

**ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΚΟ ΕΚΠΑΙΔΕΥΤΙΚΟ ΙΔΡΥΜΑ ΚΑΛΑΜΑΤΑΣ
ΣΧΟΛΗ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΑΣ ΓΕΩΠΟΝΙΑΣ**

ΤΜΗΜΑ: ΘΕΡΜΟΚΗΠΙΑΚΩΝ ΚΑΛΛΙΕΡΓΕΙΩΝ ΚΑΙ ΑΝΘΟΚΟΜΙΑΣ

**ΕΠΙΔΡΑΣΗ ΤΩΝ ΥΠΟΣΤΡΩΜΑΤΩΝ ΚΑΙ ΤΗΣ
ΛΙΠΑΝΣΗΣ ΣΤΟ ΦΥΤΡΩΜΑ ΤΩΝ ΣΠΟΡΩΝ, ΣΤΗ
ΒΛΑΣΤΗΣΗ ΚΑΙ ΣΤΗΝ ΑΝΘΙΣΗ ΤΟΥ
ΑΝΘΟΚΟΜΙΚΟΥ ΦΥΤΟΥ ΖΙΝΝΙΑ ΣΕ ΣΥΝΘΗΚΕΣ
ΑΝΑΠΤΥΞΗΣ ΦΥΤΩΝ ΣΕ ΔΟΧΕΙΑ**

ΠΤΥΧΙΑΚΗ ΕΡΓΑΣΙΑ

**ΤΟΥ ΣΠΟΥΔΑΣΤΗ
ΓΑΡΥΦΑΛΑΚΗ ΙΩΑΝΝΗ**

**ΕΠΙΒΛΕΠΩΝ ΚΑΘΗΓΗΤΗΣ:
Δρ. ΠΑΣΧΑΛΙΔΗΣ ΧΡΗΣΤΟΣ**

ΚΑΛΑΜΑΤΑ ΑΠΡΙΛΙΟΣ 2006

ΕΥΧΑΡΙΣΤΙΕΣ

Ευχαριστώ τον επιβλέποντα καθηγητή μου Δρ. Πασχαλίδη Χρήστο για τη καθοδήγηση και τη βοήθειά του στη διεξαγωγή αυτής της πτυχιακής μελέτης όπως και τους ερευνητές του Ινστιτούτου Εδαφολογίας του ΕΘ.Ι.ΑΓ.Ε. Λυκόβρυσης Αττικής για τη διάθεση των εργαστηριακών χώρων.

Τέλος ευχαριστώ και όλους τους υπολοίπους οι οποίοι συνέβαλαν σε οποιοδήποτε βαθμό ώστε να ολοκληρωθεί η παρούσα πτυχιακή εργασία.

ΠΕΡΙΛΗΨΗ

Στην παρούσα πτυχιακή εργασία διερευνήθηκαν οι φυσικές ιδιότητες διαφόρων υποστρωμάτων που χρησιμοποιούνται σήμερα στην ανθοκηπευτική. Μεταξύ αυτών ήταν η τύρφη, ο περλίτης και ορισμένα από τα μείγματα τους σε αναλογία 1:1 ή σε αναλογία 1:1:1 μαζί με το έδαφος. Καθώς επίσης και η χρήση των λιπασμάτων στα προαναφερθέντα υποστρώματα με σκοπό να καταγραφούν οι διαφορές στην φυτρωτική ικανότητα, στην βλάστηση και στην άνθηση του ανθοκομικού φυτού Ζίννια.

Έτσι, στο πρώτο μέρος (θεωρητικό) γίνεται μια αναφορά στις ανθοκαλλιέργειες στην Ελλάδα, στην κατάταξη των ανθοκομικών φυτών με κριτήριο τον βιολογικό τους κύκλο, στο είδος και τους λόγους που γίνεται η καλλιέργεια σε δοχεία, στο είδος και στα υλικά των εδαφικών μειγμάτων και των μειγμάτων υποστρωμάτων, στην λίπανση των ανθοκομικών φυτών και τέλος στα βοτανικά χαρακτηριστικά και στις ποικιλίες της Ζίννιας.

Στο δεύτερο μέρος που ακολουθεί (πειραματικό) παρουσιάζονται όλες οι μακροσκοπικές μετρήσεις που έγιναν κατά την διεξαγωγή του πειράματος (φυτρωτική ικανότητα, ύψος φυτών και αριθμός φύλλων, ξηρό βάρος του υπέργειου μέρους, συνολικές ημέρες από την σπορά έως την άνθηση), γίνεται η στατιστική επεξεργασία με την εκτίμηση της Ελάχιστης Σημαντικής Διαφοράς (Ε.Σ.Δ.) και ακολουθούν τα συμπεράσματα και η συζήτηση των αποτελεσμάτων.

A. ΘΕΩΡΗΤΙΚΟ ΜΕΡΟΣ

ΕΙΣΑΓΩΓΗ

Τα τελευταία χρόνια αυξάνεται όλο και περισσότερο η χρήση των υποστρωμάτων τα οποία υποκαθιστούν το έδαφος, κυρίως, σε θερμοκηπιακές καλλιέργειες και σε καλλιέργειες σε δοχεία, λόγω των ευεργετικών ιδιοτήτων τους. Αν και δεν προσφέρουν βραχυπρόθεσμα θρεπτικά στοιχεία στα φυτά, τα οποία άλλωστε μπορούν να δοθούν με την μορφή θρεπτικών διαλυμάτων, προτιμώνται για τις καλές φυσικές ιδιότητες τους. Τα υποστρώματα διευκολύνουν την διείσδυση των ριζών, είναι απαλλαγμένα από μικροοργανισμούς και σπόρους, έχουν μικρό βάρος, ικανοποιητική υδατοχωρητικότητα και ικανότητα συγκράτησης υγρασίας.

Τα υποστρώματα αποτελούνται είτε από αμιγή οργανικά υλικά, όπως είναι η τύρφη που θεωρείται το πιο διαδεδομένο υπόστρωμα παγκοσμίως και το cocosoil που είναι σχετικά νέο υλικό, είτε από μείγματα υλικών (οργανικών και ανόργανων) σε διάφορες αναλογίες. Επίσης, χρησιμοποιούνται υποστρώματα που είναι εμπλουτισμένα με θρεπτικά στοιχεία, όπως είναι τα Hy-Pot και Top-Hum τα οποία είναι σχετικά νέα και αρκετά διαδεδομένα στην Ελληνική αγορά.

Ωστόσο, τα υποστρώματα που χρησιμοποιούνται ως αμιγή οργανικά υλικά (τύρφη, cocosoil) παρουσιάζουν ένα βασικό μειονέκτημα λόγω της ύπαρξης μικρού ποσοστού μεγάλων πόρων. Κατά την άρδευση τους, όσο αυξάνεται η προσθήκη σε νερό, τόσο ο αέρας στην περιοχή των ριζών μειώνεται, με αποτέλεσμα να δημιουργείται έντονο πρόβλημα στο ισοζύγιο νερού-αέρα. Για αυτό τον λόγο τα οργανικά υλικά αναμειγνύονται με άλλα ανόργανα υλικά, όπως είναι η χονδρή άμμος, ο περλίτης κ.α. και έτσι βελτιώνονται οι συνθήκες αερισμού των υποστρωμάτων και γενικότερα οι φυσικές και οι υδραυλικές τους ιδιότητες (1, 23).

Σήμερα γίνονται προσπάθειες να βρεθούν υποστρώματα χαμηλού κόστους, τα οποία να έχουν τέτοιες φυσικές ιδιότητες που να ευνοούν τις συνθήκες επαρκούς αερισμού και ικανοποιητικής υγρασίας στο ριζώστρωμα, έτσι ώστε να επιτυγχάνεται η καλύτερη δυνατή ανάπτυξη των φυτών.

Οι De Boodt και Verdonck (1970) εισήγαγαν την έννοια των ιδανικών υποστρωμάτων τα οποία παρουσιάζουν άριστη σχέση ισοζυγίου νερού-αέρα. (24, 25)

Ο Αγγελίδης και οι συνεργάτες του (1994) κατέληξαν ότι η καλύτερη αναλογία τύρφη-περλίτη είναι αυτή του μείγματος 50%-50% (κατά όγκο), αφού διαπίστωσαν εργαστηριακά ότι η κατανομή του μεγέθους των πόρων του συμπίπτει με αυτή του καστανοχώματος που θεωρείται ιδανικό φυσικό υπόστρωμα. (1)

Επίσης αρκετοί ερευνητές, έχουν προσδιορίσει τις φυσικές ιδιότητες διαφόρων υποστρωμάτων (τύρφης, μειγμάτων τύρφης-περλίτη, τύρφης-άμμου, πηλώδους εδάφους-τύρφης-περλίτη κ.α.) και έχουν μελετήσει την επίδραση τους στην ανάπτυξη διαφόρων καλλιεργειών με ποιοτικά κριτήρια (28).

1. ΟΙ ΑΝΘΟΚΑΛΛΙΕΡΓΕΙΕΣ ΣΤΗΝ ΕΛΛΑΔΑ

1.1 Υφιστάμενη κατάσταση

Οι ανθοκαλλιέργειες στην Ελλάδα, υπό την έννοια της συστηματικής καλλιέργειας και εμπορίας ανθοκομικών ειδών, δεν έχουν μεγάλη παράδοση, για το λόγο ότι η ανθοκομία άρχισε να ασκείται συστηματικά τις τρεις τελευταίες δεκαετίες από αγρότες κυρίως της Αττικής τον πρώτο καιρό και από αγρότες και άλλων περιοχών στη συνέχεια.

Πριν εισέλθουμε στην ανάλυση των διαθέσιμων στοιχείων, βάσει των οποίων μπορεί να σκιαγραφηθεί η κατάσταση της ελληνικής ανθοκομίας, πρέπει να κάνουμε τις εξής βασικές επισημάνσεις:

- ότι οι ανθοκαλλιέργειες αποτελούν το 0,03% του συνόλου των καλλιεργούμενων εκτάσεων της χώρας (9.400 στρ σε σύνολο 35.000.000 στρ.)
- ότι η αξία των παραγόμενων ανθοκομικών ειδών αποτελεί το 3,17% της αξίας της φυτικής παραγωγής (60.000 εκατ. δρχ σε σύνολο 1.896.709 εκατ.)
- ότι τα νοικοκυριά ανθοκομίας αποτελούν το 0,17% στο σύνολο των αγροτικών νοικοκυριών-εκμεταλλεύσεων της χώρας (1.526 εκμεταλλεύσεις σε σύνολο 900.000)
- ότι η μέση έκταση ανά ανθοκομική εκμετάλλευση είναι 6,3 στρ έναντι των 43 στρ που είναι η έκταση της μέσης γεωργικής εκμετάλλευσης της χώρας. (14)

Με βάση τα διαθέσιμα στοιχεία του Υπουργείου Γεωργίας προκύπτουν τα εξής, αναφορικά με την ανθοκομία και τις ανθοκαλλιέργειες στην Ελλάδα:

1. Οι ανθοκαλλιέργειες υπαίθρου υπέστησαν βαθμιαία μείωση κατά την τελευταία 20ετία, του ύψους 30%, περιορισθείσες από τα 8.800 στρ, στα 4.370 στρ και μόνο μετά το 1997 αυξάνονται σε επίπεδα άνω των 6.000 στρ.

2. Οι ανθοκαλλιέργειες θερμοκηπίων αυξήθηκαν βαθμιαία κατά την τελευταία 20ετία, σχεδόν τριπλασιάστηκαν, ανερχόμενες από τα 1.200 στρ στα 3.500 στρ.

3. Το σύνολο των καλλιεργούμενων εκτάσεων με ανθοκομικά (υπαίθρου και θερμοκηπίων) κατά την τελευταία 20ετία κυμάνθηκε σε μεγέθη 8.000-10.000 στρ.

I. Ανθοκαλλιέργειες υπαίθρου και θερμοκηπίων σε στρέμματα								
Μορφή καλλιέργειας	1969	1977	1980	1988	1992	1996	1997	1998
Υπαίθρου	3.520	8.800	8.175	5.549	5.761	5.530	5.430	6.237
Θερμοκηπίου	280	1.200	1.652	2.685	3.271	8.410	3.500	3.550
Σύνολο	3.800	10.000	9.827	8.234	9.032	13.940	8.930	9.787

4. Τη μερίδα του λέοντος των εκτάσεων με ανθοκαλλιέργειες την έχει η Αττική (67,4-63,0%) και έπονται η Κρήτη (12,0-10,5%), η Δ. & Κ. Μακεδονία (6,1-9,0%), η Πελοπόννησος και η Δ. Στερεά (6,0-10,0%), η Θεσσαλία (6,9-3,0%), η Α. Μακεδονία & Θράκη (1,2-1,0%), η Ήπειρος (0,4-1,5%). (14, 18)

Το γεγονός της ύπαρξης του κέντρου κατανάλωσης ανθοκομικών προϊόντων, που είναι το συγκρότημα της πρωτεύουσας, στην Αττική, συνέβαλε στην ανάπτυξη της ανθοκομίας εντός των ορίων αυτού του νομού, καθώς και στις παράκτιες περιοχές της Ανατολικής Πελοποννήσου που ανέκαθεν συνδεόταν οικονομικά με την Αθήνα.

Επίσης το γεγονός ότι οι κλιματολογικές συνθήκες της Κρήτης είναι από τις ιδανικότερες για θερμοκηπιακές καλλιέργειες, συνέβαλε στην ανάπτυξη κυρίως των οπωροκηπευτικών, χωρίς ωστόσο να αγνοηθεί και η θερμοκηπιακή ανθοκομία στη μεγαλόνησο, η οποία είναι δεύτερη σε ανθοκαλλιεργούμενες εκτάσεις. Αναμφίβολα, οι ανθοκαλλιεργητές της Πελοποννήσου και της Στερεάς Ελλάδας τροφοδοτούν τη ζήτηση της Αθήνας σε ανθοκομικά προϊόντα ενώ οι άλλες περιφέρειες καλύπτουν μάλλον την εσωτερική τους ζήτηση.

II Εκτάσεις με ανθοκαλλιέργειες (%) κατά γεωγραφικό διαμέρισμα, 1988-1998				
Γεωγραφικό διαμέρισμα	1988	1992	1996	1998
Αττική και Νήσοι	67,4	64,0	61,9	63,0
Κρήτη	12,0	10,4	10,2	10,5
Πελοπόννησος και Δυτ. Στερεά	6,0	8,8	8,6	10,0
Στερεά Ελλάδα	—	—	—	3,5
Θεσσαλία	6,9	6,1	2,7	3,0
Ήπειρος	0,4	1,1	1,5	—
Δυτ. και Κέντρ. Μακεδονία	6,1	8,2	8,8	9,0
Ανάτ. Μακεδονία και Θράκη	1,2	1,4	—	1,0
Σύνολο	100	100	100	100
Συνολική έκταση	8.234	9.082	8.940	9.787

5. Κατά την τελευταία 15ετία, ο αριθμός των θερμοκηπίων με ανθοκαλλιέργειες σχεδόν διπλασιάστηκε (3.500 στρέμματα το 1998 έναντι 1.650

στρεμμάτων το 1983). Αντίστοιχα αυξήθηκε και το ποσοστό των θερμαινόμενων θερμοκηπίων (από 40% το 1983 σε 74% το 1998).

III. Θερμαινόμενα και μη θερμαινόμενα θερμοκήπια, 1983-1998					
Έτος	Θερμαινόμενα θερμοκήπια		Μη θερμαινόμενα θερμοκήπια		Σύνολο
	Έκταση (σε στρ.)	% του συνόλου	Έκταση (σε στρ.)	% του συνόλου	
1983	661	40,0	989	60,0	1.650
1986	1.048	39,7	1.084	60,3	2.132
1988	1.653	61,6	1.032	38,4	2.685
1991	2.061	64,1	1.152	35,9	3.213
1996	2.538	74,0	892	26,0	3.430
1998	2.650	74,5	910	25,6	3.560

6. Τα συστήματα θέρμανσης των θερμαινόμενων θερμοκηπίων ανθοκομικών, ανήκουν μάλλον στα πιο ενεργοβόρα και υψηλής δαπάνης, με πρώτα τα της κεντρικής θέρμανσης (καλοριφέρ) και ακολουθούν τα αερόθερμα και τα λοιπά.

IV. Συστήματα θέρμανσης (%) θερμαινόμενων θερμοκηπίων, 1988-1998				
Συστήματα θέρμανσης	1980	1991	1996	1998
Κέντρ. θέρμανση (καλοριφέρ)	40,1	42,6	46,5	47,0
Αερόθερμο	25,3	28,7	32,7	33,0
Λοιπά μέσα (σόμπες κ.α.)	34,6	28,7	20,8	20,0
Σύνολο	100	100	100	100

7. Στο σύνολο των καλλιεργούμενων εκτάσεων με ανθοκομικά, την πρώτη θέση κατέχουν τα δρεπτά είδη (6.200 στρ και 598 εκατ. τεμάχια). Ακολουθούν τα γλαστρικά είδη (1500 στρ και 51 εκατομμύρια τεμάχια) και οι εκτάσεις φυτών κηποτεχνίας (1748 στρ και 37 εκατομμύρια τεμάχια).

8. Οι εξαγωγές ανθοκομικών προϊόντων, αν και εμφανίζουν μια τάση αυξητική τα τελευταία χρόνια, θα λέγαμε ότι είναι πολύ χαμηλές, αφού η αξία τους αντιστοιχεί μόλις στο 12,2% της αξίας των εισαγωγών.

V. Εξέλιξη εισαγωγών και εξαγωγών ανθοκομικών, 1988-1998				
Έτος	Εισαγωγές (εκάτ. δρχ)	Εξαγωγές (εκάτ. δρχ)	Εισαγ./Εξαγ.	Εισαγωγές μείον Εξαγωγές
1988	1903,3	169,7	11,2	1733,6
1989	3057,2	234,9	13,0	2822,3
1990	4079,4	281,3	14,5	3798,1
1991	4956,6	271,3	18,3	4685,3
1992	5394,8	229,7	23,5	5165,1
1996	8500	550	15,5	7950,0
1998	13026	1071	12,2	11955,0

9. Οι εξαγωγές των ελληνικών ανθοκομικών ειδών γίνονται σε ποσοστό 57,3% προς τις χώρες της Ευρωπαϊκής Ένωσης και σε ποσοστό 45,2% προς τις τρίτες χώρες, με καλύτερες αγορές αυτές της Γερμανίας και Γαλλίας.

VI. Εξέλιξη εξαγωγών ανθοκομικών προϊόντων (εκάτ. δρχ), 1988-1998							
	1988	1989	1990	1991	1992	1996	1998
E.E.	103,3	102,5	94,4	124,6	171,1	330,0	614,0
Τρίτες χώρες	66,4	132,4	186,9	146,7	58,6	220,0	457,0
Σύνολο	169,7	234,9	281,3	271,3	229,7	550,0	1071,0

10. Οι εισαγωγές ανθοκομικών προϊόντων γίνονται σε ποσοστό 91,0% από τις χώρες της Ευρωπαϊκής Ένωσης και σε ποσοστό 9,0% από τις τρίτες χώρες και είναι ενδεκαπλάσιες έως και εικοσαπλάσιες των εξαγωγών, αυξομειούμενες από χρόνο σε χρόνο την τελευταία δεκαετία. (14,18)

VII. Εξέλιξη εισαγωγών ανθοκομικών προϊόντων (εκάτ. δρχ), 1988-1998							
	1988	1989	1990	1991	1992	1996	1998
E.E.	1717,8	2756,2	3748,5	4370,8	4811,6	8109,0	11860,0
Τρίτες χώρες	185,5	301,0	330,9	585,8	583,2	391,0	1166,0
Σύνολο	1903,3	3057,2	4079,4	4956,6	5394,8	8500,0	13026,0

11. Αναφορικά με την παραγωγή των δρεπών έχουμε τις ακόλουθες εξελίξεις:

- τα τριαντάφυλλα θερμοκηπίου αυξήθηκαν κατά 30%, γεγονός που οφείλεται στην αύξηση των καλλιεργούμενων εκτάσεων κατά 22,6% και στην αύξηση των στρεμματικών αποδόσεων κατά 6%.
- τα γαρύφαλα παραμένουν στα ίδια επίπεδα παραγωγής, γεγονός που οφείλεται στο ότι ούτε η έκταση και ούτε οι στρεμματικές αποδόσεις αυξήθηκαν, παραμένουσες σχεδόν σταθερές κατά την τελευταία περίοδο.

- οι γλαδίολοι, σχεδόν στο σύνολό τους είναι υπαίθριας παραγωγής, μειώθηκαν κατά 10% στρεμματικά. Η αύξησή τους σε τεμάχια οφείλεται κατά 24,7% στην αύξηση των στρεμματικών αποδόσεων.
- τα χρυσάνθεμα, υπαίθριας παραγωγής στο μέγιστο τμήμα τους, μειώθηκαν κατά 28,6%.

12. Το υψηλό κόστος παραγωγής των ελληνικών ανθοκομικών, οφειλόμενο κυρίως στις υψηλές τιμές των καυσίμων, στα υψηλά επιτόκια δανεισμού, στο κόστος εργασίας κ.ά., αποτελεί τη βασική αιτία μείωσης της ανταγωνιστικότητας των προϊόντων αυτών έναντι των αντιστοίχων ανθοκομικών χωρών της Ευρωπαϊκής Ένωσης και ορισμένων εξωευρωπαϊκών χωρών (π.χ. Κολομβίας, Μεξικού, Κένυας κ.ά.). Έτσι, λοιπόν, οι εισαγωγές ανθοκομικών ειδών το 1988 ήταν 11,2 φορές περισσότερες από τις εξαγωγές και έφτασαν 23,5 φορές περισσότερες το 1992 με πτώση το 1998 στα επίπεδα του 1988-89 (βλ. πίνακα V).

13. Μεγάλα ανθοκομικά κέντρα, διεθνώς, είναι στο μεν αναπτυγμένο κόσμο οι χώρες Βέλγιο, Δανία, Ολλανδία, ΗΠΑ κ.ά. (χώρες υψηλής τεχνολογίας και χαμηλού κόστους παραγωγής), στο δε αναπτυσσόμενο κόσμο οι χώρες Κολομβία, Μεξικό, Περού, Ισημερινός, Κένυα κ.ά. (χώρες φτηνής εργασίας και ιδανικού μικροκλίματος).

14. Στην Ελλάδα, τα ανθοκομικά κέντρα ανά γεωγραφική περιοχή με δεδομένο ότι σε αυτά υπάρχουν ευνοϊκές κλιματικές και κοινωνικοοικονομικές συνθήκες είναι τα ακόλουθα:

- **Αττική.** Μέχρι το 1950 ήταν το μοναδικό ανθοκομικό κέντρο της χώρας ενώ μέχρι σήμερα συνεχίζει να είναι το σπουδαιότερο κέντρο ανθοκομίας για όλες τις κατηγορίες ανθοκομικών ειδών, και αυτό ασφαλώς λόγω της άμεσης γειτνίασης με την πρωτεύουσα της χώρας, την Αθήνα.
- **Τροιζηνία.** Το ήπιο κλίμα της περιοχής και κατά τη χειμερινή περίοδο και το γεγονός ότι υπάρχει καλή οδική και θαλάσσια σύνδεσή της με την Αθήνα, αποτελούν την αιτία ανάπτυξης των υπαίθριων καλλιεργειών ανθοκομικών ειδών, κυρίως γαριφαλιάς και γλαδίου, από τη δεκαετία του 60 και εντεύθεν.
- **Κρήτη.** Αναπτύχθηκε σ' αυτή την περιοχή η ανθοκομία κατά τη δεκαετία του 70, έχουσα συνεχή ανοδική πορεία μέχρι τα μέσα της δεκαετίας του 80. Το ευνοϊκό κλίμα για ανθοκαλλιέργειες όλων των ειδών δεν αξιοποιείται δεόντως, λόγω των προβλημάτων διακίνησης και εμπορίας των ανθοκομικών προϊόντων.
- **Πελοπόννησος και Δ. Στερεά Ελλάδα.** Περιοχές με αρκετά ευνοϊκό μικροκλίμα,

κοντά στην Αθήνα, φαίνεται να έχουν προοπτικές στην ανάπτυξη της υπαίθριας και της θερμοκηπιακής ανθοκομίας, όπως π.χ. η Αργολίδα, η Αχαΐα, η Αιτωλοακαρνανία (Μεσολόγγι και Αιτωλικό), Άγιοι Θεόδωροι Κορινθίας, με σημαντική συμβολή:

- στην καλλιέργεια τριανταφυλλιάς και γλαδίστου (Αργολίδα)
- στην καλλιέργεια γλαστρικών (Αχαΐα)
- στην καλλιέργεια τριανταφυλλιάς και γαριφαλιάς (Μεσολόγγι-Αιτωλικό)
- στην καλλιέργεια γαριφαλιάς και χρυσανθέμου (Άγιοι Θεόδωροι Κορινθίας).

• **Δυτική και Κεντρική Μακεδονία.** Το ήπιο και ευνοϊκό μικροκλίμα της Χαλκιδικής και το γεγονός ότι υπάρχει μεγάλο καταναλωτικό κέντρο, η Θεσσαλονίκη, δίνουν προοπτικές παραπέρα ανάπτυξης της ανθοκομίας στη Δ. και Κ. Μακεδονία, όπου προς το παρόν καλλιεργούνται θερμοκηπιακά: τα γλαστρικά, η τριανταφυλλιά και η γαριφαλιά.

• **Θεσσαλία.** Η ανθοκομία κατά 60% και μάλιστα σε θερμοκηπιακή μορφή αναπτύσσεται στη Μαγνησία - περιοχή Πηλίου - με παραδοσιακά είδη ανθέων, όπως π.χ. υπαίθρια οξύφυλλα φυτά (γαρδένια, καμέλια, ορτανσία, αζαλέα κ.ά.). Αλλά και στις περιοχές Βόλου και Αλμυρού γίνονται ανθοκαλλιέργειες με πολλαπλασιαστικό υλικό, γλαστρικά, δρεπτά άνθη και φυτά κηποτεχνίας.

1.2 Προβλήματα

Τα προβλήματα του κλάδου της ανθοκομίας είναι πολλά και μπορούμε να τα χωρίσουμε σε γενικά που αφορούν τους παραγωγούς όλης της χώρας και ειδικά που αφορούν τους παραγωγούς μιας συγκεκριμένης περιοχής. Τα κυριότερα γενικά προβλήματα των ανθοπαραγωγών είναι τα ακόλουθα: (14)

α) *Η διακίνηση και η εμπορία ανθοκομικών προϊόντων* στη χώρα παρουσιάζει σοβαρά διαρθρωτικά προβλήματα και αδυναμίες, που έχουν καθοριστικές συνέπειες στην ανάπτυξη του κλάδου. Η έλλειψη σύγχρονα οργανωμένων αγορών είναι το κυριότερο πρόβλημα στον τομέα της εμπορίας με συνέπεια το μεγάλο κόστος εμπορίας, τις υψηλές διαφορές μεταξύ τιμών παραγωγού και κατανάλωσης, την απουσία εξαγωγών κ.λπ. Η μη ύπαρξη οργανωμένης ελεύθερης και σε όλους τους καλλιεργητές προσιτής ανταγοράς, αποτελεί απόλυτο περιοριστικό παράγοντα ανάπτυξης του κλάδου.

β) *Η παρερχομένη από το Κράτος τεχνική υποστήριξη στους ανθοκαλλιεργητές* και γενικά η προσφορά υπηρεσιών από τη Δημόσια Διοίκηση και τη γεωργική έρευνα

είναι ουσιαστικά ανύπαρκτη. Δεν υπάρχει, στα κέντρα παραγωγής, εξειδικευμένο προσωπικό ούτε Γεωργικοί Σταθμοί και Ινστιτούτα για την υποστήριξη του κλάδου. Η ανθοκομική έρευνα στη χώρα ελάχιστα ή καθόλου έχει καλύψει τις τεράστιες ανάγκες που έχει ο κλάδος, γεγονός που αποδίδεται στην έλλειψη ικανού αριθμού εξειδικευμένου προσωπικού και κατάλληλου εξοπλισμού. Η έλλειψη οργανωμένης κρατικής τεχνικής υποστήριξης του κλάδου αποτελεί έναν επιπλέον περιοριστικό παράγοντα για την ανάπτυξη της ανθοκομίας στη χώρα.

γ) *Το κόστος θέρμανσης.* Η δαπάνη καυσίμων αποτελεί σημαντικότατο στοιχείο του κόστους παραγωγής και συμμετέχει στο μεταβλητό κόστος κατά 35% περίπου και στο συνολικό κατά 25%. Η αύξηση των τιμών των καυσίμων επηρεάζει αρνητικά την πορεία του κλάδου, τις αποδόσεις και την ποιότητα των παραγόμενων προϊόντων, γιατί αναγκάζονται οι ανθοπαραγωγοί να εφαρμόσουν, στην ουσία, αντιπαγετική προστασία στις καλλιέργειές τους και όχι συστηματική θέρμανση.

δ) *Υπερχρέωση των μονάδων.* Σύμφωνα με εκτιμήσεις των αρμοδίων κεντρικών υπηρεσιών της ΑΤΕ, οι ληξιπρόθεσμες οφειλές του κλάδου, την 31.12.1996 υπολογίζονται σε 26 δις δρχ περίπου και εκτιμάται ότι σήμερα φθάνουν τα 40 δις δρχ.

Ως βασικές αιτίες που δημιούργησαν την εικόνα αυτή αναφέρονται:

- τα υψηλά επιτόκια δανεισμού.
- οι αδυναμίες του Αναπτυξιακού Νόμου 1892/90.
- οι συνθήκες εμπορίας - αδυναμίες του συστήματος.
- η ανεπαρκής τεχνική υποστήριξη του κλάδου.
- τα περιορισμένα έσοδα των ανθοκομικών επιχειρήσεων, λόγω αυξημένου κόστους παραγωγής.
- ο βραδύς ρυθμός εισαγωγής της σύγχρονης τεχνολογίας.

ε) *Αγροτικές εταιρείες - ΤΕΒΕ.* Το νομικό καθεστώς που διέπει τις ανθοκομικές επιχειρήσεις είναι συγκεχυμένο και άδικο. Δημιουργεί, πολλές φορές, προβλήματα στη λειτουργία των επιχειρήσεων από άνιση μεταχείριση και αθέμιτο ανταγωνισμό και επί πλέον βοηθάει και ενθαρρύνει τη φοροδιαφυγή. Μια ανθοκομική επιχείρηση ατομικής μορφής, ως υπαγόμενη στο ειδικό καθεστώς φορολογίας, δεν τηρεί λογιστικά βιβλία, δεν εκδίδει τιμολόγια, δεν εισπράττει και φυσικά δεν αποδίδει Φ.Π.Α., φορολογείται με βάση τους συντελεστές καθαρού κέρδους, καλύπτεται ασφαλιστικά από τον ΟΓΑ, δεν υποχρεούται να έχει το προσωπικό της ασφαλισμένο στο Ι.Κ.Α.

Από την άλλη πλευρά, αν μια ανθοκομική επιχείρηση λειτουργεί ως εταιρεία (ΑΕ, ΕΠΕ) είναι καταχωρημένη στα μητρώα του ΤΕΒΕ (ασφαλιστικός φορέας), υποχρεούται να ασφαρίζει το εργατικό προσωπικό στο Ι.Κ.Α. και φυσικά να τηρεί λογιστικά βιβλία, να εκδίδει τιμολόγια και να εισπράττει και να αποδίδει τον ΦΠΑ. Από τα ανωτέρω προκύπτει ότι η ανθοκομική επιχείρηση που λειτουργεί ως ΑΕ ή ΕΠΕ, έχει μια τελείως διαφορετική μεταχείριση, βρίσκεται σε άνιση μοίρα με αυτήν που λειτουργεί ως ατομική, παρά το γεγονός ότι και οι δύο μορφές επιχειρήσεων παράγουν το ίδιο προϊόν (λουλούδι) και μάλιστα κάτω από τις ίδιες ακριβώς συνθήκες.

στ) ΕΛ.Γ.Α. - Ασφάλιση. Επιβάλλεται υπέρ του Οργανισμού Ελληνικών Γεωργικών Ασφαλίσεων (ΕΛ.Γ.Α.), ως έσοδό του, ειδική ασφαλιστική εισφορά 3% επί της αξίας των πωλουμένων από τους παραγωγούς αγροτικών προϊόντων. Η εισφορά αυτή βασίζεται στην αρχή της ανταποδοτικότητας για την ασφάλιση των ζημιών που προξενούνται από φυσικούς κινδύνους (χαλάζι, παγετός, χιόνι, πλημμύρα, καύσωνας, ξηρασία κ.λπ.) στην παραγωγή των συστηματικών καλλιεργειών, στο φυτικό και ζωικό κεφάλαιο. Ο ΕΛ.Γ.Α. δεν ασφαρίζει τα θερμοκήπια με τον εξοπλισμό τους από κάθε κίνδυνο, παρά μόνο τις διενεργούμενες μέσα σε αυτά καλλιέργειες και μόνο από τους προαναφερόμενους περιοριστικά φυσικούς κινδύνους. Τα χρήματα που καταβάλλουν οι ανθοπαραγωγοί στον Ε.Λ.Γ.Α. είναι πολλά. Αντίθετα, οι αποζημιώσεις, που σπανίως καταβάλλονται, είναι πολύ μικρές.

ζ) Σοβαρά προβλήματα που επηρεάζουν την ανάπτυξη του κλάδου είναι επίσης:

- το κόστος εισροών. Σημαντική υπήρξε τα τελευταία χρόνια η αύξηση του κόστους των εισροών.
- ο χαμηλός βαθμός επαγγελματικής κατάρτισης των ανθοκαλλιεργητών, το μέσο επίπεδο εξακολουθεί να είναι χαμηλό. Οι ανθοκαλλιεργητές στη χώρα μας εργάζονται εμπειρικά .
- ο βραδύς ρυθμός εισαγωγής της νέας τεχνολογίας, ιδιαίτερα στις παλιές ανθοκομικές μονάδες.
- ο μικρός βαθμός οργάνωσης των ανθοκομικών εκμεταλλεύσεων.
- ο μικρός αριθμός εξειδικευμένων στην ανθοκομία γεωπόνων.
- η ελλιπής παραγωγή πολλαπλασιαστικού υλικού και η εξάρτηση από μεγάλα κέντρα του εξωτερικού.

