



ΑΤΕΙ ΚΡΗΤΗΣ
Σχολή Τεχνολογίας Γεωπονίας
Τμήμα Φυτικής Παραγωγής

In vitro αναπαραγωγή του *Narcissus sp.*



Γαλανάκης Εμμανουήλ

Εισηγήτρια: Δρ Δραγασάκη Μαγδαληνή

Αφιερώνετε στους γονείς μου

Στέλιο και Θεοδοσία

ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΑ

Πρόλογος	3
1. Εισαγωγή.....	4
2. Πρώτες προσπάθειες in vitro αναπαραγωγής Νάρκισσου	8
3. Υλικά και μέθοδοι	11
4. Αποτελέσματα.....	13
5. Συμπεράσματα.....	18
6. Βιβλιογραφία	20
7. Παράρτημα	22

Πρόλογος

Ο Νάρκισσος είναι ένα βολβώδες καλλωπιστικό φυτό που καλλιεργείται σε μεγάλες εκτάσεις γιατί έχει πολλές χρήσεις. Ανήκει στην υποτάξη των Μονοκοτυλήδων και στην οικογένεια Amaryllidaceae. Πρόκειται για το γένος *Narcissus* όπου αποτελείται από 63 είδη. Είναι βολβόριζη χιτωνοφόρα πόα. Φτάνει τα 25 εκ. ύψος και έχει φύλλα παράριζα, στενά και μακρά με στέλεχος λεπτό και με λευκά άνθη που έχουν έξη ωοειδή ψευδοσέπαλα.

Ο βολβός του είναι πολυετής, χιτωνωτός, από την βάση του φυτού εκπτύσσετε μια δέσμη από μακριά και στενά φύλλα, από το κέντρο των οποίων βγαίνουν ένα ή περισσότερα ανθικά στελέχη. Τα άνθη του αποτελούνται από το περιάνθιο, στο κέντρο του οποίου σχηματίζεται η τρομπέτα ή το μικρό ή μεγάλο κύπελλο ή η μικρή και μεγάλη τρομπέτα.

Ο πολλαπλασιασμός του γίνεται και εγγενώς και αγενώς, αλλά επειδή στον εγγενή πολλαπλασιασμό υπάρχουν πολλά προβλήματα, προτιμάται ο αγενής πολλαπλασιασμός όπου οι μέθοδοι που χρησιμοποιούνται είναι περισσότερο παραγωγικές, όπως η *in vitro* καλλιέργεια, η μέθοδος διπλών κολεών (*twin scales*) όπου είναι λιγότερο παραγωγική από την *in vitro* αλλά φτηνότερη, οι φέτες βολβού (*chips*) και το σταυρωτό χάραγμα της βάσης όπου είναι λιγότερο παραγωγικές από τις δύο προηγούμενες, αλλά είναι φτηνές και εύκολες στην εφαρμογή. Αν και το φυτό υπάρχει με τη μορφή βολβού στο έδαφος φυτρώνει στο τέλος του Φθινοπώρου σε λοφώδη χωράφια, στις πλαγιές των βουνών και σε μέρη βραχώδη.

Παρακάτω θα ασχοληθούμε με την *in vitro* αναπαραγωγή 2 ειδών, ενός πολύ γνωστού και πολύ χρησιμοποιούμενου στην ανθοκομία, του *Narcissus tazetta* και ενός είδους με πολύ αρωματικό μικρό άνθος που δεν έχει ακόμα εισαχθεί στην εμπορική ανθοκομία, του *Narcissus serotinus*. Στόχος μας ήταν να βρούμε μια μέθοδο *in vitro* αναπαραγωγής του *Narcissus serotinus* και να την συγκρίνουμε με την αντίστοιχη του *Narcissus tazetta*.

1. Εισαγωγή

Ο Νάρκισσος είναι μια από τις μεγαλύτερες καλλιέργειες στον τομέα των βολβοδών καλλωπιστικών φυτών. Μεγάλες εκτάσεις χρησιμοποιούνται παγκοσμίως για την παραγωγή βολβών οι οποίοι πωλούνται ξηροί για φύτευση σε κήπους και πάρκα, αλλά και για φορτσάρισμα από τους ανθοπαραγωγούς με στόχο την πώληση δρεπτών ή γλαστρικών ανθισμένων νάρκισσων. Με την βοήθεια βελτιωτικών μεθόδων έχουν εισαχθεί στην εμπορική ανθοκομία ποικιλίες και υβρίδια κατάλληλα για κάθε ανθοκομική χρήση, ενώ τα άγρια είδη και ποικιλίες είναι σημαντικές όχι μόνο στους οικολόγους αλλά και στους βελτιωτές φυτών.

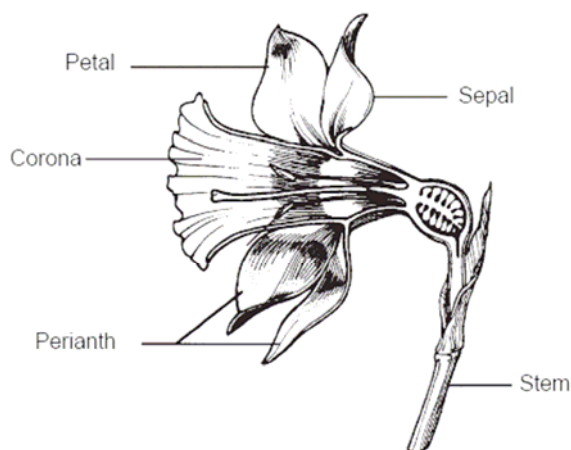
Ο *Narcissus* ανήκει στην υποκλάση Μονοκοτυλήδονα και στην οικογένεια Amaryllidaceae. Το γένος αποτελείται από 63 είδη και πολλές υποειδικές κατηγορίες και φυσικά υβρίδια. Στην Δυτική Ευρώπη έγινε σημαντική καλλιέργεια στα τέλη του 19^{ου} αιώνα, αλλά είναι γνωστό καλλιεργούμενο γένος από τον 16^ο - 17^ο αιώνα στην Ολλανδία και την Βρετανία. Είναι γένος κυρίως μεσογειακό και το κέντρο ποικιλότητάς του εντοπίζεται στην Ιβηρική Χερσόνησο.



Εικόνα 1: σχηματική απεικόνιση τυπικού φυτού Νάρκισσου

Ο βολβός του Νάρκισσου είναι πολυετής, χιτωνωτός και μπορεί να φτάσει το μήκος των 10cm. Από την βάση του φυτού εκπτύσσεται μια δέσμη από μακριά και στενά φύλλα που το μήκος τους φτάνει τα 40cm περίπου και το πλάτος τους τα 2cm από το κέντρο των οποίων βγαίνουν ένα ή περισσότερα ανθικά στελέχη μήκους 20-40cm ή και περισσότερο. Κάθε ανθικό στέλεχος παράγει στην κορυφή του ένα ή περισσότερα απλά ή διπλά αρωματικά άνθη συνήθως λευκού ή κίτρινου χρωματισμού και σπανιότερα ρόδινου ή κόκκινου.

Τα άνθη του Νάρκισσου έχουν πρωτότυπο σχήμα. Αποτελούνται από το περιάνθιο που έχει λευκό ή κίτρινο χρώμα, στο κέντρο του οποίου σχηματίζεται ένας επιμήκης κύλινδρος που λέγεται τρομπέτα ή ένα κοντό σαν δακτυλίδι κύπελλο που ανάλογα με το βάθος του λέγεται μεγάλο ή μικρό κύπελλο ή μεγάλη και μικρή κορώνα. Τα χρώματα της κορώνας μπορεί να είναι το λευκό, κίτρινο, ρόδινο, κόκκινο, πορτοκαλί και πορτοκαλοκόκκινο.

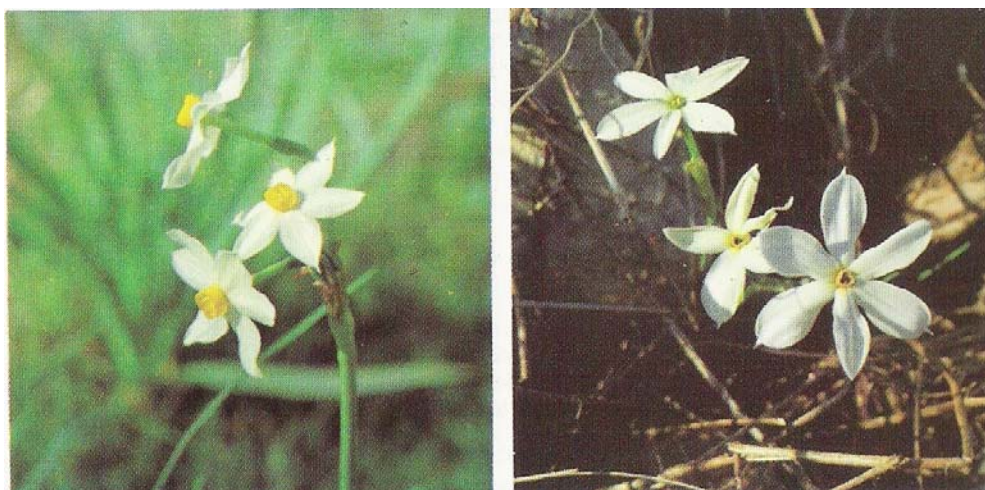


Εικόνα 2: τυπικό άνθος του Νάρκισσου και τα μέρη του

Ο Νάρκισσος αναπτύσσεται σε όλα σχεδόν τα εδάφη, αλλά ευδοκίμει στα βαθιά, πλούσια, ηλιαζόμενα και καλά αποστραγγιζόμενα, αμμοαργιλλώδη ή αργιλλοασβεστώδη εδάφη. Επίσης αντέχει τόσο στις χαμηλές όσο και στις υψηλές θερμοκρασίες.

Ειδικότερα ο *Narcissus tazetta* έχει βλαστό μήκους 20-45cm με 1-3 αρωματικά άνθη διαμέτρου 2,5-3,5cm. Τμήματα του περιανθίου ωχρά και παραστεφάνη κίτρινη, κυλινδρική, με ύψος 3-6mm και φύλλα πλάτους 5-20mm. Φυτρώνει σε υγρές τοποθεσίες και περιβόλια χαμηλού υψομέτρου και ανθίζει από το Φεβρουάριο μέχρι και το Μάρτιο ανάλογα την περιοχή.

Μικρότερος σε σχέση με τον *Narcissus tazetta* είναι ο *Narcissus serotinus* ο οποίος έχει βλαστό πολύ λεπτό με 1, σπάνια 2 άνθη. Τμήματα του περιανθίου λευκά και περαστεφάνη πολύ μικρή, πορτοκαλόχρωμη. Τα φύλλα είναι 1-2 ή μπορεί και να απουσιάζουν, είναι κυλινδρικά με πλάτος 1mm, στους ανθισμένους βολβούς εμφανίζονται μετά την άνθιση. Ανθίζει από Αύγουστο μέχρι Οκτώβριο και ευδοκίμει σε γυμνές τοποθεσίες και θαμνότοπους χαμηλού υψομέτρου.



Εικόνα 3: άνθος του *Narcissus tazetta* αριστερά και του *Narcissus serotinus* δεξιά

Στην αρχαιότητα ο Νάρκισσος ήταν μυθικό πρόσωπο, γιός του Κηφισού και της νύμφης Λειριώπης. Ήταν ονομαστός για τη σπάνια ομορφιά του και υπάρχουν διάφορες παραδόσεις γι' αυτόν. Σύμφωνα με μία από αυτές ο νέος ήταν τόσο όμορφος που τον είχαν ερωτευθεί όλες οι νύμφες του δάσους. Εκείνος όμως τις αγνοούσε και θαύμαζε το καθρέφτισμά του στο νερό. Οι Θεοί αποφάσισαν να τον τιμωρήσουν και κάποια μέρα έπεσε στο νερό και πνίγηκε. Απόμεινε όμως ένα λευκό λουλούδι με χρυσό στεφάνι στο κέντρο να τον θυμίζει.



