

Α.Τ.Ε.Ι ΚΡΗΤΗΣ
ΤΜΗΜΑ ΦΥΤΙΚΗΣ ΠΑΡΑΓΩΓΗΣ

ΠΤΥΧΙΑΚΗ ΕΡΓΑΣΙΑ
ΜΙΚΡΟΠΟΛΛΑΠΛΑΣΙΑΣΜΟΣ
ΔΙΑΦΟΡΩΝ ΚΑΛΛΩΠΙΣΤΙΚΩΝ
ΘΑΜΝΩΝ

ΝΤΟΡΚΟΣ ΑΓΓΕΛΟΣ
ΕΙΣΗΓΗΤΡΙΑ : Δρ. ΔΡΑΓΑΣΑΚΗ ΜΑΓΔΑΛΗΝΗ

MICROPROPAGATION OF CERTAIN ORNAMENTAL THICKET

DORKOS AGELOS

SECTION OF CROP SCIENCE

A.T.E.I. CRETA

SUMMARY

In this work became a first effort for the investigation of possibility of *in vitro* reproduction certain ornamental thicket.

The bushes that were used, were selected with base their aesthetic value, their usefulness and their availability as experimental material.

Aim of present work, was the investigation of proliferation of *in vitro* ornamental plants with big commercial importance. For this reason were used the recipe of Murashige and Skoog (1962), with the addition of (NAA) and (VAB), in concentrations from 0 until 5 ml / l.

Became 11 different interventions and we took various results, the explanation of which we will try to give below.

ΜΙΚΡΟΠΟΛΛΑΠΛΑΣΙΑΣΜΟΣ

ΔΙΑΦΟΡΩΝ ΚΑΛΛΩΠΙΣΤΙΚΩΝ

ΘΑΜΝΩΝ

1. ΕΙΣΑΓΩΓΗ

Στην εργασία αυτή έγινε μια πρώτη προσπάθεια για την διερεύνηση της δυνατότητας *in vitro* αναπαραγωγής μερικών καλλωπιστικών θάμνων.

Οι θάμνοι που χρησιμοποιήθηκαν, επιλέχθηκαν με βάση την αισθητική τους αξία, την χρησιμότητά τους και την διαθεσιμότητά τους σαν πειραματικό υλικό.

1.1. ΤΡΙΑΝΤΑΦΥΛΛΙΑ

1.1.1. ΒΟΤΑΝΙΚΗ ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ – ΙΣΤΟΡΙΑ

Οικογένεια: Ροδίδες (*Rosaceae*).

Κοινά ονόματα: μουσκιά, μουσχετιά, αγριοτριανταφυλλιά, αγριομουσκιά, μπομπόνα, εκατόφυλλη, μαγιάτικη, τριανταφυλλιά του γλυκού, μυρωδάτη, αρκοτρανταφυλλιά, αρκομουσχετιά.

Η τριανταφυλλιά ανήκει στην οικογένεια των Ροδίδων. Το γένος περιλαμβάνει 250 είδη και σχεδόν, άλλες τόσες αυτοφυείς ποικιλίες, που ευδοκιμούν στις εύκρατες περιοχές του βόρειου ημισφαιρίου. Τα τριαντάφυλλα είναι ίσως τα πιο γνωστά λουλούδια, που τα καλλιεργούσαν ήδη από την αρχαιότητα. Συγκεκριμένα, οι Έλληνες και οι Ρωμαίοι τα καλλιεργούσαν και σαν διακοσμητικά φυτά, αλλά και για τα αιθέρια έλαια που περιέχουν. Εξάλλου, κατά τον Μεσαίωνα, τα χρησιμοποιούσαν σαν φαρμακευτικά φυτά και η τεχνική της καλλιέργειάς τους ήταν ήδη πολύ αναπτυγμένη. Από τις αρχές του 19ου αιώνα, μεταφέρθηκαν στην Ευρώπη πολλά νέα είδη και ασιατικές ποικιλίες, που προστέθηκαν στα πολυάριθμα ευρωπαϊκά είδη, τα περισσότερα από τα οποία προέρχονταν από τις ολλανδικές καλλιέργειες του 17ου

αιώνα. Σήμερα, ο αριθμός των ποικιλιών είναι πολύ μεγάλος και θα πρέπει να φτάνει τις 20.000. (Κηπουρική για όλους, 1985)

Για να παρακολουθήσουμε την εξέλιξη αυτού του τόσο πλούσιου γένους, θα πρέπει ν' ανατρέξουμε στον Μεσαίωνα, οπότε διαδόθηκαν μερικές μεταλλαγές των ευρωπαϊκών ειδών τριανταφυλλιάς: για παράδειγμα από το είδος Ροδή η γαλλική (*Rosa gallica*) προήλθε η ποικιλία «Φαρμακευτική» (*officinalis*), το ξακουστό κόκκινο τριαντάφυλλο, σύμβολο της οικογένειας των Λάνγκαστερ, ενώ το άσπρο ήταν το σύμβολο των Γιορκ, στον πόλεμο των δύο ρόδων.

Τον 16ο αιώνα τα πιο διαδομένα είδη ήταν η Ροδή η κυνοροδή (*Rosa canina*) και η Ροδή η δαμασκηνή (*Rosa damascena*), το μόνο πολύφορο και ανατολικής προελεύσεως είδος, καθώς και η Ροδή η γαλλική (*Rosa gallica*) από την οποία δημιουργήθηκε η Ροδή η εκατόφυλλος (*Rosa centifolia*), πρόγονος πολυάριθμων νέων ποικιλιών, που δημιουργήθηκαν στην Ολλανδία, τον 17ο αιώνα.

Οι τριανταφυλλιές είναι ανθοφόροι θάμνοι με ποικίλες διαστάσεις, εμφάνιση, χρώμα και σχήμα λουλουδιών, που ταιριάζουν για κάθε τύπο διακοσμήσεως: γλάστρες, φράχτες, παρτέρια, τοίχους, πέργολες. Το τριαντάφυλλο είναι ανάμεσα στα κομμένα λουλούδια, αυτό που πουλιέται περισσότερο, και μπορούμε να το βρούμε όλες τις εποχές. Επίσης, καλλιεργείται για το αιθέριο έλαιο, που περιέχει και το οποίο χρησιμοποιείται πολύ στην αρωματοποιία (Ζαχαρόπουλος, 1985).

1.1.2. ΤΡΟΠΟΙ ΠΟΛΛΑΠΛΑΣΙΑΣΜΟΥ

Οι τριανταφυλλιές πολλαπλασιάζονται με σπόρο, με μόσχευμα και με εμβολιασμό, που είναι ο πλέον διαδομένος τρόπος.

Όλα τα τυπικά είδη πολλαπλασιάζονται με σπόρο (Κηπουρική για όλους, 1985). Τα φυτά που προέρχονται από το σπόρο διατηρούν τα γονικά χαρακτηριστικά και είναι ικανά ν' ανθίσουν μετά από 2-3 χρόνια καλλιέργειας. Η σπορά γίνεται τον Οκτώβριο. Συγκεκριμένα, τοποθετούνται οι σπόροι που έχουμε βγάλει από τους ώριμους καρπούς σε γλάστρες ή τελάρα, τα οποία περιέχουν το κατάλληλο κομπόστ για σπόρους, μέσα σε κρύο κασόνι. Μόλις εμφανιστούν τα πρώτα 2-3 πραγματικά φύλλα, μεταφυτεύουμε τα νεαρά φυτά σε φυτώριο και, ύστερα από 2 χρόνια, τα φυτεύουμε στην οριστική τους θέση.

Ο πολλαπλασιασμός με μοσχεύματα είναι, αντίθετα, κατάλληλος για όλα τα τυπικά είδη και τα υβρίδιά τους, για τις μινιατούρες τριανταφυλλιές, τις τριανταφυλλιές με μακριά κλαδιά, που δεν είναι πολύφορες, και τις παραδοσιακές

θαμνώδες τριανταφυλλιές (Davidson, 1982). Τα νέα φυτά που θ' αποκτήσουμε μ' αυτό τον τρόπο θα είναι λιγότερο εύρωστα. Επίσης, στις περισσότερες περιπτώσεις, θα ριζώσουν πολύ εύκολα. Με εξαίρεση τις τριανταφυλλιές μινιατούρες, για τις οποίες πρέπει ν' ακολουθήσουμε μια άλλη μέθοδο, για όλες τις άλλες τα μοσχεύματα ετοιμάζονται τον Αύγουστο - Σεπτέμβριο. Συγκεκριμένα, κόβουμε από τους πιο εύρωστους μη ανθοφόρους, πλευρικούς βλαστούς, κομμάτια μήκους 25-30 εκατ., εφοδιασμένα μ' ένα τμήμα παλιότερου ξύλου. Αφήνουμε μόνο 1-2 φύλλα στην πάνω άκρη, κόβοντας όλα τα άλλα, μαζί και με τα «μάτια» που βρίσκονται στη μασχάλη. Έπειτα τα τοποθετούμε για ριζοβολία στο ύπαιθρο, σε θέσεις προφυλαγμένες και ελαφρά σκιαζόμενες, σε λάκκους βάθους 15-20 εκατ., σε σχήμα V, με λεπτή άμμο στον πυθμένα. Για να διευκολύνουμε το σχηματισμό των ριζών, μπορούμε να χρησιμοποιήσουμε ορμόνες ριζοβολίας, με τις οποίες πασπαλίζουμε τη βάση των μοσχευμάτων. Τα νέα φυτά είναι έτοιμα για την οριστική τους φύτευση το φθινόπωρο του επόμενου χρόνου.

Βέβαια υπάρχουν και πιο σύγχρονες μέθοδοι όπως τα μοσχεύματα ενός ή δύο κόμβων. Τα μοσχεύματα αυτά ριζοβολούν όλες τις εποχές σε κατάλληλες συνθήκες ριζοβολίας (υδρονέφωση), αρκεί να έχουν φύλλωμα (Παπαδημητρίου, 2000). Η διαδικασία προετοιμασίας είναι η εξής : κοπή από το μητρικό φυτό φυλλοφόρου μοσχεύματος 8 – 15 εκατοστών, αφαίρεση των φύλλων της βάσης, εβάντιση σε ορμόνη ριζοβολίας και φύτευση σε υπόστρωμα τύρφης, περλίτη σε αναλογία 3 : 1. Η άριστη θερμοκρασία του περιβάλλοντος είναι 18 – 21 °C και του υποστρώματος 22 °C. Σε ένα μήνα περίπου τα μοσχεύματα αποκτούν δικό τους ριζικό σύστημα και είναι έτοιμα για μεταφύτευση σε γλαστράκια.