1.3 Δυνατότητες-προοπτικές

Ο κλάδος της ανθοκομίας είναι από τους δυναμικότερους, ίσως και ο δυναμικότερος κλάδος της φυτικής παραγωγής. Εφόσον επιλυθούν τα χρονίζοντα προβλήματα του κλάδου, ο κλάδος μπορεί να μπει ξανά σε τροχιά γρήγορης ανάπτυξης.

Οι ευνοϊκές κλιματολογικές συνθήκες που επικρατούν στα προαναφερθέντα ανθοκομικά κέντρα της χώρας, όσο και σε άλλες περιοχές της Ελλάδας, δίνουν ευοίωνες προοπτικές παραπέρα ανάπτυξης του κλάδου.

Οι εξελίξεις της τελευταίας 15ετίας στο χώρο της Ανατολικής Ευρώπης δημιουργούν τις κατάλληλες προϋποθέσεις για διάθεση ενός μεγάλου μέρους της ελληνικής παραγωγής στις αγορές αυτές. Σημειώνουμε ότι για τις χώρες αυτές υπάρχει το συγκριτικό πλεονέκτημα της μικρής απόστασης και των παραδοσιακών σχέσεων φιλίας.

1.4 Προτάσεις¹

Για την ανάπτυξη του κλάδου, θα πρέπει να εξετασθεί η δυνατότητα λήψης των παρακάτω μέτρων που αποτελούν και πάγια αιτήματα των ανθοπαραγωγών:

- **η εξυγίανση των ανθοκομικών εκμεταλλεύσεων.** Η ρύθμιση των οφειλών των ανθοκαλλιεργητών θα πρέπει να γίνει κατά τον ίδιο τρόπο που έγινε σε άλλους κλάδους (κτηνοτρόφους), ώστε η απαλλαγή από συσσωρευμένες υποχρεώσεις του παρελθόντος να ανοίξει το δρόμο εκσυγχρονισμού των ανθοκαλλιεργειών με την εισαγωγή νέας τεχνολογίας και τις πρόσθετες συναφείς επενδύσεις.
- **η μείωση των επιτοκίων χορηγήσεων.** Με σχετικές πάντοτε αναπροσαρμογές λόγω της πτώσης του πληθωρισμού, θα πρέπει να κυμαίνονται σε διαφορετικά επίπεδα για βραχυπρόθεσμες (υψηλότερες) και μέσο-μακροπρόθεσμες (χαμηλότερες) υποχρεώσεις, έτσι ώστε να παύσει ο δανεισμός να θεωρείται απαγορευτικός, και να συμβάλει θετικά στη βιωσιμότητα των ανθοκομικών μονάδων.
- **η εξυγίανση του συστήματος διακίνησης και εμπορίας των ανθοκομικών.** Πρέπει όλη η διακίνηση των ανθέων να γίνεται μέσα από τις ανταγορές, οι οποίες πρέπει να οργανωθούν και να στελεχωθούν κατάλληλα, εξασφαλίζοντας την ελεύθερη αγορά των ανθοκομικών ειδών.

¹ Οι παρακάτω προτάσεις βασίζονται σε άρθρο του Χαρ. Παπαδάκη, Προϊσταμένου Τμήματος Ανθοκομίας, Υπουργείου Γεωργίας, στο περιοδικό Γεωργία και Κτηνοτροφία, τεύχος 5, Μάιος-Ιούλιος 2005.

- **η μείωση των τιμών των καυσίμων.** Η απαλλαγή των καυσίμων από το φόρο κατανάλωσης και τον Φ.Π.Α. και η διάθεσή τους στους ανθοπαραγωγούς σε τιμές transit.
- **μείωση του Φ.Π.Α. στο 8% για όλες τις πρώτες και βοηθητικές ύλες.** Πολλές από αυτές όπως γλάστρες, χώματα, εργαλεία επιβαρύνονται με 19% Φ.Π.Α.
- **επέκταση κινήτρων ανάπτυξης μονάδων πολλαπλασιαστικού υλικού υψηλής τεχνολογίας.**
- **η βελτίωση και ανάπτυξη του συστήματος εξαγωγών.** Η συγκρότηση ειδικού φορέα εξαγωγών ανθοκομικών προϊόντων με σύμπραξη των ανθοκαλλιεργητών, των ανθεμπόρων και των εξαγωγέων ανθέων είναι κάτι περισσότερο από αναγκαίο επί των ημερών μας. Ο ίδιος φορέας θα μεριμνήσει για τη δημιουργία της κατάλληλης υποδομής (ψυκτικοί χώροι, χώροι παραλαβής ανθέων, αποθήκες υλικών συσκευασίας, κ.λπ.) στους χώρους των υφιστάμενων - ή υπό δημιουργία - ανθαγορών, ώστε να είναι εύκολη η όλη διακίνηση και εμπορία των ανθέων.
- **η τεχνική υποστήριξη της ανθοκομίας.** Οφείλουν οι αρμόδιες κρατικές υπηρεσίες να συνεργαστούν συστηματικά με τα Εργαστήρια Ανθοκομίας των ΑΕΙ της χώρας, σε ότι αφορά την ενίσχυση της επιστημονικής κατάρτισης των γεωπόνων σε ανθοκομικά θέματα και των ΤΕΙ σε ότι αφορά την απόκτηση εξειδικευμένων γνώσεων σε επίπεδο καλλιεργητικής τεχνικής των τεχνολόγων Γεωπονίας με στόχο:
 - α) την ελαχιστοποίηση των εισαγόμενων ανθοκομικών ειδών και
 - β) την αύξηση της ποιότητας και παραγωγικότητας με παράλληλη μείωση του κόστους, έτσι ώστε και με δεδομένο ότι τα ελληνικά άνθη «θα αποκτήσουν ψηλές προδιαγραφές», να γίνουν και διεθνώς ανταγωνιστικά.
- **η κατάρτιση των ανθοκαλλιεργητών.** Η οργάνωση σεμιναρίων ταχύρρυθμης εκπαίδευσης ανθοκαλλιεργητών, η λειτουργία Ι.Ε.Κ ανθοκομίας και τμημάτων ανθοκομίας Τ.Ε.Ι., και σε συνδυασμό με επισκέψεις των ανθοκόμων σε σύγχρονες ανθοκομικές μονάδες στη χώρα και στην αλλοδαπή, μπορούν να συμβάλουν στην αύξηση και συνέχιση του δημιουργικού έργου των Ελλήνων ανθοπαραγωγών.
- **δημιουργία μητρώου ανθοπαραγωγών, φυτωριούχων και παραγωγών πολλαπλασιαστικού γενικώς υλικού.**

2. ΤΑΞΙΝΟΜΗΣΗ- ΚΑΤΑΤΑΞΗ ΤΩΝ ΑΝΘΟΚΟΜΙΚΩΝ ΦΥΤΩΝ

2.1. Ετήσια καλλωπιστικά φυτά

Ετήσια είναι τα ποώδη φυτά που σπέρνονται, φυτεύονται, ανθίζουν και καρποφορούν μέσα στην ίδια χρονιά και ύστερα ξεραίνονται. Κάποια σπέρνονται την άνοιξη και άλλα το φθινόπωρο (εσχόλτσια, καλεντούλα). Ο βλαστικός τους κύκλος διαρκεί 6-8 μήνες.

Σαν ετήσια όμως θεωρούνται και τα διετή ποώδη φυτά, δηλαδή εκείνα που σπέρνονται το καλοκαίρι ή νωρίς το φθινόπωρο και ανθίζουν, κάνουν καρπούς και ξεραίνονται τον επόμενο χρόνο της σποράς τους (βιολέτα, χείρανθος).

Συνήθως χαρακτηρίζονται ως ετήσια όλα τα ποώδη φυτά, ακόμη και μερικά ποώδη πολυετή (αντίρρινο), εφόσον χρησιμοποιούνται για μία μόνο καλλωπιστική περίοδο (ανοιξιάτικη ή καλοκαιρινή).

Τα περισσότερα καλλωπιστικά φυτά που χαρακτηρίζονται ως ετήσια καλλιεργούνται για τα άνθη τους, μερικά για τα φύλλα τους (κολεός) και μερικά για τους καρπούς τους (πιπεριά, λουνάρια).

Τα ετήσια καλλωπιστικά φυτά συγκεντρώνουν τα εξής πλεονεκτήματα :

- πολλαπλασιάζονται εύκολα
- δεν έχουν μεγάλες καλλιεργητικές απαιτήσεις, ούτε πολλά έξοδα
- μπορούν να καλλιεργηθούν εύκολα σε γλάστρες και ζαρντινιέρες για τη διακόσμηση παραθύρων, βεραντών, ταρατσών κ.τ.λ.
- ανθίζουν άφθονα και τα άνθη σκεπάζουν πολλές φορές εντελώς τα φύλλα του φυτού
- έχουν μεγάλο εύρος άνθισης. Ορισμένα είδη ανθίζουν για διάστημα μεγαλύτερο από τις περισσότερες κατηγορίες φυτών (πολυετή, θάμνους, αναρριχώμενα)
- μπορούμε να τα χρησιμοποιήσουμε σε καινούρια θέση κάθε χρονιά έχοντας έτσι την ευχέρεια της εναλλαγής και των διαφορετικών συνδυασμών κάθε φορά
- δίνουν ωραίες ανθοδέσμες που διατηρούνται αρκετά
- δεν εξαντλούν πολύ το έδαφος
- δεν αντιμετωπίζουν σοβαρά προβλήματα από εχθρούς και ασθένειες, λόγω του μικρού χρονικού διαστήματος που παραμένουν στο έδαφος. (3)

Τα ετήσια πολλαπλασιάζονται σχεδόν αποκλειστικά με σπόρο. Η σπορά γίνεται σε δύο εποχές:

1. τον Αύγουστο- Σεπτέμβριο:

- για τα φυτά που αντέχουν ή χρειάζονται τις χαμηλές θερμοκρασίες, ώστε να ανθίσουν την άνοιξη ή και μέσα στο χειμώνα (πανσές, καλεντούλα)
- για τα φυτά που χαρακτηρίζονται ως διετή (βιολέτα)
- για τα πολυετή που καλλιεργούνται ως διετή (αντίρρινο) (3)

Όλα τα φυτά αποτελούν την ομάδα των ετησίως με χειμερινό – ανοιξιάτικη άνθιση και χαρακτηρίζονται με τον όρο “Ετήσια Άνοιξης”. Η σπορά γίνεται σε ψυχρά σπορεία ή κατ’ ευθείαν στην οριστική τους θέση αν έχουν πασσαλώδη ρίζα.

2. Νωρίς την άνοιξη ή αργότερα (Μάρτιο με αρχές Απριλίου). Τέτοια είναι τα φυτά (ετήσια, διετή και πολυετή) που δεν αντέχουν στο κρύο και αποτελούν την άλλη ομάδα των φυτών με καλοκαιρινό- φθινοπωρινή άνθιση που χαρακτηρίζονται με τον όρο “Ετήσια Καλοκαιριού”. Η σπορά γίνεται σε θερμοσπορεία, θερμοκήπια ή στο ύπαιθρο ανάλογα (4)

Τα ετήσια άνοιξης ανθίζουν συνήθως από το Μάρτιο μέχρι το Μάιο. Ορισμένα όμως, όπως το άλυσσο, η καλεντούλα, ο πανσές και η μπέλλα, μπορούν να ανθίσουν πρωιμότερα, όταν η μεταφύτευσή τους έχει γίνει τον Οκτώβριο και οι θερμοκρασίες του χειμώνα δεν είναι πολύ χαμηλές, ενώ άλλα όπως το σκυλάκι και η φλοξ, μπορούν να συνεχίσουν την άνθισή τους και μετά τον Ιούνιο.

Τα ετήσια καλοκαιριού έχουν συνήθως μεγαλύτερο εύρος άνθησης από τα ετήσια άνοιξης. Ανθίζουν από τον Ιούνιο μέχρι και το Νοέμβριο στη βόρεια Ελλάδα, ενώ στη νότια Ελλάδα όταν ο χειμώνας είναι ήπιος μερικά είδη μπορούν να συνεχίσουν την άνθισή τους μέχρι το Δεκέμβριο και τον Ιανουάριο.

2.2. Πολυετή ποώδη φυτά

Τα πολυετή ποώδη είναι μια σημαντική κατηγορία φυτών κηποτεχνίας απαραίτητα για συνδυασμούς με υψηλό αισθητικό αποτέλεσμα. Υπάρχει πολύ μεγάλος αριθμός ειδών και ποικιλιών που μπορούν να ευδοκιμήσουν σε διάφορους τύπους εδαφών, σε ήλιο ή σκιά, σε ζέστη ή κρύο. Κάποια από αυτά χρησιμοποιούνται σε βραχόκηπους, καλύπτουν αντιαισθητικές επιφάνειες, τοποθετούνται σε φυτοδοχεία και δίνουν χρώμα σε επιφάνειες καλυμμένες με γκαζόν

Τα πολυετή ποώδη έχουν το χαρακτηριστικό να δίνουν μεγάλη ποικιλία χρωμάτων φύλλων και ανθέων για πολλά χρόνια. Στολίζουν με ωραία χρώματα τους χώρους, όπως τα ετήσια φυτά με το πλεονέκτημα ότι δεν φυτεύονται κάθε χρόνο.

Έτσι έχουν χαμηλότερο κόστος εγκατάστασης και προσφέρουν στον κηποτέχνη πολύτιμες λύσεις.

Ζουν πάνω από δύο χρόνια και έχουν μη ξυλοποιημένους βλαστούς και στελέχη. Γενικά αντέχουν σε χαμηλές θερμοκρασίες, αλλά σε πολύ χαμηλές παγώνει το υπέργειο μέρος και το ριζικό τους σύστημα πέφτει σε λήθαργο για να ξαναβλαστήσουν όταν ανέβουν πάλι οι θερμοκρασίες. Η αντοχή του ριζικού συστήματος στις χαμηλές θερμοκρασίες τους δίνει τη δυνατότητα να αντέξουν πολλά χρόνια.

Τα πολυετή ποώδη έχουν τα εξής πλεονεκτήματα:

- ζουν αρκετά χρόνια, άρα έχουν μικρότερο κόστος εγκατάστασης σε σχέση με τα ετήσια
- δεν απαιτούν πολλές καλλιεργητικές εργασίες (σκαλίσματα, αρδεύσεις), “σκληραγωγούνται” και εγκλιματίζονται εύκολα.
- υπάρχει μεγάλη ποικιλία μεγεθών, σχημάτων και χρωμάτων ώστε να ικανοποιούνται πολλές ανάγκες κατά τη δημιουργία ενός αισθητικού συνόλου
- έχουν συνήθως συνεχή και άφθονη ανθοφορία (5)

Τα πολυετή ποώδη πολλαπλασιάζονται με τους παρακάτω τρόπους:

- I. με σπόρο
- II. με διαίρεση ριζώματος
- III. με παραφυάδες
- IV. με στύλωνες
- V. με μοσχεύματα

2.3. Βολβώδη – κονδυλώδη – ριζωματώδη

Χαρακτηρίζουμε ως “ βολβώδη ” τα ποώδη πολυετή φυτά που έχουν υπόγεια αποθησαυριστικά όργανα χάρη στα οποία περνούν την περίοδο του λήθαργου. Τα υπόγεια αυτά όργανα μπορεί να είναι βλαστοί που έχουν τη μορφή βλαστού (νάρκισσος, τουλίπα), κονδύλου (κυκλάμινο), κονδυλόμορφου βολβού (φρέζια), ριζώματος (ίριδα, κάννα) ή να είναι κονδυλόμορφες ρίζες (ανεμώνη, ντάλια, ρεναγκούλα).

Ανάλογα με την εποχή άνθησής του διακρίνονται σε:

- βολβώδη με ανοιξιάτικη άνθηση (ανεμώνη, ίριδα, νάρκισσος, τουλίπα, ρεναγκούλα, φρέζια). Φυτεύονται Σεπτέμβριο – Οκτώβριο ή και νωρίτερα και ανθίζουν από Ιανουάριο έως Μάιο ανάλογα με το είδος και την ποικιλία.
- βολβώδη με καλοκαιρινή – φθινοπωρινή άνθηση (κάννα, κυκλάμινο, ντάλια). Φυτεύονται Μάρτιο – Απρίλιο και ανθίζουν από Ιούνιο έως Νοέμβριο ή και το Δεκέμβριο ακόμα. (6)

Πολλαπλασιάζονται με βολβούς, κονδύλους και διαίρεση του ριζώματος σπανιότερα με παραφυάδες και μοσχεύματα. Μπορεί να γίνει ο πολλαπλασιασμός με σπόρο αλλά αυτό γίνεται μόνο από τους βελτιωτές για παραγωγή νέων ποικιλιών.

2.4. Καλλωπιστικοί θάμνοι

Οι καλλωπιστικοί θάμνοι είναι μια από τις σημαντικότερες ομάδες φυτών που συμβάλλουν σημαντικά στη διαμόρφωση ενός χώρου. Είναι ξυλώδη πολυετή φυτά που χαρακτηρίζονται από την τάση ανάπτυξης πολλών βλαστών με πλούσια διακλάδωση από την επιφάνεια του εδάφους.

Οι θάμνοι χωρίζονται σε αειθαλείς και φυλλοβόλους. Οι αειθαλείς διατηρούν το φύλλωμά τους όλο το χρόνο και χαρακτηρίζονται κυρίως από πλούσια βλάστηση. Η ανθοφορία στα περισσότερα είδη αειθαλών δεν είναι ιδιαίτερη και μόνο μερικά είδη δίνουν ωραία άνθη (βιβούρνο). Πολλά είδη της κατηγορίας αυτής φέρουν ωραίους διακοσμητικούς καρπούς που διατηρούνται κατά τη διάρκεια του φθινοπώρου και του χειμώνα και δίνουν στα φυτά ιδιαίτερη καλλωπιστική αξία (λιγούστρο, πυράκανθος). Τα αειθαλή θαμνώδη αποτελούν την καλύτερη επιλογή για τη δημιουργία φρακτών. Ακόμη μπορούν να φυτευτούν μεμονωμένα στον κήπο δίνοντας τους διάφορα σχήματα (π.χ. μπάλα). (7,8)

Οι φυλλοβόλοι θάμνοι χάνουν το φύλλωμά τους το χειμώνα, καλλιεργούνται κυρίως για τα άνθη τους (εμφανίζουν πλουσιότητα ανθοφορία μεγάλης διάρκειας και ποικίλων χρωμάτων) και δευτερευόντως για το φύλλωμά τους, τον ίσκιο τους και τους καρπούς τους. Πολλά είδη από αυτά ανθίζουν σε γυμνά κλαδιά, πριν την έκπτυξη των φύλλων τους (φορσύθια, συντόνια, χειμώνανθος). Οι κλάδοι των φυτών αυτών γίνονται αντικείμενο εμπορίας ως δρεπτά άνθη και διακοσμούν εσωτερικούς χώρους. Πλεονέκτημά τους είναι ότι έχουν μεγάλο εύρος άνθησης – μέχρι 4 μήνες – και μερικά ανθίζουν και το χειμώνα.

Οι καλλωπιστικοί θάμνοι πολλαπλασιάζονται εγγενώς με σπόρο και αγενώς με μοσχεύματα, παραφυάδες και εμβολιασμό.

2.5. Καλλωπιστικά δένδρα

Δένδρα είναι τα πολυετή ξυλώδη φυτά που η διακλάδωση των βραχιόνων τους αρχίζει σε απόσταση 1,5 – 2 m από την επιφάνεια του εδάφους. Τα διακρίνουμε σε αειθαλή και φυλλοβόλα ανάλογα με το αν ρίχνουν ή όχι τα φύλλα τους όλο το χρόνο, ενώ τα φυλλοβόλα τα ρίχνουν το φθινόπωρο και βγάζουν νέα την άνοιξη.

Η καλλωπιστική αξία των αειθαλών στηρίζεται στη συνεχή ύπαρξη πλούσιου φυλλώματος σε συνδυασμό με τη μεγάλη ανάπτυξή τους σε ύψος και πλάτος.

Στα φυλλοβόλα, το μειονέκτημα να μένουν χωρίς φύλλα το χειμώνα, εξισορροπείται από τα εντυπωσιακά χρώματα που αποκτούν το φθινόπωρο πριν πέσουν και την ανθοφορία τους που είναι πολύ πιο πλούσια και πιο εντυπωσιακή απ' ό,τι των αειθαλών.

Τα πλεονεκτήματά τους είναι:

- αναπτύσσουν μεγάλη επιφάνεια φυλλώματος
- εμποδίζουν τη ρύπανση του περιβάλλοντος από χημικούς, ακουστικούς και οπτικούς ρύπους
- δίνουν σκιά και δημιουργούν ευχάριστο και δροσερό περιβάλλον
- κατακρατούν τη σκόνη από την ατμόσφαιρα
- καλύπτουν αντιαισθητικούς τοίχους ή κάθετες επιφάνειες βελτιώνοντας έτσι την αισθητική του χώρου
- σχηματίζουν ανεμοφράκτες προστατεύοντας ανθρώπους, οικήματα, οχήματα και καλλιέργειες από ισχυρούς ανέμους
- το πλούσιο ριζικό τους σύστημα προστατεύει τα κεκλιμένα εδάφη από τις διαβρώσεις
- αποτελούν βασικό στοιχείο αναδάσωσης
- αυτά που αντέχουν στα αλατούχα εδάφη χρησιμοποιούνται σε παραθαλάσσιες περιοχές βελτιώνοντας αισθητικά τις τόσο δύσκολες για βλάστηση περιοχές. (9,10)

Ο δε πολλαπλασιασμός τους γίνεται με τρεις τρόπους: α) με σπόρο, β) με μοσχεύματα και, γ) με εμβολιασμό.

2.6. Αναρριχώμενα

Τα αναρριχώμενα είναι ποώδη (ετήσια ή πολυετή) ή ξυλώδη φυτά που αναπτύσσονται γρήγορα και καλύπτουμε τους μακρούς και λεπτούς βλαστούς τους διάφορες επιφάνειες, όπως τοίχους κάγκελα, πέργολες κ.λ.π. Είναι από τα πιο πολύτιμα κηποτεχνικά φυτά και καλλιεργούνται:

- για το φύλλωμά τους (κισσός, αμπέλοψη, παρθενόκισσος)
- για τα άνθη τους, άλλα πολύχρωμα (βουκαμβίλλια, βιγόνια, τριανταφυλλιάς) και άλλα πολύ εύοσμα (αιγόκλημα, χιώτικο γιασεμί, γλυτσίνια).
- για το φύλλωμα και για τα άνθη μαζί (αιγόκλημα, γιασεμί).
- για τους διακοσμητικούς τους καρπούς (κολοκυθιάς). (11,17)

Γενικά πρόκειται για φυτά που θέλουν υποστηρίγματα για να αναπτυχθούν, πάνω στα οποία και συγκρατούνται κατά διαφόρους τρόπους, γι' αυτό διακρίνουμε δύο κατηγορίες:

α) τα “ αυτοαναρριχώμενα “, τα οποία έχουν δικά τους όργανα, ή τρόπους αναρρίχησης και τέτοια μπορεί να είναι:

- εναέριες ρίζες (κισσός)
- ειδικές βεντούζες (παρθενόκισσος)
- έλικες (αμπέλοψη, ρολογιά)
- έλικες που καταλήγουν σε νύχια (βιγόνια ή ονυχωτή)
- βλαστοί περιστρεφόμενοι (αιγόκλημα, πολύγωνο)

β) οι αναρριχώμενοι θάμνοι που δεν έχουν ειδικά όργανα και χρειάζεται να προσδεθούν για να αναρριχηθούν (τριανταφυλλιάς, γιασεμιά).

Τα ετήσια αναρριχώμενα πολλαπλασιάζονται με σπόρο που σπέρνεται απ' ευθείας στις οριστικές τους θέσεις ή πρώτα σε γλαστράκια, τα οποία στη συνέχεια μεταφυτεύονται ως νεαρά φυτά με μπάλα χώματος. Τα πολυετή πολλαπλασιάζονται συνήθως με μοσχεύματα, παραφυάδες ή καταβολάδες, ανάλογα με το είδος του φυτού. Χρησιμοποιούνται για διακοσμητικούς σκοπούς. Καλύπτουν και διακοσμούν διαχωριστικές μάντρες, συρματοπλέγματα, κιγκλιδώματα, τοίχους σπιτιών, υπόστεγα, κιόσκια κ.τ.λ. Ορισμένα με γρήγορη ανάπτυξη είναι ιδιαίτερα κατάλληλα για να καλύψουν τοίχους, σωρούς από δένδρα και πέτρες. (11)

3. ΦΥΤΑ ΕΣΩΤΕΡΙΚΩΝ ΧΩΡΩΝ

Φυτά εσωτερικών χώρων ονομάζουμε όλα εκείνα τα φυτά που μπορούν να αναπτυχθούν στους συνηθισμένους χώρους των κατοικιών, γραφείων, καταστημάτων.

Τα περισσότερα από τα φυτά αυτά (περίπου 80%) είναι φυτά που προέρχονται από την τροπική και υποτροπική ζώνη.

Τα φυτά εσωτερικών χώρων κατατάσσονται σε τρεις κατηγορίες:

- ανθοφόρα
- φυλλώδη ή πράσινα
- παχύφυτα ή σαρκώδη

3.1. Ανθοφόρα φυτά

Είναι αυτά που έχουν σαν διακοσμητικό τους στοιχείο τα άνθη τους. Προσαρμόζονται δυσκολότερα από τα φυλλώδη στους εσωτερικούς χώρους, αναπτύσσονται συνήθως σε θερμοκήπια και για να ανθοφορήσουν υποβάλλονται σε “φορτσάρισμα”. Στα ανθοφόρα προσπαθούμε να παρατείνουμε τη διάρκεια της ανθοφορίας γιατί μετά το τέλος της τα φυτά θα πρέπει να απομακρυνθούν από το χώρο.

Στην κατηγορία αυτή ανήκουν πολλά βολβώδη φυτά, μερικά πολυετή ποώδη και μερικά θαμνώδη κυρίως αειφύλλα.

Τα κυριότερα ανθοφόρα φυτά εσωτερικού χώρου είναι: η αζαλέα, η βεγόνια, η γαρδένια, η καμέλια, ο κρόκος, ο νάρκισσος, η ορτανσία, η σινεράρια, ο υάκινθος.
(13)

3.2. Φυλλώδη φυτά

Τα φυλλώδη είναι τα πιο δημοφιλή φυτά είναι τα πιο δημοφιλή φυτά εσωτερικού χώρου και η θέση τους στους χώρους είναι πάντα μόνιμη για όλες τις εποχές του χρόνου. Υπάρχουν πολλά είδη και ποικιλίες (πάνω από 500) και δημιουργούνται διαρκώς περισσότερες με τον υβριδισμό.

Κατάγονται από τροπικές και υποτροπικές περιοχές της γης. Το κύριο διακοσμητικό τους στοιχείο είναι το φύλλωμα και σε ελάχιστες μόνο περιπτώσεις και το άνθος (σπαθίφυλλο, ανθούριο). (13)

Τα κυριότερα φυλλώδη φυτά εσωτερικού χώρου είναι τα εξής: η αράλια, ο ασπάραγγος, το χλωρόφυτο, ο κολεός, ο κρότωνας, η διφεμπάχια, η δράκαινα, ο φίκος, το φυλλόδενδρο, ο πόθος, η διζυγοθήκη.

3.3. Παχύφυτα ή σαρκώδη φυτά

Παχύφυτα ή σαρκώδη φυτά είναι πολυετή φυτά, διαφόρων οικογενειών, χαρακτηρίζονται από υδαρείς ιστούς και ο κορμός, οι κλάδοι, τα φύλλα και πολλές φορές το σώμα τους είναι ογκώδη.

Στην κατηγορία αυτή περιλαμβάνονται 40 περίπου οικογένειες φυτών με περισσότερα από 10.000 είδη. Τα φυτά αυτά διαιρούνται σε δύο μεγάλες κατηγορίες

- στα φυτά της οικογένειας Cactaceae (κάκτοι)
- στα παχύφυτα.

Η οικογένεια cactaceae περιλαμβάνει το μεγαλύτερο αριθμό ειδών (2.000 περίπου) και παρουσιάζει το μεγαλύτερο ενδιαφέρον, λόγω της μεγάλης ποικιλίας των μορφών και των σχημάτων που έχουν τα είδη της.

Τα περισσότερα από αυτά τα φυτά έχουν μικρό ριζικό σύστημα, οι ανάγκες τους σε εδαφική υγρασία είναι περιορισμένες και η αντοχή τους στις καιρικές συνθήκες είναι θεαματική. Είναι ευαίσθητα στο κρύο και έχουν ανάγκη από πολύ φως. (2)

Οι κάκτοι και τα παχύφυτα είναι ξηρόφυτα, δηλαδή έχουν την ικανότητα να ζουν με λίγο νερό και να επιβιώνουν μετά από μεγάλες περιόδους ξηρασίας και ανομβρίας. Αυτό το επιτυγχάνουν αποθηκεύοντας νερό μέσα στους ιστούς τους.

Τα περισσότερα από τα φυτά αυτά βρέθηκαν σε περιοχές με λίγη βροχόπτωση, ξηρή ατμόσφαιρα, μεγάλη ηλιοφάνεια και υψηλές θερμοκρασίες κατά το μεγαλύτερο διάστημα του έτους. Η αμερικανική ήπειρος και κυρίως το Μεξικό, το Περού, η Βολιβία, η Παραγουάη και τμήματα της Βραζιλίας, η Ασία και η νότια Αμερική είναι οι περιοχές καταγωγής τους.

Η προσαρμογή και επιβίωσή τους στο οικολογικό τους περιβάλλον επιτεύχθηκε με μηχανισμούς αντοχής που αναπτύχθηκαν σε αυτά. Έτσι στα φυτά αυτά διακρίνουμε φύλλα παχιά, σαρκώδη και βλαστούς διογκωμένους. Τα όργανα αυτά λειτουργούν ως αποθήκες νερού. Στους κάκτους τα φύλλα έχουν εξελιχθεί σε ακάθια μειώνοντας έτσι την επιφάνεια διαπνοής και συνεπώς την απώλεια νερού

από τα φυτά. Επιπλέον τα περισσότερα από αυτά τα φυτά καλύπτονται από ένα αδιάβροχο στρώμα εφυμενίδας ή καλύπτονται από παχύ κηρώδες στρώμα.

Όλα τα παχύφυτα μπορούν να πολλαπλασιασθούν με σπόρο. Η σπορά γίνεται την Άνοιξη (20-25° C). Άλλος τρόπος πολλαπλασιασμού για πολλά από αυτά είναι με μοσχεύματα που μπορεί να είναι ένα κομμάτι από τον κορμό ή μια διακλάδωση, ένα κομμάτι φύλλο ή ολόκληρο το φύλλο. Τέλος για τους κάκτους με σφαιρική μορφή (π.χ. ζυγόκακτους) που θέλουμε να πάρουν κρεμοκλαδή ανάπτυξη χρησιμοποιείται και ο εμβολιασμός. (17)

Καλλιεργούνται σε κήπους, σε βραχόκηπους, σε γλάστρες για βεράντες και εσωτερικούς χώρους.

Ενδεικτικά αναφέρουμε τους σπουδαιότερους κάκτους: ασπρόκακτος, αστρόφυτο, εχινόκακτος, ζυγόκακτος, ηλιοκηρίο, φυλλόκακτος και οπούντια.

4. ΚΑΛΛΙΕΡΓΕΙΑ ΣΕ ΔΟΧΕΙΑ

Η καλλιέργεια των καλλωπιστικών φυτών σε δοχείο είναι συνηθισμένη στην ανθοκομία για τους παρακάτω λόγους:

- για παραγωγή φυτών προς διάθεση στο εμπόριο
- για προσωρινή σε δοχεία και πώληση για φύτεμα στον κήπο
- για διακόσμηση χώρων που δεν είναι δυνατή η φύτευση φυτών στο έδαφος (είσοδοι πολυκατοικιών, ταρατσες, μπαλκόνια, εσωτερικό κατοικίας).

4.1. Φυτοδοχεία

Το φυτοδοχείο μέσα στο οποίο θα αναπτυχθεί το φυτό θα πρέπει να έχει τις κατάλληλες διαστάσεις και να είναι κατασκευασμένο από υλικό που να μην προκαλεί στα φυτά δυσάρεστες καταστάσεις.

Το μέγεθος του φυτοδοχείου θα πρέπει να είναι ανάλογο με την ανάπτυξη του υπόγειου και υπέργειου μέρους του φυτού. Εάν το φυτό δεν αναπτύσσει μεγάλο ριζικό σύστημα (τροπικά, παχύφυτα, ετήσια) τότε χρειάζεται φυτοδοχείο μικρών διαστάσεων. Εάν η ανάπτυξη του ριζικού συστήματος είναι μεγάλη τότε απαιτείται φυτοδοχείο μεγάλων διαστάσεων για να έχει τη δυνατότητα το ριζικό τους σύστημα να απλωθεί και να αναπτυχθεί χωρίς προβλήματα. (17)

Σε καμιά όμως περίπτωση δεν θα πρέπει φυτό με μικρό ριζικό σύστημα να φυτεύεται σε φυτοδοχείο μεγάλων διαστάσεων γιατί παραμένει μεγάλη ποσότητα χώματος αχρησιμοποίητη όπου εκεί μπορεί να λιμνάζει νερό, να αποσυντίθεται οργανική ουσία με βλαβερές συνέπειες για το φυτό.

Στην αντίθετη περίπτωση, όταν δηλαδή φυτό με μεγάλο ριζικό σύστημα τοποθετείται σε φυτοδοχείο μικρών διαστάσεων, το χώμα είναι λίγο, το φυτό έχει ανάγκη από συχνότερα ποτίσματα και λιπάνσεις. Το αποτέλεσμα των συχνών ποτισμάτων θα είναι: απόπλυση θρεπτικών στοιχείων και συσσώρευση αλάτων με βλαβερές συνέπειες για το φυτό. (17, 31)

4.2. Τύποι φυτοδοχείων

Όσον αφορά το υλικό κατασκευής του φυτοδοχείου, αυτά που είναι σε χρήση είναι τα παρακάτω:

α) πήλινα δοχεία: πήλινα δοχεία εννοούμε συνήθως τις πήλινες καλά ψημένες γλάστρες που έχουν σχήμα κολάρου κώνου και διαστάσεις βάθους και διαμέτρου ίσες. Οι γλάστρες αυτές μπορούν και αδιάβροχες και εξωτερικά να στολιστούν ή να ζωγραφιστούν.