Εικόνα 4: σχηματική s tazetta παράσταση του άνθους του νάρκισσου

2. Πρώτες προσπάθειες in vitro αναπαραγωγής

Η φυσική βοτανική αναπαραγωγή του νάρκισσου είναι πολύ αργή με μέση ετήσια παραγωγή βολβιδίων που κυμαίνεται στο 1,6 (ανάλογα με την ποικιλία) όπως διαπιστώθηκε από τον Rees το 1969 (Hussey G., 1982). Η ζήτηση στην αγορά όμως ήταν αυξημένη και έτσι αναπτύχθηκαν διάφορες τεχνικές μικροπολλαπλασιασμού από τους Seabrook et al 1976, Hussey 1982, Steinitz and Yahel 1982, Squires and Langton 1990 (Wendy M., 1991) για πιο γρήγορη αναπαραγωγή του Νάρκισσου.

Ο Gautheret το 1959 (Hussey G., 1975) αναφέρει ότι μόνο για 10 είδη από τα μονοκοτυλήδονα φυτά μπορούσε να εφαρμοστεί η τεχνική της ιστοκαλλιέργειας και 9 χρόνια αργότερα το 1968 έχουμε την πρώτη αναφορά από τον Sheridan (Hussey G., 1975) για αναπαραγωγή Νάρκισσου με ιστοκαλλιέργεια. Ο Alkema το 1975 και οι Hanks & Phillips το 1982 (Hanks G., 1987) αναφέρουν ότι χρειάστηκαν 12 εβδομάδες σε υγρό υπόστρωμα και σε θερμοκρασία 20°C για να πετύχουν παραγωγή βολβιδίων με την τεχνική twin scale. Οι Hanks & Rees το 1977 (Hanks G., 1987) βρήκαν ότι η χρήση γιβεριλίνης GA₃ (Gibberellic acid) μείωσε σημαντικά τον αριθμό των παραγόμενων βολβιδίων.

Ο Hanks το 1985 (Hanks G., 1987) αναφέρει απογοητευμένος ότι για παραγωγή βολβιδίων με την τεχνική twin scale και χρησιμοποιώντας κομμάτια από το κέντρο του μητρικού βολβού χρειάστηκε να περάσουν περίπου 30 εβδομάδες για να αποκτήσουν τα βολβίδια το κατάλληλο μέγεθος για να μεταφυτευτούν. Ακόμα αναφέρει ότι χρησιμοποιώντας κομμάτια από τα εξωτερικά φύλλα του βολβού παράχθηκαν βολβίδια τα μεγάλωναν για 12 εβδομάδες αλλά μετά άρχισαν να ζαρώνουν και να συρρικνώνονται.

Με την πάροδο του χρόνου και την εξέλιξη της επιστήμης έχουμε πολλές αναφορές με επιτυχημένη καλλιέργεια του Νάρκισσου. Με τη μέθοδο καλλιέργειας διπλών κολεών (twin scales), ο Hussey (1982) διαπίστωσε ότι τα βολβίδια παράγονται στο εξωτερικό μέρος των κολεών, κοντά στη βάση και στην αναγέννησή τους

συμμετέχουν τουλάχιστον δύο στρώσεις μεριστωματικών κυττάρων της βάσης. Ο συγγραφέας συμπεραίνει ότι αυτός ο πολυκυτταρικός τρόπος αναγέννησης δίνει φυτά γενετικά ομοιόμορφα, όπως αυτά που προέρχονται από τον φυσικό τρόπο αγενούς πολλαπλασιασμού. Ο ίδιος συγγραφέας αναφέρει ότι τα βολβίδια αυτά προέρχονται από βλαστούς οι οποίοι αυτόματα μετατρέπονται σε βολβίδια καθώς προχωρεί η ηλικία τους.

Διαπιστώθηκε σημαντική διαφοροποίηση στην απόδοση των ποικιλιών που χρησιμοποιήθηκαν από τους Squires και Langton (1990), σε κάθε φάση της διαδικασίας παραγωγής βολβιδίων με διπλούς κολεούς. Οι ίδιοι συγγραφείς διαπίστωσαν την επίδραση του μεγέθους του μητρικού βολβού και του μεγέθους των έκφυτων στον ρυθμό παραγωγής βλαστών, συμπεραίνοντας ότι το μικρό μέγεθος των έκφυτων δεν είναι κερδοφόρο.

Η επίδραση όμως της συγκέντρωσης φυτικών ρυθμιστών στο υπόστρωμα είναι ασαφής. Οι Seabrook κ. ά., 1976, χρησιμοποιώντας βάσεις φύλλων και ταξιανθιών αναφέρουν την παραγωγή άφθονων βλαστών με 5 και 10 mg/l BAP και μόνο 1 mg/l NAA, όπως και οι Hasoki και Asahira (1980). Ο Hussey (1982), αντιθέτως, διαπίστωσε μικρή διαφορά στην επίδραση της συγκέντρωσης BAP σε εύρος από 2-16 mg/l, αλλά σημαντική επίδραση της συγκέντρωσης NAA σε εύρος από 0,25-4 mg/l στην παραγωγή βλαστών από διπλούς κολεούς. Οι Squires και Langton (1990) χρησιμοποίησαν 2 mg/l BAP και 1 mg/l NAA, στους 20 °C, στο φως, για την παραγωγή βλαστών από μικρά chips. Αντίθετα, οι Steinitz και Yahel (1982), χρησιμοποίησαν υποστρώματα χωρίς καθόλου φυτικούς ρυθμιστές για την καλλιέργεια όμοιων εκφύτων με αποτέλεσμα να παραχθούν μόνο βολβίδια. Οι Santos κ. ά. (1998) καλλιέργησαν διπλούς κολεούς *Narcissus bulbocodium* σε υποστρώματα με 2 ή 4 mg/l BAP σε συνδυασμό με 0,12 ή 1 mg/l NAA ή 1 mg/l IBA και διαπίστωσαν ότι ο καλύτερος συνδυασμός για διαφοροποίηση βλαστών ήταν 2 mg/l BAP σε συνδυασμό με 1 mg/l IBA. Οι Santos και Salema (2000) στο *Narcissus triandrus* διαπίστωσαν την παραγωγή μεγαλύτερου αριθμού βολβιδίων με την προσθήκη στο υπόστρωμα Ιασμονικού οξέως (JA) μόνο, παρά σε συνδυασμό με

NAA ή 2-iP, ενώ ο συνδυασμός JA και NAA έδωσε μεγαλύτερα βολβίδια από ότι ο συνδυασμός JA και 2-iP. Οι Bergonon κ. ά. (1996), και Selles κ. ά.(1997) προτείνουν την εξής διαδικασία για το *Narcissus confusus*: Καλλιέργεια διπλών κολεών βολβών σε υπόστρωμα χωρίς φυτικούς ρυθμιστές και ακολούθως ανακαλλιέργεια των παραχθέντων βλαστών σε υπόστρωμα με 1mg/l 2,4D και 5mg/l BAP.

Η επιτυχία της μεταφύτευσης των παραχθέντων βλαστών πριν ή αφού σχηματίσουν βολβίδια διερευνήθηκε από μερικούς συγγραφείς. Οι Squires και Langton (1990) αναφέρουν την παραγωγή 1200 βολβών Νάρκισσου μεγέθους ικανού για άνθηση, μετά από 4-5 χρόνια, ξεκινώντας από ένα μόνο βολβό μιας μέσης παραγωγικότητας ποικιλίας. Με το φυσικό τρόπο ο ένας βολβός θα δώσει 1000 σε 16 χρόνια (Rees 1969), ενώ με την μέθοδο των διπλών κολεών θα δώσει 1000 βολβούς σε 6-7 χρόνια, εφόσον εφαρμοστεί επανειλημμένα (Hanks και Rees 1979). Πάντως η επιτυχία της μεταφύτευσης των βολβιδίων (ή των βλαστών) που παράγονται in vitro, εξαρτάται από το βάρος τους, πράγμα που εξαρτάται και από την ποικιλία. Οι Squires και Langton (1990) και Squires κ. ά. (1991) διαπίστωσαν ότι τα βέλτιστα ποσοστά επιτυχίας μεταφύτευσης παρατηρήθηκαν σε βολβίδια με βάρος άνω των 0.2 g. Ο μέσος όρος επιτυχίας μεταφύτευσης των βολβιδίων και για τις 6 ποικιλίες Νάρκισσου που δοκιμάστηκαν ήταν περίπου 60% (Squires και Langton, 1990). Σε μια άλλη ομάδα ποικιλιών τα ποσοστά επιτυχίας μεταφύτευσης των βολβιδίων τους κυμάνθηκαν σε ποσοστό από 47 έως 81% ανάλογα με την ποικιλία (Squires κ. ά., 1991).

3. Υλικά και μέθοδοι

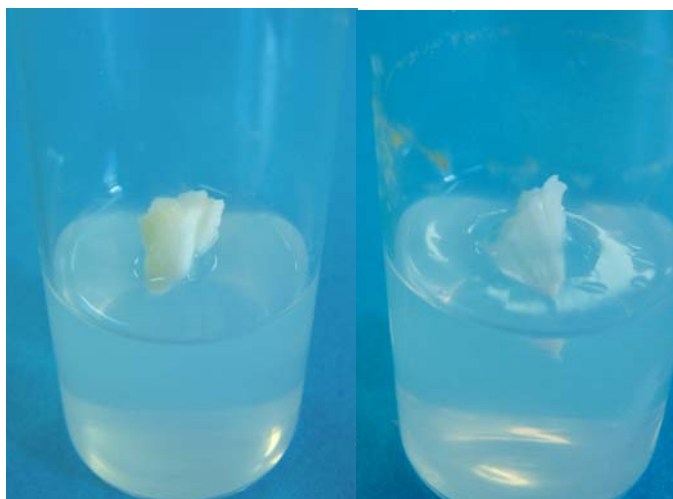
Για το παρακάτω πείραμα χρησιμοποιήσαμε δυο είδη Νάρκισσου. Μια καλλιεργούμενη ποικιλία του *Narcissus tazetta* όμοια με το αυτοφυές <<Μανουσάκι>> την οποία αγοράσαμε από γεωπονικό κατάστημα της περιοχής και το άγριο είδος *Narcissus serotinus* το οποίο συλλέξαμε από αγρό στην περιοχή Εύπετρα πλησίον του χωριού Καβροχώρι του νομού Ηρακλείου.