Μια πρωτοποριακή μέθοδος αποτελεί ο επιτραπέζιος σχιστός εμβολιασμός (Παπαδημητρίου, 2000). Στην τεχνική αυτή παίρνονται άρριζα κομμάτια βλαστών μήκους 10 περίπου εκατοστών από ζωνηρούς φυλλοφόρους βλαστούς. Στην συνέχεια αφαιρούνται τα φύλλα και τα μάτια αν υπάρχουν και γίνεται μια σχισμή με ξυράφι βάθους 2 εκατοστών στο 1/3 της διαμέτρου της επάνω εγκάρσιας τομής. Το εμβόλιο είναι ένα τεμάχιο 5 εκατοστών από βλαστό της ποικιλίας που θέλουμε να εμβολιάσουμε με ένα φύλλο και ένα μάτι, όπου το ξύλο κάτω από το μάτι διαμορφώνεται σε σχήμα διπλής σφήνας με το ξυράφι. Το εμβόλιο τοποθετείται στο υποκείμενο ώστε να υπάρξει σύμπτωση καμβίων τουλάχιστον από την μια πλευρά. Η τομή σταθεροποιείται με ειδική πορώδη αυτοκόλλητη ταινία και ύστερα το νέο εμβολιασμένο άρριζο μόσχευμα τοποθετείται στην υδρονέφωση όπου σε 3 - 4

εβδομάδες γίνεται η συγκόλληση του εμβολίου με το υποκείμενο και η ταυτόχρονη ριζοβολία του υποκειμένου.

Η μέθοδος αυτή σε αντιπαραβολή με τις κλασσικές μεθόδους αποτελεί ένα υποσχόμενο τρόπο παραγωγής φυτωριακού υλικού τριανταφυλλιάς γιατί κάνει δυνατή την παραγωγή νέων φυτών μεγάλης γενετικής ομοιομορφίας, καθόλη την διάρκεια του έτους και επίσης μικρού κόστους, αφού επιτρέπει την λήψη μεγάλου αριθμού εμβολίων και υποκειμένων από μικρό αριθμό μητρικών φυτών.

Για τις τριανταφυλλιές μινιατούρες, ετοιμάζουμε τα μοσχεύματα μεταξύ Ιουλίου και Οκτωβρίου (Κηπουρική για όλους, 1985). Συγκεκριμένα, κόβουμε κομμάτια μήκους 5-10 εκατ., εφοδιασμένα μ' ένα κομμάτι παλιότερου ξύλου και τα τοποθετούμε για ριζοβολία σε κασόνι, σε ένα κομπόστ από τύρφη και άμμο σε ίσα μέρη. Όταν ριζώσουν, τα μεταφυτεύουμε ένα - ένα σε γλάστρες διαμέτρου 8 εκατ., που περιέχουν ένα μείγμα από φυτόχωμα, φυλλόχωμα, τύρφη και άμμο και τις παραχώνουμε στο ύπαιθρο μέχρι τον Μάιο του επόμενου χρόνου. Το οριστικό φύτεμα γίνεται το φθινόπωρο.

Ο πιο κοινός τρόπος εμβολιασμού είναι με « μάτι » (ενοφθαλμισμός), που πραγματοποιείται τον Ιούλιο - Αύγουστο, όταν τα φυτά, που προορίζονται για υποκείμενο, βρίσκονται σε πλήρη βλάστηση. Τα υποκείμενα μπορούν ν' αποκτηθούν με σπόρο, με μόσχευμα . Τα καλύτερα υποκείμενα είναι η Ροδή η κυνορροδή (*Rosa canina*) για εδάφη γόνιμα, η Ροδή η ρικνή (*Rosa rugosa*) και η ποικιλία «Πολυανθής απλή» («*Polyantha simplex*»), χωρίς αγκάθια για εδάφη ελαφρά. Κόβουμε από ένα εύρωστο στέλεχος την κορυφή, που μόλις έχει απανθίσει, βγάζουμε όλα τα αγκάθια και τα φύλλα, αφήνοντας ένα μέρος μίσχων μήκους 1 - 1,5 εκατ. Κατόπιν, πραγματοποιούμε στη φλούδα, κοντά στη βάση του στελέχους, μια τομή σε σχήμα T, μήκους 4 εκατ. κάθετα και 1,5-2 εκατ. οριζόντια. Στην συνέχεια, παίρνουμε ένα «μάτι» από την ποικιλία που θέλουμε να εμβολιάσουμε, με μια τομή 1,5 εκατ. κάτω από το ίδιο « μάτι » και 2,5 εκατ. από πάνω το « μάτι » που είναι ενωμένο στο μίσχο και στο τμήμα του κλαδιού, το οποίο έχουμε κόψει, ονομάζεται « ασπίδιο ». Βάζουμε, έπειτα, το « ασπίδιο » μέσα στην τομή, ανασηκώνοντας ελαφρά το φλοιό, ισιώνουμε, τέλος, την επιφάνεια και το δένουμε με υγρή ράφια. Μετά από είκοσι, περίπου, μέρες ελέγχουμε αν το εμβόλιο έχει πιάσει: ο μίσχος πρέπει να ξεκολλάει εύκολα και το « μάτι » να είναι πράσινο. Τότε λύνουμε το δέσιμο και στα μέσα περίπου του Φεβρουαρίου κόβουμε το επάνω μέρος του υποκειμένου, 2,5 εκατ. πάνω

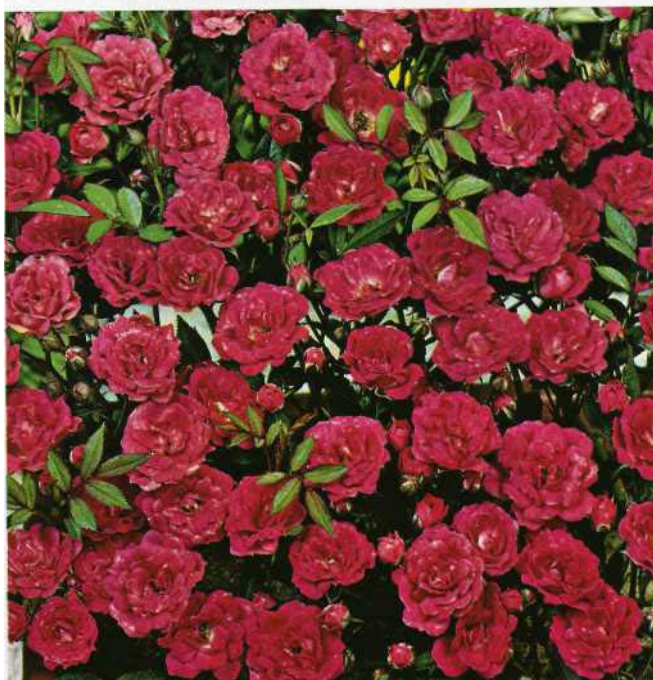
από το « μάτι » κι αφήνουμε ν' αναπτυχθεί το κεντράδι. Τα νέα φυτά μπορούν να μεταφυτευτούν στην οριστική θέση τους στις αρχές του φθινοπώρου.

Επίσης, οι τριανταφυλλιές που διαμορφώνονται σε σχήμα ψηλού κυπέλλου, πολλαπλασιάζονται με εμβολιασμό « ενοφθαλμισμό ». Και στην περίπτωση αυτή, χρησιμοποιούνται τα ίδια υποκείμενα, αλλά ακολουθείται ελαφρώς διαφορετική διαδικασία. Το υποκείμενο καλλιεργείται για έναν ολόκληρο χρόνο, και γύρω στον Νοέμβριο, επιλέγεται το πιο γερό όρθιο στέλεχος του, το οποίο κόβεται σε απόσταση 15 εκατ. από το επιθυμητό ύψος, αφήνοντας ν' αναπτυχθούν τρεις βλαστοί στην κορυφή του. Ο ενοφθαλμισμός θα γίνει τον επόμενο Ιούνιο, στη βάση κάθε βλαστού και από την πλευρά που στρέφεται προς τα επάνω, σε ύψος 1 μ. από το έδαφος για τα χαμηλότερα κύπελλα, και 1,5 μ. για τα πιο ψηλά.

1.1.3. ΧΡΗΣΕΙΣ

Όπως έχει ήδη αναφερθεί και στην εισαγωγή η τριανταφυλλιά είναι ένα φυτό που χρησιμοποιείται σαν δρεπτό, σαν καλλωπιστικό σε μεμονωμένες φυτεύσεις, αλλά και σε μπορντούρες και φράκτες. Η νάνα που θα μας απασχολήσει στην παρούσα εργασία, χρησιμοποιείται σαν γλαστικό φυτό κήπων και βεραντών συνήθως φυτεμένη σε συνθέσεις μαζί με άλλες νάνες σε διαφορετικά χρώματα, είτε με άλλα φυτά (Χίλιες ιδεές Millepiane, 2000). Δεν αποκλείεται όμως να την δούμε και σε κήπους, φυτεμένη σε χαμηλές μπορντούρες.

ΜΙΚΡΟΠΟΛΛΑΠΛΑΣΙΑΣΜΟΣ ΔΙΑΦΟΡΩΝ ΚΑΛΛΩΠΙΣΤΙΚΩΝ ΘΑΜΝΩΝ



Μινιατούρες Τριανταφυλλιές σε διάφορα χρώματα

1.2. ΑΓΓΕΛΙΚΗ – ΠΙΤΤΟΣΠΟΡΟ (*Pitosporum sp.*)

1.2.1 ΒΟΤΑΝΙΚΗ ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ – ΙΣΤΟΡΙΑ

Οικογένεια : (*Pittosporaceae*)

Κοινό όνομα : Αγγελική

Η αγγελική ανήκει στην οικογένεια των Πιττοσπορίδων (Mott, 1975). Το γένος περιλαμβάνει 150 είδη ημιανθεκτικών, αειθαλών θάμνων και δενδρυλλίων, τα οποία κατάγονται από τις υποτροπικές περιοχές της Αυστραλίας, της Ασίας και της Αφρικής.