Το πλεονέκτημά τους από πλευράς καλλιέργειας είναι ότι είναι πορώδεις επομένως επιτρέπουν καλύτερο αερισμό του υποστρώματος και των ριζών. Αυτό συνεπάγεται ότι το νερό χάνεται γρηγορότερα και απαιτούνται περισσότερα ποτίσματα. (12)

Άλλο μειονέκτημα είναι ότι συσσωρεύονται άλατα στα τοιχώματα των γλαστρών και η εμφάνισή τους γίνεται αντιαισθητική.

Τέλος όταν οι διαστάσεις τους γίνονται μεγάλες γίνονται αρκετά βαριές και δύσκολα μεταφέρονται.

Χρησιμοποιούνται κυρίως για ανάπτυξη φυτών σε μπαλκόνια, βεράντες αλλά και μεγάλων διαστάσεων μπορούμε να συναντήσουμε και σε κήπους.

β) ξύλινα δοχεία: χρησιμοποιούνται για φύτευση φυτών μεγάλης ανάπτυξης. Μπορεί να είναι κοινά βαρέλια ή άλλες ξύλινες ειδικές κατασκευές σε διάφορα σχήματα. Το ξύλο που χρησιμοποιείται είναι κυρίως Έλατο εάν θέλουμε μαλακό ξύλο, Καστανιά Δρυς εάν θέλουμε σκληρό ξύλο.

Θα πρέπει να λαμβάνεται υπ' όψιν ότι το ξύλο είναι εστία ανάπτυξης μικροοργανισμών και ότι δεν έχει μεγάλη διάρκεια ζωής. Για παράταση της διάρκειας χρησιμότητάς τους επενδύονται εσωτερικά με λαμαρίνα. Μπορεί να βάφονται απ' έξω αν και οι βαφές περιέχουν στοιχεία βλαβερά για τα φυτά. (31)

γ) μεταλλικά δοχεία: από τα μεταλλικά δοχεία χρησιμοποιούνται μόνον αυτά από λευκοσίδηρο λόγω χαμηλού βάρους. Μπορούν να βάφονται εξωτερικά αλλά ποτέ εσωτερικά. (12)

δ) τσιμεντένια δοχεία: το τσιμέντο είναι καλό υλικό γιατί είναι πορώδες και άσηπτο. Δεν χρησιμοποιείται όμως για κινητά δοχεία λόγω του μεγάλου βάρους των δοχείων. Χρησιμοποιείται κυρίως για ζαρντιέρες που ενσωματώνονται στην οικοδομή. Οι ζαρντιέρες αυτής της μορφής όταν έρχονται σε επαφή με τον τοίχο της οικοδομής θα πρέπει να στεγανοποιούνται με ένα αδρανές υλικό (π.χ. άσφαλτος).

ε) πλαστικά δοχεία: είναι ελαφριές γλάστρες που για το λόγο αυτό είναι σε μεγάλη χρήση. Μπορούν να κατασκευαστούν σε διάφορα σχήματα και χρώματα. Επειδή είναι αδιάβροχες το μίγμα του υποστρώματος θα πρέπει να έχει καλή συγκρότηση (να μην νεροκρατάει) και να υπάρχει μέριμνα να λειτουργεί καλά το αποστραγγιστικό της σύστημα.

στ) φυτοδοχεία από τύρφη: τα φυτοδοχεία αυτά κατασκευάζονται από τύρφη και ίνες ξύλου σε αναλογία 3:1 και χρησιμοποιούνται στην λαχανοκομία και ανθοκομία για ανάπτυξη των φυτών στα πρώτα στάδια του βιολογικού τους κύκλου, μέχρι τη μεταφύτευσή τους στην τελική τους θέση. Έχουν στρογγυλό ή τετράγωνο σχήμα άνοιγμα μέχρι 10 εκ. και πολύ μικρό βάρος. Τα ριζίδια των φυτών που αναπτύσσονται σε αυτά διατρυπών τα τοιχώματα του δοχείου, απορροφώντας τα θρεπτικά συστατικά που είναι εμποτισμένα (άζωτο, φώσφορο, κάλιο). (17)

Το μεγάλο πλεονέκτημα των δοχείων αυτών είναι ότι δεν θέλουν απογλάστρωση για να φυτευτούν στην τελική τους θέση, αλλά φυτεύονται όπως είναι.

Το ίδιο γίνεται και με τα διογκούμενα πλακίδια τύρφης τα οποία, έχουν ένα ακόμα πλεονέκτημα, ότι καταλαμβάνουν πριν τη χρήση τους μεγάλο όγκο.

Βέβαια όποιος τύπος φυτοδοχείου και αν χρησιμοποιείται είναι απαραίτητη η ύπαρξη αποστραγγιστικού συστήματος.

Συνήθως τοποθετείται στην τρύπα της γλάστρας ένα κεραμίδι έτσι ώστε να απορρέει το νερό αλλά να μην χάνεται χώμα. Μετά και σε ύψος 2-3 εκατ. Τοποθετείται χονδρή άμμος, ψιλό χαλίκι ή μικρά κομμάτια από γλάστρα πήλινη ή κεραμιδιού.

5. ΥΠΟΣΤΡΩΜΑΤΑ

Από φυσικής άποψης, τα φυτικά υποστρώματα είναι στερεά υλικά, όπου μεταξύ των τεμαχιδίων τους υπάρχουν κενοί χώροι (πόροι) που καταλαμβάνονται από νερό ή / και αέρα. Τα υποστρώματα αποτελούν το στήριγμα το οποίο καθιστά τα φυτά ικανά να αναπτυχθούν και να ρυθμίσουν τον εφοδιασμό των ριζών με νερό, θρεπτικά συστατικά και οξυγόνο. Τα τελευταία χρόνια αυξάνεται όλο και περισσότερο η χρήση των υποστρωμάτων, τα οποία υποκαθιστούν εν όλω ή εν μέρει το έδαφος, κυρίως σε θερμοκηπιακές καλλιέργειες και καλλιέργειες σε δοχεία.

Οι περισσότερες καλλιέργειες σε θερμοκήπια αναπτύσσονται σε ελαφρά υποστρώματα (Poole and Waters, 1972) που είναι συνδυασμός δύο ή και περισσότερων συστατικών ικανών να δώσουν επιθυμητές χημικές και φυσικές ιδιότητες. Δεν υπάρχει ένα άριστο μέσο ανάπτυξης για όλα τα φυτά και αυτό οδηγεί στο συνδυασμό διαφόρων μέσων για άριστη παραγωγή. (30)

Οι De Boodt and Verdorck (1972) εισήγαν την έννοια των ιδανικών υποστρωμάτων για ανάπτυξη φυτών σε θερμοκήπια, με τα εξής χαρακτηριστικά:

- ολικό πορώδες (total porosity): περίπου 85%
- αεροπορώδες (airspace): 20-30%
- ευκόλως διαθέσιμο νερό (easily available water): 20-30%.
- ρυθμιστικό νερό (water buffer capacity): 4-10%. (24)

Η έννοια αυτή των ιδανικών υποστρωμάτων έχει αμφισβητηθεί από αρκετούς ερευνητές που παρατήρησαν καλή ανάπτυξη φυτών, σε υποστρώματα που ήταν εκτός των προδιαγραφών των ιδανικών υποστρωμάτων.

Ενώ οι Bik (1983) και Boertje (1984) αναφέρουν ως ιδανικά υποστρώματα αυτά που πληρούν τα παρακάτω χαρακτηριστικά:

- ολικό πορώδες: 85% (ελάχιστο)
- αεροπορώδες: μεγαλύτερο από 25%
- περιεχόμενη υγρασία: μεγαλύτερη από 45%
- συρρίκνωση όγκου : μικρότερη από 30% (κατά την αποστράγγιση). (20, 22)

5.1. Υποστρώματα για παραγωγή φυτών σε φυτοδοχεία

Τα φυτοδοχεία που χρησιμοποιούνται για την παραγωγή φυτών σε φυτοδοχεία γεμίζονται με μείγματα διαφόρων υποστρωμάτων. Τα πορώδη υλικά και τα μείγματα αυτών που χρησιμοποιούνται σαν υποστρώματα στην ανθοκομία μπορούν να διακριθούν σε δύο κατηγορίες: τα εδαφικά μείγματα και τα μείγματα υποστρωμάτων.

Ένα μείγμα υποστρωμάτων για παραγωγή γλαστρικών φυτών θά πρέπει να έχει ορισμένα επιθυμητά χαρακτηριστικά.

Εκτός από τα γενικά επιθυμητά χαρακτηριστικά το κάθε φυτό μπορεί να έχει ιδιαίτερες απαιτήσεις όσον αφορά τις ιδιότητες του μείγματος που θα χρησιμοποιηθεί για την ανάπτυξή του. Γενικά, το μείγμα που θα χρησιμοποιηθεί για κάθε φυτό θα πρέπει να έχει παρόμοια χαρακτηριστικά με αυτά των εδαφών από τα οποία προέρχεται. Έτσι, για τα φυτά που προέρχονται από τροπικές περιοχές ενδείκνυται η χρήση μειγμάτων που είναι πλούσια σε οργανική ουσία (π.χ. τύρφη, κοπριά, φυτόχωμα), για τα κακτοειδή ενδείκνυται μείγματα πλούσια σε άμμο, για τα επίφυτα όπως τα ορχεοειδή ενδείκνυται μείγματα πλούσια σε βρύα, φλοιούς δένδρων και τεμαχισμένα μικρά κλαδιά, για τα φυτά που προέρχονται από όφινα εδάφη χρησιμοποιούνται μείγματα όξινα με βάση καστανόχωμα ή ερεικόχωμα κ.λ.π.

(16)

5.2. Εδαφικά μείγματα

Τα εδαφικά μείγματα (χρησιμοποιούνται για καλλιέργεια σε γλάστρες) και συνίσταται κατά το μεγαλύτερο μέρος από κάποιο ή κάποια είδη φυσικού χώματος (φυτοχώματα, άμμος). Το χώμα που χρησιμοποιείται ως κυρίως συστατικό κατά την παρασκευή τέτοιων μειγμάτων πρέπει να μην είναι ούτε υπερβολικά βαρύ ούτε αμμώδες (εκτός αν προορίζεται για κάκτους και παχύφυτα). Θα πρέπει επίσης να μην έχει πολύ όξινη αντίδραση (pH όχι μικρότερο από 5 εκτός και αν προορίζεται για την καλλιέργεια οξύφυλλων φυτών) και να έχει επαρκή περιεκτικότητα σε οργανική ουσία.

Τα υπόλοιπα συστατικά που χρησιμοποιούνται για την παρασκευή εδαφικών μειγμάτων είναι κυρίως χωνεμένη κοπριά, τύρφη και άμμος, ενώ σε μικρές ποσότητες μπορεί να προστίθεται και περλίτης. Σε ορισμένες περιπτώσεις αντί κοπριάς ή τύρφης μπορούν να χρησιμοποιηθούν άλλα οργανικά υλικά όπως υποπροϊόντα γεωργικών

βιομηχανιών (π.χ. πυρηνόξυλο, στέμφυλα οινοποιείων κ.λ.π.), πριονίδι κ.λ.π., υπό την προϋπόθεση ότι θα έχουν υποστεί χουμοποίηση σε ικανοποιητικά βαθμό.

5.2.1. Υλικά εδαφικών μειγμάτων

Τα εδαφικά μείγματα χρησιμοποιούνται για καλλιέργεια σε γλάστρες και αποτελούνται κυρίως από φυτοχώματα διαφορετικής προέλευσης. Παρακάτω θα δούμε κάποια από αυτά τα υλικά

- φυλόχωμα ή φυτόχωμα κήπου: γίνεται από το σάπισμα φύλλων ή χόρτων ή άλλων ποωδών φυτών. Έχει όξινη αντίδραση ή είναι ουδέτερο, ανάλογα με την προέλευση των φύλλων και των άλλων φυτικών υπολειμμάτων. Είναι πλούσιο σε οργανικά στοιχεία και αν δεν έχει χουμοποιηθεί αρκετά ώστε να γίνει αλκαλικό μπορεί να χρησιμοποιηθεί για τροπικά φυτά.
- δασοχώματα: σχηματίζονται στα δάση από σάπια φύλλα και κλαριά. Η σύστασή τους διαφέρει ανάλογα με την προέλευσή τους. Είναι πορώδη, πολύ διαπερατά από το νερό και τον αέρα, χωνεύουν γρήγορα και είναι πλούσια σε εύκολα νιτροποιούμενο άζωτο, σε αφομοιώσιμο φώσφορο και κάλιο.

Τέτοια φυλλοχώματα είναι:

- της οξιάς: έχει κιτρινωπό χρώμα και pH 6,5
 - της φτελιάς: του σφενδάμου με pH 5,5
 - της καστανιάς και της δρυός: με pH 4,5 ή και λιγότερο
 - το κουμαρόχωμα: χρησιμοποιείται στα μείγματα όλων σχεδόν των φυλλωδών φυτών σε αναλογία 60-70% σε ανάμιξη με τσιπουρόχωμα, κόπρο ή άμμο
 - το σχινόχωμα: βρίσκεται εύκολα, περιέχει ρετσίνα που σχηματίζει κρούστα στην επιφάνεια της γλάστρας γι' αυτό είναι τελείως ακατάλληλο για κακτώδη φυτά και ιδιαίτερα για σπορεία.
 - το πευκόχωμα: το καθαρό πευκόχωμα προέρχεται από βελόνες πεύκου, είναι και μπορεί να χρησιμοποιηθεί μόνο για την αύξηση της διαπερατότητας στα μείγματα.
 - τα σφάχνα: είναι είδος βρύων με πρασινωπό ανοιχτό χρώμα, που ζουν στα νερά και χρησιμοποιούνται κυρίως στις εναέριες καταβολάδες. (17)
- τσιπουρόχωμα: προέρχεται από το σάπισμα των στέμφυλων μετά την οινοποίησή τους. Για να διευκολυνθεί η ζύμωσή τους (χώνεμα) ανακατεύονται με λίγο ασβέστη, κοπριά και θειική αμμωνία. Είναι κατάλληλα για τα μείγματα όλων των

φυτών σε γλάστρες γιατί λόγω της χονδρόκοκκης υφής του δίνει στο μείγμα διαπερατότητα

- κοπρόχωμα: είναι καλά χωνεμένη κόπρος. Χρησιμοποιείται σε μείγματα για σκληραγωγημένα φυτά, όπως χρυσάνθεμα, τριανταφυλλιές, σινεράριες και για άλλους καλλωπιστικούς θάμνους. Το κοπρόχωμα είναι πλούσιο και έχει pH 6. Μπορεί να μπει στη σύνθεση των μειγμάτων μαζί με το φυλλόχωμα, για φυτά φυλλώματος που δεν θέλουν χαμηλό pH. Καλύτερη κόπρος θεωρείται η αλογίσια η οποία είναι σπάνια, γι' αυτό χρησιμοποιείται η καλά χωνεμένη γιδήσια κοπριά.
- χώμα κήπου ή αγρού: η σύστασή του είναι ανάλογη με την προέλευσή του. Χρησιμοποιείται σε μείγματα για περισσότερο σκληραγωγημένα φυτά (ορτανσία, γεράνια, πρίμουλα, κυκλάμινα). Επίσης στα μείγματα για παχύφυτα και τριανταφυλλιές και άλλους καλλωπιστικούς θάμνους που καλλιεργούνται σε δοχεία.
- χώμα χλωροτάπητα: είναι το λεγόμενο "loam" των Άγγλων. Γίνεται από πλάκες χλωροτάπητα που χουμποποιούνται σε διάρκεια 8-10 μηνών. Είναι κατάλληλο για μείγματα που προορίζονται για ορισμένα φυτά όπως πελαργόνια, χρυσάνθεμα, μερικά φυλλώδη φυτά και θάμνους. Στην Ελλάδα δεν χρησιμοποιείται. (17)
- άμμος: προστιθέμενη στα μείγματα τα κάνει περισσότερο αφράτα. Πρέπει να είναι αρκετά χονδρή και καλύτερα ποταμίσια για να μην έχει μεγάλη περιεκτικότητα σε άλατα. Η θαλασσινή άμμος καλό θα είναι να ξεπλένεται πριν χρησιμοποιηθεί. Αν η άμμος είναι ασβεστολιθική έχει επίδραση στην αντίδραση του εδάφους (ανεβάζει το pH). Η ασβεστολιθική άμμος μπορεί εύκολα να αναγνωρισθεί αν ριχτούν λίγες σταγόνες από λεμόνι ή ξύδι. Αν περιέχει ασβέστιο θα δημιουργηθεί αφρός.

Τέλος ειδική αναφορά θα πρέπει να γίνει στα οξύφυλλα εδαφικά μείγματα. Για την παρασκευή των μειγμάτων αυτών χρησιμοποιούνται όξινα φυτοχώματα. Τέτοια φυτοχώματα είναι το καστανόχωμα, το ερεικόχωμα, το ελατόχωμα και το βρυόχωμα. Αντίθετα στα μείγματα αυτά δεν θα πρέπει να προστίθεται κοπριά, δεδομένου ότι έχει μάλλον αλκαλικό pH.

Το καστανόχωμα προέρχεται από σημεία όπου αποσυντίθενται κορμοί ή κλαδιά καστανιάς ή από υπολείματα επεξεργασίας ξύλου καστανιάς (πριονίδια, φλοιοί). Έχει όψη κοκκινωπού πριονιδιού με ξυλοτεμάχια περισσότερο ή λιγότερο χονδρά. Χρησιμοποιείται πολύ στην καλλιέργεια της γαρδένιας γιατί στερείται

ασβεστίου. Αντίθετα, το χώμα που προέρχεται από την αποσύνθεση των φύλλων καστανιάς δεν είναι κατάλληλο για τα οξύφιλα φυτά δεδομένου ότι έχει πιο υψηλό pH.

Το ερεικόχωμα προέρχεται από την αποσύνθεση των φύλλων και των νεκρών φυτών ερείκης, σε ανάμειξη με υπολείμματα αγρωστωδών φυτών, φτέρης, βρυών, λειχήνων και πυριτικής άμμου σε αναλογία 5-60%. Πρόκειται για φυτόχωμα που είναι πολύ καλό για οξύφυλλα φυτά χάρις στο χαμηλό του pH (3,5-4%) και την υψηλή του περιεκτικότητα σε ημιαποσυντηθέμενη οργανική ουσία. Χρησιμοποιείται σε μείγματα για φυτά όπως αζαλέα, ροδόδενδρο, γαρδένια, ερείκη, καμέλια, μαγνόλια, ορτανσία κ.α. Είναι πολύ διαπερατά, δεν διαβρέχονται εύκολα και θερμαίνονται εύκολα. Είναι πλούσιο σε οργανικό άζωτο που δύσκολα νιτροποιείται και συνήθως φτωχό σε θρεπτικά στοιχεία. Όταν χρησιμοποιούνται θα πρέπει να γίνονται πολλές συμπληρωματικές λιπάνσεις.(16)

Το ελατόχωμα προέρχεται από ελατοδάση τα οποία φύονται σε πυριτικής προέλευσης εδάφη φτωχά σε ασβέστιο. Η οργανική ουσία που περιέχει το ελατόχωμα αποτελεί μείγμα από αποσυντηθεμένες βελόνες φύλλων ελάτης, φτέρες και βρύα.

Το βρυόχωμα προέρχεται από υγρές περιοχές οι οποίες είναι πλούσιες σε βρύα. Μπορεί να χρησιμοποιηθεί και σε ανάμειξη με άλλα φυτοχώματα. Είναι πορώδες και συγκρατεί μεγάλες ποσότητες νερού. Το βρυόχωμα συνιστάται ιδιαίτερα για τα ορχεοειδή.

Οι αναλογίες ανάμειξης των υλικών που χρησιμοποιούνται για την παρασκευή εδαφικών μειγμάτων ποικίλουν ανάλογα με το είδος του χώματος, τα υπόλοιπα υλικά που θα αναμειχθούν με αυτό και την χρήση για την οποία προορίζονται. Σε γενικές γραμμές πάντως η συμμετοχή του καθενός από τα προαναφερθέντα υλικά στο εδαφικό μείγμα κυμαίνεται μεταξύ 40-60% για το χώμα, 20-50% για την κοπριά (ή τύρφη ή άλλου είδους οργανική ουσία) και 10-35% για την άμμο και / ή για τον περλίτη. (16)

5.3. Μείγματα υποστρωμάτων

Τα υλικά που χρησιμοποιούνται ως υποστρώματα για την παρασκευή μειγμάτων παράγονται μέσω επεξεργασίας φυσικών πρώτων υλών. Τα μείγματα υποστρωμάτων συνίστανται εξ' ολοκλήρου από αποστειρωμένα απλά υποστρώματα του εμπορίου, όπως π.χ. περλίτης, βερμικουλίτης, πετροβάμβακας σε κοκκώδη

μορφή, διογκωμένη άργιλος, τύρφη, Cocosoil, επεξεργασμένο πριονίδι κ.λ.π. Τα χρησιμοποιούμενα υποστρώματα διακρίνονται σε δύο επιμέρους κατηγορίες, τα ανόργανα και τα οργανικά.

Τα πλέον συνηθισμένα ανόργανα υποστρώματα είναι ο διογκωμένος περλίτης, ο βερμικουλίτης, ο κοκκώδης πετροβάμβακας και η διογκωμένη άργιλος.

Ο βερμικουλίτης διαθέτει αξιόλογη ανταλλακτική ικανότητα της τάξεως των 60-140 meq/100g. Αντίθετα ο περλίτης, ο πετροβάμβακας και η διογκωμένη άργιλος είναι χημικά αδρανή υλικά, δηλαδή στερούνται ανταλλακτικής ικανότητας. Αυτό σημαίνει μεταξύ άλλων, ότι τα υλικά αυτά δεν περιέχουν θρεπτικά στοιχεία σε διαθέσιμη για τα φυτά μορφή. Επομένως, η προσθήκη των υλικών αυτών σε ένα συνθετικό μείγμα δεν αποσκοπεί στην επίτευξη υψηλής γονιμότητας, αλλά στη βελτίωση της δομής μέσω της αύξησης του ποσοστού των μεγάλων πόρων, πράγμα που έχει σαν συνέπεια να καθίσταται ελαφρότερο και να αυξάνεται η υδατοπερατότητα και η αεροπερατότητά του. (16)

5.3.1. Διογκωμένος Περλίτης

Είναι τεχνητό υλικό που χρησιμοποιείται ως δομικό υλικό και στην ανθοκηπευτική στην παρασκευή μειγμάτων για φυτικά υποστρώματα ή αυτούσιο ως υπόστρωμα για υδατοκαλλιέργειες ή στην παρασκευή μοσχευμάτων με υδρονέφωση. Ο περλίτης είναι υαλώδες ηφαιστειακό πέτρωμα με λάμψη όμοια με αυτή του μαργαρίτη (Pearl) από όπου πήρε και το όνομά του. Ο περλίτης αποτελείται από διοξείδιο του πυριτίου (73%) και οξείδιο του αργιλίου (13%) πρακτικά δεν προσφέρει θρεπτικά στοιχεία στα φυτά. Τα φυτά λοιπόν που αναπτύσσονται σε μίγματα που περιλαμβάνουν μεγάλες ποσότητες περλίτη, εξαρτώνται αποκλειστικά από θρεπτικό διάλυμα.

Παρασκευάζεται μέσω κατεργασίας ορυκτού περλίτη σε θερμοκρασίες 1100-1600 °C. Στη θερμοκρασία αυτή ο περλίτης ρευστοποιείται και αναμειγνύεται με αέρα, οπότε προκύπτει μια παχύρρευστη αφρώδης μάζα. Κατά την ψύξη και επαναστεροποίηση που ακολουθεί, η μάζα της λάβας διαμερίζεται μέσω ειδικών τεχνικών σε μικρούς κόκκους διαφόρων διαστάσεων. Λόγω της παγίδευσης αέρα στη μάζα της λάβας, οι κόκκοι που προκύπτουν διαθέτουν πολυάριθμους πόρους. Έτσι το υλικό που προκύπτει είναι κοκκώδες, ελαφρύ και διαθέτει εκτεταμένο πορώδες. (16, 34)

Ο ανθοκηπευτικός περλίτης διατίθεται σε σάκους των 100 lt που ζυγίζουν περίπου 10 kgf και διακρίνεται ανάλογα με τη χρήση του σε:

- περλίτη χονδρό, για ριζοβολία (2,5-5mm)
- περλίτη μέτριο, για δοχεία (1-2,5mm)
- περλίτη ψιλό, για γρασίδι (0-1,5mm)

5.3.2. Βερμικουλίτης

Παρασκευάζεται με διόγκωση μαρμαρυγίας στους 1-100° C, με παρόμοια τεχνική όπως ο περλίτης. Το τελικό προϊόν που προκύπτει αποτελείται από φυλλίδια διαστάσεων 1-5 mm που έχουν μορφή ακορντεόν. (16)

5.3.3. Πετροβάμβακας

Παρασκευάζεται μέσω διόγκωσης βασαλτικών πετρωμάτων σε θερμοκρασία 1600°C. Το τελικό προϊόν συνίσταται σε ένα πυκνό πλέγμα λεπτών, επιμήκων βελονών, συγκολλημένων μεταξύ τους με μια ειδική ρητίνη. Οι χώροι μεταξύ τους με μια ειδική ρητίνη. Οι χώροι μεταξύ των βελονών συνιστούν ένα πορώδες που προσδίδει στο υλικό πολύ καλές ιδιότητες συγκράτησης νερού και αέρα. Για χρήση σαν συστατικό συνθετικών μιγμάτων σποράς σε σπορείο και φυτώρια χρησιμοποιείται η κοκκώδης μορφή, η οποία συνίσταται σε μικρά τεμαχίδια πετροβάμβακα σε μορφή νιφάδων. (16)

5.3.4. Διογκωμένη άργιλος

Η διογκωμένη άργιλος παράγεται μέσω κατεργασίας σχιστόλιθου σε θερμοκρασία 1100°C με ανάλογες τεχνικές όπως ο περλίτης και ο βερμικουλίτης. Η χρήση του σαν συστατικό μειγμάτων για παραγωγή γλαστρικών φυτών είναι μάλλον περιορισμένη, κυρίως λόγω του υψηλού του κόστους. (16)

5.3.5. Οργανικά υποστρώματα

Το σπουδαιότερο οργανικό υπόστρωμα που χρησιμοποιείται στην Ελλάδα για την παρασκευή μειγμάτων για την καλλιέργεια φυτών σε φυτοδοχεία, είναι η τύρφη. Στο εξωτερικό κυρίως, χρησιμοποιούνται και ορισμένα άλλα επεξεργασμένα οργανικά υλικά, όπως π.χ. περιττώματα ζώων από σταύλους, τα οποία προσφέρονται

τυποποιημένα στο εμπόριο, αφού πρώτα έχουν απολυμανθεί, ομογενοποιηθεί και αποξηρανθεί. Ένα άλλο παράδειγμα τέτοιων επεξεργασμένων οργανικών υλικών που μπορεί επίσης να αναφερθεί είναι απολυμασμένα και συσκευασμένα απορρίμματα της βιομηχανίας ξύλου και της χαρτοποιίας. Ωστόσο η τύρφη παραμένει μέχρι σήμερα το κυριότερο οργανικό υλικό που διατίθεται τυποποιημένο στο εμπόριο για παρασκευή συνθετικών υποστρωμάτων.

5.3.5.1. Τύρφη

Η τύρφη προέρχεται από την απόθεση και μερική αποσύνθεση φυτικών υπολειμμάτων και υδρόβιων φυτών που παραμένουν μέσα στο νερό, κάτω από την έλλειψη αέρα, σε έλη και υγρότοπους για εκατοντάδες ή χιλιάδες χρόνια. Ειδικότερα ονομάζονται τύρφες τα υλικά εκείνα τα οποία περιέχουν φυτικά υπολείμματα στο στάδιο της αποσύνθεσης, με περιεκτικότητα σε τέφρα λιγότερο από 10% είναι υλικό με πολύτιμες ιδιότητες που βρίσκει μεγάλη εφαρμογή στην ανθοκομία. Χρησιμοποιείται σήμερα αυτούσια ή σαν συστατικό μιγμάτων υποστρωμάτων σε διάφορες αναλογίες για την καλλιέργεια φυτών. (23, 26)

Η τύρφη έχει ένα βασικό μειονέκτημα δεν ευνοεί συνθήκες καλού αερισμού των ριζών. Πράγμα που είναι απαραίτητο για την απρόσκοπτη ανάπτυξη των φυτών. Εδώ φαίνεται και ο σημαντικός ρόλος του περλίτη που σαν υλικό έχει ακριβώς τις αντίθετες ιδιότητες από αυτές της τύρφης. Εάν αναμιχθεί με αυτήν, παρατηρείται ελαφρά μείωση της υδατοχωρητικότητας και βελτίωση σε μεγάλο βαθμό των συνθηκών καλού αερισμού του υποστρώματος. Είναι γεγονός ότι και τα δύο υλικά χρησιμοποιούνται σαν υποστρώματα χωρίς να είναι ταυτόχρονα και βασικές πηγές θρεπτικών στοιχείων, τουλάχιστον βραχυπρόθεσμα. Προστίθενται στο μίγμα ανάλογα με τις ανάγκες των φυτών και χρησιμοποιούνται για τις επιθυμητές φυσικές ιδιότητές τους, η κυριότερη από τις οποίες είναι η άριστη σχέση υγρασίας – αερισμού. (1, 25)

Στο εμπόριο η τύρφη είναι συσκευασμένη σε πλαστικούς σάκους με όγκο 0,17m³ και βάρος 50-55 kg. Οι σάκοι περιέχουν περίπου 50% υγρασία κατά βάρος. Η τύρφη του εμπορίου είναι απαλλαγμένη από μικροοργανισμούς και σπόρους έχει συνήθως χαμηλό pH, περίπου 3-5, το οποίο όμως μπορεί να βελτιωθεί, κάτι που την καθιστά κατάλληλη για φυτά που προτιμούν όξινα εδάφη. Είναι φτωχή σε θρεπτικά συστατικά με αποτέλεσμα να χρειάζεται λίπανση για την καλλιέργεια των φυτών. Ζυγίζει περίπου 100 kg ανά m³ όταν είναι εντελώς στεγνή. Μπορεί να συγκρατήσει

νερό 15-20 φορές το βάρος της, το οποίο αποδίδει έπειτα στα φυτά. Όταν ξηραθεί γίνεται υδρόφοβη και δυσκολεύεται να απορροφήσει νερό, απορροφά λιγότερο νερό από ότι όταν είναι υγρή. Η τελευταία ιδιότητά της αποτελεί σοβαρό μειονέκτημα. Γενικά διακρίνουμε δύο τύπους τύρφης, την ξανθιά και την μαύρη. (29)

Η ξανθιά τύρφη έχει ινώδη υφή και θεωρείται καλύτερης ποιότητας από την μαύρη γιατί η δομή της είναι αρκετά σταθερή, με συνέπεια η αποσύνθεση της να λαμβάνει χώρα με αργούς ρυθμούς. Προέρχεται κυρίως από την Ρωσία, τις βαλτικές χώρες αλλά και από αρκετές βορειοευρωπαϊκές χώρες. Έχει εκτεταμένο πορώδες (90-95% του όγκου της) με καλή αναλογία μεταξύ μικρών και μεγάλων πόρων και ως εκ τούτου διακρίνεται από μεγάλη ικανότητα συγκράτησης νερού αλλά και επαρκή αεροπερατότητα. Έχει ικανοποιητική ικανότητα ανταλλαγής κατιόντων, όμως στην φυσική της κατάσταση τα αρνητικά φορτία των κολλοειδών είναι κορεσμένα κυρίως με ιόντα υδρογόνου, με συνέπεια να είναι φτωχή σε θρεπτικά στοιχεία και να έχει χαμηλό pH (2,5-4,5). Γι' αυτό στα συνθετικά μείγματα, στα οποία χρησιμοποιείται ξανθιά τύρφη σε σημαντικές ποσότητες, θα πρέπει απαραίτητα να προστίθεται ανθρακικό ασβέστιο (CaCO₃) για την ρύθμιση του pH τα λιπάσματα για τον εμπλουτισμό τους με θρεπτικά στοιχεία. (33)

Η μαύρη τύρφη βρίσκεται σε πιο προχωρημένο στάδιο αποσύνθεσης από την ξανθιά τύρφη και γι' αυτό δεν έχει τόσο σταθερή δομή. Σε σύγκριση με την ξανθιά τύρφη, έχει μεγαλύτερο ειδικό βάρος και πιο μικρού μεγέθους πόρους, με συνέπεια η ικανότητα συγκράτησης νερού να είναι μεγάλη αλλά η αεροπερατότητά της μικρή. Η μαύρη τύρφη διακρίνεται από υψηλή ικανότητα ανταλλαγής κατιόντων. (33)

ΠΙΝΑΚΑΣ 5.1 Ποιοτικά χαρακτηριστικά ξανθιάς και μαύρης τύρφης

Ιδιότητα	Περιγραφή	
	Ξανθή	Μαύρη
Πορώδες	90-95%	85%
Πορώδες μετά από στράγγιση	13%	4%
Συγκράτηση υγρασίας	10-15 φορές τη μάζα της	5 φορές τη μάζα της
ΦΕΒ	0,16 gr/cm ³	0,33 gr/cm ³
Βαθμός αποδόμησης	μικρός	μεγάλος
pH	2,5-4,5	4-7
CaO	<0,5%	>2,5%
ΙΑΚ	100-150 meq/100gr	
Χρήσεις	υπόστρωμα καθαρό ή μίγματα	
	βελτίωση εδαφών	
Διάρκεια χρήσης	μεγαλύτερη	μικρότερη

5.3.5.2. Cocosoil

Το cocosoil (ή coir) είναι ένα σχετικό νέο οργανικό υλικό που προέρχεται από την επεξεργασία κελύφους της καρύδας του κοκκοφοίνικα. Ανάλογα με τον τρόπο παραγωγής που ποικίλουν και τα χαρακτηριστικά του. Οι ίνες του cocosoil είναι μικρότερου μήκους από αυτές της τύρφης. Συχνά χρησιμοποιείται ως υποκατάστατο της τύρφης ή μπορεί να χρησιμοποιηθεί και σε συνδυασμό με τύρφη ή περλίτη.

Το cocosoil, ως υποκατάστατο της τύρφης, υπερέχει της τύρφης που προέρχεται από σπαθόχορτα, δίνοντας καλύτερης ανάπτυξης φυτών και είναι τουλάχιστον ισοδύναμο της τύρφης που προέρχεται από το βρύο Sphagnum moss. Όσον αφορά στις φυσικές ιδιότητες είναι ισοδύναμο ή καλύτερο της τελευταίας και διαβρέχεται ευκολότερα από την τύρφη. Επίσης το cocosoil είναι υποπροϊόν και η χρήση του δεν προκαλεί αλλαγές στο οικοσύστημα, όπως πιστεύεται για την τύρφη.

