

Τ.Ε.Ι. ΚΑΛΑΜΑΤΑΣ
ΣΧΟΛΗ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΑΣ ΓΕΩΠΟΝΙΑΣ
ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ ΣΠΟΥΔΩΝ ΕΠΙΛΟΓΗΣ
ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΕΣ ΟΛΟΚΛΗΡΩΜΕΝΗΣ ΓΕΩΡΓΙΑΣ

ΣΥΜΒΟΛΗ ΣΤΗΝ ΜΕΛΕΤΗ ΔΡΑΣΗΣ ΤΟΥ ΕΤΗΡΗΘΝ ΣΤΗΝ
ΑΝΑΠΤΥΞΗ ΤΟΥ ΝΑΡΚΙΣΣΟΥ

ΠΤΥΧΙΑΚΗ ΜΕΛΕΤΗ ΤΗΣ ΚΟΥΤΣΟΥΡΟΠΟΥΛΟΥ ΜΑΡΙΑΣ

ΚΑΛΑΜΑΤΑ 2005

Τ.Ε.Ι. ΚΑΛΑΜΑΤΑΣ
ΣΧΟΛΗ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΑΣ ΓΕΩΠΟΝΙΑΣ
ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ ΣΠΟΥΔΩΝ ΕΠΙΛΟΓΗΣ
ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΕΣ ΟΛΟΚΛΗΡΩΜΕΝΗΣ ΓΕΩΡΓΙΑΣ



ΣΥΜΒΟΛΗ ΣΤΗΝ ΜΕΛΕΤΗ ΔΡΑΣΗΣ ΤΟΥ ΕΤΗΡΗΘΝ ΣΤΗΝ
ΑΝΑΠΤΥΞΗ ΤΟΥ ΝΑΡΚΙΣΣΟΥ

ΠΤΥΧΙΑΚΗ ΜΕΛΕΤΗ ΤΗΣ ΚΟΥΤΣΟΥΡΟΠΟΥΛΟΥ ΜΑΡΙΑΣ

ΚΑΛΑΜΑΤΑ 2005

Τριμελής Επιτροπή

Εισηγητής: Dr. Αριστείδης Ματσούκης, Επιστημονικός Συνεργάτης του Τ.Ε.Ι.

Καλαμάτας

Μέλη: 1) Dr. Ανδρέας Κανάκης, Καθηγητής του Τ.Ε.Ι. Καλαμάτας

2) Msc. Κολιτσοπούλου Ιωάννα, Εργαστηριακή Συνεργάτης του Τ.Ε.Ι.

Καλαμάτας

ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΑ

ΠΡΟΛΟΓΟΣ.....	1
---------------	---

ΓΕΝΙΚΟ ΜΕΡΟΣ

1. ΝΑΡΚΙΣΣΟΣ (<i>Narcissus</i> sp.).....	3
1.1. Βοτανική ταξινόμηση- Περιγραφή του φυτού.....	3
1.2. Πολλαπλασιασμός.....	6
1.3. Κλίμα και έδαφος.....	6
1.4. Καλλιεργητικές απαιτήσεις.....	7
1.4.1. Άρδευση-Λίπανση.....	7
1.5. Διατήρηση βολβών.....	7
1.6. Εχθροί και ασθένειες.....	8
2. ΦΥΤΟΡΡΥΘΜΙΣΤΙΚΕΣ ΟΥΣΙΕΣ.....	9
2.1. Ορισμός και διάκριση.....	9
2.2. Δομή και δράση του etherphon.....	10
2.3. Etherphon και ανάπτυξη φυτών.....	12

ΕΙΔΙΚΟ ΜΕΡΟΣ

1. ΔΙΑΔΙΚΑΣΙΑ ΠΕΙΡΑΜΑΤΟΣ.....	13
1.1. Υλικά και μέθοδοι.....	13
2. ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ.....	13
2.1. Βιομετρικά χαρακτηριστικά.....	16
2.1.1. Ύψος φυτών.....	16
2.1.2. Αριθμός ανθέων.....	19

2.1.3. Διάμετρος άνθους.....	19
2.1.4. Αριθμός φύλλων.....	22
2.1.5. Μήκος φύλλου.....	25
2.1.6. Πλάτος φύλλου.....	28
2.2. Μικρομετεωρολογικές συνθήκες στον πειραματικό αγρό.....	28
2.2.1. PAR.....	28
2.2.2. Θερμοκρασία.....	28
2.2.3. Σχετική υγρασία.....	28
3. ΣΥΖΗΤΗΣΗ-ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ.....	29
3.1. Ύψος φυτών.....	29
3.2. Αριθμός ανθέων.....	30
3.3. Διάμετρος άνθους.....	30
3.4. Αριθμός φύλλων.....	30
3.5. Μήκος φύλλου.....	31
3.6. Πλάτος φύλλου.....	31
4. ΓΕΝΙΚΑ ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ.....	32
5. ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ.....	33
6. ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ.....	36
Φωτογραφικό υλικό.....	36

ΠΡΟΛΟΓΟΣ

Ο σκοπός της παρούσας πτυχιακής εργασίας ήταν η μελέτη της φυτορρυθμιστικής ουσίας *ethephon* πάνω στην βλάστηση και άνθηση του βολβώδους καλλωπιστικού φυτού Νάρκισσου (*Narcissus* sp.).

Η εργασία αυτή αποτελείται από το γενικό μέρος που απαρτίζεται από δυο ενότητες και το ειδικό μέρος που περιλαμβάνει τρεις ενότητες. Στην πρώτη ενότητα του γενικού μέρους περιγράφονται τα βοτανικά χαρακτηριστικά, οι εδαφοκλιματικές απαιτήσεις, οι τρόποι πολλαπλασιασμού, η διατήρηση των βολβών καθώς και οι εχθροί και ασθένειες του μελετούμενου είδους. Στη δεύτερη ενότητα γίνεται αναφορά στις φυτορρυθμιστικές ουσίες καθώς και στη δομή του *ethephon* αλλά και της δράσης του στην ανάπτυξη των φυτών.

Στην πρώτη ενότητα του ειδικού μέρους περιγράφεται η πειραματική διαδικασία, στην δεύτερη αναλύονται τα αποτελέσματα που αφορούν τα βιομετρικά χαρακτηριστικά του νάρκισσου και αναφέρονται οι μικρομετεωρολογικές συνθήκες που επικρατούσαν, ενώ στην τελευταία ενότητα γίνεται συζήτηση και εξάγονται τα συμπεράσματα που προέκυψαν από τα πειραματικά ευρήματα.

Θα ήθελα να ευχαριστήσω τον εισηγητή του θέματος της μελέτης αυτής Δρ. Αριστείδη Ματσούκη, επιστημονικό συνεργάτη του Τ.Ε.Ι. Καλαμάτας για την πολύτιμη συμβολή του μετά την πραγματοποίηση του πειραματικού μέρους, ιδιαίτερα στην στατιστική επεξεργασία, καθώς και τον Δρ. Αθανάσιο Καμούτση πρώην Επίκουρο Καθηγητή του Τ.Ε.Ι. Καλαμάτας

ο οποίος με παρότρυνε να ξεκινήσω τη μελέτη αυτή, για την ουσιαστική βοήθειά του κατά την πραγματοποίηση του πειραματικού μέρους και την επεξεργασία των μετεωρολογικών στοιχείων κατά το χρονικό διάστημα διεξαγωγής του πειράματος.

ΓΕΝΙΚΟ ΜΕΡΟΣ

1. ΝΑΡΚΙΣΣΟΣ (*Narcissus* sp.)

Το όνομα Νάρκισσος είναι αρχαίο ελληνικό και χρησιμοποιήθηκε πρώτη φορά από τον Ιπποκράτη. Σύμφωνα με την Ελληνική μυθολογία ο Νάρκισσος ήταν ένας ωραίος νέος, γιος του Κηφισού και της Νύμφης Λειριώπης. Πολλές ήταν οι Νύμφες που τον είχαν ερωτευτεί, αλλά όλες τις απέρριπτε και τις περιφρονούσε.