Έχουν εξαιρετικά διακοσμητικό φύλλωμα και καλλιεργούνται, κυρίως, στις παραθαλάσσιες περιοχές. Είναι κατάλληλα για το σχηματισμό φυσικών φραχτών. Τα φύλλα τους είναι, συνήθως εναλλασσόμενα και μερικές φορές, ενωμένα σε σπονδύλους ή σε δέσμες. Τα λουλούδια τους, σωληνοειδή ή κωδωνοειδή, είναι συχνά αρωματικά και σχηματίζονται σε μασχालιαίες ή επάκριες θέσεις, μερικές φορές ενωμένα σε φόβες. Έχουν, σχεδόν πάντα, άσπρο ή κίτρινο χρώμα, αλλά μπορεί να είναι και σκούρα, ως μαύρα.

1.2.2. ΤΡΟΠΟΙ ΠΟΛΛΑΠΛΑΣΙΑΣΜΟΥ

Όλα τα είδη μπορούν να πολλαπλασιαστούν με μοσχεύματα, με σπόρους ή με καταβολάδες (Κηπουρική για όλους, 1985). Η σπορά γίνεται τον Μάρτιο, σε ψυχρό κασόνι, σ' ένα μείγμα κατάλληλο για σπόρους. Πριν από τη σπορά, θα πρέπει να τρίψουμε τους σπόρους με στεγνή άμμο, για ν' αφαιρεθεί το κολλώδες περίβλημά τους. Κατά τον πρώτο χρόνο, τοποθετούμε τα νεαρά φυτά μέσα σε γλάστρες, διαμέτρου 8 εκατ., που περιέχουν ένα μείγμα από κηπόχωμα, φυτόχωμα, τύρφη και άμμο. Τα επόμενα 2-3 χρόνια, τα καλλιεργούμε σε γλάστρες, διαμέτρου 10-15 εκατ., που περιέχουν το ίδιο μείγμα και τα διατηρούμε μέσα σε ψυχρά κασόνια. Το φύτεμα στην οριστική θέση γίνεται κατά τον Απρίλιο - Μάιο. Τα μοσχεύματα ετοιμάζονται κατά τον Μάιο - Ιούνιο. Κόβονται από τα ημιώριμα, πλευρικά κλαδιά μικρά κομμάτια, μήκους 8-10 εκατ., μαζί μ' ένα τμήμα παλιότερου ξύλου και τοποθετούνται για ριζοβόληση σε κασόνι πολλαπλασιασμού και σε θερμοκρασία 16-18 °C. Μόλις ριζώσουν, μεταφυτεύονται ένα - ένα σε γλάστρες διαμέτρου 8 εκατ., που περιέχουν ένα μείγμα από κηπόχωμα, φυτόχωμα, τύρφη και άμμο. Διατηρούνται ολόκληρη τη

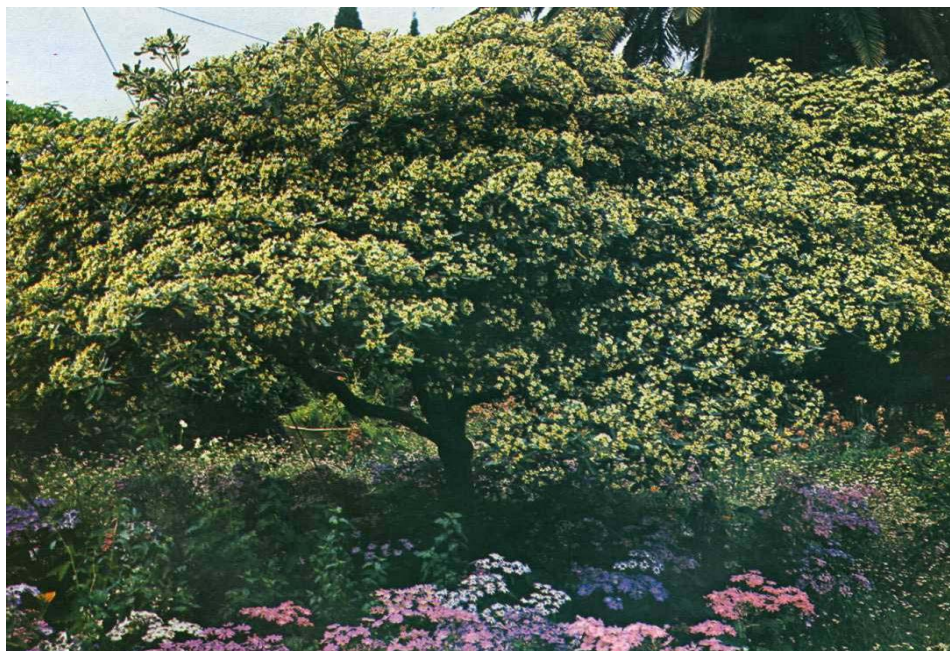
χειμερινή περίοδο, σε κασόνι ή σε θερμαινόμενο θερμοκήπιο. Τον Απρίλιο -Μάιο του επόμενου χρόνου, τα είδη με γρήγορη ανάπτυξη, όπως το Πιττόσπορο το λεπτόφυλλο (*P. tenuifolium*), μπορούν να φυτευτούν στην οριστική τους θέση, στο ύπαιθρο, ενώ τα άλλα παραμένουν ακόμα ένα χρόνο σε γλάστρες διαμέτρου 10-15 εκατ., που διατηρούνται παραχωμένες μέσα σε ψυχρό υπόστρωμα.

Εκτός από την παραπάνω τεχνική, φυτά με μοσχεύματα μπορούν να παραχθούν και στην υδρονέφωση κάτω από κατάλληλες συνθήκες (θερμοκρασία περιβάλλοντος 18 - 21 °C και υποστρώματος 22 °C).

1.2.3. ΧΡΗΣΕΙΣ

Έχουν εξαιρετικά διακοσμητικό φύλλωμα και καλλιεργούνται, κυρίως, στις παραθαλάσσιες περιοχές (Millepiane, 2000). Είναι κατάλληλα για το σχηματισμό φυσικών φραχτών. Τα φύλλα τους είναι, συνήθως, εναλλασσόμενα και, μερικές φορές, ενωμένα σε σπονδύλους ή σε δέσμες.

Έχουν συμπαγή όψη και σφαιρικό σχήμα. Καλλιεργούνται σε μη ασβεστούχα εδάφη. Στις μεσογειακές περιοχές είναι πολύ διαδεδομένα για την ομορφιά του φυλλώματός, την ευκολία της καλλιέργειας και για την μεγάλη ανθεκτικότητα που παρουσιάζουν φυτεμένα κοντά στην θάλασσα. Φυτεύονται κυρίως σε φράκτες και μπορντούρες αφού επιδέχονται κλαδέματα, αλλά και μεμονωμένα.



Στην επάνω φωτογραφία βλέπουμε το *Pittosporum tobira* σε πλήρη άνθιση, ενώ στις δύο μεσαίες το φύλλωμά του.



Στην διπλανή φωτογραφία τα χαρακτηριστικά φύλλα του είδους (*Pittosporum tenuifolium argyrophyllum*), ανθεκτικό δεινδρύλλιο που κατάγεται από την Νέα Ζηλανδία.

1.3. ΕΥΚΑΛΥΠΤΟΣ

1.3.1. ΒΟΤΑΝΙΚΗ ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ – ΙΣΤΟΡΙΑ

Οικογένεια : (*Myrtaceae*)

Κοινό όνομα : Ευκάλυπτος

Ο ευκάλυπτος ανήκει στην οικογένεια των Μυρτιδών (Κηπουρική για όλους, 1985). Το γένος *Eucalyptus* περιλαμβάνει 660 είδη αειθαλών δέντρων και δενδρυλλίων, που κατάγονται από την Αυστραλία, απ' όπου μεταφέρθηκαν, στις αρχές του 19ου αιώνα, στη βόρεια Αφρική και στην Ευρώπη, ιδιαίτερα στις μεσογειακές περιοχές.

Το γένος αυτό περιλαμβάνει φυτά με πολύ διαφορετικές διαστάσεις: από δενδρύλλια που δεν ξεπερνούν το ύψος των 3 μ. έως πανύψηλα δέντρα, όπως ο Ευκάλυπτος ο βασιλεύων (*Eucalyptus reguans*), που μπορεί να ξεπεράσει τα 100 μ.

Επίσης, στο γένος (Millerpiante, 2000) αυτό ανήκουν είδη ανθεκτικά και ευαίσθητα στο κρύο, κατάλληλα για όλες τις κλιματικές συνθήκες, από τις έρημους ως τα τροπικά δάση και τις ψυχρές αλπικές περιοχές.

Η αντίληψη ότι ο Ευκάλυπτος διώχνει τα κουνούπια λόγω της οσμής των φύλλων του είναι λανθασμένη. Όμως επειδή απορροφά μεγάλες ποσότητες νερού από το έδαφος, αποξηραίνει ταχύτερα υγρά ελώδη εδάφη τα οποία αποτελούν εστίες κουνουπιών.

Εκτός της κηποτεχνικής του αξίας, οι χρήσεις του είναι πάρα πολλές (Σκρουμπής, 1998). Στην Ευρώπη χρησιμοποιήθηκε κυρίως σαν αρωματικό, φαρμακευτικό και μελισσοτροφικό φυτό. Από τις κορυφές των βλαστών και τα φύλλα λαμβάνεται αιθέριο έλαιο (ευκαλυπτέλαιο) που χρησιμοποιείται ευρύτατα στην φαρμακοποιία, στην ζαχαροπλαστική, στην οδοντοκρεμοποιία κ.τ.λ.. Τα φύλλα και το αιθέριο έλαιο θεωρούνται επίσης σαν αντισηπτικά, αντιασθματικά, δροσιστικά και βρογχοδιασταλτικά

1.3.2. ΤΡΟΠΟΙ ΠΟΛΛΑΠΛΑΣΙΑΣΜΟΥ

Οι ευκάλυπτοι πολλαπλασιάζονται με σπόρους (Κηπουρική για όλους, 1985). Είναι απαραίτητο να γνωρίζει κανείς την προέλευση των σπόρων, για να έχει φυτά καλά εγκλιματισμένα. Τα καλύτερα αποτελέσματα πετυχαίνονται με τη χρησιμοποίηση σπόρων από φυτά που καλλιεργούνται σε κλίμα όμοιο μ' εκείνο της νέας καλλιέργειας.