Εικόνα 5: ο βολβός του *Narcissus tazetta* αριστερά και του *Narcissus serotinus* δεξιά

Οι βολβοί αφού πλύθηκαν και καθαρίστηκαν προσεκτικά, απολυμάνθηκαν με διάλυμα χλωρίνης εμπορίου (NaOCl) 20% κ.ο. και κατόπιν ακολούθησαν 3 διαδοχικά ξεπλύματα με αποστειρωμένο απιονισμένο νερό για 5, 10 και 15 λεπτά αντίστοιχα. Στη συνέχεια, στο θάλαμο νηματικής ροής οι βολβοί τεμαχίστηκαν με αποστειρωμένο νυστέρι σε όσο το δυνατόν μικρότερα κομμάτια πάντα όμως με τμήμα βάσης του βολβού. Ακολούθησε φύτευση σε δοκιμαστικούς σωλήνες με υποστρώματα που περιείχαν μακροστοιχεία, ιχνοστοιχεία, βιταμίνες και αμινοξέα σύμφωνα με την δημοσίευση των Murashige & Skoog (1962) σε έτοιμο σκεύασμα (SIGMA MS basal mixture), σε ποσότητα 4,4gr/l, σακχαρόζη σε ποσότητα 30gr/l και συγκεντρώσεων

των ορμονών BAP και NAA. Οι συγκεντρώσεις των ορμονών BAP (benzylaminopurine) και NAA (naphthalen acetic acid) που χρησιμοποιήσαμε είναι : 0 mg/l BAP - 0 mg/l NAA, 2 mg/l BAP - 0 mg/l NAA, 2 mg/l BAP - 0,2 mg/l NAA, 2 mg/l BAP - 0,5 mg/l NAA, 4 mg/l BAP -0 mg/l NAA, 4 mg/l BAP - 0,2 mg/l NAA, 4 mg/l BAP -0,5 mg/l NAA. Τα έκφυτα καρφώθηκαν με τη βάση στο υπόστρωμα και ακολούθως τοποθετήσαμε τους σωλήνες στο σκοτάδι, σε κλιματιζόμενο χώρο με ελεγχόμενη σταθερή θερμοκρασία 20°C. Όλη αυτή η διαδικασία έγινε το Δεκέμβριο 2005 και χρησιμοποιήσαμε 20 σωλήνες για κάθε είδος Νάρκισσου και για κάθε συγκέντρωση των ορμονών. Τα έκφυτα παρέμειναν στους σωλήνες για διάστημα 12 εβδομάδων . Κατά τη χρονική περίοδο των 12 εβδομάδων ελέγχαμε περιοδικά τους σωλήνες και αφαιρούσαμε αυτούς στους οποίους είχε αναπτυχθεί μόλυνση για να μην επεκταθεί και μολυνθούν και οι υπόλοιποι . Το Μάρτιο 2006 μετά το τέλος των 10 εβδομάδων έγινε αφαίρεση των έκφυτων από τους σωλήνες και με πολύ προσοχή ξεχωρίστηκαν τα βολβίδια που είχαν παραχθεί και ζυγίστηκαν. Στη δεύτερη φάση του πειράματος όσα βολβίδια είχαν παραχθεί εμφυτεύτηκαν σε ισάριθμους σωλήνες στις ίδιες συγκεντρώσεις από τις οποίες προέρχονταν με σκοπό να διερευνήσουμε το ρυθμό ανάπτυξής τους.



Εικόνα 6: τμήμα βολβού μαζί με κομμάτι βάσης του *Narcissus tazetta* αριστερά και του *Narcissus serotinus* δεξιά που έχουν εμφυτευτεί σε θρεπτικό υπόστρωμα

4. Αποτελέσματα

Μετά το τέλος της πρώτης φάσης του πειράματος τα έκφυτα φωτογραφήθηκαν, απομονώθηκαν προσεκτικά τα βολβίδια, μετρήθηκαν και ζυγίστηκαν. Ακολουθούν οι πίνακες με τους μέσους όρους των αποτελεσμάτων, οι πίνακες με τα αναλυτικά αποτελέσματα παρατίθενται στο παράρτημα. Συγκεντρωτικά αποτελέσματα για τη μέση παραγωγή βολβιδίων και για το μέσο βάρος των παραγόμενων βολβιδίων για την πρώτη φύτευση του πειράματος.



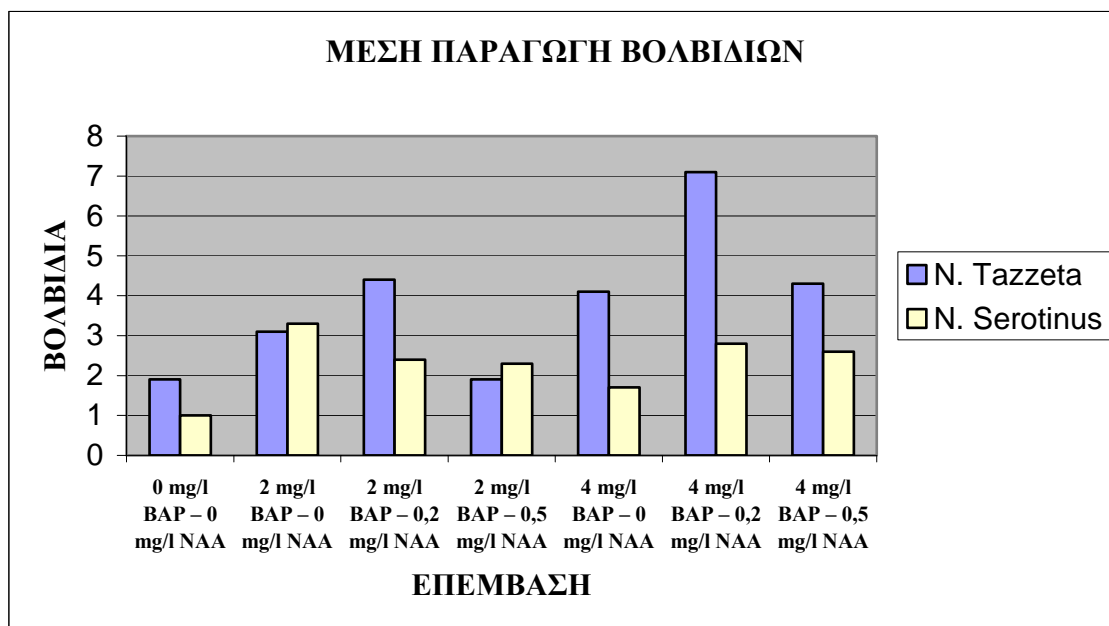
Εικόνα 7: έκφυτα στο τέλος της πρώτης φάσης του πειράματος σε υπόστρωμα με συγκεντρώσεις 0 mg/l BAP - 0 mg/l NAA, φαίνονται τα βολβίδια που έχουν σχηματιστεί του *Narcissus tazetta* αριστερά και του *Narcissus serotinus* δεξιά.

Πίνακας 1: Επίδραση διαφόρων συγκεντρώσεων BAP και NAA στο υπόστρωμα καλλιέργειας in vitro στον μέσο αριθμό παραχθέντων βολβιδίων από τμήματα φέτας βολβού των φυτών *Narcissus tazetta* και *Narcissus serotinus*.

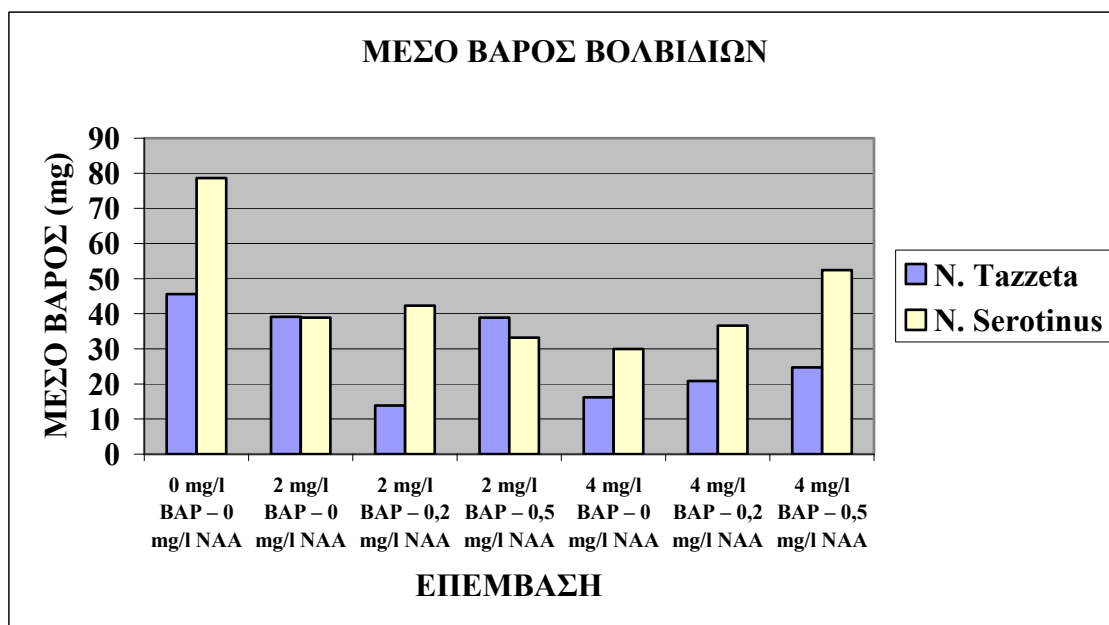
Επέμβαση	Είδος	
	<i>N. tazetta</i>	<i>N. serotinus</i>
0 mg/l BAP – 0 mg/l NAA	1,9	1
2 mg/l BAP – 0 mg/l NAA	3,1	3,3
2 mg/l BAP – 0,2 mg/l NAA	4,4	2,4
2 mg/l BAP – 0,5 mg/l NAA	1,9	2,3
4 mg/l BAP – 0 mg/l NAA	4,1	1,8
4 mg/l BAP – 0,2 mg/l NAA	7,1	2,8
4 mg/l BAP – 0,5 mg/l NAA	4,3	2,6

Πίνακας 2: Επίδραση διαφόρων συγκεντρώσεων BAP και NAA στο υπόστρωμα καλλιέργειας in vitro στο μέσο βάρος παραχθέντων βολβιδίων σε mg από τμήματα φέτας βολβού των φυτών *Narcissus tazetta* και *Narcissus serotinus*.

Επέμβαση	Ποικιλία	
	<i>N. tazetta</i>	<i>N. serotinus</i>
0 mg/l BAP – 0 mg/l NAA	45,6	78,6
2 mg/l BAP – 0 mg/l NAA	39,1	38,9
2 mg/l BAP – 0,2 mg/l NAA	13,8	42,3
2 mg/l BAP – 0,5 mg/l NAA	38,9	33,2
4 mg/l BAP – 0 mg/l NAA	16,2	29,9
4 mg/l BAP – 0,2 mg/l NAA	20,8	36,6
4 mg/l BAP – 0,5 mg/l NAA	24,7	52,4



Ιστόγραμμα 1: Επίδραση διαφόρων συγκεντρώσεων BAP και NAA στο υπόστρωμα καλλιέργειας in vitro στον μέσο αριθμό παραχθέντων βολβιδίων από τμήματα φέτας βολβού των φυτών *Narcissus tazetta* και *Narcissus serotinus*.



Ιστόγραμμα 2: Επίδραση διαφόρων συγκεντρώσεων BAP και NAA στο υπόστρωμα καλλιέργειας in vitro στο μέσο βάρος παραχθέντων βολβιδίων σε mg από τμήματα φέτας βολβού των φυτών *Narcissus tazetta* και *Narcissus serotinus*.

