ΘΕΡΜΟΚΗΠΙΑΚΩΝ ΚΑΛΛΙΕΡΓΕΙΩΝ ΚΑΙ ΑΝΘΟΚΟΜΙΑΣ (Θ.Κ.Α.)

ΠΡΟΒΛΗΜΑΤΑ ΚΑΛΛΙΕΡΓΕΙΑΣ ΚΑΙ ΘΡΕΨΗΣ ΤΗΣ ΟΡΧΙΔΕΑΣ ΤΟΥ
ΓΕΝΟΥΣ SYMBIDIUM (ΟΙΚΟΓΕΝΕΙΑ ORCHIDACEAE)



Υπεύθυνος καθηγητής: Δρ .Βελισσαρίου Δημήτρης
Σπουδάστρια: Αμυρσώνη Βασιλική

Καλαμάτα Σεπτέμβριος 2005

ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΚΟ ΕΚΠΑΙΔΕΥΤΙΚΟ ΙΔΡΥΜΑ
ΚΑΛΑΜΑΤΑΣ

ΣΧΟΛΗ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΑΣ ΓΕΩΠΟΝΙΑΣ (Σ.Τ.Ε.Γ.)

ΤΜΗΜΑ ΘΕΡΜΟΚΗΠΙΑΚΩΝ ΚΑΛΛΙΕΡΓΕΙΩΝ ΚΑΙ ΑΝΘΟΚΟΜΙΑΣ (Θ.Κ.Α.)

ΠΡΟΒΛΗΜΑΤΑ ΚΑΛΛΙΕΡΓΕΙΑΣ ΚΑΙ ΘΡΕΨΗΣ ΤΗΣ ΟΡΧΙΔΕΑΣ ΤΟΥ
ΓΕΝΟΥΣ SYMBIDIUM (ΟΙΚΟΓΕΝΕΙΑ ORCHIDACEAE)



Υπεύθυνος καθηγητής: Δρ .Βελισσαρίου Δημήτρης
Σπουδάστρια: Αμυρσώνη Βασιλική

Καλαμάτα Σεπτέμβριος 2005

ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΑ

ΠΡΟΒΛΗΜΑΤΑ ΚΑΛΛΙΕΡΓΕΙΑΣ ΚΑΙ ΘΡΕΨΗΣ ΤΗΣ ΟΡΧΙΔΕΑΣ ΤΟΥ ΓΕΝΟΥΣ CYMBIDIUM (ΟΙΚΟΓΕΝΕΙΑ ORCHIDACEAE)

ΜΕΡΟΣ 1^ο

1. Εισαγωγή- Ιστορικά στοιχεία.	3-5 σελ
2. Βιολογία- ανάπτυξη-μορφολογία- συνήθειες.....	6-14 σελ
3. Ιδιαίτερα χαρακτηριστικά της οικογένειας.....	15 σελ
4. Η καλλιέργεια του cymbidium.....	16 σελ
4.1. Εισαγωγικά – ονοματολογία.	16 σελ
4.2 Βοτανική ταξινόμηση- χώρες καταγωγής.....	17 σελ
4.3 Αναγνώριση άνθους και φυτού.....	18-19 σελ
4.4 Οι παράμετροι καλλιέργειας του cymbidium.....	20 σελ
4.4.1 Φωτισμός- σκίαση.....	21-22 σελ
4.4.2 Υγρασία εδάφους- πότισμα	22-23 σελ
4.4.3 Ατμοσφαιρική υγρασία	23 σελ
4.4.4 Θερμοκρασία.....	23-24 σελ
4.4.5 Εξαερισμός.....	24-25 σελ
4.4.6 Χώμα –υπόστρωμα.....	25-26 σελ
4.4.7 Λίπανση.....	26-28 σελ
4.4.8 Πολλαπλασιασμός-σπόροι- σποροποίηση.....	28-30 σελ
4.4.9 Άλλες καλλιεργητικές εργασίες.....	30-32 σελ
4.4.10 Εχθροί και ασθένειες.....	32-36 σελ

ΜΕΡΟΣ 2^ο :ΠΡΟΒΛΗΜΑΤΑ ΘΡΕΨΗΣ

1. Γενικές έννοιες- ορισμοί.....	37-38 σελ
2. Η σημασία κάθε στοιχείου στη θρέψη του cymbidium.....	39-40 σελ
3. Μυκκόριζες. Ο ρόλος τους στη βιολογία του φυτού.	40-42 σελ
4. Αποτελέσματα πειραμάτων 9 ετών για τη θρέψη, και τα προβλήματα θρέψης του cymbidium.....	43 σελ
4.1 Εισαγωγικά. Επεξήγηση της διαδικασίας του πειράματος.	43-47 σελ
4.2 Παρουσίαση των επιτευχθέντων αποτελεσμάτων.	47 σελ
4.2.1 Παρατηρήσεις σχετικά με τη βλαστικότητα.	48-50 σελ
4.2.2 Ανθοφορία.	50-52 σελ
4.2.3 Πορεία της αποδοτικότητας.....	53 σελ
4.2.4 Η επίδραση της διαφορετικής θρέψης πάνω στην αποδοτικότητα ..	53-55 σελ
4.2.5 Πεσμένα μπουμπούκια και διατηρησιμότητα των ανθέων.	55-58 σελ
4.2.6 Η πορεία του καιρού και η ανάπτυξη ανθέων.....	58-60 σελ
4.2.7 Απόδοση των φυτών.	60-67 σελ
4.2.8 Αναλύσεις του υποστρώματος.....	67-68 σελ
4.2.9 Αναλύσεις φυτών	68-70 σελ
4.3 Ανακεφαλαίωση- συμπεράσματα.....	70-72 σελ
BIBΛΙΟΓΡΑΦΙΑ.....	73 σελ

ΕΥΧΑΡΙΣΤΙΕΣ

- Ευχαριστώ ιδιαίτερα τον καθηγητή μου και υπεύθυνο για την πτυχιακή μου μελέτη Δρ. **Βελισσαρίου Δημήτριο** για την αμέριστη βοήθειά του και για την άριστη συνεργασία που είχαμε! Καθώς επίσης και όσα μου δίδαξε αλλά περισσότερο, για τον τρόπο με τον οποίο με δίδαξε, κατά τη διάρκεια της φοίτησής μου στο ΤΕΙ,
- Το **Μπενάκειο φυτοπαθολογικό ινστιτούτο** και συγκεκριμένα τον υπεύθυνο καθηγητή κατά την διάρκεια της πρακτικής μου εξάσκησης, Δρ **Λάσκαρη Δημήτριο**, που με βοήθησε πολύ στην συλλογή πληροφοριών και φωτογραφιών για την πτυχιακή μου μελέτη,
- Την υποψήφια διδάκτωρ του Γεωπονικού Πανεπιστημίου Αθηνών κ. **Πολυξένη Πατέλη** για τις πολύτιμες πληροφορίες που μου έδωσε,
- Την υποψήφια διδάκτωρ του Πανεπιστημίου Αιγαίου κ. **Βούβουνα Φρατζέσκου Γεωργία** για την πολύτιμη βοήθεια της στην συγγραφή της μελέτης μου,
- Τον πατέρα μου και γεωπόνο **Γιακουμή Ι. Αμυρσώνη** που με μύησε στον κόσμο των ορχιδεών (θεωρώ τον εαυτό μου πολύ τυχερό αλλά και προνομιούχο γι' αυτό). Ο οποίος ήταν αρωγός και πολύτιμος πληροφοριοδότης στην προσπάθεια μου αυτή. Είμαι σίγουρη ότι εάν δεν ήταν εκείνος, η πτυχιακή μου μελέτη δε θα είχε αυτό τον τίτλο...



Ένα μεγάλο ευχαριστώ, με ιδιαίτερη εκτίμηση, σε όλους όσους με βοήθησαν να πραγματοποιήσω τον στόχο μου.
Εύχομαι αυτό να είναι μόνο η αρχή...

ΠΡΟΒΛΗΜΑΤΑ ΚΑΛΛΙΕΡΓΕΙΑΣ ΚΑΙ ΘΡΕΨΗΣ ΤΗΣ ΟΡΧΙΔΕΑΣ ΤΟΥ ΓΕΝΟΥΣ CYMBIDIUM (ΟΙΚΟΓΕΝΕΙΑ ORCHIDACEAE)

ΜΕΡΟΣ 1^ο

1.ΕΙΣΑΓΩΓΗ – ΙΣΤΟΡΙΚΑ ΣΤΟΙΧΕΙΑ

Είναι ελάχιστα τα φυτά εκείνα που δημιουργούν μία αύρα μυστηρίου και μεγαλοπρέπειας σαν τις ορχιδέες. Η λεπτότητα τους και η γοητεία που εκπέμπουν, σε συνδυασμό με τη φήμη που έχουν, τις κατατάσσουν στις πρώτες των πρώτων. Είναι η βασιλική οικογένεια του φυτικού βασιλείου.



Από την εμφάνιση και μόνο δείχνουν αριστοκρατικές και γι 'αυτό κατέχουν πάντοτε ξεχωριστή θέση σε όλες τις εξέχουσες περιστάσεις της ζωής. Αυτό εξηγείται από την τεράστια ποικιλία των ανθέων τους σε σχήμα, χρώμα άρωμα μέγεθος, διάρκεια άνθους, ακόμη την πολυπλοκότητα του άνθους και ίσως μερικές φορές την κέρινη εμφάνιση τους , που τα κάνει να φαίνονται σαν ψεύτικα .



Η ομορφιά τους είναι εξωτική. Μερικοί άνθρωποι όμως νομίζουν ότι και η καλλιέργεια της είναι και αυτή <<εξωτική>>. Δηλαδή ότι είναι πολύ δύσκολη και ανέφικτη. Αυτή είναι μια 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 ορισμένων ειδών.

Οι ορχιδέες δεν είναι όμως γνωστές μόνο τα τελευταία χρόνια. Από πολύ παλιά εκτιμούνταν η αξία τους. Στην αρχαία Κίνα η ορχιδέα εθεωρείτο σύμβολο ευγένειας, κομψότητας και χάρης. Δύο χιλιετίες αργότερα ο γερμανός βοτανολόγος Ιερώνυμος Μπόκ πρώτος παρατήρησε την παράξενη ομοιότητα ορισμένων ανθέων ορχιδέων με πουλιά και έντομα. 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 πολύ '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.

Και στην Ελλάδα όμως ήταν γνωστές οι ορχιδέες από την αρχαιότητα. Αυτό κατανοείται από το γεγονός ότι το όνομά τους είναι ελληνικό. Για να μην θεωρηθεί ότι υπερβάλουμε κάνω ακριβή μετάφραση το τι γράφει η ένωση της Λομβαρδίας, λάτρεις της ορχιδέας στο βιβλίο εμπειρίες πάνω στη καλλιέργεια των ορχιδέων: Στην Ευρώπη ο πατέρας της ορχιδεολογίας ο Θεόφραστος (380-285πΧ) φιλόσοφος, μαθητής του Πλάτωνα και του Αριστοτέλη. Σ' αυτόν οφείλεται το όνομα της ορχιδέας αφού αυτή η μεγάλη οικογένεια των ορχεοειδών, όνομα και διαμέσου των γραπτών του Διοσκουρίδη (1^{ος} αιώνας), έφτασε στους μελετητές της Αναγέννησης και μετά έως τον Λινναίο που εις το βιβλίο του (είδη φυτών 1753) το χρησιμοποίησε, διατηρώντας το επισήμως στην σύγχρονη ονοματολογία. Βεβαίως ο αιγαιοπελαγίτης Θεόφραστος (Μυτιληναίος) έλαβε υπ όψιν το χαρακτηριστικό των ελληνικών φυτών της ορχιδέας που είναι πόες, που σε κάποιο στάδιο του βιολογικού τους κύκλου έχουν δύο βολβούς που ομοιάζουν σαν τους 'όρχεις' εξ'ού και το όνομα ορχιδέες.

Τον βολβό της ορχιδέας κάποτε τον έβραζαν και έπιναν το ζουμί του, οι γυναίκες που ήταν έγκυες , για να αποκτήσουν αγόρι. Λέγονταν ότι καθόριζε το φύλο του παιδιού. Ήταν το λεγόμενο 'σερνικοβότανο' και λέγεται ότι είχε σχεδόν πάντα επιτυχία!! Μια άλλη ελληνική ονομασία της είναι μελισσάκια, γιατί τα άνθη κάποιων των αυτόφυτων ορχεοειδών, κυρίως του γένους *Ophrys*, μοιάζουν με το έντομο μέλισσα.

Σήμερα η ορχιδέα χρησιμοποιείται για θεραπευτικούς σκοπούς, στην κοσμετολογία για την παραγωγή αρωμάτων, και καλλυντικών κρεμών, στην μαγειρική (από τον βολβό μιας αγρίας ορχιδέας φτιάχνεται ένα πηκτό εύοσμο ρόφημα που λέγεται σαλέπι, ακόμη η γνωστή μας βανίλια που χρησιμοποιείται ευρέως στη ζαχαροπλαστική είναι και αυτή ορχιδέα), και φυσικά στην διακόσμηση, την κηποτεχνία και την ανθοδετική.



Εικόνα 3. Ποικιλίες του είδους *Catleya*

2.ΒΙΟΛΟΓΙΑ – ΑΝΑΠΤΥΞΗ – ΜΟΡΦΟΛΟΓΙΑ - ΣΥΝΗΘΕΙΕΣ

Οι χώρες καταγωγής των γνωστότερων εμπορικών ειδών ορχιδέων, είναι : η Ινδονησία , η Κίνα, η Ιαπωνία, η Ν. Γουινέα, Ν. Ζηλανδία και η Αυστραλία, Κολομβία αν

και ιθαγενείς ορχιδέες θα βρούμε παντού σε όλη τη γη. Όμως οι ορχιδέες δεν φυτρώνουν

μόνο σε



C. American Heritage 'Lava' (A.O.S.)

P.O. Flame 'Cherry' (A.O.S.)

Εικόνα 4



O.L. Snowlike 'Emily' (A.O.S.)

C. Barbara Kimey 'Est' (A.O.S.)

M. Bessy 'Gloria' (A.O.S.)

L. Kelly Roth 'Mim' (A.O.S.)

C. Bessy 'Pink Sun'

M. Hazel Boyd 'Ester' (A.O.S.)

L. Jean West 'Mistake'

B. Wallace 'Gems'

M. Hazel Boyd 'Ester'

Hale Kirk 'Purr Wink'

C. Inky 'Geri'

Εικόνα 5



Εικόνα 6 *Vanilla planifolia*



Εικόνα 7 Η κάψα



Εικόνα 8 *Cypripedium Japonicum var formosanum*

θερμά μέρη. Ορχιδέες θα βρούμε και σε πολύ ψυχρά μέρη όπως τα Ιμαλαία όρη. Δηλαδή από υψόμετρο 1.500 μέτρα μέχρι το επίπεδο της θάλασσας.



Εικόνα 9 *Gabrias and Odontoglossum*

Οι ορχιδέες ανάλογα με τον τρόπο που αναπτύσσονται χωρίζονται σε δυο κύριες κατηγορίες: επίγειες και επίφυτες αλλά και σε κάποιες δευτερεύουσες κατηγορίες.



Εικόνα 10 Επίγεια ορχιδέα *Phragmipedium Grande* (υβρίδιο)

Επίγειες είναι οι ορχιδέες που ζουν και αναπτύσσονται μέσα στο έδαφος. Αυτά τα είδη περιλαμβάνουν όλα τα αυτοφυή είδη από την Β. Ευρώπη μέχρι τις εύκρατες ζώνες. Για να επιβιώσουν κατά την διάρκεια του Χειμώνα ξεραίνεται το υπέργειο τμήμα κάθε Φθινόπωρο, και περνούν τον Χειμώνα προστατευόμενα από το χιόνι και τον πάγο κάτω από το έδαφος (ο βολβός). Την Άνοιξη αρχίζει πάλι η ανάπτυξη από τους βολβούς. Στην λεκάνη της Μεσογείου όμως, και συγκεκριμένα στην Ελλάδα, όπου οι χειμώνες είναι πιο ήπιοι, το υπέργειο μέρος ξεραίνεται το Καλοκαίρι. Μόλις αρχίσουν οι βροχές το Φθινόπωρο βλαστάνουν και ανθίζουν από τον Οκτώβριο μέχρι τον Μάιο.



Εικόνα 11 *Cattleya* Επίφυτη ορχιδέα πάνω σε κορμό δένδρου

Επίφυτες είναι οι ορχιδέες που ζουν και αναπτύσσονται πάνω σε κορμούς, κοιλότητες ή κλαδιά δέντρων και τέλος σε θάμνους. Πηγαίνουν και βρίσκουν υπήνεμα και ημισκιερά μέρη πάνω στο φυτό π.χ. κουφάλια δέντρου, βραχίονας (κλαδί), στο σημείο που ενώνεται κλαδί με τον κορμό και σχηματίζει κοιλότητα. Σε μερικά είδη όπως π.χ. η *Cattleya*, οι ρίζες έχουν την ικανότητα να προσκολλούνται πάνω στο φλοιό του δέντρου. Έτσι δεν χρειάζεται να βρει (ο σπόρος) κάποιο απάνεμο μέρος για να αναπτυχθεί, προσκολλάται με τις ρίζες του (όπως ο κισσός) και αναπτύσσεται κάθετα πάνω στον κορμό του δέντρου. Τα φυτά αυτά δεν λειτουργούν σαν παράσιτα όπως νομίζαμε παλαιότερα, αλλά συμβιώνουν με το φυτό. Τρέφονται από νεκρά και αποσυντεθειμένα φύλλα που συσσωρεύονται, από νεκρή αποσυντεθειμένη ζωική ύλη (έντομα, σκουλήκια κ.τ.λ.) από απεκκρίματα πουλιών από αποσύνθεση του φλοιού του δέντρου όπου συμβιώνουν, από διάφορους καρπούς σε αποσύνθεση και φυσικά χρησιμοποιούν το νερό της βροχής που

απορροφάται από τις ρίζες και σε μερικά είδη από ειδικές εναέριες ρίζες που μπορούν και απορροφούν την ατμοσφαιρική υγρασία. Αυτό διευκολύνεται από ένα ειδικό φελλοποιημένο στρώμα κυττάρων που περιβάλλει την ρίζα και λειτουργεί σαν σφουγγάρι, αλλά και συγχρόνως προστατεύει από την εισχώρηση μυκήτων στο ριζικό σύστημα.

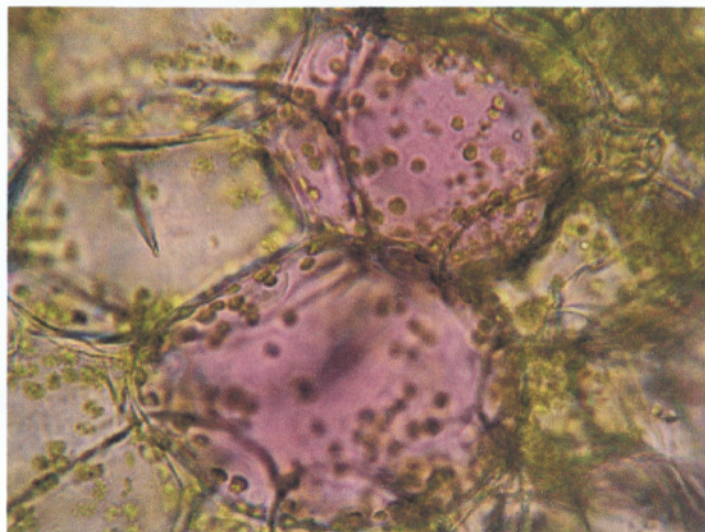
Τα αυτοφυή επίγεια είδη φυτρώνουν κυρίως σε εύκρατες περιοχές, ενώ τα επίφυτα είδη βρίσκονται κυρίως σε τροπικές ή υποτροπικές περιοχές όπου οι ρίζες τους δεν καταστρέφονται. Εδώ αξίζει να σημειώσουμε ότι τα περισσότερα από τα μισά είδη, είναι επίφυτα.



Εικόνα 12 Το *Cypripedium calceolus* που ζει στα λιβάδια

Δευτερεύουσες κατηγορίες ανάλογα με τον τρόπο που αναπτύσσονται είναι:

- Τα σαπρόφυτα. Ζουν κυρίως στην Αυστραλία. Η λήψη των τροφών γίνεται σαπροφυτικά και όχι με την λειτουργία της φωτοσύνθεσης όπως κάνουν συνήθως τα φυτά. Πολλά είδη είναι σαπροφυτικά και παίρνουν τα θρεπτικά συστατικά που χρειάζονται από αποσυντετημένη ύλη.



Εικόνα 13 Κύτταρα ρίζας *cymbidium* με χλωροπλάστες

Σε αυτό βοηθάει ένας μύκητας που συμβιώνει με την ρίζα τους και ο οποίος συνθέτει έτοιμα σάκχαρα στο φυτό, και το φυτό παρέχει στον μύκητα πολύ απλά σπíti. Είναι φυτά πολύ γρήγορης ανάπτυξης και μπορούν να φτάσουν τα 15 cm την μέρα. Πολλά από τα είδη δεν έχουν φύλλα. Έχουν όμως κάποιες πράσινες ρίζες που όταν χρειαστεί (έλλειψη τροφής) μπορούν να φωτοσυνθέσουν.

- Υδροχαρή είδη που ζουν σε περιοχές που υπάρχει υψηλό ποσοστό υγρασίας.
- Είδη που ζουν στα λιβάδια που είναι πλούσια σε οργανική ύλη.
- Λιθοφυτικά είδη που ζουν πάνω στα βράχια. Έχουν μικρή απαίτηση σε θρεπτικά συστατικά και νερό.



Εικόνα 14 Λιθοφυτική ορχιδέα *coelogyne species*

Ακόμη, ανάλογα με τον τρόπο που αναπτύσσονται χωρίζονται σε :α) μονοποδιακό και β) σε συμποδιακό τρόπο. Αναλυτικά:



Εικόνα 15 Μονοποδιακός τύπος ανάπτυξης (είδος Vanda)

α) Στον μονοποδιακό τύπο έχουμε κάθετη, συνεχή ανάπτυξη πάνω σε ένα μόνο βλαστό. Αυτό το κάνουν τα αυτοφυή φυτά για να μπορέσουν σηκώνοντας το ανάστημά τους να περάσουν την πυκνή βλάστηση και να βρουν φως. Τα άνθη εμφανίζονται σε ταξιανθίες μεταξύ των φύλλων προς την κορυφή του βλαστού. Σε αυτό τον τύπο ανάπτυξης δεν έχουμε βολβούς ή ψευδοβολβούς. Εναέριες ρίζες εμφανίζονται ανάμεσα από τα φύλλα

του κορμού. Όταν το φυτό αναπτύσσεται πολύ καλά, στο τελείωμα τους οι ρίζες είναι πράσινες και μπορούν να φωτοσυνθέσουν το ίδιο όπως τα φύλλα. Όταν το φυτό είναι σε περίοδο ανάπαυσης οι άκρες των ριζών καλύπτονται από ένα γκριζο – ασημί στρώμα κυττάρων, με υφή σαν πέπλο που είναι όμως ιστός, για να το προστατεύσουν από την ζέστη, την ξηρασία και το πολύ φως. Ένας έμπειρος καλλιεργητής ξέρει να διακρίνει από την εμφάνιση και μόνο των ριζών σε πιο στάδιο ανάπτυξης βρίσκεται το φυτό, ώστε να κάνει και τους κατάλληλους καλλιεργητικούς χειρισμούς.



Εικόνα 16 Συμποδιακός τύπος ανάπτυξης

β) Στον συμποδιακό τύπο τα φυτά έχουν οριζόντια ανάπτυξη, με βολβούς και με ψευδοβολβούς που αναπτύσσονται κάθε χρόνο από υπόγειο ριζώμα. Οι ψευδοβολβοί είναι πεπαχυμένοι βλαστοί και έχουν σχήμα ωσειδές ως επίμηκες. Δίπλα σε αυτούς σχηματίζονται τα ανθικά στελέχη μία φορά τον χρόνο. Σε μερικά είδη το άνθος βγαίνει μέσα από τον ψευδοβολβό ο οποίος έχει μόνο ένα φύλλο (σκληρό και σαρκώδες) και φαίνεται σαν να προέρχεται το άνθος από το φύλλο και όχι από τον ψευδοβολβό. Από κάθε ψευδοβολβό εκπτύσσονται φύλλα ή φύλλο και σχηματίζεται ένας κολεός. Σε αυτόν τον τύπο δεν έχουμε εναέριες ρίζες, εκτός από ελάχιστα είδη όπως η *catleya*. Μερικές φορές οι ψευδοβολβοί είναι τόσο ενωμένοι μεταξύ τους που δεν μπορείς μερικές φορές να ξεχωρίσεις ποιος προήλθε από ποιόν. Οι ψευδοβολβοί και οι βολβοί έχουν ένα ορισμένο χρόνο διάρκειας ζωής, περίπου 3-4 χρόνια. Κάποια στιγμή πέφτουν σε λήθαργο ή σταματάνε τη ανάπτυξη τους για να μαζέψουν θρεπτικά συστατικά. Για να ξυπνήσουν από το λήθαργο και να αρχίσουν νέα ανάπτυξη, πρέπει να αποκοπούν από το μητρικό φυτό και να μπουν σε ειδικό ριζωτήριο ή αλλιώς μέσα σε μαύρη σακούλα πολυαιθυλενίου με υγρασία μέσα. Σε λίγο καιρό θα δούμε την έκπτυξη των πρώτων ριζών. Συμποδιακές είναι οι ορχιδέες που χρειάζονται λιγότερο φως και γι αυτό δεν έχουν μεγάλο ύψος, ώστε να σκιάζονται φυσικά ως αυτοφυή από τα φύλλα των δέντρων ή ψηλότερων φυτών. Συμποδιακού τύπου είδη είναι το *cymbidium*, *catleya*, *oncidium* κ.τ.λ. Τα ανθικά στελέχη εμφανίζονται από την βάση των ψευδοβολβών κρεμάμενα ή όρθια ανάλογα με το είδος.