Οι καρποί, σε σχήμα κάψας, ωριμάζουν μόνο ένα χρόνο μετά την ανθοφορία (Warrag, 1989). Στη συνέχεια, οι συγκομισμένοι καρποί διατηρούνται σε στεγνό περιβάλλον, όπου θα ανοίξουν. Η σπορά πραγματοποιείται, για τα ανθεκτικά είδη, τον Φεβρουάριο - Μάρτιο. Χρησιμοποιούνται κασόνια γεμάτα με το κατάλληλο μείγμα για σπόρους ή με οποιοδήποτε άλλο ελαφρό μείγμα και καλύπτονται με τζάμια ή άλλα υλικά. Τα κασόνια θερμαίνονται ύστερα από κάτω, ώσπου να φτάσουν μία σταθερή θερμοκρασία 13-15 °C. Η σπορά είναι επιφανειακή και η βλάστηση γίνεται, γενικά, ύστερα από 2 εβδομάδες.

Μερικά είδη, όπως ο Ευκάλυπτος ο κοκκοφόρος (*E. Coccifera*), ο Ευκάλυπτος ο υιόφιλος (*E. Niphophila*) και ο Ευκάλυπτος ο ολιγανθής (*E. Pauciflora*), χρειάζονται, αντίθετα, μία περίοδο προετοιμασίας 6-8 εβδομάδων, κατά τη διάρκεια των οποίων οι σπόροι στρωματώνονται σε υγρό και ψυχρό περιβάλλον. Όταν αρχίζει η βλάστηση, ανοίγονται τα κασόνια, κλείνει η θέρμανση κι αρχίζουν τα κανονικά ποτίσματα, για να διατηρείται το μείγμα υγρό. Μια πρώτη μεταφύτευση πραγματοποιείται όταν τα μικρά φυτά έχουν τέσσερα φύλλα, χρησιμοποιώντας δοχεία με τύρφη, κοινό χώμα και άμμο, που διατηρούνται σε σκιερή θέση για την πρώτη εβδομάδα. Ύστερα μεταφέρονται στον ήλιο και ποτίζονται κανονικά. Τα μικρά φυτά διατηρούνται σε ψυχροστρωμνή, κλειστή κατά τις πιο ψυχρές και βροχερές ημέρες, ως τον Ιούνιο. Στην περίοδο αυτή τα φυτά θα φτάσουν το ύψος των 15, περίπου, εκατ. και θα είναι απαραίτητο να δεθούν σε στήριγμα. Τον Ιούνιο μπορούν ν' αρχίσουν να φυτεύονται στην οριστική τους θέση. Για να συνεχιστεί η καλλιέργεια σε γλάστρα, η μεταφύτευση θα γίνει, αφού τα φυτά φτάσουν το ύψος των 30-40 εκατ. Είναι απαραίτητο να χρησιμοποιηθούν δοχεία διαμέτρου 30, περίπου, εκατ., γεμάτα με ένα πιο βαρύ μείγμα, με βάση κηπόχωμα, κοινό χώμα, τύρφη και άμμο, όπως για τη συνηθισμένη καλλιέργεια σε γλάστρα. Η μεταφύτευση είναι, γενικά, η πιο λεπτή «επιχείρηση» για το γένος αυτό των φυτών: οι ρίζες πρέπει ν' αφήνονται πάντοτε τυλιγμένες από την μπάλα του χώματος. Εξάλλου, για τα φυτά που καλλιεργούνται σε γλάστρα είναι απαραίτητο να ποτιστεί η μπάλα του χώματος πριν από το φύτεμα στην

οριστική θέση και τα ποτίσματα να συνεχίζονται κανονικά ως τις αρχές της περιόδου αναπαύσεως του δέντρου.

1.3.3. ΧΡΗΣΕΙΣ

Στους κήπους καλλιεργούνται, γενικά, (Mott, 1975) τα ανθεκτικά είδη, που μπορούν να διαμορφωθούν σε δέντρα ή σε θάμνους, φυτεμένα μεμονωμένα ή σε φράχτες, και κλαδεμένα στο επιθυμητό σχήμα ή κομμένα στη βάση, για να ευνοηθεί η ανάπτυξη των δυνατών παραφυάδων. Εξάλλου, μερικά είδη με γρήγορη ανάπτυξη (Σκρουμπής, 1998) όπως ο Ευκάλυπτος ο σφαιρικός (*E. globulus*), χρησιμοποιούνται στις αναδασώσεις, για να σχηματίζουν ανεμοθραύστες, καθώς και για την αποστράγγιση ελωδών εδαφών, κυρίως, στις μεσογειακές περιοχές.

Τα κλαδιά του ευκαλύπτου, περιζήτητα για τον όμορφο χρωματισμό των φύλλων και για το χαρακτηριστικό άρωμα των λουλουδιών, εμφανίζονται συχνά στις συνθέσεις των ανθοκόμων. Τα φύλλα, αντίθετα, συγκομίζονται για τις ιδιότητες του λαδιού που περιέχουν, σαν βάλσαμο, το οποίο βρίσκει πολλές χρήσεις. Επίσης, το ξύλο είναι πολύτιμο και χρησιμοποιείται τόσο στην επιπλοποιία, όσο και στις οικοδομές, καθώς και για την παραγωγή χαρτιού. Τέλος, μερικά είδη ευκαλύπτου είναι θαυμάσια μελιτοφόρα φυτά, που διατηρούν, επίσης, και τις άλλες φαρμακευτικές ιδιότητες του γένους. Τα δενδρώδη είδη έχουν πολύ διακλαδισμένη «κόμη» και κρεμάμενα, δρεπανόμορφα φύλλα.

Η φλούδα είναι πολύ διακοσμητική: (Ζαχαρόπουλος, 1985) παρουσιάζεται, πράγματι, άσπρη ή χρωματιστή στα νεαρά κλαδιά και στους βλαστούς, ενώ στα γέρικά δέντρα, 4-5 χρόνων τουλάχιστον, το ρυτίδωμα του κορμού και των κύριων κλαδιών σπάζει, αποκαλύπτοντας την από κάτω φλούδα, και σχηματίζοντας έτσι άσπρες ή κρεμ κηλίδες, που με τον καιρό σκουραίνουν. Η ανθοφορία των ανθεκτικών ειδών είναι πολύ πλούσια και διακοσμητική· παρατηρείται το καλοκαίρι, αλλά μόνον ύστερα από 4-6 χρόνια αναπτύξεως. Τα μπουμπούκια σχηματίζονται, ενωμένα σε ομάδες, στη μασχάλη των φύλλων και ανοίγουν, μόνο όταν το γενετικό σύστημα είναι έτοιμο για γονιμοποίηση. Τα λουλούδια, πλάτους 1-2 εκατ. έχουν ευχάριστο άρωμα και αποτελούνται από θυσάνους στημόνων με άσπρα ή άσπρα - κρεμ νημάτια.

Οι καρποί έχουν το σχήμα κάψας, με το επάνω μέρος διαιρεμένο σε 3-5 κυψέλες. Τα είδη που καλλιεργούνται σαν θάμνοι παρουσιάζουν ένα ενδιαφέρον φύλλωμα, που αποτελείται από φύλλα, τα οποία έχουν σχήμα, χρώμα και θέση διαφορετική από τα ενήλικα: είναι, συνήθως, αντίθετα και άμισχα, με στρογγυλωπό σχήμα και

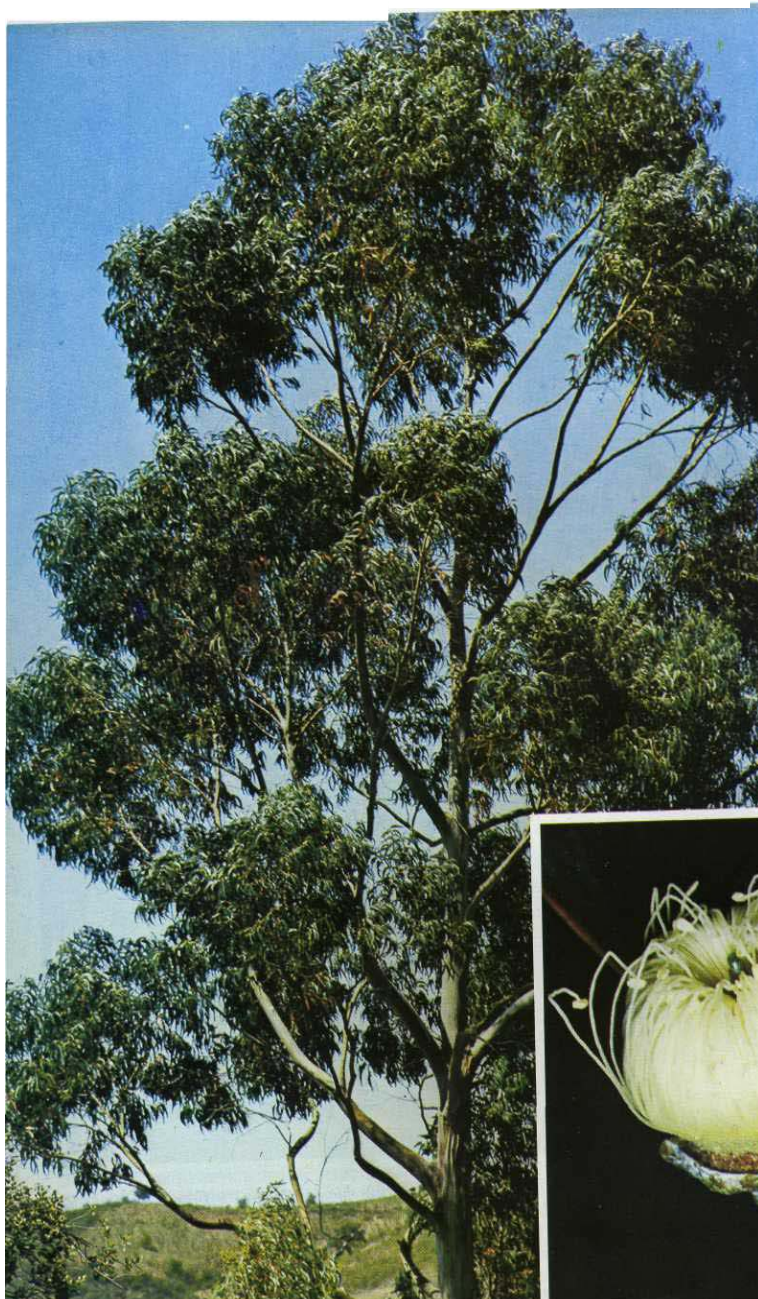
παράγονται από το φυτό σε περιορισμένο αριθμό, ή συνέχεια για αρκετά χρόνια (πράγματι, η εμφάνιση των ενήλικων φύλλων μπορεί να πραγματοποιηθεί ξαφνικά και χρειάζεται μια βαθμιαία περίοδος μεταμορφώσεως ενός ή περισσότερων χρόνων).