Πρόκειται για ινώδες υλικό που παράγεται από ιστούς του μεσοκαρπίου ή της φλούδας του καρπού καρύδας κοκκοφοίνικα. Οι φλοιοί εμβαπτίζονται σε νερό για να μαλακακώσουν οι ίνες και να διευκολυνθεί το άλεσμα. Μετά το άλεσμα του φλοιού, οι μακριές ίνες απομακρύνονται και χρησιμοποιούνται για διάφορους βιομηχανικούς σκοπούς. Το εναπομείναν υλικό αποτελείται από σκόνη ιστών και μικρού και μέσου μήκους ίνες. Αυτό κοσκινίζεται και το προϊόν που μένει είναι το cocosoil. Μετά το κοσκίνισμα το cocosoil αφήνεται να ξηραθεί ως ένα ορισμένο επίπεδο υγρασίας και στη συνέχεια συμπιέζεται σε μπάλες, τυλίγεται και μεταφέρεται. Το υπόστρωμα έχει χρώμα ανοικτό έως σκούρο καφέ και περιλαμβάνει τεμαχίδιο μεγέθους 0,2-2,0 mm (75-90%). Αποτελείται από λιγνίνη (65-70%) και κυτταρίνη (20-30%). (19, 27)

5.4. Παρασκευή συνθετικών μειγμάτων

Κατά την παρασκευή συνθετικών μειγμάτων αναμειγνύονται ένα από τα προαναφερθέντα ανόργανα υλικά (συνήθως περλίτης) και ένα από τα οργανικά (κατά κανόνα ξανθιά τύρφη ή μείγμα ξανθιάς και μαύρης, στο οποίο συνήθως κυριαρχεί η ξανθιά) σε αναλογίες 1:1 έως 1:2. Στο μείγμα αυτό προστίθεται ένα πλήρες σύνθετο λίπασμα σε ποσότητα περίπου 1-2 kg/m³ ή απλά λιπάσματα στην ίδια συνολική ποσότητα. Τα πλεονεκτήματα των μειγμάτων υποστρωμάτων είναι ότι:

α) είναι αποστειρωμένα και

β) η σύστασή τους είναι τυποποιημένη και άρα οι διάφορες φυσικοχημικές τους

ιδιότητες καθώς και η περιεκτικότητά τους σε θρεπτικά στοιχεία είναι γνωστά και δεδομένα.

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

5.5. Επιθυμητά χαρακτηριστικά μειγμάτων

Τα χαρακτηριστικά που θα πρέπει να έχει ένα μείγμα ώστε να είναι κατάλληλο για παραγωγή φυτών σε φυτοδοχεία είναι τα εξής:

- α) Χαμηλό κόστος χωρίς αυτό να είναι σε βάρος της ποιότητάς του.
- β) Τα υλικά που το συνιστούν θα πρέπει να μην θρυμματίζονται και να μην αποσυντίθενται εύκολα, ώστε να μπορεί να διατηρείται σταθερή η δομή του.
- γ) Ικανοποιητική αναλογία μεταξύ μικρών και μεγάλων πόρων ώστε να διαθέτει μεγάλη ικανότητα συγκράτησης νερού αλλά και επάρκεια αέρα στην κατάσταση της υδατοικανότητας.
- δ) Κατάλληλο pH (τιμές μεταξύ 5.5 – 6.5 για τα περισσότερα φυτά και 4-5 για τα οξύφυλλα φυτά όπως η γαρδένια, και η καμέλια).
- ε) Ομοιογενή σύσταση ώστε να υπάρχει ισοκατανομή νερού, αέρα και θρεπτικών στοιχείων μέσα στη μάζα του.
- στ) Εύκολο στη χρήση του και γενικά στους καλλιεργητικούς χειρισμούς.
- ζ) Απαλλαγμένα από παθογόνους μικροοργανισμούς, έντομα και σπόρους ζιζανίων είτε με τη χρήση αποστειρωμένων υλικών κατά την παρασκευή υποστρώματος είτε με την απολύμανση του μείγματος μετά την παρασκευή του.
- η) Επάρκεια σε όλα τα θρεπτικά στοιχεία και ικανοποιητική ανταλλακτική ικανότητα ώστε να υπάρχουν αρκετά αποθέματα σε διαθέσιμα θρεπτικά στοιχεία. (16)

Οι άριστες τιμές και τα ανώτατα επιτρεπτά όρια συγκεντρώσεων θρεπτικών στοιχείων σε ένα μείγμα υποστρωμάτων για παραγωγή φυτών εσωτερικών χώρων παρατίθεται στον πίνακα που ακολουθεί:

ΠΙΝΑΚΑΣ 5.2 Άριστες τιμές και τα ανώτατα επιτρεπτά όρια συγκεντρώσεων για τα κυριότερα θρεπτικά στοιχεία στα μείγματα υποστρωμάτων που χρησιμοποιούνται για παραγωγή φυτών σε φυτοδοχεία

Θρεπτικό στοιχείο	Επιθυμητή περιεκτικότητα (mg/l)	Ανώτατο όριο (mg/l)
Άζωτο (N)	80-150	>400
Φώσφορος (P)	65-85	-
Κάλιο (K)	250-450	>1000
Μαγνήσιο (Mg)	50-80	-

6. Ο ΡΟΛΟΣ ΤΗΣ ΛΙΠΑΝΣΗΣ ΣΤΙΣ ΑΝΘΟΚΑΛΛΙΕΡΓΕΙΕΣ

6.1. Λίπανση

Οι ανθοκομικές καλλιέργειες είναι από τις περισσότερο εντατικές μορφές εκμεταλλεύσεως του εδάφους. Ένα τμήμα εδάφους μπορεί να χρησιμοποιηθεί μέσα στον ίδιο χρόνο για δύο ή περισσότερες καλλιέργειες που εναλλάσσονται ενώ άλλα είδη παραμένουν στο ίδιο έδαφος για περισσότερα χρόνια. Σε όλες τις περιπτώσεις επιδιώκεται η μεγαλύτερη δυνατή παραγωγή και η υψηλότερη ποιότητα που εξαρτώνται εκτός από άλλα και από συνεχή εφοδιασμό του φυτού με τα απαραίτητα θρεπτικά στοιχεία. (15)

Όπως είναι γνωστό τα φυτά παίρνουν από τον αέρα τον άνθρακα και το οξυγόνο, ενώ από το έδαφος το νερό και τα ανόργανα στοιχεία που χρειάζονται. Τα στοιχεία που θεωρούνται απαραίτητα για την ζωή των φυτών είναι τα ακόλουθα: άνθρακας, υδρογόνο, οξυγόνο, άζωτο, φώσφορος, κάλιο, ασβέστιο, μαγνήσιο, θείο, σίδηρος, μαγγάνιο, χαλκός, βόριο, ψευδάργυρος, μολυβδαίνιο και χλώριο. Από αυτά τα πρώτα εννέα χρειάζονται σε μεγαλύτερες ποσότητες, ενώ τα υπόλοιπα σε πολύ μικρές και γι' αυτό λέγονται συνήθως ιχνοστοιχεία ή ολιγοστοιχεία. Η διάκριση των στοιχείων στις δύο κατηγορίες, δεν είναι σχετική με τη σημασία τους γιατί όλα τα στοιχεία έχουν την ίδια σημασία και είναι απαραίτητα για τη ζωή του φυτού, αλλά αναφέρεται μόνο στην ποσότητα.

Εκτός από αυτά στα φυτά βρίσκονται και μερικά άλλα στοιχεία όπως το πυρίτιο, σελήνιο κ.ά. τα οποία όμως δεν είναι απαραίτητα για τη ζωή τους και αν δεν υπάρχουν δεν δημιουργούνται δυσμενείς συνέπειες στα φυτά.

Με την παραλαβή των από το έδαφος τα στοιχεία εξαντλούνται βαθμιαία ενώ ο καλλιεργητής με τη λίπανση φροντίζει να διατηρεί το κάθε στοιχείο σ' ένα επίπεδο, άριστο για το φυτό, ώστε να είναι σε επάρκεια, χωρίς όμως και να προκαλέσει τοξικότητα όπως γίνεται αν προστεθεί σε υπερβολική ποσότητα.

Άλλη αιτία που χάνονται θρεπτικά στοιχεία από το έδαφος είναι η απόπλυση από το νερό της βροχής και του ποτίσματος και αυτό παρατηρείται ιδιαίτερα στις γλάστρες και στα τραπέζια των θερμοκηπίων όπου ο όγκος του χώματος που έχουν στη διάθεσή τους οι ρίζες είναι περιορισμένες και η αποστράγγισή πολύ καλύτερη απ' ό τι στο έδαφος.

6.2. Θρεπτικά στοιχεία

Τα θρεπτικά στοιχεία που χρειάζονται τα φυτά και παίρνουν από το έδαφος, προστίθενται με τη μορφή των λιπασμάτων. Τα λιπάσματα μπορεί να είναι είτε σε οργανική είτε σε ανόργανη μορφή. Ο ορισμός **οργανικό λίπασμα** όταν δίνεται στην πηγή ενός λιπαντικού στοιχείου έχει εφαρμογή μόνο όταν περιέχει οργανικές ενώσεις και είναι αδιάλυτο στο νερό. Η μόνη εξαίρεση είναι η ουρία (CO-NH_2), που είναι διαλυτή στο νερό.

Τα οργανικά λιπάσματα (οστεάλευρα, υπολείμματα, κατεργασίας δερμάτων, υπολείμματα σφαγείων κ.τ.λ.), ελάχιστα χρησιμοποιούνται στην ανθοκομία γιατί έχουν χαμηλή περιεκτικότητα σε θρεπτικά στοιχεία, ο ρυθμός διαθέσεώς τους είναι βραδύτατος σε άγνωστο ποσοστό κ.τ.λ. Στη χώρα μας δεν είναι διαθέσιμα στο εμπόριο εκτός από την κοπριά.

Η κοπριά είναι από τα οργανικά λιπάσματα που εκτιμάται, παρά τα μειονεκτήματά της, από τους ανθοπαραγωγούς, όχι τόσο για τα θρεπτικά στοιχεία που περιέχει, όσο για την οργανική ουσία που βελτιώνει τις φυσικές ιδιότητες του εδάφους.

Τα **ανόργανα ή χημικά λιπάσματα** ενώ άλλοτε αποτελούσαν μόνο συμπλήρωμα της οργανικής λιπάνσεως στην ανθοκομία της χώρας μας, σήμερα αποτελούν την κύρια πηγή λιπαντικών στοιχείων. Τα κυριότερα στοιχεία που βρίσκονται στο φυτικό οργανισμό και η σημασία τους έχουν όπως παρακάτω: (15)

Το **άζωτο** χρησιμοποιείται από τα φυτά σε μεγάλες ποσότητες, γιατί είναι βασικό συστατικό για την κατασκευή του φυτικού σώματος και κυρίως του πρωτοπλάσματος των κυττάρων με μορφή διαφόρων ουσιών. Είναι το στοιχείο που συναντάται στη μεγαλύτερη αναλογία στους φυτικούς ιστούς (αποτελεί π.χ. το 5-6% του ξηρού βάρους ενός φυτού χρυσάνθεμου). Το στοιχείο άζωτο είναι αέριο και βρίσκεται σε μεγάλη αναλογία στην ατμόσφαιρα. Από τα περισσότερα όμως φυτά, όπως είναι όλα τα ανθοκομικά δεν μπορεί να χρησιμοποιηθεί αν δεν είναι σε ενώσεις με το οξυγόνο ή το υδρογόνο. Στα λιπάσματα χρησιμοποιείται σε νιτρικές ενώσεις (NO_3), αμμωνιακές (NH_4) ή αμιδικές (NH_2) όπως στην ουρία και τα οργανικά λιπάσματα, αλλά άσχετα με την ένωση που βρίσκεται αναφέρεται απλά σαν άζωτο και δίνεται η περιεκτικότητά του σε στοιχείο (N), στα 100 μέρη λιπάσματος. (15, 16)

Το άζωτο βρίσκεται επίσης στο έδαφος σε οργανικές ενώσεις οι οποίες διασπώνται από τους μικροοργανισμούς και τις χημικές αντιδράσεις του εδάφους. Το περισσότερο άζωτο απορροφάται από τις ρίζες των φυτών με μορφή νιτρικών αλάτων στα οποία μετατρέπονται και οι αμιδικές μορφές με τη βοήθεια μικροοργανισμών του εδάφους. Η δράση των μικροοργανισμών ευνοείται από την υψηλή και παύει στη χαμηλή θερμοκρασία, γι' αυτό του χειμωιάτικους μήνες καλύτερα να χρησιμοποιούνται λιπάσματα ακόμα και στα θερμοκήπια που έχουν άζωτο σε νιτρική μορφή. Ακόμη η αμμωνιακή μορφή του αζώτου μπορεί να ζημιώσει τα φυτά αν ο εφοδιασμός τους με υδατάνθρακες είναι χαμηλός όπως γίνεται το χειμώνα που ο φωτισμός είναι μειωμένος. Το πρόβλημα αυτό δεν είναι σοβαρό στη χώρα μας εκτός από περιόδους με πολλές μέρες συννεφιά το χειμώνα. Στις βόρειες όμως χώρες έχει σημασία και μάλιστα τα νιτρικά λιπάσματα διαφημίζονται σαν “ λιπάσματα σκοτεινού καιρού “. Στη χώρα μας καλό είναι η λίπανση το χειμώνα στις καλλιέργειες υπαίθρου ή εκείνες που καλλιεργούνται στα θερμοκήπια αλλά σε χαμηλή θερμοκρασία όπως τα γαρύφαλλα, τουλάχιστον το 50% του αζώτου να χορηγείται σε νιτρική μορφή.

Όταν είναι στο κατάλληλο επίπεδο στο έδαφος παράγει ζωνρή βλάστηση και τα έχουν ζωνρό πράσινο χρώμα. Οι ανθοκομικές καλλιέργειες χρειάζονται περισσότερο άζωτο στα πρώτα στάδια της βλαστήσεως παρά την ωριμότητα. Υπερβολικές ποσότητες αζώτου αυξάνουν την βλαστική περίοδο του φυτού, δηλαδή προκαλούν οψιμότερη άνθηση, καθυστερούν την ωρίμανση των σπόρων και των άλλων οργάνων που χρησιμοποιούνται στον πολλαπλασιασμό (βολβοί, κόνδυλοι κ.τ.λ.) και οι βλαστοί είναι μαλακοί και πολύ χυμώδεις. Ακόμη οι βλαστοί είναι μακροί και αδύνατοι και τα φύλλα μεγάλα και λεπτά. Αυξάνεται επίσης το ποσοστό προσβολής από ασθένειες.

Επειδή η έλλειψη αζώτου μειώνει και όλες τις ουσίες που σχηματίζει το φυτό τα συμπτώματα της τροφωπενίας αζώτου είναι φύλλα και άνθη με ανοικτότερο χρώμα από το φυσιολογικό και με μικρότερο μέγεθος. Οι βλαστοί είναι κοντότεροι και οι διακλαδώσεις λιγότερες. Τυπικό σύμπτωμα είναι η χλώρωση, δηλαδή το κιτρίνισμα των φύλλων που παρουσιάζεται πρώτα στα κατώτερα φύλλα παίρνουν χρώμα προς το καφέ και τελικά πέφτουν, ενώ τα ανώτερα ακολουθούν την ίδια τύχη.

Ο φώσφορος αναφέρεται σαν πεντοξειδίο του φωσφόρου (P_2O_5) αν και μερικές φορές, στις αναλύσεις ιδίως φύλλων, δίνεται σαν στοιχείο (**P**). Αρκετή ποσότητα χρειάζεται για την ανάπτυξη των κυττάρων και τη συνεχή βλάστηση όλων

των τμημάτων του φυτού. Συμπτώματα ελλείψεως φωσφόρου παράγονται σε φυτά πειραματικά, αλλά είναι σπάνιο να παρουσιαστούν σε ανθοκομικές καλλιέργειες γιατί προστίθεται πάντοτε σαν βασική λίπανση, ακόμη και στα μείγματα που αποτελούνται από αδρανή υλικά και δεν ξεπλένεται εύκολα από το νερό.

Συνδυάζεται εύκολα με άλλα στοιχεία (ασβέστιο κ.τ.λ.) και σχηματίζει αδιάλυτες ενώσεις που μετακινούνται πολύ αργά στο έδαφος, γι' αυτό πρέπει τα φωσφορικά λιπάσματα να ενσωματώνονται καλά στο έδαφος με οργώματα, φρεζαρίσματα κ.τ.λ. ώστε να μοιράζονται ομοιόμορφα πριν από τη φύτευση. (15)

Το κάλιο είναι το μόνο από τα στοιχεία που χρησιμοποιείται σε μεγάλη ποσότητα από τα φυτά αλλά δεν ενώνεται χημικά με άλλα στοιχεία για να σχηματίσει τα υλικά κατασκευής του φυτού. Έτσι φαίνεται ότι ο ρόλος του είναι μάλλον ρυθμιστικός στις διάφορες διαδικασίες των χημικών συνθέσεων δηλαδή ενεργεί σαν καταλύτης.

Το κάλιο είναι αναγκαίο για τη σύνθεση των υδατανθράκων και των πρωτεϊνών και όταν η έλλειψη του είναι σε μεγάλο βαθμό τα κύτταρα επιμηκύνονται αλλά δεν διαιρούνται. Μετακινείται εύκολα μέσα στο φυτό από τους παλαιότερους ιστούς στα νέα τμήματα που αναπτύσσονται γι' αυτό και τα συμπτώματα τροφопενίας καλίου παρουσιάζονται πρώτα στα κατώτερα φύλλα. (15, 16)

Τα καλιούχα λιπάσματα είναι άλατα όπως το νιτρικό κάλιο, το χλωριούχο κάλιο, το θειικό κάλιο κ.ά. Στις αναλύσεις των λιπασμάτων αναφέρεται σαν οξείδιο (K_2O) ή σε μερικές περιπτώσεις όπως στις αναλύσεις φύλλων σαν στοιχείο (K).

Το ασβέστιο είναι από τα υλικά κατασκευής των κυτταρικών τοιχωμάτων και έχει επίδραση στην διαπερατότητα των καθώς και σε μερικές άλλες λειτουργίες του φυτού. Έλλειψη ασβεστίου μπορεί να προκαλέσει τη δημιουργία κοντόχονδρων ριζών και βράχυνση της βλαστήσεως των κορυφών του φυτού.

Ενώσεις ασβεστίου χρησιμοποιούνται για να προσθέσουν ασβέστιο στο έδαφος ή να το κάνουν αλκαλικό. Το υδροξείδιο του ασβεστίου (το κοινό ασβέστιο) προκαλεί γρήγορη αλλαγή στην αντίδραση του εδάφους, ενώ το ανθρακικό ασβέστιο ($CaCO_3$) δηλαδή τριμμένος ασβεστόλιθος ή μαρμαρόσκονη, βραδύτερη. Αν πρέπει σε ένα έδαφος να προστεθεί ασβέστιο και δεν είναι επιθυμητή η αλλαγή του pH προς την αλκαλική πλευρά μπορεί να προστεθεί θειικό ασβέστιο ($CaSO_4$) ή γύψος. Τα συνηθισμένα λιπάσματα όπως το υπερφωσφορικό έχουν σημαντική ποσότητα ασβεστίου που προστίθεται και αυτή στο έδαφος μαζί με το φωσφόρο. (15)

Ο σίδηρος είναι αναγκαίος για τη σύνθεση της χλωροφύλλης στα πράσινα φυτά και τα τυπικά συμπτώματα στην έλλειψή του είναι χλώρωση των νέων φύλλων, ενώ τα παλαιότερα και τα χαμηλότερα παραμένουν πράσινα, γιατί ο σίδηρος δεν μετακινείται εύκολα μέσα στο φυτό. Ο σίδηρος υπάρχει συνήθως στο έδαφος αλλά μπορεί να είναι σε μορφή μη διαθέσιμη για το φυτό ή ακόμη να μην είναι διαθέσιμος μέσα στο φυτό αν και υπάρχει μια ποσότητα. Ακόμη μπορεί να εμποδίζεται η απορρόφησή του από το υψηλό pH και τον κακό αερισμό του εδάφους ή υψηλό επίπεδο διαλυτών αλάτων που προκαλεί ζημιά των ριζών και μειωμένη πρόσληψη των θρεπτικών στοιχείων.

Συνηθισμένη είναι η τροφοπενία σιδήρου στις αλλαγές και περισσότερο στις ορτανσίες, ενώ στις γαρδένιες τις περισσότερες φορές οφείλεται στο υψηλό επίπεδο διαλυτών αλάτων που υπάρχει στο έδαφος.

Ο θειικός σίδηρος (FeSO_4) είναι το περισσότερο κοινό λίπασμα που χρησιμοποιείται, αλλά τελευταία αναπληρώνεται από τις χημικές ενώσεις του ή οργανικό σίδηρο. Η πρώτη ουσία χαμηλώνει το pH του εδάφους και συχνά ενώνεται με άλλα στοιχεία και σχηματίζει αδιάλυτες ενώσεις, ενώ οι άλλες δύο μορφές σιδήρου δεν έχουν αυτά τα μειονεκτήματα. Η εφαρμογή των ενώσεων του σιδήρου μπορεί να γίνει και με ψεκάσμο του φυλλώματος και έχει συνήθως καλά αποτελέσματα. (15)

Το μαγνήσιο είναι το μόνο μεταλλικό στοιχείο που είναι συστατικό της χλωροφύλλης και τα συμπτώματα της ελλείψεώς του είναι μεσονεύριες χλωρώσεις στα κατώτερα φύλλα γιατί μετακινείται εύκολα μέσα στο φυτό και από τα παλαιότερα τμήματα πηγαίνει στα νεώτερα. Τα περισσότερα εδάφη είναι εφοδιασμένα με μαγνήσιο, αλλά αν χρειάζεται προστίθεται δολομιτικός ασβεστόλιθος ή θεικό μαγνήσιο (MgSO_4).

Το βόριο επιδρά στην ανάπτυξη της νέας βλαστήσεως και έλλειψη του προκαλεί κακοσχηματισμένα φύλλα ή οφθαλμούς, ζαρωμένη βλάστηση, χλώρωση των φύλλων και ξήρανση των κορυφών. Συνήθως τροφοπενία βορίου παρουσιάζεται σε εδάφη με μεγάλη ποσότητα ασβεστίου. Ο βόρακας (βορικό νάτριο) είναι το λίπασμα που χρησιμοποιείται για να προμηθεύσει βόριο στο έδαφος αλλά πρέπει να προστίθεται με προσοχή γιατί αφενός χρειάζονται μόνο μικρές ποσότητες και αφετέρου μπορεί να προκαλέσει τοξικότητα. (16)

Το βόριο είναι σχεδόν το ίδιο ευδιάλυτο όπως τα νιτρικά λιπάσματα και καθώς τα περισσότερα εδαφικά υλικά που χρησιμοποιούνται από την ανθοκομία

έχουν καλή αποστράγγιση, εύκολα ξεπλένεται, όταν δε χρησιμοποιούνται και λιπάσματα υψηλής καθαρότητας που δεν περιέχουν άλλα στοιχεία, συχνά εμφανίζεται τροφопενία βορίου. Το πρόβλημα είναι συχνότερο στα γαρύφαλλα αλλά έχει αναφερθεί και στα χρυσάνθεμα, αστράκια σε θερμοκήπια κ.λ.π. έτσι πολλές φορές εφαρμόζουν προληπτική λίπανση με βόρακα.

Η διαφορά μεταξύ των επιπέδων βορίου στο έδαφος που προκαλούν τροφопενία και από την άλλη πλευρά η τοξικότητα είναι πολύ μικρή ακόμη και για τα γαρύφαλλα που παρουσιάζουν συμπτώματα τροφопενίας σε επίπεδα που άλλες καλλιέργειες αναπτύσσονται κανονικά. Έτσι αν αυξηθεί λίγο περισσότερο η ποσότητα του βόρακα παρουσιάζονται νεκρώσεις στις κορυφές των φύλλων. Οι τριανταφυλλιές είναι επίσης ευαίσθητες σε υψηλά επίπεδα βορίου στο εδαφικό διάλυμα.

Το μαγγάνιο χρειάζεται από τα φυτά σε πολύ μικρές ποσότητες και λίγο μεγαλύτερες μπορεί να είναι τοξικές. Θεωρείται ότι το μαγγάνιο επηρεάζει τη δράση μερικών ενζύμων, σε σχέση με τη σύνθεση της χλωροφύλλης γιατί η έλλειψή του παράγει χλωρωτικά φύλλα στην κορυφή των φυτών. Η χλώρωση είναι μεσονεύρια περίπου ίδια με εκείνη που προκαλείται από τροφопενία μαγνησίου, αλλά συμβαίνει πρώτα στα νεοσχηματισμένα φύλλα παρά στα παλαιότερα όπως με το μαγνήσιο. Το μαγγάνιο γενικά υπάρχει στο έδαφος και γίνεται περισσότερο διαθέσιμο σε εδάφη ή μείγματα που έχουν απολυμανθεί με ατμό, αν μάλιστα η διάρκεια της απολυμάνσεως ήταν μεγάλη μπορεί να φθάσει σε επίπεδα τοξικά για μερικά φυτά. Η τροφопενία μαγγανίου διορθώνεται με μικρές ποσότητες θεικού μαγγανίου ($MnSO_4$). (15)

Το θείο ή θειάφι είναι ουσιώδες συστατικό για τα φυτά συμμετέχει στη σύνθεση των πρωτεϊνών. Η έλλειψή του είναι πολύ σπάνια γιατί βρίσκεται στο έδαφος, αλλά και πολλά από τα άλλα λιπαντικά στοιχεία που προστίθενται είναι σε μορφή θεικών αλάτων που εφοδιάζουν ικανοποιητικά το έδαφος. Πολλές φορές μάλιστα το θεικό ιόν (SO_4) που μένει στο έδαφος μπορεί να δημιουργήσει προβλήματα γιατί προστίθεται στα λοιπά διαλυτά άλατα. Το θείο χρησιμοποιείται επίσης για να χαμηλώσει το pH του εδάφους.

Το αργίλιο βρίσκεται στα περισσότερα εδάφη σε ποσότητες αλλά δεν είναι σε διαλυτή μορφή παρά μόνο στα όξινα. Η παρουσία ενώσεων ασβεστίου και φωσφόρου στο έδαφος μειώνει τη διαλυτότητα του αργιλίου. Εκτός από μια επίδρασή του στις χρωστικές ουσίες των φυτών, άλλη δράση του δεν είναι γνωστή. Το θεικό αργίλιο

χρησιμοποιείται στις γλάστρες της ορτανσίας για να παράγουν τα φυτά άνθη με απόχρωση προς το μπλε.

Ο χαλκός είναι ουσιώδες συστατικό για τη σύνθεση μερικών ενζύμων των φυτών. Τροφοπενία χαλκού δεν παρουσιάζεται κάτω από τις κανονικές συνθήκες καλλιέργειας γιατί και αν ακόμη υπάρχει έλλειψη στο έδαφος, τα ανθοκομικά φυτά παίρνουν το χαλκό που χρειάζονται από τα μηκυτοκτόνα με τα οποία ψεκάζονται.

Ο ψευδάργυρος εκτός από τα άλλα συμμετέχει στη σύνθεση των αυξηνών δηλαδή των ορμονών της αυξησεως. Σπάνια παρουσιάζονται τροφοπενία από ψευδάργυρο και μπορεί να θεραπευτεί ακόμη και με αυτόν που περιέχεται σε μερικά μηκυτοκτόνα.

Το μολυβδαίνιο είναι απαραίτητο για τη σύνθεση πολλών ενζύμων καθώς και την πρόσληψη του αζώτου από τον ατμοσφαιρικό αέρα που γίνεται από μερικά βακτήρια που συμβιούν στις ρίζες των φυτών της οικογένειας των ψυχανθών. Τροφοπενία παρουσιάζεται μόνο στα όξινα εδάφη και συχνά προσθήκη άσβεστου είναι αρκετή για να περιορίσει το πρόβλημα. (15)

Ο ρόλος του χλωρίου στη ζωή των φυτών είναι άγνωστος. Βρίσκεται στα περισσότερα λιπάσματα καθώς και στο νερό του ποτίσματος. Δεν υπάρχει περίπτωση να παρουσιαστεί έλλειψη του στοιχείου κάτω από τις συνηθισμένες συνθήκες.

6.3. Λιπάσματα

Τα λιπάσματα που χρησιμοποιούνται περισσότερο από τους καλλιεργητές ανθοκομικών φυτών είναι εκείνα που περιέχουν άζωτο, φωσφόρο και κάλιο. Η διάθεση των λιπασμάτων από το εμπόριο ρυθμίζεται από τη νομοθεσία που απαιτεί να αναφέρεται στη συσκευασία η ποσότητα αυτών των στοιχείων σε ποσοστό κατά βάρος, που λέγεται και σύνθεση του λιπάσματος. Το άζωτο αναφέρεται σαν στοιχείο άζωτο (N) ενώ αν πρόκειται για αμμωνιακό (NH_4) ή νιτρικό άζωτο (NO_3) γίνεται φανερό από το χημικό τύπο ή απλά από την ονομασία (π.χ. θειική αμμωνία). Ο φωσφόρος σαν πεντοξείδιο του φωσφόρου (P_2O_5) και το κάλιο σαν οξειδίο του καλίου (K_2O). Υπενθυμίζεται ότι στη συσκευασία των λιπασμάτων γράφονται τρεις αριθμοί που χωρίζονται με παύλες και φανερώνουν ο πρώτος την περιεκτικότητα σε άζωτο, ο δεύτερος σε φωσφόρο και ο τρίτος σε κάλιο π.χ. 11 – 15 – 15 σημαίνει 11% άζωτο, 15% πεντοξείδιο του φωσφόρου και 15% οξειδίο του καλίου ή και μόνο ένας αριθμός π.χ. N=21%.

Αν περιέχουν ένα μόνο στοιχείο λέγονται απλά, αν περισσότερα από ένα σύνθετα και μικτά.

Στο παράρτημα I, στον πίνακα Π.1, παρουσιάζονται οι κυριότεροι τύποι λιπασμάτων που χρησιμοποιούνται από τις ανθοκομικές επιχειρήσεις. Εκτός από τη σύνθεση του κάθε λιπάσματος δηλαδή την περιεκτικότητα στα τρία κύρια θρεπτικά στοιχεία αναφέρεται η αντίδραση του κάθε λιπάσματος, η διαλυτότητά του και ο δείκτης αλάτων, στοιχεία που ενδιαφέρουν άμεσα για να καταρτιστεί ένα πρόγραμμα εφαρμογής. (15)

Η διαλυτότητα του λιπάσματος δηλαδή η ευκολία που διαλύεται στο νερό (εκτός από την ευκολότερη ή όχι πρόσληψη από τα φυτά καθώς και από τη θέση που πρέπει να τοποθετηθεί ή την εποχή) ενδιαφέρει στην περίπτωση που γίνεται λίπανση στο νερό του ποτίσματος και χρησιμοποιείται αναλογιτής. Σε αυτή την περίπτωση μεγάλη ποσότητα λιπάσματος διαλύεται σε μικρή ποσότητα νερού για να σχηματισθεί το πυκνό διάλυμα και στη συνέχεια με τη βοήθεια του αναλογιτή να ανακατευτεί με 100 ή με 200 μέρη νερού για να φθάσει στις καλλιέργειες. Αν η διαλυτότητα του λιπάσματος είναι μικρή, δεν θα μπορέσει να σχηματισθεί το πυκνό διάλυμα.

Τα λιπάσματα συμβάλλουν επίσης στη συσσώρευση διαλυτών αλάτων στο έδαφος. Ο δείκτης αλάτων φανερώνει ακριβώς το ποσοστό που συμβάλλει το κάθε λίπασμα σε σχέση με το νιτρικό νάτριο που ο δείκτης του θεωρείται ίσος με 100. Όταν γίνεται εκλογή του λιπάσματος προτιμώνται πάντοτε εκείνα τα λιπάσματα που έχουν μικρότερο δείκτη αλάτων, εφ' όσον δεν υπάρχουν άλλοι περιορισμοί. Άλλοτε πάλι συμφέρει να χρησιμοποιηθεί ένα λίπασμα με μικρότερη περιεκτικότητα, σε μεγαλύτερη ποσότητα παρά ένα άλλο, γιατί σε αυτές τις δόσεις το πρώτο συμβάλλει λιγότερο στα διαλυτά άλατα. Επειδή πολλές φορές προστίθενται μαζί με τα λιπάσματα και διάφορες άλλες χημικές ενώσεις για να δώσουν στα φυτά ένα από τα δευτερεύοντα στοιχεία ή ιχνοστοιχεία που λείπουν, στον πίνακα Π.2 του παρατήματος I αναφέρονται οι κυριότερες από αυτές τις ενώσεις και η αναλογίες που χρησιμοποιούνται συνήθως – χωρίς αυτό να είναι απόλυτο – τόσο σε εφαρμογή σε ξερή μορφή όσο και σε διαλυμένες στο νερό του ποτίσματος. (15)

7. ZINNIA (*Zinnia elegans* της οικογένειας των *Compositae*)

7.1. Ιστορικό

Γένος με 15 είδη περίπου, ετήσια ή πολυετή ποώδη, ιθαγενή ως επί το πλείστον του Μεξικού.

Η Ζίννια κατάγεται από το Μεξικό. Τα αρχικά είδη είχαν άνθη πορφυρά ή μοβ, με κίτρινο κέντρο. Με τον εκτεταμένο όμως υβριδισμό των τελευταίων 50 ετών, έχουν δημιουργηθεί ποικιλίες με άνθη όλων σχεδόν των χρωματισμών και πολλών τύπων, μορφών και σχημάτων. Έχει $2x=34$ χρωμοσώματα.

7.2. Περιγραφή

Ύψος: Εξαρτάται κυρίως από την ποικιλία και κατά δεύτερο λόγο από τις καλλιεργητικές φροντίδες. Οι παλιές ποικιλίες είχαν συνήθως 40-80 εκ. αλλά σήμερα έχουν δημιουργηθεί πολλές ποικιλίες που το ύψος τους κυμαίνεται από 10 έως 100 εκ.

Πλάτος: Το $\frac{1}{2}$ περίπου του ύψους του.

Βλάστηση: Φυτά με πλούσια και ζωνηρή βλάστηση, ιδίως όταν καλλιεργούνται σε πλούσια και τακτικά αρδευόμενα εδάφη.