Η Νύμφη Ηχώ τόλμησε να εκφράσει την αγάπη της χωρίς ανταπόκριση και έτσι καταράστηκε τον Νάρκισσο να πάθει το ίδιο. Μια μέρα που ο Νάρκισσος κυνηγούσε στο δάσος, εντόπισε μια πηγή. Σκύβοντας για να πει νερό αντίκρισε το πρόσωπό του. Από εκείνη τη στιγμή, τίποτα δεν είχε πια μεγαλύτερη σημασία για αυτόν από το να θαυμάζει τον εαυτό του. Ξεχνούσε να φάει και να κοιμηθεί και δεν έπινε νερό για να μην ταραξεί τα νερά της πηγής και χαθεί η εικόνα του. Αδυνάτισε τόσο πολύ, που έγειρε στο χορτάρι και ξεψύχησε και στο σημείο εκείνο φύτρωσε το ομώνυμο λουλούδι (Διαδίκτυο 3).

1.1. Βοτανική ταξινόμηση-Περιγραφή του φυτού

Ο νάρκισσος υπάγεται στην οικογένεια των Αμαρυλλιδών (*Amaryllidaceae*). Το γένος *Narcissus* περιλαμβάνει βολβώδη φυτά της Ευρώπης, ιδίως των περιοχών της Μεσογείου και της Δυτικής Ασίας.

Ο βολβός του νάρκισσου στο τελικό στάδιο ανάπτυξής του είναι μεγαλύτερος από όλους τους βολβούς των καλλωπιστικών φυτών και μπορεί να φθάσει το μήκος των 10 cm.

Από τη βάση του φυτού εκπτύσσεται μια δέσμη από μακριά και στενά φύλλα, μήκους 40 cm και πλάτους 2 cm περίπου. Από το κέντρο του ψευδοβλαστού που δημιουργείται βγαίνουν ένα ή περισσότερα ανθικά στέλεχη, μήκους 20 έως 40 cm ή και περισσότερο.

Κάθε ανθικό στέλεχος παράγει στην κορυφή του ένα ή περισσότερα, απλά ή διπλά, αρωματικά ή μη άνθη. Τα άνθη αποτελούνται από το περιάνθιο που έχει λευκό ή κίτρινο χρώμα στο κέντρο του οποίου σχηματίζεται ένας επιμήκης κύλινδρος, που ονομάζεται τρομπέτα που ανάλογα με το βάθος του ονομάζεται μεγάλο ή μικρό κύπελο (μεγάλη ή μικρή κορώνα). Το κύπελο αυτό έχει το ίδιο ή διαφορετικό χρώμα με το περιάνθιο. Τα χρώματά του μπορεί να είναι λευκό, κίτρινο, ρόδινο, πορτοκαλί και πορτοκαλοκόκκινο (Κανταρτζής, 1992).

Η Βρετανική Βασιλική Κηποκομική Εταιρεία από την 1^η Ιανουαρίου 1950 κατατάσσει τα υβρίδια και τις ποικιλίες του Νάρκισσου σε έντεκα ομάδες που είναι:

1. Trumpet Narcissi. Περιλαμβάνει ένα κίτρινο ή λευκό ή και με τα δυο χρώματα άνθος σε κάθε ανθικό στέλεχος και κορώνα ίση σε μήκος με τη διάμετρο του περιανθίου. Εδώ περιλαμβάνεται η ποικιλία '*King Alfred*' με χρυσοκίτρινα άνθη. Η τυπική άγρια μορφή της συναντάται στην Βορειοηπειρωτική Ελλάδα.

2. Large-cupped Narcissi. Περιλαμβάνει ένα άνθος ανά ανθικό στέλεχος και μήκος κορώνας μεγαλύτερο από το ένα τρίτο του μήκους του περιανθίου.

Περιλαμβάνει τις παρακάτω ποικιλίες: i) 'Mount Hood', ii) 'Pink Rim', iii) 'Easter Moon', iv) 'Spellbinder', v) 'Pink Champion', vi) 'Amor', vii) 'Royal Orange', viii) 'Taunhoysen', ix) 'Carbinneer', x) 'Ceylon', xi) 'Duke of Windsor', xii) 'Flower Record', xiii) 'Ice Follies', xiv) 'Kilworth', xv) 'Fortissimo', xvi) 'Salome', xvii) 'Jules Verne', xviii) 'Pistachio', xix) 'Dutch Master'.

3. Small-cupped Narcissi. Περιλαμβάνει ένα άνθος σε κάθε ανθικό στέλεχος αλλά με κορώνα μικρότερη από το ένα τρίτο του μήκους του περιανθίου και έχει τις εξής ποικιλίες: I. 'Actaea', II. 'Gragford', III. 'Old Pheasant Eye', IV. 'Dreamlight', V. 'February Silver', VI. 'Silver Chimes', VII. 'Geranium', VII. 'Suzzy', VIII. 'Tresamble'.

4. Double Narcissi με διπλά άνθη και περιλαμβάνει τις ακόλουθες ποικιλίες: α) 'Cheerfulness', β) 'Texas', γ) 'Erlicheer', δ) 'Snowball', ε) 'White Lion', στ) 'White Marvel', ζ) 'Mary Copeland'.

5. Triandrus Narcissi. Έχει ένα έως έξι αρωματικά άνθη σε κάθε ανθικό στέλεχος και κορώνα μεγαλύτερη από τα δυο τρίτα του μήκους του περιανθίου. Περιλαμβάνει τις ποικιλίες : α) 'Thalia', β) 'Hawera Rare'.

6. Cyclamineus Narcissi. Έχει ένα άνθος σε κάθε ανθικό στέλεχος, με πέταλα κυρτά και σχισμένα στις άκρες.

7. Jonquilla Narcissi. Έχει δυο έως έξι αρωματικά άνθη σε κάθε ανθικό στέλεχος. Περιλαμβάνει τις παρακάτω ποικιλίες: α. 'Yellow Hoop Petticoat', β. 'Butterfly', γ. 'Single Jonquil', δ. 'Suzy', ε. 'Peeping Tom'.

8. Tazetta Narcissi. Διαθέτει τέσσερα έως οκτώ πολύ αρωματικά άνθη, σε κάθε ανθικό στέλεχος. Αυτοφύεται σε όλη την Ελλάδα και είναι γνωστή ως Μανουσάκι ή Ζαμπάκι.

9. Poeticus Narcissi. Έχει ένα αρωματικό λευκό άνθος σε κάθε ανθικό στέλεχος και κορώνα πολύ μικρή, διαφορετικού χρώματος.

10. Species and Wild Hybrids. Είναι μικροί νάρκισσοι.

11. Miscellaneous Narcissi. Περιλαμβάνει όσους νάρκισσους δεν έχουν αναφερθεί στις προηγούμενες ομάδες.

1.2. Πολλαπλασιασμός

Ο νάρκισσος πολλαπλασιάζεται κυρίως με τρεις τρόπους οι οποίοι είναι:

α) Με σπόρο: Με αυτό τον τρόπο παράγονται νέες ποικιλίες και υβρίδια, γιατί τα παραγόμενα σπορόφυτα δεν είναι γενετικά σταθερά και δεν αποδίδουν πιστά την ποικιλία από την οποία προήλθαν.

β) Με βολβούς και βολβίδια: Πριν από την άνθιση κάθε βολβός παράγει περιφερειακά της βάσης του βολβίδια, τα οποία καλλιεργούνται για 1-3 έτη, για να αποκτήσουν το κατάλληλο μέγεθος πριν από την οριστική τους φύτευση.

γ) Με in vitro καλλιέργεια: Με αυτό τον τρόπο παράγεται μεγάλος αριθμός υγιών, πιστοποιημένων φυτών σε σύντομο χρονικό διάστημα.

1.3. Κλίμα και έδαφος

Ο νάρκισσος επειδή αντέχει στις χαμηλές και στις υψηλές θερμοκρασίες μπορεί να φυτευτεί σε όλα σχεδόν τα εδάφη.

Ευδοκίμει όμως στα βαθιά, πλούσια, ηλιαζόμενα και καλά αποστραγγιζόμενα, αμμοαργιλώδη ή αργιλλοασβεστώδη εδάφη με pH 5,6-7 το οποίο εξαρτάται από το είδος (Κανταρτζής, 1992).

1.4. Καλλιεργητικές απαιτήσεις

Ο νάρκισσος μπορεί να φυτευτεί από τον Αύγουστο έως το Σεπτέμβριο και ανθίζει από τον Ιανουάριο έως τον Απρίλιο. Η φύτευση γίνεται σε γραμμές ή κατά θέσεις ή σε αυλάκια με βάθος 8-12 εκατοστά και σε απόσταση 20 εκατοστά. Το βάθος φύτευσης θα πρέπει να είναι το διπλάσιο ή το τριπλάσιο της μεγάλης διαμέτρου του βολβού (Διαδίκτυο 4).