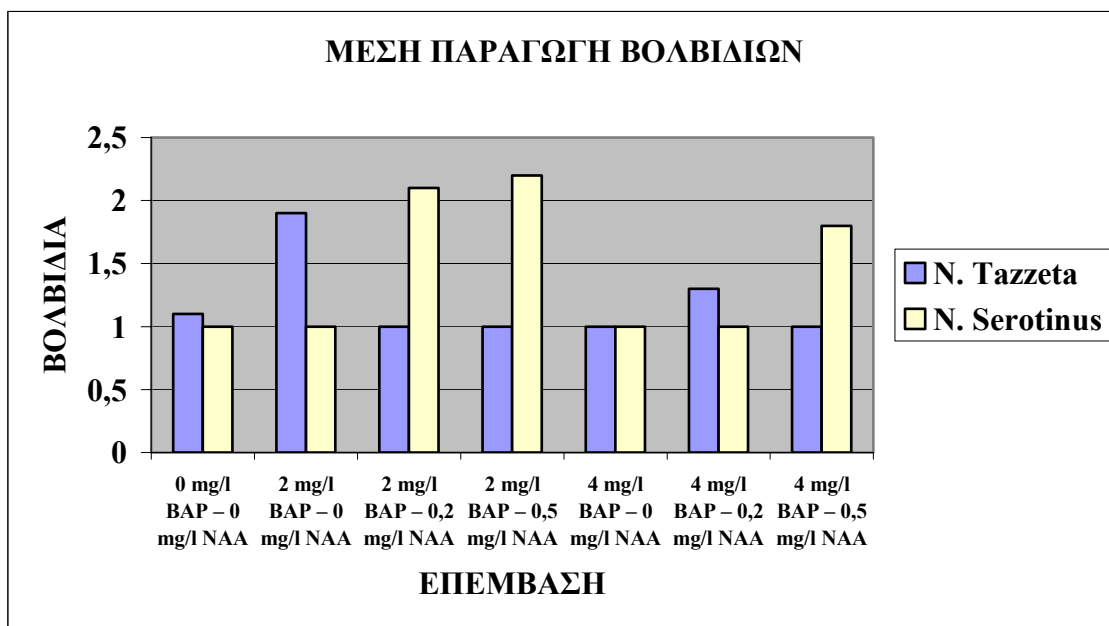
Μετά το τέλος της δεύτερης φάσης του πειράματος τα έκφυτα φωτογραφήθηκαν, απομονώθηκαν προσεκτικά τα βολβίδια, μετρήθηκαν και ζυγίστηκαν. Ακολουθούν οι πίνακες με τους μέσους όρους των αποτελεσμάτων, οι πίνακες με τα αναλυτικά αποτελέσματα παρατίθενται στο παράρτημα. Συγκεντρωτικά αποτελέσματα για τη μέση παραγωγή βολβιδίων και για το μέσο βάρος των παραγόμενων βολβιδίων για την πρώτη φύτευση του πειράματος.

Πίνακας 3: Επίδραση διαφόρων συγκεντρώσεων BAP και NAA στο υπόστρωμα καλλιέργειας in vitro στον μέσο αριθμό παραχθέντων βολβιδίων από ανακαλλιέργεια βολβών των φυτών *Narcissus tazetta* και *Narcissus serotinus*.

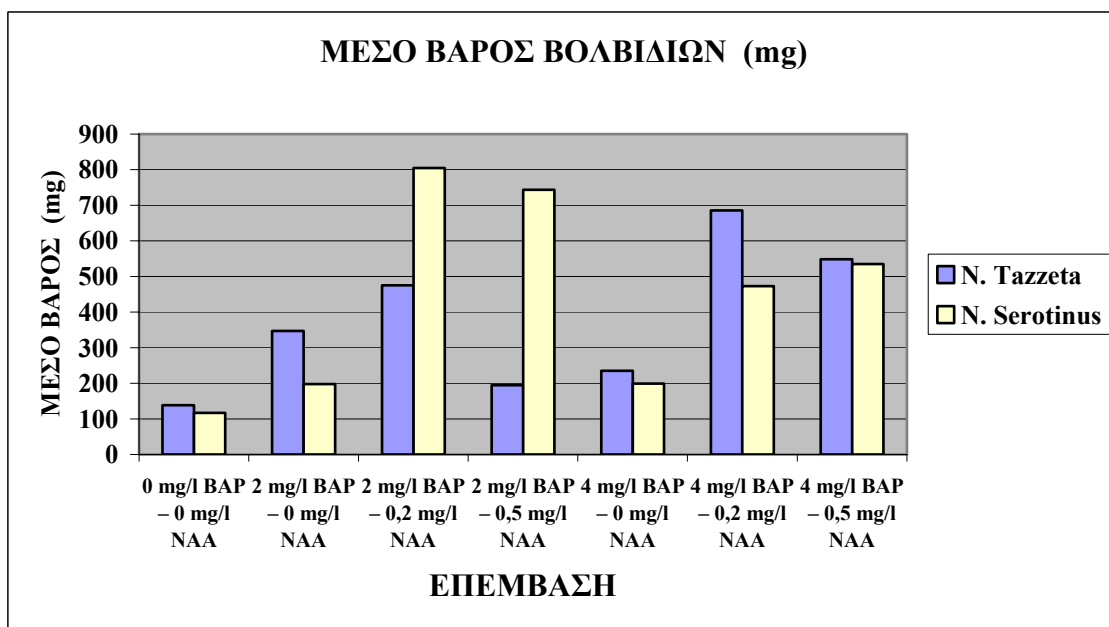
Επέμβαση	<i>Narcissus tazetta</i>	<i>Narcissus serotinus</i>
0 mg/l BAP – 0 mg/l NAA	1,1	1
2 mg/l BAP – 0 mg/l NAA	1,9	1
2 mg/l BAP – 0,2 mg/l NAA	1	2,1
2 mg/l BAP – 0,5 mg/l NAA	1	2,2
4 mg/l BAP – 0 mg/l NAA	1	1
4 mg/l BAP – 0,2 mg/l NAA	1,3	1
4 mg/l BAP – 0,5 mg/l NAA	1	1,8

Πίνακας 4: Επίδραση διαφόρων συγκεντρώσεων BAP και NAA στο υπόστρωμα καλλιέργειας in vitro στο μέσο βάρος παραχθέντων βολβιδίων σε mg από ανακαλλιέργεια βολβών των φυτών *Narcissus tazetta* και *Narcissus serotinus*.

Επέμβαση	<i>Narcissus tazetta</i>	<i>Narcissus serotinus</i>
0 mg/l BAP – 0 mg/l NAA	138,3	117,2
2 mg/l BAP – 0 mg/l NAA	346,8	197,9
2 mg/l BAP – 0,2 mg/l NAA	475,3	805,1
2 mg/l BAP – 0,5 mg/l NAA	195	743,6
4 mg/l BAP – 0 mg/l NAA	235,6	199,3
4 mg/l BAP – 0,2 mg/l NAA	685,9	473,1
4 mg/l BAP – 0,5 mg/l NAA	548,7	534,8



Ιστόγραμμα 3: Επίδραση διαφόρων συγκεντρώσεων BAP και NAA στο υπόστρωμα καλλιέργειας in vitro στον μέσο αριθμό παραχθέντων βολβιδίων από ανακαλλιέργεια βολβών των φυτών *Narcissus tazetta* και *Narcissus serotinus*.



Ιστόγραμμα 4: Επίδραση διαφόρων συγκεντρώσεων BAP και NAA στο υπόστρωμα καλλιέργειας in vitro στο μέσο βάρος παραχθέντων βολβιδίων σε mg από ανακαλλιέργεια βολβών των φυτών *Narcissus tazetta* και *Narcissus serotinus*.

5. Συμπεράσματα

Από τα αποτελέσματα διαπιστώνουμε ότι στην πρώτη φάση της *in vitro* καλλιέργειας με φέτες βολβού, ο *N. tazzeta* έχει μεγαλύτερο αριθμό παραγόμενων βολβιδίων ανά φέτα από τον *N. serotinus* σχεδόν σε όλες τις επεμβάσεις. Η επέμβαση στην οποία έχουμε την μεγαλύτερη παραγωγή βολβιδίων για τον *N. tazzeta* είναι η 4 mg/l BAP – 0,2 mg/l NAA ενώ για τον *N. serotinus* είναι η 2 mg/l BAP – 0 mg/l NAA. Τα αποτελέσματα για το μέσο βάρος των βολβιδίων που παράχθηκαν μας δείχνουν ότι το μέσο βάρος των βολβιδίων του *N. serotinus* είναι μεγαλύτερο από αυτών *N. tazzeta* σε όλες σχεδόν τις επεμβάσεις, που ίσως οφείλεται στην παραγωγή μικρότερου αριθμού βολβιδίων. Επίσης παρατηρούμε ότι και οι δυο ποικιλίες που εξετάζουμε παρουσιάζουν το μέγιστο βάρος βολβιδίων στην ίδια επέμβαση η οποία είναι η 0 mg/l BAP – 0 mg/l NAA.

Στην δεύτερη φάση του πειράματος, την ανακαλλιέργεια, δεν έχουμε παραγωγή βολβιδίων (εκτός από ελάχιστες περιπτώσεις) πράγμα αναμενόμενο αφού η εμφύτευση ολόκληρων βολβών δεν δίνει κατά κανόνα νέους βολβούς αλλά γίνεται για να αυξηθεί το μέγεθός τους. Τα αποτελέσματα για το μέσο βάρος των βολβιδίων μας δείχνουν ότι το βάρος των βολβιδίων του *N. serotinus* είναι μεγαλύτερο από αυτών *N. tazzeta*. Επίσης παρατηρούμε ότι ο *N. serotinus* παρουσιάζει τη μεγαλύτερη αύξηση του βάρους των βολβιδίων στην επέμβαση 2 mg/l BAP – 0,2 mg/l NAA και ο *N. tazzeta* παρουσιάζει τη μεγαλύτερη αύξηση του βάρους των βολβιδίων στην επέμβαση 4 mg/l BAP – 0,2 mg/l NAA. Θα μπορούσαμε να έχουμε παραγωγή νέων βολβιδίων αν τεμαχιζόταν οι βολβοί που είχαν παραχθεί στην πρώτη φάση του πειράματος και δεν τους εμφυτεύαμε ολόκληρους αλλά είχαν τόσο μικρό μέγεθος τους που δεν ήταν εφικτό γίνει αυτό.

Γι' αυτό το λόγο οι βολβοί αφού ζυγίστηκαν εμφυτεύτηκαν σε υποστρώματα που περιείχαν μακροστοιχεία, ιχνοστοιχεία, βιταμίνες και αμινοξέα σύμφωνα με την δημοσίευση των Murashige & Skoog (1962) σε έτοιμο σκεύασμα (SIGMA MS basal mixture) εμπλουτισμένο με 3 διαφορετικές συγκεντρώσεις σακχαρόζης 30g/l, 50g/l

και 70g/l. Αυτό έγινε προκειμένου να αυξηθεί το μέγεθος τους ώστε να είναι εφικτό να τεμαχιστούν και να φυτευτούν σαν φέτες βολβού όπως στην πρώτη φάση του πειράματος και να πάρουμε ένα μεγάλο αριθμό παραγόμενων βολβιδίων. Από μακροσκοπική παρατήρηση διαπιστώνετε ότι οι βολβοί που ήταν στο υπόστρωμα με 50g/l σακχαρόζη παρουσιάζουν μεγαλύτερη ανάπτυξη σε σχέση με τους υπόλοιπους στις άλλες συγκεντρώσεις και *Narcissus tazzeza* και *Narcissus serotinus*.

Τέλος θα μπορούσαμε να συστήσουμε όποιον ήθελε να πραγματοποιήσει in vitro αναπαραγωγή του Νάρκισσου να χρησιμοποιήσει στην φάση της καλλιέργειας με φέτες βολβού για το *Narcissus tazzeza* υπόστρωμα με 4 mg/l BAP – 0,2 mg/l NAA, ενώ για τον *Narcissus serotinus* υπόστρωμα με 2 mg/l BAP – 0 mg/l NAA. Ακολούθως για την αύξηση μεγέθους των βολβών να χρησιμοποιήσει για το *Narcissus tazzeza* υπόστρωμα με 2 mg/l BAP – 0,2 mg/l NAA, ενώ για τον *Narcissus serotinus* υπόστρωμα με 4 mg/l BAP – 0 mg/l NAA ή εναλλακτικά υπόστρωμα εμπλουτισμένο με 50g/l σακχαρόζης.