Φύλλο: Αντίθετα, επιμήκη, καρδιόσχημα έως ωοειδή, ωραίου πράσινου χρωματισμού, με έντονες νευρώσεις, μήκους 8-10 εκ. και πλάτους 4-6 εκ.

Άνθη: Τα άνθη είναι σε ταξιανθίες –“κεφαλές”-, απλές ή διπλές, με πολλές σειρές πετάλων, που μοιάζουν με μεγάλες μαργαρίτες, διαμέτρου 8-10 εκ. συνήθως. Έχουν όμως δημιουργηθεί και ποικιλίες με άνθη διαμέτρου 4-8 εκ. και άλλες με τεράστια άνθη μέχρι 20 εκ. Έχουν ζωνηρά χρώματα, όπως το πορφυρό, κόκκινο, ρόδινο, πορτοκαλί, κίτρινο, λευκό, ιώδες και γαλάζιο.

Εποχή και εύρος άνθησης : Ανθίζει άφθονα και συνέχεια όλο το καλοκαίρι και το φθινόπωρο, μέχρι τους πρώτους πρώιμους παγετούς, αρκεί να κόβονται τα υπερώριμα άνθη.

Σπορά -άνθηση: Εάν σπαρθεί επί τόπου το Μάιο-Ιούνιο, ανθίζει σε 6-8 εβδομάδες από την ημερομηνία σποράς.

Σπόροι: Αποειδείς, πλατυσμένοι, μήκους 5 χιλ. περίπου και πλάτους 3 χιλ. με σπλινή επιφάνεια καφέ ανοιχτού χρωματισμού. Οι σπόροι βλαστάνουν σε 5-7 ημέρες, όταν η θερμοκρασία του εδάφους είναι 20°C Κελσίου. (3)

7.3. Καλλιέργεια

Ο σπόρος σπέρνεται το Μάρτιο-Απρίλιο και τα σποριόφυτα μεταφυτεύονται σε αποστάσεις 15-20 εκ. για τις νάνες, 25-35 εκ. για τις μέτριες και 40-50 για τις ψηλές ποικιλίες, όταν όμως αποκτήσουν ύψος μερικών εκατοστών. Μπορεί όμως να σπαρθεί και επί τόπου τον Ιούλιο-Αύγουστο, οπότε ανθίζει όψιμα το Σεπτέμβριο-Οκτώβριο. Κατά την μεταφύτευση καλά είναι τα φυτά να μεταφυτεύονται με μπάλα χώματος γιατί ριζοβολούν ευκολότερα. Αναπτύσσεται σε όλα τα εδάφη, αλλά ευδοκίμει σε γόνιμα, δροσερά, με λίγο ασβέστη, ηλιαζόμενα και τακτικά αρδευόμενα.

7.4. Καλλιεργητικές φροντίδες

Επειδή η ζίννια έχει πλούσιο φύλλωμα και μεγάλη φυλλική επιφάνεια, διαπνέει μεγάλες ποσότητες νερού και συνεπώς έχει ανάγκη από τακτικές και άφθονες αρδεύσεις. Μερικά ελαφρά σκαλίσματα, διευκολύνουν τον αερισμό του εδάφους και βοηθούν την καλύτερη ανάπτυξη των φυτών και την πλουσιότερη ανθοφορία τους.

Τα φυτά ανθίζουν συνέχεια, εάν κόβονται τακτικά τα υπερώριμα άνθη τους. Τα κατώτερα φύλλα, όταν μεγαλώσουν πολύ, μαραίνονται, ξηραίνονται και δίνουν αντιαισθητική όψη στο φυτό. Γι' αυτό, πρέπει να αφαιρούνται έγκαιρα. Οι υψηλές ποικιλίες, ύψους μεγαλύτερου των 80 εκ. έχουν ανάγκη από υποστήλωση με λεπτά καλάμια ή άλλα υποστηρίγματα, ιδιαίτερα όταν φυτεύονται σε ανεμόπληκτες περιοχές.

7.5. Εχθροί και ασθένειες

Τα φύλλα μπορεί να προσβληθούν από τους μύκητες οΐδιο και αλτερνάριο. Ακόμη πρόβλημα μπορούν να δημιουργήσουν οι οφίδες, οι τετράνυχτοι και στα νεαρά φυτά τα έντομα του εδάφους (γρυλλοτάλπα, αγροτίδα κλπ). Το οΐδιο (*Erysiphe cichoracearum*) που προσβάλλει τα φύλλα καταπολεμείται με ένα από τα παρακάτω διασυστηματικά ωιδιοκτόνα Αφουγκάν, Ριμιντίν ή Νιμρόντ. Ενώ οι αφίδες (*Aphis rumicis* και *Myzus persicae*) που προσβάλλουν τους υδαρείς βλαστούς καταπολεμούνται με τα σύγχρονα διασυστηματικά εντομοκτόνα Ντιμεκρόν, Χοστακουίκ, Φολιμάτ, Ταμαρόν και άλλα. (3)

7.6. Χρήση και εφαρμογές στην αρχιτεκτονική και αρχιτεκτονική του τοπίου

1. Οι υψηλές ποικιλίες συνιστάται να φυτεύονται σε παρτέρια μπροστά από ανοιχτόχρωμα κτίρια, γιατί προβάλλονται θεαματικά στους τοίχους τους, τη μονοτονία των οποίων και διασκεδάζουν.

2. Είναι πολύ κατάλληλες επίσης να καλύψουν αντισταθμικούς χαμηλούς τοίχους ή οποιεσδήποτε άλλες αντισταθμικές επιφάνειες.

3. Ανάλογα με το ύψος της ποικιλίας, η ζίννια φυτεύεται στην πρώτη, δεύτερη ή τρίτη σειρά των ανθώνων ή στο κέντρο κυκλικών ανθώνων, συνδυαζόμενη άριστα με άλλα ετήσια καλοκαιρινά φυτά.

4. Πυκνή φύτευση σε διπλή σειρά δημιουργεί εντυπωσιακά ανθικά πλαίσια (ανθένιες μπορντούρες).

5. Οι νάνες ποικιλίες είναι πολύ κατάλληλες για φυτοδοχεία, που μπορούν να διακοσμήσουν εσωτερικούς χώρους κτιρίων, δώματα, εξώστες και παράθυρα ή ακόμη καθιστικά κήπου (Outside living rooms).

6. Νάνες ποικιλίες με άνθη ενός χρωματισμού φυτεύομενες μέσα σε χλοοτάπητες δημιουργούν ωραίες αντιθέσεις χρωματισμών.

7. Μπορούν να σχηματίσουν ανθένια ταπέτα κατά τον τρόπο φύτευσης του Burle Marx.

8. Τέλος τα κομμένα άνθη είναι πολύ κατάλληλα για κάθε είδους ανθοδοχείου, όπου και διατηρούνται αρκετά. (3)

7.7. Ποικιλίες

Έχουν δημιουργηθεί άπειρες ποικιλίες ζίννιας που μπορούν να κατανεμηθούν σε ομάδες ποικιλιών ανάλογα με τη μορφολογία των ανθέων τους, όπως ζίννιες τύπου Ντάλιας, Χρυσανθέμου, Κάκτου, Σφαίρας (Pompon) και άλλων τύπων ή ανάλογα με το ύψος τους σε ζίννιες υψηλής ανάπτυξης (ύψους 61 εκμ. Και άνω), μέσης ανάπτυξης (ύψους 31-60 εκμ.) και χαμηλής ανάπτυξης (10-30 εκμ.). (3)

7.7.1. Ποικιλίες υψηλής ανάπτυξης(ύψους 61-100 εκμ.)

Περιλαμβάνονται ποικιλίες τύπου Zenith, Giant, Cactus, Dahlia, Ruffles, και άλλων τύπων, κατάλληλες για κομμένα άνθη.

1. << *Big Red Hybrid* >>, υβρίδιο F₁, τύπου Mammoth, ύψους 90 εκμ. και περισσότερο, με τεράστια διπλά άνθη, διαμέτρου μέχρι 20 εκμ., ζωηρού κόκκινου χρωματισμού. Ανθίζει σε 50 ημέρες από την ημερομηνία σποράς εάν σπαρθεί επί τόπου.
2. << *Ambrosia Hybrid* >>, υβρίδιο F₁, τύπου Mammoth, ύψους μέχρι 90 εκμ., με διπλά άνθη, διαμέτρου 12 εκμ., διαφόρων χρωματισμών.
3. << *Zenith Hybrids* >>, υβρίδια F₁, ύψους μέχρι 90 εκμ., με μεγάλα διπλά άνθη, διαμέτρου 15 εκμ., τύπου κάκτου, που τα πέταλά τους συστρέφονται και γίνονται κυλινδρικά και πτυχωτά, έτσι ώστε να είναι πολύ διακοσμητικά. Φυτά ανθεκτικά στο ωίδιο, με μεγάλο εύρος άνθησης και άνθη σε ξεχωριστούς ή ανάμικτους χρωματισμούς:
 - α. << *Bonanza* >>, με χρυσοπορτοκαλί άνθη.
 - β. << *Firecracker* >>, με κόκκινα άνθη.
 - γ. << *Goddess* >>, με άνθη κόκκινου κερασιού χρώματος.
 - δ. << *Lipstick* >>, με άνθη χρώματος κόκκινου καρμινίου.
 - ε. << *Rosy Future* >>, με ρόδινα άνθη.
 - στ. << *Torch* >>, με πορτοκαλί λαμπερά άνθη.
 - ζ. << *Yellow Zenith* >>, με κίτρινα άνθη.
 - η. << *Zenith Mixed Colors* >>, με ανάμικτα χρώματα.
4. << *Giant* >>, υβρίδιο F₁, ύψους 90 εκμ., με μεγάλα διπλά άνθη, διαμέτρου 15 εκμ. και λαμπερά χρώματα:
 - α. << *Canary Bird* >>, με βαθυκίτρινα άνθη.
 - β. << *Cherry Queen* >>, με άνθη κόκκινου κερασιού.
 - γ. << *Coral Beauty* >>, με βαθυκόκκινα άνθη.
 - δ. << *Miss Wilmot* >>, με λαμπερά ρόδινα άνθη.
 - ε. << *Oriole* >>, με πορτοκαλόχρυσα άνθη.
 - στ. << *Purity* >>, με τεράστια ολόλευκα άνθη.
 - ζ. << *Will Rogers* >>, με βαθυκόκκινα άνθη.
 - η. << *Magnificent Mixture* >>, με 12 ανάμικτα χρώματα.
5. << *Wild Cherry* >>, υβρίδιο F₁, ύψους μέχρι 90 εκμ. και μεγάλα διπλά κόκκινα άνθη, τύπου κάκτου.
6. << *Carved Ivory* >>, υβρίδιο F₁, ύψους μέχρι 90 εκμ. και μεγάλα διπλά άνθη, διαμέτρου 12 εκμ., τύπου κάκτου.

7. << *Zipasee Hybrid* >>, υβρίδιο F₁, ύψους 90 εκμ., με μεγάλα διπλά άνθη, διαμέτρου 15 εκμ., διαφόρων χρωματισμών, τύπου κάκτου.
8. << *Burpee's Big Tetra* >>, τετραπλοειδής ποικιλία, ύψους 75 εκμ., με μεγάλα διπλά άνθη, διαμέτρου 15 εκμ., σε ανάμικτους χρωματισμούς, σκούρου κόκκινου, καρμινίου, ρόδινου, πορτοκαλί, χρυσού, κίτρινου και λευκού, τύπου ντάλιας.
9. << *State Fair Tetraploid Double Mixed* >>, τετραπλοειδή φυτά ύψους 61-75 εκμ., με διπλά άνθη, διαμέτρου 12-15 εκμ., σε ανάμικτα χρώματα όπως το πορφυρό, κόκκινο κερασιού, ρόδινο, πορτοκαλί, χρυσό, κίτρινο και λευκό, τύπου ντάλιας.
10. << *Burpee's Tetra Ruffled* >>, τετραπλοειδής ποικιλία, ύψους 70 εκμ. περίπου, με τεράστια άνθη διαμέτρου 15-18 εκμ., διαφόρων χρωματισμών, με πτυχωτά πέταλα τύπου κάκτου.
11. << *Ruffles Hybrid* >>, υβρίδια F₁, ύψους 65 εκμ. περίπου, με διπλά άνθη μέσου μεγέθους, με πτυχωτά πέταλα και διάφορους χρωματισμούς:
 - α. << *Cherry Ruffles* >>, με άνθη σε χρώμα κόκκινου κερασιού.
 - β. << *Pink Ruffles* >>, με ρόδινα άνθη.
 - γ. << *Scarlet Ruffles* >>, με βαθυκόκκινα άνθη.
 - δ. << *White Ruffles* >>, με ολόλευκα άνθη.
 - ε. << *Yellow Ruffles* >>, με κίτρινα άνθη.
 - στ. << *Ruffles Mixed Colors* >>, με ανάμικτα χρώματα.
12. << *Cut and Come Again* >>, ύψους μέχρι 65 εκμ., με άνθη διαφόρων χρωματισμών, πολύ κατάλληλα για το ανθοδοχείο.

7.7.2. Ποικιλίες μέσης ανάπτυξης (ύψους 31-60 εκμ.)

1. << *Big Top* >>, υβρίδιο F₁, ύψους 60 εκμ., με τεράστια άνθη, διαμέτρου 15-18 εκμ., σε ανάμικτα χρώματα, τύπου κάκτου.
2. << *Big Snowman Double* >>, ύψους 60 εκμ., με διπλά λευκά άνθη, διαμέτρου 12 εκμ. περίπου, τύπου ντάλιας.
3. << *Envy* >>, ύψους 60 εκμ. περίπου, με διπλά άνθη, διαμέτρου 10-12 εκμ. σπάνιου πρασινοκίτρινου χρώματος.
4. << *Giant Flower Hybrids* >>, υβρίδια F₁, ύψους 60 εκμ., με διπλά άνθη, διαμέτρου 12 εκμ., ανθεκτικά στο νερό:
 - α. << *Gold Sun* >>, με χρυσοκίτρινα άνθη.
 - β. << *Red Sun* >>, με βαθυκόκκινα άνθη.

- γ. << *Cherry Sun* >>, με άνθη κόκκινου κερασιού.
- δ. << *Sunshine Sun* >>, με ανάμικτα χρώματα ανθέων, όπως το χρυσοκίτρινο, κόκκινο, βαθυκόκκινο, ρόδινο και λευκό.
5. << *Peppermint Stick Mixed* >>, ύψους 60 εκμ., με άνθη δύο χρωματισμών, που ο ένας φέρεται σε γραμμώσεις ή πιτσιλωτά ή στικτά στον άλλο, όπως για παράδειγμα βαθυκόκκινο ή κόκκινο καρμινίου σε κρεμ.
6. << *Scabious Flowered* >>, ύψους 60 εκμ., με άνθη ιδιόρρυθμης μορφής τύπου σκαμπιόζας.
7. << *Burpeeana Giant* >>, ύψους 60 εκμ., με άνθη διαμέτρου 12-14 εκμ., τύπου κάκτου.
- α. << *Purple Giant* >>, με άνθη πορφυρού χρώματος.
- β. << *Red Man* >>, με βαθυκόκκινα άνθη.
- γ. << *Burpeeana Mixed Colors* >>, με ανάμικτα χρώματα.
8. << *Border Beauty Rose* >>, ύψους 50 εκμ., με διπλά άνθη, διαμέτρου 10 εκμ., ρόδινου ή κόκκινου χρώματος.
9. << *Pink Splendor Hybrid* >>, υβρίδιο F₁, ύψους 50 εκμ, με ρόδινα άνθη, διαμέτρου 12 εκμ. περίπου.
10. << *Liliput* >> ή << *Pompon* >>, ύψους 45 εκμ., με ημίδιπλα ή διπλά άνθη, διαμέτρου 4-5 εκμ., με ανάμικτα χρώματα.
11. << *Small Word Cherry Hybrid* >>, υβρίδιο F₁, ύψους 30-35 εκμ., με κυλινδρικά άνθη, διαμέτρου 5 εκμ., που σκεπάζουν το φύλλωμα, βαθυκόκκινου χρώματος.

7.7.3. Νάνες ποικιλίες (ύψους 10-30 εκμ.)

1. << *Fairyland Hybrid* >>, υβρίδιο F₁, ύψους 30 εκμ., συμπαγές φυτό με πολλά μικρά άνθη, ανάμικτων χρωματισμών.
2. << *Dasher Series Mixed* >>, ύψους 25-30 εκμ., κατεξοχήν συμπαγές φυτό, που ανθίζει σε 55 ημέρες όταν σπαρθεί επί τόπου, με άνθη διαμέτρου 7-8 εκμ., ανάμικτων χρωματισμών, ανθεκτικό στο κρύο, στη ζέστη, στην υγρασία, στις ασθένειες και στα υδροσταγονίδια της θάλασσας:
- α. << *Dasher Scarlet* >>, με βαθυκόκκινα άνθη.
- β. << *Dasher Orange* >>, με πορτοκαλί άνθη.
3. << *Peter Pan Hybrids* >>, υβρίδια F₁, ύψους 20-30 εκμ., με άνθη διαμέτρου 8-10 εκμ., σε μεμονωμένα ή ανάμικτα χρώματα:

- α. << *Peter pan Cream* >>, με κρεμ άνθη.
 - β. << *Peter pan Flame* >>, με άνθη κόκκινου χρώματος φωτιάς.
 - γ. << *Peter Pan Pink* >>, με ρόδινα άνθη.
 - δ. << *Peter Pan Princess* >>, με ρόδινα άνθη.
 - ε. << *Peter Pan Mixed* >>, με ανάμικτα χρώματα.
4. << *Pulcino Double Mixed* >>, ύψους 20-30 εκμ., με πρώιμα άνθη ανάμικτων χρωματισμών.
 5. << *Fantastic Light Pink* >>, υβρίδιο F1, ύψους 20-25 εκμ., με κομψά άνθη ρόδινου χρώματος.
 6. << *Thumberlina Double Mixed* >>, ύψους 10-15 εκμ., η πιο νάνα και συμπαγής ποικιλία, που πήρε πρώτο χρυσό βραβείο, εδώ και αρκετά χρόνια, και δεν έχει αντικατασταθεί μέχρι σήμερα με καμιά άλλη, με άφθονα άνθη διαφόρων χρωματισμών, διαμέτρου 3-5 εκμ.

7.7.4. Ζίνιες Μεξικού

1. << *Chippendale* >>, ύψους 60 εκμ., με βαθυκόκκινα άνθη και χρυσοκίτρινες άκρες πετάλων, κατάλληλα για το ανθοδοχείο και για ανθικά πλαίσια (ανθένιες μπορντούρες).
2. << *Persian Carpet Mixed* >>, ύψους 40 εκμ. Περίπου, με διπλά δίχρωμα άνθη σε διάφορους συνδυασμούς των χρωμάτων χρυσού, πορφυρού, κόκκινου, σοκολατί και κρεμ, διαμέτρου 5 εκμ. Φυτό πολύ κατάλληλο για μπορντούρες και φυτοδοχεία.
3. << *Sombreno* >>, ύψους 40 εκμ., με απλά άνθη διαμέτρου 6 εκμ. και πέταλα βαθυκόκκινου χρώματος με κίτρινα χείλη πετάλων
4. << *Old Mexico* >>, ύψους 30-40 εκμ., με διπλά άνθη διαμέτρου 6 εκμ., δύο χρωματισμών, πολύ κατάλληλα για μπορντούρες και φυτοδοχεία.
5. << *Linearis Orange Star* >>, ύψους 20 εκμ., με άνθη διαμέτρου 4 εκμ., που ανθίζουν σε 40 ημέρες μετά την επί τόπου σπορά, με πορτοκαλοκίτρινο σκούρο χρώμα, κατάλληλα για μπορντούρες και φυτοδοχεία.

Β' ΠΕΙΡΑΜΑΤΙΚΟ ΜΕΡΟΣ

1. ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ ΠΕΙΡΑΜΑΤΟΣ

Η παρούσα πτυχιακή εργασία έχει ως σκοπό τη μελέτη της φυτρωτικής ικανότητας, της ανάπτυξης και άνθισης του ανθοκομικού φυτού Ζίννια σε καλλιέργεια σε δοχεία, σε διαφορετικά υποστρώματα με διαφορετικά επίπεδα λίπανσης αντίστοιχα.

Τα υποστρώματα που χρησιμοποιήθηκαν ήταν το έδαφος, η τύρφη και ο περλίτης σε αναλογία 100% ή σε αναλογία 1:1 ή σε αναλογία 1:1:1, δημιουργώντας έτσι διαφορετικές μεταχειρίσεις. Στη συνέχεια σε κάθε μια μεταχείριση προστέθηκαν ξεχωριστά δύο διαφορετικές δόσεις λιπασμάτων φτάνοντας συνολικά τις 21 μεταχειρίσεις. Δηλαδή είχαμε 7 μεταχειρίσεις χωρίς λίπασμα, 7 μεταχειρίσεις με λίπασμα και τέλος 7 μεταχειρίσεις με διπλάσια δόση αζώτου.

Τα λιπάσματα που χρησιμοποιήθηκαν ήταν: η νιτρική αμμωνία NH_4NO_3 (34,5-0-0), το υπερφωσφορικό (0-20-0) και το θειϊκό κάλι K_2SO_4 (0-0-48) σε δόσεις των 0,15 gr/Kg ενώ 7 μεταχειρίσεις είχαν διπλάσια δόση αζώτου (0,30 gr/Kg).

Κάθε μια από τις συνολικά 21 μεταχειρίσεις είχε 4 επαναλήψεις. Στο πίνακα 1 παρουσιάζεται το πειραματικό σχέδιο και οι συνολικά 84 επαναλήψεις των φυτών.

ΠΙΝΑΚΑΣ 1 (Πειραματικό σχέδιο)

ΜΕΤΑΧΕΙΡΙΣΕΙΣ			ΔΟΧΕΙΑ
1	1α	100% έδαφος (μάρτυρας)	1, 2, 3, 4
	1β	100% έδαφος N ₁ PK	5, 6, 7, 8
	1γ	100% έδαφος N ₂ PK	9, 10, 11, 12
2	2α	50% έδαφος και 50% τύρφη	13, 14, 15, 16
	2β	50% έδαφος και 50% τύρφη N ₁ PK	17, 18, 19, 20
	2γ	50% έδαφος και 50% τύρφη N ₂ PK	21, 22, 23, 24
3	3α	50% έδαφος και 50% περλίτης	25, 26, 27, 28
	3β	50% έδαφος και 50% περλίτης N ₁ PK	29, 30, 31, 32
	3γ	50% έδαφος και 50% περλίτης N ₂ PK	33, 34, 35, 36
4	4α	1:1:1 (έδαφος:περλίτης:τύρφη)	37, 38, 39, 40
	4β	1:1:1 (έδαφος:περλίτης:τύρφη) N ₁ PK	41, 42, 43, 44
	4γ	1:1:1 (έδαφος:περλίτης:τύρφη) N ₂ PK	45, 46, 47, 48
5	5α	100% τύρφη	49, 50, 51, 52
	5β	100% τύρφη N ₁ PK	53, 54, 55, 56
	5γ	100% τύρφη N ₂ PK	57, 58, 59, 60
6	6α	100% περλίτης	61, 62, 63, 64
	6β	100% περλίτης N ₁ PK	65, 66, 67, 68
	6γ	100% περλίτης N ₂ PK	69, 70, 71, 72
7	7α	50% τύρφη και 50% περλίτης	73, 74, 75, 76
	7β	50% τύρφη και 50% περλίτης N ₁ PK	77, 78, 79, 80
	7γ	50% τύρφη και 50% περλίτης N ₂ PK	81, 82, 83, 84

όπου:

N₁: 0,15gr/kg NH₄NO₃

N₂: 0,30gr/Kg NH₄NO₃

P: 0,15gr/Kg υπερφωσφορικού

K: 0,15gr/Kg K₂SO₄

2. ΥΛΙΚΑ ΚΑΙ ΜΕΘΟΔΟΙ

Το πειραματικό μέρος της εργασίας πραγματοποιήθηκε στο πλαστικό θερμοκήπιο του Ινστιτούτου εδαφολογίας Αθηνών του ΕΘ.Ι.ΑΓ.Ε. στη Λυκόβρυση Αττικής. Τα δοχεία παρέμειναν καθόλη τη διάρκεια του πειράματος μέσα στο θερμοκήπιο.

Το έδαφος που χρησιμοποιήθηκε για το πείραμα ελήφθη από τον υπαίθριο μη λιπασμένο χώρο του ΕΘ.Ι.ΑΓ.Ε, ήταν επιφανειακό 0,30cm και από τις αναλύσεις που πραγματοποιήθηκαν στο Ινστιτούτο Εδαφολογίας φαίνεται να έχει τις παρακάτω φυσικοχημικές ιδιότητες:

ΠΙΝΑΚΑΣ 2 (Φυσικοχημικές ιδιότητες εδάφους)

Φυσικοχημικές ιδιότητες εδάφους			
Χαρακτηρισμός εδάφους CL	E.C.	pH	Ολικό CaCO ₃
	0,9	7,4	20,3
Ενεργό CaCO ₃	Οργ. Ουσία	Αφόμ. P (ppm)	N (meq/100gr)
12,9	1,1	22	1,2
K (meq/100gr)	Na (meq/100gr)	Mg (meq/10gr)	Zn (ppm)
0,1	0,1	1	3,2

Η τύρφη που χρησιμοποιήθηκε ήταν ρωσικής προελεύσεως (Lithuanian peat moss) τυποποιημένη σε σάκους των 300lt, με τις παρακάτω ιδιότητες δοσμένες από την εταιρεία:

- οργανική ουσία: 35% του ολικού βάρους
- ολικό άζωτο: 0,4% του ολικού βάρους
- pH: 3,5-4
- απαλλαγμένη από μικροοργανισμούς

Ο περλίτης που χρησιμοποιήθηκε ήταν τύπου perliform με τις παρακάτω φυσικές ιδιότητες:

- μορφή: κοκκώδη
- χρώμα: λευκό
- οσμή: ουδέτερη
- φαινομενική πυκνότητα: 40-150 Kgr/m³
- ελεύθερη υγρασία: 0,5% max

- pH: 6,5-7,5

Στη συνέχεια το έδαφος κοσκινίστηκε από κόσκινο διαμέτρου 1cm και αναμείχθηκε με τη τύρφη, το περλίτη και τα λιπάσματα σύμφωνα με το πειραματικό σχέδιο. Χρησιμοποιήθηκαν συνολικά 84 δοχεία. Τα δοχεία ήταν πλαστικά, μεγέθους 18x16cm. Στο πάτο των δοχείων τοποθετήθηκαν μικρά κομμάτια αγγείου (150gr) και στη συνέχεια τοποθετήθηκαν πλαστικοί σωλήνες κατακόρυφα μέσα στο δοχείο οι οποίοι εξείχαν 10cm. Πάνω από τα κομμάτια αγγείου τοποθετήθηκε μια στρώση χαρτιού ώστε να μην εφάπτεται το έδαφος με το στραγγιστικό σύστημα. Στη συνέχεια γεμίστηκαν οι γλάστρες με τα μείγματα και τοποθετήθηκαν στο εσωτερικό του θερμοκηπίου πάνω σετσιμεντένια δάπεδα.

2.1 ΥΠΟΛΟΓΙΣΜΟΣ ΔΟΣΕΩΝ ΤΩΝ ΛΙΠΑΣΜΑΤΩΝ

Στις μεταχειρίσεις χρησιμοποιήθηκαν δύο διαφορετικές δόσεις λιπασμάτων. Στη πρώτη εφαρμογή η δόση του N ήταν 0,15gr/kg έδαφος ενώ στη δεύτερη εφαρμογή η δόση ήταν 0,30 gr/kg έδαφος. Οι δόσεις του υπερφωσφορικού και του K ήταν 0,15gr/kg έδαφος αντίστοιχα και στις δύο εφαρμογές. Οι τιμές αυτές αναφέρονται σε μονάδες N οπότε θα πρέπει να μετατραπούν σε gr λιπάσματος ανά επανάληψη.

Συγκεκριμένα για τη λίπανση του N χρησιμοποιήθηκε η NH_4NO_3 (34,5-0-0) η οποία έχει 34,5 μονάδες N. Εφόσον η δόση είναι 0,15gr/kg εδάφους έχουμε:

Στα 100gr έχουμε 34,5gr N

x; 0,15 gr N

$x=0.43\text{gr/kg}$ εδάφους

Επειδή όμως το κάθε δοχείο χωράει 2,6kg χώματος, θα χρειαστούμε $0,43 \times 2.6 = 1.12\text{gr N}$ για κάθε δοχείο με τη συγκεκριμένη δόση.

Όμοια υπολογίστηκαν και οι δόσεις των υπολοίπων λιπασμάτων. Έτσι η δόση του K και του υπερφωσφορικού υπολογίστηκε σε **0,81gr/δοχείο** και **1,95gr/δοχείο** αντίστοιχα ενώ για τα δοχεία που χρησιμοποιήθηκε 0,30gr/kg έδαφος χρειάστηκε **2,24gr N** για κάθε δοχείο.

2.2 ΣΠΟΡΑ-ΚΑΛΛΙΕΡΓΗΤΙΚΕΣ ΦΡΟΝΤΙΔΕΣ

Η σπορά του φυτού ζίννιας έγινε στις 13/6/2005 με απευθείας σπορά στα δοχεία με τα υποστρώματα. Το βάθος σποράς ήταν επιφανειακό και δε ξεπέρασε τα

1-2 εκατοστά. Σε κάθε γλάστρα φυτεύτηκαν 3 σπόροι και κατά τη διάρκεια του πειράματος ακολούθησε αραίωμα των φυτών, όπου χρειάστηκε, ώστε στο τέλος να μείνει ένα φυτό ανά γλάστρα.

Στη συνέχεια ακολούθησε η καθημερινή άρδευση των δοχείων. Οι σπόροι άρχισαν να φυτρώνουν μετά από 3-4 μέρες. Μετά το τέλος του πρώτου μήνα τοποθετήθηκαν, όπου ήταν αναγκαίο μικρά ξυλάκια (ύψους 40cm) για την υποστήλωση των φυτών.

Προληπτικοί ψεκασμοί με κάποιο μυκητοκτόνο ή ωιδιοκτόνο δεν πραγματοποιήθηκαν αν και στο τέλος του πειράματος ένα μικρό μέρος των φυτών προσβλήθηκε από τετράνυχο.

Τέλος, θα πρέπει να αναφερθεί, ότι στα υποστρώματα που είχαμε συμμετοχή του περλίτη σε ποσοστά μεγαλύτερα από 50% τα φυτά ήθελαν λιγότερο πότισμα κατά τη διάρκεια της κάθε εβδομάδας.

3. ΜΑΚΡΟΣΚΟΠΙΚΕΣ ΜΕΤΡΗΣΕΙΣ

Οι πρώτες μετρήσεις που έγιναν αφορούσαν τη φυτρωτική ικανότητα των υποστρωμάτων σε συνδυασμό με τις διαφορετικές δόσεις αζώτου. Έτσι μετρήθηκε η φυτρωτική ικανότητα της κάθε μεταχείρισης ξεχωριστά δίνοντας αποτελέσματα και για τη φυτρωτική ικανότητα των υποστρωμάτων.

Στη συνέχεια, ανά τακτά χρονικά διαστήματα πραγματοποιήθηκαν μετρήσεις ύψους και αριθμού φύλλων ανά φυτό για να παρατηρήσουμε τις μεταβολές στη βλάστηση. Η πρώτη μέτρηση ύψους και αριθμού φύλλων έγινε ένα μήνα μετά τη σπορά, δηλαδή στις 13/07/2005 και στη συνέχεια ανά δέκα μέρες μέχρι να ανθίσουν όλες οι μεταχειρίσεις.

Τέλος, όταν άνθιζε μια μεταχείριση μετράγαμε το ξηρό βάρος του υπέργειου μέρους του φυτού (άνθος, φύλλα, βλαστός) ενώ υπολογίζονταν οι συνολικές μέρες από τη σπορά μέχρι τη πλήρη άνθιση.

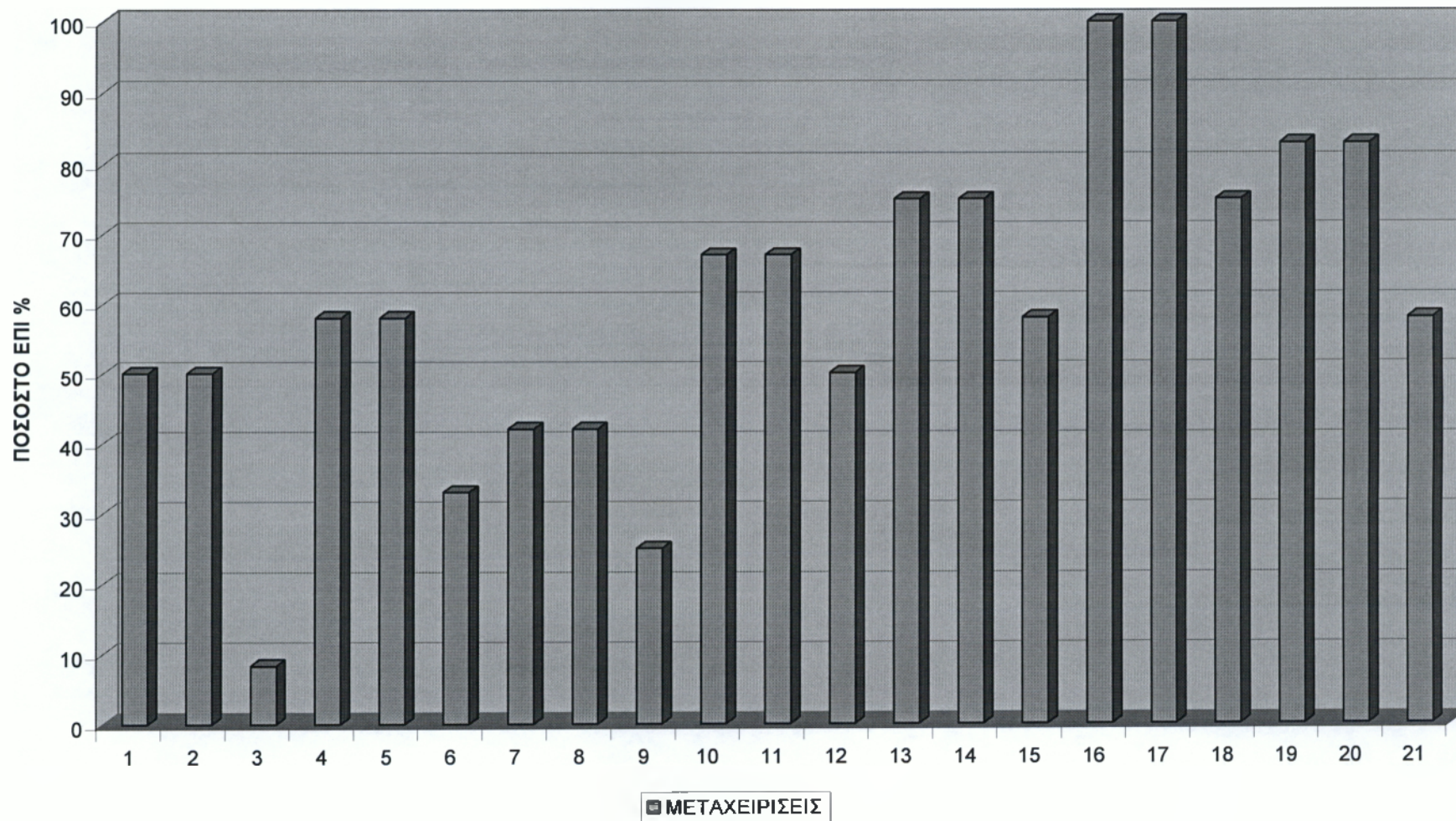
Στους πίνακες και τα διαγράμματα που ακολουθούν παρατίθενται λεπτομερώς τα αποτελέσματα των παραπάνω μετρήσεων που δείχνουν τη παραλλακτικότητα μεταξύ των μεταχειρίσεων.