Για να επιμηκυνθεί η παραγωγή νεανικών φύλλων είναι απαραίτητο να ευνοηθεί ο συνεχής σχηματισμός καινούργιων κλαδιών, πράγμα που πετυχαίνεται με ετήσιο κλάδεμα του φυτού στο επίπεδο του εδάφους και με κανονικά κορυφολογήματα. Τα λιγότερο ανθεκτικά είδη καλλιεργούνται σε γλάστρα ή σε παρτέρια, όπου το κλίμα είναι αρκετά ήπιο.

ΜΙΚΡΟΠΟΛΛΑΠΛΑΣΙΑΣΜΟΣ ΔΙΑΦΟΡΩΝ ΚΑΛΛΩΠΙΣΤΙΚΩΝ ΘΑΜΝΩΝ

Κάτω, μεγάλα δέντρα
Eucalyptus globulus.
Ύστερα από 20 χρόνια, το
δέντρο αυτό μπορεί να
φτάσει το ύψος των 40 μ.

Στο πλάι, από πάνω, νεανικά
φύλλα, με στρογγυλωπό
σχήμα, του *Eucalyptus*
perriniana και του
Eucalyptus. gunnii.



1.4. ΡΑΜΝΟΣ

1.4.1. ΒΟΤΑΝΙΚΗ ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ – ΙΣΤΟΡΙΑ

Οικογένεια: Ραμνίδες (*Rhamnaceae*)

Κοινά ονόματα: αμπαλόρος (Αμοργός), καψουλιά, καζουλόρραχος, λατσιχερά, μαζουλιά, μαυραγκαθιά, λατσιχεριά, κιτρινόξυλο, φιλύκα, βουρβουλιά και χρυσόξυλο ή ακουμένη (Κύπρος)

Γένος *Ramnus* περιλαμβάνει 100 περίπου, είδη αειθαλών ή φυλλοβόλων θάμνων και μικρών δέντρων (Κηπουρική για όλους, 1985). Τα περισσότερα κατάγονται από τις εύκρατες περιοχές του βόρειου ημισφαιρίου, ενώ ορισμένα απαντούν αυτοφυή στη Βραζιλία και τη νότια Αφρική. Τα φύλλα, εναλλασσόμενα ή αντίθετα, είναι αγκαθωτά και εφοδιασμένα με παράφυλλα.

Τα λουλούδια, ενωμένα σε βότρες ή σε μασχαλιαίες κυματοειδείς ταξιανθίες, είναι ερμαφρόδιτα ή μονογενή και αποτελούνται από 4-5 σέπαλα και άλλα τόσα πέταλα, υπόλευκα, πρασινωπά ή κιτρινωπά. Μερικά είδη παρουσιάζουν λουλούδια χωρίς πέταλα. Οι καρποί είναι πεπιεσμένες δρύπες, που, στην αρχή, έχουν κοκκινωπό και, κατόπιν, μαύρο χρώμα

1.4.2. ΤΡΟΠΟΙ ΠΟΛΛΑΠΛΑΣΙΑΣΜΟΥ

Ο πολλαπλασιασμός μπορεί να γίνει με σπόρο και με καταβολάδες. Η σπορά γίνεται στο ύπαιθρο, τον Σεπτέμβριο - Οκτώβριο και η μεταφύτευση στην οριστική θέση, ύστερα από 2-3 χρόνια. Οι καταβολάδες τοποθετούνται το φθινόπωρο ή την άνοιξη. Τα νέα φυτά αποσπώνται από το μητρικό φυτό και μεταφυτεύονται ύστερα από 1-2 χρόνια.

Μπορεί επίσης να πολλαπλασιαστεί και με μοσχεύματα. Αυτά κόβονται σε ένα μήκος 12 – 15 εκ., πασπαλίζονται με ορμόνη ριζοβολίας και στην συνέχεια τοποθετούνται στην υδρονέφωση σε θερμοκρασία 23 °C.

1.4.3. ΧΡΗΣΕΙΣ

Οι ράμνοι καλλιεργούνται εύκολα (Millepiane, 2000), και έχουν ελάχιστες απαιτήσεις ως προς τη φύση του εδάφους. Χρησιμοποιούνται στην κηποτεχνία στην κατασκευή υψηλών φρακτών ελεύθερων ή κλαδεμένων. Επίσης χρησιμοποιούνται

ΜΙΚΡΟΠΟΛΛΑΠΛΑΣΙΑΣΜΟΣ ΔΙΑΦΟΡΩΝ ΚΑΛΛΩΠΙΣΤΙΚΩΝ ΘΑΜΝΩΝ

φυτεμένοι και σε μπορντούρες, ενώ οι νάνες ποικιλίες του φυτεύονται σε βραχόκηπους.

1.5. ΦΙΚΟΣ ΜΠΕΝΖΑΜΙΝ

1.5.1. ΒΟΤΑΝΙΚΗ ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ - ΙΣΤΟΡΙΑ

Οικογένεια: Μορείδες (*Moraceae*)

Γένος *Ficus* περιλαμβάνει γύρω στα 800 είδη (Κηπουρική για όλους, 1985) δεντροδών, θαμνωδών, αναρριχώμενων και ερπόντων, φυλλοβόλων ή αειθαλών φυτών, τα οποία κατάγονται από τις τροπικές χώρες. Στα δικά μας κλίματα, τα αειθαλή είδη καλλιεργούνται σαν φυτά εσωτερικών χώρων, για το όμορφο φύλλωμά τους. Είναι, συνήθως, πολύ εύρωστα φυτά, εύκολης καλλιέργειας.

Ένα εξαιρετικό καλλωπιστικό φυτό για το σπίτι και για το γραφείο (Mott, 1975). Προέρχεται από την Ινδία, την Μαλαισία και τις Φιλιππίνες. Ανήκει στην οικογένεια της συκιάς.

Ο Φίκος ο μικρόκαρπος ή Δαφνοσυκιά είναι το πιο συνήθως καλλιεργούμενο είδος, αλλά δεν είναι τόσο όμορφο όσο ο Φίκος ο βενιαμίν ο εξωτικός. Έχει μεγάλη ανάπτυξη, δημιουργώντας πυκνές τοξοειδείς διακλαδώσεις. Τα φύλλα του είναι μικρά και γυαλιστερά.

1.5.2. ΤΡΟΠΟΙ ΠΟΛΛΑΠΛΑΣΙΑΣΜΟΥ

Ο φίκος πολλαπλασιάζεται με μοσχεύματα, ή με εναέριες καταβολάδες. Τα μοσχεύματα κόβονται την άνοιξη (Απρίλιο - Ιούνιο) από τους πλευρικούς βλαστούς ή από την κορυφή του κεντρικού στελέχους ή ακόμα και από τα φύλλα (για τον Φίκο τον ελαστικοφόρο – (*Ficus elastica*) και φυτεύονται σε μείγμα από τύρφη και άμμο σε ίσα μέρη, σε κασόνι και σε θερμοκρασία από 16-24 °C, ανάλογα με το είδος. Το κασόνι σκεπάζεται με φύλλο από πλαστικό, για να διατηρείται υγρή η ατμόσφαιρα. Μόλις τα μοσχεύματα ριζώσουν, μεταφυτεύονται, το καθένα ξεχωριστά σε γλάστρες, όπου και παραμένουν μέχρι τη φύτευση στην οριστική τους θέση.

Ο Φίκος ο βενιαμίν (*F. Benzamin*), ο Φίκος ο ελαστικοφόρος (*F. elastica*) και ο Φίκος ο λυράτος (*F. lyrata*) μπορούν να πολλαπλασιαστούν, προς το τέλος της ανοίξεως ή στις αρχές του καλοκαιριού, με εναέριες καταβολάδες. Στην περίπτωση αυτή, τα φύλλα διπλώνονται προς τα επάνω και δένονται κατά μήκος του στελέχους, για να ελευθερωθεί το μέρος του στελέχους, όπου θα γίνει η καταβολάδα. Μετά, κάνουμε μία λοξή τομή στο στέλεχος, κάτω από ένα φύλλο και τη γεμίζουμε με υγρό σφάγγο, με το οποίο καλύπτεται γύρω - γύρω το στέλεχος. Το κάλυμμα αυτό

στερεώνεται με ράφια και σκεπάζεται μ' ένα φύλλο από μαύρο πλαστικό, που δένεται σε απόσταση 5 εκατ. πάνω και κάτω από το σημείο της τομής. Μόλις εμφανιστούν οι ρίζες, η καταβολάδα κόβεται από το μητρικό φυτό και μεταφυτεύεται σε γλάστρα, όπως γίνεται και με τα κανονικά μοσχεύματα.