1.4.1. Άρδευση-Λίπανση

Ο νάρκισσος αμέσως μετά τη φύτευση σε θερμές και ξηρές περιοχές θα πρέπει να αρδεύεται συχνά για να αντεπεξέλθει στις δυσμενείς περιβαλλοντικές συνθήκες. Πρόκειται για φυτό, το οποίο δεν έχει ιδιαίτερες απαιτήσεις σε θρεπτικά στοιχεία (Κανταρτζής, 1992).

1.5. Διατήρηση βολβών

Όταν έχει γίνει ξήρανση του 50% του φυλλώματος πραγματοποιείται η εκρίζωση των βολβών. Οι βολβοί καθαρίζονται από τα υπολείμματα των παλιών βολβών και τοποθετούνται για τρεις έως τέσσερις ημέρες σε κλειστό χώρο για ξήρανση. Μετά από αυτή την διαδικασία αποθηκεύονται μέχρι την άνοιξη όπου θα γίνει η φύτευση.

Οι θερμοκρασίες που είναι κατάλληλες για την αποθήκευση των βολβών κυμαίνονται από 0 έως 4 °C. Ενώ υψηλότερες θερμοκρασίες από αυτές μπορεί να παρατείνουν σε ορισμένες ποικιλίες τον λήθαργό τους.

Όσον αφορά τα βολβίδια αυτά καθαρίζονται από τις ρίζες, τοποθετούνται σε κιβώτια ή σακίδια και αποθηκεύονται σε δροσερό και υγρό περιβάλλον (Διαδίκτυο 3).

1.6. Εχθροί και ασθένειες

Το μεγαλύτερο πρόβλημα στην καλλιέργεια του νάρκισσου είναι οι σήψεις των βολβών. Για αυτό πριν από τη φύτευση θα πρέπει να γίνεται απολύμανση του εδάφους με ένα διασυστηματικό μυκητοκτόνο. Επίσης συνίσταται να φυτεύονται οι βολβοί σε καλά αποστραγγιζόμενο έδαφος (Κανταρτζής, 1992).

2. ΦΥΤΟΡΡΥΘΜΙΣΤΙΚΕΣ ΟΥΣΙΕΣ

2.1. Ορισμός και διάκριση

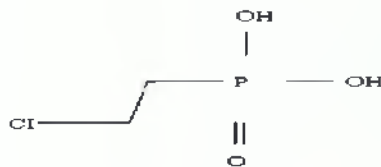
Υπάρχουν στα φυτά εσωτερικοί παράγοντες που ρυθμίζουν την αύξηση, την ανάπτυξη και τη διαφοροποίησή τους. Αυτοί οι παράγοντες είναι ειδικές οργανικές ουσίες που δρουν σε πολύ μικρές συγκεντρώσεις και ονομάζονται φυτικές ορμόνες ή όπως ονομάζονται στη διεθνή βιβλιογραφία φυτορρυθμιστικές ουσίες.

Οι ουσίες αυτές είναι υπεύθυνες για τη διαίρεση, επιμήκυνση και τη διαφοροποίηση των κυττάρων καθώς και για το σχηματισμό και την αύξηση των οργάνων. Συνεπώς φυτορρυθμιστικές ουσίες είναι οργανικές ουσίες που προάγουν, παρεμποδίζουν ή τροποποιούν ποιοτικά την αύξηση και την ανάπτυξη του φυτού.

Οι ουσίες αυτές διακρίνονται: σε φυσικές που παράγονται σε ορισμένα μέρη του φυτού και μπορούν να μετακινούνται και σε άλλα μέρη προκαλώντας ειδικές βιοχημικές, φυσιολογικές ή μορφολογικές αντιδράσεις και σε συνθετικές που παράγονται τεχνητά και που όπως και οι φυσικές ουσίες παρουσιάζουν μεγάλο ενδιαφέρον στην γεωργική πράξη, γιατί γίνεται δυνατό με την χρήση τους να προκληθούν κατευθυνόμενες αντιδράσεις στα φυτά και να επιτευχθεί ποιοτική και ποσοτική βελτίωση των παραγόμενων προϊόντων με το μικρότερο δυνατό κόστος (Πασπάτης, 1998).

2.2. Δομή και δράση του ethephon

Το ethephon ανακαλύφθηκε το 1965 και καταχωρήθηκε αρχικά ως φυτοφάρμακο στις Η.Π.Α. το 1973. Κατά IUPAC ¹ έχει χημικό όνομα 2-chloroethylphosphonic acid. Ο εμπειρικός του τύπος είναι $C_2H_5NClO_3P$, το μοριακό του βάρος 144,50 (Διαδίκτυο 1) ενώ η χημική του δομή φαίνεται στο παρακάτω σχήμα (Διαδίκτυο 7):



Είναι άχρωμη κρυσταλλική ουσία που διαλύεται εύκολα στο νερό, τη μεθανόλη, την αιθανόλη, την ακετόνη και τον αιθέρα. Είναι ελαφρώς διαλυτή ουσία στο βενζόλιο και το τολουόλιο. Κυκλοφορεί με διάφορες ονομασίες όπως Ethrel, Florel, (2-Chloroethyl)phosphonic acid, Cerone, Amchem 68-250, Prep, Ethefon, Bromoflor, G 996, Flordimex, Camposan, Kamposan, Arvest, Etheverse, Ethrel-E, Ethrel-R, Ethrel-C, Flordimex, Power ethephon 48, Tomathrel, CEP, CEPA (Διαδίκτυο 2).

¹ IUPAC: Διεθνής Ένωση Καθαρής και Εφαρμοσμένης Χημείας

Είναι τοξικό για τον άνθρωπο και όταν χρησιμοποιείται σε υψηλές συγκεντρώσεις. Ερεθιστικό για το δέρμα και τα μάτια. Επίσης είναι ελαφρώς τοξικό για τα πουλιά και τα ψάρια αλλά η πιθανότητα μόλυνσης των υπογείων υδάτων είναι μικρή (Διαδίκτυο 2).

Το etherphon απορροφάται από τους ιστούς και μετατρέπεται σε αιθυλένιο, το οποίο επηρεάζει την διαδικασία της ανάπτυξης. Για να δράσει σχηματίζει ένα σύμπλοκο με έναν υποδοχέα που βρίσκεται στους ιστούς. Ο σχηματισμός του συμπλόκου αυτού γίνεται με την παρουσία ενός μετάλλου. Η σταθερότητα του συμπλόκου καθορίζει και την ευαισθησία που έχει ο ιστός στο αιθυλένιο και εξαρτάται από την συγκέντρωση των μορίων του υποδοχέα στον ιστό, εκφράζεται δε με την ελάχιστη συγκέντρωση αιθυλενίου στην οποία αντιδρά ο ιστός και την συγκέντρωση αιθυλενίου που προκαλεί την μισή από την μέγιστη αντίδραση του ιστού.

Μέχρι ο ιστός να αντιδράσει στο αιθυλένιο μεσολαβεί η φάση της επώασης και αυτή η αντίδραση εξαρτάται από το είδος και την ποικιλία του φυτού και από τις περιβαλλοντικές συνθήκες.

Το αιθυλένιο προωθεί την ωρίμανση των καρπών (π.χ. μήλων, ανανά, μπανανών, λεμονιών), την αποκοπή των φύλλων και καρπών, την αύξηση του υποκοτυλίου και επικοτυλίου στα βλαστάνοντα σπέρματα και στον καθορισμό του φύλλου των ανθέων στα μόνονικα. Επίσης χρησιμοποιείται για την επίσπευση του σχηματισμού των ανθέων σε φυτά της οικογένειας Bromeliaceae (Πασπάτης, 1998).

2.3. Ethephon και ανάπτυξη φυτών

Το ethephon απορροφάται από τους ιστούς και μετατρέπεται σε αιθυλένιο. Το αιθυλένιο θεωρείται η πιο σημαντική φυτορρυθμιστική ουσία που συμβάλλει στη γήρανση του άνθους και την αποκοπή του (Halevy and Mayak, 1981; Reid and Wu, 1991).

Θεωρείται ότι η μόνη χημική ουσία που μπορεί να ελέγξει αυτό το αρνητικό αποτέλεσμα από τη δράση του αιθυλενίου είναι το silver thio-sulphate (STS).

Πιστεύεται ότι διάφοροι ανασταλτικοί παράγοντες της βιοσύνθεσης του αιθυλενίου, όπως το αμινοοξυοξικό οξύ (AOA) δεν προστατεύουν τα άνθη και τα φυτά από τη δράση του αιθυλενίου.