ΠΙΝΑΚΑΣ 3

(Επίδραση των υποστρωμάτων και της λίπανσης στο φύτρωμα των σπόρων)

ΑΡΙΘΜΟΣ ΜΕΤΑΧΕΙΡΗΣΕΩΝ	ΣΠΟΡΟΙ ΠΟΥ ΦΥΤΡΩΣΑΝ	ΠΟΣΟΣΤΟ %
100% έδαφος (μάρτυρας)	6/12	50
100% έδαφος N1PK	6/12	50
100% έδαφος N2PK	1/12	8,3
50% έδαφος και 50% τύρφη	7/12	58
50% έδαφος και 50% τύρφη N1PK	7/12	58
50% έδαφος και 50% τύρφη N2PK	4/12	33
50% έδαφος και 50% περλίτης	5/12	42
50% έδαφος και 50% περλίτης N1PK	5/12	42
50% έδαφος και 50% περλίτης N2PK	3/12	25
1:1:1 (έδαφος:περλίτης:τύρφη)	8/12	67
1:1:1 (έδαφος:περλίτης:τύρφη) N1PK	8/12	67
1:1:1 (έδαφος:περλίτης:τύρφη) N2PK	6/12	50
100% τύρφη	9/12	75
100% τύρφη N1PK	9/12	75
100% τύρφη N2PK	7/12	58
100% περλίτης	12/12	100
100% περλίτης N1PK	12/12	100
100% περλίτης N2PK	9/12	75
50% τύρφη και 50% περλίτης	10/12	83
50% τύρφη και 50% περλίτης N1PK	10/12	83
50% τύρφη και 50% περλίτης N2PK	7/12	58

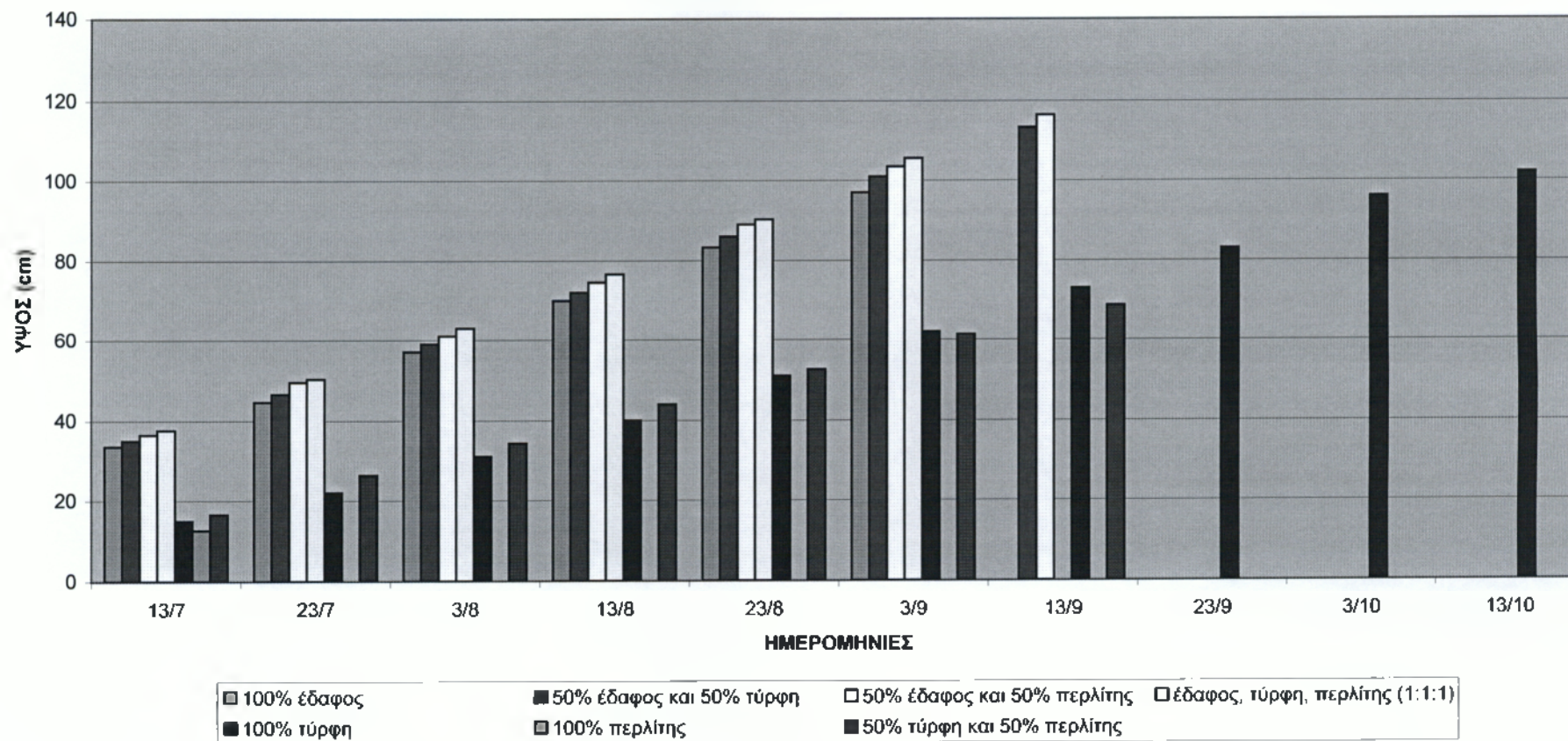
ΔΙΑΓΡΑΜΜΑ 1 (Επίδραση των υποστρωμάτων και της λίπανσης στο φύτρωμα των σπόρων)



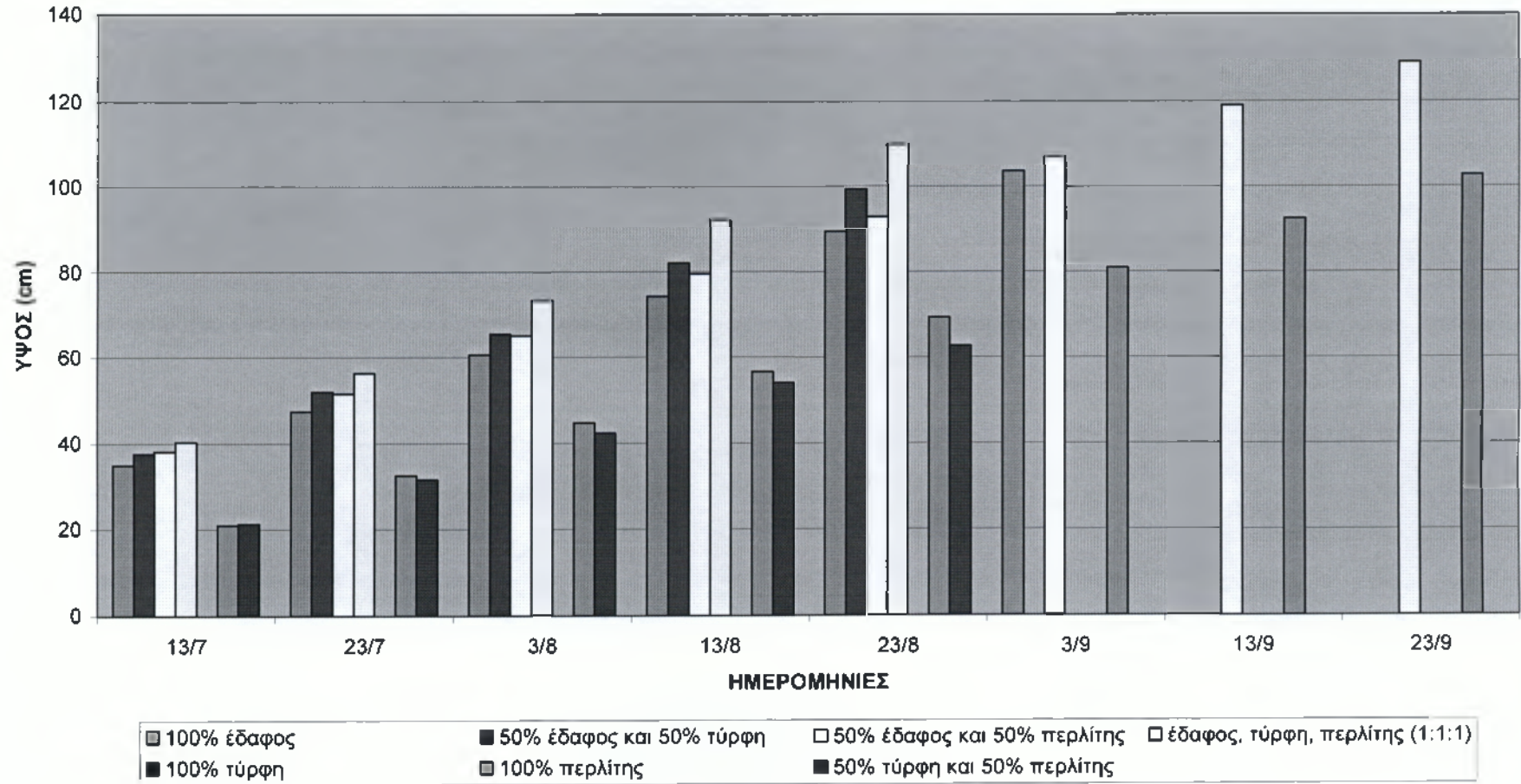
ΠΙΝΑΚΑΣ 4 (Ύψος των φυτών κατά τη διάρκεια της ανάπτυξης μέχρι τη πλήρη άνθιση)

ΑΡ. Μ.	ΥΨΟΣ ΦΥΤΩΝ ΣΕ cm.									
	13-Ιουλ	23-Ιουλ	3-Αυγ	13-Αυγ	23-Αυγ	3-Σεπ	13-Σεπ	23-Σεπ	3-Οκτ	13-Οκτ
1	33,6	44,6	57	70	83,3	97				
2	35	47,3	60,6	74,3	89,6	103,6				
3	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
4	35	46,6	59	72	86	101	113,3			
5	37,6	52	65,3	82	99,3					
6	39,3	55	71,6	87,6	104					
7	36,5	49,5	61	74,5	89	103,5	116,5			
8	38	51,5	65	79,5	93	107	119	129		
9	36,7	49	61,5	73	85,5	97	108,5	121		
10	37,6	50,3	63	76,6	90,3	105,6				
11	40,3	56,3	73,3	92,3	110					
12	43,3	59,3	78	97,6	116,3					
13	15	22	31	40	51	62	73	83	96	102
14	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
15	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
16	12,7	—	—	—	—	—	—	—	—	—
17	21	32,5	44,75	56,5	69,25	81	92,5	102,75		
18	19,75	30,25	40,25	50	60	70,25	80,5	89,25	98	
19	16,6	26,3	34,3	44	52,6	61,3	68,6			
20	21,3	31,6	42,3	54	62,6					
21	21,6	33,3	45,6	57,6	70,3	82,6				

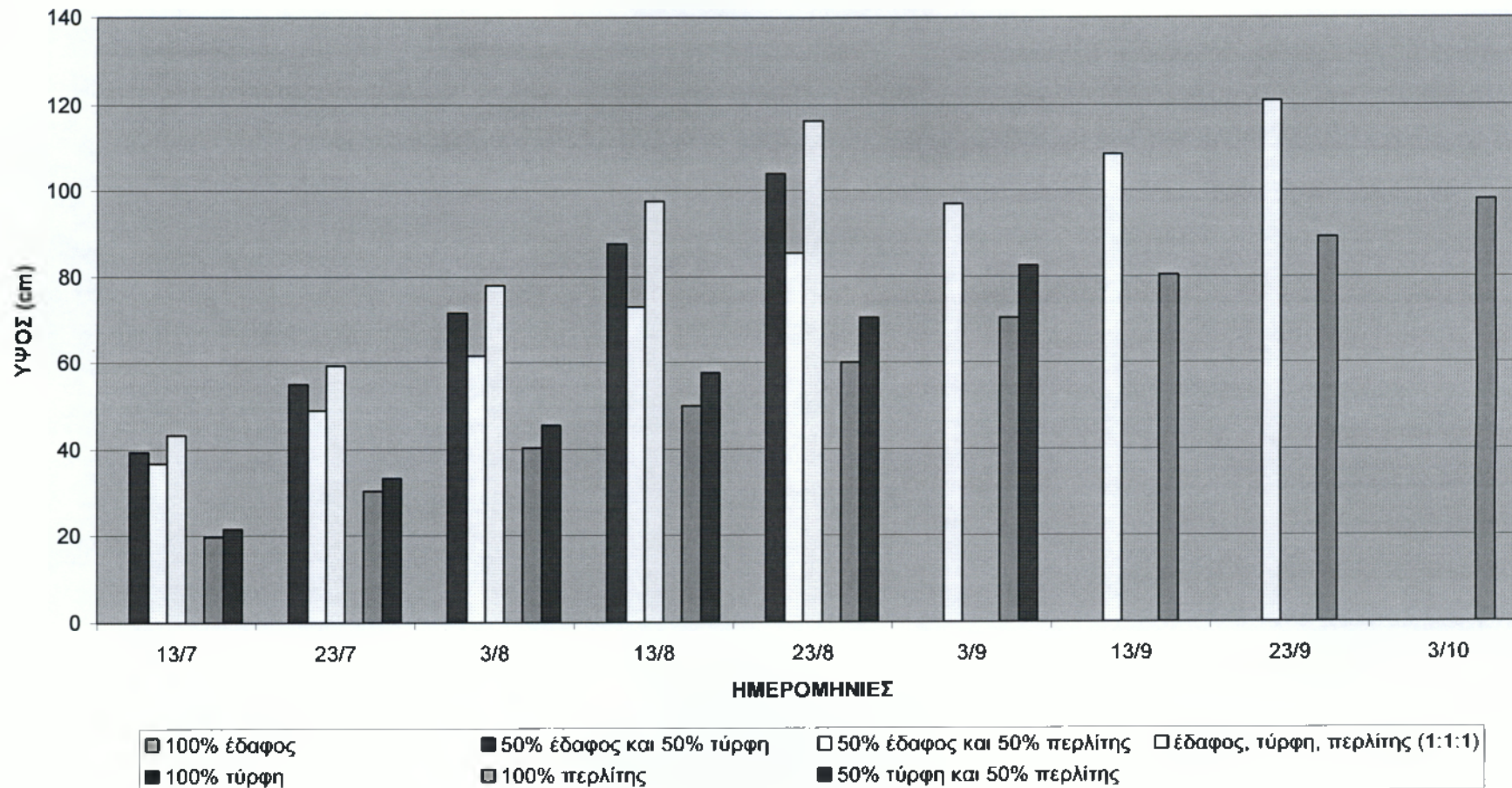
ΔΙΑΓΡΑΜΜΑ 2
 (Ύψος φυτών ανά μεταχείριση στις 13/7, 23/7, 3/8, 13/8, 23/8, 3/9, 13/9, 23/9, 3/10 και 13/10)
 ΥΠΟΣΤΡΩΜΑΤΑ ΧΩΡΙΣ ΛΙΠΑΝΣΗ



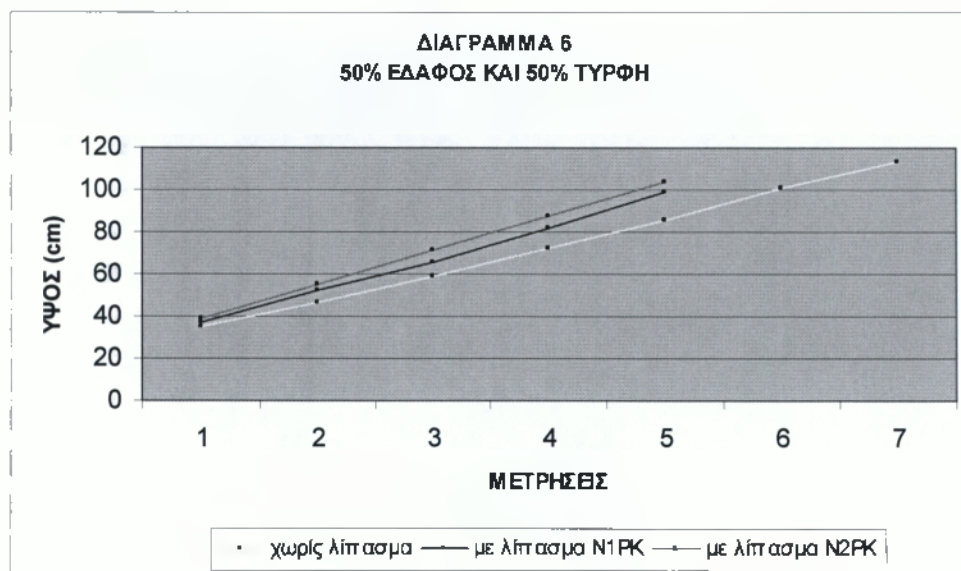
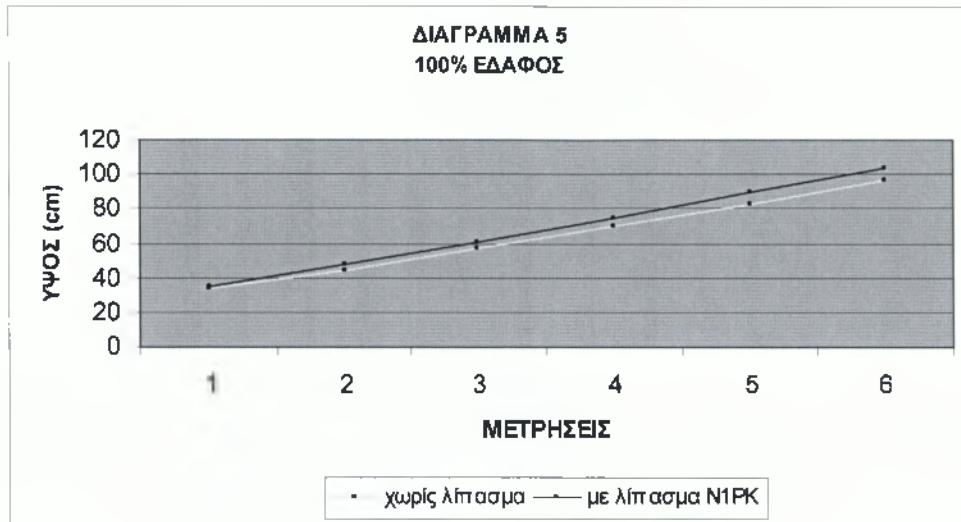
ΔΙΑΓΡΑΜΜΑ 3
 (Ύψος φυτών ανά μεταχείριση στις 13/7, 23/7, 3/8, 13/8, 23/8, 3/9, 13/9 και 23/9)
 ΥΠΟΣΤΡΩΜΑΤΑ ΜΕ ΛΙΠΑΝΣΗ Ν1ΡΚ

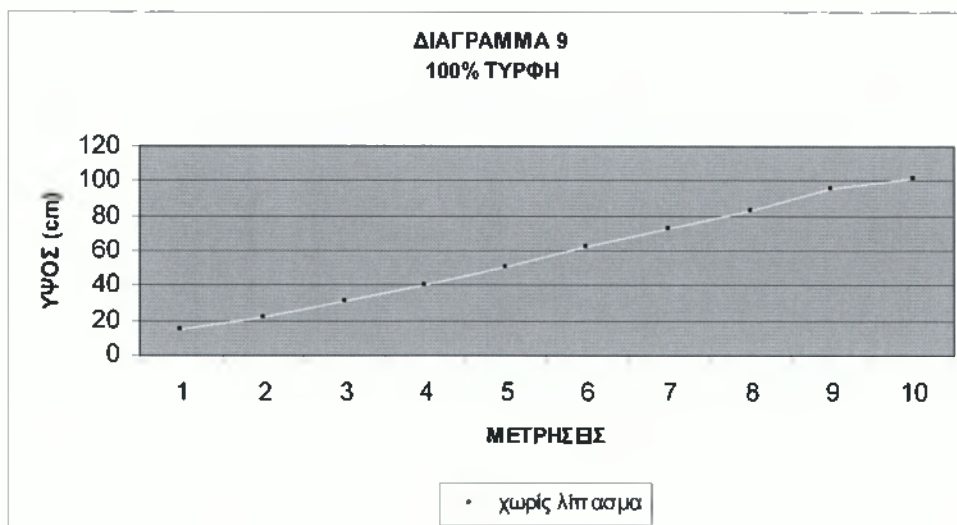
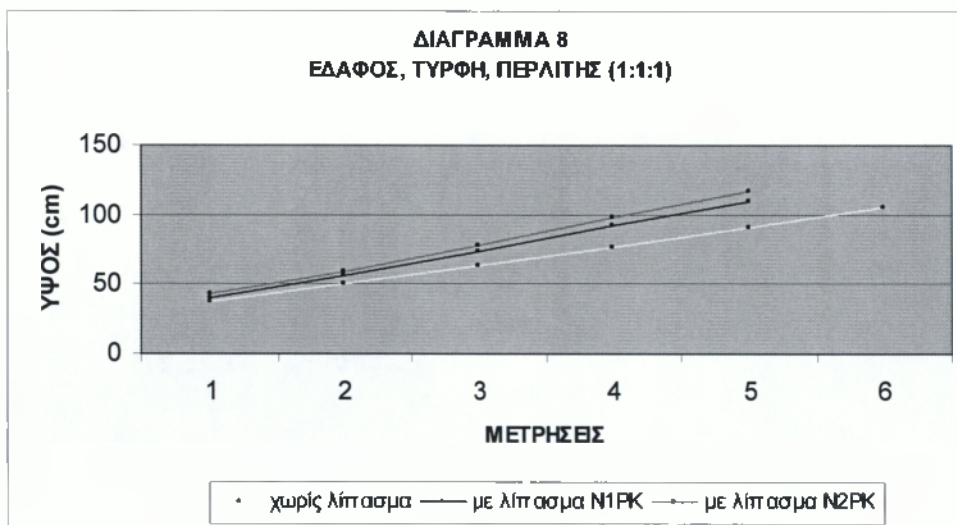
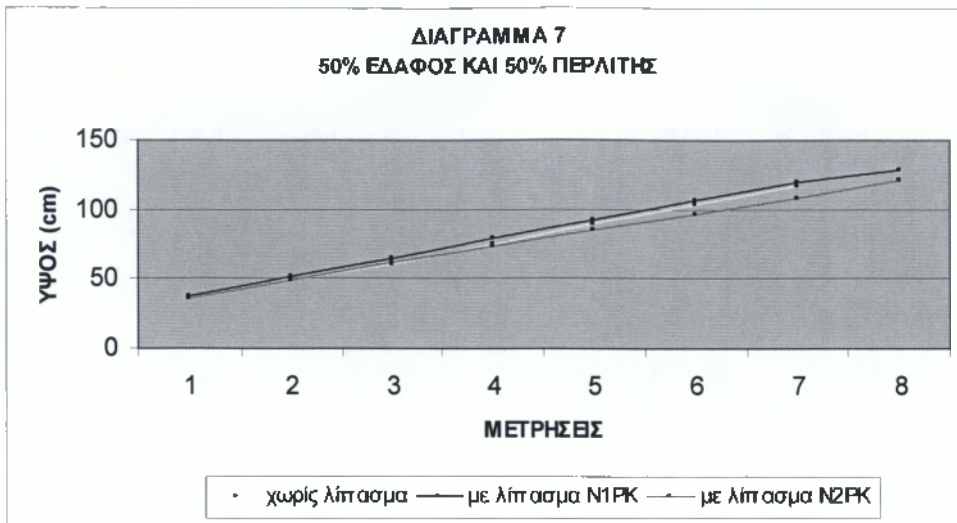


ΔΙΑΓΡΑΜΜΑ 4
 (Ύψος φυτών ανά μεταχείριση στις 13/7, 23/7, 3/8, 13/8, 23/8, 3/9, 13/9, 23/9 και 3/10)
 ΥΠΟΣΤΡΩΜΑΤΑ ΜΕ ΛΙΠΑΝΣΗ N₂P_K

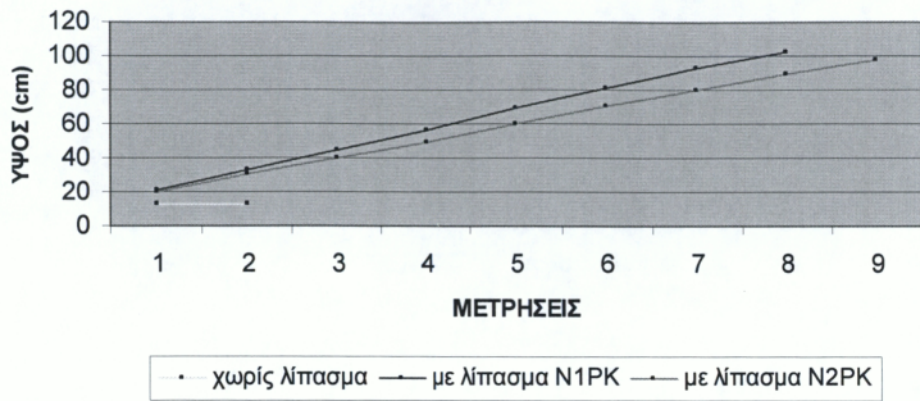


ΔΙΑΓΡΑΜΜΑΤΑ 5-11 (Επίδραση της λίπανσης στο ύψος των φυτών στα 7 υποστρώματα)

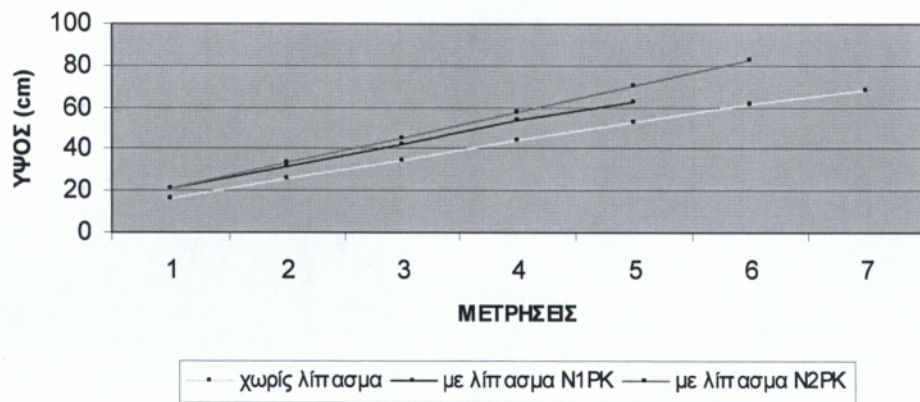




ΔΙΑΓΡΑΜΜΑ 10
100% ΠΕΡΛΙΤΗΣ



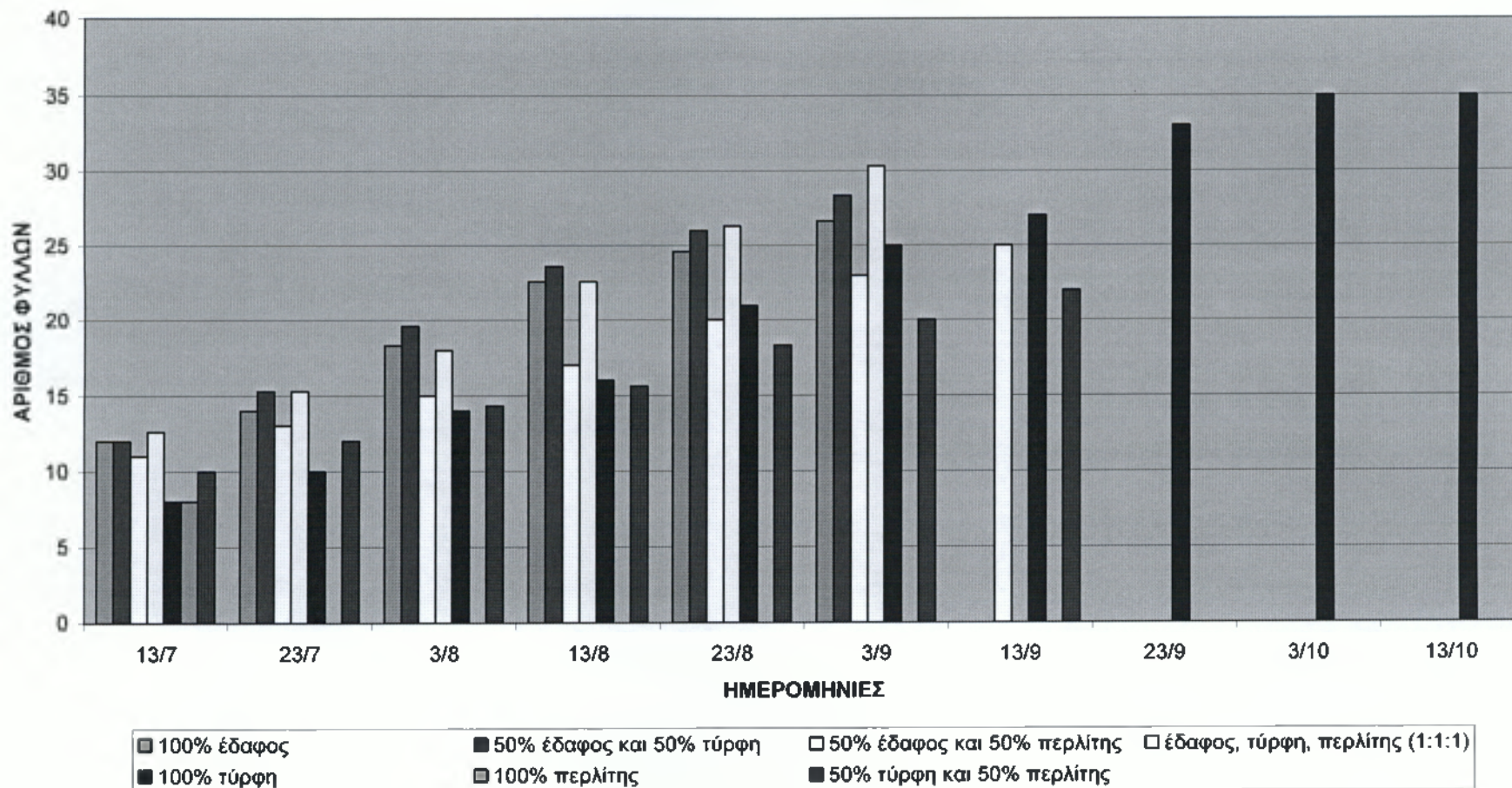
ΔΙΑΓΡΑΜΜΑ 11
50% ΤΥΡΦΗ ΚΑΙ 50% ΠΕΡΛΙΤΗΣ



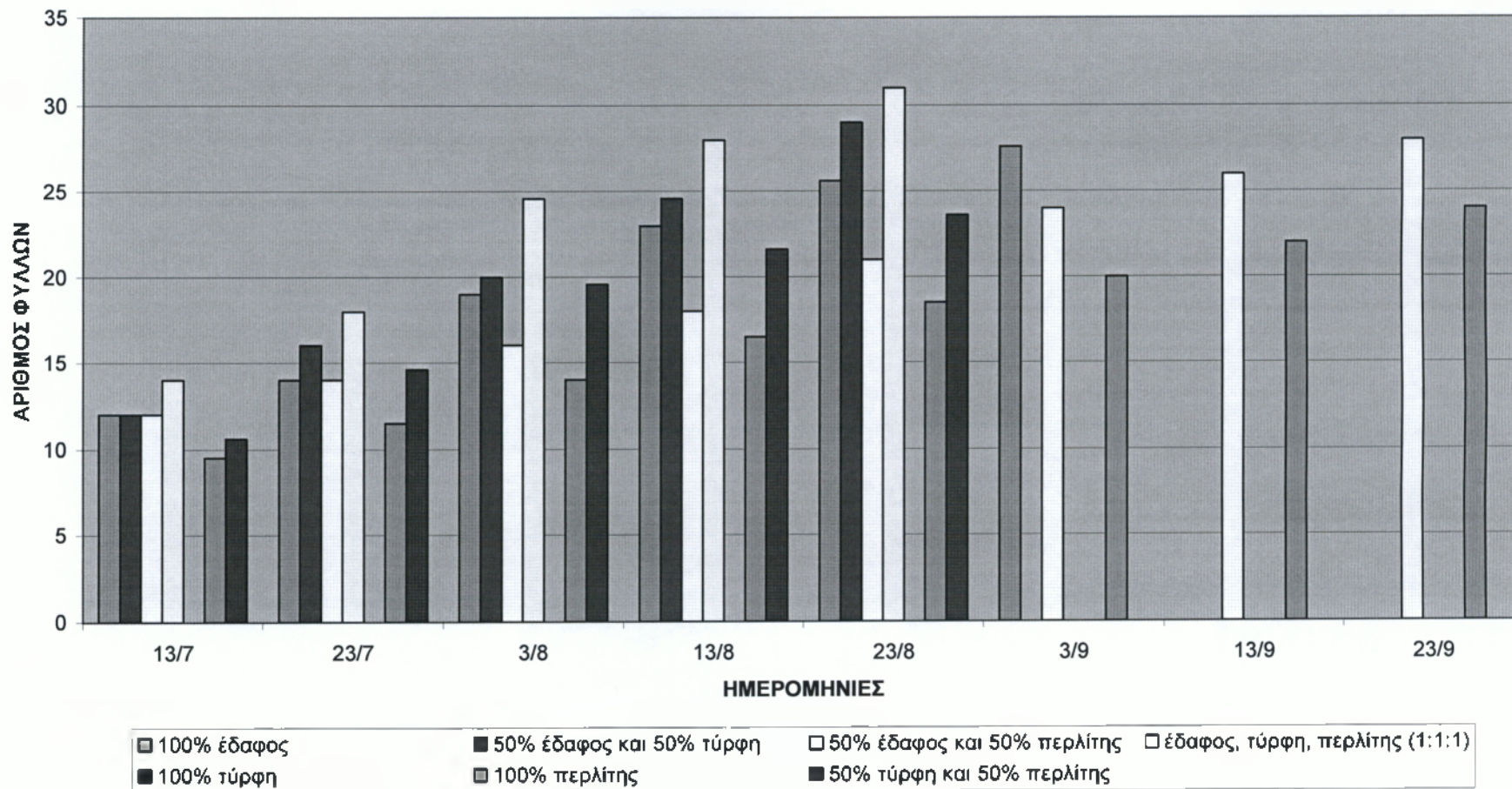
ΠΙΝΑΚΑΣ 5 (Αριθμός φύλλων ανά μεταχείριση μέχρι τη πλήρη άνθιση)