1.5.3. ΧΡΗΣΕΙΣ

Τα φύλλα του Φίκου μπένζαμιν (Davidson, 1982) είναι γερμένα προς τα κάτω και έτσι το φυτό δείχνει πολύ ωραίο, ιδιαίτερα δίπλα σε μια τεχνητή λίμνη στο εσωτερικό του σπιτιού. Τα μικρά οβάλ φύλλα του φυτρώνουν εύκολα αλλά πέφτουν και εύκολα αν οι συνθήκες φωτισμού δεν είναι σωστές. Παρόλα αυτά, το μπένζαμιν δεν λείπει σχεδόν από κανένα ελληνικό σπίτι. Στις βόρειες περιοχές της χώρας μας υπάρχει μόνο σαν φυτό εσωτερικού χώρου, αλλά όσο πιο νότια κατευθυνόμαστε τον συναντάμε και σαν φυτό κήπου και βεράντας. Είναι χαρακτηριστικό ότι σε πολλά νησιά του αιγαίου, (Κρήτη, Ρόδο κ.α.), τον συναντούμε ακόμη και σε δενδροστοιχίες σε πεζοδρόμια, ή ελεύθερες φυτεύσεις σε κήπους και πάρκα, όπου οι διαστάσεις του ξεπερνούν τα 3 μέτρα.

Ορισμένα είδη, ιδιαίτερα ο Φίκος ο ελαστικοφόρος (*Ficus elastica*) καλλιεργούνται στις χώρες της καταγωγής τους για την παραγωγή καουτσούκ. Το μέγεθος και το σχήμα των φύλλων ποικίλλει πολύ, ανάλογα με το είδος.

1.6. ΚΟΥΜ – ΚΟΥΑΤ, ΦΟΡΤΟΥΝΕΛΛΑ

1.6.1. ΒΟΤΑΝΙΚΗ ΤΑΞΙΝΟΜΗΣΗ – ΙΣΤΟΡΙΑ

Οικογένεια: Ρουτίδες (*Routaceae*)

Κοινό όνομα: Κουμ - Κουάτ

Γένος που περιλαμβάνει 6 είδη αειθαλών θάμνων ή μικρών δέντρων, που κατάγονται από την Άπω Ανατολή (Κηπουρική για όλους, 1985). Αν και το Κούμ – Κουάτ, ανήκει στην οικογένεια των Ρουτίδων, δεν ανήκει στο ίδιο γένος με τα υπόλοιπα εσπεριδοειδή (*Citrus*), αλλά στο γένος Φορτουνέλλα (*Fortounella*). Τελευταία, μεταφέρθηκαν στις χώρες της Μεσογείου (και στη χώρα μας), στην Αμερική και την Αυστραλία, όπου καλλιεργούνται σαν οπωροφόρα δέντρα.

Καταγόμενο από την Κίνα και την Ιαπωνία (Πρωτοπαπαδάκης, 1992) φτάνει σε ύψος 3,5 μ. Έχει λογχοειδή φύλλα και λουλούδια, ενωμένα σε ομάδες ανά 2-4, που εμφανίζονται τον Απρίλιο. Παράγουν μικρούς στρογγυλούς καρπούς με πορτοκαλόχρωμη φλούδα.

Οι Φορτουνέλλες (Κουμ – Κουάτ) είναι φυτά αρκετά ανθεκτικά. Μπορούν να καλλιεργηθούν στις περιοχές με μεσογειακό κλίμα, αλλά στις ζώνες με δριμύ χειμώνα πρέπει να προβλέψουμε μία προστασία για τις πιο ψυχρές εποχές και να τα καλλιεργήσουμε δίπλα σ' έναν τοίχο, εκτεθειμένο στο νοτιά. Μπορούμε, ακόμα, να τα καλλιεργήσουμε σε μεγάλες γλάστρες, φτάνει να τα μεταφέρουμε το χειμώνα σε θερμοκήπια εσπεριδοειδών ή σε μέρη που η ελάχιστη θερμοκρασία να κυμαίνεται γύρω στους 2-3 °C.

Το Κούμ - κουάτ (*Kumquat*) περιλαμβάνει τέσσερα συνολικά είδη (Ανδρίτσος, 1979), τα οποία μοιάζουν πάρα πολύ με τα είδη του γένους *Citrus* στη γενική εμφάνιση των δέντρων και των καρπών (κορμός, βλαστοί, φύλλα, άνθη, καρποί), και περισσότερο με τα μικρόκαρπα μανταρινία (*Calamontin*), γι' αυτό και παλιότερα τα κατέτασσαν μαζί με τη μανταρινιά.

Σήμερα όμως κατατάσσονται σε ξεχωριστό γένος (*Fortunella*), γιατί παρουσιάζουν σημαντικές βοτανικές διαφορές από τα εσπεριδοειδή και κυρίως στη μορφή των ανθέων τους (όπως π.χ. γωνιώδεις οφθαλμοί, ωοθήκη με λιγότερους χώρους, δύο ωάρια σε κάθε χώρο, στίγμα κοίλο κ.λπ.).

Τα δέντρα του είναι μικρά ή θάμνοι, χωρίς βελόνες, αειθαλή και πολύ ανθεκτικά στις χαμηλές θερμοκρασίες. Σπάνια φέρουν μικρές βελόνες.

Τα φύλλα τους μοιάζουν πάρα πολύ με τα φύλλα της μανταρινιάς, είναι μόνο ωχροπράσινα στην κάτω πλευρά τους. Οι μίσχοι τους είναι αρθρωτοί με το έλασμα και φέρουν μικρά πτερύγια.

Τα άνθη τους είναι μικρά, μονήρη ή σε ζευγάρια, σπανιότερα σε μεγαλύτερες ομάδες, με 4 - 5 άσπρα πέταλα, 16 - 20 στήμονες σε δέσμες, ωθήκη με 3 - 6 χώρους, 2 ωάρια σε κάθε χώρο και στίγμα κοίλο, αλλά αρκετά αναπτυγμένο.

Οι καρποί του είναι πάρα πολύ μικροί, επιμήκεις - ωοειδείς ή σφαιρικοί, αρωματικοί, ένσπερμοι. Η φλούδα τους είναι σαρκώδης και παχιά, δεν αποχωρίζεται από τη σάρκα, ομαλή εξωτερικά και με ωραίο χρυσοκίτρινο ή χρυσοπορτοκαλί χρωματισμό. Η σάρκα τους είναι πολύ περιορισμένη, με πολύ λίγο χυμό, χαρακτηριστικό άρωμα και υπόξινη γεύση. Σπόροι ελάχιστοι, μικροί με πράσινες κοτυληδόνες (όπως και τα μανταρίνια).

Ωριμάζουν από την αρχή του χειμώνα, μπορούν να διατηρηθούν όμως στα δέντρα για πολύ χρόνο χωρίς να χάσουν σε ποιότητα.

Οι καρποί του μπορούν να φαγωθούν ολόκληροι, παρουσιάζουν το μειονέκτημα όμως ότι είναι ξινοί - στυφοί και περιέχουν πολλούς σπόρους.

Το Κούμ - κουάτ κατάγεται από την Κίνα και από εκεί διαδόθηκε στις λοιπές περιοχές. Στην Ευρώπη εισήχθηκε περί το 1848 και στη χώρα μας περί το 1924 από την Ανωτάτη Γεωπονική Σχολή Αθηνών.

Λόγω της μεγάλης ανθεκτικότητας στους παγετούς προσαρμόζεται καλύτερα και ευδοκιμεί ακόμα και στις ψυχρότερες περιοχές των υποτροπικών κλιμάτων. Καλλιεργούμενο μάλιστα σε υποκείμενο Τρίφυλλης πορτοκαλιάς αντέχει ακόμα βορειότερα. Σήμερα καλλιεργείται ευρύτατα στην Κίνα, στην Ν. Ιαπωνία, στη Φορμόζα, στην Καλιφόρνια, στη Φλόριδα και άλλου.

Στη χώρα μας καλλιεργείται περισσότερο στην Κέρκυρα και σε διάσπαρτα δέντρα στην περιοχή Άρτας και σε άλλες περιοχές. Τελικά όμως όλη σχεδόν η παραγωγή συγκεντρώνεται στην Κέρκυρα, όπου επεξεργάζεται και διατίθεται ως ζαχαρόπηκτα, λικέρ, κ.τ.λ.

1.6.2. ΤΡΟΠΟΙ ΠΟΛΛΑΠΛΑΣΙΑΣΜΟΥ

Πολλαπλασιάζονται με εμβολιασμό πάνω στη νεραντζιά (*Citrus aurantium*), ή πάνω στον Πογκίρο τον τρίφυλλο (*Poncirus trifoliata*), που είναι είδος ανθεκτικό στις ιώσεις (Ανδρίτσος, 1979).

1.6.3. ΧΡΗΣΕΙΣ

Καλλιεργείται για τους καρπούς του και σαν καλλωπιστικό (Κηπουρική για όλους, 1975). Οι καρποί του, μικροί και αρωματικοί, χρησιμοποιούνται κυρίως στη ζαχαροπλαστική για την παραγωγή ζαχαροπήκτων ή ζελέδων. Ακόμη χρησιμοποιούνται στην ποτοποιία για την παραγωγή γλυκών ποτών (λικέρ). Οι δύο αυτές χρήσεις του Κούμ - κουάτ είναι σήμερα αρκετά ανεπτυγμένες στην Κέρκυρα.

Δέντρα του Κούμ - κουάτ, μικρά και θαμνώδη, χρησιμοποιούνται σαν καλλωπιστικά σε πάρκα, προαύλια, κήπους, δρόμους κ.τ.λ.

Στην διακόσμηση χρησιμοποιούνται σε φρουτιέρες με λοιπά εσπεριδοειδή σε συνθέσεις.



Στην φωτογραφία, φυτό Κούμ – Κουάτ, φυτεμένο μεμονωμένο σε κήπο, στολισμένο με τους πολυάριθμους και πολύ διακοσμητικούς καρπούς του.

2. ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΚΗ ΑΝΑΣΚΟΠΙΣΗ

Όπως είδαμε και από την εισαγωγή όλα τα προαναφερόμενα είδη φυτών είχαν πολύ μεγάλη κηποτεχνική και όχι μόνο σημασία, πράγμα που κάνει αναγκαίο τον εύκολο και υγιή πολλαπλασιασμό τους.

Στο κεφάλαιο αυτό θα εξετάσουμε αναφορές στην βιβλιογραφία, σε σχετικές έρευνες που έχουν γίνει για το κάθε φυτό, σχετικά με τον τρόπο πολλαπλασιασμό του με την τεχνική *in vitro*. Επίσης θα αναφέρουμε τις προσδοκίες, του προγράμματος μας, για το κάθε φυτό.