Εικόνα 17 *Liparis gibbosa*



Εικόνα 18 *Cirrhopetalum Elizabeth Ann Bucklebyrg* (υβρίδιο)

3.ΙΔΙΑΙΤΕΡΑ ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ ΤΗΣ ΟΙΚΟΓΕΝΕΙΑΣ

Οι ορχιδέες έχουν κάποια συγκεκριμένα χαρακτηριστικά που τις κάνουν ξεχωριστές. Στον παράξενο κόσμο των ορχιδέων δεν είναι μόνο τα νέκταρ που προσελκύει τα έντομα. Πολλά λουλούδια αποτελούν σωστές παγίδες γι αυτά. Ψευδοστήμονες, χρώματα, αρώματα και σχήματα επιστρατεύονται για να προσελκύσουν και να εξαπατήσουν τα έντομα , αφού πολλά είδη έχουν ελάχιστο ή και καθόλου νέκταρ. Μερικές ορχιδέες φτάνουν ακόμα και να μιμηθούν την μορφή θηλυκών εντόμων, ώστε να προσελκύσουν τα αντίστοιχα αρσενικά. Έτσι με την βοήθεια των εντόμων γίνεται η επικονίαση. Το μέγεθος των λουλουδιών μπορεί να κυμαίνεται από λίγα χιλιοστά (π.χ. το

γένος *Pleurotalis* ,που έχει μέγεθος 3-4 χιλιοστά), μέχρι και αρκετά εκατοστά (π.χ. μερικά είδη κατλέϊα φτάνουν να έχουν το μέγεθος καρπού φράπας).

Ένα ακόμη αξιοπερίεργο στην οικογένεια των ορχιδέων είναι και η διάρκεια του άνθους. Είναι γνωστές μερικές ορχιδέες για την μεγάλη διάρκεια του άνθους τους, που μπορεί να φτάσει και τους 9 μήνες σε κάποια είδη (*Gramatophyllum multiflorum*). Αντιθέτως υπάρχουν και ορχιδέες που ανοίγουν και κλείνουν το άνθος τους μέσα σε μια ημέρα. Είναι όμως τόσο ευαίσθητα όμορφες, που κανείς μπορεί να περιμένει έναν ολόκληρο χρόνο για να τις απολαύσει λίγες ώρες ανθισμένες . Σίγουρα αξίζει το αποτέλεσμα αυτή η προσμονή!!!

4.Η ΚΑΛΛΙΕΡΓΕΙΑ ΤΟΥ CYMBIDIUM

CYMBIDIUM

4.1.ΕΙΣΑΓΩΓΙΚΑ-ΟΝΟΜΑΤΟΛΟΓΙΑ

Ξεκινώντας την παρουσίαση του είδους ας αρχίσουμε την γνωριμία μαζί τους ξεκινώντας... από το όνομα του . Πήρε το όνομά του από την ελληνική λέξη ‘κυμβιδιο-κύμβος’ που σημαίνει βάρκα, πλοίο. Αυτό το οφείλει στο σχήμα της γλώσσας του που μοιάζει με βάρκα. Τα *cymbidium* είναι από τα μεγαλύτερα ορχιδειδή και γι αυτό χρειάζονται αρκετό χώρο από μόνα τους για να καλλιεργηθούν. Είναι σκιοφιλά και περισσότερο ψυχρόφιλα φυτά. Η καλλιέργειά τους πρέπει να γίνεται σε κλειστό ελεγχόμενο χώρο. Στην Ευρώπη όμως μπορούν να καλλιεργηθούν και έξω τους καλοκαιρινούς μήνες. Ενώ εμείς στην Ελλάδα έχουμε το προνόμιο να μπορούμε να καλλιεργούμε τα *cymbidium* έξω, Χειμώνα – Καλοκαίρι και στην ερασιτεχνική αλλά και το σημαντικότερο στην επαγγελματική καλλιέργεια. Βέβαια με τακτικούς ελέγχους για σαλιγκάρια, έντομα, ασθένειες κτλ. Οι τέσσερις βασικοί λόγοι που έκαναν τα *cymbidium* ευρέως γνωστά είναι: η μεγάλη διάρκεια του άνθους, εύκολη ερασιτεχνική καλλιέργεια, μεγάλη αντοχή στις χαμηλές θερμοκρασίες και τέλος το μικρό σχετικά κόστος αγοράς.



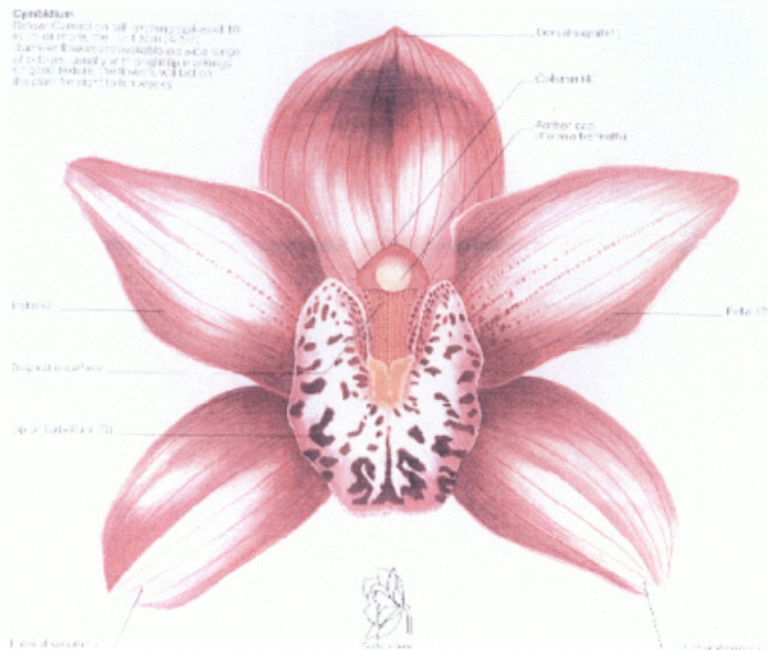
Εικόνα 19 Χώρες καταγωγής του Cymbidium

4.2. ΒΟΤΑΝΙΚΗ ΤΑΞΙΝΟΜΗΣΗ-ΧΩΡΕΣ ΚΑΤΑΓΩΓΗΣ

Τα ορχεοειδή (Orchidaceae) στην συστηματική βοτανική μαζί με άλλα είδη οικογενειών (Liliaceae , Amariliaceae, Iridaceae, Graminae.) ,υπάγονται στα μονοκοτυλήδονα. Στην οικογένεια orchidaceae υπάγονται περίπου 700 γένη π.χ. orchis, ophrys, eiparisis, κ.τ.λ.. Τα γένη αυτά περιλαμβάνουν περίπου 25.000 αυτοφυή είδη και μαζί με τα υβρίδια και τις νέες ποικιλίες φτάνουν τα 60.000 είδη.

Συγκεκριμένα τώρα για το είδος που θα ασχοληθούμε:

Το φυτικό βασίλειο	
ΔΙΑΙΡΕΣΗ	ΣΠΕΡΜΑΤΟΦΥΤΑ
ΥΠΟΔΙΑΙΡΕΣΗ	ΑΓΓΕΙΟΣΠΕΡΜΑ
ΚΛΑΣΗ	ΜΟΝΟΚΟΤΥΛΗΔΟΝΑ
ΤΑΞΗ	ΜΙΚΡΟΣΠΕΡΜΑ
ΟΙΚΟΓΕΝΕΙΑ	ORCHIDACEAE
ΥΠΟΟΙΚΟΓΕΝΕΙΑ	ORCHIDIOIDEAE
ΦΥΛΗ	VANDEAE
ΥΠΟΦΥΛΗ	CYMBIDINAE
ΓΕΝΟΣ	CYMBIDIUM
ΕΙΔΟΣ	



Εικόνα 20 Το άνθος του Cymbidium

4.3. ΑΝΑΓΝΩΡΙΣΗ ΑΝΘΟΥΣ ΚΑΙ ΦΥΤΟΥ

Η πρώτη γνωριμία με το φυτό θα είναι η αναγνώριση του ως άνθος και ως φυτό. Γενικά το άνθος είναι το πιο σπουδαίο όργανο των σπερματόφυτων. Από αυτό γίνεται ο καρπός που περιέχει το ή τα σπέρματα με τα οποία θα πολλαπλασιαστεί το είδος. Τα άνθη είναι μεταμορφωμένα φύλλα που βγαίνουν από τους ανθοφόρους οφθαλμούς που βρίσκονται στο κάτω μέρος των ψευδοβολβών ή στις μασχάλες των φύλλων. Τα άνθη είναι εντυπωσιακά με ζυγόμορφη συμμετρία. Αποτελούνται από έξι ανθόφυλλα τα οποία είναι διατεταγμένα σε δύο κύκλους. Τα τρία εξωτερικά περιμετρικά σε ίσες αποστάσεις μεταξύ τους, λέγονται σέπαλα και αποτελούν τον κάλυκα. Μεταξύ τους έχουν περίπου το ίδιο μέγεθος και όταν το άνθος είναι ακόμα κλειστό (μπουμπούκι), το περιβάλλουν εξωτερικά. Στην εσωτερική σειρά τα δύο πέταλα βρίσκονται αριστερά και δεξιά του κεντρικού σέπαλου. Το τρίτο πέταλο έχει μεταμορφωθεί σε γλώσσα, και βρίσκεται στο κέντρο και κάθετα στα υπόλοιπα. Φαίνεται διαφορετικό και νομίζουμε ότι δεν είναι πέταλο αλλά κάτι άλλο. Το χείλος αυτό σε πολλά είδη είναι χωρισμένο σε κόλπους με εγκοπές, και σχηματίζει λοβία τα οποία μπορούν να έχουν διάφορα σχήματα, χρώματα σε τεράστια ποικιλία τα οποία του δίνουν και την εξέχουσα ομορφιά. Ακόμη μπορούν να φέρουν χνούδι ή μικρές τρίχες και πολλές κηλίδες διαφόρων χρωμάτων (σημάδια). Από το κέντρο του άνθους και προς τα πάνω υπάρχει μια



Εικόνα 21 Αναλυτικότερα τα μέρη του άνθους

προεξοχή. Σ' αυτό είναι συγχωνευμένοι, ο ύπερος και οι στήμονες και σχηματίζουν ένα είδος στήλης που ονομάζεται γυνοστήμιο και αποτελεί χαρακτηριστικό γνώρισμα των ορχιδέων. Η ανατομία αυτή παρεμποδίζει την αυτογονιμοποίηση και αντίθετα διευκολύνει την σταυρεπικονίαση μέσω των εντόμων. Στην κορυφή του κίονα βρίσκονται τα ανθηρίδια, κολλημένα σε ένα σώμα. Κάτω απ' αυτά βρίσκεται το στίγμα το οποίο περιέχει μία κολλητική ουσία όπου πέφτει και κολλάει η γύρη κατά την γονιμοποίηση. Πολλές ορχιδέες έχουν σαν προέκταση του χείλους από την μεριά της βάσης και προς τα πίσω, ένα είδος σωληνίσκου που περιέχει τις περισσότερες φορές νέκταρ και λέγεται πλήκτρο ή σπιρούνι.

Τα άνθη των διαφόρων ποικιλιών παρουσιάζουν μεγαλύτερη ποικιλομορφία τόσο μορφολογική όσο και χρωματική. Το μέγεθος των λουλουδιών μπορεί να κυμαίνεται από 5 έως 20 cm. Ακόμη κάποιες ποικιλίες έχουν οσμή και κάποιες όχι. Τέλος το εύρος άνθησης κυμαίνεται από 2 έως 24 εβδομάδες. Ανάλογα την ποικιλία. Τα δε φύλλα του

Ξεκινώντας από την βάση περιβάλλουν τον ψευδοβολβό είναι μακριά, λογχοειδή, έχουν σκούρο πράσινο χρώμα και είναι λεπτά.

4.4. ΟΙ ΒΑΣΙΚΟΙ ΠΑΡΑΜΕΤΡΟΙ ΤΗΣ ΚΑΛΛΙΕΡΓΕΙΑΣ ΤΟΥ Cymbidium:

Γενικά το cymbidium είναι ένα απαιτητικό φυτό στην επαγγελματική καλλιέργεια και απαιτεί συνεχή επαγρύπνηση γιατί ανα πάσα στιγμή, μπορεί να δημιουργηθεί πρόβλημα θρέψης, ασθενειών θερμοκρασίας, σκίασης, που εάν δεν τα προλάβουμε μπορεί να έχουμε ολοκληρωτική καταστροφή της καλλιέργειας. Ιδιαίτερα στο στάδιο της ανθοφορίας, το cymbidium είναι πολύ απαιτητικό και δεν αντέχει τις καταπονήσεις (στο συγκεκριμένο στάδιο) και δυστυχώς η παραγωγή λουλουδιών είναι μία φορά το χρόνο. Αν για κάποιο λόγο καταστραφεί δεν υπάρχει σωτηρία. Είναι λοιπόν κατανοητές οι οικονομικές συνέπειες που θα έχει για τον καλλιεργητή.

Αναφορικά οι παράμετροι καλλιέργειας είναι οι εξής:

- ◆ Φωτισμός- σκίαση
- ◆ Υγρασία: εδάφους και αέρα
- ◆ Θερμοκρασία
- ◆ Εξαερισμός
- ◆ Υπόστρωμα
- ◆ Λίπανση
- ◆ Πολλαπλασιασμός
- ◆ Μεταφύτευση
- ◆ Φυτοπροστασία
- ◆ Άλλες καλλιεργητικές φροντίδες
- ◆ Εχθροί και ασθένειες

Αναλυτικά:

♦ 4.4.1. Φωτισμός - σκίαση :

Το φως είναι απαραίτητο για την ζωή των φυτών. Τα σάκχαρα που είναι η βασική τροφή τους συντίθενται από το CO₂ με την βοήθεια του φωτός και της χλωροφύλλης. Οι ορχιδέες χρειάζονται και αυτές φως όπως όλα τα άλλα φυτά, αλλά όχι τόσο όσο άλλες οικογένειες. Αγαπούν την σκιά είτε λιγότερο είτε περισσότερο. Από την μέση της Άνοιξης μέχρι και τον Νοέμβριο θέλουν σκίαση. Ιδιαίτερα στην Ελλάδα χρησιμοποιούμε τους καλοκαιρινούς μήνες έξτρα σκίαση , λόγω της υπερβολικής έντασης και διάρκειας του ήλιου. Η σκίαση γίνεται με δίχτυ σκιάσεως που μπορούμε να επιλέξουμε μόνοι μας το ποσοστό % σκίασης που επιθυμούμε, ανάλογα. Η επιθυμητή σκίαση είναι περίπου 60-70%. Δηλαδή τα φυτά επιθυμούν το 30-40% της ηλιακής ενέργειας. Το χρώμα του δικτύου σκίασης μπορεί να ξεκινάει από ανοιχτό πράσινο με αραιή πλέξη, μέχρι μαύρο με πολύ πυκνή πλέξη και φυσικά μεγάλο ποσοστό σκίασης που μπορεί να φτάσει μέχρι το 80% για να διατηρήσουμε τα άνθη. Κατά τους μήνες Ιούνιο, Ιούλιο και Αύγουστο στην Ελλάδα χρησιμοποιούμε διπλό δίχτυ σκιάσεως των 25% , και ιδιαίτερα τους μήνες που έχουμε καύσιμα. Ένας δεύτερος τρόπος σκίασης είναι το άσπρισμα των τζαμιών ή του πλαστικού κάλυψης του θερμοκηπίου. Αυτό μπορεί να γίνει με τον κοινό ασβέστη ή με ειδικό πλαστικό χρώμα που ξεπλένεται εύκολα. Τα δύο αυτά υλικά απομακρύνονται από μόνα τους με τις πρώτες βροχές, ή σπανιότερα όταν δεν επιθυμούμε σκίαση τα αφαιρούμε με βρεγμένο πανί ή σφουγγάρι, ή ψεκάζουμε με διαλυτικό υγρό αμμωνία (NH₄), (σπανιότατα).

Όταν κατά την διάρκεια του χειμώνα έχουμε έλλειψη ηλιοφάνειας πράγμα σπάνιο για τα ελληνικά δεδομένα, τότε χρησιμοποιούμε τεχνητό φωτισμό, ο οποίος θα πρέπει να είναι κάθετος στα φυτά γιατί αλλιώς στρεβλώνονται τα ανθικά στελέχη με αποτέλεσμα την άσχημη εμφάνιση και μείωση της εμπορικής τους αξίας. Χρησιμοποιούμε!! λάμπα φθορίου 65 Watt με ανακλαστήρα και από απόσταση 30 cm από τα φυτά μας παρέχει γύρω στις 6500 Lux. Για να φωτίσουμε επαρκώς μια επιφάνεια 1 τετραγωνικό μέτρο χρειαζόμαστε δύο λαμπτήρες των 65 Watt. Όταν φωτίζουμε με λάμπες πρέπει να φροντίζουμε και για τον ανάλογο εξαερισμό των φυτών για να αποφύγουμε ζημιές από την ζέστη που θα παράγουν οι λάμπες

Στην Ελλάδα όμως το πρόβλημα δεν είναι ο φωτισμός, (αφού έχουμε χειμώνα – καλοκαίρι ήλιο), αλλά η σκίαση και ιδιαίτερος τους καλοκαιρινούς μήνες που έχουμε εντονότερο το πρόβλημα της ηλιοφάνειας.

Η σκίαση βοηθάει ώστε τα άνθη να διατηρούνται για περισσότερο χρονικό διάστημα και σε καλή κατάσταση. Ο τρόπος για να διατηρήσουμε περισσότερο τα

φυτά που είναι ανθισμένα από Μάρτιο ως Μάιο είναι το διπλάσιο δίχτυ σκιάσεως γιατί εκτός του ήλιου απομονώνει και λίγο την θερμοκρασία (έστω και 1⁰C έχει πάρα πολύ μεγάλη σημασία όταν μιλάμε για τις ορχιδέες και είναι πάρα πολύ μετρήσιμος και υπολογίσιμος, αν θέλουμε να έχουμε καλή παραγωγή και ποιότητα). Κατά την διάρκεια της ανάπτυξης τους τον χειμώνα, (αμέσως μόλις κοπούν τα ανθικά στελέχη και τελειώσει η περίοδος ανάπαυσης τους), θέλουν περισσότερο ηλιακό φως . Τότε αφαιρούμε το πυκνό δίχτυ και στην θέση του τοποθετούμε ένα δίχτυ μικρότερου ποσοστού σκιάσεως, τέτοιο ώστε να το προφυλάσσει μόνο από την έντονη ηλιοφάνεια.

♦ **4.4.2. Υγρασία εδάφους – δόση άρδευσης (πότισμα):**

Γενικά οι ορχιδέες, λόγω της κατασκευής τους και της προέλευσής τους, (τροπικές χώρες) έχουν μεγαλύτερες ανάγκες σε υγρασία από ότι τα άλλα φυτά. Κανόνας είναι ότι δεν ποτίζουμε τις ορχιδέες με νερό βρύσης, (όταν έχει πολλά άλατα, <600 βαθμούς αγωγιμότητα) αλλά προτιμούμε με βρόχινο νερό. Εάν αυτό δεν είναι εφικτό όπως στην Ελλάδα που δεν έχουμε όλο τον χρόνο βροχές, αλλά μόνο τους 6 μήνες, τότε χρησιμοποιούμε σύστημα αφαλάτωσης (αν μπορείς να αναφέρεις τι είδους σύστημα), που κατεβάζει την αλατότητα στο 0 - 0,01 (το κόστος του οποίου είναι γύρω στα 45,000 €)

Αυτό γίνεται επειδή οι ορχιδέες είναι ευαίσθητες στα άλατα. Το πρώτο λοιπόν που θα ελέγξουμε εάν θέλουμε να κάνουμε επαγγελματική καλλιέργεια ορχιδέας σε θερμοκήπιο, είναι η ποιότητα του νερού.

Η υγρασία εδάφους κυμαίνεται από 60 – 90% σε φυτά με πλήρη ανάπτυξη. Για να το επιτύχουμε αυτό, θέλουμε συχνά πότισμα. Το πότισμα γίνεται με το σύστημα σπαγγέτι σε μορφή στάγδην ή τεχνητή βροχή με μπεκ.

Κατά τη διάρκεια του χειμώνα, ποτίζουμε κάθε μέρα ή κάθε δύο μέρες ανάλογα τον καιρό. Αν βρέχει, τότε μειώνουμε και την δόση αλλά και την διάρκεια άρδευσης. Το καλοκαίρι αυξάνουμε πολύ τις αρδεύσεις, δηλαδή κάθε μέρα. Όταν έχουμε υψηλές θερμοκρασίες ή καύσωνα μπορεί να ποτίσουμε και 2 ή 3 φορές τη μέρα με καθαρό νερό.

Αυτά στο αυτόματο πότισμα ρυθμίζονται μέσω computer με ηλεκτροβάνες ή χειροκίνητα με βάνες που τις ανοίγουμε και κλείνουμε χρονομετρώντας εμείς οι ίδιοι. Το πότισμα γίνεται πάντοτε τις πρωινές ώρες. Φυτά που μόλις έχουν μεταφτευθεί ή χωριστεί μειώνουμε πολύ τα ποτίσματα που μπορεί να είναι εβδομαδιαία ή

(πρακτικά) μόλις ξεραθεί το υπόστρωμά τους. Αυξάνουμε τις δόσεις μόλις εμφανιστεί η καινούρια ανάπτυξη, όχι όμως υπερβολικές δόσεις.

♦ **4.4.3. Ατμοσφαιρική υγρασία:**

Οι ορχιδέες χρειάζονται σχετική ατμοσφαιρική υγρασία 70 – 90%. Αυτό το πετυχαίνουμε με την υδρονέφωση με μπέκ (πάντοτε με βρόχινο νερό γιατί αλλιώς δημιουργούνται άλατα στα φύλλα όπου υποβαθμίζουν την ποιότητα του φυτού). Ιδιαίτερα τους καλοκαιρινούς μήνες που έχουμε αυξημένη θερμοκρασία. Πρέπει όμως να προσέξουμε την περίοδο που είναι ανθισμένα. Τότε απαγορεύεται η τεχνητή βροχή, γιατί σε αυτό το στάδιο τα άνθη ή τα μπουμπούκια είναι πολύ ευάλωτα στις μυκητολογικές ασθένειες και ιδιαίτερα στον Βοτρύτη που αναπτύσσεται όταν έχουμε μεγάλη υγρασία.

Πάντως συγκεκριμένη συνταγή για το πότισμα δεν υπάρχει. Οι ανάγκες των φυτών είναι διαφορετικές ανάλογα το μέγεθος της γλάστρας, τις καιρικές συνθήκες και το στάδιο ανάπτυξης που βρίσκονται.

♦ **4.4.4. Θερμοκρασία:**

Το cymbidium, γενικά είναι φυτό που απαιτεί μέτριες και χαμηλές θερμοκρασίες. Σίγουρα πάντως όχι (πολύ χαμηλές;) (<3°C), αν και σε αυτές μπορεί να αντέχει (όταν έχει μόνο φύλλωμα). Οι μίνι είναι πιο ευπαθείς σε υψηλότερες θερμοκρασίες από τις ποικιλίες με μεγάλο ή μεσαίου μεγέθους λουλούδι.

Για να προωθήσουμε ανάπτυξη ανθέων, θέλουμε χαμηλές θερμοκρασίες. Το καίριο όμως σημείο είναι ιδιαίτερα οι νυχτερινές χαμηλές θερμοκρασίες, που για παραγωγή ανθέων πρέπει να είναι γύρω στους 10°C. Στο παρακάτω πίνακα βλέπετε τις ακριβείς θερμοκρασίες που απαιτεί το φυτό.

ΕΠΟΧΗ		ΘΕΡΜΟΚΡΑΣΙΑ ΝΥΧΤΑΣ	ΘΕΡΜΟΚΡΑΣΙΑ ΗΜΕΡΑΣ
ΠΕΡΙΟΔΟΣ ΑΝΑΠΑΥΣΗΣ & ΦΙΛΙΚΗΣ ΑΝΑΠΤΥΞΗΣ	ΜΕΓΑΛΟ	10 -13	16 -24
	ΜΙΝΙ	13 - 16	16 -28
ΕΝΑΡΞΗ ΑΝΘΕΩΝ	ΠΕΡΙΟΔΟΥ ΠΑΡΑΓΩΓΗΣ	10	14
ΠΕΡΙΟΔΟΣ ΑΝΘΟΦΟΡΙΑΣ		12	16

Η σημασία των χαμηλών θερμοκρασιών κατά τη διάρκεια της νύχτας.

Οι σχετικά χαμηλές θερμοκρασίες ευνοούν την ανάπτυξη των φυτών. Ευνοείται δε και η μεγαλύτερη παραγωγή κλαδιών. Προσοχή πρέπει να δίνουν στους παγετούς ιδιαίτερα την Άνοιξη και το Φθινόπωρο, όπου τα φυτά είναι στο ανθικό στάδιο αλλά τα άνθη είναι ακόμη κλειστά. Με ένα ξαφνικό παγετό μπορεί να ‘λιώσουν’ όλα τα μπουμπούκια σε μια νύχτα και αν οι παγετοί έχουν διάρκεια καταστρέφεται όλο το φυτό. Γι’ αυτό θα πρέπει να μην πέφτει ποτέ η θερμοκρασία κάτω από 5⁰C, μέσα στο θερμοκήπιο. Είναι η κατώτερη θερμοκρασία που μπορούν να αντέξουν τα μπουμπούκια χωρίς να υποστούν ποιοτική υποβάθμιση.

♦ 4.4.5 Εξαερισμός:

Μέσα στις τόσες ελεγχόμενες συνθήκες που προσφέρει το θερμοκήπιο είναι και ο εξαερισμός. Είναι ο σημαντικότερος παράγοντας ρύθμισης του μικροκλίματος. Ανάλογα με τα αποτελέσματα που παίρνουμε από τις μετρήσεις στο θερμοκήπιο για την υγρασία την θερμοκρασία και το CO₂, ανοίγουμε ή κλείνουμε τα παράθυρα του θερμοκηπίου ώστε να δημιουργήσουμε ισοζύγιο μεταξύ των παραπάνω παραγόντων και το ιδανικό κλίμα ανάπτυξης των φυτών. Ο εξαερισμός εκτός από τα παράθυρα (φυσικός) μπορεί να είναι και τεχνητός. Χρησιμοποιείται σε περιόδους που έχουμε χιόνι, παγετό, βροχή κ.λ.π. και δεν μπορούμε να ανοίξουμε τα παράθυρα γιατί θα έχουμε απότομη πτώση της θερμοκρασίας, εισόδου νερού ή ακόμη και εισόδου ανεπιθύμητων εντόμων κ.λ.π. Ο τεχνητός εξαερισμός αποτελείται από μία τουρμπίνα που βάζει αέρα στο θερμοκήπιο και μία άλλη που τοποθετείται στην αντίθετη πλευρά του θερμοκηπίου και βγάζει τον αέρα. Αυτό μπορεί να γίνει και αντιστρόφως, (δηλαδή το σύστημα να λειτουργεί με υποπίεση). Ο αριθμός των εξαεριστήρων είναι ανάλογος

του όγκου του θερμοκηπίου. Ένα παράδειγμα στη χρήση των εξαεριστήρων είναι όταν έχουμε υπερβολικά υγρασία και χαμηλές θερμοκρασίες τότε έχουμε ανάπτυξη βοτρίτη. Με τον εξαερισμό και την ανακύκλωση του αέρα αυτό αποφεύγεται γιατί δεν έχουμε στάσιμη υγρασία σε ένα επίπεδο και την ανάπτυξη του μύκητα. Έχοντας λοιπόν καλό εξαερισμό ρυθμίζουμε το περιβάλλον του θερμοκηπίου, και με αυτό τον τρόπο αποφεύγουμε δυσμενείς συνθήκες για την ανάπτυξη του φυτού.