ΑΡ. Μ.	ΑΡΙΘΜΟΣ ΦΥΛΛΩΝ ΑΝΑ ΜΕΤΑΧΕΙΡΙΣΗ									
	13-Ιουλ	23-Ιουλ	3-Αυγ	13-Αυγ	23-Αυγ	3-Σεπ	13-Σεπ	23-Σεπ	3-Οκτ	13-Οκτ
1	12	14	18,3	22,6	24,6	26,6				
2	12	14	19	23	25,6	27,6				
3	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
4	12	15,3	19,6	23,6	26	28,3				
5	12	16	20	24,6	29					
6	12,6	16,6	22	26,3	30,3					
7	11	13	15	17	20	23	25			
8	12	14	16	18	21	24	26	28		
9	12	14	16	18	19	21	22	24		
10	12,6	15,3	18	22,6	26,3	30,3				
11	14	18	24,6	28	31					
12	14	18,6	26,3	30,3	32,6					
13	8	10	14	16	21	25	27	33	35	35
14	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
15	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
16	8	—	—	—	—	—	—	—	—	—
17	9,5	11,5	14	16,5	18,5	20	22	24		
18	9	11	12,5	14,5	15,5	17	19	21	21,5	
19	10	12	14,3	15,6	18,3	20	22			
20	10,6	14,6	19,6	21,6	23,6					
21	11,3	14,6	19,3	23,6	27,6	32				

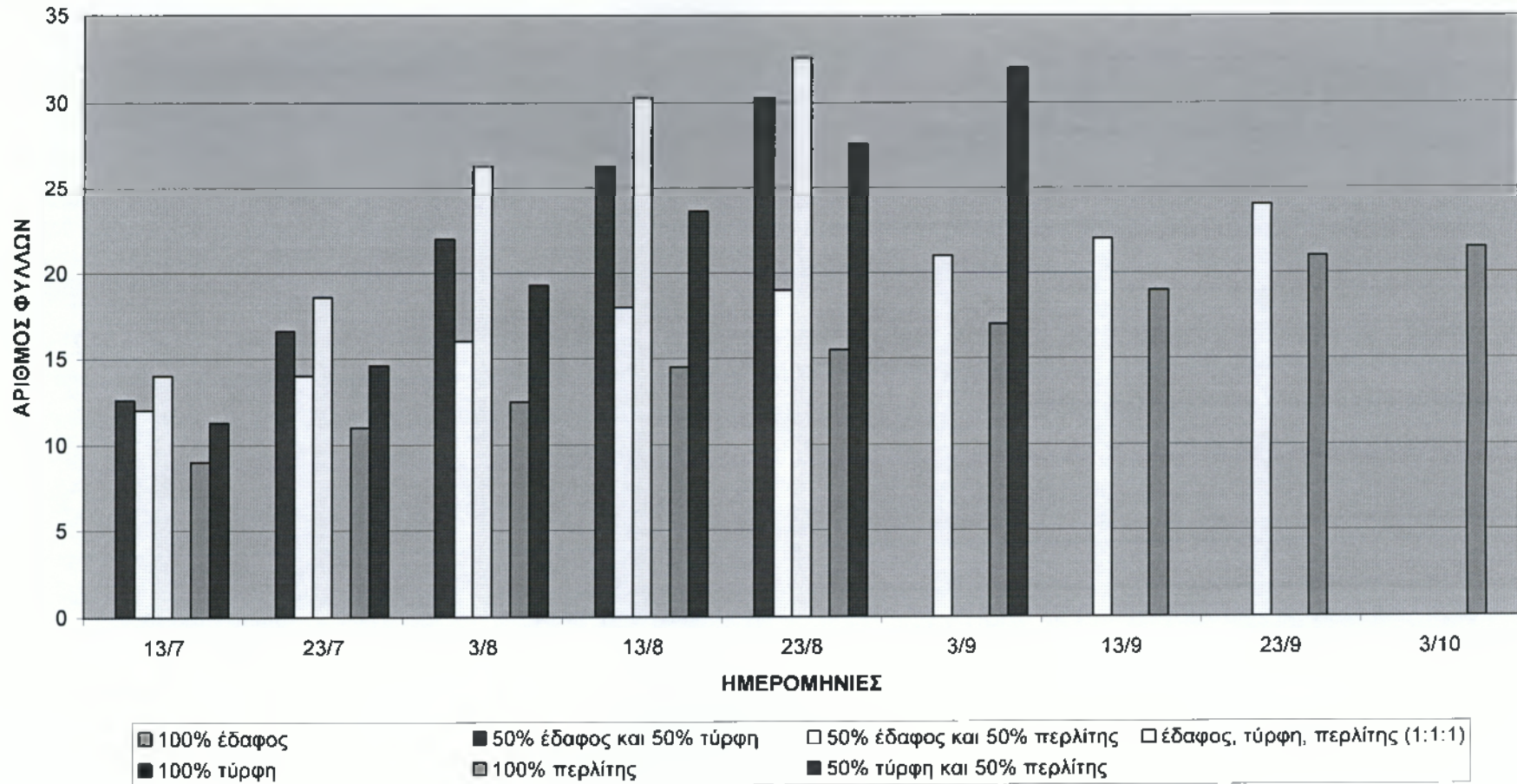
ΔΙΑΓΡΑΜΜΑ 12
(Αριθμός φύλλων ανά μεταχείριση στις 13/7, 23/7, 3/8, 13/8, 23/8, 3/9, 13/9, 23/9, 3/10 και 13/10)
ΥΠΟΣΤΡΩΜΑΤΑ ΧΩΡΙΣ ΛΙΠΑΝΣΗ



ΔΙΑΓΡΑΜΜΑ 13
 (Αριθμός φύλλων ανά μεταχείριση στις 13/7, 23/7, 3/8, 13/8, 23/8, 3/9, 13/9 και 23/9)
 ΥΠΟΣΤΡΩΜΑΤΑ ΜΕ ΛΙΠΑΝΣΗ Ν1ΡΚ



ΔΙΑΓΡΑΜΜΑ 14
 (Αριθμός φύλλων ανά μεταχείριση στις 13/7, 23/7, 3/8, 13/8, 23/8, 3/9, 13/9, 23/9 και 3/10)
 ΥΠΟΣΤΡΩΜΑΤΑ ΜΕ ΛΙΠΑΝΣΗ N₂P_K



ΠΙΝΑΚΑΣ 6 (Ξηρό βάρος του υπέργειου μέρους των φυτών ανά μεταχείριση)

ΞΗΡΟ ΒΑΡΟΣ ΥΠΕΡΓΕΙΟΥ ΜΕΡΟΥΣ ΣΕ gr				
ΑΡ. Μ.	ΑΝΘΟΣ	ΦΥΛΛΑ	ΒΛΑΣΤΟΣ	ΒΑΡΟΣ ΦΥΤΟΥ
1	0,56	2,33	2,66	5,56
2	0,56	2,43	2,83	5,86
3	—	—	—	—
4	0,60	2,83	3,26	6,70
5	0,66	2,66	2,90	6,23
6	0,63	2,83	3,06	6,53
7	0,45	2,15	2,95	5,55
8	0,45	2,30	3,25	6,00
9	0,40	2,05	3,15	5,60
10	0,66	2,76	3,23	6,66
11	0,73	2,96	3,33	7,03
12	0,76	3,06	3,46	7,30
13	0,30	1,70	1,40	3,40
14	—	—	—	—
15	—	—	—	—
16	—	—	—	—
17	0,17	1,55	1,82	3,55
18	0,12	1,40	1,77	3,30
19	—	0,83	0,66	1,50
20	0,46	1,36	1,16	3,00
21	0,50	1,90	1,53	3,93

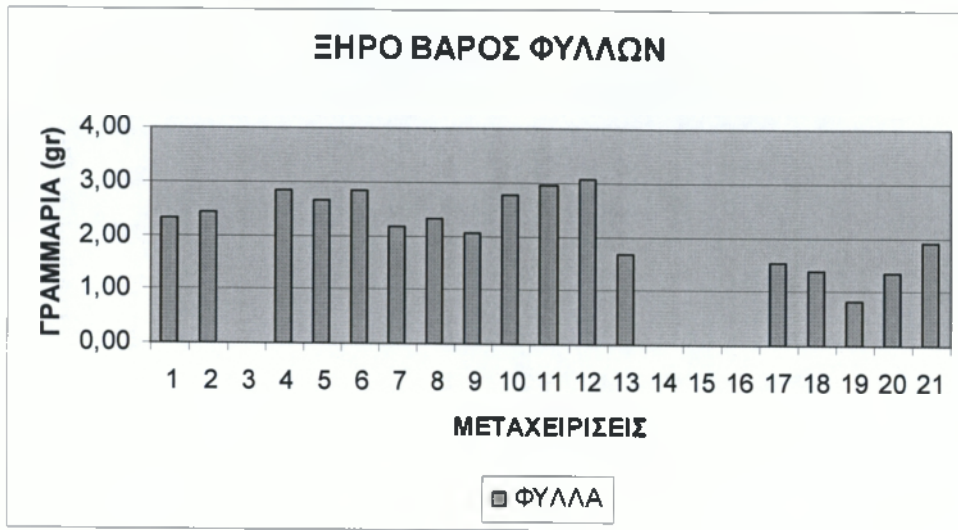
ΔΙΑΓΡΑΜΜΑ 15
(Ξηρό βάρος υπέργειου μέρους ανά μεταχείριση)



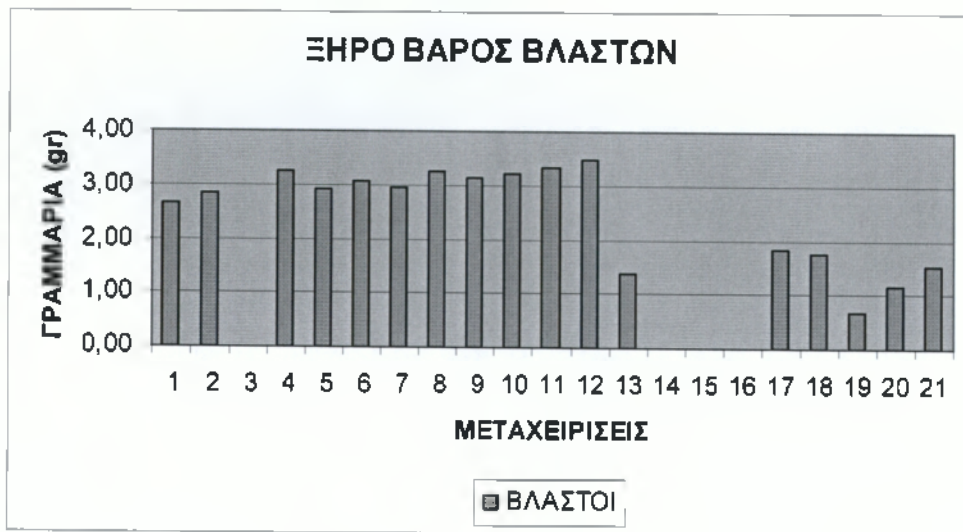
ΔΙΑΓΡΑΜΜΑ 16
(Ξηρό βάρος ανθέων ανά μεταχείριση)



ΔΙΑΓΡΑΜΜΑ 17
(Ξηρό βάρος φύλλων ανά μεταχείριση)

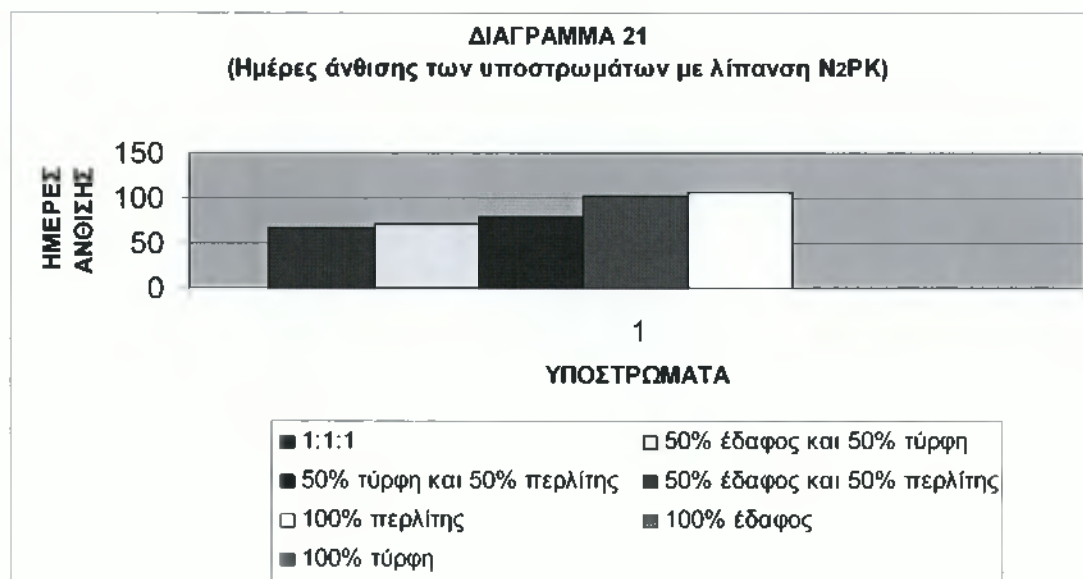
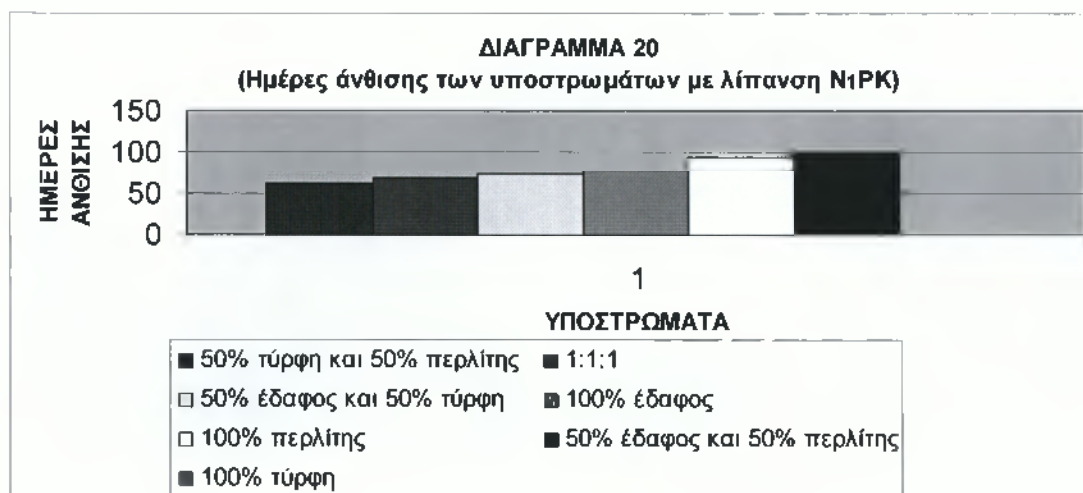
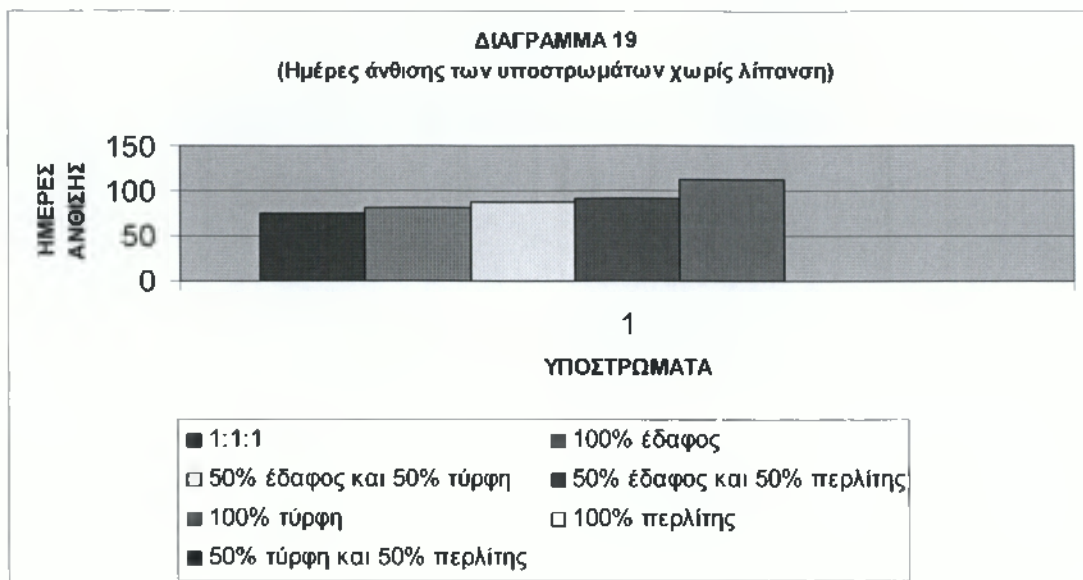


ΔΙΑΓΡΑΜΜΑ 18
(Ξηρό βάρος βλαστών ανά μεταχείριση)

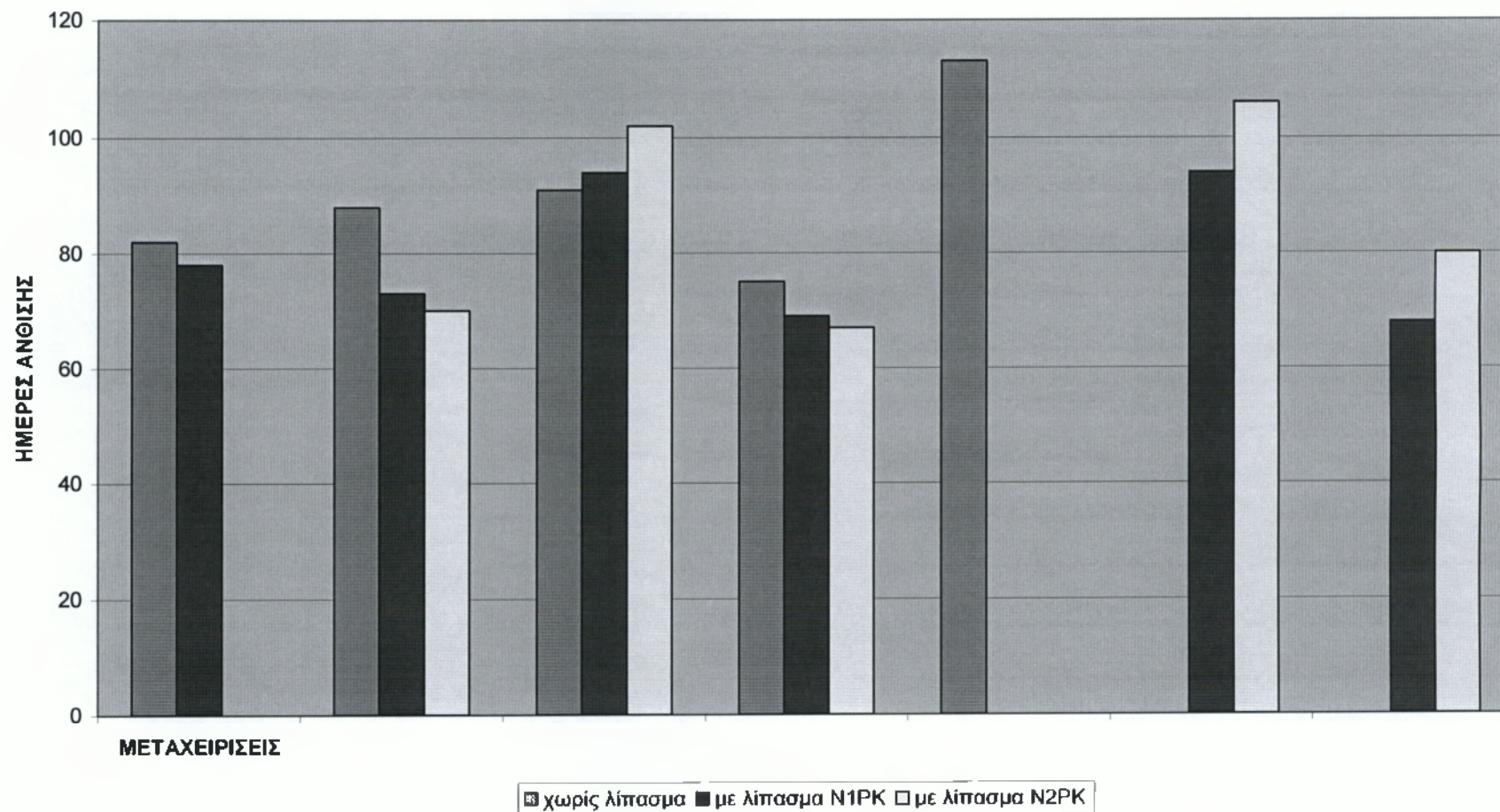


ΠΙΝΑΚΑΣ 7 (Σύνολο ημερών από τη σπορά έως τη πλήρη άνθιση των φυτών στα αντίστοιχα υποστρώματα)

A		B		Γ	
ΥΠΟΣΤΡΩΜΑΤΑ ΧΩΡΙΣ ΛΙΠΑΣΜΑ	ΜΕΡΕΣ	ΥΠΟΣΤΡΩΜΑΤΑ ΜΕ N₁PK	ΜΕΡΕΣ	ΥΠΟΣΤΡΩΜΑΤΑ ΜΕ N₂PK	ΜΕΡΕΣ
1:1:1	75	50% τύρφη και 50% περλίτης	62	1:1:1	67
100% έδαφος	82	1:1:1	69	50% έδαφος και 50% τύρφη	70
50% έδαφος και 50% τύρφη	88	50% έδαφος και 50% τύρφη	73	50% τύρφη και 50% περλίτης	80
50% έδαφος και 50% περλίτης	91	100% έδαφος	78	50% έδαφος και 50% περλίτης	102
100% τύρφη	113	100% περλίτης	94	100% περλίτης	106
100% περλίτης	δεν άνθισε	50% έδαφος και 50% περλίτης	99	100% έδαφος	δεν άνθισε
50% τύρφη και 50% περλίτης	δεν άνθισε	100% τύρφη	δεν άνθισε	100% τύρφη	δεν άνθισε



ΔΙΑΓΡΑΜΜΑ 22
(Σύνολο ημερών άνθισης των 21 μεταχειρίσεων)



ΣΤΑΤΙΣΤΙΚΗ ΕΠΕΞΕΡΓΑΣΙΑ

ΠΙΝΑΚΑΣ 8 (Υψος φυτών στις 23/8)

Μεταχειρίσεις	Επαναλήψεις				Σύνολο	Μ.Ο.
	1	2	3	4		
1	81	83	86	—	250	83,33
2	87	90	92	—	269	89,67
3	—	—	—	—	0	—
4	84	86	88	—	258	86,00
5	96	100	102	—	298	99,33
6	101	104	107	—	312	104,00
7	88	90	—	—	178	89,00
8	92	94	—	—	186	93,00
9	84	87	—	—	171	85,50
10	89	90	92	—	271	90,33
11	107	110	113	—	330	110,00
12	114	115	120	—	349	116,33
13	51	—	—	—	51	51,00
14	—	—	—	—	0	—
15	—	—	—	—	0	—
16	—	—	—	—	0	—
17	65	67	71	74	277	69,25
18	56	58	59	67	240	60,00
19	49	53	56	—	158	52,67
20	59	63	66	—	188	62,67
21	68	70	73	—	211	70,33
					3997	62,51

Η εκτίμηση της σημαντικότητας των αποτελεσμάτων (Π.8 και Π.9) έγινε με τη σύγκριση των Μ.Ο. κάθε επέμβασης, σύμφωνα με τη μέθοδο της Ελάχιστης Σημαντικής Διαφοράς (Ε.Σ.Δ.), σε επίπεδο σημαντικότητας 95%. Η Ε.Σ.Δ. δίνεται από το τύπο

$$ΕΣΔ_{\alpha} = t_{\alpha/2BE} \sqrt{2ΜΤΣ/γ}$$

όπου $ΜΤΣ = ΑΤΣ / t (t-1)$, με t : αριθμός μεταχειρίσεων και t : αριθμός επαναλήψεων

$ΑΤΣ = ΣΑΤ - ΑΤΕ$ (άθροισμα τετραγώνων σφάλματος = συνολικό άθροισμα τετραγώνων - άθροισμα τετραγώνων σφάλματος)

Επομένως, η ελάχιστη σημαντική διαφορά είναι:

$$ΕΣΔ_{\alpha} = 3,4 \text{ για τα δεδομένα του πίνακα 8 και}$$

$$ΕΣΔ_{\alpha} = 0,22 \text{ για τα δεδομένα του πίνακα 9}$$

ΠΙΝΑΚΑΣ 9 (Ξηρό βάρος υπέργειου μέρους των φυτών)

Μεταχειρίσεις	Επαναλήψεις				Σύνολο	Μ.Ο.
	1	2	3	4		
1	5,4	5,6	5,7	—	16,7	5,56
2	5,6	5,9	6,1	—	17,6	5,86
3	—	—	—	—	0	—
4	6,5	6,7	6,9	—	20,1	6,70
5	6,0	6,3	6,4	—	18,7	6,23
6	6,4	6,5	6,7	—	19,6	6,53
7	5,4	5,7	—	—	11,1	5,55
8	5,9	6,1	—	—	12	6,00
9	5,5	5,7	—	—	11,2	5,60
10	6,5	6,6	6,9	—	20	6,66
11	6,8	7,1	7,2	—	21,1	7,03
12	7,1	7,3	7,5	—	21,9	7,30
13	3,4	—	—	—	3,4	3,40
14	—	—	—	—	0	—
15	—	—	—	—	0	—
16	—	—	—	—	0	—
17	3,3	3,5	3,6	3,8	14,2	3,55
18	3,1	3,3	3,3	3,5	13,2	3,30
19	1,4	1,5	1,6	—	4,5	1,50
20	2,8	3,0	3,2	—	9	3,00
21	3,8	3,9	4,1	—	11,8	3,93
					246,1	4,17

Άρα μπορούμε να συγκρίνουμε τους μάρτυρες με τα άλλα φυτά και να δούμε αν οι επεμβάσεις μας επηρεάζουν την απόδοση σε ύψος και φυτομάζα.

Συγκρίνοντας τις διαφορές των Μ.Ο. των μαρτύρων με τις υπόλοιπες μεταχειρίσεις παρατηρούμε: ότι για τα μεν ύψη ο μάρτυρας (χωρίς λίπασμα) 100% έδαφος διαφέρει από τα φυτά των μεταχειρίσεων 7, 10, 13 και 19 ενώ ο μάρτυρας (με λίπασμα N₁PK) 100% έδαφος διαφέρει από τα φυτά των μεταχειρίσεων 5, 8, 11, 17 και 20 ενώ για τα ξηρά βάρη ο μάρτυρας χωρίς λίπασμα διαφέρει από τις μεταχειρίσεις 4, 10, 13 και 19 ενώ ο μάρτυρας με λίπασμα N₁PK διαφέρει από τις 5, 11, 17 και 20.

ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ - ΣΥΖΗΤΗΣΗ

Οι μετρήσεις του πειράματος ολοκληρώθηκαν μέχρι το τέλος Οκτωβρίου. Τα αποτελέσματα έδειξαν ότι υπάρχει επίδραση τόσο των υποστρωμάτων όσο και της λίπανσης στο φυτόρωμα, την βλάστηση και την άνθιση της Ζίννιας.

Όσον αφορά την φυτρωτική ικανότητα των υποστρωμάτων τα 4 εδαφικά μείγματα (έδαφος, έδαφος-τύρφη, έδαφος-περλίτης, έδαφος-τύρφη-περλίτης) εμφάνισαν συγκριτικά μικρότερη φυτρωτική ικανότητα από τα αντίστοιχα 3 μείγματα υποστρωμάτων (τύρφη, περλίτης, τύρφη-περλίτης). Το ανόργανο υπόστρωμα με 100% περλίτη είχε την μεγαλύτερη φυτρωτική ικανότητα από τα 7 υποστρώματα του πειράματος και κυμάνθηκε μεταξύ 75% (επαναλήψεις με λίπασμα N₂PK) και 100% (επαναλήψεις χωρίς ή με λίπασμα N₁PK).

Αντίθετα ο μάρτυρας-έδαφος είχε την μικρότερη φυτρωτική ικανότητα μαζί με το υπόστρωμα έδαφος-περλίτη και δεν ξεπέρασε το 50% και το 42% αντίστοιχα. Η ανάμειξη του εδάφους με την οργανική τύρφη ή με την τύρφη και τον περλίτη αύξησε σημαντικά την φυτρωτική ικανότητα του μάρτυρα.

Εκτός όμως από το είδος του υποστρώματος, η φυτρωτική ικανότητα επηρεάστηκε και από την χρήση των λιπασμάτων. Πιο συγκεκριμένα, η διπλάσια δόση αζώτου την επηρέασε αρνητικά αφού σε όλα τα υποστρώματα το ποσοστό της φυτρωτικής ικανότητας με την χορήγηση του συγκεκριμένου λιπάσματος μειώθηκε αισθητά.

Από τις συγκρίσεις των αποτελεσμάτων των μετρήσεων σε ύψος σε υποστρώματα που εφαρμόστηκε η ίδια λίπανση παρατηρούμε πως τα εδαφικά μείγματα είχαν μεγαλύτερο ρυθμό ανάπτυξης από τα μείγματα υποστρωμάτων.

Έτσι, τα φυτά που αναπτύχθηκαν σε φυτοδοχεία που περιείχαν και έδαφος είχαν στην διάθεσή τους περισσότερα θρεπτικά στοιχεία προς απορρόφηση με αποτέλεσμα να έχουμε και γρηγορότερη άνθιση. Ωστόσο, διαφορές παρουσιάστηκαν και στη μορφολογία των φυτών αφού τα φυτά που αναπτύχθηκαν στα εδαφικά μείγματα, εμφάνισαν βλαστούς σκληρούς, με μεγαλύτερη διάμετρο, είχαν περισσότερη φυλλική επιφάνεια ανά φυτό, παρουσίασαν άνθη μεγαλύτερα, με καλύτερη ανάπτυξη και πολλές

σειρές πετάλων. Τα φυτά στα εδαφικά μείγματα πρόλαβαν και εμφάνισαν και δευτερεύοντες βλαστούς.

Οι διαφορές μεταξύ των εδαφικών μειγμάτων ήταν μικρότερες. Παρόλα αυτά η ανάμειξη του εδάφους με την οργανική τύρφη ή και σε αναλογία 1:1:1 με τον ανόργανο περλίτη βελτίωσε τις φυσικοχημικές ιδιότητες του μάρτυρα, με αποτέλεσμα στα παραπάνω υποστρώματα να έχουμε καλύτερη βλάστηση και γρηγορότερη άνθιση από τον μάρτυρα.

Αν και τα υποστρώματα που περιείχαν μόνο τύρφη ή μόνο περλίτη είχαν μεγαλύτερο ποσοστό στο φύτευμα των σπόρων, κυρίως ο περλίτης, εντούτοις τα φυτά που αναπτύχθηκαν μέσα σε αυτά δεν έδωσαν και τα καλύτερα αποτελέσματα.

Στις μεταχειρίσεις που υπήρχε περλίτης σε αναλογία μεγαλύτερη από 50% (έδαφος-περλίτης, περλίτης) η αναλογία μεταξύ βλαστού και άνθους ήταν πολύ δυσανάλογη. Τα φυτά εμφάνισαν πολύ μακριούς, λεπτούς και αρκετά ξυλώδεις βλαστούς με πολύ μικρά και κακοσχηματισμένα άνθη στην κορυφή τους. Πάντα τα φύλλα εκφύονταν σε δυάδες πάνω στον βλαστό και τα μεσογονάτια διαστήματα απείχαν αρκετά εκατοστά το ένα από το άλλο. Επομένως μπορούμε να πούμε ότι, τα φυτά που αναπτύχθηκαν στα δυο παραπάνω υποστρώματα είχαν μια δυσανάλογη πρωτογενής αύξηση –αύξηση κατά μήκος- που υποβάθμισε και αλλοίωσε την ποιότητα και τα χαρακτηριστικά της ποικιλίας.

Αντίθετα, η χρήση της τύρφης έδειξε να βοηθάει την ανάπτυξη της φυλλικής επιφάνειας σε σύγκριση με τον βλαστό δηλαδή παρατηρήθηκε το αντίθετο φαινόμενο. Παρόλα' αυτά στις μεταχειρίσεις με 100% τύρφη παρουσιάστηκαν πολλά προβλήματα στην βλάστηση των φυτών. Τα φυτά ναι μεν φύτεωσαν σε ικανοποιητικό ποσοστό αλλά από ένα σημείο και μετά η ανάπτυξή τους ήταν προβληματική. Η τύρφη δεν ευνοεί τις συνθήκες καλού αερισμού των ριζών με αποτέλεσμα τα φυτά να έπαθαν ασφυξία, η βλάστηση να σταμάτησε, εμφάνισαν μια κιτρινωπή όψη και τελικά μαράθηκαν. Το μοναδικό φυτό που άντεξε είχε τον βραδύτερο ρυθμό ανάπτυξης και κατά συνέπεια άνθισε και τελευταίο.