6. Βιβλιογραφία

- Bergonon S., Codina C., Bastida J., Viladomat F., Mele E., 1996. Galanthamine production in "shoot-clump" cultures of *Narcissus confusus* in liquid-shake medium. *Plant cell, tissue and organ culture*. 48:191-199.
- Chow, Y.N., Selby, C., Harvey, B.M.R., 1992a. A simple method for maintaining high multiplication of Narcissus shoot cultures in vitro. *Plant Cell, Tissue and Organ Culture* 30, 227-230
- Hanks G.R., Rees AR., 1979. Twin-scale propagation of Narcissus: A review. *Scientia horticultrae*. 10:1-14.
- Hanks G.R., 1987, Effects retardants on bulbil production by Narcissus twin scales. *Assosiation of Applied Biologists* 110:203-207
- Hasoki T., Asahira T., 1980. In vitro propagation of narcissus. *HortScience*. 15:602-603.
- Hussey G., 1975, Tipotency in Tissue Explants and Callus of some members of the Liliaceae, Iridaceae and Amarylidaceae. *Journal of Experimental Botany* Vol 26, No 21:253-262
- Hussey G., 1982, In Vitro Propagation of Nascissus. *Annals of Botany Company* 49:707-719
- Isabel Santos & Roberto Salema, 1999. Promotion by Jasmonic acid of Bulb Formation in shoot cultures of *Narcissus triandrus*. *Plant Growth Regulation* 30:133-138
- Rees A.R., 1969. The initiation and growth of Narcissus bulbs. *Annals of botany*. 33:277-288.
- Santos J., Santos I., Salema R., 1998. In vitro production of bulbs of *Narcissus bulbocodium* flowering in the first season of growth. *Scientia horticultrae*. 76:205-217.
- Santos I., Salema R., 2000. Promotion by Jasmonic acid of bulb formation in shoot cultures of *Narcissus triandrus* L. *Plant growth regulation*. 30:133-138.
- Seabrook J.E.A., Cumming B.G., Dione L.A..1976. The in vitro induction of adventitious shoot and root apices on Narcissus (dafodil and narcissus) cultivar tissue. *Canadian journal of botany*. 54: 814-819.
- Selles M., Bergonon S., Viladomat F., Bastida J., Codina C., 1997. Effect of sucrose on growth and galanthamine production in shoot-clump cultures of *Narcissus confusus* in liquid shake medium. *Plant cell, tissue and organ culture*. 49:129-136.
- Smith, M. O., 1972. Effects of environment on flower initiation. *Journal of Horticultural Science* 37:219-234
- Squires W.M., Langton F.A.. 1990. Potential and limitations of Narcissus micropropagation: an experimental evaluation. *Acta horticultrae*. 266:67-76.

- Squires W.M., Langton F.A., Fenlon J.S., 1991. Factors influencing the transplantation success of micropropagated narcissus bulbils. *Journal of horticultural science*. 66(6):661-671.
- Steinitz B., Yahel H. 1982. In vitro propagation of *Narcissus tazetta*. *HortScience*. 17:333-334.
- Wendy M., 1991. Factors influencing the transplantation success of micropropagated narcissus bulbils. *Journal of Horticultural Science* 66:661-671
- Σφήκας Γ, 1987. Efstathiadis Group. *Αγριολουλουδα της Κρήτης* σελ:276-277

Πηγές του Διαδύκτιου

www.cypenet.co.uk
www.sciencedirect.com
www.daffodilusa.org
www.agcom.prude.edu
www.une.edu.an

7. Παράρτημα

Παρακάτω παρουσιάζονται αναλυτικά τα αποτελέσματα από την πρώτη φάση του πειράματος για την επίδραση των διαφόρων συγκεντρώσεων BAP και NAA στο υπόστρωμα καλλιέργειας *in vitro* στον αριθμό και το βάρος των παραχθέντων βολβιδίων από τμήματα φέτας βολβού του φυτού *Narcissus tazetta*.

Πίνακας 5: Επίδραση της συγκέντρωσης 0 mg/l BAP - 0 mg/l NAA στο υπόστρωμα καλλιέργειας *in vitro* στον αριθμό και το βάρος των παραχθέντων βολβιδίων από τμήματα φέτας βολβού του φυτού *Narcissus tazetta*.

<i>Narcissus tazetta</i>				
Επέμβαση 0 mg/l BAP - 0 mg/l NAA				
ΑΥΞΩΝ ΑΡΙΘΜΟΣ ΣΩΛΗΝΑ	ΑΡΙΘΜΟΣ ΒΟΛΒΙΔΙΩΝ	ΒΑΡΟΣ ΒΟΛΒΙΔΙΩΝ mg		
		ΒΑΡΟΣ 1	ΒΑΡΟΣ 2	ΒΑΡΟΣ 3
1	3	156	49	52
2	3	89	42	32
3	2	10	14	
4	2	127	148	
5	3	54	20	21
6	2	54	30	
7	2	32	9	
8	1	5		
9	1	8		
10	1	19		
11	1	10		
12	2	56	11	

Πίνακας 6: Επίδραση της συγκέντρωσης 2 mg/l BAP - 0 mg/l NAA στο υπόστρωμα καλλιέργειας in vitro στον αριθμό και το βάρος των παραχθέντων βολβιδίων από τμήματα φέτας βολβού του φυτού *Narcissus tazetta*.

<i>Narcissus tazetta</i>	
Επέμβαση 2 mg/l BAP - 0 mg/l NAA	

ΑΥΞΩΝ ΑΡΙΘΜΟΣ ΣΩΛΗΝΑ	ΑΡΙΘΜΟΣ ΒΟΛΒΙΔΙΩΝ	ΒΑΡΟΣ ΒΟΛΒΙΔΙΩΝ mg						
		ΒΑΡΟΣ 1	ΒΑΡΟΣ 2	ΒΑΡΟΣ 3	ΒΑΡΟΣ 4	ΒΑΡΟΣ 5	ΒΑΡΟΣ 6	ΒΑΡΟΣ 7
1	1	104						
2	3	48	57	121				
3	1	110						
4	1	89						
5	2	114	61					
6	1	52						
7	2	194	83					
8	7	41	10	19	26	17	13	6
9	4	8	6	10	84			
10	5	36	21	13	30	24		
11	4	43	10	3	5			
12	7	14	21	10	74	27	38	26
13	1	30						
14	5	3	3	10	4	2		

Πίνακας 7: Επίδραση της συγκέντρωσης 2 mg/l BAP - 0,2 mg/l NAA στο υπόστρωμα καλλιέργειας in vitro στον αριθμό και το βάρος των παραχθέντων βολβιδίων από τμήματα φέτας βολβού του φυτού *Narcissus tazetta*.

<i>Narcissus tazetta</i>	
Επέμβαση 2 mg/l BAP - 0,2 mg/l NAA	

ΑΥΞΩΝ ΑΡΙΘΜΟΣ ΣΩΛΗΝΑ	ΑΡΙΘΜΟΣ ΒΟΛΒΙΔΙΩΝ	ΒΑΡΟΣ ΒΟΛΒΙΔΙΩΝ mg								
		ΒΑΡΟΣ 1	ΒΑΡΟΣ 2	ΒΑΡΟΣ 3	ΒΑΡΟΣ 4	ΒΑΡΟΣ 5	ΒΑΡΟΣ 6	ΒΑΡΟΣ 7	ΒΑΡΟΣ 8	ΒΑΡΟΣ 9
1	5	9	8	11	11	16				
2	2	12	10							
3	1	45								
4	6	28	20	43	20	8	3			
5	3	80	58	37						
6	3	14	7	7						
7	7	11	15	45	37	12	4	6		
8	1	1								
9	7	5	1	1	1	1	1	1		
10	4	1	10	7	1					
11	9	2	4	4	30	6	3	1	1	1

Πίνακας 8: Επίδραση της συγκέντρωσης 2 mg/l BAP – 0,5 mg/l NAA στο υπόστρωμα καλλιέργειας in vitro στον αριθμό και το βάρος των παραχθέντων βολβιδίων από τμήματα φέτας βολβού του φυτού *Narcissus tazetta*.

<i>Narcissus tazetta</i>
Επέμβαση 2 mg/l BAP - 0,5 mg/l NAA

ΑΥΞΩΝ ΑΡΙΘΜΟΣ ΣΩΛΗΝΑ	ΑΡΙΘΜΟΣ ΒΟΛΒΙΔΙΩΝ	ΒΑΡΟΣ ΒΟΛΒΙΔΙΩΝ mg			
		ΒΑΡΟΣ 1	ΒΑΡΟΣ 2	ΒΑΡΟΣ 3	ΒΑΡΟΣ 4
1	1	70			
2	1	38			
3	1	171			
4	3	60	35	50	
5	1	4			
6	1	50			
7	1	23			
8	4	54	42	20	16
9	2	17	16		
10	4	13	19	16	25

Πίνακας 9: Επίδραση της συγκέντρωσης 4 mg/l BAP – 0 mg/l NAA στο υπόστρωμα καλλιέργειας in vitro στον αριθμό και το βάρος των παραχθέντων βολβιδίων από τμήματα φέτας βολβού του φυτού *Narcissus tazetta*.

<i>Narcissus tazetta</i>
Επέμβαση 4 mg/l BAP – 0 mg/l NAA

ΑΥΞΩΝ ΑΡΙΘΜΟΣ ΣΩΛΗΝΑ	ΑΡΙΘΜΟΣ ΒΟΛΒΙΔΙΩΝ	ΒΑΡΟΣ ΒΟΛΒΙΔΙΩΝ mg									
		ΒΑΡΟΣ 1	ΒΑΡΟΣ 2	ΒΑΡΟΣ 3	ΒΑΡΟΣ 4	ΒΑΡΟΣ 5	ΒΑΡΟΣ 6	ΒΑΡΟΣ 7	ΒΑΡΟΣ 8	ΒΑΡΟΣ 9	ΒΑΡΟΣ 10
1	4	15	6	28	70						
2	2	14	9								
3	6	10	3	7	4	5	3				
4	3	5	35	5							
5	3	21	30	36							
6	1	5									
7	2	30	44								
8	6	20	12	4	4	5	3				
9	8	33	15	20	38	7	4	4	4		
10	10	94	53	19	14	5	8	33	24	7	3
11	6	1	1	4	19	3	1				
12	2	1	1								
13	3	43	3	22							
14	2	11	10								

Πίνακας 10: Επίδραση της συγκέντρωσης 4 mg/l BAP – 0,2 mg/l NAA στο υπόστρωμα καλλιέργειας in vitro στον αριθμό και το βάρος των παραχθέντων βολβιδίων από τμήματα φέτας βολβού του φυτού *Narcissus tazetta*.

<i>Narcissus tazetta</i>													
Επέμβαση 4 mg/l BAP – 0,2 mg/l NAA													

ΑΥΞΩΝ ΑΡΙΘΜΟΣ ΣΩΛΗΝΑ	ΑΡΙΘΜΟΣ ΒΟΛΒΙΔΙΩΝ	ΒΑΡΟΣ ΒΟΛΒΙΔΙΩΝ mg											
		ΒΑΡΟΣ 1	ΒΑΡΟΣ 2	ΒΑΡΟΣ 3	ΒΑΡΟΣ 4	ΒΑΡΟΣ 5	ΒΑΡΟΣ 6	ΒΑΡΟΣ 7	ΒΑΡΟΣ 8	ΒΑΡΟΣ 9	ΒΑΡΟΣ 10	ΒΑΡΟΣ 11	ΒΑΡΟΣ 12
1	7	39	28	19	42	11	7	7					
2	7	9	9	9	9	8	6	3					
3	11	19	36	26	19	20	56	23	13	6	9	6	
4	5	94	49	34	52	71							
5	12	6	4	9	8	3	2	7	15	4	8	6	5
6	3	10	30	45									
7	7	1	1	1	1	1	1	1					
8	2	3	12										
9	7	22	24	63	10	16	7	8					
10	10	73	38	36	30	42	47	55	28	6	19		
11	7	56	11	24	25	10	34	13					

Πίνακας 11: Επίδραση της συγκέντρωσης 4 mg/l BAP – 0,5 mg/l NAA στο υπόστρωμα καλλιέργειας in vitro στον αριθμό και το βάρος των παραχθέντων βολβιδίων από τμήματα φέτας βολβού του φυτού *Narcissus tazetta*.