2.1. ΓΕΝΙΚΑ ΠΕΡΙ ΙΣΤΟΚΑΛΛΙΕΡΓΕΙΑΣ

Ο όρος ιστοκαλλιέργεια φυτών (plant tissue culture) ή καλλιέργεια *in vitro* αναφέρεται στην καλλιέργεια φυτικών τμημάτων, είτε αυτά είναι μεμονωμένα κύτταρα ή ιστοί ή όργανα, σε θρεπτικό υπόστρωμα υπό ασηπτικές συνθήκες σε ευνοϊκές περιβαλλοντικές συνθήκες. Σχεδόν οποιοσδήποτε τύπος φυτικού ιστού μπορεί να καλλιεργηθεί σε στερεό ή και σε υγρό θρεπτικό υπόστρωμα και να διαφοροποιηθεί σε νέους τύπους ιστών ή οργάνων ή και να εξελιχθεί σε ολοκληρωμένο οργανισμό. Αυτή η ικανότητα ενός διαφοροποιημένου σωματικού φυτικού κυττάρου, να επαναδιαφοροποιηθεί και να αναγεννήσει ολόκληρο φυτό ονομάζεται ολοδυναμικότητα (totipotency) και αποτελεί τη βάση της ιστοκαλλιέργειας.

Όπως αναφέρει ο Pierik (1988) η πρώτη προσπάθεια για την καλλιέργεια φυτικών ιστών έγινε από τον Haberlandt το 1902. Η ανακάλυψη των αυξινών καθώς και η επιλογή κατάλληλου φυτικού υλικού και θρεπτικού διαλύματος οδήγησαν στα πρώτα επιτυχή αποτελέσματα από τον White, ο οποίος το 1934 καλλιέργησε *in vitro* ρίζες τομάτας και το 1939 παρατήρησε ανάπτυξη βλαστών *in vitro* από ιστούς καπνού, και από τον Nobecourt (1939), που ανέφερε το σχηματισμό ριζών από κάλλους καρότου. Από τότε και μέχρι σήμερα η καλλιέργεια φυτικών κυττάρων, ιστών και οργάνων έχει χρησιμοποιηθεί με συνεχώς αυξανόμενο ρυθμό τόσο ως μέσο έρευνας σε θέματα βιοχημείας, φυσιολογίας, μοριακής βιολογίας και γενετικής όσο και για πρακτικούς σκοπούς.

Η *in vitro* καλλιέργεια φυτικών ιστών και κυττάρων επηρεάζεται από μεγάλο αριθμό παραγόντων που σχετίζονται με:

- το φυτικό υλικό
- τη σύσταση του θρεπτικού υποστρώματος
- τις περιβαλλοντικές συνθήκες καλλιέργειας.

Για την επιτυχή *in vitro* καλλιέργεια ενός φυτικού είδους πρέπει να ληφθούν υπόψη οι παραπάνω παράγοντες και να καθοριστούν πειραματικά οι άριστες συνθήκες καλλιέργειας (Pierik 1988, Ποντίκης 1998).

Η δυνατότητα της καλλιέργειας φυτικών ιστών σε θρεπτικό υπόστρωμα βοηθάει στο να κατανοήσουμε τις ικανότητες και τις δυνατότητες που έχει το κύτταρο σαν μια στοιχειώδη μονάδα, μας δίνει πληροφορίες για τις μεταξύ των κυττάρων σχέσεις και αλληλεπιδράσεις μέσα στο φυτό, καθώς και πως επηρεάζει η σύσταση του θρεπτικού υποστρώματος την αύξηση και ανάπτυξη των φυτών *in vitro*.

ΕΙΔΗ ΙΣΤΟΚΑΛΛΙΕΡΓΕΙΑΣ

Η όλη μέθοδος της ιστοκαλλιέργειας στηρίζεται στην ικανότητα που έχουν τα σωματικά κύτταρα των φυτών να διαιρούνται υπό κατάλληλες συνθήκες και να εξελίσσονται σε πλήρη φυτά πανομοιότυπα με το αρχικό. Το καλλιεργούμενο φυτικό τμήμα *in vitro* ή αλλιώς έκφυτο (explant) αναγεννά βλαστούς ή ρίζες ή και τα δύο, τα οποία μπορούν να καταλήξουν σε νέα πλήρη και ανεξάρτητα φυτά. Αυτό το αρχικό φυτικό τμήμα (έκφυτο ή μόσχευμα ή μικρομόσχευμα) αποτελεί την βασική μονάδα για κάθε ιστοκαλλιέργεια. Ως έκφυτα μπορούν να χρησιμοποιηθούν τμήματα από σχεδόν όλα τα φυτικά όργανα και ιστούς. Ανάλογα με το είδος του εκφύτου από το οποίο αναγεννώνται νέα φυτά και τον τρόπο με τον οποίο γίνεται η αναγέννηση, τα συστήματα των ιστοκαλλιεργειών ταξινομούνται στις εξής κατηγορίες (Ελευθερίου 1994) :

Α. ΚΑΛΛΙΕΡΓΕΙΑ ΑΚΡΑΙΩΝ ΜΕΡΙΣΤΩΜΑΤΩΝ

Τα μεριστώματα που βρίσκονται στις κορυφές των βλαστών μπορούν να καλλιεργηθούν εύκολα σε *in vitro* συνθήκες (μεριστωματική καλλιέργεια) και να αναγεννήσουν αυτοτελή φυτάρια. Η καλλιέργεια ακραίων μεριστωμάτων εφαρμόζεται με επιτυχία στο μικροπολλαπλασιασμό φυτών και ιδιαίτερα στην παραγωγή υγιούς πολλαπλασιαστικού υλικού πολλών καλλωπιστικών φυτών (χρυσάνθεμα, ορχεοειδή), κηπευτικών (πατάτες, φράουλες), οπωροφόρων δένδρων (εσπεριδοειδή, μηλιά) κ.α.

B. ΚΑΛΛΙΕΡΓΕΙΑ ΤΜΗΜΑΤΩΝ Η ΟΛΟΚΛΗΡΩΝ ΦΥΤΙΚΩΝ ΟΡΓΑΝΩΝ

Όλα τα όργανα ή τμήματα των οργάνων ενός φυτού (κορυφές ή άλλα τμήματα βλαστών, τμήματα φύλλου ή ρίζας, ανθήρες, έμβρυα, ωοθήκες κ.α.) μπορούν να καλλιεργηθούν *in vitro* και ανάλογα με τη σύσταση του θρεπτικού υποστρώματος και τις συνθήκες καλλιέργειας, να αναγεννήσουν νέους ιστούς η και ολόκληρα φυτάρια. Τέτοιες καλλιέργειες βρίσκουν πληθώρα εφαρμογών (μικροπολλαπλασιασμός των φυτών, παραγωγή απλοειδών, κ.λ.π.).

Γ. ΚΑΛΛΙΕΡΓΕΙΑ ΚΑΛΛΟΥ

Ο τραυματισμός ενός φυτικού ιστού συνήθως έχει ως αποτέλεσμα την έναρξη κυτταρικών διαιρέσεων στην περιοχή ή σε γειτονικές περιοχές του τραύματος. Έτσι, όταν ένα φυτικό τμήμα καλλιεργηθεί σε θρεπτικό υπόστρωμα, υπό την επίδραση φυτορμονών, λαμβάνουν χώρα κυτταροδιαιρέσεις που οδηγούν στο σχηματισμό κάλλου, μιας άμορφης μάζας φαινομενικά ανοργάνωτων κυττάρων. Οι καλλιέργειες κάλλου αποτελούν χρήσιμο εργαλείο τόσο για ερευνητικούς σκοπούς (μελέτη του φυτικού μεταβολισμού, της οργανογένεσης και της σωματικής εμβρυογένεσης) όσο και για πρακτικές εφαρμογές (π.χ. μικροπολλαπλασιασμός φυτών).

Δ. ΚΥΤΤΑΡΟΚΑΛΛΙΕΡΓΕΙΕΣ

Μεμονωμένα κύτταρα μπορούν να καλλιεργηθούν σε *in vitro* συνθήκες, παρόμοια με την καλλιέργεια μικροβιακών κυττάρων. Η τεχνολογία των κυτταροκαλλιιεργειών περιλαμβάνει την ανάπτυξη κυττάρων σε ένα τεχνητό θρεπτικό υπόστρωμα υπό ασηπτικές συνθήκες. Οι κυτταροκαλλιέργειες έχουν σήμερα αποφασιστικό ρόλο τόσο στη βασική βιολογική έρευνα, για τη μελέτη διαφόρων πτυχών του μεταβολισμού των κυττάρων, όσο και σε εφαρμογές, όπως η σωματική εμβρυογένεση ή η μαζική παραγωγή χρήσιμων φυτικών ενώσεων .

Ε. ΚΑΛΛΙΕΡΓΕΙΑ ΠΡΩΤΟΠΛΑΣΤΩΝ

Πρωτοπλάστης ονομάζεται το μέρος του φυτικού κυττάρου που απομένει μετά την αφαίρεση του κυτταρικού τοιχώματος. Πρωτοπλάστες μπορούν να απομονωθούν τόσο από άθικτους ιστούς (συνήθως από φύλλα, αλλά και από ρίζες, βλαστούς, ενδοσπέρμια, έμβρυα κ.α) όσο και από αιωρούμενες καλλιέργειες κυττάρων.

ΜΙΚΡΟΠΟΛΛΑΠΛΑΣΙΑΣΜΟΣ ΔΙΑΦΟΡΩΝ ΚΑΛΛΩΠΙΣΤΙΚΩΝ ΘΑΜΝΩΝ

Μέχρι σήμερα, έχουν αναγεννηθεί από πρωτοπλάστες περισσότερα από 280 φυτικά είδη, ανάμεσα στα οποία περιλαμβάνονται αρκετά *Solanaceae*, όπως ο καπνός, η τομάτα και η πατάτα καθώς και μέλη των οικογενειών *Cruciferae* και *Umbelliferae*.