Παρατηρήθηκε ότι κάποια φυτά μετά από πυρκαγιά άνθισαν. Το φαινόμενο αυτό ήταν γνωστό στους βοτανολόγους για πολλά έτη και σχετικά πρόσφατα αποδόθηκε στο αιθυλένιο, το οποίο είναι το κύριο συστατικό του καπνού (Uyemura and Imanishi, 1983).

Βολβοί του φυτού *Triteleia laxa* που εκτέθηκαν σε αιθυλένιο σχημάτισαν άνθη αρίστης ποιότητας περίπου δυο μήνες νωρίτερα από φυτά που δεν είχαν εκτεθεί σε αιθυλένιο. Επιπλέον αυτή η επεξεργασία ενίσχυσε την άνθηση κορμιδίων του φυτού αυτού (Hans et al., 1990).

ΕΙΔΙΚΟ ΜΕΡΟΣ

1. ΔΙΑΔΙΚΑΣΙΑ ΠΕΙΡΑΜΑΤΟΣ

1.1. Υλικά και μέθοδοι

Το πείραμα πραγματοποιήθηκε σε περιφραγμένο χώρο που είναι εγκατεστημένος ο Αυτόματος Μετεωρολογικός Σταθμός του Τ.Ε.Ι Καλαμάτας από τις 20 Νοεμβρίου 2003 έως τις 4 Μαΐου 2004. Ο χώρος τοποθέτησης καθαρίστηκε από ζιζάνια που τυχόν υπήρχαν και καλύφθηκε με ειδικό γεώφασμα για την αποφυγή του φυτρώματός τους. Ως πειραματικό υλικό χρησιμοποιήθηκαν 56 βολβοί νάρκισσου (*Narcissus* sp.) ποικιλίας *Ice follies* οι οποίοι είχαν καθαριστεί από τυχόν βολβίδια.

Η φυτορρυθμιστική ουσία ethephon (Ethrel, 48% w/v) χρησιμοποιήθηκε στις συγκεντρώσεις 0, 300, 600 και 1200 mg/lit με εμβάπτιση των βολβών στα κατάλληλα διαλύματα Ethrel για δυο ώρες.

Κατά τη διάρκεια του χρονικού αυτού διαστήματος ετοιμάστηκαν τα φυτοδοχεία φύτευσης των βολβών (χωρητικότητα 2 lt, διάμετρος 16,7 cm) ως εξής: Κάθε φυτοδοχείο καλύφθηκε έως την μέση περίπου με το εδαφικό μείγμα (10:2 compost:περλίτη), τοποθετήθηκαν οι βολβοί σε βάθος διπλάσιο της μεγάλης διαμέτρου του βολβού και σκεπάστηκαν με το αναφερθέν μείγμα, ακολούθως ποτίστηκαν και τοποθετήθηκαν στον κατάλληλα, διαμορφωμένο χώρο.

Για την τοποθέτηση των φυτοδοχείων στον πειραματικό χώρο ακολουθήθηκε η αρχή της τυχαιοποίησης και το εφαρμοζόμενο πειραματικό σχέδιο ήταν το εντελώς τυχαιοποιημένο με τέσσερις συγκεντρώσεις etherphon και δεκατέσσερα φυτά ανά συγκέντρωση.

Από την χρονική στιγμή που εκπύχθηκε ο πρώτος βολβός (29/1/2004) άρχισε η λήψη μετρήσεων του ύψους η οποία ολοκληρώθηκε όταν το ύψος σταθεροποιήθηκε (4/5/2004). Ως ύψος φυτών ορίζεται η απόσταση από το χείλος της γλάστρας μέχρι την κορυφή του υψηλότερου φύλλου.

Το ύψος μετρήθηκε προσεκτικά με τη βοήθεια ενός υποδεκάμετρου, ενώ ως μεταβολή ύψους ορίζεται η διαφορά ύψους μεταξύ της πρώτης και της τελευταίας μέτρησης.

Όταν εκπύχθηκε το τρίτο φύλλο, σε όσα φυτά υπήρχε, άρχισε η λήψη μετρήσεων του μήκους και του πλάτους του.

Ως μήκος τρίτου φύλλου ορίζεται η απόσταση από την αρχή ως την κορυφή του φύλλου, ενώ ως μεταβολή μήκους τρίτου φύλλου ορίζεται η διαφορά μεταξύ της πρώτης και της τελευταίας μέτρησης.

Ως πλάτος τρίτου φύλλου μετρήθηκε το μέγιστο πλάτος και ως μεταβολή πλάτους η διαφορά μεταξύ πρώτης και τελευταίας μέτρησης.

Πρόσθετα έγινε λήψη μετρήσεων που αφορούσαν τον αριθμό των φύλλων, των ανθέων καθώς και της διαμέτρου τους. Ως μεταβολή διαμέτρου ορίζεται η διαφορά μεταξύ της αρχικής και της τελευταίας μέτρησης πριν την μαρανση των ανθέων.

Ακόμα συλλέχθηκαν οι τιμές της φωτοσυνθετικά ενεργούς ακτινοβολίας (PAR), θερμοκρασίας και σχετικής υγρασίας από τον

μετεωρολογικό σταθμό δίπλα από τον πειραματικό χώρο, καθ' όλη την πειραματική περίοδο.

Για τη καλύτερη επεξεργασία των αποτελεσμάτων αφαιρέθηκαν οι ακραίες τιμές (4 σε κάθε συγκέντρωση) με στόχο την όσο το δυνατόν μεγαλύτερη ομοιομορφία.

Έτσι υπεισέρχονταν για κάθε συγκέντρωση 10 τιμές από το συγκεκριμένο βιομετρικό χαρακτηριστικό (Ύψος φυτού, αριθμός ανθέων, διάμετρος άνθους, αριθμός φύλλων, μήκος και πλάτος τρίτου φύλλου).

Τα δεδομένα που καταγράφηκαν, μεταφέρθηκαν σε βάση δεδομένων στον Η/Υ και επεξεργάστηκαν στο πρόγραμμα Excel και SPSS. Επίσης οι συγκρίσεις των μέσων τιμών, όπου αυτό ήταν αναγκαίο, έγιναν με τη δοκιμή Tukey HSD σε επίπεδο σημαντικότητας 0,05.

2. ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ

2.1. ΒΙΟΜΕΤΡΙΚΑ ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ

2.1.1. Ύψος φυτού

Από την στατιστική ανάλυση αποδείχθηκε ότι υπήρχαν στατιστικά σημαντικές διαφορές μεταξύ των διαφόρων συγκεντρώσεων του etherphon (πίν. 1). Διαπιστώθηκε ότι το μεγαλύτερο ύψος σημειώθηκε στην συγκέντρωση 0 mg/lit, ενώ το μικρότερο ύψος στην συγκέντρωση 1200 mg/lit (πίν.2) σε σχέση με την αύξηση της συγκέντρωσης της φυτορρυθμιστικής ουσίας.

Στατιστικά όμως σημαντική διαφοροποίηση του ύψους σημειώθηκε μεταξύ των συγκεντρώσεων 0 και 1200 mg/lit etherphon (πίν. 2).

ΠΙΝΑΚΑΣ 1. Ανάλυση της διασποράς για τις επιδράσεις της συγκέντρωσης του etherphon στο ύψος των φυτών.

Πηγή παραλλακτικότητας	Ύψος φυτού (cm)			
	Βαθμοί ελευθερίας	Αθροίσματα τετραγώνων	Μέσα τετράγωνα	F
Συγκέντρωση etherphon (mg/lit)	3	31.965	10.655*	4.144
Υπόλοιπο	36	92.566	2.571	

*: Σημαντική επίδραση για $P \leq 0,05$.