♦ **4.4.6. Χώμα – υπόστρωμα:**

Το cymbidium, καλλιεργείται σε γλάστρα μέσα σε ειδικό μείγμα και σε οργανικό ή αδρανές υπόστρωμα με όξινο PH. Υλικά που χρησιμοποιούνται ως υπόστρωμα είναι:

- Τύρφη
- Περλίτη
- Ψιλόχωματισμένος φλοιός πεύκου
- Κομμάτια βελανιδιών
- Κομμάτια από κουκουνάρι
- Κάρβουνο
- Κομμάτια φελιζόλ
- Κοκοφοίνικας (coccus)
- Πετροβάμβακας
- Σφουγγάρι βρύων
- Βερμικουλίτης.
- Φυτικά υπολείμματα.

Μερικά από τα υλικά που είναι αδρανή, μπορεί και να προέρχονται από φυτά και θεωρητικά να έχουν κάποια θρεπτικά συστατικά. Η χημική επεξεργασία όμως που έχουν υποστεί, τα έχουν μετατρέψει σε αδρανή ή οι ποσότητες που περιέχουν είναι αμελητέες, δηλαδή δεν παρέχουν θρεπτικά συστατικά στο φυτό. Είναι μόνο για στήριξη και δημιουργία περιβάλλοντος παρεμφερούς με εκείνο της χώρας καταγωγής τους. Τα δε οργανικά υποστρώματα, περιέχουν άζωτο, γι' αυτό πρέπει να είμαστε προσεκτικοί με την προσθήκη αζώτου. Δεν πρέπει να βάζουμε δηλαδή ανεξέλεγκτες ποσότητες, γιατί το αποτέλεσμα αυτού θα είναι μεγαλύτερη φυλλική ανάπτυξη σε βάρος της ανθικής. Κάθε παραγωγός έχει τη δική του συνταγή. Δύο καλά μείγματα υποστρώματος, περιγράφονται παρακάτω.

Μείγμα 1^ο : 1 μέρος τύρφη, 1 μέρος φλοιό πεύκου, 1 μέρος σφουγγάρι βρύων.

Μείγμα 2^ο: 2 μέρη κοκκοφοίνικα, 1 μέρος περλίτη,

♦ 4.4.7. Λίπανση:

Η λίπανση είναι το δυσκολότερο κομμάτι της καλλιέργειας του cymbidium. Μέχρι σήμερα δεν υπάρχει η ιδανική συνταγή και αναλογία των χημικών στοιχείων που χρειάζονται για να γίνει. Κάθε καλλιεργητής εφαρμόζει τη δική του επιτυχημένη συνταγή, είτε αυτή γίνεται με απλά λιπάσματα είτε με σύνθετα. Ακόμα σε οργανωμένες γεωργικά χώρες όπως η Ολλανδία, οι συνταγές λίπανσης έρχονται κατ' ευθείαν στον παραγωγό από τα ινστιτούτα και τα ερευνητικά κέντρα με τα οποία είναι συνδεδεμένος, τα οποία είναι υπεύθυνα για τον σκοπό αυτό και τα οποία παρέχουν πολλές ακόμη διευκολύνσεις και οδηγίες καλλιέργειας σε όλους τους τομείς. Στην Ελλάδα όμως που δεν υπάρχουν τα ερευνητικά αυτά κέντρα πρέπει ο παραγωγός να κάνει μόνος του τα πειράματα ώστε να βρει την κατάλληλη συνταγή. Το σημαντικό και πιο δύσκολο σημείο, είναι το πότε πρέπει να γίνει η αλλαγή της συνταγής ανάλογα σε πιο καλλιεργητικό στάδιο μεταβαίνει το φυτό. Αυτό είναι καθαρά θέμα εμπειρίας. Το ότι δεν υπάρχει ιδανική συνταγή, εξηγείται, στο ότι η συνταγή έχει απόλυτη σχέση με την ηλιοφάνεια, την θερμοκρασία και την εκάστοτε ποικιλία. Κάθε ποικιλία απαιτεί και διαφορετική λίπανση. Για παράδειγμα, άλλου είδους λιπάσματα χρησιμοποιούμε σε ποικιλίες από Αυστραλία που έχει πολύ ήλιο και διαφορετικό τύπο λιπασμάτων σε ποικιλίες από βόρειες χώρες με μικρότερη ηλιοφάνεια. Να σημειώσω εδώ ότι όταν γράφω άλλου είδους δεν εννοώ αλλού υγρά και αλλού στερεά ή άλλης εμπορικής μάρκας. Εννοώ τον χημικό τύπο. Δηλαδή, το πόσο από το κάθε συστατικό που θα χρησιμοποιήσω από οποιαδήποτε εταιρία και οποιασδήποτε μορφής (ο τύπος του λιπάσματος που σε βασικές γραμμές είναι 30-10-10, 15-30-15, 20-20-20). Εκτός εάν σημειώνεται (υγρό ή στερεό). Ποτέ όμως δεν πρέπει να 'φορτσάρονται' τα φυτά όταν οι συνθήκες ανάπτυξης δεν είναι καλές ή όταν το φυτό είναι ασθενές. Το λίπασμα δεν είναι πανάκεια και δεν αντισταθμίζει ούτε αναπληρώνει την ελλιπή καλλιέργεια. Υπερβολικές δόσεις μπορούν να το καταστρέψουν.

Ανέφερα παραπάνω, ότι η συνταγή αλλάζει σε κάθε στάδιο καλλιέργειας ανάλογα με την εποχή. Δηλαδή, κάθε μήνα έχουμε και διαφορετική συνταγή η οποία δεν έχει πολλές διαφορές με τον προηγούμενο μήνα. Έχει όμως μεγάλη διαφορά με τον επόμενο. Η συνταγή προκύπτει πάντα από φυλλοδιαγνωστική ανάλυση και ανάλυση εδάφους που πρέπει να γίνονται απαραίτητα κάθε μήνα ώστε να δούμε τι έχει το φυτό, τι του λείπει, τι παραπάνω χρειάζεται ή δεν

χρειάζεται στο επόμενο στάδιο που θα μπει. Μαζί με την ανάλυση του νερού, εάν δεν είναι βρόχινο, έτσι ώστε να υπολογίσουμε τα συστατικά που θα βάλουμε στο θρεπτικό διάλυμα. Στο σημείο αυτό, πρέπει να αναφέρω ξανά ότι το υπόστρωμα της γλάστρας είναι αδρανές και έχει όξινο PH, δηλαδή, δεν παρέχει θρεπτικά συστατικά το φυτό. Τα θρεπτικά συστατικά το φυτό τα παίρνει μόνο από τα λιπάσματα. Γι' αυτό θα πρέπει και τα κύρια αλλά και τα ιχνοστοιχεία να υπάρχουν στο θρεπτικό διάλυμα. Ουσιαστικά η καλλιέργεια του *cymbidium* είναι υδροπονική.

Παρακάτω παρατίθεται ένα παράδειγμα κατάρτισης θρεπτικού διαλύματος για μια ολόκληρη καλλιεργητική περίοδο από σύνθετα λιπάσματα. Σημειωτέον ότι εκτός από τα τρία κύρια στοιχεία N – P – K έχουν και όλα τα απαραίτητα ιχνοστοιχεία.: Ας υποθέσουμε ότι έχουμε μία ποικιλία *cymbidium* που ανθίζει τον Ιανουάριο και λέγεται *Arcadian Sunrise*. Είναι μία πολύ παραγωγική ποικιλία με μεγάλα κίτρινα άνθη με μπορντό γλώσσα. Χρησιμοποιείται μόνο για κομμένο λουλούδι γιατί κάνει στητά και μεγάλα (σε αριθμό ανθέων) κλαδιά. Ενώ το φυτό είναι άσχημο και κακοσχηματισμένο και φυσικά ακατάλληλο για εμπορία.

Περί τα τέλη του Ιανουαρίου που σταματάει η ανθική περίοδος το φυτό μπαίνει στο στάδιο της ανάπαυσης, το οποίο κρατάει περίπου 3 – 4 εβδομάδες. Σε αυτό το στάδιο δεν χορηγείται μεγάλη ποσότητα λιπάσματος ανά 4 μέρες λιπαίνουμε με το 20 – 20 – 20. Μετά από το στάδιο ανάπαυσης το φυτό μπαίνει στο βλαστικό στάδιο (Όμως έχουμε και ποικιλίες που το φυτό μπαίνει στη βλαστική περίοδο ενώ ακόμα έχει τους ανθοφόρους βλαστούς). Τότε χρειάζεται περισσότερο άζωτο (N). Λιπαίνουμε ανά 2 ημέρες με το 30 – 10 – 10. Αυτό γίνεται περίπου μέχρι τα τέλη Μαρτίου. Με κάποιες διακυμάνσεις. Τις μέρες που κάνει ζέστη ελαττώνουμε ή σταματάμε εντελώς τη λίπανση. Από αρχές Ιουνίου μέχρι μέσα Αυγούστου μπαίνει στο αναπαραγωγικό στάδιο. Αυτό είναι το κρίσιμότερο σημείο, απ' όπου εξαρτάται ολόκληρη η παραγωγή. Στην γλάστρα αρχίζει να φαίνεται ένας οφθαλμός, περίπου 7 – 9 χιλιοστά. Στο στάδιο αυτό, ακόμη είναι αδιαφοροποιήτος. Εάν θα γίνει άνθος ή βλαστός εξαρτάται από τους δικούς μας χειρισμούς. Εάν συνεχίσουμε και τότε τις λιπάνσεις και ιδίως με άζωτο, το φυτό έχοντας επάρκεια θρεπτικών στοιχείων συνεχίζει το βλαστικό στάδιο. Εάν όμως σταματήσουμε τις λιπάνσεις και μειώσουμε λίγο και τις αρδεύσεις, ώστε το φυτό να στερηθεί τροφής και νερού, τότε υπό την πίεση της καταπόνησης το φυτό αρχίζει να βλαστάνει. Αν σε δύο περίπου εβδομάδες που θα έχει μεγαλώσει, διακρίνουμε συμπαγή βλαστό με στρογγυλεμένη κορυφή, τότε έχει βγάλει ανθικά στελέχη και έχουμε πετύχει

στη καλλιέργειά μας. Από το σημείο αυτό και μετά ξαναρχίζουμε λιπάνσεις χρησιμοποιώντας περισσότερο φώσφορο, κάλιο και μικρότερες ποσότητες άζωτου, 15 – 30 –15. Μέχρι το τέλος της ανθικής περιόδου συνεχίζουμε με το ίδιο λίπασμα.

Στη περίπτωση όμως που μετά τις 2 εβδομάδες διακρίνουμε ένα λεπτό βλαστό και αιχμηρό, τότε έχουμε φυλλική παραγωγή και δυστυχώς δεν θα έχουμε ανθοφορία.

◆ 4.4.8. Πολλαπλασιασμός – σπόροι – σποροποίηση:

Ο πολλαπλασιασμός του *cymbidium* είναι μία δύσκολη εργασία που απαιτεί κόπο, χρόνο, προσοχή, συγκέντρωση, γνώση, ειδικό οργανωμένο χώρο και εργαλεία αποστειρωμένα για να γίνει σωστή δουλειά και να πάρουμε τελικώς ένα καλοσχηματισμένο και υγιές φυτό. Ο πολλαπλασιασμός, είναι ένα τεράστιο κεφάλαιο στη καλλιέργεια του *cymbidium* και μπορούν να γραφτούν ολόκληρες σελίδες γι' αυτό ή και να γραφτεί ολόκληρη εργασία γι' αυτό.



Εικόνα 22 Ιστοκαλλιέργεια σε εργαστήριο

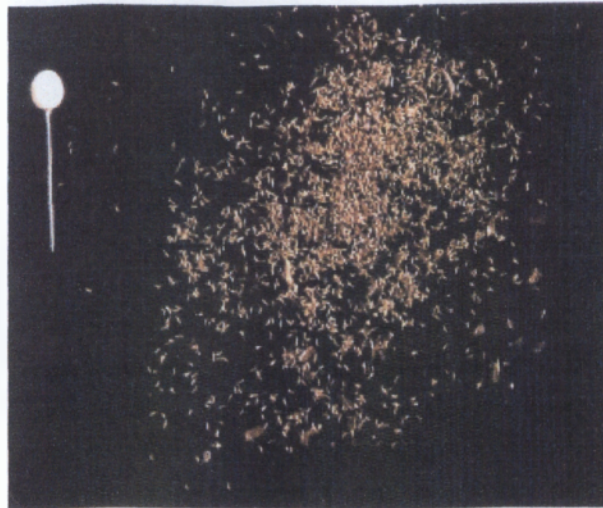
Οι τρόποι πολλαπλασιασμού, είναι: με ιστοκαλλιέργεια, με διαίρεση του φυτού (μόσχευμα), με σπόρο και με τους βολβούς που βρίσκονται σε λήθαργο .

- Η ιστοκαλλιέργεια γίνεται μέσα σε εργαστήρια υπό ασηπτικές συνθήκες με αποστειρωμένα εργαλεία. Γίνεται από ειδικούς. Χρησιμοποιούνται μεριστώματα από κύτταρα του βλαστού του φυτού. Παίρνουμε πανομοιότυπους τύπους με τους γονείς. Είναι η ασφαλέστερη μέθοδος για υγιή φυτά με σίγουρα αποτελέσματα. Το έκφυτο, τοποθετείται σε ειδικά γυάλινα κωνικά δοχεία με άγαρ, μαζί με ορμόνη ριζοβολίας. Όταν ριζοβολήσει τοποθετείται σε σωλήνα με θρεπτικά συστατικά οπού εκεί γίνεται φυτάριο. Μετά από κάποιο χρονικό διάστημα το βγάζουμε έξω με ειδική λαβίδα, το τοποθετούμε σε μικρό γλαστράκι οπού εκεί θα είναι και η οριστική θέση του.

- Βολβοί: Κόβουμε προσεκτικά με το χέρι από το μητρικό φυτό τους καφέ βολβούς. Τους τοποθετούμε στο ριζωτήριο σε μείγμα ένα μέρος τύρφη και δύο περλίτη. Εκεί ριζώνουν. Στην τοποθέτησή τους σε γλάστρες μπαίνουν τουλάχιστον 4 βολβοί. Αμέσως αρχίζει η ανάπτυξή τους. Η ανθοφορία είναι μετά τον τρίτο, τέταρτο χρόνο. Τα φυτά είναι όμοια με τους γονείς.
- Διάρρηση του ριζώματος: Όταν δούμε ότι ένα φυτό, έχει στριμωχτεί πολύ στη γλάστρα, και δεν μπορεί να αναπτυχθεί, περαιτέρω, τότε το αφήνουμε απότιστο περίπου μία εβδομάδα, το βγάζουμε από τη γλάστρα και αρχίζουμε προσεκτικά να το χωρίζουμε με το χέρι. Αφού φανεί σε πια πλευρά θα πάει ο κάθε βολβός, τότε με ένα αποστειρωμένο κοφτερό μαχαίρι, το κόβουμε μέχρι κάτω. Καθαρίζουμε από τις σάπιες ρίζες, αφαιρούμε τυχόν σκουλήκια, έντομα, ζιζάνια και ότι άλλο ανεπιθύμητο, που είναι ορατό με το μάτι. Τοποθετούμε τα δύο πλέον φυτά σε ξεχωριστές γλάστρες, γεμίζουμε με χώμα ή ό,τι άλλο υλικό θέλουμε. Να σημειώσω εδώ ότι τα ποτίσματα από εδώ και πέρα, πρέπει να είναι ελάχιστα 2 –3 περίπου φορές το μήνα. Όταν καταλάβουμε από την νέα βλάστηση και ριζοβολία ότι το φυτό πια έχει εγκατασταθεί, τότε ξεκινάμε κανονικά ποτίσματα. Ανθοφορία θα έχουμε το δεύτερο χρόνο γιατί πρέπει πρώτα να γεμίσει το χώρο της γλάστρας με ρίζα και μετά να ανθοφορήσει.

Μετά το χώρισμα, εμφανίζεται ένα μικρό θαμπό άσπρο χνούδι (fiber). Δεν είναι επικίνδυνο για το φυτό. Εξαφανίζεται ξεραίνεται και δεν επανέρχεται.

Πολλαπλασιασμός με σπόρο: Ο σπόρος προέρχεται από την γονιμοποίηση του άνθους. Τότε η ωθήκη διογκώνεται και μετατρέπεται σε κάψα. Εκεί μέσα υπάρχουν οι σπόροι. Μπορεί να είναι από μερικές χιλιάδες έως και κάποια εκατομμύρια. Είναι βέβαια σπάνιο φαινόμενο η γονιμοποίηση αλλά συμβαίνει αρκετές φορές. Το μέγεθος των σπόρων είναι πάρα πολύ μικρό. Καθώς επίσης είναι δύσκολη η διαδικασία να βλαστήσουν και είναι παρόμοια με τις ιστοκαλλιέργειας, μόνο που εδώ αντί για έκφυτα έχουμε σπόρο.



Ένα μεγάλο τμήμα σπόρων σε σύγκριση με ένα κίβλι κοφρατσάκι.



Κάψα χροιάς φελλοειδούς που τρώσκει Φελλοειδούς με τους χιλιούς σπόρους από κοράφι ακόνιτι.

Εικόνα 23 Ο σπόρος και η κάψα

Από σπόρο, για να ανθίσει ένα φυτό χρειάζονται περίπου 8 – 10 χρόνια και δεν είμαστε ποτέ 100% σίγουροι ότι θα έχουμε παραγωγή ανθέων από σπορόφυτα. Γι' αυτό, και η orchidea, ως άνθος και ως φυτό είναι ακριβό. Διότι ο καλλιεργητής για να πάρει χρήματα από την καλλιέργεια ενός φυτού, πρέπει να περάσουν 6 χρόνια καλλιέργειας, δαπανών και σκληρής εργασίας. Κάποιες άλλες παράμετροι, και καλλιεργητικές εργασίες που συμπληρώνουν τη καλλιέργεια του cymbidium, περιγράφονται παρακάτω.

4.4.9. Άλλες καλλιεργητικές εργασίες.

- **Μεταφύτευση:** Όταν το φυτό μεγαλώσει σε τέτοιο σημείο και από θέμα χωρητικότητας να μην μπορεί να αναπτυχθεί περισσότερο, μόνο του αρχίζει να σπρώχνει τον εαυτό του προς τα πάνω ώστε να φαίνονται οι ρίζες του. Τότε χρειάζεται μεταφύτευση. Αυτό γίνεται περίπου κάθε 3 χρόνια. Η διεργασία γίνεται ως εξής: Κρατάμε το φυτό απότιστο για 4 μέρες ώστε να στεγνώσει το χώμα. Το βγάζουμε από τη γλάστρα και το βάζουμε σε ένα μέγεθος μεγαλύτερο. Όχι πιο μεγάλη γιατί θα έχουμε καθυστέρηση στη παραγωγή ανθέων. Χώμα χρησιμοποιούμε το ίδιο που είχε και πριν. Ποτίζουμε ελαφρά και λιπαίνουμε σε συχνές δόσεις.



Εικόνα 24 Το ριζικό σύστημα

- Δέσιμο κλαδιών: Είναι μια εργασία που σκοπό έχει να είναι ίσια τα κλαδιά με τα άνθη και έτσι να έχουν μεγαλύτερη εμπορική αξία. Δένουμε το νεαρό βλαστάρι όταν είναι σε ύψος περίπου 10 με 12 εκατοστά με ελαστικό κορδόνι και την άλλη άκρη πάνω σε σύρμα που βρίσκεται ενάμιση μέτρο σε ύψος από τη γλάστρα και είναι σε όλο το μήκος του διαδρόμου. Ανά τακτά χρονικά διαστήματα, φέρνουμε μια βόλτα το ελαστικό γύρω από το κλαδί και το πλέκουμε ανάμεσα στα μπουμπούκια, ώστε να γίνει ολόισιο. Σημειωτέον ότι το ελαστικό αυτό είναι χαλαρό δεν πνίγει το κλαδί και του επιτρέπει να απορροφά και να διακινεί θρεπτικά συστατικά και νερό μέσα στους ιστούς του.



Εικόνα 25 Δέσιμο Κλαδιών

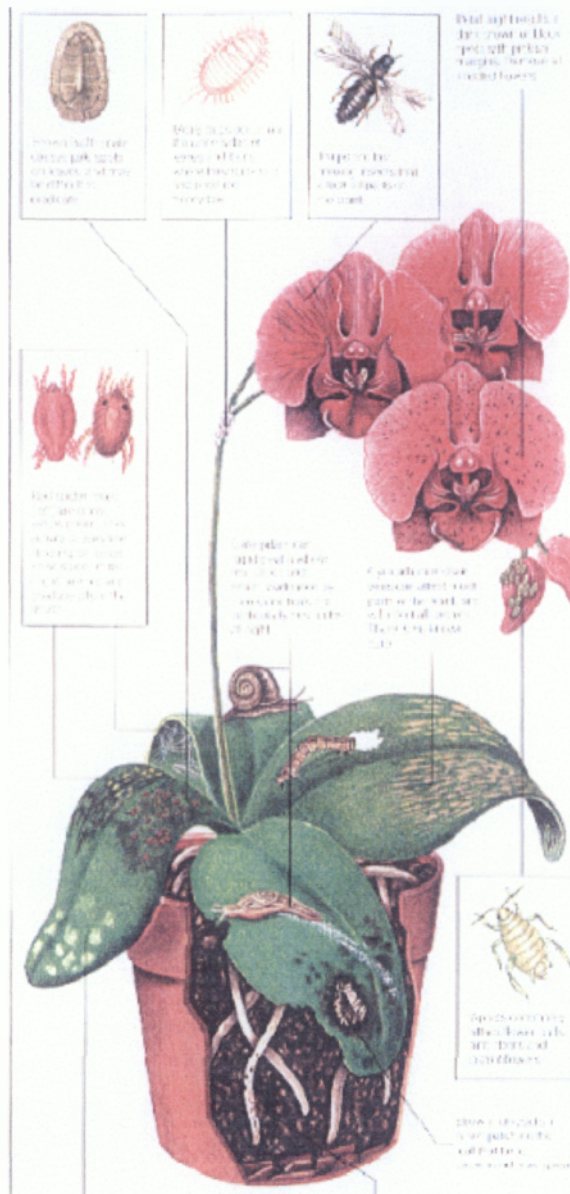
- Βοτάνισμα: Είναι μια γνωστή δουλειά όπου, αφαιρούμε από το φυτό τα ζιζάνια και τυχόν ξερά ή χαλασμένα φύλλα και βολβούς, που μπορεί να γίνουν εστία μόλυνσεως ή και ακόμη ξενιστές εντόμων κ.λ.π. Σε μερικές περιπτώσεις χρησιμοποιούμε και ζιζανιοκτόνα.

- **Καθάρισμα τζαμιών θερμοκηπίου:** Είναι μια δουλειά που γίνεται το καλοκαίρι και αφαιρούμε με νερό και ειδικά εξαρτήματα φύλλα, βρύα, μούσκλια, από τα σημεία συνδέσεως σκελετού και υλικού καλύψεως. Αυτό το κάνουμε για προληπτικούς λόγους ώστε να αποκλείσουμε εντελώς τη πιθανότητα να υπάρχουν μύκητες, έντομα ή οτιδήποτε άλλο που να προκαλεί ζημιά στο cymbidium. Ο δεύτερος λόγος είναι η καλύτερη συγκόλληση γυαλιού και μετάλλου ώστε να παρέχεται καλύτερη μόνωση και άρα καλύτερος έλεγχος του μικροκλίματος του θερμοκηπίου.
- **Ασβέστωμα:** Είναι μία διαδικασία κατά την οποία βάφουμε άσπρο το υλικό κάλυψης του θερμοκηπίου, είτε αυτό είναι γυαλί, είτε πλαστικό. Το υλικό για το βάψιμο μπορεί να είναι ασβέστης ή ειδικό πλαστικό άσπρο χρώμα . Η εργασία γίνεται για να μειωθεί η θερμοκρασία και η ένταση του φωτός .

Στην Ελλάδα το cymbidium, έχει γίνει γνωστό τη τελευταία εικοσαετία ως κομμένο άνθος. Σαν φυτό άρχισε να καλλιεργείται στα σπίτια ευρέως τη τελευταία δεκαετία . Στην Ελλάδα δυστυχώς, το μεγαλύτερο ποσοστό ορχιδέων που πουλιούνται στην αγορά είναι εισαγόμενα από το εξωτερικό, και ιδιαίτερα από Σιγκαπούρη και Ολλανδία. Οι ελληνικές ορχιδέες, καλύπτουν γύρω στο 20% της κατανάλωσης. Στην Ελλάδα, καλλιεργούνται 40 στρέμματα εκ των οποίων τα 5 είναι υπαίθρια καλλιέργεια, για όψιμες ποικιλίες.

Τα θερμοκήπια είναι κατασκευασμένα απαραίτητως με μεταλλικό σκελετό και για κάλυψη χρησιμοποιείται γυαλί, πλαστικό ή plexiglass, ώστε να παρέχεται συν τοις άλλοις και μόνωση, κάτι που είναι απαραίτητο για τον έλεγχο του μικροκλίματος του θερμοκηπίου.

- **4.4.10. Εχθροί και ασθένειες:** Συχνά, στη καλλιέργεια του cymbidium αντιμετωπίζουμε διάφορους εχθρούς και ασθένειες που είναι έντομα, ακάρεα, μύκητες, βακτήρια και ιούς. Παρακάτω γίνεται αναφορά τους. Κυριότεροι εχθροί: αφίδες, τετράνυχος, ψείρες, ψώρες, θρίπας, σαλιγκάρι, γυμνοσαλίγκαρος, μυρμήγκια, βοτρυτής, καπνιά, ιώσεις όπως το μωσαϊκό του cymbidium(CyMV) κ.α.