Αν και η χρήση των δυο παραπάνω υποστρωμάτων σε αναλογία 100% ήταν προβληματική, όταν χρησιμοποιήθηκαν σε αναλογία 1:1 οι ιδιότητές τους βελτιώθηκαν αισθητά. Είχαν ικανοποιητική βλάστηση και έδωσαν γρήγορη και ωραία άνθιση.

Εξάλλου όπως έχει αναφερθεί στο θεωρητικό μέρος το ένα “υλικό” συμπληρώνει το άλλο.

Όλα τα παραπάνω φαίνονται και από τις μετρήσεις που έγιναν στο ξηρό βάρος του υπέργειου μέρους (άνθος, φύλλα, βλαστός) των φυτών, αφού διακρίνονται οι διαφοροποιήσεις που οφείλονται τόσο στην ύπαρξη ή όχι του εδάφους και άρα των επιπλέον θρεπτικών στοιχείων όσο και στη χορήγηση ή όχι των λιπασμάτων.

Έτσι, στο μοναδικό ανόργανο υπόστρωμα αν και χορηγήθηκε λίπανση δεν ήταν αρκετή ώστε να επικαλύψει την έλλειψη σε θρεπτικά στοιχεία του υποστρώματος με συνέπεια να έχουμε υποβάθμιση τόσο στην ποικιλία των φυτών όσο και των ανθέων. Πράγματι, τα άνθη σε μέγεθος και άρα σε βάρος ήταν τα μικρότερα από όλα τα υπόλοιπα φυτά των άλλων υποστρωμάτων, οι βλαστοί αν και ψηλοί ζύγισαν λιγότερο, το ίδιο και τα φύλλα σε σχέση με τον μάρτυρα.

Η τύρφη βοήθησε στην ανάπτυξη της φυλλικής επιφάνειας και στον αριθμό φύλλων των φυτών αφού μόνο στο υπόστρωμα τύρφης, τύρφης-περλίτης τα αποξηραμένα φύλλα είχαν μεγαλύτερο βάρος από τον αποξηραμένο βλαστό. Αν και περισσότερα, τα φύλλα ζύγισαν λιγότερο (ήταν πιο μικρά) από τα φύλλα των εδαφικών μειγμάτων και τα μεσογονάτια φύλλα πάνω στο βλαστό εκφύονταν το ένα κοντά στο άλλο (100% τύρφη).

Για τα εδαφικά μείγματα παρατηρούμε ότι το ξηρό βάρος του υπέργειου μέρους τους ξεπέρασε κατά πολύ αυτών των μειγμάτων υποστρωμάτων. Τα μεγαλύτερα άνθη τα έδωσαν οι μεταχειρίσεις που είχαν αναλογία 1:1:1 ενώ καλοσχηματισμένα άνθη εμφανίστηκαν και στα υποστρώματα εδάφους-τύρφης. Μεγαλύτερα και περισσότερα φύλλα πάνω σε πιο χοντρούς βλαστούς είχαν τα παραπάνω υποστρώματα σε σχέση με τον μάρτυρα. Πάντως σε γενικές γραμμές η ανάμειξη του εδάφους με την τύρφη ή τον περλίτη έδωσε και τα ανάλογα χαρακτηριστικά που εμφάνισαν τα φυτά σε καθαρό υπόστρωμα τύρφης ή περλίτη αντίστοιχα.

Για την χρησιμοποίηση των λιπασμάτων παρατηρούμε ότι στα μείγματα υποστρωμάτων η λίπανση βοήθησε τα φυτά να αναπτυχθούν και να φτάσουν σε άνθιση. Ενώ στο υπόστρωμα με 100% περλίτη τα φυτά είχαν ανάπτυξη μόνο κατά το πρώτο εικοσαήμερο και στο υπόστρωμα τύρφη-περλίτη ναι μεν κατάφεραν και βλάστησαν εμφανίζοντας και μπουμπουκί αλλά ήταν τόσο μικρό που δεν έδωσε άνθος εντούτοις με

την χορήγηση των λιπασμάτων υποβοηθήθηκε τόσο η βλάστηση όσο και η άνθιση. Η διπλάσια δόση όμως αζώτου στην περίπτωση του περλίτη καθυστέρησε την άνθιση με ταυτόχρονη μείωση στην παραγωγή φυτομάζας (έναντι στη λίπανση N₁PK). Ενώ στην τύρφη-περλίτη είχαμε καθυστέρηση της άνθισης σε συνδυασμό με αύξηση της φυτομάζας με την χορήγηση διπλάσιας δόσης αζώτου.

Στα εδαφικά μείγματα η διπλάσια δόση αζώτου βοήθησε και στην παραγωγή φυτομάζας συμβάλλοντας και στην γρηγορότερη άνθιση σε όλες τις περιπτώσεις εκτός από το υπόστρωμα έδαφος-περλίτη αφού τα λιπάσματα καθυστέρησαν την άνθιση ενώ η διπλάσια δόση αζώτου συνέβαλε και στην ταυτόχρονη μείωση της φυτομάζας.

Τέλος, για την άνθιση παρατηρούμε ότι σε καμιά περίπτωση ο μάρτυρας δεν άνθισε πρώτος. Η επιτυχής και γρήγορη άνθιση φαίνεται να είναι ο συνδυασμός και του σωστού υποστρώματος αλλά και της κατάλληλης λίπανσης. Στα υποστρώματα χωρίς λίπανση τα εδαφικά μείγματα είχαν γρηγορότερη άνθιση. Ενώ με την προσθήκη λίπανσης το υπόστρωμα τύρφης-περλίτη ήταν το μοναδικό από τα μείγματα υποστρωμάτων που κατάφερε και ήρθε σε πλήρη άνθιση, ξεπερνώντας σε χρόνο τα εδαφικά μείγματα.

Συνοψίζοντας, μπορούμε να πούμε τελικά ότι για το φύτευμα των σπόρων της ζίννιας τα μείγματα υποστρωμάτων είχαν μεγαλύτερο ποσοστό στο φύτευμα των σπόρων και πιο συγκεκριμένα ο περλίτης. Για τη βλάστηση, στα εδαφικά μείγματα παρουσιάστηκε μεγαλύτερος ρυθμός ανάπτυξης με συνέπεια να έχουμε και σχεδόν πάντα γρηγορότερη άνθιση. Όσον αφορά τις δόσεις των λιπασμάτων, η διπλάσια δόση αζώτου επηρέασε αρνητικά το φύτευμα των σπόρων ενώ επηρέασε θετικά την άνθιση (πιο γρήγορη) στα εδαφικά μείγματα και αρνητικά (τη καθυστέρησε) στα μείγματα υποστρωμάτων.

Συμπερασματικά, η εκλογή του κατάλληλου υποστρώματος καθορίζεται πάντα από τις απαιτήσεις του φυτού που πρόκειται να καλλιεργηθεί καθώς και από τη λίπανση που θα του χορηγηθεί.

ΠΗΓΕΣ

Α. ΕΛΛΗΝΙΚΗ ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

1. Αγγελίδης Σ., Σ. Βάλμης και Ι. Μπαχταλιάς, (1994), Εργαστηριακός προσδιορισμός της άριστης σχέσης τύρφης – περλίτη στο μίγμα που χρησιμοποιείται σε γλαστρικό υλικό, Πρακτικά 5^{ου} Πανελληνίου Εδαφολογικού Συνεδρίου, Ξάνθη, 25-27 Μαΐου, σελ. 232-243.
2. Αλτιπαρμάκη Γ, (1995), Κάκτοι και άλλα παχύφυτα, εκδ. Αγρότυπος Α.Ε., Αθήνα, σελ. 3-10.
3. Κανταρτζής Ν. Α., (1991), Ανθοκομία: Ετήσια φυτά Άνοιξης για την αρχιτεκτονική και αρχιτεκτονική του τοπίου, τόμος 1^{ος}, αυτοέκδοση, Θεσσαλονίκη, σελ. 13-21 και 59-62.
4. Κανταρτζής Ν. Α., (1991), Ανθοκομία: Ετήσια φυτά Καλοκαιριού για την αρχιτεκτονική και αρχιτεκτονική του τοπίου, τόμος 2^{ος}, αυτοέκδοση, Θεσσαλονίκη, σελ. 13-21.
5. Κανταρτζής Ν. Α., (1992), Ανθοκομία: Πολυετή ποώδη φυτά για την αρχιτεκτονική και αρχιτεκτονική του τοπίου, τόμος 3^{ος}, αυτοέκδοση, Θεσσαλονίκη, σελ. 13-18.
6. Κανταρτζής Ν. Α., (1992), Ανθοκομία: Βολβώδη-κονδυλώδη-ριζωματώδη φυτά για την αρχιτεκτονική και αρχιτεκτονική του τοπίου, τόμος 4^{ος}, αυτοέκδοση, Θεσσαλονίκη, σελ. 13-17.
7. Κανταρτζής Ν. Α., (1994), Ανθοκομία: Αειθαλείς καλλωπιστικοί θάμνοι για την αρχιτεκτονική και αρχιτεκτονική του τοπίου, τόμος 5^{ος}, αυτοέκδοση, Θεσσαλονίκη, σελ. 18-24.
8. Κανταρτζής Ν. Α., (1999), Ανθοκομία: Φυλλοβόλοι καλλωπιστικοί θάμνοι για την αρχιτεκτονική και αρχιτεκτονική του τοπίου, τόμος 6^{ος}, αυτοέκδοση, Αθήνα, σελ. 11.
9. Κανταρτζής Ν. Α., (1999), Ανθοκομία: Αειθαλή καλλωπιστικά και δασικά δένδρα για την αρχιτεκτονική και αρχιτεκτονική του τοπίου, τόμος 7^{ος}, αυτοέκδοση, Αθήνα, σελ. 11.
10. Κανταρτζής Ν. Α., (1999), Ανθοκομία: Φυλλοβόλα καλλωπιστικά και δασικά δένδρα για την αρχιτεκτονική και αρχιτεκτονική του τοπίου, τόμος 8^{ος}, αυτοέκδοση, Αθήνα, σελ. 11.
11. Κανταρτζής Ν. Α., (1999), Ανθοκομία: Αναρριχώμενα καλλωπιστικά φυτά για την αρχιτεκτονική και αρχιτεκτονική του τοπίου, τόμος 9^{ος}, αυτοέκδοση, Αθήνα, σελ. 11-15.
12. Κανταρτζής Ν. Α., (2004), Ανθοκομία: Φυτά σε φυτοδοχεία για την αρχιτεκτονική και αρχιτεκτονική του τοπίου, τόμος 16^{ος}, αυτοέκδοση, Αθήνα, σελ. 17-18.

13. Κανταρτζής Ν. Α., (2004), Ανθοκομία: Κήποι και φυτά εσωτερικών χώρων για την αρχιτεκτονική, τόμος 17^{ος}, αυτοέκδοση, Αθήνα, σελ. 29.
14. Αφροδίτης Π. Κλείδωνα, (2001), Ανθοκομία II, εκδ. ΟΕΔΒ, Καλαμάτα, σελ. 1-17.
15. Κουτεπάς Ν. – Ταμβάκης Ν., (1997), Ανθοκομία για τη Γ' τάξη ΤΕΛ, εκδ. Ν. Βασιλείου-Γ. Κεφαλόπουλος ΟΕ, Αθήνα, σελ. 115-126.
16. Σάββας Δημήτριος, (2003), Γενική Ανθοκομία-ΤΕΙ Ηπείρου, εκδ. Έμβρυο και Δ. Σάββας, Αθήνα, σελ. 103, 121-130 και 230-234.
17. Χριστοφιλόπουλος Μ. Ι., (2001), Ανθοκομία I, ΟΕΔΒ, Καλαμάτα, σελ. 3-5 και 83-85.
18. Παπαδάκης Χαρ. , «Οι ανθοκαλλιέργειες στην Ελλάδα: Υφιστάμενη κατάσταση, προβλήματα και προοπτικές», Γεωργία και κτηνοτροφία, τεύχος 5, Μάιος-Ιούλιος 2005.

Β. ΞΕΝΟΓΛΩΣΣΗ ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

19. Arenas M. and Vavrina C. S., (1998), Coconut coir mediums for tomato transplant production, Hort. Science, 33(3): 549-550.
20. Bik, A. R., (1973), Some thoughts on the physical properties of substrates with special reference to aeration, Acta hort., 31:149-156.
21. Bik, A. R., (1983), Substrates in floriculture, Proc. XXI Int Hort. Congress, Hamburg 29/8 to 4/9/82, 2:811-22.
22. Boertje, G. A., (1984), Physical laboratory analyses of potting composts, Acta Horticulturae 150:47-50.
23. Bunt, A. C., (1988), Media and mixes for container-grown plants (second edition of modern potting composts) a manual on the preparation and use of growing media for pot plants, Unwin Human Ltd, p. 6-21.
24. De Boodt M. and Verdonck O., (1972), The physical properties of the substrates in horticulture, Acta hort, 26:37-44.
25. De Boodt M. and Verdonck O., (1971), Physical properties of peat and peat-moulds improved by perlite and foam-plastics in relation to ornamental plant-growth, Acta hort, 18:9-27.
26. Evans, M. R. and Stamps, R. H., (1996), Growth of bedding plants in sphagnum peat and coir dust-based substrates, J. Environ Hort, 14:187-190.

27. Evans, M. R., Konduru, S. and Stamps R. H. (1996), Source variation in physical and chemical properties of coconut coir dust, Hort Science, 31:965-967.
28. Fonteno W. C., Cassel P. K. and Larson R. A., (1981), Physical property changes in 3 container media induced by a moisture extende, Hort. Science, 18:570(abstr).
29. Handrek Kevin and Black Neil, (2002), Growing media, University of new south Wales press Ltd, p. 122-134.
30. Poole, R. T. and Waters, W. E., (1972), Evaluation of various potting media for growth of foliage plants, Hortic. Soc., 85:395-398.

Γ. ΔΙΑΔΙΚΤΥΑΚΟΙ ΤΟΠΟΙ

31. <http://daedalus.math.uoi.gr/agrotica/anthokomia/anth/main.htm>
32. http://www.agrotypos.gr/arthra/arthro_05_2000.asp
33. www.aegeaskek.gr/eco-agro/pdf/enotita3.pdf
34. <http://www.perlite.net/>
35. http://tovima.dolnet.gr/print_article.php?e=B&f=12585&m=A61&aa=2

ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΑ

ΕΥΧΑΡΙΣΤΙΕΣ	1
ΠΕΡΙΛΗΨΗ.....	2
Α΄ ΘΕΩΡΗΤΙΚΟ ΜΕΡΟΣ	
1. ΟΙ ΑΝΘΟΚΑΛΛΙΕΡΓΕΙΕΣ ΣΤΗΝ ΕΛΛΑΔΑ.....	6
1.1 Υφιστάμενη κατάσταση.....	6
1.2 Προβλήματα	11
1.3 Δυνατότητες-προοπτικές.....	14
1.4 Προτάσεις.....	14
2. ΤΑΞΙΝΟΜΗΣΗ- ΚΑΤΑΤΑΞΗ ΤΩΝ ΑΝΘΟΚΟΜΙΚΩΝ ΦΥΤΩΝ	16
2.1. Ετήσια καλλωπιστικά φυτά	16
2.2. Πολυετή ποώδη φυτά.....	17
2.3. Βολβώδη – κονδυλώδη – ριζωματώδη.....	18
2.4. Καλλωπιστικοί θάμνοι.....	19
2.5. Καλλωπιστικά δένδρα.....	20
2.6. Αναρριχώμενα	21
3. ΦΥΤΑ ΕΣΩΤΕΡΙΚΩΝ ΧΩΡΩΝ.....	22
3.1. Ανθοφόρα φυτά.....	22
3.2. Φυλλώδη φυτά.....	22
3.3. Παχύφυτα ή σαρκώδη φυτά.....	23
4. ΚΑΛΛΙΕΡΓΕΙΑ ΣΕ ΔΟΧΕΙΑ	25
4.1. Φυτοδοχεία.....	25
4.2. Τύποι φυτοδοχείων	26
5. ΥΠΟΣΤΡΩΜΑΤΑ.....	28
5.1. Υποστρώματα για παραγωγή φυτών σε φυτοδοχεία.....	29
5.2. Εδαφικά μείγματα	29
5.2.1. Υλικά εδαφικών μειγμάτων	30
5.3. Μείγματα υποστρωμάτων	32
5.3.1. Διογκωμένος Περγλίτης	33
5.3.2. Βερμικουλίτης.....	34
5.3.3. Πετροβάμβακας	34
5.3.4. Διογκωμένη άργιλος	34
5.3.5. Οργανικά υποστρώματα	34
5.3.5.1. Τύρφη.....	35
5.3.5.2. Cocosoil	37
5.4. Παρασκευή συνθετικών μειγμάτων.....	37
5.5. Επιθυμητά χαρακτηριστικά μειγμάτων.....	38
6. Ο ΡΟΛΟΣ ΤΗΣ ΛΙΠΑΝΣΗΣ ΣΤΙΣ ΑΝΘΟΚΑΛΛΙΕΡΓΕΙΕΣ	40
6.1. Λίπανση.....	40
6.2. Θρεπτικά στοιχεία	41
6.3. Λιπάσματα.....	46
7. ΖΙΝΝΙΑ (<i>Zinnia elegans</i> της οικογένειας των <i>Compositae</i>)	48
7.1. Ιστορικό	48
7.2. Περιγραφή.....	48

7.3. Καλλιέργεια	49
7.4. Καλλιεργητικές φροντίδες.....	49
7.5. Εχθροί και ασθένειες	49
7.6. Χρήση και εφαρμογές στην αρχιτεκτονική και αρχιτεκτονική του τοπίου	50
7.7. Ποικιλίες.....	50
7.7.1. Ποικιλίες υψηλής ανάπτυξης(ύψους 61-100 εκμ.).....	50
7.7.2. Ποικιλίες μέσης ανάπτυξης (ύψους 31-60 εκμ.).....	52
7.7.3. Νάνες ποικιλίες (ύψους 10-30 εκμ.).....	53
7.7.4. Ζίνιες Μεξικού	54
Β΄ ΠΕΙΡΑΜΑΤΙΚΟ ΜΕΡΟΣ.....	55
1. ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ ΠΕΙΡΑΜΑΤΟΣ	56
2. ΥΛΙΚΑ ΚΑΙ ΜΕΘΟΔΟΙ	57
2. ΥΛΙΚΑ ΚΑΙ ΜΕΘΟΔΟΙ	58
2.1 ΥΠΟΛΟΓΙΣΜΟΣ ΔΟΣΕΩΝ ΤΩΝ ΛΙΠΑΣΜΑΤΩΝ	59
2.2 ΣΠΟΡΑ-ΚΑΛΛΙΕΡΓΗΤΙΚΕΣ ΦΡΟΝΤΙΔΕΣ.....	59
3. ΜΑΚΡΟΣΚΟΠΙΚΕΣ ΜΕΤΡΗΣΕΙΣ.....	61
ΣΤΑΤΙΣΤΙΚΗ ΕΠΕΞΕΡΓΑΣΙΑ.....	81
ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ - ΣΥΖΗΤΗΣΗ	83
ΠΗΓΕΣ	88
ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ Ι.....	94
ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ ΙΙ.....	96
ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ ΙΙΙ – ΦΩΤΟΓΡΑΦΙΕΣ	98

ΕΥΡΕΤΗΡΙΟ ΠΙΝΑΚΩΝ ΚΑΙ ΔΙΑΓΡΑΜΜΑΤΩΝ

ΠΙΝΑΚΑΣ 1 (Πειραματικό σχέδιο)	57
ΠΙΝΑΚΑΣ 2 (Φυσικοχημικές ιδιότητες εδάφους)	58
ΠΙΝΑΚΑΣ 3 (Επίδραση των υποστρωμάτων και της λίπανσης στο φύτευμα των σπόρων).....	62
ΔΙΑΓΡΑΜΜΑ 1 (Επίδραση των υποστρωμάτων και της λίπανσης στο φύτευμα των σπόρων) 63	
ΠΙΝΑΚΑΣ 4 (Ύψος των φυτών κατά τη διάρκεια της ανάπτυξης μέχρι τη πλήρη άνθιση)	64
ΔΙΑΓΡΑΜΜΑ 2 (Ύψος φυτών ανά μεταχείριση σε υποστρώματα χωρίς λίπανση στις 13/7, 23/7, 3/8, 13/8, 23/8, 3/9, 13/9, 23/9, 3/10 και 13/10)	65
ΔΙΑΓΡΑΜΜΑ 3 (Ύψος φυτών ανά μεταχείριση σε υποστρώματα με λίπανση N ₁ PK στις 13/7, 23/7, 3/8, 13/8, 23/8, 3/9, 13/9 και 23/9)	66
ΔΙΑΓΡΑΜΜΑ 4 (Ύψος φυτών ανά μεταχείριση σε υποστρώματα με λίπανση N ₂ PK στις 13/7, 23/7, 3/8, 13/8, 23/8, 3/9, 13/9, 23/9 και 3/10)	67
ΔΙΑΓΡΑΜΜΑΤΑ 5-11 (Επίδραση της λίπανσης στο ύψος των φυτών στα 7 υποστρώματα).....	68-70
ΠΙΝΑΚΑΣ 5 (Αριθμός φύλλων ανά μεταχείριση μέχρι τη πλήρη άνθιση)	71
ΔΙΑΓΡΑΜΜΑ 12 (Αριθμός φύλλων ανά μεταχείριση σε υποστρώματα χωρίς λίπανση στις 13/7, 23/7, 3/8, 13/8, 23/8, 3/9, 13/9, 23/9, 3/10 και 13/10).....	72
ΔΙΑΓΡΑΜΜΑ 13 (Αριθμός φύλλων ανά μεταχείριση σε υποστρώματα με λίπανση N ₁ PK στις 13/7, 23/7, 3/8, 13/8, 23/8, 3/9, 13/9 και 23/9)	73
ΔΙΑΓΡΑΜΜΑ 14 (Αριθμός φύλλων ανά μεταχείριση σε υποστρώματα με λίπανση N ₂ PK στις 13/7, 23/7, 3/8, 13/8, 23/8, 3/9, 13/9, 23/9 και 3/10)	74
ΠΙΝΑΚΑΣ 6 (Ξηρό βάρος του υπέργειου μέρους των φυτών ανά μεταχείριση) .	75
ΔΙΑΓΡΑΜΜΑ 15 (Ξηρό βάρος υπέργειου μέρους ανά μεταχείριση)	76
ΔΙΑΓΡΑΜΜΑ 16 (Ξηρό βάρος ανθέων ανά μεταχείριση).....	76
ΔΙΑΓΡΑΜΜΑ 17 (Ξηρό βάρος φύλλων ανά μεταχείριση)	77
ΔΙΑΓΡΑΜΜΑ 18 (Ξηρό βάρος βλαστών ανά μεταχείριση).....	77
ΠΙΝΑΚΑΣ 7 (Σύνολο ημερών από τη σπορά έως τη πλήρη άνθιση των φυτών στα αντίστοιχα υποστρώματα).....	78
ΔΙΑΓΡΑΜΜΑ 19 (Ημέρες άνθισης των υποστρωμάτων χωρίς λίπανση)	79
ΔΙΑΓΡΑΜΜΑ 20 ((Ημέρες άνθισης των υποστρωμάτων με λίπανση N ₁ PK)	79
ΔΙΑΓΡΑΜΜΑ 21 (Ημέρες άνθισης των υποστρωμάτων με λίπανση N ₂ PK)	79
ΔΙΑΓΡΑΜΜΑ 22 (Συνολό ημερών άνθισης των 21 μεταχειρίσεων)	80

ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ Ι

ΠΙΝΑΚΑΣ Ι (Τα κυριότερα χρησιμοποιούμενα λιπάσματα από τις ανθοκομικές επιχειρήσεις με μερικές ιδιότητές τους)

Όνομασία	Σύνθεση	Αντίδραση	Διαλυτότητα* (g/λίτρο νερού) κρύο ζεστό	Δείκτης αλάτων
Νιτρική αμμωνία	33-0-0	Όξινη	984 7,426	105
Θειϊκή αμμωνία	21-0-0	Όξινη	585 860	69
Νιτρική άσβεστος	15-0-0	Αλκαλική	2211 5490	53
Νιτρικό νάτριο	15-0-0	Αλκαλική	Πολύ ευδιάλυτο	100
Άσβεστ. Νιτρ. Αμμωνία	20,5-0-0	Αλκαλική	Ευδιάλυτο	***
Ουρία	45-0-0	Ουδέτερη	159	75
Υπερφωσφορικό	0-20-0	Ουδέτερη	Αδιάλυτο	8
Πυκνό υπερφωσφορικό	0-45-0	Ουδέτερη	Αδιάλυτο	10
Χλωριούχο κάλιο	0-0-50	Ουδέτερη	112 2056	109
Θειϊκό κάλιο	0-0-50	Ουδέτερη	56 200	46
Φωσφορικό μονοαμμώνιο	11-48-0	Όξινη	187 1440	30
Φωσφορικό διαμμώνιο	21-53-0	Όξινη	355 885	34
Νιτρικό κάλιο	13-0-44	Ουδέτερη	112 1990	74
Σύνθετο	11-15-15	—	αδιάλυτο	—
Σύνθετο	15-30-15 **	—	Πολύ ευδιάλυτο	—

* Επειδή τα σκευάσματα που κυκλοφορούν δεν είναι χημικώς καθαρά, για να γίνεται τέλεια διάλυση πρέπει να χρησιμοποιούνται μικρότερες ποσότητες από αυτές που αναφέρονται. Η θερμοκρασία του κρύου νερού είναι 4-5°C και του ζεστού 95-100°C.

** Περιέχει και άλλα στοιχεία σε πολύ μικρές ποσότητες.

*** Στοιχεία μη διαθέσιμα.

ΠΙΝΑΚΑΣ 2 (Οι κυριότερες χημικές ενώσεις που χρησιμοποιούνται από τις ανθοκομικές επιχειρήσεις για να προστεθούν στο έδαφος δευτερεύοντα θρεπτικά στοιχεία)

Χημική ένωση	Χημικός τύπος	Στοιχείο αναλογία που περιέχεται %	Σχετική διαθεσιμότητα στα φυτά	Αναλογία g/m ² εδάφους	Εφαρμογή g/m ³ νερού ποτίσμ.
Θειικό μαγνήσιο	Mg SO ₄ 7H ₂ O	Mg 10	Μέση	100-200	500-1000
Θειικό ασβέστιο (Γύψος)	CaSO ₄ 2H ₂ O	Ca 29,S20	Βραδεία	100-500	500-1000
Υδροξείδιο ασβεστίου	Ca(OH) ₂	Ca 70-80	Μέση	50-100	Σχετικά αδιάλυτο
Δολομιτικός ασβεστόλιθος	MgCO ₃ , CaCO ₃	Mg 20, Ca 30	Βραδεία	100-500	αδιάλυτο
Σκόνη ασβεστόλιθου	CaCO ₃	Ca 32	Βραδεία	100-500	αδιάλυτο
Θειον (σκόνη)	S	S 95	Βραδεία	100-500	αδιάλυτο
Βόρακας (τετραβοριούχο νάτριο)	Na ₂ B ₄ O ₇ 10H ₂ O	B 11	Μέση	0,95-1,5	60
Χηλικός σίδηρος	NaFe	Fe 12	Ταχεία	3	200
Θειικός σίδηρος	FeSO ₄ 7H ₂ O	Fe 20	Ταχεία	3	200
Θειικό μαγγάνιο	Mn SO ₄	Mn 24-65	Βραδεία	0,75-1,5	2500
Θειικός χαλκός	Cu SO ₄	Cu 25	Βραδεία	0,75-1,5	50
Θειικός ψευδάργυρος	ZnSO ₄	Zn 22-35	Βραδεία	0,75-1,5	50
Μολυβδαινιούχο νάτριο	Na ₂ MoO ₄ 2H ₂ O	Mo 22	Βραδεία	0,025-0,150	---
Μείγμα ιχνοστοιχείων *			Βραδεία		

* Στο εμπόριο κυκλοφορούν διάφορα μείγματα ιχνοστοιχείων που προστίθενται στο έδαφος σύμφωνα με την αναλογία που δίνει ο παρασκευαστής μια ή δυο φορές το χρόνο προληπτικά, ιδίως στα εδαφικά μείγματα που δεν συμμετέχει το φυσικό χόμα.

ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ ΙΙ

ΠΙΝΑΚΑΣ 1 (Υψη φυτών ανά επανάληψη και ανά μεταχείριση μέχρι τη πλήρη άνθιση)

	13/7					23/7					3/8					13/8					23/8				
	ΔΟΧΕΙΑ					ΔΟΧΕΙΑ					ΔΟΧΕΙΑ					ΔΟΧΕΙΑ					ΔΟΧΕΙΑ				
	1	2	3	4	M.O.	1	2	3	4	M.O.	1	2	3	4	M.O.	1	2	3	4	M.O.	1	2	3	4	M.O.
100% έδαφος (μάρτυρας)	33	34	34		33,6	44	44	46		44,6	56	57	58		57	69	69	72		70	81	83	86		83,3
100% έδαφος N,P,K	34	35	36		35	46	47	49		47,3	59	60	63		60,6	72	74	77		74,3	87	90	92		89,6
100% έδαφος N ₂ P,K																									
50% έδαφος και 50% τύρφη	35	35	35		35	46	47	47		46,6	58	59	60		59	71	74	74		72	84	86	88		86
50% έδαφος και 50% τύρφη N,P,K	37	38	38		37,6	51	52	53		52	64	65	67		65,3	80	82	84		82	96	100	102		99,3
50% έδαφος και 50% τύρφη N ₂ P,K	39	39	40		39,3	54	55	56		55	70	72	73		71,6	85	88	90		87,6	101	104	107		104
50% έδαφος και 50% περλίτης	36	37			36,5	49	50			49,5	60	62			61	73	76			74,5	88	90			89
50% έδαφος και 50% περλίτης N,P,K	38	38			38	51	52			51,5	64	66			65	79	80			79,5	92	94			93
50% έδαφος και 50% περλίτης N ₂ P,K	36	37			36,5	48	50			49	61	62			61,5	72	74			73	84	87			85,5
1:1:1 (έδαφος:περλίτης:τύρφη)	37	38	38		37,6	49	51	51		50,3	62	63	64		63	75	77	78		76,6	89	90	92		90,3
1:1:1 (έδαφος:περλίτης:τύρφη) N,P,K	40	40	41		40,3	56	56	57		56,3	72	74	74		73,3	90	93	94		92,3	107	110	113		110
1:1:1 (έδαφος:περλίτης:τύρφη) N ₂ P,K	42	44	44		43,3	58	59	61		59,3	74	77	80		78	95	97	101		97,6	114	115	120		116,3
100% τύρφη	15				15	22				22	31				31	40				40	51				51
100% τύρφη N,P,K																									
100% τύρφη N ₂ P,K																									
100% περλίτης	12	12	13	14	12,7																				
100% περλίτης N,P,K	19	21	21	23	21	30	32	33	35	32,5	42	44	45	48	44,75	53	55	58	60	56,5	65	67	71	74	69,25
100% περλίτης N ₂ P,K	18	20	20	21	19,75	28	30	31	32	30,25	37	39	41	44	40,25	47	48	50	55	50	56	58	59	67	60
50% τύρφη και 50% περλίτης	16	17	17		16,6	25	26	28		26,3	32	34	37		34,3	40	45	47		44	49	53	56		52,6
50% τύρφη και 50% περλίτης N,P,K	20	22	22		21,3	30	32	33		31,6	40	43	44		42,3	51	55	56		54	59	63	66		62,6
50% τύρφη και 50% περλίτης N ₂ P,K	21	22	22		21,6	32	34	34		33,3	44	46	47		45,6	56	57	60		57,6	68	70	73		70,3

	3/9					13/9					23/9					3/10					13/10				
	ΔΟΧΕΙΑ					ΔΟΧΕΙΑ					ΔΟΧΕΙΑ					ΔΟΧΕΙΑ					ΔΟΧΕΙΑ				
	1	2	3	4	M.O.	1	2	3	4	M.O.	1	2	3	4	M.O.	1	2	3	4	M.O.	1	2	3	4	M.O.
100% έδαφος (μάρτυρας)	94	97	100		97	άνθιση																			
100% έδαφος N ₂ PK	101	103	107		103,6																				
100% έδαφος N ₂ PK																									
50% έδαφος και 50% τύρφη	98	102	103		101	110	114	116		113,3	άνθιση														
50% έδαφος και 50% τύρφη N ₂ PK	άνθιση																								
50% έδαφος και 50% τύρφη N ₂ PK	άνθιση																								
50% έδαφος και 50% περλίτης	102	105			103,5	115	118			116,5	άνθιση														
50% έδαφος και 50% περλίτης N ₂ PK	105	109			107	118	120			119	127	131			129	άνθιση									
50% έδαφος και 50% περλίτης N ₂ PK	96	98			97	107	110			108,5	119	123			121	άνθιση									
1:1:1 (έδαφος:περλίτης:τύρφη)	104	106	107		105,6	άνθιση																			
1:1:1 (έδαφος:περλίτης:τύρφη) N ₂ PK	άνθιση																								
1:1:1 (έδαφος:περλίτης:τύρφη) N ₂ PK	άνθιση																								
100% τύρφη	62				62	73				73	83				83	96				96	102				102
100% τύρφη N ₂ PK																									
100% τύρφη N ₂ PK																									
100% περλίτης																									
100% περλίτης N ₂ PK	75	79	83	87	81	86	90	95	99	92,5	95	98	107	111	102,75	άνθιση									
100% περλίτης N ₂ PK	65	67	70	79	70,25	75	77	80	90	80,5	83	87	88	89	89,25	92	95	97	108	98	άνθιση				
50% τύρφη και 50% περλίτης	57	62	65		61,3	αποτυχία																			
50% τύρφη και 50% περλίτης N ₂ PK	άνθιση																								
50% τύρφη και 50% περλίτης N ₂ PK	81	82	85		82,6	άνθιση																			

ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ ΙΙΙ – ΦΩΤΟΓΡΑΦΙΕΣ

Εικόνα 1 (Το άνθος του φυτού)



Εικόνα 2 (Μπουμπούκι)



Εικόνα 3 (Υπόστρωμα περλίτη)



Εικόνα 4 (Υπόστρωμα τύρφης)



Εικόνες 5-6 (Προσβολή από τετράνυχο)



Εικόνα 7 (Άνθη σε περλίτη, τύρφη και 1:1:1)



Εικόνα 8 (Βλαστοί φυτών σε περλίτη)



Εικόνα 9 (Εκφύομενα μεσογονάτια διαστήματα σε υπόστρωμα τύρφης)



Εικόνα 10 (Εκπτυσώμενο μπουμπούκι σε υπόστρωμα περλίτη)