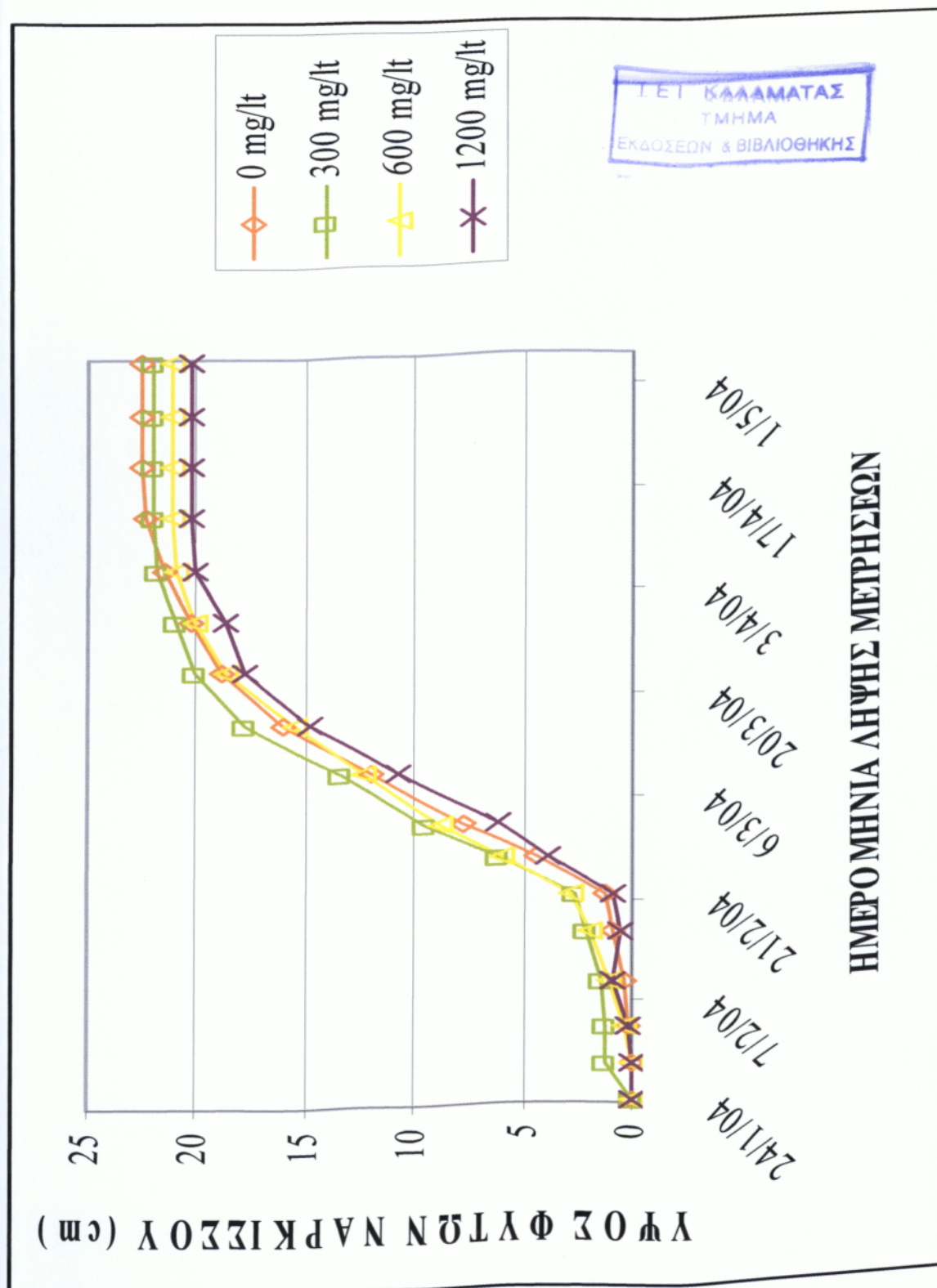
ΠΙΝΑΚΑΣ 2. Επίδραση ethephon στο τελικό ύψος των φυτών ναρκίσσου.

Συγκέντρωση ethephon (mg/lit)	Ύψος φυτού (cm)
0	22,590 a ¹
300	22,020 ab
600	21,080 ab
1200	20,250 b

¹: Τα διαφορετικά γράμματα της στήλης εκφράζουν σημαντικότητα ως προς τις επεμβάσεις της φυτορρυθμιστικής ουσίας σε επίπεδο σημαντικότητας 0,05 κατά Tukey's HSD.

Στο διάγραμμα 1 φαίνεται η πορεία αύξησης του ύψους των πειραματικών φυτών.

ΔΙΑΓΡΑΜΜΑ 1: Μεταβολή του ύψους των φυτών νάρκισσου καθ' όλη την πειραματική περίοδο ως συνάρτηση των διαφορετικών συγκεντρώσεων etherphon (0, 300, 600, 1200 mg/l).



2.1.2. Αριθμός ανθέων

Δεν παρατηρήθηκε στατιστική διαφοροποίηση του αριθμού των ανθέων σε όλες τις συγκεντρώσεις του etherphon (ένα άνθος ανά φυτό).

2.1.3. Διάμετρος άνθους

Όπως από τον πίν. 3 φαίνεται διαπιστώθηκαν στατιστικά σημαντικές διαφορές μεταξύ των διαφόρων συγκεντρώσεων του etherphon όσον αφορά την διάμετρο του άνθους.

Από την ανάλυση των τιμών προέκυψαν σημαντικές διαφορές μεταξύ όλων των συγκεντρώσεων της φυτορρυθμιστικής ουσίας (πίν. 4). Η μεγαλύτερη διάμετρος άνθους παρατηρήθηκε στη συγκέντρωση 600 mg/l etherphon.

ΠΙΝΑΚΑΣ 3. Ανάλυση της διασποράς για τις επιδράσεις της συγκέντρωσης του etherphon στη διάμετρο του άνθους.

Πηγή παραλλακτικότητας	Διάμετρος άνθους (cm)			
	Βαθμοί ελευθερίας	Αθροίσματα τετραγώνων	Μέσα τετράγωνα	F
Συγκέντρωση etherphon (mg/l)	3	5.000	1.667***	≡
Υπόλοιπο	36	0.000	0.000	

***: Σημαντική επίδραση για $P \leq 0,001$.

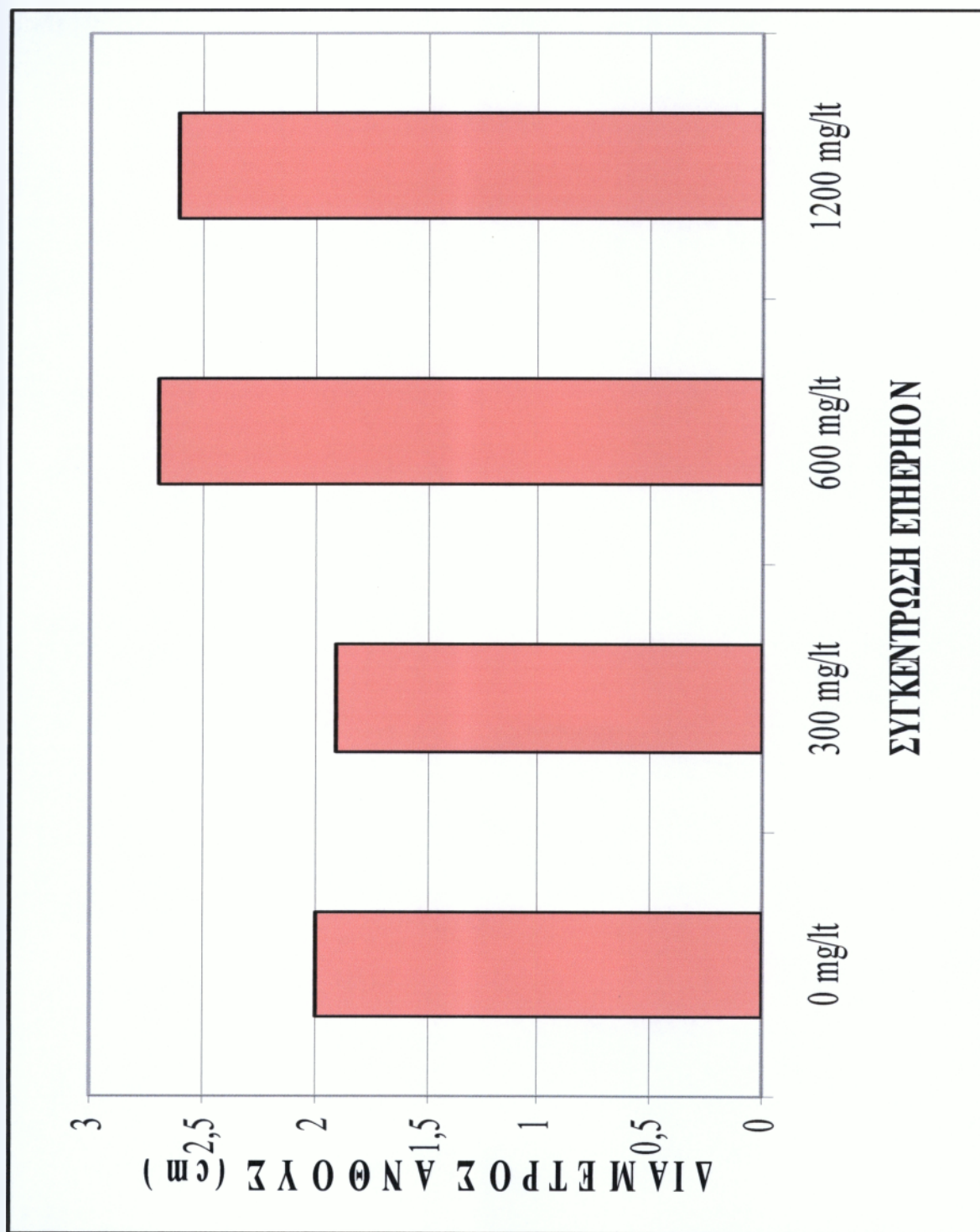
ΠΙΝΑΚΑΣ 4. Επίδραση του ethephon στην τελική διάμετρο του άνθους των φυτών ναρκίσσου.