Εικόνα 26

Αναλυτικά:

Εντομολογικές προσβολές

- Αφίδες (aphids): Συγκεντρώνονται σε ομάδες στα μαλακά μέρη του φυτού. Δηλαδή, στους ανθοφόρους οφθαλμούς και κυρίως στις τρυφερές κορυφές των βλαστών. Είναι συνήθως πράσινες, απόμορφες και μπορεί να φέρουν φτερά. Εκκρίνουν κολλώδη μελιτώματα στα οποία μπορεί να αναπτυχθεί καπνιά. Τα άνθη υποβαθμίζονται λόγω των κηλίδων που φέρουν από τα νύγματα των αφίδων, οι οποίες απομυζούν τους φυτικούς χυμούς τους, και προκαλούν παραμορφώσεις. Η πιο κοινή αφίδα του θερμοκηπίου, είναι η

Aphis gossypii. Βιολογική καταπολέμηση της γίνεται με το έντομο *Aphidius matricariae*.

- **Τετράνυχος (red spider mite):** Ο κόκκινος τετράνυχος είναι πολύ μικρός. Το χρώμα του ποικίλει από ανοιχτό κίτρινο ως καστανό κόκκινο. Προκαλεί στην πάνω επιφάνεια των φύλλων μικρές κηλίδες. Αποτελεί σοβαρό πρόβλημα, αλλά μπορεί να ελεγχθεί με κάποιο κατάλληλο ακαρεοκτόνο. Ο κοινός τετράνυχος, *Tetranychus urticae*, ευδοκιμεί στις ξερές και ζεστές συνθήκες. Απομυζά χυμούς από την κάτω επιφάνεια των φύλλων. Το *cybidium* είναι από τους κύριους ξενιστές του. Σε μεγάλη προσβολή τα φύλλα κιτρινίζουν και ένας λεπτός ιστός (σαν αράχνη) εμφανίζεται στην κάτω πλευρά τους. Αν και οι υγρές συνθήκες μειώνουν τον πολλαπλασιασμό του, ένας ψεκασμός τον μήνα, με ακαρεοκτόνο θα τον κρατήσει υπό έλεγχο. Η βιολογική καταπολέμηση, γίνεται με το *Phytoseiulus persimilis*.
- **Βαμβακώδης ψώρες (mealybugs):** Πρόκειται για έντομα που κινούνται πολύ αργά. Μικρών διαστάσεων σχηματίζουν ομάδες κάτω από τα φύλλα, στις μασχάλες των φύλλων, στους οφθαλμούς. Απομυζούν χυμό και εκκρίνουν κολλώδη μελιτώματα πάνω στα οποία μπορεί να αναπτυχθεί καπνιά. Κύριος αντιπρόσωπος τους είναι ο ψευδοκόκκος (*Pseudococcus microcirculus*). Καλύπτονται από κηρώδη λευκόχρωμη ουσία (βαμβακάδα) κύριος ξενιστής του το γένος *Dendrobium sp.*
- **Κοκκοειδή (scale insects):** Είναι καστανού χρώματος δισκόμορφα έντομα. Προκαλούν κηλίδες στα φύλλα και καταπολεμούνται δύσκολα. Αμέσως μόλις εντοπιστούν χρειάζεται ψεκασμός με διασυστηματικό εντομοκτόνο. Προστατεύονται από το ασπίδιο (σκληρό κέλυφος) που είναι ανθεκτικό στους ψεκασμούς. Γι' αυτό χρησιμοποιούμε διασυστηματικό εντομοκτόνο 2, 3 φορές ανά 14 μέρες. Εάν η προσβολή είναι μικρή μπορούν τα φύλλα να καθαριστούν με βρεγμένο βαμβάκι ή με λίγο οινόπνευμα. Ο πιο γνωστός αντιπρόσωπος είναι ο *Genaparlatoria pseudaspidotus*.
- **Ωτιόργγος (weevils):** Προσβάλλει όλα τα μέρη του φυτού (στελέχη, φύλλα, άνθη), αλλά ιδιαίτερα τις τρυφερές ρίζες. Κρύβονται την ημέρα και τρέφονται συνήθως την νύχτα. Εάν προσβάλουν τις ρίζες χρειάζεται ριζοπότισμα με κατάλληλο εντομοκτόνο. Εάν προσβάλουν το υπέργειο χρησιμοποιούμε ένα εντομοκτόνο ευρέως φάσματος. Είναι αναγκαίο να μεταφυτέψουμε τις ορχιδέες. Πρέπει να ελέγχουμε τις ρίζες για τυχόν προσβολή από αυτό το έντομο.

- Θρίπτες (thrips): Κινούνται γρήγορα, πετώντας κυρίως στα φύλλα άνθη. Τρυπούν τους φυτικούς ιστούς και απομυζούν τους χυμούς. Προκαλούν αργυρόχρωμη κηλίδωση και εμποδίζουν την φυσιολογική ανάπτυξη ανθέων και φύλλων. Ο πληθυσμός τους ελέγχεται με διασυστηματικά εντομοκτόνα. Πρέπει να καταπολεμούνται εγκαίρως γιατί μεταδίδουν ιώσεις. Οι πιο γνωστοί αντιπρόσωποι είναι ο *Heliothrips haemorrhoidalis*, και ο *Chaetanophothrips orchidii*.
- Σαλιγκάρια (snails) και γυμνοσάλιαγκες (slugs): Οι ζεστές και υγρές συνθήκες των θερμοκηπίων, ευνοούν τους γυμνοσάλιαγκες. Λίγα θερμοκήπια είναι απαλλαγμένα από αυτούς τους εισβολείς, αλλά αν το θερμοκήπιο καθαρίζεται συχνά δε θα υπάρχει πρόβλημα. από τους νυχτερινούς επισκέπτες, Απολυμαίνουμε με δολώματα μεταλδεϋδης. Μερικές φορές κάποιες προνύμφες προσβάλουν την τρυφερή βλάστηση καταπολεμούνται εύκολα με εντομοκτόνα ευρέως φάσματος.

Ασθένειες:

- Νέκρωση πετάλλων (Petal blight) (μύκητας *Sclerotinia fouliana*): είναι μυκητολογική προσβολή που προκαλεί σκούρες, καστανόχρωμες ή μαύρες κηλίδες με ανοιχτόχρωμο περιθώριο στα πέταλα. Παρουσιάζεται κυρίως χωρίς το Φθινόπωρο στα άνθη. Απομακρύνουμε τα προσβεβλημένα άνθη και προσπαθούμε η υγρασία κατά την διάρκεια της νύχτας να μην είναι πολύ υψηλή. Σε χαμηλές θερμοκρασίες, θερμαίνουμε για να αποφύγουμε την εμφάνιση της προσβολής.
- Καστανή κηλίδωση (brown spot): Βακτηριολογική προβολή *Pseudomonas cattleyae*. Οι πρώτες ενδείξεις της μόλυνσης είναι μαλακές υδατώδεις περιοχές στα φύλλα που γρήγορα γίνονται καστανόχρωμες. Οι προσβεβλημένες περιοχές πρέπει να αφαιρούνται μόλις εντοπίζονται και οι τομές καλύπτονται με βακτηριοκτόνα. Σε μεγαλύτερες προσβολές μετά την αφαίρεση των μολυσμένων ιστών συνιστάται ψεκασμός με διάλυμα natrithene. Εναλλακτικά τα προσβεβλημένα φυτά μπορούν να εμβαπτιστούν για μία ώρα σε διάλυμα natrithene ή phyzan.
- Βοτρύτης ή φαιά σήψη: *Botrytis cinerea*: δημιουργεί μαύρες κηλίδες ιδιαίτερα στα άνθη και τις άκρες των φύλλων. Ευνοείται από χαμηλές

θερμοκρασίες και υψηλή υγρασία. Καταπολεμάται με προληπτικούς ψεκασμούς με μυκητοκτόνα τύπου Benlate

- Σήψη ριζών και βολβών : η μαύρη σήψη προκαλείται από τον μύκητα *phytophthora palmivora*, η λευκή σήψη από τον μύκητα *Rhizoctonia solani*

- Ιώσεις: είναι πολύ δύσκολο αν όχι αδύνατο να αντιμετωπιστούν, μεταδίδονται με εργαλεία καλλιέργειας, έντομα όπως βόμβος, κοκκοειδή και κυρίως με αφίδες και θρίπες. Τα συμπτώματα είναι ποικίλα και εξαρτώνται όχι μόνο από τον ιό αλλά και από το ίδιο το φυτό. Εξασθετισμένα και κακοσηματισμένα φυτά, πιθανόν να προσβλήθηκαν από κάποιο ιό σε νεαρό στάδιο ανάπτυξης. Κηλιδώσεις, ραβδώσεις, στίγματα, διαφορετικών αποχρώσεων αποτελούν συμπτώματα ιώσεων Cy.M.V και CyRSV που είναι οι πιο γνωστοί ιοί και προσβάλουν τα περισσότερα μέρη του φυτού όλων των ορχιδέων. Δυστυχώς δεν υπάρχει θεραπεία. Αποχρωματισμένες περιοχές στα φύλλα γίνονται σκουρόχρωμες και βυθίζονται καθώς η ασθένεια εξαπλώνεται. Πολλά φυτά που φαίνονται υγιή, μπορεί να είναι προσβεβλημένα. Οι καλλιεργητές, πρέπει να αποστειρώνουν τα εργαλεία τους μετά από την χρήση από φυτό σε φυτό. Τα ύποπτα φυτά τα απομονώνουμε. Η μόνη θεραπεία για τα προσβεβλημένα φυτά είναι το κάψιμο. Γι' αυτό η πρόληψη, είναι απαραίτητη.



Εικόνα 26 Φωτογραφίες με Cymbidium

ΜΕΡΟΣ 2^ο

ΠΡΟΒΛΗΜΑΤΑ ΘΡΕΨΗΣ ΤΟΥ CYMBIDIUM

1. Γενικές έννοιες-ορισμοί: Ξεκινώντας το κομμάτι των προβλημάτων θρέψης του είδους αυτού, εισαγωγικά εκτός των άλλων γίνεται αναφορά και ανάλυση μερικών σημαντικών εννοιών για τις οποίες δίνουν ορισμένες πληροφορίες, καθώς και η σημασία κάθε στοιχείου και τι προκαλεί η έλλειψη του .

Υγρή λίπανση ή υδρολίπανση: συνιστάται για την καλλιέργεια του cymbidium διότι είναι απαραίτητη στις καλλιέργειες με αδρανή υποστρώματα και είναι μια εκλογή για καλλιέργεια φυτών σε γλάστρα και παρέχει επίσης την άριστη ποσότητα όλων των θρεπτικών συστατικών συμπεριλαμβανομένων και των ιχνοστοιχείων για την καλλιέργεια.. Είναι ακριβής και ευκολότερη στην εφαρμογή της από ότι τα στερεά λιπάσματα Ιδιαίτερα όταν έχουμε να κάνουμε με μεγάλα φυτά που έχουν πυκνό

φύλλωμα.. Ακόμη μειώνεται το κόστος εργασίας, βελτιώνεται ο ρυθμός ανάπτυξης αλλά και τελικώς η τελική ποιότητα των παραγομένων φυτών.

Μακροστοιχεία και μικροστοιχεία:

Μακροστοιχεία είναι τα απαραίτητα ανόργανα στοιχεία που χρειάζονται σε σχετικά αυξημένη ποσότητα. Τα ιχνοστοιχεία είναι επίσης απαραίτητα στα φυτά αλλά σε πολύ μικρές ποσότητες. Μόνο ο Fe χρησιμοποιείται σε σχετικά μεγαλύτερες ποσότητες παρ' όλο που είναι ιχνοστοιχείο. Η παροχή ιχνοστοιχείων σε αδρανή υποστρώματα είναι απαραίτητη και συνιστώνται σε αυξημένες δοσολογίες.

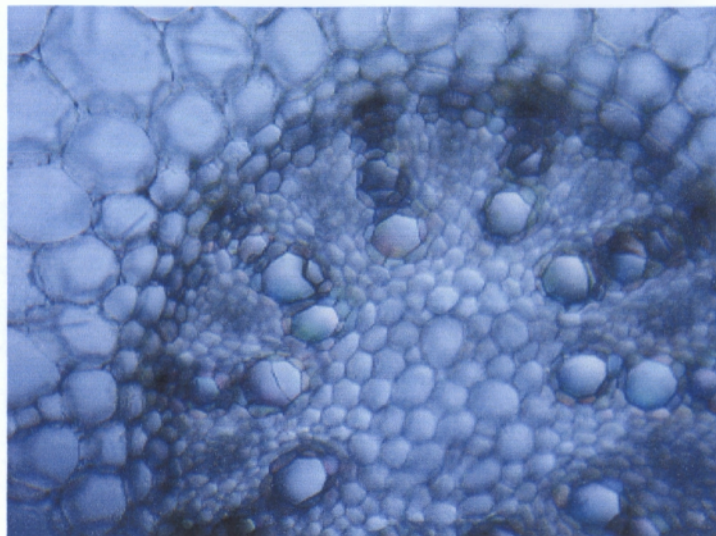
Τροφοπενία: είναι η έλλειψη ενός ανόργανου θρεπτικού συστατικού στο φυτό. Κατά την υδροπονία μερικές φορές μπορεί να προκληθεί γρήγορα μια τροφοπενία, η οποία μπορεί να προκαλέσει πολύ γρήγορα χαρακτηριστικά συμπτώματα, που όμως διορθώνεται άμεσα με την συμπλήρωση του στοιχείου στο θρεπτικό διάλυμα.

Τοξικότητα: είναι η υπερβολική συγκέντρωση ενός στοιχείου στο φυτό. Δύο παραδείγματα συνηθισμένων τοξικοτήτων στην καλλιέργεια αυτή αναφέρονται παρακάτω: Τοξικότητα Zn μπορεί να συμβεί σε καινούριους γαλβανισμένους σωλήνες όπου το νερό περιέχει 0,5 ppm Zn φτάνοντας στα 4 ppm όταν το νερό μένει όλη νύχτα στάσιμο. Το επίπεδο του Zn δε πρέπει να ξεπερνάει τα 0.2 ppm.

Το θείο είναι απαραίτητο στοιχείο αλλά μπορεί να μην είναι τόσο ακίνδυνο όταν υπάρχει στην παροχή νερού.

Ποιότητα νερού: η ποιότητα του νερού που χρησιμοποιούμε στα φυτά αυτά είναι σημαντική και πρέπει να ελέγχεται, για να εξακριβώνεται η καθαρότητα, η περιεκτικότητα σε μέταλλα και το PH.

Αλατότητα: Η καλλιέργεια ορχιδέας είναι ιδιαίτερα ευαίσθητη σε προβλήματα αλατότητας. Τα πιθανά προβλήματα ποικίλουν ανάλογα το στάδιο της καλλιέργειας, την εποχή του χρόνου την ευρωστία των φυτών, το υπόστρωμα και το μέγεθος του φυτού σε σύγκριση με την γλάστρα. Το καλοκαίρι για παράδειγμα όπου έχουμε μεγάλη εξατμισοδιαπνοή η λίπανση και το πότισμα πρέπει να προσαρμόζονται ανάλογα για να αποφύγουμε την αύξηση της αλατότητας μέσα στη γλάστρα μεταξύ των ποτισμάτων. Επίσης προσαρμογές διαλυμάτων θρέψης γίνονται και όταν έχουμε εναλλαγές φωτισμού. Π.χ. όταν έχουμε πολύ συνεφιά το φυτό δε δουλεύει, γι αυτό και χρειάζεται λιγότερο ή και καθόλου λίπασμα.. Επιπλέον συμπτώματα αλατότητας έχουμε όταν καλλιεργούμε σε πήλινες γλάστρες



Εικόνα 28 Εγκάρσια τομή ρίζας cymbidium

2. Η σημασία κάθε στοιχείου στη θρέψη του cymbidium:

Αζώτο: έχει να κάνει σχέση με την φυλλική ανάπτυξη. Είναι συστατικό των πρωτεϊνών (απαραίτητο στην σύνθεση αμινοξέων) και της χλωροφύλλης. Τροφοπενία αζώτου προκαλεί νανισμό, μεταχρωματισμό των φύλλων (σε κίτρινα ή κοκκινοπράσινα), πρόωμη φυλλόπτωση. Επίσης καθυστέρηση ανθοφορίας. Μεγάλη παροχή N προάγει την υπερβολική φυλλική ανάπτυξη σε βάρος της ανθικής. Τέλος, μειώνει την ανθεκτικότητα στις ασθένειες και στο ψύχος.

Φώσφορος: Προάγει την ανθοφορία και τη ριζική ανάπτυξη. Απαραίτητο για την παραγωγή νουκλεϊκών οξέων και πρωτεϊνών. Παίρνει μέρος σε διάφορα στάδια της φωτοσύνθεσης και αναπνοής. Εμπλέκεται στην ενεργό μεταφορά ως ενεργειακός ρυθμιστής (ATP). Έλλειψη του προκαλεί σκουρόχρωμα φύλλα. Το φυτό υπολειτουργεί αλλά δε μαραίνεται. Ο P όταν το PH είναι πάνω από 8 δεν απορροφάται από το φυτό.

Κάλιο: Κάνει πιο δυνατά τα ανθικά στελέχη. Λειτουργεί ως καταλύτης απαραίτητος στην ανάπτυξη. Το K φαίνεται να παίζει ρόλο διαμεσολαβητή για πολλά ένζυμα. Το K λαμβάνει μέρος στον σχηματισμό πολλών οργανικών ουσιών τα περισσότερα από τα οποία στο τέλος δε περιλαμβάνουν K στη δομή τους. Αλλά δεν μπορούν να σχηματιστούν χωρίς αυτό. Επίσης αυξάνει την αντίσταση των φυτών στις ασθένειες. Από έλλειψη του δύσκολα αναγνωρίζουμε συμπτώματα. Τα φύλλα είναι μακριά αλλά δεν έχουμε σωστή λειτουργία. Μακροπρόθεσμα αρχίζουν να μεταχρωματίζονται και να ξηραίνονται στην άκρη και περιμετρικά στα φύλλα. Τα βλαστάρια μαραίνονται και έχουν μικρή κάμψη ίδια με αυτή της έλλειψης νερού κατά την διάρκεια πολύ ζεστών ημερών που παρατηρείται στα φύλλα..

Ασβέστιο: Απαραίτητο για τον σχηματισμό κυτταρικών μεμβρανών και ρυθμιστής σε πολλές κυτταρικές λειτουργίες. Επιταχύνει ανάπτυξη ριζών και βλαστών. Για την

συγκεκριμένη καλλιέργεια θεωρείται ότι 'δένει' περισσότερο τα ανθικά στελέχη. Τροφοπενία ασβεστίου προκαλεί παραμορφώσεις.

Μαγνήσιο : Δομικό συστατικό της χλωροφύλλης. Λειτουργεί ως μεταφορέας του φωσφορικού οξέος και προάγει το σχηματισμό ελαίων και λιπών. Ακόμη παίζει ρόλο στη μεταφορά και αποθήκευση του αμύλου στο φυτό καθώς και στην αναπνοή. Πάντως οι ορχιδέες φαίνεται να έχουν μικρές ανάγκες σε Μαγνήσιο.

Θείο: Είναι απαραίτητο στην παραγωγή πρωτεϊνών . Βοηθά στη μεταφορά άλλων θρεπτικών συστατικών στο φυτό. Δίνει ώθηση στην ριζική ανάπτυξη και βοηθά στον σχηματισμό σκούρου πράσινου χρώματος στο φυτό. Έλλειψη του προκαλεί στο φυτό αδυναμία.

Σίδηρος Ενεργοποιεί ένζυμα ώστε να μεταφέρουν ηλεκτρόνια για την διάσπαση των υδατανθράκων ώστε να παραχθεί άμεσα διαθέσιμη ενέργεια για τις λειτουργίες του φυτού. Για τις ορχιδέες θεωρείται σημαντικό για τη γενική εικόνα του φυτού και κυρίως για το χρώμα των ανθέων και των φύλλων.

Μαγγάνιο: Συμμετέχει στη φωτοσύνθεση και την αναπνοή ως ενεργοποιητής ενζύμων και παίζει καθοριστικό ρόλο στο μεταβολισμό των υδατανθράκων.

Βόριο: Επηρεάζει έμμεσα τη σύνθεση πρωτεϊνών και κατευθύνει τον μεταβολισμό των σακχάρων. Εμπλέκεται στη μεριστωματική λειτουργία και επηρεάζει θετικά την επικονίαση. **Χαλκός**: Ενεργοποιεί ένζυμα και επιτρέπει στα αμινοξέα να σχηματίσουν πρωτεΐνες. Ακόμη συμβάλλει στο σχηματισμό χλωροφύλλης.

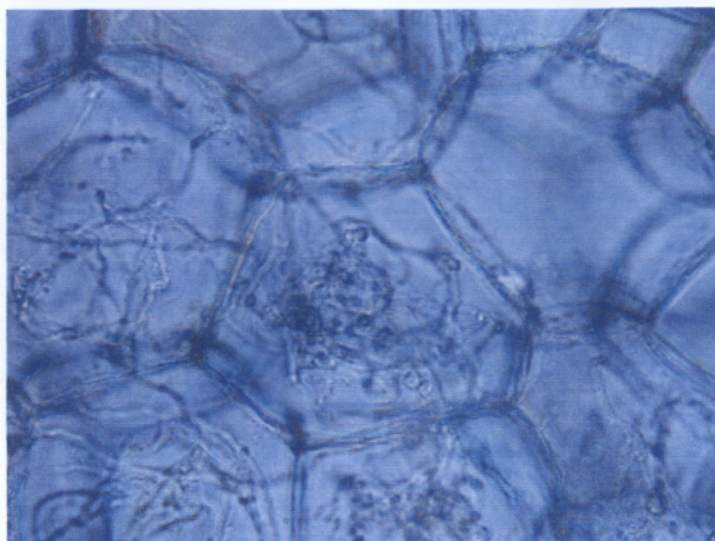
Μολυβδαίνιο: ενεργοποιεί ένζυμα ώστε να μετατρέψει τα νιτρικά σε νιτρώδη, τα οποία μετά συνδυαζόμενα με σάκχαρα σχηματίζουν αμινοξέα και νιασίνη.

Ψευδάργυρος: Ενεργοποιητής ενζύμων. Εμπλέκεται στην παραγωγή της φυτοορμόνης αυξίνης.

3. Μυκκόριζες. Ο ρόλος τους στη βιολογία του φυτού.

Οι Μυκκόριζες είναι συμβιωτικοί μύκητες με τα φυτά. Σε αυτή τη σχέση ο μύκητας προμηθεύεται απ το φυτό σάκχαρα, όταν το φυτό κερδίζει από αυτόν ικανοποιητική απορρόφηση των θρεπτικών συστατικών και νερού. Το cymbidium σε όλη τη διάρκεια

της ζωής του έχει ανάγκη τις μυκκόριζες. Από την αρχή ως σπόρος που λόγω μεγέθους

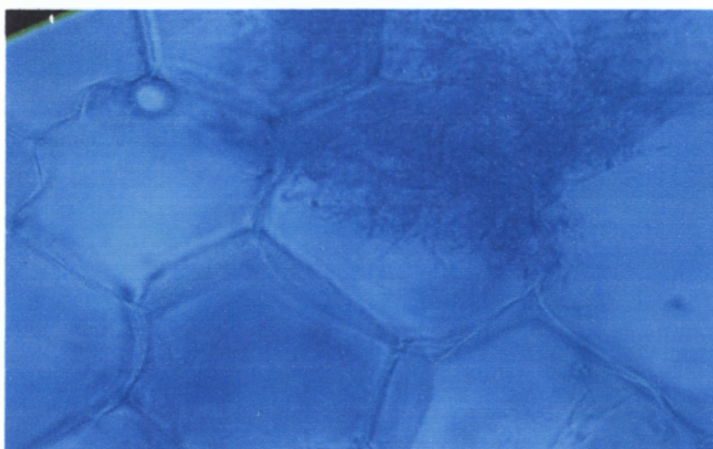


έχει

Εικόνα 29. Ριζοκτόνια σε ριζικά κύτταρα



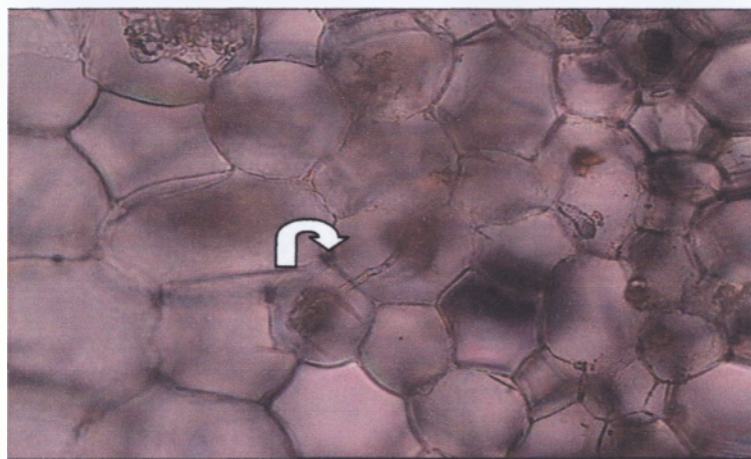
Εικόνα 30. Υφές του μύκητα



Εικόνα 31 Δενδροειδής ριζοκτόνια

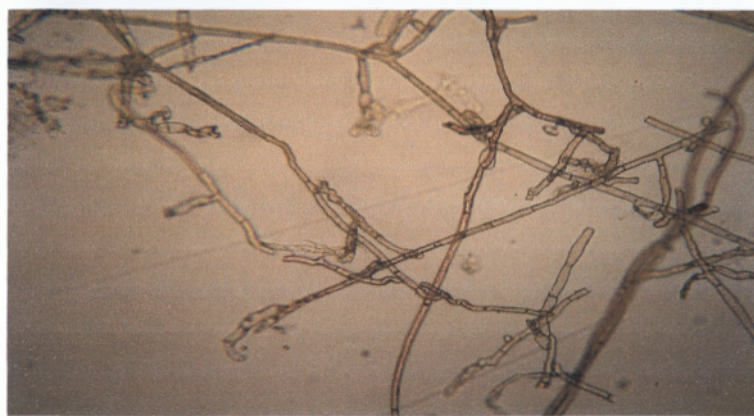
αμελητέες προμήθειες σε θρεπτικά συστατικά. Ο μύκητας από τη στιγμή που μολύνει το σπόρο ξεκινάει και ο κύκλος της ζωής του cymbidium. Ο μύκητας είναι αυτός που βοηθάει το σπόρο να βλαστήσει. Μετά τη βλάστηση του σπόρου ο μύκητας μετακινείται προς τις

ρίζες .Οι μύκητες σε αυτές τις σχέσεις μοιάζουν με το φυτοπαθογόνο *Rhizoctonia solani* αλλά οι διάφορες ταξινομικές μελέτες τους έχουν κατατάξει σε άλλα συγγενή είδη. Ζουν κυρίως σαπροφυτικά. Εκτός από το σπόρο απαντώνται και στις ρίζες του φυτού. Τα κύτταρα είναι γεμάτα από τις υφές του μύκητα όπως φαίνεται στις εικόνες, και φυσικά τα κύτταρα είναι ζωντανά καθώς διακρίνεται ο πυρήνας. Η διάρκεια ζωής του είναι από λίγες μέρες μέχρι ορισμένες φορές και εβδομάδες. Τότε αποδομείται και αργότερα ξαναρχίζει η διαδικασία της εισβολής του στο κύτταρο.