<i>Narcissus tazetta</i>									
Επέμβαση 4 mg/l BAP – 0,5 mg/l NAA									

ΑΥΞΩΝ ΑΡΙΘΜΟΣ ΣΩΛΗΝΑ	ΑΡΙΘΜΟΣ ΒΟΛΒΙΔΙΩΝ	ΒΑΡΟΣ ΒΟΛΒΙΔΙΩΝ mg							
		ΒΑΡΟΣ 1	ΒΑΡΟΣ 2	ΒΑΡΟΣ 3	ΒΑΡΟΣ 4	ΒΑΡΟΣ 5	ΒΑΡΟΣ 6	ΒΑΡΟΣ 7	ΒΑΡΟΣ 8
1	1	84							
2	3	162	44	21					
3	5	53	116	76	61	62			
4	3	156	17	21					
5	6	24	18	5	5	12	5		
6	3	15	19	17					
7	7	8	17	15	7	3	2	16	
8	4	103	28	22	6				
9	2	16	7						
10	2	67	42						
11	1	30							

12	5	36	1	1	6	1			
13	2	4	10						
14	8	63	38	20	39	19	4	8	3
15	1	15							
16	3	21	50	51					
17	2	112	31						
18	2	7	16						

Παρακάτω παρουσιάζονται αναλυτικά τα αποτελέσματα από την πρώτη φάση του πειράματος για την επίδραση των διαφόρων συγκεντρώσεων BAP και NAA στο υπόστρωμα καλλιέργειας in vitro στον αριθμό και το βάρος των παραχθέντων βολβιδίων από τμήματα φέτας βολβού του φυτού *Narcissus serotinus*.

Πίνακας 12: Επίδραση της συγκέντρωσης 0 mg/l BAP – 0 mg/l NAA στο υπόστρωμα καλλιέργειας in vitro στον αριθμό και το βάρος των παραχθέντων βολβιδίων από τμήματα φέτας βολβού του φυτού *Narcissus serotinus*.

<i>Narcissus serotinus</i>	
Επέμβαση 0 mg/l BAP – 0 mg/l NAA	

ΑΥΞΩΝ ΑΡΙΘΜΟΣ ΣΩΛΗΝΑ	ΑΡΙΘΜΟΣ ΒΟΛΒΙΔΙΩΝ	ΒΑΡΟΣ ΒΟΛΒΙΔΙΩΝ mg
		ΒΑΡΟΣ 1
1	1	28
2	1	178
3	1	150
4	1	24
5	1	13

Πίνακας 13: Επίδραση της συγκέντρωσης 2 mg/l BAP – 0 mg/l NAA στο υπόστρωμα καλλιέργειας in vitro στον αριθμό και το βάρος των παραχθέντων βολβιδίων από τμήματα φέτας βολβού του φυτού *Narcissus serotinus*.

<i>Narcissus serotinus</i>								
Επέμβαση 2 mg/l BAP – 0 mg/l NAA								
ΑΥΞΩΝ ΑΡΙΘΜΟΣ ΣΩΛΗΝΑ	ΑΡΙΘΜΟΣ ΒΟΛΒΙΔΙΩΝ	ΒΑΡΟΣ ΒΟΛΒΙΔΙΩΝ mg						
		ΒΑΡΟΣ 1	ΒΑΡΟΣ 2	ΒΑΡΟΣ 3	ΒΑΡΟΣ 4	ΒΑΡΟΣ 5	ΒΑΡΟΣ 6	ΒΑΡΟΣ 7
1	3	28	21	47				
2	5	62	79	27	98	12		
3	1	6						
4	1	5						
5	7	96	73	57	55	31	35	11
6	3	11	14	9				

Πίνακας 14: Επίδραση της συγκέντρωσης 2 mg/l BAP – 0,2 mg/l NAA στο υπόστρωμα καλλιέργειας in vitro στον αριθμό και το βάρος των παραχθέντων βολβιδίων από τμήματα φέτας βολβού του φυτού *Narcissus serotinus*.

<i>Narcissus serotinus</i>						
Επέμβαση 2 mg/l BAP – 0,2 mg/l NAA						
ΑΥΞΩΝ ΑΡΙΘΜΟΣ ΣΩΛΗΝΑ	ΑΡΙΘΜΟΣ ΒΟΛΒΙΔΙΩΝ	ΒΑΡΟΣ ΒΟΛΒΙΔΙΩΝ mg				
		ΒΑΡΟΣ 1	ΒΑΡΟΣ 2	ΒΑΡΟΣ 3	ΒΑΡΟΣ 4	ΒΑΡΟΣ 5
1	1	40				
2	4	49	6	16	6	
3	1	47				
4	5	128	57	56	15	72
5	1	15				

Πίνακας 15: Επίδραση της συγκέντρωσης 2 mg/l BAP – 0,5 mg/l NAA στο υπόστρωμα καλλιέργειας in vitro στον αριθμό και το βάρος των παραχθέντων βολβιδίων από τμήματα φέτας βολβού του φυτού *Narcissus serotinus*.

<i>Narcissus serotinus</i>						
Επέμβαση 2 mg/l BAP – 0,5 mg/l NAA						
ΑΥΞΩΝ ΑΡΙΘΜΟΣ ΣΩΛΗΝΑ	ΑΡΙΘΜΟΣ ΒΟΛΒΙΔΙΩΝ	ΒΑΡΟΣ ΒΟΛΒΙΔΙΩΝ mg				
		ΒΑΡΟΣ 1	ΒΑΡΟΣ 2	ΒΑΡΟΣ 3	ΒΑΡΟΣ 4	ΒΑΡΟΣ 5
1	2	12	18			
2	1	8				
3	3	31	16	3		
4	1	21				
5	4	4	4	6	3	
6	3	117	23	23		
7	2	119	24			
8	1	49				
9	1	13				
10	1	90				
11	5	159	22	28	11	8

Πίνακας 16: Επίδραση της συγκέντρωσης 4 mg/l BAP – 0 mg/l NAA στο υπόστρωμα καλλιέργειας in vitro στον αριθμό και το βάρος των παραχθέντων βολβιδίων από τμήματα φέτας βολβού του φυτού *Narcissus serotinus*.

<i>Narcissus serotinus</i>				
Επέμβαση 4 mg/l BAP – 0 mg/l NAA				
ΑΥΞΩΝ ΑΡΙΘΜΟΣ ΣΩΛΗΝΑ	ΑΡΙΘΜΟΣ ΒΟΛΒΙΔΙΩΝ	ΒΑΡΟΣ ΒΟΛΒΙΔΙΩΝ mg		
		ΒΑΡΟΣ 1	ΒΑΡΟΣ 2	ΒΑΡΟΣ 3
1	1	39		
2	1	7		
3	2	35	54	
4	3	26	9	25
5	3	27	28	66
6	1	49		
7	2	5	8	
8	1	40		

Πίνακας 17: Επίδραση της συγκέντρωσης 4 mg/l BAP – 0,2 mg/l NAA στο υπόστρωμα καλλιέργειας in vitro στον αριθμό και το βάρος των παραχθέντων βολβιδίων από τμήματα φέτας βολβού του φυτού *Narcissus serotinus*.

<i>Narcissus serotinus</i>							
Επέμβαση 4 mg/l BAP – 0,2 mg/l NAA							

ΑΥΞΩΝ ΑΡΙΘΜΟΣ ΣΩΛΗΝΑ	ΑΡΙΘΜΟΣ ΒΟΛΒΙΔΙΩΝ	ΒΑΡΟΣ ΒΟΛΒΙΔΙΩΝ mg					
		ΒΑΡΟΣ 1	ΒΑΡΟΣ 2	ΒΑΡΟΣ 3	ΒΑΡΟΣ 4	ΒΑΡΟΣ 5	ΒΑΡΟΣ 6
1	6	21	96	35	13	44	59
2	3	40	1	22			
3	1	6					
4	1	66					

Πίνακας 18: Επίδραση της συγκέντρωσης 4 mg/l BAP – 0,5 mg/l NAA στο υπόστρωμα καλλιέργειας in vitro στον αριθμό και το βάρος των παραχθέντων βολβιδίων από τμήματα φέτας βολβού του φυτού *Narcissus serotinus*.

<i>Narcissus serotinus</i>							
Επέμβαση 4 mg/l BAP – 0,5 mg/l NAA							

ΑΥΞΩΝ ΑΡΙΘΜΟΣ ΣΩΛΗΝΑ	ΑΡΙΘΜΟΣ ΒΟΛΒΙΔΙΩΝ	ΒΑΡΟΣ ΒΟΛΒΙΔΙΩΝ mg					
		ΒΑΡΟΣ 1	ΒΑΡΟΣ 2	ΒΑΡΟΣ 3	ΒΑΡΟΣ 4	ΒΑΡΟΣ 5	ΒΑΡΟΣ 6
1	2	29	19				
2	4	36	42	33	45		
3	3	14	19	5			
4	1	26					
5	4	4	16	3	13		
6	2	19	24				
7	2	20	11				
8	1	144					
9	3	222	37	49			
10	3	94	91	23			
11	2	203	28				
12	1	4					
13	6	115	68	66	30	24	4
14	2	146	160				

Παρακάτω παρουσιάζονται αναλυτικά τα αποτελέσματα από την δεύτερη φάση του πειράματος για την επίδραση των διαφόρων συγκεντρώσεων BAP και NAA στο υπόστρωμα καλλιέργειας in vitro στον αριθμό και το βάρος των παραχθέντων βολβιδίων από ανακαλλιέργεια των βολβών του φυτού *Narcissus tazetta* που προήλθαν από την πρώτη φάση του πειράματος.

Πίνακας 19: Επίδραση της συγκέντρωσης 0 mg/l BAP – 0 mg/l NAA στο υπόστρωμα καλλιέργειας in vitro στον αριθμό και το βάρος των παραχθέντων βολβιδίων από ανακαλλιέργεια βολβών του φυτού *Narcissus tazetta*.

<i>Narcissus tazetta</i>			
Επέμβαση 0 mg/l BAP - 0 mg/l NAA			
ΑΥΞΩΝ ΑΡΙΘΜΟΣ ΣΩΛΗΝΑ	ΑΡΙΘΜΟΣ ΒΟΛΒΙΔΙΩΝ	ΒΑΡΟΣ ΒΟΛΒΙΔΙΩΝ (mg)	
		ΒΑΡΟΣ 1	ΒΑΡΟΣ 2
1	1	242	
2	1	53	
3	1	187	
4	1	64	
5	1	41	
6	1	138	
7	2	239	161
8	1	173	
9	1	144	
10	1	196	
11	1	85	
12	2	124	219
13	1	120	
14	1	87	
15	1	75	
16	1	141	

Πίνακας 20: Επίδραση της συγκέντρωσης 2 mg/l BAP – 0 mg/l NAA στο υπόστρωμα καλλιέργειας in vitro στον αριθμό και το βάρος των παραχθέντων βολβιδίων από ανακαλλιέργεια βολβών του φυτού *Narcissus tazetta*.

<i>Narcissus tazetta</i>							
Επέμβαση 2 mg/l BAP - 0 mg/l NAA							
ΑΥΞΩΝ ΑΡΙΘΜΟΣ ΣΩΛΗΝΑ	ΑΡΙΘΜΟΣ ΒΟΛΒΙΔΙΩΝ	ΒΑΡΟΣ ΒΟΛΒΙΔΙΩΝ (mg)					
		ΒΑΡΟΣ 1	ΒΑΡΟΣ 2	ΒΑΡΟΣ 3	ΒΑΡΟΣ 4	ΒΑΡΟΣ 5	ΒΑΡΟΣ 6
1	1	1007					
2	2	441	369				
3	3	29	81	42			
4	1	2233					
5	5	73	74	66	35	83	
6	6	147	325	411	286	423	102
7	1	1559					
8	1	316					
9	3	25	30	21			
10	6	293	467	109	223	258	117
11	2	972	1565				
12	2	1296	1009				
13	6	141	101	29	94	88	59
14	1	1475					
15	1	245					
16	1	250					
17	1	626					
18	1	190					
19	1	155					
20	1	231					
21	2	325	207				
22	1	114					
23	1	112					
24	1	87					
25	1	66					
26	2	237	93				
27	1	85					
28	1	465					
29	1	223					
30	1	332					
31	1	153					
32	1	138					

Πίνακας 21: Επίδραση της συγκέντρωσης 2 mg/l BAP – 0,2 mg/l NAA στο υπόστρωμα καλλιέργειας in vitro στον αριθμό και το βάρος των παραχθέντων βολβιδίων από ανακαλλιέργεια βολβών του φυτού *Narcissus tazetta*.