Συγκέντρωση ethephon (mg/l)	Διάμετρος άνθους (cm)
0	2,00 c ¹
300	1,90 d
600	2,70 a
1200	2,60 b

¹: Τα διαφορετικά γράμματα της στήλης εκφράζουν σημαντικότητα ως προς τις επεμβάσεις της φυτορρυθμιστικής ουσίας σε επίπεδο σημαντικότητας 0,05 κατά Tukey's HSD.

Η μεταβολή της διαμέτρου των ανθέων παραστατικά φαίνεται στο διάγραμμα 2.

ΔΙΑΓΡΑΜΜΑ 2: Μεταβολή της διαμέτρου των ανθέων των φυτών νάρκισσου ως συνάρτηση των διαφορετικών συγκεντρώσεων etherphon (0, 300,600, 1200 mg/lt).



2.1.4. Αριθμός φύλλων

Και για τον αριθμό των φύλλων διαπιστώθηκαν στατιστικά σημαντικές διαφορές μεταξύ των διαφόρων συγκεντρώσεων του etherphon (πίν. 5). Ο μεγαλύτερος αριθμός φύλλων παρουσιάστηκε στη συγκέντρωση των 600 mg/lit και διαφέρει στατιστικά σημαντικά σε σχέση με τον αριθμό των φύλλων στις άλλες συγκεντρώσεις (πίν. 6).

ΠΙΝΑΚΑΣ 5. Ανάλυση της διασποράς για τις επιδράσεις της συγκέντρωσης του etherphon στον αριθμό των φύλλων.

Πηγή παραλλακτικότητας	Αριθμός φύλλων			
	Βαθμοί ελευθερίας	Αθροίσματα τετραγώνων	Μέσα τετράγωνα	F
Συγκέντρωση etherphon (mg/lit)	3	80.075	26.692***	27.533
Υπόλοιπο	36	34.900	0.969	

***: Σημαντική επίδραση για $P \leq 0,001$.

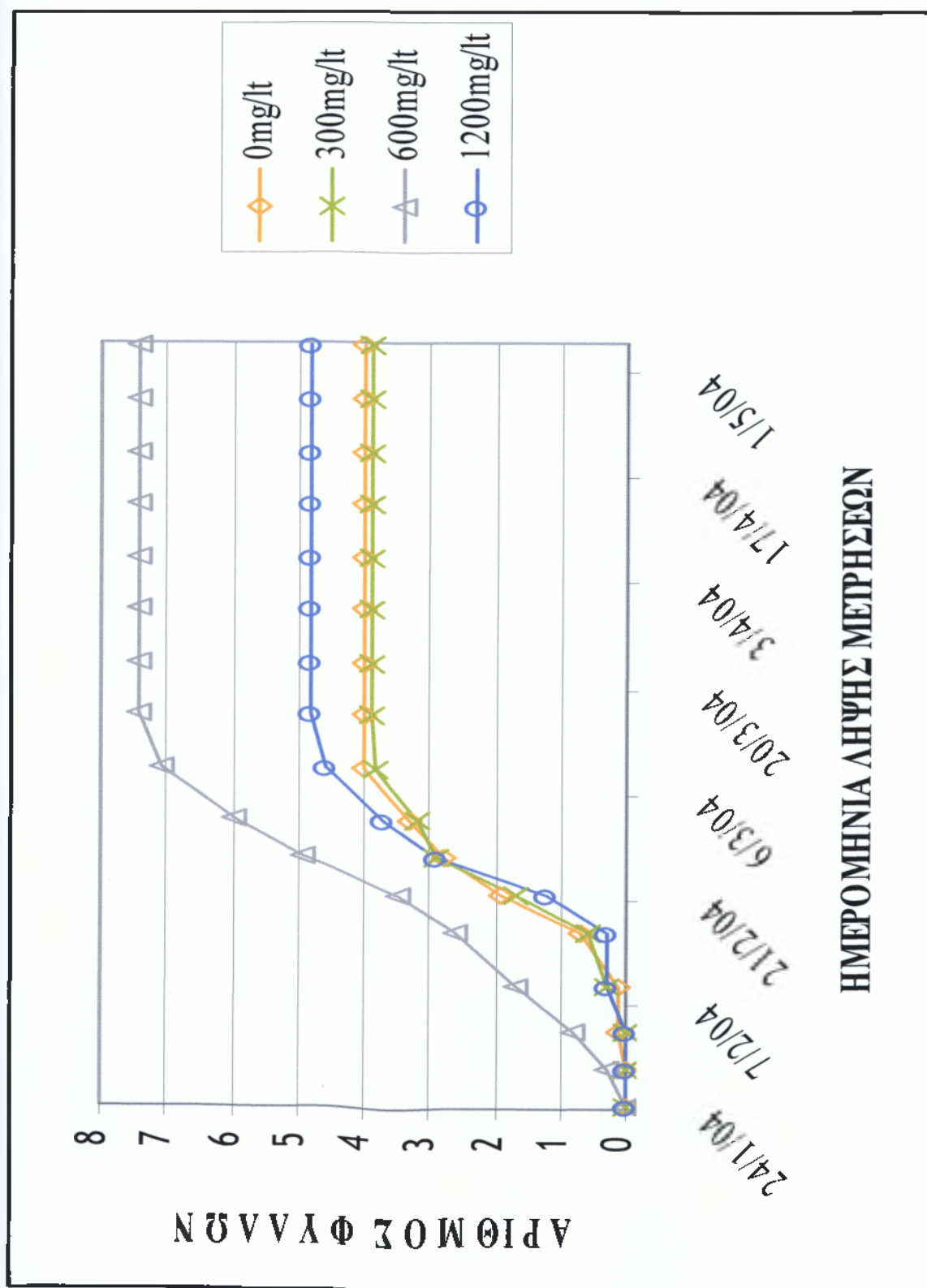
ΠΙΝΑΚΑΣ 6. Επίδραση του etherphon στον τελικό αριθμό των φύλλων των φυτών νάρκισσου.

Συγκέντρωση etherphon (mg/l)	Αριθμός φύλλων
0	4,00 b ¹
30	3,90 b
600	7,40 a
1200	4,80 b

¹: Τα διαφορετικά γράμματα της στήλης εκφράζουν σημαντικότητα ως προς τις επεμβάσεις της φυτορρυθμιστικής ουσίας σε επίπεδο σημαντικότητας 0,05 κατά Tukey's HSD.

Στο διάγραμμα 3 φαίνεται η μεταβολή του αριθμού των φύλλων των φυτών νάρκισσου από την αρχή έως το τέλος της πειραματικής περιόδου.

ΔΙΑΓΡΑΜΜΑ 3: Μεταβολή του αριθμού των φύλλων των φυτών νάρκισσου ως συνάρτηση των διαφορετικών συγκεντρώσεων etherphon (0, 300, 600, 1200 mg/l).



2.1.5. Μήκος φύλλου

Το etherphon διαφοροποίησε στατιστικά σημαντικά το μήκος του τρίτου φύλλου όπως φαίνεται από τον πίν. 7. Το μεγαλύτερο μήκος τρίτου φύλλου παρατηρήθηκε στη συγκέντρωση 0 mg/lit και το μικρότερο στη συγκέντρωση 1200 mg/lit όπου υπήρχε και στατιστικά σημαντική διαφοροποίηση από το προηγούμενο (πίν. 8).