Εικόνα 32 Ο μύκητας ριζοκτόνια από κύτταρο σε κύτταρο

Με την βοήθεια των μυκκοριζών η ορχιδέα καταφέρνει να επιβιώνει παρέχοντας ελάχιστα στον μύκητα. ενώ επωφελείται τα μέγιστα..



Εικόνα 33 Πολλές υφές του μύκητα ριζοκτόνια μαζί

4. Αποτελέσματα πειραμάτων 9 ετών για τη θρέψη και τα προβλήματα θρέψης του Cymbidium (όπως περιγράφεται στο πείραμα που έγινε από τους Penningsfeld και Forchthammer)

4.1. Εισαγωγικά. Επεξήγηση της διαδικασίας του πειράματος.

Από τότε που έγινε δυνατό να αυξηθεί η παραγωγικότητα σε σύντομο χρονικό διάστημα, τα Cymbidium με τη βοήθεια της καλλιέργειας ιστών, απέκτησε αυτό το είδος ορχιδέας αξιοπρόσεκτη σημασία ως λουλούδι – και αυτό επίσης λόγω της εξαιρετικής διατηρησιμότητας του. Πάντως η αυξημένη προσφορά φέρνει μαζί της και μια πτώση της τιμής, κάτι που στο μέλλον θα θέσει υπό αμφισβήτηση την οικονομικότητα της παραγωγής. Μια τέτοια εξέλιξη θα αποτραπεί μόνο μέσω της υψηλής παραγωγής ορχιδέων άριστης ποιότητας. Για να επιτευχθούν καλύτερες προϋποθέσεις στη σχέση παραγωγής και ποιότητας, οργανώθηκε στο Weihenstephan της Γερμανίας το 1968 σε ένα θερμοκήπιο 225m² , δύο πειράματα θρέψης (I και II) από τους Penningsfeld και Forchthammer με συνολικά 25 σειρές και 500 φυτά, και συγκεκριμένα με φυτά περίπου ενός χρόνου, τα οποία μέχρι την αρχή του πειράματος στις 28-2-1968 είχαν καλλιεργηθεί μέσα σε γλάστρες.



Εικόνα 34 Τα φυτά του πειράματος

Τα πειράματα αυτά ήταν από τα πρώτα οργανωμένα πειράματα θρέψης του Cymbidium και θεωρούνται κλασσικά, δεδομένου ότι μέχρι σήμερα οι συνταγές λίπανσης του γένους αυτού βασίζονται –με μικρές παραλλαγές- σε αυτά. Ως υπόστρωμα του πειράματος χρησιμοποιήθηκε ένα μείγμα από 50% μαύρης τύρφης και 50% περλίτη, το οποίο είχε

δοκιμαστεί ήδη και σε πολλές άλλες ορχιδέες και το οποίο δεν περιείχε θρεπτικά συστατικά. Ως βάση αναφοράς για τον εφοδιασμό κύριων θρεπτικών συστατικών και θρεπτικών ιχνοστοιχείων στα πειράματα, χρησίμευσαν πρότυπες σειρές, στις οποίες η τύρφη (pH 3,3) περιείχε ως βασικό λίπασμα, τα ποσά ασβεστίου και θρεπτικών συστατικών που παρουσιάζονται στον Πίνακα 1.

Πίνακας 1:

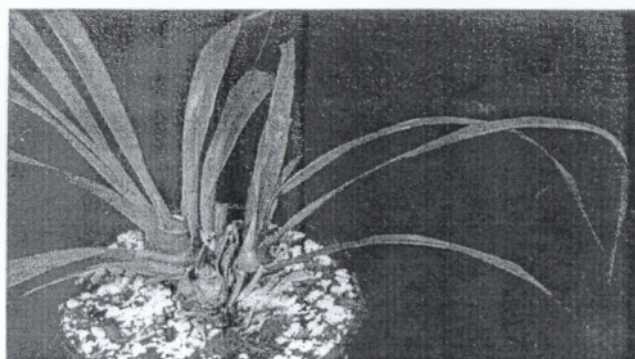
4,00 gr CaCO ₃ /lt τύρφης	
1,00 gr- και από τα 1972 2,00 γρ μείγματος μακροστοιχείων ανά lt τύρφης	
Σχέση των θρεπτικών συστατικών	
N:P ₂ O ₅ :K ₂ O:MgO=1,0: 0,8 :1,0: 0.2	
Μακροστοιχεία	
0,382 gr NH ₄ NO ₃	= 134,0 mg N/lt τύρφης
0.207 gr NaH ₂ PO ₄	= 106.0mgP ₂ O ₅ /lt τύρφης
0.247 gr K ₂ SO ₄	= 134,0mgK ₂ O/lt τύρφης
0.164 gr MgSO ₄ *7H ₂ O	= 27,0mg MgO/lt τύρφης
Ιχνοστοιχεία	
32,50 mg Fetrilon, reinst	=5,0mg Fe/lt τύρφης
5,90 mg CuSO ₄ *5H ₂ O	=1,5mg Cu/lt τύρφης
2,28 mg H ₃ BO ₃	= 0,4mg B/lt τύρφης
6,16 mg NaMoO ₄ *2H ₂ O	=0.8 mg Mo/lt τύρφης
6,16 mg MnSO ₄ *H ₂ O	=2,0 mg Mn/lt τύρφης
0,44 mg ZnSO ₄ *7H ₂ O	=0,1 mg Zn/lt τύρφης
1,98 mg NaCl	=1,2 mg Cl/lt τύρφης

Προστέθηκε λίπασμα μόνο στην τύρφη, και μάλιστα το ασβέστιο δόθηκε σε ξηρή μορφή, και μια μέρα μετά διαλύθηκαν τα υπόλοιπα άλατα στο νερό. Μετά αναμειχθηκε αρχικά το 50% του περλίτη. Από τα θρεπτικά συστατικά των πρότυπων σειρών που παρουσιάζονται στον πίνακα 1, αφαιρέθηκε στα πλαίσια του πειράματος και με σκοπό να προκληθεί έλλειψη θρεπτικών στοιχείων , κάθε φορά και ένα συστατικό, ενώ στις αυξημένες σειρές παρέχονταν το διπλάσιο ποσό από αυτά τα συστατικά, όπως φαίνεται από το πρόγραμμα του πειράματος (Πίνακα.2). Η σειρά 1 παρέμεινε εντελώς χωρίς λίπασμα. Το 1969 έγινε δύο φορές και τα έτη 1970 και 1972 μία φορά μεταφύτευση. Η συνταγή του βασικού λιπάσματος δεν άλλαξε καθ' όλη τη διάρκεια του πειράματος, όμως μέχρι το 1970 παρέχονταν από το μείγμα αλάτων , που παρουσιάζεται παραπάνω, 1gr/lt. Τύρφης ή 0,5gr/lt μείγματος τύρφης-περλίτη, αντιθέτως το 1972 δόθηκε το διπλάσιο ποσό. Η βάση των θρεπτικών ιχνοστοιχείων παρέμεινε απaráλλακτη. Στις σειρές 1 έως 12

χρησιμοποιήθηκε για τη λίπανση με ασβέστιο CaCO_3 , στις σειρές 13 έως 25 ασβέστιο αναλύσεων του Ινστιτούτου Schuchalt (χωρίς μαγνήσιο και ιχνοστοιχεία). Όλα τα άλατα ήταν άριστης ποιότητας. Για το πότισμα

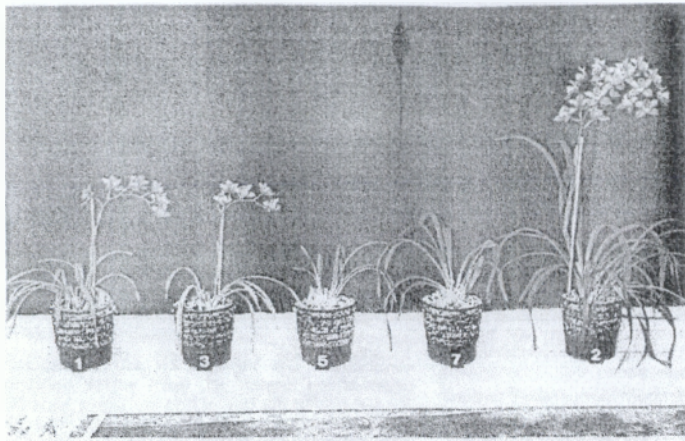
Πίνακας 2: Οι σειρές των πειραμάτων

ΠΕΙΡΑΜΑ I		ΠΕΙΡΑΜΑ II	
1.Χωρίς λίπασμα	u	13.Πρότυπη	St
2.Πρότυπη	St	14.Χωρίς σίδηρο	0 Fe
3.Χωρίς άζωτο	0N	15.Διπλάσιο σίδηρο	2 Fe
4.Διπλάσιο άζωτο	2N	16. χωρίς χαλκό	0 Cu
5.Χωρίς φώσφορο	0P	17.διπλάσιο χαλκό	2Cu
6.Διπλάσιο φώσφορο	2P	18. χωρίς βόριο	0 Bo
7.Χωρίς Κάλιο	0K	19. διπλάσιο βόριο	2Bo
8.Διπλάσιο Κάλιο	2K	20.χωρίς μολυβδαίνιο	0Mo
9.Χωρίς Ασβέστιο	0Ca	21. διπλάσιο μολυβδαίνιο	2 Mo
10.Διπλάσιο Ασβέστιο	2Ca	22. χωρίς ψευδάργυρο	0Zn
11.Χωρίς Μαγνήσιο	0Mg	23. διπλάσιο ψευδάργυρο	2Zn
12.Διπλάσιο Μαγνήσιο	2Mg	24. χωρίς μαγγάνιο	0Mn
		25. διπλάσιο μαγγάνιο	2 Mn



Εικόνα 35 Πειραματικό φυτό που πάσχει από την έλλειψη καλίου έτος 1974

χρησιμοποιήθηκε στις σειρές των κύριων θρεπτικών συστατικών (1-12) βρόχινο νερό, ενώ στις σειρές των θρεπτικών ιχνοστοιχείων (13-25) χρησιμοποιήθηκε φιλτραρισμένο νερό, για να αποφευχθούν όσο το δυνατό οι επιπτώσεις πάνω στο αποτέλεσμα του πειράματος. Ως πειραματικά δοχεία χρησιμοποιήσαν το 1968 και το 1969 πλαστικές γλάστρες 9cm και 12cm, μετά έγινε μεταφύτευση σε τετράγωνες γλάστρες 13cm και στο τέλος του 1970 σε 18cm. Τελικά το 1972 τα φυτά μεταφυτεύτηκαν σε πλαστικές γλάστρες με 30cm διάμετρο και 15 lt περιεχόμενο. Εδώ παρέμειναν τα φυτά μέχρι το τέλος του πειράματος. Οι δόσεις των λιπασμάτων παρέμειναν από εδώ και πέρα αποκλειστικά σε υγρή μορφή.



Εικόνα 36 Ανθισμένα φυτά των ελλειπών σε κύρια θρεπτικά συστατικά σειρών. Οι αριθμοί σημαίνουν: 1= χωρίς λίπασμα, 3= χωρίς N, 5= χωρίς P, 7= χωρίς K, 2= πρότυπη σειρά. Έτος 1974



Εικόνα 37 Επίδραση του διαφορετικού εφοδιασμού με K. Αριστερά η σειρά χωρίς K, στο μέσο η σειρά με μέση δόση K (πρότυπη σειρά) δεξιά η σειρά με διπλή δόση K. Έτος 1974

Σε σχέση με τα κύρια θρεπτικά συστατικά πληροφορίες βρίσκονται στον πίνακα 3. Το Μάη του 1973 δόθηκαν και στα δύο πειράματα (I και II) τα ποσά των ιχνοστοιχείων που αντιστοιχούν στο βασικό λίπασμα σε υγρή μορφή, κάτι που στις πρότυπες σειρές είχε την ακόλουθη αναλογία ποσών ανά λίτρο μείγματος τύρφης-περλίτη: 2,5mg Fe – 1,0mg Mn – 0,75 mg

Cu-0,2mg B-0,05mg Zn-0,4mg Mo και 0,6mg Cl. Αναγκαίο ήταν, λόγω του αυξημένου μεγέθους των φυτών, να μειωθεί ο αριθμός των φυτών του πειράματος το 1972 από 500 που ήταν αρχικά σε 450. Ενώ οι μεμονωμένες σειρές του πειράματος από το 1970 έως το 1972 εκπροσωπούσαν με 4 επαναλήψεις ανά 5 φυτά, προέκυψαν λόγω της μείωσης αυτής από το 1973 και μετά 3 επαναλήψεις ανά 6 φυτά, πράγμα που συνέβαλε στη ασφαλέστερη στατιστική επεξεργασία των αποτελεσμάτων.

Πίνακας 3: υγρή λίπανση των πρότυπων σειρών 2 και 13

Εφοδιασμός με κύρια θρεπτικά συστατικά					
Έτος	Αριθ. δόσεων	Μέση κατανάλωση λιπασμ.(ml/δοχείο)	Περιεκτικότητα του λιπάσματος	gr αλάτων /φυτό	Mg N / φυτό*
1968	3	70	0,1%	0,21	28,1
1969	6	70	0,1%	0,42	56,2
1970	5	150	0,1%	0,75	100,5
1971	9	600	0,1%	5,40	723,6
1972	8	900	0,1%	7,20	964,8
1973	8	1500	0,1%	12,00	1608,0
1974	9	2000	0,1%	18,00	2412,0
1975	12	1750	0,1%	21,00	2814,0
1976	11	1750	0,1%	19,00	2546,0
1977	1	1000	0,1%	1,00	134,0
άθροισμα				84,98	11387,2

* Δόθηκε μαζί με το μείγμα αλάτων του βασικού λιπάσματος και αντιστοιχεί στην εξής σχέση: N: P2O5: K2O: MgO = 1,0: 0,8: 1,0 : 0,2.

4.2. Παρουσίαση των αποτελεσμάτων.

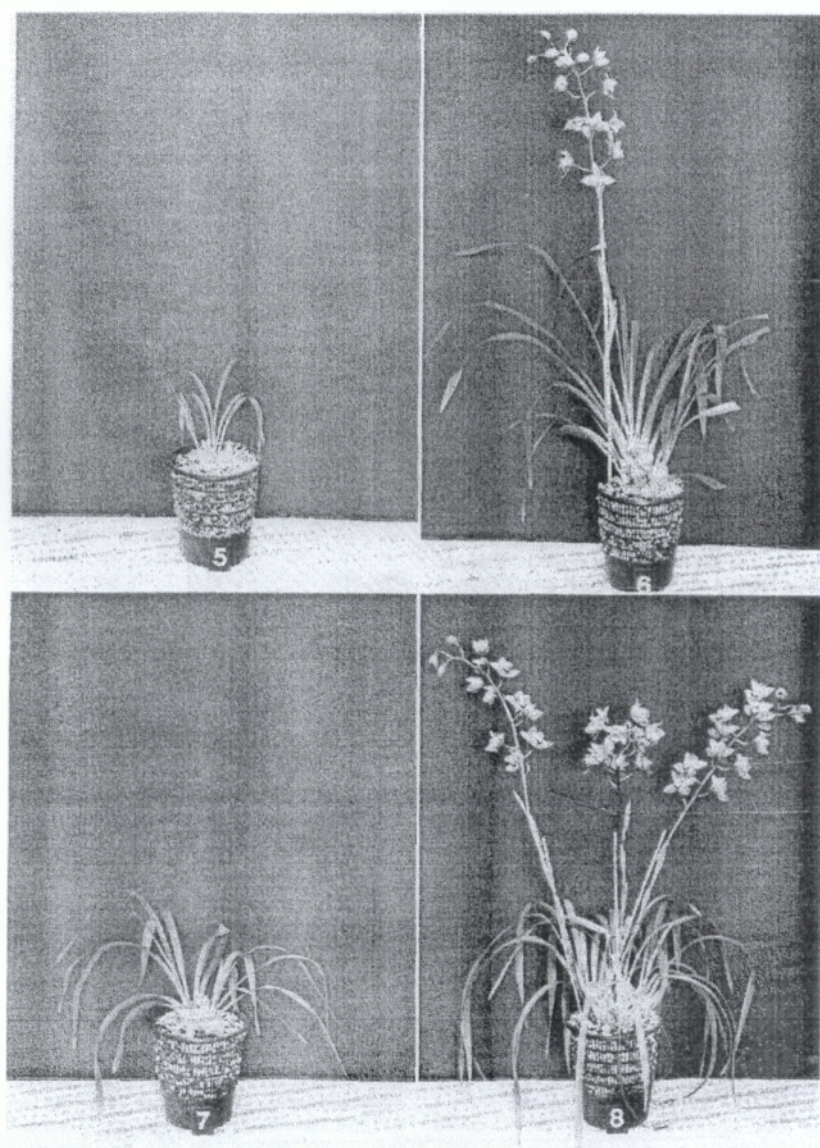
Τα αποτελέσματα παρουσιάζονται με την ακόλουθη σειρά:

- Παρατηρήσεις σχετικά με τη βλαστικότητα
- Ανθοφορία
- Πορεία της αποδοτικότητας
- Επίδραση της διαφορετικής θρέψης πάνω στην αποδοτικότητα
- Μπουμπουκία που δεν άνοιξαν και διατηρησιμότητα των ανθέων
- Πορεία του καιρού και ανάπτυξη των ανθέων
- Φυτική απόδοση των φυτών
- Αναλύσεις του υποστρώματος
- Αναλύσεις των φυτών

4.2.1. Παρατηρήσεις σχετικά με τη βλαστικότητα

Κατά τη διάρκεια των πειραμάτων οργανώθηκαν οι συχνότερες παρατηρήσεις σχετικά με τη βλαστικότητα. Στον πίνακα 4 παρουσιάζονται μερικές χαρακτηριστικές αξιολογήσεις για τα κύρια θρεπτικά συστατικά, από τα πρώτα 6 χρόνια του πειράματος. Ο πίνακας δείχνει τη μεγάλη σημασία του επαρκούς εφοδιασμού με άζωτο, φώσφορο και κάλιο, των οποίων η έλλειψη επηρέασε ιδιαίτερα δυσμενώς τόσο το χρώμα των φύλλων, όσο και την ανάπτυξη των φυτών μέσα στο χώρο που έγιναν οι παρατηρήσεις. Πιο έντονα

παρατηρήθηκε αυτό στο άζωτο, μετά στο φώσφορο και λιγότερο στο κάλιο. Οι ελλειπείς σειρές του ασβεστίου και του μαγνησίου δεν έδειξαν αυτή την τάση, είχαν κατά τη διάρκεια του έτους πολύ καλή συμπεριφορά, πράγμα που οδηγεί στο συμπέρασμα, ότι το υπόστρωμα και το ποτιστικό νερό μπόρεσαν να καλύψουν τη φανερά μικρή ανάγκη των *Cymbidium* για αυτές τις θρεπτικές ουσίες . Η σειρά 2N είχε συνολικά τα καλύτερα αποτελέσματα, όμως η αύξηση των θρεπτικών ουσιών επέδρασε ευνοϊκά , εάν παραβλεφτεί η σειρά με τη διπλάσια δόση φωσφόρου, η οποία περιόρισε λίγο την ανάπτυξη. Τα ιχνοστοιχεία δεν επέδρασαν σημαντικά, μόνο στη σειρά χωρίς Zn από το 1969 και μετά υπήρξε κατά καιρούς αδύναμη ανάπτυξη, ενώ οι σειρές 2 Zn και 2B επέδρασαν ευνοϊκότερα. Οι υπόλοιπες σειρές παρουσίασαν στην πράξη παρόμοιες τιμές.



Εικόνα 38 Η επίδραση της έλλειψης, καθώς και της διπλής δόσης N, P, K στην ανάπτυξη ανθών στις διάφορες σειρές του πειράματος. Οι αριθμοί σημαίνουν: 1= χωρίς λιπάσμα, 2= πρότυπη σειρά, 3= χωρίς N, 4= 2N, 5= χωρίς P, 6= 2P, 7= χωρίς K, 8= 2K 8/1/1974

Πίνακας 4: Αποσπάσματα από τις παρατηρήσεις σχετικά με τη βλαστικότητα

Σειρά	Χρώμα φύλλων			Ανάπτυξη		
	2-9-1968	23-11-1971	7-11-1973	2-9-1968	23-11-1971	7-11-1973
St	4	4,1	4,8	4,5	4	4
U	3	4	2	4	2,6	2,2
0n	3	3,4	1,5	4	2,6	1,5
0p	3,8	5	3,5	4,3	3,8	1,8
0k	4,3	5	4,3	5	3,3	3,5
0Ca	4,5	4,9	5	5	4,4	5
0mg	4,3	4,9	4,8	4,3	4,5	4,7
2N	5	4,8	5	5	4,9	5
2P	4	4,8	4,7	4,5	4,3	4,3
2K	4	4,7	5	4,5	4	4,8
2Ca	4,3	5	4,8	4,5	4,5	4,7
2Mg	4,3	4,9	5	4,5	4,4	4,7

Το 5 είναι η καλύτερη τιμή.

4.2.2 Ανθοφορία.

Το 1972 άρχισε η ανθοφορία. Για να ερευνηθεί στη συνέχεια το πώς επέδρασε η διαφορετική θρέψη των διάφορων σειρών πάνω στη συνολική ανθοφορία, από το 1972 έως το 1977, παρουσιάζεται στον πίνακα 5 ο συγκεκριμένος αριθμός στελεχών και μεμονωμένων ανθέων κατά το χρονικό διάστημα αυτό. Εάν παρατηρήσει κανείς στη συνέχεια τον αριθμό των στελεχών, αναγνωρίζει κατά τη σύγκριση των σειρών με τα κύρια θρεπτικά συστατικά, ότι εξαιτίας της έλλειψης φωσφόρου και καλίου παρήχθησαν τα λιγότερα στελέχη. Ακολούθησε η έλλειψη αζώτου, μετά η σειρά "χωρίς λίπασμα" και τέλος με διαφορά οι ελλιπείς σειρές του ασβεστίου και του μαγνησίου. Είναι άξιο παρατήρησης, ότι η σειρά "χωρίς λίπασμα" είχε καλύτερα αποτελέσματα από τις σειρές χωρίς άζωτο.

Πίνακας 5: Συνολική ανθοφορία

Σειρά	Στελέχη/ φυτό	Άνθη/ φυτό	Στελέχη/ σειρά	Άνθη/ σειρά	Μέσος αριθμός ανθέων /στέλεχος
ST(2)	7,13	102,7	100	100	14,4
U	1,66	11,7	23	11	7
0N	0,77	3,5	11	3	4,5
0P	0,26	1,6	4	2	6,2
0K	0,26	2,6	4	3	10
0Ca	4,30	57,9	60	56	13,5
0Mg	5,90	77,4	83	75	13,1
2N	7,55	105,4	106	103	14
2P	5,83	80,1	82	78	13,7
2K	8,89	126,4	125	123	14,2
2Ca	6,58	93,6	92	91	14,2
2Mg	7,47	113,0	105	110	15,1
St (13)	6,97	98,3	100	100	14,1
0Fe	8,20	120,1	118	122	14,6
0Cu	7,23	100,9	104	103	14
0B	7,75	110,9	111	113	14,3
0Mo	7,52	108,3	108	110	14,4
0Zn	7,73	109,6	111	111	14,2
0Mn	8,89	126,6	128	129	14,2
2Fe	8,42	117,6	121	120	14
2Cu	8,41	120,9	121	123	14,4
2B	8,26	120,8	119	123	14,6
2Mo	7,76	114,1	111	116	14,7
2Zn	7,40	107,0	106	109	14,5
2Mn	8,26	125,3	119	127	15,2

φώσφορο και χωρίς κάλιο, κάτι που δείχνει τη δυσμενή επίδραση της μη αρμονικής χορήγησης θρεπτικών συστατικών (δεξ εικόνα. 3). Οι αυξημένες σειρές είχαν εν μέρει καλύτερα και εν μέρει χειρότερα αποτελέσματα από την πρότυπη σειρά. Καλύτερη ήταν ιδιαίτερος η σειρά με τη διπλάσια δόση καλίου (δες εικόνα .4), αλλά και οι σειρές 2N και 2Mg επέδρασαν ευνοϊκά, ενώ η 2 Ca και κυρίως η 2P δεν είχαν καλά αποτελέσματα.

Πιο ξεκάθαρα ακόμα και από τον αριθμό των στελεχών, δείχνει ο αριθμός των μεμονωμένων ανθέων την επίδραση της θρέψης . Εδώ για παράδειγμα είχαν οι σειρές 2P , αλλά και η χωρίς φώσφορο, παραγωγή ανθέων, χειρότερη ακόμη και από εκείνη των στελεχών, πράγμα με το οποίο αναγνωρίζεται η σημασία της σωστής δοσολογίας φωσφόρου στο καλλιεργήσιμο υπόστρωμα. Τον υψηλότερο αριθμό ανθέων είχε η

αυξημένη σειρά του καλίου. Ο μέσος αριθμός ανθέων ανά στέλεχος ήταν χαμηλότερα στη σειρά "χωρίς άζωτο" με 4,5 άνθη, στη συνέχεια στην "χωρίς φώσφορο", στην "χωρίς λίπασμα" και με μικρή διαφορά στην "χωρίς κάλιο", ενώ στην πρότυπη σειρά και στις αυξημένες σειρές κυμάνθηκε ανάμεσα στο 13,7 (2P) και στο 15,1 (2Mg), (δες πίνακα. 5).