<i>Narcissus tazetta</i>	
Επέμβαση 2 mg/l BAP - 0,2 mg/l NAA	

ΑΥΞΩΝ ΑΡΙΘΜΟΣ ΣΩΛΗΝΑ	ΑΡΙΘΜΟΣ ΒΟΛΒΙΔΙΩΝ	ΒΑΡΟΣ ΒΟΛΒΙΔΙΩΝ (mg)
		ΒΑΡΟΣ 1
1	1	408
2	1	454
3	1	672
4	1	30
5	1	3140
6	1	393
7	1	406
8	1	443
9	1	275
10	1	162
11	1	137
12	1	258
13	1	435
14	1	240
15	1	175
16	1	283
17	1	169

Πίνακας 22: Επίδραση της συγκέντρωσης 2 mg/l BAP – 0,5 mg/l NAA στο υπόστρωμα καλλιέργειας in vitro στον αριθμό και το βάρος των παραχθέντων βολβιδίων από ανακαλλιέργεια βολβών του φυτού *Narcissus tazetta*.

<i>Narcissus tazetta</i>	
Επέμβαση 2 mg/l BAP - 0,5 mg/l NAA	

ΑΥΞΩΝ ΑΡΙΘΜΟΣ ΣΩΛΗΝΑ	ΑΡΙΘΜΟΣ ΒΟΛΒΙΔΙΩΝ	ΒΑΡΟΣ ΒΟΛΒΙΔΙΩΝ mg
		ΒΑΡΟΣ 1
1	1	411
2	1	76
3	1	158
4	1	57
5	1	277
6	1	191

Πίνακας 23: Επίδραση της συγκέντρωσης 4 mg/l BAP – 0 mg/l NAA στο υπόστρωμα καλλιέργειας in vitro στον αριθμό και το βάρος των παραχθέντων βολβιδίων από ανακαλλιέργεια βολβών του φυτού *Narcissus tazetta*.

<i>Narcissus tazetta</i>		
Επέμβαση 4 mg/l BAP - 0 mg/l NAA		
ΑΥΞΩΝ ΑΡΙΘΜΟΣ ΣΩΛΗΝΑ	ΑΡΙΘΜΟΣ ΒΟΛΒΙΔΙΩΝ	ΒΑΡΟΣ ΒΟΛΒΙΔΙΩΝ (mg)
		ΒΑΡΟΣ 1
1	1	183
2	1	84
3	1	92
4	1	168
5	1	219
6	1	91
7	1	145
8	1	111
9	1	140
10	1	182
11	1	464
12	1	144
13	1	182
14	1	593
15	1	189
16	1	705
17	1	411
18	1	138

Πίνακας 24: Επίδραση της συγκέντρωσης 4 mg/l BAP – 0,2 mg/l NAA στο υπόστρωμα καλλιέργειας in vitro στον αριθμό και το βάρος των παραχθέντων βολβιδίων από ανακαλλιέργεια βολβών του φυτού *Narcissus tazetta*.

<i>Narcissus tazetta</i>					
Επέμβαση 4 mg/l BAP - 0,2 mg/l NAA					
ΑΥΞΩΝ ΑΡΙΘΜΟΣ ΣΩΛΗΝΑ	ΑΡΙΘΜΟΣ ΒΟΛΒΙΔΙΩΝ	ΒΑΡΟΣ ΒΟΛΒΙΔΙΩΝ (mg)			
		ΒΑΡΟΣ 1	ΒΑΡΟΣ 2	ΒΑΡΟΣ 3	ΒΑΡΟΣ 4
1	1	790			
2	1	765			
3	3	764	421	1236	
4	1	855			
5	1	2483			
6	1	983			
7	1	1220			
8	1	918			
9	2	1100	1063		
10	1	885			
11	2	1661	1876		
12	1	415			
13	1	272			
14	4	497	299	321	467
15	1	171			
16	1	100			
17	1	293			
18	1	132			
19	1	196			
20	1	213			
21	1	511			
22	1	893			
23	1	465			
24	1	154			
25	1	894			
26	1	355			
27	1	162			
28	1	178			

Πίνακας 25: Επίδραση της συγκέντρωσης 4 mg/l BAP – 0,5 mg/l NAA στο υπόστρωμα καλλιέργειας in vitro στον αριθμό και το βάρος των παραχθέντων βολβιδίων από ανακαλλιέργεια βολβών του φυτού *Narcissus tazetta*.

<i>Narcissus tazetta</i>		
Επέμβαση 4 mg/l BAP - 0,5 mg/l NAA		
ΑΥΞΩΝ ΑΡΙΘΜΟΣ ΣΩΛΗΝΑ	ΑΡΙΘΜΟΣ ΒΟΛΒΙΔΙΩΝ	ΒΑΡΟΣ ΒΟΛΒΙΔΙΩΝ (mg)
		ΒΑΡΟΣ 1
1	1	314
2	1	312
3	1	121
4	1	143
5	1	229
6	1	991
7	1	1170
8	1	350
9	1	608
10	1	653
11	1	1445
12	1	742
13	1	217
14	1	124
15	1	321
16	1	1337
17	1	583
18	1	416
19	1	270
20	1	628

Παρακάτω παρουσιάζονται αναλυτικά τα αποτελέσματα από την δεύτερη φάση του πειράματος για την επίδραση των διαφόρων συγκεντρώσεων BAP και NAA στο υπόστρωμα καλλιέργειας in vitro στον αριθμό και το βάρος των παραχθέντων βολβιδίων από ανακαλλιέργεια των βολβών του φυτού *Narcissus serotinus* που προήλθαν από την πρώτη φάση του πειράματος.

Πίνακας 26: Επίδραση της συγκέντρωσης 0 mg/l BAP – 0 mg/l NAA στο υπόστρωμα καλλιέργειας in vitro στον αριθμό και το βάρος των παραχθέντων βολβιδίων από ανακαλλιέργεια βολβών του φυτού *Narcissus serotinus*.

<i>Narcissus serotinus</i>		
Επέμβαση 0 mg/l BAP - 0 mg/l NAA		
ΑΥΞΩΝ ΑΡΙΘΜΟΣ ΣΩΛΗΝΑ	ΑΡΙΘΜΟΣ ΒΟΛΒΙΔΙΩΝ	ΒΑΡΟΣ ΒΟΛΒΙΔΙΩΝ (mg)
		ΒΑΡΟΣ 1
1	1	417
2	1	143
3	1	75
4	1	90
5	1	51
6	1	192
7	1	123
8	1	41
9	1	31
10	1	106
11	1	107
12	1	30

Πίνακας 27: Επίδραση της συγκέντρωσης 2 mg/l BAP – 0 mg/l NAA στο υπόστρωμα καλλιέργειας in vitro στον αριθμό και το βάρος των παραχθέντων βολβιδίων από ανακαλλιέργεια βολβών του φυτού *Narcissus serotinus*.

<i>Narcissus serotinus</i>		
Επέμβαση 2 mg/l BAP - 0 mg/l NAA		
ΑΥΞΩΝ ΑΡΙΘΜΟΣ ΣΩΛΗΝΑ	ΑΡΙΘΜΟΣ ΒΟΛΒΙΔΙΩΝ	ΒΑΡΟΣ ΒΟΛΒΙΔΙΩΝ (mg)
		ΒΑΡΟΣ 1
1	1	129
2	1	58
3	1	248
4	1	204
5	1	43
6	1	190
7	1	153
8	1	225
9	1	116
10	1	171

11	1	200
12	1	471
13	1	59
14	1	125
15	1	81
16	1	994
17	1	106
18	1	106
19	1	81

Πίνακας 28: Επίδραση της συγκέντρωσης 2 mg/l BAP – 0,2 mg/l NAA στο υπόστρωμα καλλιέργειας in vitro στον αριθμό και το βάρος των παραχθέντων βολβιδίων από ανακαλλιέργεια βολβών του φυτού *Narcissus serotinus*.

<i>Narcissus serotinus</i>					
Επέμβαση 2 mg/l BAP - 0,2 mg/l NAA					
ΑΥΞΩΝ ΑΡΙΘΜΟΣ ΣΩΛΗΝΑ	ΑΡΙΘΜΟΣ ΒΟΛΒΙΔΙΩΝ	ΒΑΡΟΣ ΒΟΛΒΙΔΙΩΝ (mg)			
		ΒΑΡΟΣ 1	ΒΑΡΟΣ 2	ΒΑΡΟΣ 3	ΒΑΡΟΣ 4
1	4	1027	736	336	637
2	3	691	1722	809	
3	1	4007			
4	2	446	335		
5	3	1077	583	923	
6	4	511	694	256	524
7	4	174	652	469	254
8	2	990	804		
9	1	1618			
10	1	298			
11	3	647	489	331	
12	2	102	80		
13	1	786			
14	2	1001	980		
15	1	828			
16	1	1692			
17	2	1200	1005		
18	1	968			

Πίνακας 29: Επίδραση της συγκέντρωσης 2 mg/l BAP – 0,5 mg/l NAA στο υπόστρωμα καλλιέργειας in vitro στον αριθμό και το βάρος των παραχθέντων βολβιδίων από ανακαλλιέργεια βολβών του φυτού *Narcissus serotinus*.

<i>Narcissus serotinus</i>
Επέμβαση 2 mg/l BAP - 0,5 mg/l NAA

ΑΥΞΩΝ ΑΡΙΘΜΟΣ ΣΩΛΗΝΑ	ΑΡΙΘΜΟΣ ΒΟΛΒΙΔΙΩΝ	ΒΑΡΟΣ ΒΟΛΒΙΔΙΩΝ (mg)				
		ΒΑΡΟΣ 1	ΒΑΡΟΣ 2	ΒΑΡΟΣ 3	ΒΑΡΟΣ 4	ΒΑΡΟΣ 5
1	1	2300				
2	2	1100	1509			
3	3	1099	665	293		
4	1	2820				
5	3	571	425	254		
6	4	565	699	293	412	
7	2	1060	1108			
8	2	570	421			
9	3	322	198	371		
10	1	388				
11	1	1367				
12	5	312	259	569	658	611
13	1	1838				
14	3	650	893	850		
15	1	90				

Πίνακας 30: Επίδραση της συγκέντρωσης 4 mg/l BAP – 0 mg/l NAA στο υπόστρωμα καλλιέργειας in vitro στον αριθμό και το βάρος των παραχθέντων βολβιδίων από ανακαλλιέργεια βολβών του φυτού *Narcissus serotinus*.

<i>Narcissus serotinus</i>
Επέμβαση 4 mg/l BAP - 0 mg/l NAA

ΑΥΞΩΝ ΑΡΙΘΜΟΣ ΣΩΛΗΝΑ	ΑΡΙΘΜΟΣ ΒΟΛΒΙΔΙΩΝ	ΒΑΡΟΣ ΒΟΛΒΙΔΙΩΝ (mg)
		ΒΑΡΟΣ 1
1	1	249
2	1	52
3	1	98
4	1	31
5	1	266
6	1	87
7	1	140
8	1	305
9	1	380
10	1	48

11	1	418
12	1	278
13	1	326
14	1	203
15	1	54
16	1	254

Πίνακας 31: Επίδραση της συγκέντρωσης 4 mg/l BAP – 0.2 mg/l NAA στο υπόστρωμα καλλιέργειας in vitro στον αριθμό και το βάρος των παραχθέντων βολβιδίων από ανακαλλιέργεια βολβών του φυτού *Narcissus serotinus*.