ΠΙΝΑΚΑΣ 7. Ανάλυση της διασποράς για τις επιδράσεις της συγκέντρωσης του etherphon στο μήκος τρίτου φύλλου.

Πηγή παραλλακτικότητας	Μήκος φύλλου			
	Βαθμοί ελευθερίας	Αθροίσματα τετραγώνων	Μέσα τετράγωνα	F
Συγκέντρωση etherphon (mg/lit)	3	52.115	17.372*	4.614
Υπόλοιπο	20	75.292	3.765	

*: Σημαντική επίδραση για $P \leq 0,05$.

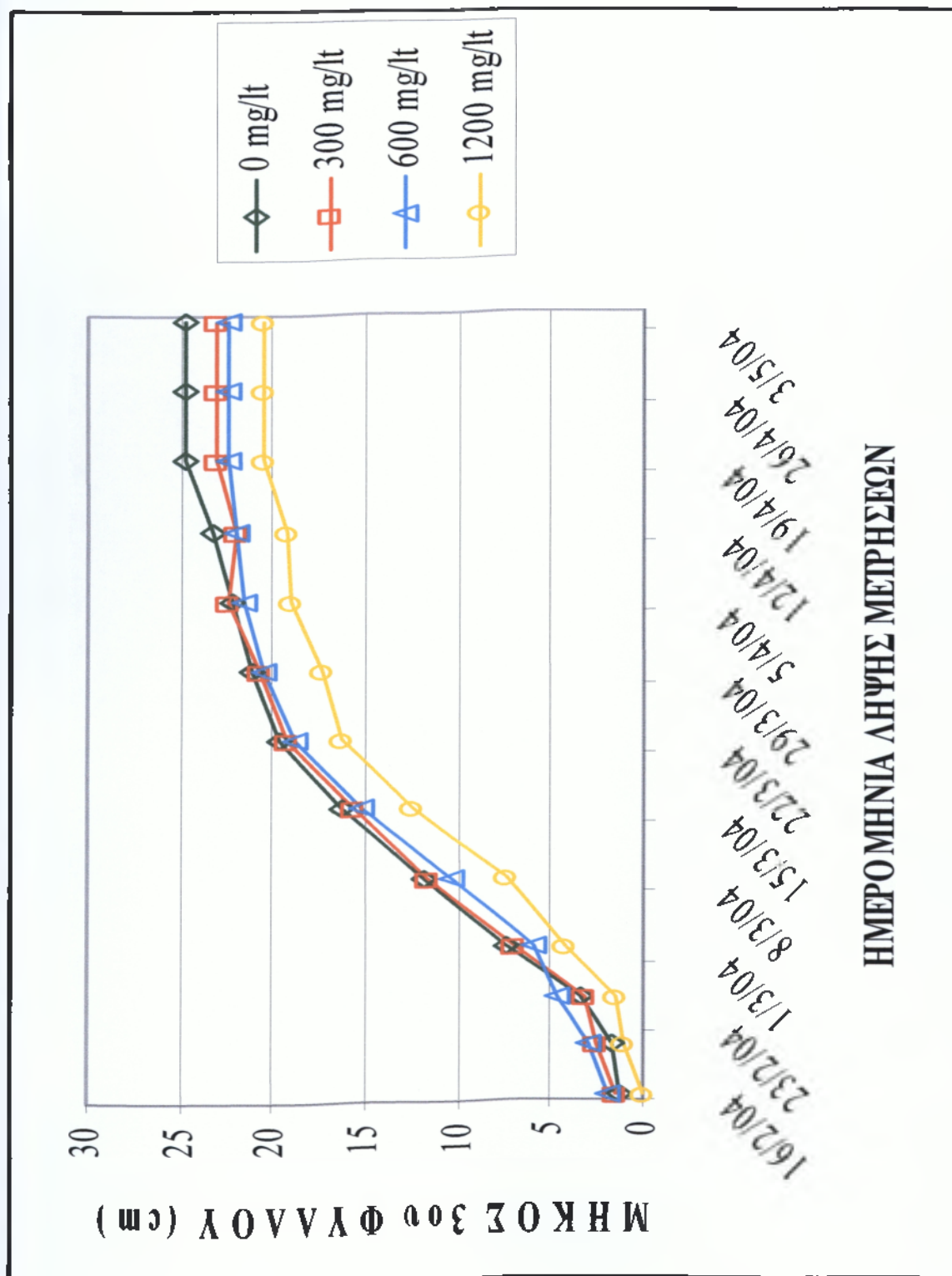
ΠΙΝΑΚΑΣ 8. Επίδραση του ethephon στο τελικό μήκος των φύλλων των φυτών νάρκισσου.

Συγκέντρωση ethephon (mg/l)	Μήκος φύλλου (cm)
0	24,617 a ¹
300	22,983 ab
600	22,350 ab
1200	20,500 b

¹: Τα διαφορετικά γράμματα της στήλης εκφράζουν σημαντικότητα ως προς τις επεμβάσεις της φυτορρυθμιστικής ουσίας σε επίπεδο σημαντικότητας 0,05 κατά Tukey's HSD.

Στο διάγραμμα 4 φαίνεται η μεταβολή του μήκος των φύλλων των πειραματικών φυτών νάρκισσου που μεταχειρίστηκαν με ethephon.

ΔΙΑΓΡΑΜΜΑ 4: Μεταβολή του μήκους τρίτου φύλλου των φυτών νάρκισσου ως συνάρτηση των διαφορετικών συγκεντρώσεων etherphon (0, 300, 600, 1200 mg/l).



2.1.6. Πλάτος φύλλου

Δεν παρατηρήθηκε σημαντική διαφοροποίηση του πλάτους του τρίτου φύλλου μεταξύ των διαφόρων συγκεντρώσεων του etherphon (μέσος όρος πλάτους από όλες τις επεμβάσεις 1,56 cm).

2.2. ΜΙΚΡΟΜΕΤΕΩΡΟΛΟΓΙΚΕΣ ΣΥΝΘΗΚΕΣ ΣΤΟΝ ΠΕΙΡΑΜΑΤΙΚΟ ΑΓΡΟ

2.2.1. PAR

Καθ' όλη την διάρκεια της πειραματικής περιόδου το PAR κυμάνθηκε από 42,7 έως και 999,9 $\mu\text{moles/m}^2 \cdot \text{sec}$. Η μέση τιμή του ήταν $462,4 \pm 20,1$ $\mu\text{moles/m}^2 \cdot \text{sec}$ (τυπικό σφάλμα του μέσου).

2.2.2. Θερμοκρασία

Η θερμοκρασία στον πειραματικό χώρο κυμάνθηκε από $-0,5$ έως και $18,1$ °C με μέση τιμή $11,2 \pm 0,26$ °C.

2.2.3. Σχετική υγρασία

Η σχετική υγρασία του περιβάλλοντος των πειραματικών φυτών κυμάνθηκε από 62 μέχρι και 100% με μέση τιμή $83,7 \pm 0,75\%$.

3. ΣΥΖΗΤΗΣΗ-ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ

3.1. Ύψος φυτού

Όπως έχει ήδη αναφερθεί το etherphon μείωσε το ύψος των πειραματικών φυτών ναρκίσσου σε σχέση με τον μάρτυρα και μάλιστα αυξανόμενη της συγκέντρωσης της ουσίας αυτής παρατηρήθηκε μεγαλύτερη ανάσχεση του ύψους των φυτών, όχι παντού σημαντική. Ανάλογα αποτελέσματα της δράσης του etherphon έχουν αναφερθεί σε φυτά *Narcissus* sp. (Briggs, 1975; Nell et al., 1994), σε φυτά αμαρυλλίδας (Nell et al., 1991), *Portulaca* και *Verbena* (Banko and Stefani, 1997) καθώς και *Ficus benjamina* (Henny, 1990).

Αντίθετα αποτελέσματα όμως αναφέρει ο Yadava (2001) σε φυτά *Physalis peruviana* που δέχτηκαν επεμβάσεις με etherphon το οποίο αύξησε το ύψος τους. Παρόμοια συμπεριφορά παρατηρήθηκε και σε φυτά αμαρυλλίδας και τουλίπας (Nell et al., 1994).