Η πρότυπη σειρά του πειράματος II είχε λίγο χειρότερα αποτελέσματα από αυτήν του πειράματος I, όμως οι διαφορές αυτές βρίσκονται μέσα στα όρια του στατιστικού λάθους. Καμία σειρά του πειράματος με τα ιχνοστοιχεία δεν είχε λιγότερη ανθοφορία από την πρότυπη σειρά. Αλλά και η πρότυπη σειρά ξεπεράστηκε σημαντικά μόνο από λίγες σειρές (π.χ. από τις 0Mn, 2Mn, 2Cu, 2B, 2Fe). Ο αριθμός στελεχών ανά φυτό κυμάνθηκε ανάμεσα στο 6,97 (πρότυπη σειρά) και στο 8,89 (0Mn), ο αριθμός ανθέων ανάμεσα στο 98,3 (πρότυπη) και στο 126,6 (0Mn), και ο αριθμός ανθέων ανά στέλεχος ανάμεσα στο 14,0 (0Cu, 2Fe) και στο 15,2 (2Mn), (δες πίν. 5). Η σημασία των επιμέρους στοιχείων φαίνεται και πάλι καλύτερα στον αριθμό των ανθέων. Περισσότερο εντυπωσιακή είναι η επίδραση του χαλκού, του οποίου η διπλάσια χορήγηση μπόρεσε να βελτιώσει αισθητά την αποδοτικότητα της πρότυπης σειράς. Η ελλιπής σειρά βρισκόταν στο ίδιο περίπου ύψος με την πρότυπη. Η διπλάσια δόση βαρίου είχε πρακτικά το ίδιο καλά αποτελέσματα με την 2Cu, όμως η διαφορά της με την ελλιπή σειρά είναι μικρή. Άξιο προσοχής είναι το γεγονός, ότι η καλύτερη αποδοτικότητα στο 2^ο πείραμα επιτεύχθηκε στην ελλιπή σειρά του μαγγανίου, από την άλλη πλευρά όμως και η σειρά με τη διπλάσια δόση μαγγανίου είχε περίπου το ίδιο καλά αποτελέσματα. Εδώ πρέπει να ληφθούν υπόψη περισσότεροι παράγοντες, όπως ο επαρκής εφοδιασμός του υποστρώματος και οι ευνοϊκές συνθήκες ανάπτυξης που δημιουργήθηκαν λόγω της ενισχυμένης χορήγησης μαγγανίου σε σχέση με τα άλλα θρεπτικά συστατικά. Καθοριστική είναι επίσης και η αλληλεπίδραση των θρεπτικών συστατικών μεταξύ τους, για την απόδοση των φυτών.

4.2.3. Πορεία της αποδοτικότητας

Η υπολογιζόμενη μέση ανθοφορία ανά φυτό των επιμέρους ετών για τα πειράματα I και II παρουσιάζεται στον πίνακα 6.

ΠΙΝΑΚΑΣ 6: Πορεία της αποδοτικότητας

Μέσες τιμές των δύο πειραμάτων για τις σειρές με τα κύρια θρεπτικά συστατικά και τα ιχνοστοιχεία για τα έτη παράγωγης 1972-1977

Αριθμός ανθέων ανά φυτό- μέση ανθοφορία		
Έτος	Πείραμα I (σειρές 1-12)	Πείραμα II (σειρές 13-25)
1972	4,29	4,52
1973	1,53	3,15
1974	9,27	15,97
1975	11,7	23,69
1976	26,26	41,77
1977	11,51	24,78
Άθροισμα	64,56	113,78

Το ύψος των τιμών αυτών εξαρτάται, από τη μία πλευρά, από την ηλικία και το μέγεθος του φυτού, και από την άλλη επηρεάζεται από το είδος της ελλιπούς θρέψης και από την πορεία του καιρού κατά το προηγούμενο έτος. Στο πείραμα I η αποδοτικότητα αυξάνεται έντονα, εάν παραβλέψουμε το έτος 1973, μέχρι το 1976, για να πέσει αισθητά το 1977. Η εξήγηση γι' αυτήν την πτώση θα έπρεπε να αναζητηθεί στον μικρό όγκο υποστρώματος μέσα στα καλάθια, που μειώθηκε λόγω της έντονης ανάπτυξης της ρίζας. Δηλαδή τα φυτά καταπονήθηκαν. Επίσης η υψηλή αποδοτικότητα του προηγούμενου έτους τα είχε εξαντλήσει. Η χαμηλή αποδοτικότητα του 1973 αντιθέτως, προκλήθηκε βασικά λόγω των μη ευνοϊκών καιρικών συνθηκών, αφού το πείραμα II όσον αφορά την πορεία της αποδοτικότητας δείχνει περίπου την ίδια τάση όπως και το πείραμα I. Εδώ ωστόσο οι μέσες αποδοτικότητες βρίσκονται σε γενικές γραμμές υψηλότερα, γιατί οι μέσες τιμές δεν πείστηκαν λόγω της πολύ χαμηλής ή και εντελώς ελλιπούς αποδοτικότητας, όπως συνέβη στο πείραμα I με τα κύρια θρεπτικά συστατικά (N, P, K).

4.2.4. Η επίδραση της διαφορετικής θρέψης πάνω στην αποδοτικότητα

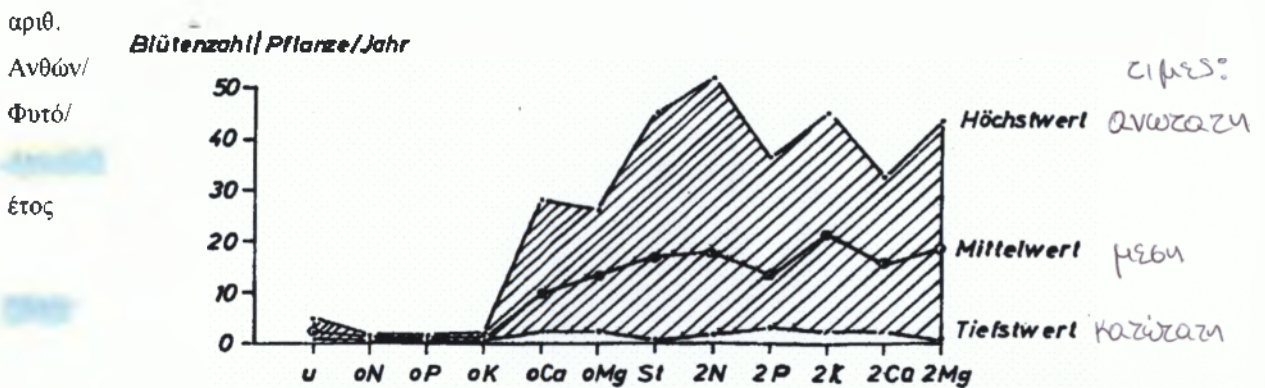
Στη γραφική παράσταση I παρουσιάζεται, το πώς επιδρά η έλλειψη ή η αύξηση των κύριων θρεπτικών συστατικών και των ιχνοστοιχείων πάνω στη μέση αποδοτικότητα (αριθμός ανθέων), καθώς και πάνω στις ακραίες τιμές, δηλαδή στην ανώτατη και στην κατώτατη αποδοτικότητα. Αναγνωρίζει κανείς την εξέχουσα σημασία των κύριων θρεπτικών συστατικών άζωτο, φώσφορο και κάλιο. Κατά την έλλειψη αυτών όλες οι συγκρίσιμες τιμές (ανώτατη, κατώτατη και μέση) βρίσκονται χαμηλά και σε καμία χρονιά δεν επιτεύχθηκαν αξιόλογες αποδοτικότητες (δες εικόνα.5). Εάν συγκριθούν με τις υπόλοιπες μέσες τιμές όλων των χρόνων των παρατηρήσεων, διακρίνεται μια αύξηση της σειράς 0Ca, επίσης της 0Mg και της πρότυπης σειράς. Αυτή η αύξηση δεν ξεπεράστηκε από τη σειρά με τη διπλάσια δόση μαγνησίου και αζώτου, αντιθέτως όμως ξεπεράστηκε σαφώς από τη σειρά με τη διπλάσια δόση καλίου. Η 2Ca και ιδιαίτερα η 2P αντιθέτως δεν

προσέγγισαν τις τιμές της πρότυπης σειράς. Στα πλαίσια των σειρών με τα θρεπτικά ιχνοστοιχεία δεν προέκυψαν κατά τη σύγκριση των μέσων τιμών παρά μόνο ελάχιστες διαφορές. Κάπως ευνοϊκότερα αποτελέσματα είχαν οι σειρές "χωρίς σίδηρο", "χωρίς μαγγάνιο" και "διπλάσιο μαγγάνιο", αντιθέτως μη ευνοϊκά αποτελέσματα είχαν οι "χωρίς χαλκό" και η "διπλάσιος ψευδάργυρος".

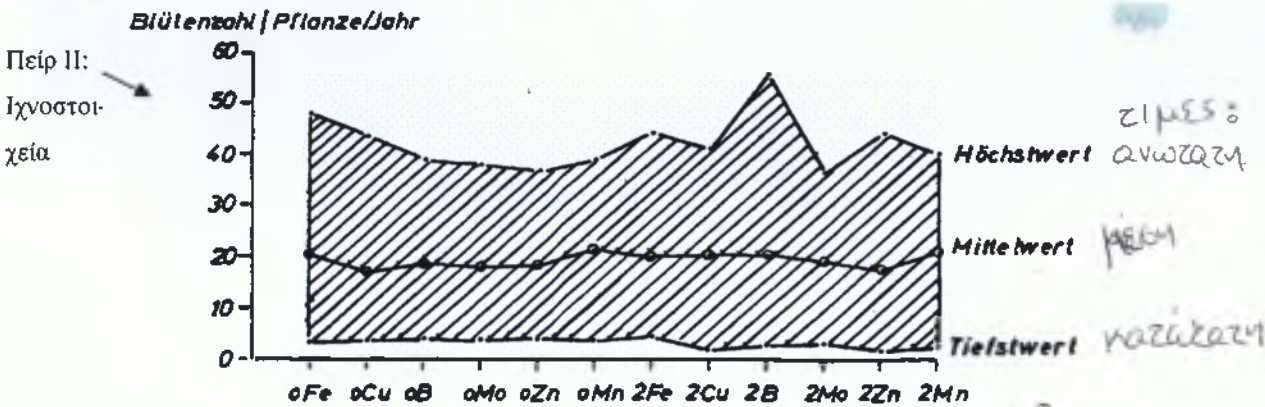
Γραφική παράσταση 1.

Αποδοτικότητα και διακυμάνσεις ανάλογα με την διαφορετική θρέψη:

Χρονικό διάστημα παρατήρησης 1972-1977 . Πείραμα I:Κύρια θρεπτικά συστατικά



Versuch II: Spurennährstoffvariation



Οι κατώτατες τιμές διαπιστώθηκαν κατά κανόνα το 2^ο χρόνο της παραγωγής (1973). Η απόκλιση μέχρι τις ανώτατες τιμές εξαρτάται ιδιαίτερα από την διαφορετική θρέψη, κάτι που φαίνεται καθαρά εάν συγκριθούν με τις ελλειπείς και τις αυξημένες σειρές των κύριων θρεπτικών συστατικών (δες γραφική παράσταση 1). Επίσης σημαντικά επιδρούν και η

ηλικία και το μέγεθος των φυτών. Οι μεγάλες διακυμάνσεις στην αποδοτικότητα παρατηρούνται, επειδή μετά από μια χρονιά με υψηλή αποδοτικότητα, τα φυτά αποδυναμώνονται και γι' αυτό τον επόμενο χρόνο σχηματίζονται λιγότερα άνθη. Αυτή η γήρανση είναι ιδιαίτερα δυσμενής για την κερδοφορία της καλλιέργειας. Όπως δείχνει η εξέταση, αυτή η γήρανση εμφανίζεται με διαφορετική ένταση σε κάθε σειρά. Για παράδειγμα στη 2N έχουμε εντονότερη γήρανση απ' ό,τι στη 2K. Αν και σε κάποιες χρονιές επιτεύχθηκε στη σειρά 2N η υψηλότερη αποδοτικότητα απ' όλες τις σειρές του πειράματος, η σειρά 2K αποδείχθηκε πιο συμφέρουσα λόγω της περιορισμένης γήρανσής της, και επίσης είχε, σύμφωνα με τη μέση τιμή όλων των χρόνων του πειράματος, υψηλότερη αποδοτικότητα από τη 2N. – Στα θρεπτικά ιχνοστοιχεία οι σειρές 2B (βόριο) και 2 Cu είναι περίπου στα ίδια επίπεδα, δηλαδή η 2 B είχε το 1976 ξεκάθαρα την υψηλότερη αποδοτικότητα – σε μια χρονιά, που η σειρά του χαλκού είχε σαφώς λιγότερο ευνοϊκά αποτελέσματα – αλλά συνολικά η πορεία της αποδοτικότητας της σειράς "2 χαλκός" ισοσταθμίστηκε από τη "2 βόριο". Επίσης η αυξημένη χορήγηση μολυβδαίνιου δείχνει να επιδρά το ίδιο ισορροπημένα, όμως οι διαπιστωμένες διαφορές στα θρεπτικά ιχνοστοιχεία δεν είναι και τόσο ευδιάκριτες και επίσης καθόλου εξασφαλισμένες σε αντίθεση με την επίδραση των κύριων θρεπτικών συστατικών.

4.2.5. Πέσιμα μπουμπουκία και διατηρησιμότητα των ανθέων.

Το πέσιμο των ήδη σχηματισμένων μπουμπουκιών μπόρεσε να παρατηρηθεί σε αξιόλογο βαθμό μόνο στα πειράματά των τελευταίων δύο ετών. Σ' αυτό το διάστημα τα φυτά ρίζωσαν τόσο δυνατά μέσα στα δοκιμαστικά δοχεία, που μόνο πολύ λίγο υπόστρωμα ήταν διαθέσιμο για παρατήρηση και επομένως η παροχή νερού και θρεπτικών συστατικών για την ανάπτυξη των ανθέων – ιδίως γι' αυτήν του έτους 1976 – φανερά δεν επαρκούσε πλέον. Ήδη αναπτυγμένα μπουμπουκία μαραίνονταν εντελώς ή έπεφταν, όταν τα φυτά κατά τη διάρκεια της ανάπτυξης των ανθέων και εξαιτίας άσχημων καιρικών συνθηκών κατά τους χειμερινούς μήνες δεν μπορούσαν να αφομοιώσουν τα θρεπτικά συστατικά. Αυτό αφορούσε κυρίως τα φυτά, που είχαν αναπτύξει άφθονα άνθη. Εκτός από αυτές τις αιτίες, που παρατηρήθηκαν επίσης και σε άλλες ορχιδέες, προέκυψε μέσα στα πλαίσια του πειράματος μια επίδραση της θρέψης πάνω στο πέσιμο των μπουμπουκιών, και μάλιστα ήταν πιο έντονη στην σειρά 2P (διπλάσιος φώσφορος), μετά στις 2Mg (διπλάσιο μαγνήσιο), 2Zn (διπλάσιος ψευδάργυρος), 2K (διπλάσιο κάλιο), 2Ca (διπλάσιο ασβέστιο) και 2Fe (διπλάσιο σίδηρο) καθώς και στις ελλειπείς σειρές 0Mn (χωρίς μαγγάνιο) και 0Ca

(χωρίς ασβέστιο). Όλες οι άλλες σειρές ήταν σημαντικά πιο ευνοϊκές, ιδιαίτερα εκείνες που είχαν χαμηλή αποδοτικότητα σε άνθη . Ανάμεσα στη θρέψη και το πέσιμο των ήδη υπάρχοντων μπουμπουκιών υπάρχει μια αλληλεξάρτηση που εξηγεί, ότι τα φυτά με πλούσια ανθοφορία συχνά δεν μπορούν να αναπτύξουν τα ήδη υπάρχοντα μπουμπουκία, όταν οι καιρικές συνθήκες και η θρέψη δεν είναι ευνοϊκές. Μέχρι έναν ορισμένο βαθμό μπορεί κανείς με σωστή θρέψη να αυτενεργήσει κατά της πτώσης των ανθέων. Ως περαιτέρω μέτρα μπορούν να σημειωθούν τα εξής :

Μείωση της θερμοκρασίας κατά τη διάρκεια της νύχτας, για να περιοριστεί η διαπνοή και σε περίπτωση μη ευνοϊκών καιρικών συνθηκών κατά την κρίσιμη φάση, η βελτίωση της ακτινοβολίας του φωτός με καθαρές γυάλινες επιφάνειες ή και με επιπρόσθετο φως.

Με σκοπό να εξεταστεί επακριβώς η επίπτωση της διαφορετικής θρέψης πάνω στη διατηρησιμότητα των κομμένων στελεχών, οργανώθηκε τον Ιανουάριο /Φεβρουάριο του 1976, δηλαδή τη χρονιά της υψηλότερης ανθοφορίας, ένα πείραμα σχετικά με τη διατηρησιμότητα, και μάλιστα με τρία χαρακτηριστικά για τη σειρά τους και υγιή στελέχη ανά σειρά, συνολικά με περίπου 70 στελέχη. Στις σειρές 0N (χωρίς άζωτο) και 0P (χωρίς φώσφορο), οι οποίες έφεραν μόνο λίγα στελέχη, δεν υπήρχαν πάντως και πολλά διαθέσιμα προς εξέταση στελέχη. Το αποτέλεσμα αυτού του πειράματος για τη διατηρησιμότητα παρίσταται στον πίνακα 7. Διακρίνει κανείς ότι στις ποικιλίες των κύριων θρεπτικών συστατικών, η 2P (διπλάσιος φώσφορος) είχε τα καλύτερα αποτελέσματα. Τα στελέχη μένουν εδώ μέχρι το τέλος του πειράματος ίσια και σταθερά και η διατηρησιμότητα των μεμονωμένων ανθέων ήταν καλή. Το ίδιο πολύ κράτησαν τα μεμονωμένα άνθη της πρότυπης σειράς, όμως ένα από τα στελέχη δίπλωσε κατά το τέλος της εξέτασης.

Πίνακας 7: διατηρησιμότητα των κομμένων ανθέων
Εξέταση Ιαν/ Φεβ 1976

ποικιλία	Μέση διατηρησιμ. Κομμένων ανθέων	Αριθμός των ιστών στελεχών μετά το τέλος του πειραμ. 2	Μέσος αριθμός ανά στέλεχος 3	Στελέχη/ άνθος	
				1975-1976	1972-1977
ST(2)	28	2	7,7	3,05	7,13
U	24	3	3,0	0,67	1,66
0N	(20)	(1)	3,5	0,22	0,77
0P	(26)	(0)	4	0,06	0,26
0K	-	-	-	-	0,26
0Ca	27	2	13,3	1,94	4,30
0Mg	21	(2)	10,5	1,84	5,90
2N	21	3	15	3,50	7,55
2P	28	3	12,	2,56	5,83
2K	19	1	13,3	2,89	8,89
2Ca	23	2	12,3	2,05	6,58
2Mg	24	1	12,7	2,67	7,47
St (13)	26	2	13	2,47	6,97
0Fe	22	3	14,7	3,11	8,20
0Cu	21	2	14,3	2,95	7,23
0B	22	3	16,3	2,39	7,75
0Mo	28	3	13,3	2,56	7,52
0Zn	21	0	16	2,5	7,73
0Mn	27	2	13,7	2,61	8,89
2Fe	23	1	15	2,95	8,42
2Cu	22	2	11	2,67	8,41
2B	28	1	15,3	3,45	8,26
2Mo	20	2	13,7	2,22	7,76
2Zn	22	2	11,3	2,78	7,40
2Mn	20	1	15,3	2,50	8,26

Ακολούθησε η σειρά "χωρίς ασβέστιο". Ενισχυμένη λίπανση με άζωτο (2N – διπλάσιο άζωτο) μείωσε τη διατηρησιμότητα των μεμονωμένων ανθέων, ωστόσο ακόμα πιο ζημιογόνα επέδρασε η διπλάσια δόση καλίου, κάτι που εκφράζεται στη σαφώς μειωμένη διατηρησιμότητα των μεμονωμένων ανθέων και στο λύγισμα δύο στελεχών.

Στη δεξιά πλευρά του πίνακα παρουσιάζονται συγκριτικά στοιχεία σχετικά με τον αριθμό των ανθέων ανά στέλεχος και τη μέση ανθοφορία των φυτών του πειράματος για το 1975 και το 1976. Από την αντιπαράθεση των στοιχείων φαίνεται, ότι η διατηρησιμότητα των κομμένων στελεχών επηρεάστηκε από περισσότερους παράγοντες, δηλαδή από την ανθοφορία ανά φυτό, τον αριθμό των ανθέων ανά στέλεχος και βέβαια τη θρέψη. Για παράδειγμα η διατηρησιμότητα των ανθέων και η σταθερότητα των στελεχών στη σειρά

2P (διπλάσιος φώσφορος) ήταν πολύ καλή, ωστόσο η ανθοφορία και ο μέσος αριθμός ανθέων ανά στέλεχος ήταν χαμηλά. Άλλες σειρές δεν παρουσίασαν μια τόσο σαφή σχέση, ίσως επειδή εδώ μεγαλύτερη σημασία είχαν άλλοι παράγοντες, όπως η ανάπτυξη της ρίζας, το μέγεθος του φυτού και το πλήθος των φύλλων. Στην πρότυπη σειρά υπήρχε καλή διατηρησιμότητα λόγω της ισορροπημένης θρέψης.

Στο κάτω μέρος του πίνακα παρουσιάζεται η επίδραση των θρεπτικών ιχνοστοιχείων. Καλύτερα αποτελέσματα είχε εδώ η σειρά "χωρίς μολυβδαίνιο", στην οποία διαπιστώθηκε καλή διατηρησιμότητα και σταθερότητα των στελεχών. Ακολούθησε η σειρά με "διπλάσιο βόριο" στην οποία πάντως ένα στέλεχος δίπλωσε. Ιδιαίτερα άσχημα αποτελέσματα είχε η σειρά που ήταν ελλιπής σε ψευδάργυρο. Και τα τρία στελέχη αποδείχθηκαν εδώ πολύ αδύναμα και δίπλωσαν και η διατηρησιμότητα των μεμονωμένων ανθέων ήταν σχετικά ελάχιστη. Αυτό το άσχημο αποτέλεσμα εξηγείται, εν μέρει τουλάχιστον, από τον πολύ μεγάλο αριθμό ανθέων ανά στέλεχος. Επίσης τα άνθη των σειρών που ήταν ελλιπείς σε βόριο, χαλκό και σίδηρο δεν διατηρήθηκαν καλά, ωστόσο η στερεότητα των στελεχών ήταν ικανοποιητική.

Οι στήλες στη δεξιά πλευρά του πίνακα δείχνουν, ότι στην καλύτερη σειρά (0Mo – χωρίς μολυβδαίνιο) και πάλι η διατηρησιμότητα συμβαδίζει με μια συγκριτικά χαμηλή ανθοφορία, καθώς και με έναν φτωχό αριθμό ανθέων στα στελέχη.

4.2.6. Η πορεία του καιρού και η ανάπτυξη ανθέων.

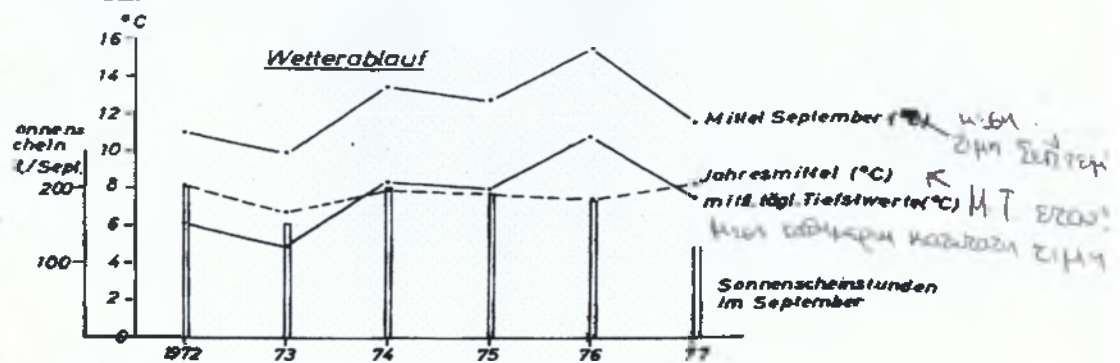
Όπως είναι φανερό από τη γραφική παράσταση 2, τα φυτά του πειράματος παρουσιάζουν μεγάλες διαφορές σε κάθε έτος ως προς την παραγωγή στελεχών στις σειρές των κύριων θρεπτικών συστατικών (πείραμα I) και των ιχνοστοιχείων (πείραμα II). Επίσης τα περιθώρια ανάμεσα στην υψηλότερη και τη χαμηλότερη ανθοφορία είναι από χρόνο σε χρόνο πολύ διαφορετικά, ιδιαίτερα στον πίνακα με τα κύρια θρεπτικά συστατικά. Εδώ αναμένονται μεγάλες αποκλίσεις, επειδή οι ελλιπείς σειρές είχαν πολύ χαμηλή αποδοτικότητα. Στις σειρές των ιχνοστοιχείων καταλήγουν οι χαμηλότερες τιμές σχεδόν παράλληλα με τις μέσες και τις υψηλότερες, δηλαδή ακόμα και οι ελλιπώς εφοδιασμένες σειρές είχαν πάντως αρκετά αξιοσημείωτη αποδοτικότητα.