<i>Narcissus serotinus</i>
Επέμβαση 4 mg/l BAP - 0,2 mg/l NAA

ΑΥΞΩΝ ΑΡΙΘΜΟΣ ΣΩΛΗΝΑ	ΑΡΙΘΜΟΣ ΒΟΛΒΙΔΙΩΝ	ΒΑΡΟΣ ΒΟΛΒΙΔΙΩΝ (mg)
		ΒΑΡΟΣ 1
1	1	648
2	1	524
3	1	369
4	1	658
5	1	198
6	1	254
7	1	479
8	1	659

Πίνακας 32: Επίδραση της συγκέντρωσης 4 mg/l BAP – 0.5 mg/l NAA στο υπόστρωμα καλλιέργειας in vitro στον αριθμό και το βάρος των παραχθέντων βολβιδίων από ανακαλλιέργεια βολβών του φυτού *Narcissus serotinus*.

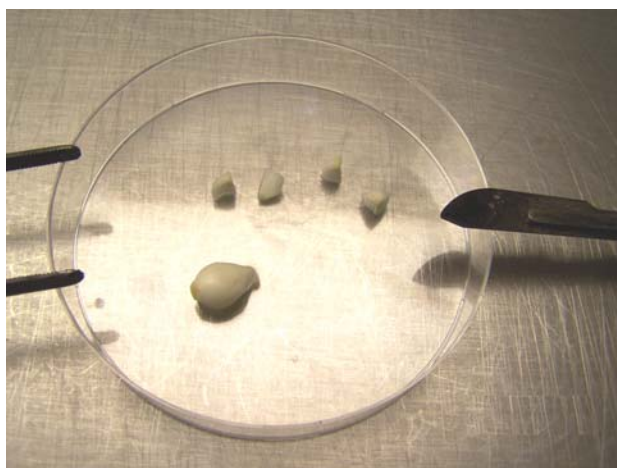
<i>Narcissus serotinus</i>
Επέμβαση 4 mg/l BAP - 0,5 mg/l NAA

ΑΥΞΩΝ ΑΡΙΘΜΟΣ ΣΩΛΗΝΑ	ΑΡΙΘΜΟΣ ΒΟΛΒΙΔΙΩΝ	ΒΑΡΟΣ ΒΟΛΒΙΔΙΩΝ (mg)		
		ΒΑΡΟΣ 1	ΒΑΡΟΣ 2	ΒΑΡΟΣ 3
1	3	589	291	411
2	3	620	446	200
3	1	2094		
4	3	305	261	239
5	2	249	300	
6	2	1005	440	
7	3	628	357	348
8	2	771	508	

9	2	993	1002	
10	3	1005	794	698
11	1	93		
12	1	51		
13	1	91		
14	1	414		
15	1	69		
16	1	1245		
17	1	156		
18	1	443		



Εικόνα 8: απολύμανση βολβών του *Narcissus serotinus* σε διάλυμα χλωρίνης



Εικόνα 9: βολβός του *Narcissus serotinus* ολόκληρος και τεμαχισμένος



Εικόνα 10: φυτό του *Narcissus serotinus* με άνθος και βολβό



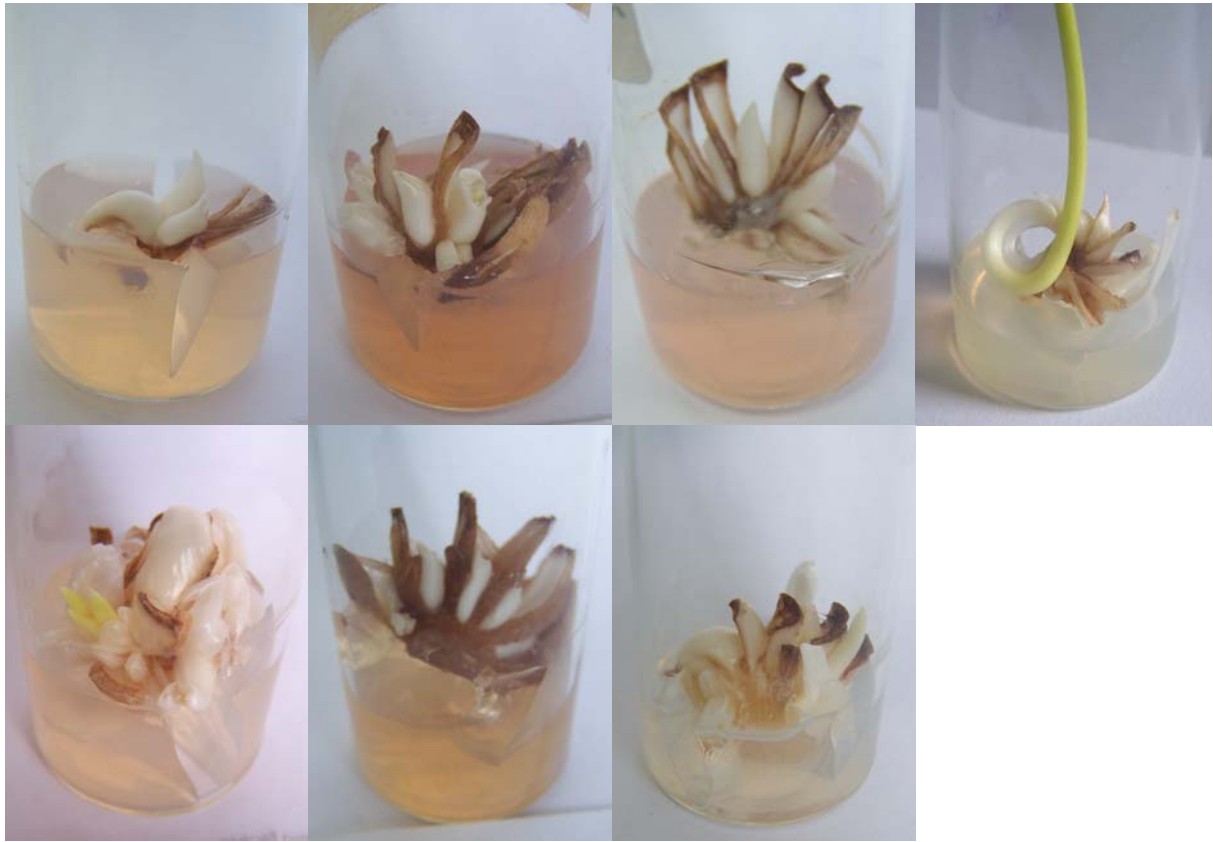
Εικόνα 13: η εστία νηματικής ροής όπου έγιναν οι εμφυτεύσεις



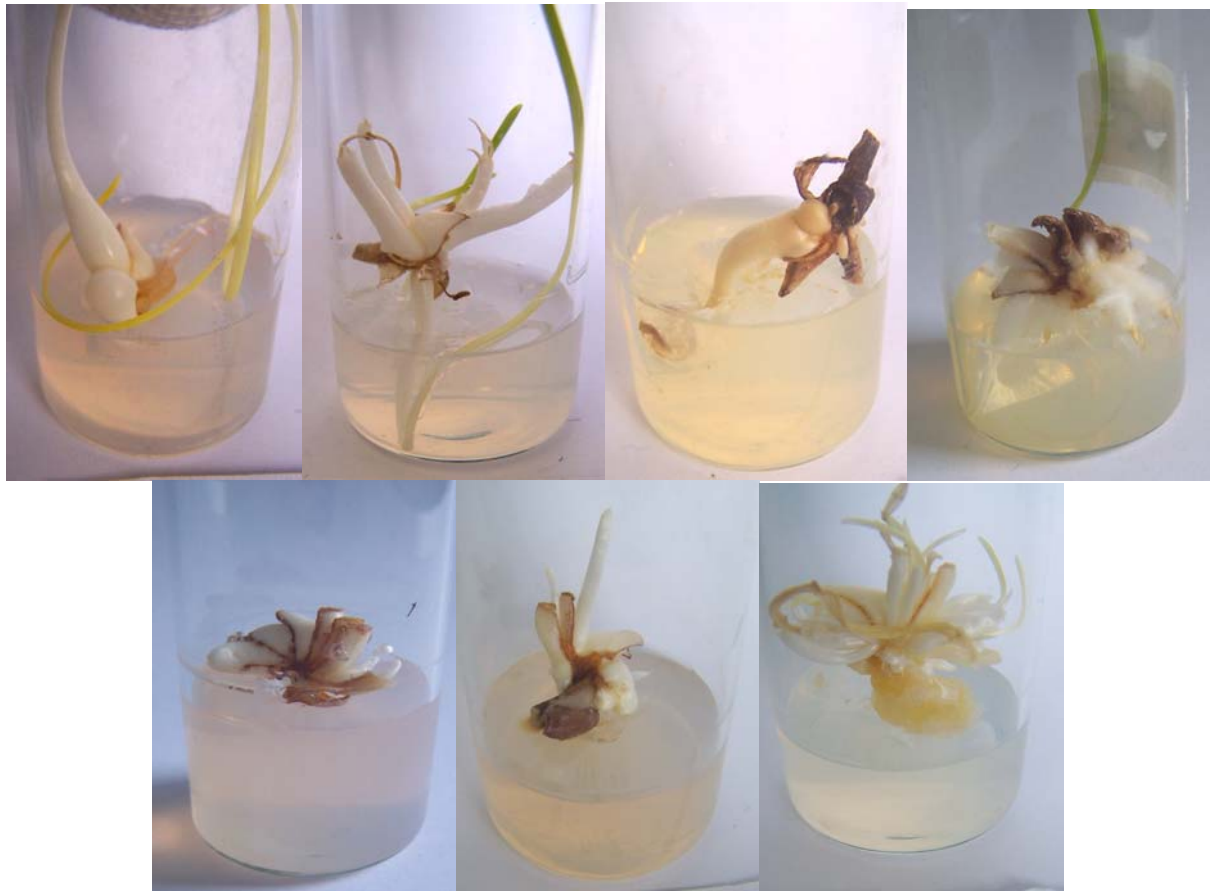
Εικόνα 11 :άνθος του *Narcissus tazetta*



Εικόνα 12 :άνθος του *Narcissus serotinus*



Εικόνα 14: επίδραση των διάφορων συγκεντρώσεων στα έκφυτα του *Narcissus tazetta* στην πρώτη σειρά από αριστερά προς τα δεξιά έχουμε 0 mg/l BAP-0 mg/l NAA, 2 mg/l BAP-0 mg/l NAA, 2 mg/l BAP-0,2 mg/l NAA, 2 mg/l BAP-0,5 mg/l NAA στη δεύτερη σειρά από αριστερά προς τα δεξιά έχουμε τις συγκεντρώσεις 4 mg/l BAP-0 mg/l NAA, 4 mg/l BAP-0,2 mg/l NAA, 4 mg/l BAP -0,5 mg/l NAA.



Εικόνα 15: επίδραση των διάφορων συγκεντρώσεων στα έκφυτα του *Narcissus serotinus* στην πρώτη σειρά από αριστερά προς τα δεξιά έχουμε 0 mg/l BAP-0 mg/l NAA, 2 mg/l BAP-0 mg/l NAA, 2 mg/l BAP-0,2 mg/l NAA, 2 mg/l BAP-0,5 mg/l NAA στη δεύτερη σειρά από αριστερά προς τα δεξιά έχουμε τις συγκεντρώσεις 4 mg/l BAP-0 mg/l NAA, 4 mg/l BAP-0,2 mg/l NAA, 4 mg/l BAP -0,5 mg/l NAA.