3.2. Αριθμός ανθέων

Το etherphon δεν επηρέασε τον αριθμό των ανθέων (ένα άνθος ανά φυτό) στα φυτά νάρκισσου. Αποτελέσματα που αφορούν την επίδραση του etherphon στον αριθμό των ανθέων άλλων καλλωπιστικών φυτών δεν έχουν υποπέσει στην αντίληψή μου ύστερα από αναζήτηση της σχετικής βιβλιογραφίας.

3.3. Διάμετρος άνθους

Οι βολβοί του νάρκισσου που μεταχειρίστηκαν με τη συγκέντρωση των 600mg/l etherphon παρουσίασαν τη μεγαλύτερη διάμετρο άνθους σε σχέση με τις άλλες συγκεντρώσεις. Στη διεθνή βιβλιογραφία δεν έχουν αναφερθεί στοιχεία σχετικά με τη διάμετρο του άνθους άλλων καλλωπιστικών φυτών ύστερα από εφαρμογές με etherphon.

3.4. Αριθμός φύλλων

Σχετικά με τον αριθμό των φύλλων αυτός μεγιστοποιήθηκε στη συγκέντρωση των 600mg/l etherphon. Αύξηση το αριθμού των φύλλων σε φυτά *Physalis peruviana* διαπίστωσε και ο Yadava (2001) μετά από επεμβάσεις με 400mg/l etherphon.

3.5. Μήκος φύλλου

Το ethephon μείωσε το μήκος του φύλλου στα πειραματικά φυτά σε σχέση με το μάρτυρα. Μείωση του μήκους του φύλλου λόγω δράσης του ethephon έχει επισημανθεί και από τον Briggs (1975) σε φυτά νάρκισσου. Παρόμοια αποτελέσματα έχουν αναφέρει ο Yadava (2001) σε φυτά *Physalis peruviana* καθώς και οι Ernst et al. (1992) σε φυτά *Cattleya aurantiaca*.

Αντίθετα οι Fiorani et al. (2002) διαπίστωσαν ότι οι χαμηλές συγκεντρώσεις ethephon (0.02-0.03 L/L) αύξησαν το μήκος φύλλου σε φυτά *Poa annua*, *Poa trivialis*, *Poa alpina* και *Poa compressa*.

3.6. Πλάτος φύλλου

Όπως έχει αναφερθεί το ethephon δεν επηρέασε το πλάτος του φύλλου των φυτών νάρκισσου. Στη διεθνή βιβλιογραφία δεν έχουν αναφερθεί στοιχεία σχετικά με το πλάτος φύλλου άλλων καλλωπιστικών φυτών ύστερα από επεμβάσεις με αυτή τη φυτορρυθμιστική ουσία.

4. ΓΕΝΙΚΑ ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ

Συμπερασματικά, τα φυτά που μεταχειρίστηκαν με 600 mg/l etherphon πλεονεκτούν όλων των άλλων πειραματικών φυτών διότι παρουσιάζουν σημαντικά μεγαλύτερο αριθμό φύλλων σε σχέση με τα φυτά που μεταχειρίστηκαν με τις άλλες συγκεντρώσεις, πράγμα που υποδηλώνει καλύτερη βλαστική ανάπτυξη.

Αυτό συνδυαζόμενο και με το γεγονός της εμφάνισης σημαντικά μεγαλύτερου μεγέθους άνθους στην προηγούμενη αναφερθείσα συγκέντρωση, οδηγεί σε φυτά ναρκίσσου που έχουν τις προϋποθέσεις υψηλής αισθητικής ποιότητας και έτσι ελκυστικότητας για τον καταναλωτή. Στο μέλλον η έρευνα θα μπορούσε να στραφεί στην επιμήκυνση του χρόνου ζωής των ανθέων του ναρκίσσου το οποίο θα βοηθούσε στην παραπέρα αξιοποίηση του φυτού αυτού ως ανθοφόρο καλλωπιστικό.

5. ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

Banko, T. J. and Stefani, M. A. 1997. Growth Regulators Enhance Branching of Portulaca. SNA RESEARCH CONFERENCE VOL. 42.

Banko, T. J. and Stefani, M. A. 1997. Growth Control in Container Production of Verbena ‘Homestead Purple’. SNA RESEARCH CONFERENCE VOL. 42.

Briggs, J. B. 1975. The effects on growth and flowering of the chemical growth regulators ethephon on narcissus and ancymidol on tulip. Acta Horticulturae 47, 287-296.

ΔΙΑΔΙΚΤΥΟ

1. <http://users.in.gr/dimpet/thesis/florel.htm> (15/7/2004)
2. <http://pmep.cce.cornell.edu/profiles/extoxnet/dienochlorglyphosate/ethephon-ext.html>(5/3/2005)
3. <http://www.bloomingbulb.com> (15/7/2004)
4. <http://www.bulbs.com> (13/7/2004)
5. <http://www.scirus.com> (15/7/2004)
7. <http://www.tide-china.com/pages/pro4-2.htm> (28/2/2005)
8. http://www.valentine.gr/mythology_gr2.htm (14/7/2004)

Ernst, R., Bjornsen, J. E., Arditti, J. 1992. Effects of Ethephon, Its Nonethylene-Generating Analog Ethylphosphonic Acid, and Phosphorous Acid in Aseptic Culture of Orchid Seedlings. *American Journal of Botany*, 79(3), 257-278.

Fiorani, F., Bögemann, G. M., Visser, E. J. W., Lambers, H. and Voeselek L. A. C. J. 2002. Ethylene Emission and Responsiveness to Applied Ethylene Vary among *Poa* Species That Inherently Differ in Leaf Elongation Rates. *Plant Ecophysiology*, Utrecht University, The Netherlands Department of Experimental Plant Ecology, University of Nijmegen, The Netherlands and Plant Sciences, Faculty of Agriculture, The University of Western Australia.

Halevy, A. H. 1992. Ethylene treatment as a factor promoting flowering (Hebrew with English summary). *Israel Agresearch* 6, 57-65.

Halevy, A. H. and Mayak, S. 1981. Senescence and post-harvest physiology of cut flowers. Part II, *Hort. Rev.* 3, 59-143.

Hans, S. S., Halevy, A. H., Sachs, R. M., and Reid, M. S. 1990. Enhancement of growth and flowering of *Tritelia laxa* by ethylene. *J. Amer. Hort. Sci.* 115, 482-486.

Henny, R. J. 1990. A Review of Literature Involving the Use of Growth Regulators to Induce Flowering of Tropical Foliage Plants. University of Florida, IFAS Central Florida Research and Education Center-Apopka CFREC- Apopka Research Report, RH-90-11.

Κανταρτζής, Ν. Α. 1992. Ανθοκομία- Βολβώδη- Κονδυλώδη- Ριζωματώδη φυτά για την αρχιτεκτονική και αρχιτεκτονική του τοπίου, 4^{ος} τόμος, Α έκδοση, Θεσσαλονίκη, σελ.85-87.

Miller, B. 2002. Proper cultivar selection, length of cooling and forcing temperature can all affect plant heightand forcing temperature can all affect plant height. Greenhouse Product News Vol: 12 Num: 5.

Nell, T. A., De Hertogh, G. and Barrett, J. E. 1994. Post-Greenhouse Evaluations of Forced Bulbous Plants. University of Florida and North Carolina State University. Progress Report to the American Floral Endowment.

Nell, T. A., De Hertogh, A. A. and Barrett, J. E. 1991. Postproduction Longevity of Potted Bulbs. University of Florida and North Carolina State University. Progress Report to the American Floral Endowment.

Πασπάτης, Ε. 1998. Φυτορρυθμιστικές Ουσίες, Αθήνα, Εκδόσεις ΑγροΤύπος Α.Ε, σελ. 480.

Uyemura, S., Imanishi, I. 1983. Effect of gaseous compounds in smoke on dormancy release in fressia corms. Scient. Hortic. 20, 91-99.

Yadava, L. P. 2001. Effect of paclobutrazol and ethephon on growth and productivity of cape gooseberry (*Physalis peruviana L.*). Journal of Applied Horticulture 3(2), 122-124.

6. ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ

Στις επόμενες σελίδες παρατίθεται φωτογραφικό παράρτημα από το πειραματικό υλικό.



ΕΙΚΟΝΑ 1. Φυτικό υλικό κατά την έναρξη πειραματικής περιόδου.

Τα φυτά ναρκίσσου δεν έχουν αναδυθεί ακόμα.



ΕΙΚΟΝΑ 2: Ανθισμένα φυτά ναρκίσσου.



ΕΙΚΟΝΑ 3: Απανθισμένα φυτά νάρκισσου κατά το τέλος του πειράματος.