Γραφική παράσταση 2. Η πορεία του καιρού κατά το προηγούμενο έτος και η ανάπτυξη των ανθών κατά τον επόμενο

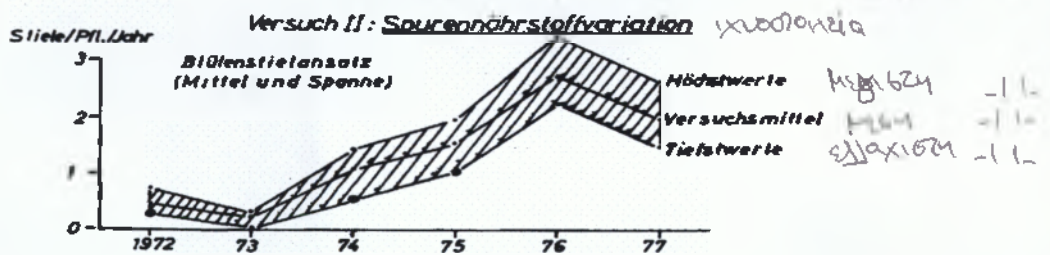
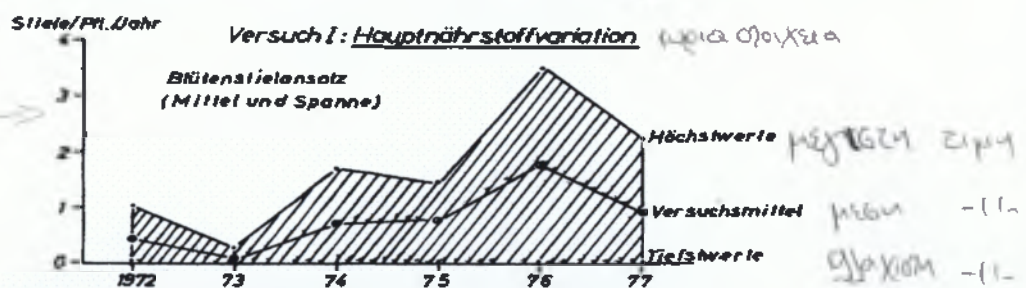
Graph. Darst. 2
Wetterablauf im Vorjahr und Blütenansatz im folgenden Winter

Πορεία
 Καιρού →

Μεταβολές
 υψους/Σεπτεμβρίου



Εξέλιξη υψους/ετος
 ανάπτυξη εξελέτων
 (μεση τιμή κ')
 απόκλιση



Οι προσπάθειές ώστε να βρεθεί μια συσχέτιση ανάμεσα στην ανθοφορία των μεμονωμένων χρόνων και στην πορεία του καιρού κατά το προηγούμενο έτος, έδειξαν, ότι φαίνεται να εξαρτάται η ανθοφορία καθοριστικά από τη θερμοκρασία του Σεπτεμβρίου του προηγούμενου έτους, η οποία τις νύχτες πρέπει να είναι χαμηλή, αλλά δεν επιτρέπεται να βρίσκεται υπερβολικά χαμηλά. Επειδή ο εξαερισμός του θερμοκηπίου από τον Αύγουστο μέχρι και τον Οκτώβριο, κατά τη διάρκεια της ημέρας αλλά και τις νύχτες,

ήταν ανοιχτός, με αποτέλεσμα να πρέπει να υποστηριχτεί η ανάπτυξη των στελεχών, κατανοείται η σημασία των εξωτερικών θερμοκρασιών. Εδώ παρατηρούνται σαφείς σχέσεις ανάμεσα στις θερμοκρασίες του Σεπτεμβρίου και την αποδοτικότητα κατά το επόμενο έτος, και το ίδιο για την μέση θερμοκρασία του μήνα καθώς και για τις μέσες ελάχιστες τιμές κατά το Σεπτέμβριο. Αντιθέτως η μέση θερμοκρασία του χρόνου δεν αποτελεί καλό σημείο αναφοράς. Επίσης οι ώρες ηλιοφάνειας του Σεπτεμβρίου δεν είναι και τόσο σχετικές με την αποδοτικότητα όσο οι προαναφερθείσες θερμοκρασίες.

Διαπιστώνεται ακόμη, ότι μαζί με το μέγλωμα των φυτών, αυξήθηκε και η αποδοτικότητα κατά τη διάρκεια του έτους, όμως έτσι δεν εξηγείται καθόλου η κάμψη της αποδοτικότητας το 1973 και το 1975. Κάτι παρόμοιο θα έπρεπε να ισχύει και για το 1977, αν και τότε οι συνθήκες για μια πλούσια ανάπτυξη ανθέων δεν ήταν πια και τόσο ευνοϊκές. Εάν παρατηρήσει κανείς τις χρονιές που υπήρχε κάμψη της αποδοτικότητας στο πείραμα με τα ιχνοστοιχεία, είναι επίσης προφανής μια στενή σχέση με τις μέσες θερμοκρασίες του Σεπτεμβρίου του προηγούμενου χρόνου. Σε μη ευνοϊκές συνθήκες θερμοκρασίας, φαίνεται να επιδρά ο μη κανονικός εφοδιασμός με ιχνοστοιχεία, ενώ αυτό δεν φαίνεται και τόσο έντονο, όταν υπάρχουν ευνοϊκές περιβαλλοντικές συνθήκες, όπως δείχνουν οι εκτεταμένες λίστες μας σχετικά με τις συγκομιδές.

Για τον εξεταζόμενο κλώνο του *Cymbidium* θα έπρεπε η μέση θερμοκρασία της ημέρας να βρίσκεται όσο το δυνατό μεταξύ 14 και 17 βαθμών Κελσίου και η χαμηλότερη θερμοκρασία να μην πέφτει κάτω από τους 8° C. Το Σεπτέμβριο του 1975 – που ήταν ο χρόνος με τις υψηλότερες αποδοτικότητες – η μέση κατώτερη θερμοκρασία ανήλθε στους 10,8°C. Σύμφωνα με εμπειρικές διαπιστώσεις, πρέπει η θερμοκρασία κατά τη διάρκεια της ημέρας να ανεβαίνει σημαντικά υψηλότερα όταν έχει λιακάδα, και τότε μπορεί επίσης η θερμοκρασία της νύχτας να πέσει κάπως περισσότερο, με σκοπό να μειωθεί η διαπνοή των φυτών. Μ' αυτόν τον τρόπο επιτυγχάνεται καλύτερα η ανάπτυξη των φύλλων, που απαιτείται για τη διαφοροποίηση των μπουμπουκιών.

4.2.7 Συνολική ανάπτυξη των φυτών.

Κατά το τέλος του πειράματος ερευνηθήκαν στα φυτά, εκτός άλλων, τα δεδομένα που αναφέρονται στον πίνακα 8. Με το εξακριβωμένο νωπό και ξηρό βάρος (στήλες 2 και 5) κατανοείται καλύτερα η απόδοση των φυτών καθ' όλη τη διάρκεια του πειράματος. Εάν διαπιστώσει κανείς μια στενή συσχέτιση ανάμεσα στο βάρος του βλαστού και της ρίζας και στην ανθοφορία, τότε μπορούμε να κάνουμε την εκτίμηση, για το πόση ανθοφορία θα μπορούσαμε να περιμένουμε και τα επόμενα χρόνια. Το ξηρό βάρος είναι το πιο αξιόπιστο μέγεθος. Στο ξηρό βάρος βρίσκονται για παράδειγμα και οι δύο πρότυπες σειρές στο ίδιο ύψος, όχι ωστόσο και στο νωπό βάρος. Η λιγοστή περιεκτικότητα νερού

στην πρότυπη σειρά 13 μας αφήνει να υποθέσουμε, ότι κατά το χρονικό σημείο της συγκομιδής, το υπόστρωμα



Εικόνα 39 Φυτική ανάπτυξη των σειρών με έλλειψη στα κύρια θρεπτικά συστατικά σε σύγκριση με τη πρότυπη σειρά: 1= υ, 3= 0N, 5= 0P, 7= 0K, 2= πρότυπη Έτος 1977

Πίνακας 8: απόδοση των φυτών- εξακριβομένη κατά το τέλος του πειράματος.

ποικιλία	Νωπό βάρος /φυτό. Βολβός & ρίζα σε γρ	Ρίζες/φυτό(νωπές) σε γρ.	Σχέση βλαστού/ρίζας (νωπή)	Ξηρό βάρος βλαστού σε		Αριθμός βολβών /φυτό
				γρ	Σχετικό.	
ST(2)	3411	824	3,14	343	100	12
U	912	507	0,80	53	15	6
0N	550	294	0,87	31	9	5
0P	736	255	1,89	60	17	7
0K	1030	229	3,50	9	23	7
0Ca	3849	1101	2,50	292	85	13
0Mg	4063	1295	2,14	322	94	15
2N	4650	1082	3,30	438	128	16
2P	2828	636	3,45	218	64	10
2K	4094	987	3,15	367	107	11
2Ca	3971	931	3,26	365	106	11
2Mg	3526	840	3,20	318	93	12
St (13)	4062	1264	2,21	345	100	13
0Fe	4160	1083	2,84	326	94	11
0Cu	4143	1187	2,49	318	92	12
0B	3897	1205	2,23	297	86	11
0Mo	3652	943	2,87	290	84	12
0Zn	3991	1049	2,80	313	91	12
0Mn	4191	1239	2,38	330	96	12
2Fe	3969	1080	2,68	327	95	11
2Cu	3723	971	2,83	320	93	12
2B	3911	1103	2,54	315	91	13
2Mo	3835	1059	2,62	310	90	11
2Zn	4070	1042	2,91	349	101	13
2Mn	4072	1313	2,10	304	88	12

ήταν ήδη στεγνό και τα φυτά δεν είχαν ενυδατωθεί.

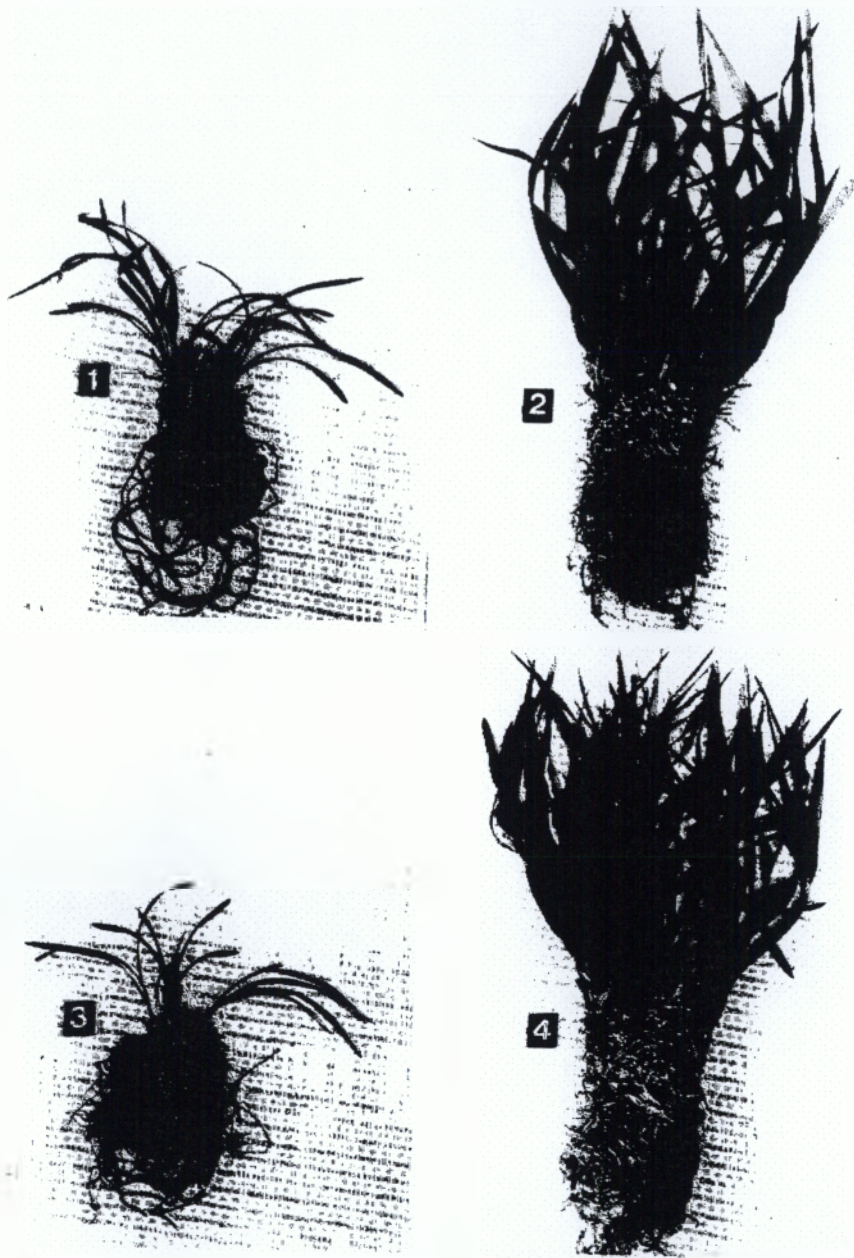
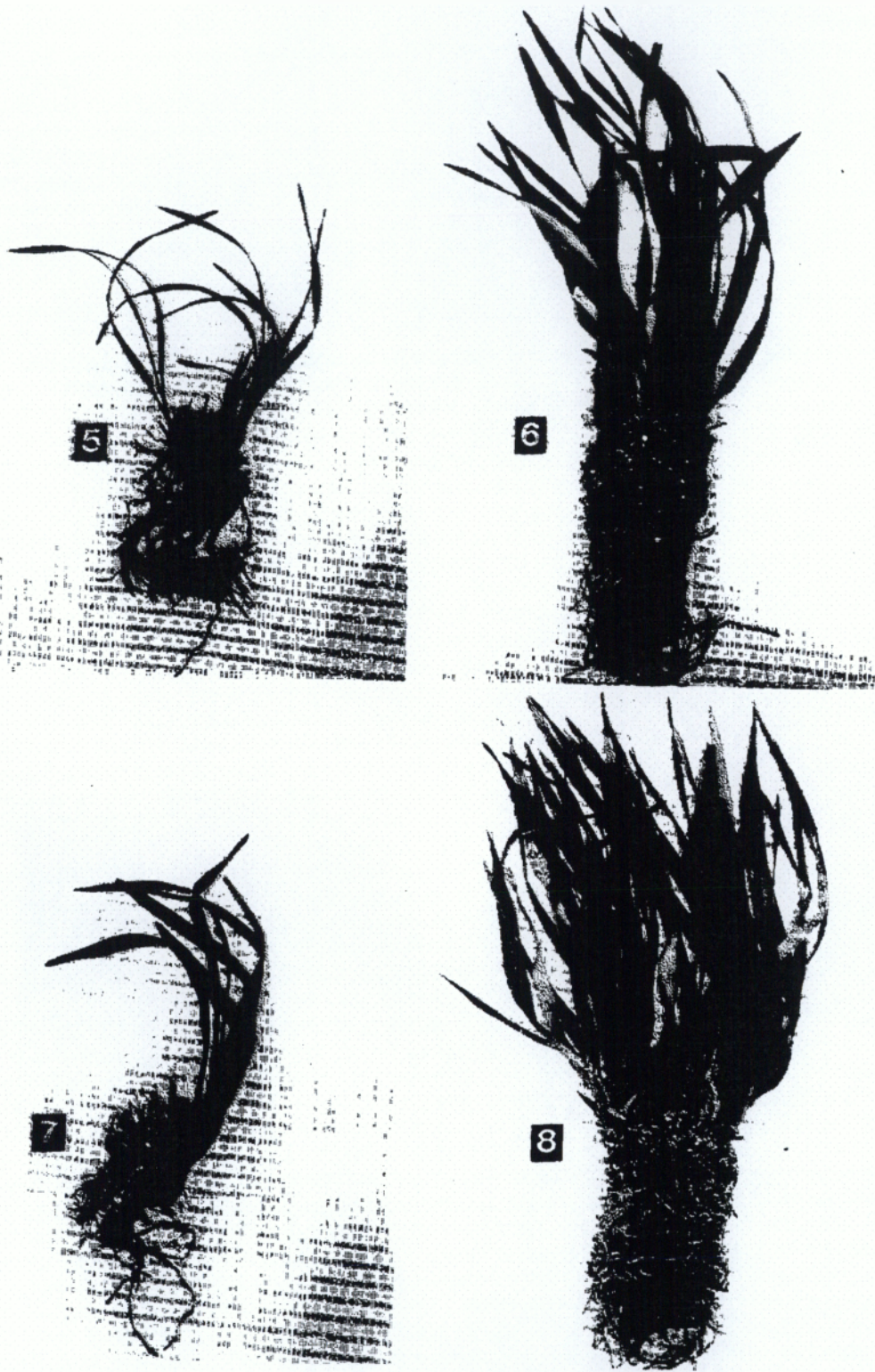


Abb. 7: Typische vegetative Entwicklung der Versuchspflanzen bei Variation der NPK-Versorgung. Die Zahlen bedeuten: 1 = u-2 = St-3 = oN-4 = 2N-5 = oP-6 = 2P-7 = oK-8 = 2K. Datum der Aufnahme: 15. 3. 1977.
Photos: P. Kurzmann



Εικόνα 40 Χαρακτηριστική φυτική ανάπτυξη των φυτών του πειράματος. Στην σειρά που ήταν εφοδιασμένοι με N, P, K.. Οι αριθμοί σημαίνουν 1=U, 2=ST, 3=0N, 4=2N,5=0P, 6=2P, 7=0K, 8= 2K. 15/3/1977

Περιεκτικότητα θρεπτικών συστατικών στους ψευδοβολβούς και στα φύλλα
Πείραμα I: Κύρια θρεπτικά συστατικά

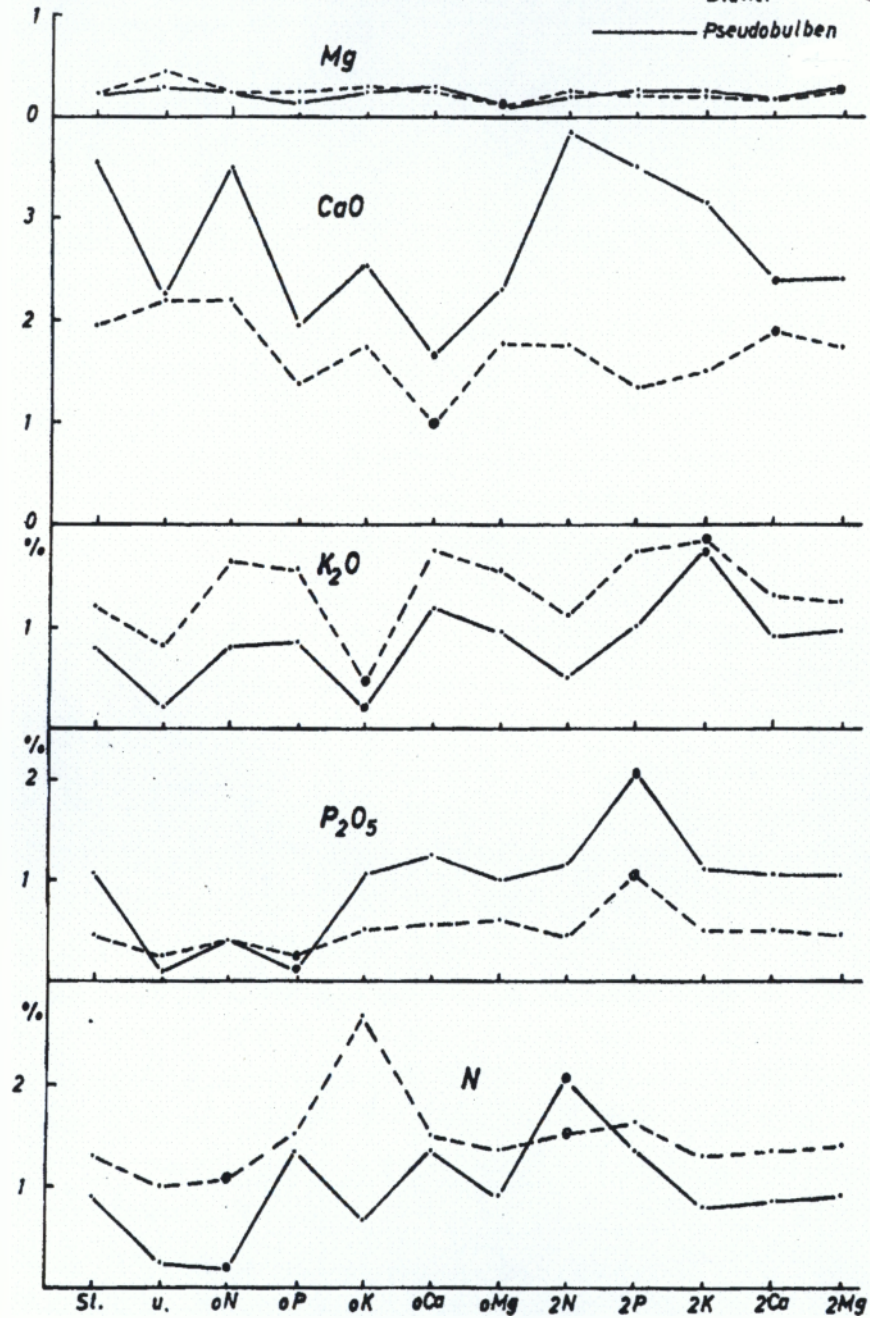
Graph. Darst.3
Nährstoffgehalt in Pseudobulben und Blättern

% in
 der Tr.S.

Versuch I: Hauptnährstoffvariation

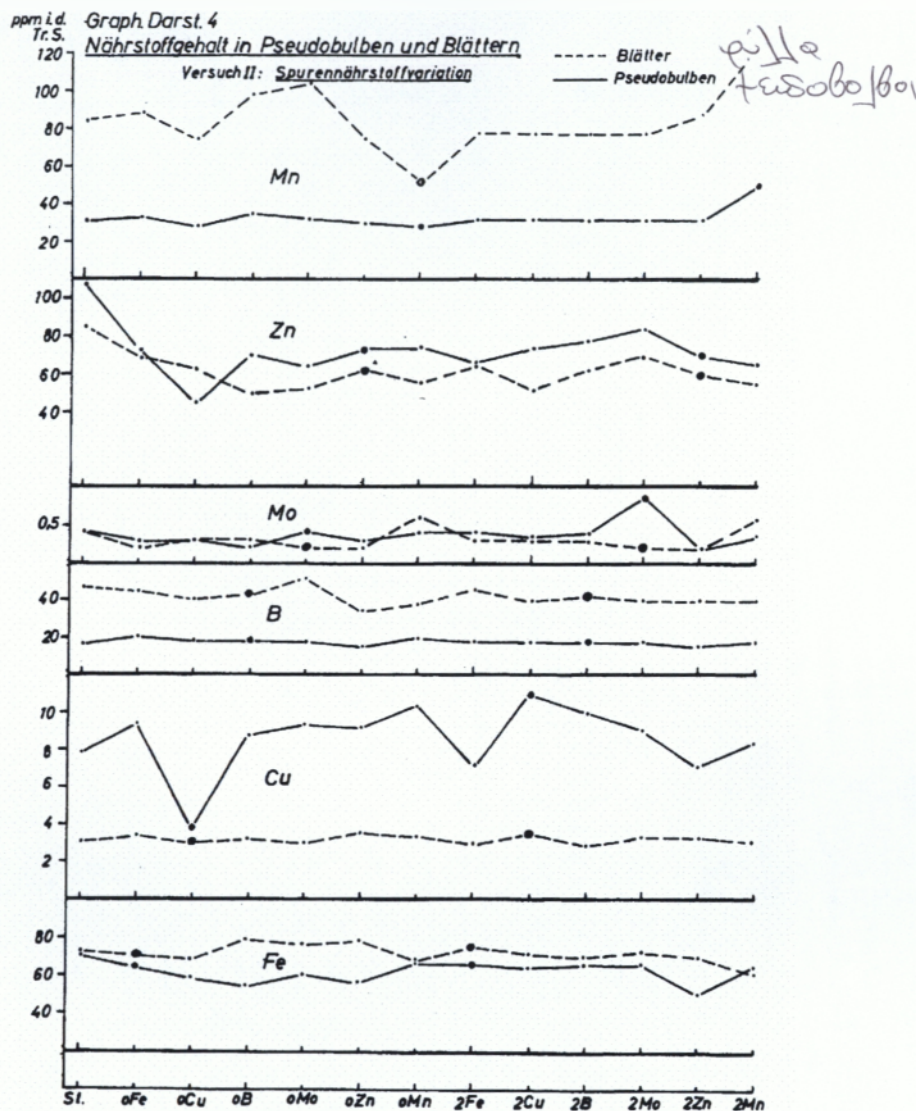
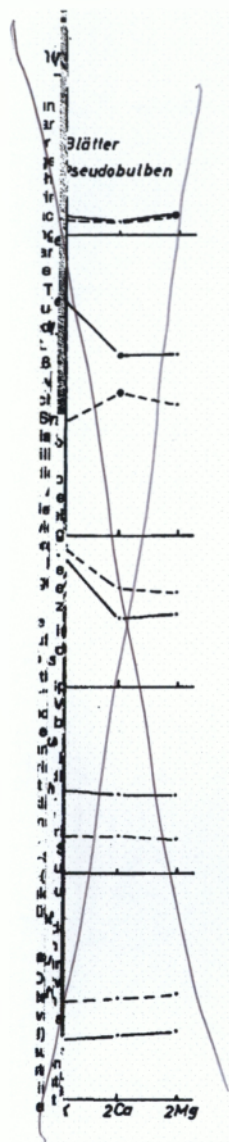
--- Blätter
 — Pseudobulben

*erhalten
 Pseudobulben*



Περιεκτικότητα θρεπτικών συστατικών στους ψευδοβολβούς και στα φύλλα

Πείραμα II = Ιχνοστοιχεία



Εάν συγκριθούν στη συνέχεια τα ξηρά βάρη των βλαστών (ψευδοβολβοί και φύλλα), αναγνωρίζει κανείς, ότι η σειρά "διπλάσιο άζωτο" ξεπέρασε σημαντικά όλες τις υπόλοιπες σειρές και των δύο πειραμάτων, και η σειρά που ήταν ελλιπής σε άζωτο είχε ξεκάθαρα την κατώτερη τιμή. Αυτό αποδεικνύει τη μεγάλη σημασία του επαρκούς εφοδιασμού με άζωτο για την καλή ανάπτυξη των *Cymbidium*. Μετά τη σειρά "χωρίς λίπασμα", πολύ χαμηλές τιμές βρίσκονται στις σειρές "χωρίς φώσφορο" και "χωρίς κάλιο", ενώ η σειρά "χωρίς ασβέστιο" και ιδιαίτερα η σειρά "χωρίς μαγνήσιο" αδυνάτισαν σημαντικά λιγότερο απ' ότι η πρότυπη σειρά. Στις αυξημένες σειρές (με τις διπλάσιες δόσεις) η 2P (διπλάσιος φώσφορος) ήταν συγκριτικά η χειρότερη. Η δοσολογία φωσφόρου ήταν άρα ευνοϊκή για την πρότυπη σειρά (σύγκρινε επίσης "ανθοφορία", πίνακα .5). Ο διπλασιασμός της δόσης

καλίου προκάλεσε αντιθέτως μια ελάχιστη βελτίωση έναντι της πρότυπης σειράς. Εάν παρατηρηθεί η απόδοση, τα φυτά της πρότυπης σειράς με φώσφορο, ασβέστιο και μαγνήσιο ήταν λίγο – πολύ σωστά εφοδιασμένα, ενώ μια αυξημένη προσφορά αζώτου και καλίου θα είχε συμβάλει στην καλύτερη απόδοση.

Τα ξηρά βάρη του πειράματος II (ιχνοστοιχεία) παρουσιάζουν σαφώς λιγότερες διαφορές από αυτά του πειράματος I. Εδώ καλύτερα αποτελέσματα παρουσιάζει η πρότυπη σειρά, ενώ η έλλειψη βορίου και μολυβδαίνιου επέδρασαν ζημιογόνα στο ξηρό βάρος. Όμως και οι υπόλοιπες ελλειπείς σειρές δεν έφτασαν εντελώς την τιμή της πρότυπης σειράς. Το ίδιο ισχύει και για τις αυξημένες σειρές, εάν παραβλεφθεί η 2Zn (διπλάσιος ψευδάργυρος).

Για την ανάπτυξη μιας ορχιδέας αποφασιστική σημασία έχει η υγεία της ρίζας. Επομένως το βάρος των υγιών ριζών-τα νεαρά κομμάτια ρίζας απομακρύνθηκαν κατά τη συγκομιδή – είναι ένα σημαντικό μέγεθος για την εκτίμηση των φυτών του πειράματος (δες πίνακα . 8, στήλη 3). Οι δύο πρότυπες σειρές παρουσιάζουν πολύ διαφορετικά βάρη νωπής ρίζας (σύγκρισε σελίδα. 51). Επειδή όμως όλα τα φυτά του πειράματος ποτίστηκαν με τον ίδιο τρόπο, δεν επηρεάζεται η συγκρισιμότητα των υπόλοιπων σειρών με την εκάστοτε πρότυπη σειρά. Το μεγαλύτερο νωπό βάρος ρίζας διαπιστώθηκε στη σειρά "χωρίς μαγνήσιο", η σειρά με απλή δόση μαγνησίου (πρότυπη σειρά) και με παρόμοιο τρόπο η 2Mg (διπλάσιο μαγνήσιο) μείωσαν αυτό το βάρος σημαντικά. Αυτό δείχνει, ότι υπό τις συνθήκες του πειράματος δεν παρατηρήθηκε έλλειψη σε μαγνήσιο, επειδή στο υπόστρωμα εμπεριέχονταν ήδη ορισμένη ποσότητα από αυτό. Με τη νέα τύρφη παρέχονταν σε κάθε μεταφύτευση, ακόμα και στη σειρά "χωρίς μαγνήσιο", εκ νέου μαγνήσιο. Είναι άξιον απορίας, ότι και η σειρά "χωρίς ασβέστιο" παρουσίασε μεγαλύτερο βάρος ρίζας από την αντίστοιχη αυξημένη 2Ca σειρά, πράγμα με το οποίο συσχετίζεται ο υψηλότερος αριθμός ψευδοβολβών. Περισσότερο δυσμενώς επέδρασε η έλλειψη καλίου (δες επίσης εικόνα . 6). Εδώ παρατηρείται μια έντονη μείωση του βάρους της ρίζας στη σειρά "χωρίς κάλιο", σε σχέση με την πρότυπη σειρά και τη 2K (διπλάσιο κάλιο). Το ίδιο ισχύει για τη σειρά του αζώτου. Ναι μεν η έλλειψη φωσφόρου μείωσε πολύ έντονα το βάρος της ρίζας, αλλά και η αύξηση της δόσης του φωσφόρου πάνω από τη στάνταρ λίπανση επέδρασε δυσμενώς. Στο πείραμα με τα ιχνοστοιχεία (II) περισσότερο βλαβερά στο σχηματισμό της ρίζας επέδρασαν οι σειρές "χωρίς μολυβδαίνιο" και "διπλάσιος χαλκός", ενώ η αύξηση του μαγγανίου επέφερε το μεγαλύτερο βάρος ρίζας.

Η ανάπτυξη των υπέργειων τμημάτων των φυτών και η ανάπτυξη των ριζών επηρεάστηκε διαφορετικά από την ποικίλη θρέψη. Αυτό προκύπτει από την υπολογιζόμενη σχέση βλαστού – ρίζας (στήλη 4). Στις σειρές "χωρίς λίπασμα" και "χωρίς άζωτο" επικρατεί το βάρος της ρίζας, αντιθέτως σε όλες τις άλλες επικρατεί λιγότερο ή περισσότερο το βάρος

του βλαστού. Αυτό ισχύει ιδιαίτερα για τις σειρές "χωρίς κάλιο" και "διπλάσιος φώσφορος", αλλά και για τις άλλες αυξημένες σειρές των κύριων θρεπτικών συστατικών (συγκριτικά εικόνα . 7). Στο πείραμα των ιχνοστοιχείων βρίσκονται σε γενικές γραμμές οι τιμές πιο κοντά η μία στην άλλη. Η χαμηλότερη τιμή (2, 10) υπολογίστηκε στη σειρά "διπλάσιο μαγγάνιο - 2Mg", όπου το τμήμα του βλαστού μειονεκτούσε έναντι της ανάπτυξης της ρίζας.

Η τελευταία στήλη δίνει πληροφορίες για τον αριθμό των ψευδοβολβών. Αυτός ο αριθμός διαπιστώθηκε υψηλότερα στη 2N (διπλάσιο άζωτο) και στη "χωρίς μαγνήσιο", ακολουθούμενες από την "χωρίς ασβέστιο", την πρότυπη σειρά και τη 2Mg (διπλάσιο μαγνήσιο), ενώ στις σειρές που ήταν ελλιπής σε άζωτο, φώσφορο, κάλιο σχηματίστηκαν σημαντικά λιγότεροι ψευδοβολβοί. Στο πείραμα των θρεπτικών ιχνοστοιχείων οι καλύτερες τιμές βρέθηκαν στην πρότυπη σειρά, στη 2B (διπλάσιο βάριο) και στη 2Zn (διπλάσιος ψευδάργυρος), όμως εδώ οι διαφορές ανάμεσα στις σειρές είναι σε γενικές γραμμές ελάχιστες.

4.2.8. Αναλύσεις του υποστρώματος.

Δεν πρέπει κανείς να αξιολογεί σε πολύ υψηλό βαθμό την εξέταση του υποστρώματος στις ορχιδέες, λόγω της διαπερατότητάς του. Αυτό ισχύει ιδιαίτερος για τα περιγραφόμενα πειράματα, επειδή τα φυτά, εξαιτίας της έντονης ανάπτυξης των ριζών και του περιορισμένου όγκου του εδάφους μέσα στις γλάστρες, ζούσαν κατά τα τελευταία έτη περισσότερο από τα προσφερόμενα θρεπτικά συστατικά παρά από το απόθεμα θρεπτικών συστατικών που υπήρχε στο υπόστρωμα. Οι αναλύσεις του υποστρώματος που έγιναν κατά το τέλος του πειράματος προσφέρουν όμως γνώσεις σχετικά με τα υπάρχοντα ποσά μικρο- και μακρο- στοιχείων στο υπόστρωμα των μεμονωμένων σειρών του πειράματος (συγκριτικά πίνακα. 9).

Η τιμή του pH που είχε ρυθμιστεί αρχικά σε κάθε μεταφύτευση στο 5 έως 5,5 έπεσε στη συνέχεια αισθητά. Κατά το τέλος του πειράματος βρέθηκε η χαμηλότερη τιμή του pH στη σειρά που ήταν ελλιπής σε ασβέστιο (pH 3,1) όμως σ' αυτό το χρονικό σημείο έπεσαν και οι υπόλοιπες τιμές με εξαίρεση τη σειρά "χωρίς άζωτο". Αυτό βρίσκει εξήγηση στο ποτιστικό νερό, όπου σύμφωνα με τα αναμενόμενα έριξε την τιμή του pH κάπως περισσότερο απ' ότι το νερό της βροχής. Η υψηλότερη τιμή pH στη σειρά "χωρίς άζωτο" (pH 6,7) εξαρτάται εν μέρει από τη μειωμένη συχνότητα ποτίσματος σ' αυτήν τη σειρά (αδύναμη φυτική ανάπτυξη, περιορισμένη ανάπτυξη ανθέων). Στις υπόλοιπες σειρές ξεπλύθηκε ή αφαιρέθηκε πολύ ασβέστιο από τους έντονα ριζωμένους βολβούς. Επίσης μετά και την τελευταία μεταφύτευση σταμάτησε κάθε παροχή ασβεστίου. Δεν μπορεί να

αποκλεισθεί όμως, το ότι οι δυσμενείς τιμές pH συνετέλεσαν στην άσχημη αποδοτικότητα κατά το τελευταίο έτος του πειράματος.

Το υπόστρωμα ήταν πολύ φτωχό σε όλα τα θρεπτικά συστατικά. Και στα δύο πειράματα (I και II) δεν υπήρχε καμία σειρά, που να έχει εφοδιαστεί κατά το τέλος του πειράματος επαρκώς. Αν παραβλεφθεί ο ψευδάργυρος, οι σειρές των κύριων αλλά και των ιχνοστοιχείων έχουν καλή συμπεριφορά, σύμφωνα με το αποτέλεσμα των αναλύσεων. Η υψηλότερη τιμή σε P₂O₅ και K₂O (πεντοξείδιο του φωσφόρου και οξείδιο του καλίου), διαπιστώθηκε στη σειρά που ήταν ελλιπής σε άζωτο, ενώ το άζωτο εδώ δεν μπορούσε πλέον να ανιχνευθεί. Η υψηλότερη περιεκτικότητα αζώτου δεν ανιχνεύθηκε στην αυξημένη σειρά του αζώτου, αλλά στη σειρά "χωρίς κάλιο".

Πίνακας 9: αποτελέσματα της εξέτασης του εδάφους κατά το τέλος του πειράματος.

A) Σειρές 1-12

	N	P ₂ O ₅	K ₂ O
ΕΛΛΙΠΗΣ	0	12	2
ΠΡΟΤΥΠΗ	10	116	39
ΑΥΞΗΜΕΝΗ	21	282	110
ΚΑΤΩΤΕΡΗ ΤΙΜΗ ΑΝΩΤΕΡΗ ΤΙΜΗ	110(οK)	473(οN)	409(οN)

B) Σειρές 13-25

	Fe	Cu	B	Mo	Zn	Mn
ΕΛΛΙΠΗΣ	14,3	0,12	0,20	0	5,47	0,59
ΠΡΟΤΥΠΗ	15,8	1,01	0,24	0	5,06	0,76
ΑΥΞΗΜΕΝΗ	21,6	2,29	0,24	0	5,59	1,06
ΚΑΤΩΤΕΡΗ ΤΙΜΗ*	10,5(οZn,οMn)		0,15(οFe)		2,83(2Mn)	
ΑΝΩΤΕΡΗ ΤΙΜΗ*			0,53(2Mn)		8,33(2Mo)	1,20(οMo)

*διατυπώνεται μόνο, εφόσον δεν διαπιστώθηκε στην ελλιπή ή στην αυξημένη τιμή.

4.2.9. Αναλύσεις φυτών.

Εξετάστηκαν χωριστά οι μέσοι όροι των δειγμάτων των ψευδοβολβών και των φύλλων, και μάλιστα σύμφωνα με τις προαναφερθείσες μεθόδους. Τα αποτελέσματα αναγράφονται στις γραφικές παραστάσεις 3 και 4. Σημειώθηκαν οι περιεκτικότητες των ελλειπών και των αυξημένων σειρών.

Αποκαλυπτική είναι η σύγκριση των τιμών που διαπιστώθηκαν. Εν μέρει βρίσκονται αυτές ψηλότερα στους ψευδοβολβούς, εν μέρει στα φύλλα. Έτσι περιείχαν τα φύλλα της πρότυπης σειράς στο πείραμα I περισσότερο άζωτο και κάλιο, αλλά λιγότερο ασβέστιο και φώσφορο απ' ότι οι αντίστοιχοι ψευδοβολβοί. Αυτή η τάση δεν παρατηρείται και για το άζωτο στη σειρά "διπλάσιο άζωτο", όπου οι ψευδοβολβοί περιείχαν σαφώς

περισσότερο άζωτο απ' ό τι τα φύλλα. Το άζωτο στα φυτά είναι ευκίνητο και προχωρά στις ενεργές ζώνες βλάστησης. Όμως στη σειρά με τη διπλάσια δόση αζώτου υπερέβη ολοφάνερα την ανάγκη των φυτών για άζωτο, κατά τον τελευταίο χρόνο που η ανθοφορία ήταν σχετικά αδύναμη, και το περίσσειμα αζώτου αποτέθηκε στους ψευδοβολβούς. Κάλιο χρειάζεται επίσης το φυτό εκεί, όπου γίνονται οι αφομοιωτικές και ζωτικές διαδικασίες, και είναι επίσης ευκίνητο. Αν και οι περιεκτικότητα σε κάλιο των φύλλων και των ψευδοβολβών στην αυξημένη σειρά του καλίου είναι παραπλήσιες, η περιεκτικότητα των ψευδοβολβών σε κάλιο δεν υπερβαίνει ούτε εδώ, ούτε σε καμία άλλη σειρά την αντίστοιχη περιεκτικότητα των φύλλων. Ο εφοδιασμός με φώσφορο ήταν, αν παραβλεφθεί στις σειρές "χωρίς λίπασμα" και "χωρίς φώσφορο", σε όλο το πείραμα άφθονος, επειδή, με εξαίρεση τις δύο προαναφερθείσες σειρές, οι ψευδοβολβοί μπορούσαν να εμπλουτιστούν με φώσφορο. Ένα ιδιαίτερα μεγάλο περίσσειμα σε ασβέστιο σε σύγκριση με τα φύλλα, διαπιστώθηκε στην πρότυπη σειρά, στις σειρές "χωρίς άζωτο", "διπλάσιος φώσφορος", "διπλάσιο κάλιο" και κυρίως στη "διπλάσιο άζωτο" (η υψηλότερη τιμή). Η ίδια η σειρά που ήταν ελλιπής σε ασβέστιο, περιείχε περισσότερο CaO (οξείδιο του ασβεστίου) στους ψευδοβολβούς παρά στα φύλλα.

Σύμφωνα με τα αναμενόμενα, βρίσκονται στα φύλλα όπως και στους ψευδοβολβούς οι περιεκτικότητες στις σχετικές ελλειπείς σειρές στο πιο χαμηλό τους σημείο, και στην αυξημένη σειρά βρίσκονται κατά κανόνα υψηλά, αν και η υψηλότερη τιμή διαπιστώθηκε σε άλλες σειρές. Έτσι ανιχνεύθηκε για παράδειγμα η υψηλότερη περιεκτικότητα αζώτου των φύλλων στη σειρά "χωρίς κάλιο". Στους ψευδοβολβούς βρέθηκε η υψηλότερη περιεκτικότητα CaO όχι μόνο στη σειρά 2Ca (διπλάσιο ασβέστιο), αλλά περισσότερο ψηλά ή σχεδόν το ίδιο ψηλά βρίσκονται οι τιμές στις περισσότερες άλλες σειρές. Η περιεκτικότητα μαγνησίου δεν παρουσιάζει, εάν τη δούμε στο σύνολό της, μεγάλες διαφορές. Στη σειρά "χωρίς λίπασμα" ήταν πρακτικά το ίδιο ψηλά όσο και στη 2 Mg (διπλάσιο μαγνήσιο), κάτι που δείχνει, ότι στο πείραμα δεν υπήρξε καθόλου έλλειψη μαγνησίου (συγκριτικά σελίδα. 48).

Όπως φαίνεται από τη γραφική παράσταση 4, περιείχαν τα φύλλα τις περισσότερες φορές πιο πολύ βόριο, περισσότερο σίδηρο και σημαντικά περισσότερο μαγγάνιο απ' ό τι οι ψευδοβολβοί, ενώ εκείνοι ήταν σαφώς πλουσιότεροι σε χαλκό, και κατά κανόνα παρουσίασαν και υψηλότερες περιεκτικότητες ψευδαργύρου. Σε αντίθεση με τα κύρια θρεπτικά συστατικά, στα ιχνοστοιχεία δεν είναι και τόσο διαφοροποιημένη η περιεκτικότητα των ελλιπών και των αυξημένων σειρών. Εξαιρέσεις αποτελούν ο χαλκός στους ψευδοβολβούς και το μαγγάνιο στα φύλλα. Εάν υπολογίσει κανείς, ότι το περίσσειμα των προσφερόμενων θρεπτικών ουσιών αποτέθηκε στους ψευδοβολβούς,

ανακεφαλαιώνοντας προκύπτει η ακόλουθη κατάσταση: στις πρότυπες σειρές προσφέρθηκε στα φυτά κατά τη διάρκεια του πειράματος άφθονο ασβέστιο, χαλκός και ψευδάργυρος, επίσης επαρκείς ποσότητες μαγνησίου, σιδήρου και μολυβδαίνιου, αλλά πολύ λίγο κάλιο, άζωτο, μαγγάνιο και βόριο. Η απόδοση των φυτών από τη μία και η ανθοφορία τους από την άλλη, επιβεβαιώνουν μέχρι ένα βαθμό τα συμπεράσματα αυτά. Έτσι προκάλεσε για παράδειγμα η διπλάσια δόση φωσφόρου (πολύ υψηλή προσφορά) περιορισμένη βλάστηση και ανθοφορία, ενώ, λόγω της διπλάσιας δόσης αζώτου και καλίου, η φυτική ανάπτυξη και η ανθοφορία ευνοήθηκαν αισθητά. Για τα ιχνοστοιχεία δεν διατυπώνονται και τόσο απλά παρόμοιες σχέσεις, επειδή και οι ελλιπείς σειρές έφεραν συχνά το ίδιο καλά αποτελέσματα όπως και οι αυξημένες σειρές. Είναι επομένως πιθανό, ότι σε μερικές θρεπτικές ουσίες μία λιγότερη αύξηση της σπάνιας δόσης θα ήταν καλύτερη από τη διπλάσια δόση. Κατά τα άλλα, στις περιγραφόμενες εγκαταστάσεις που έγινε το πείραμα, όπου κατά τη συνολική διάρκεια του πειράματος οι σειρές παρέμειναν अपαράλλαχτες, δεν μπορούμε να διαπιστώσουμε διαφορές στην ανάγκη για θρεπτικές ουσίες, που να προκύπτουν κατά τη διάρκεια της ανάπτυξης και κάτω από διαφορετικές καιρικές συνθήκες.

Ανακεφαλαίωση- συμπεράσματα.

Κατά τα έτη 1968 έως 1977 οργανώθηκαν σε ένα μείγμα τύρφης και περλίτη με αναλογία 1 προς 1 και με έναν κλώνο του είδους *Cymbidium*, δύο κλασσικά πειράματα θρέψης με συνολικά 25 πειραματικές σειρές (500 φυτά), στα οποία ποίκιλαν τα Μακροστοιχεία άζωτο, φώσφορος, κάλιο, ασβέστιο και μαγνήσιο (πείραμα I) και τα ιχνοστοιχεία σίδηρος, χαλκός, βόριο, μολυβδαίνιο, ψευδάργυρος και μαγγάνιο. Τα αποτελέσματα ανακεφαλαιώνονται ως εξής:

1. Η ανθοφορία επηρεάστηκε σημαντικά εντονότερα από τις διαφορετικές δόσεις των κύριων θρεπτικών συστατικών, παρά από τη διαφοροποίηση των ιχνοστοιχείων. Ιδιαίτερα ψηλά βρέθηκε η ανθοφορία στη σειρά 2K (διπλάσιο κάλιο), αντιθέτως πολύ χαμηλά στις ελλιπείς σειρές – κυρίως στη σειρά "χωρίς λίπασμα", στις 0P (χωρίς φώσφορο), 0K (χωρίς κάλιο) και 0N (χωρίς άζωτο) – καθώς και στη σειρά 2P (διπλάσιος φώσφορος). Στο πείραμα II δεν είχε καμία σειρά χειρότερα αποτελέσματα από την πρότυπη σειρά ωστόσο και καμία δεν είχε σημαντικά καλύτερα αποτελέσματα (δες πίνακα. 5).
2. Εκτός από τη διαφοροποίηση των θρεπτικών ουσιών, άσκησαν επιρροή στην αποδοτικότητα και η ηλικία των φυτών και η πορεία του καιρού. Ανάμεσα στην

ανάπτυξη των φυτών κατά το σχηματισμό ανθέων και στη διαφοροποίηση των θρεπτικών συστατικών υπήρχαν εν μέρει συσχετισμοί.

3. Το παρατηρούμενο πρόωρο πέσιμο των μπουμπουκιών στα δύο τελευταία έτη του πειράματος αποδείχθηκε, εκτός των άλλων, σχετικό με τη θρέψη. Έτσι εμφανίστηκε συχνά στις σειρές 2P (διπλάσιος φώσφορος), 2Zn (διπλάσιος ψευδάργυρος) και 0Mn (χωρίς μαγγάνιο).
4. Σύμφωνα με τα αποτελέσματα το έτος 1976, η διατηρησιμότητα των κομμένων λουλουδιών ήταν εν μέρει αλληλοσυνδεόμενη με την ανθοφορία. Η καλύτερη διατηρησιμότητα διαπιστώθηκε, εκτός από τη σειρά "χωρίς μολυβδαίνιο", στη σειρά 2P, ενώ η 2K είχε άσχημα αποτελέσματα (δες πίνακα. 7).
5. Για την απόδοση των φυτών (ξηρό βάρος) ήταν η αυξημένη προσφορά αζώτου προς πλεονέκτημα. Στις σειρές "χωρίς λίπασμα", και "χωρίς άζωτο" ευνοήθηκε η ανάπτυξη της ρίζας σε σχέση με το υπέργειο τμήμα του φυτού (ψευδοβολβοί και βλαστός), ενώ το αντίθετο παρατηρήθηκε στις σειρές 2P και 2K. Στο πείραμα II προέκυψαν λιγότερες διαφορές στη σχέση βλαστού – ρίζας απ' ότι στο πείραμα των ιχνοστοιχείων (δες πίνακα. 8).
6. Το καλλιεργήσιμο υπόστρωμα ήταν κατά το τέλος του πειράματος – όπως έδειξε η ανάλυση – πολύ φτωχό σε θρεπτικές ουσίες.
7. Κατά το τέλος του πειράματος αναλύθηκαν χωριστά οι ψευδοβολβοί και τα φύλλα. Από τα δεδομένα που προέκυψαν προκύπτει ότι, σε γενικές γραμμές τα φύλλα περιείχαν πιο πολύ άζωτο, κάλιο, μαγγάνιο, σίδηρο και βόριο από τους ψευδοβολβούς, οι ψευδοβολβοί όμως περισσότερο φώσφορο, ασβέστιο, χαλκό και ψευδάργυρο. Ο εμπλουτισμός θρεπτικών ουσιών στους ψευδοβολβούς υποδηλώνει καθώς φαίνεται μια αυξημένη προσφορά σε σχέση με τις ανάγκες, ενώ η μικρή ποσότητα μιας θρεπτικής ουσίας στους ψευδοβολβούς αποδεικνύει μάλλον έλλειψη (δες γραφική. παράσταση 3 και 4).
8. Σύμφωνα με το αποτέλεσμα του πειράματος αποδείχθηκε η προσφορά θρεπτικών ουσιών ευνοϊκή για την πρότυπη σειρά, ωστόσο η ανθοφορία θα μπορούσε να βελτιωθεί κάπως με την αυξημένη προσφορά αζώτου, καλίου, χαλκού και βορίου. Παρ' όλα αυτά θα πρέπει κανείς σε μια συνέχιση των ερευνών να παραλλάξει τις συνιστώσες του πειράματος, και μάλιστα σε σχέση με την ανάπτυξη των φυτών (φυτική / γενετική – ηλικία), για να επιτύχει μετά από σύντομο χρονικό διάστημα ανώτατες αποδοτικότητες και καλή ποιότητα.

ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

1. Skelsey A., 1979. Orchids. *Robert M. Jones (ed). Time –Life International B.V. Holland*
2. Alice Skelsey , 1979. Orchid. *Time – Life International B.V. Holland.*
3. Αναστάσιος Άλκιμος , 2000. Τροπικές Ορχιδέες . *Εκδόσεις Ψύχαλου. Αθήνα.*
4. Rittershausen B & W, 1979. Orchids in colour. *Bland ford press. England.*
5. Williams B. et al , 1980. Orchids for everyone. *Salamander book. London.*
6. Menzies D., 1991. Orchids. *Mallard press*
7. Schoser G., 1993. Orchid growing Basics. *Sterling Publishing Co. Inc. New York*
8. Πλαστήρα Β. & Μπουρμπούλη Ρ., 1993. Οι Ορχιδέες και ο μικροπολλαπλασιασμός τους. *Φυλλάδιο.*
9. Kramer J.,1979. How to grow Orchids. *Lane Publishing. Co. Menlo Park , California*
10. Hunt L. F., 1979. The international book of Orchids. *Marshall covendish . London and New York*
11. Bowen L.,1976. The art and craft of growing orchids. *BT. Batsford Ltd. London.*
12. Verengde Bloemenveilingen Aalsmeer. Orchideeen. (V.B.A.). *Holland.*
13. Ian St George. Orchids and fungi. *New Zealand. (Internet).*
14. Orchids Culture, 1978. *Revised edition. American Orchids society.*
15. Par maurice Vacherot ,1957. Orchidees. *J.B. Baillere et fils. Paris.*
16. Penningsfeld και L.Forchthammer v.31(1):11-19,1980. Die orchidee. *Germany.*
17. Penningsfeld και L.Forchthammer v.31(2):48-59,1980. Die orchidee. *Germany..*
18. Pob Mc Lellan , 1985 catalog. “ Acres of Orchids”. *Rodco. San Fransisco , California , USA.*
19. Tyson Northen R ,1970. Third edition . Home orchid growing . *Third edition Van Nostrand Reinhold Company . New York.*
20. Tyson Northen R , 1976. Orchids as houseplants. *Second edition D. Van Nostrand Company. New York.*
21. Tyson Northen R, 1990. Home Orchid growing. *Forth edition. Prentice Hallpress. New York , London , Torondo , Sydney , Tokyo , Singapore.*
22. Rittershausen. Salamander books Limited. *London , New York. pp 6-31.*
23. Feltri Silvia e Paolo 1986. L’ orchidea. *Societa italiana orchidee. Genova .*
24. Nilson S ,1979. Orchids of Northern Europe. *Sven Nilson .Penguin Books. England*

25. Jim Deacon 2003. The microbial world: mycorrhizas. *Institute of cell and molecular biology a. The university of Endinburg. (Internet).*
26. Sheedan Toma and Maron 1979. Orchids genera illustrated. *Van. Nostrand Reinhold Company. New York. pp 22-25 , 74-75 , 136-139 .*
27. Rittershausen W 1982. Growing your own orchids. *Salamander book . London.*
28. Rittershausen W 1989. Exotic orchids successful indoor gardening .*London.*
29. www.agridept.gov.lk
30. <http://www.hortnet.co.nz>
31. <http://www.bridieislandorchidsociety.com>
32. <http://www.geocities.com>.