2.1. ΚΑΛΛΙΕΡΓΕΙΑ ΝΑΝΑΣ ΤΡΙΑΝΤΑΦΥΛΛΙΑΣ *IN VITRO*

Η τριανταφυλλιά όπως αναφέρθηκε και στην εισαγωγή ίσως αποτελεί το πιο σημαντικό φυτό στον κόσμο από πλευράς πωλήσεων. Έτσι όπως είναι φυσικό από πολύ νωρίς άρχισε το ενδιαφέρον για τον πολλαπλασιασμό της με ιστοκαλλιέργεια.

Η πρώτη αναφορά ήρθε από τον Elliot (1970). Αυτός χρησιμοποίησε ακραίους και μασχαλιαίους οφθαλμούς για μαζικό πολλαπλασιασμό. Τα έκφυτα αποτελούνταν από ένα τμήμα βλαστού με έναν μη ανθοφόρο οφθαλμό ή το ακραίο μερίστωμα. Το υπόστρωμα βασίστηκε αποκλειστικά στη συνταγή των Murashige και Skoog (1962). Ο Elliot ανέφερε έκπτυξη των οφθαλμών, αλλά και ρίζωμα των εκφύτων μέσα στους σωλήνες.

Οι Zieslin και Halevy (1976), χρησιμοποιώντας διάφορες κυτοκινίνες, ανέφεραν ότι ανέβασαν το ποσοστό παραγωγής φυτών σε σχέση με τον Elliot, αλλά η αύξηση αυτή συνοδεύτηκε από ένα ποσοστό ατροφίας των επτυγμένων οφθαλμών που προέρχονταν από ανθοφόρους (μασχαλιαίους) οφθαλμούς. Οι Hasegawa και Skirvin (1979) στηριζόμενοι στις προηγούμενες παρατηρήσεις και εργασίες, ανέφεραν μια γρήγορη μέθοδο επαγωγής βλαστών και ριζών.

Το 1982 οι Bressan et all, ανέφεραν ότι η βενζιλαμινοπουρίνη (BA) σε χαμηλές συγκεντρώσεις υποκίνησε την ανάπτυξη μασχαλιαίων οφθαλμών της ποικιλίας Gold Glow.

Εξάλλου οι Dubois και De Vries (1995), ανέφεραν απ' ευθείας αναγέννηση από τυχαίους οφθαλμούς, εκφύτων προερχομένων από τις ποικιλίες θερμοκηπίου Madelon, Only Rose, Presto, Sonia και Tikene, με την χρήση $\frac{1}{2}$ της συνταγής των Murashige και Skoog (1962) με την προσθήκη 6,8 μM TDZ (Thidiazuron) και 0,27 μM NAA (N-naphthaleneacetic acid).

Ο πολλαπλασιασμός *in vitro* της τριανταφυλλιάς διευκόλυνε τα προγράμματα υβριδισμού της. Αυτά εστιάστηκαν στην βελτίωση χαρακτηριστικών όπως το χρώμα, το μέγεθος, τη φόρμα , την ποιότητα του άνθους, καθώς και την ευαισθησία του φυτού στους εξωτερικούς βιοτικούς και αβιοτικούς παράγοντες, (συνθήκες περιβάλλοντος, αντοχή σε ασθένειες και έντομα). Για αυτό ακριβώς τον σκοπό οι Broertjes και Van Harten (1988), πρώτοι χρησιμοποίησαν την σωματική εμβρυογένεση και την καλλιέργεια του κάλλου.

Η καλλιέργεια του ανθήρα βοήθησε στην παραγωγή απλοειδών φυτών σε πολλά είδη τριανταφυλλιάς. Οι Tabaezadeh και Khosh-Khui (1981), ανέφεραν την επαγωγή κάλλου από τους ανθήρες δύο τετραπλοειδών ειδών τριανταφυλλιάς ($4n =$

28). Αυτό έγινε αφού οι ανθήρες καλλιεργήθηκαν σε πολλά στάδια ανάπτυξης, σε διαφορετικά υποστρώματα, με ποικιλία συγκεντρώσεων από αυξίνες, κυτοκινίνες, και κάτω από διαφορετικές συνθήκες φωτισμού. Η συνταγή που χρησιμοποίησαν βασίστηκε σε αυτήν των Murashige και Skoog (1962), με προσθήκη 2,0 g/l IAA (indoleacetic acid) και 0,4 g/l κινετίνη. Ο συνδυασμός αυτός βρέθηκε να είναι ο καλύτερος για την καλλιέργεια ανθέρων του γένους *R. damascena*. Το ίδιο υπόστρωμα με την προσθήκη όμως 7,5 g/l IAA και 0,8 g/l κινετίνης έδειξε να είναι το βέλτιστο για ποικιλίες του γένους *R. hybrida*.

Σκοπός του δικού μας πειράματος είναι να διερευνήσουμε την έκπτυξη οφθαλμών και τον σχηματισμό ριζών σε φυτά νάνας τριανταφυλλιάς της ποικιλίας Royal Pink. Για τον λόγο αυτό καλλιεργήθηκαν ακραίοι και μασχαλιαίοι οφθαλμοί, σε υπόστρωμα Murashige και Skoog με προσθήκη NAA και BAP, σε επίπεδα από 0,01 έως 0,5 mg/l για το καθένα σε συνδυασμούς που αναφέρονται σε παρακάτω κεφάλαιο.

2.3. ΚΑΛΛΙΕΡΓΕΙΑ ΑΓΓΕΛΙΚΗΣ *IN VITRO*

Η αγγελική, όπως προαναφέραμε, χρησιμοποιείται πάρα πολύ στην κηποτεχνία ειδικά στον σχηματισμό φρακτών και ορίων.

Πρόσφατα οι Dhar et all (2000), ανέπτυξαν ύστερα από σχετική έρευνα ένα πρωτόκολλο για τον επιτυχή και γρήγορο πολλαπλασιασμό του είδους *P. napaensis*. Το ποσοστό επιτυχίας τους άγγιξε το 83,1 % και επιτεύχθηκε ύστερα από τροποποίηση της συνταγής των Murashige και Skoog με προσθήκη 5,0 μM/l IBA και 0,1 μM/l NAA.

Στην παρούσα εργασία, θα ασχοληθούμε με το είδος *P. undulatum*. Όπως προαναφέρθηκε, το συγκεκριμένο είδος είναι σχετικά νέο και αναμένεται να γνωρίσει εμπορική επιτυχία. Για αυτόν τον λόγο έγινε πείραμα με την καλλιέργεια αποκλειστικά ακραίων οφθαλμών του είδους, σε υπόστρωμα Murashige και Skoog με προσθήκη NAA και BAP, σε επίπεδα από 0,01 έως 0,5 mg/l για το καθένα σε συνδυασμούς που αναφέρονται σε παρακάτω κεφάλαιο.

2.4. ΚΑΛΛΙΕΡΓΕΙΑ ΕΥΚΑΛΥΠΤΟΥ *IN VITRO*

Ο *Eucalyptus gunnii*, είναι ένας από τους πιο όμορφους ευκαλύπτους. Στην χώρα μας τα τελευταία χρόνια χρησιμοποιείται ολοένα και περισσότερο στην κηποτεχνία, λόγω του γλαυκού χρώματος του και των στρογγυλών του φύλλων.

Η μαζική του παραγωγή *in vitro*, έχει απασχολήσει πολλούς επιστήμονες. Αν και υπάρχουν πολλές εκθέσεις μέσω της βιβλιογραφίας σχετικά με τον *in vitro* πολλαπλασιασμό του ευκαλύπτου, φαίνεται δύσκολο να καθιερωθεί ένα γενικευμένο πρωτόκολλο για μια κερδοφόρα επιχείρηση. Αυτό οφείλεται στο ότι τα αποτελέσματα που παρουσιάζονται από τον κάθε συντάκτη διαφέρουν από τον άλλο. Πιθανά αίτια είναι τα διαφορετικά είδη, το αρχικό κλωνικό υλικό και τα διαφορετικά μέσα που χρησιμοποιούνται σε κάθε εργασία και τα οποία συχνά ποικίλουν, τόσο ως προς την ορμονική συγκέντρωση, όσο και ως προς την συγκέντρωση της σακχαρόζης.

Ως προς την τελευταία, ο Gorst (1981) προτείνει 40 g/l, ο De Pommier (1981) 30 g/l, ενώ οι Cresswell και Nitsch (1975) και ο Hartney (1982) 20 g/l.

Οι Herve et all (2001), σε έρευνα τους εξέτασαν ως προ στην βλαστικότητα τους με *in vitro* πολλαπλασιασμό τα διάφορα όργανα του *E. gunnii*, χρησιμοποιώντας την συνταγή των Murashige και Skoog (1962), τροποποιημένη με την προσθήκη 0,04 μM picloram και 2,25 μM BA. Από την έρευνα αυτή διαπιστώθηκε ότι τα έκφυτα που προήλθαν από τους εμφυτευμένους κόμβους, είχαν προέλθει από προϋπάρχουσες μεριστωματικές περιοχές, ενώ αυτά που προήλθαν από τα φύλλα, προήλθαν από φύλλα του αγγειακού συστήματος.

Οι Warrag et all (1989) σε μελέτη τους, σύγκριναν για τον *E. grandis* δύο μεθόδους πολλαπλασιασμού. Τα μοσχεύματα και την τεχνική *in vitro* και διαπίστωσαν ότι ο μικροπολλαπλασιασμός έδωσε καλύτερα φυτά από πλευράς ξηρού βάρους, μήκους ριζών και βλαστών.

Ο Burger (1987) ασχολήθηκε για πρώτη φορά με *in vitro* πολλαπλασιασμό του *E. sideroxylon* και διαπίστωσε ότι το υπόστρωμα των Murashige και Skoog (1962) σε συνδυασμό με την προσθήκη 3 μM BAP και 7,5 μM NAA, έδωσε τα καλύτερα αποτελέσματα από πλευράς παραγωγής έρριζων φυτών, πλήρως προσαρμοσμένων στις συνθήκες του περιβάλλοντος.

Στόχος της δικής μας εργασίας ήταν να πολλαπλασιάσουμε ένα συγκεκριμένο φυτό *E. gunnii*, στο οποίο είχαν αποτύχει όλες οι προηγούμενες προσπάθειες να πολλαπλασιαστεί με συμβατικές τεχνικές (μοσχεύματα, σπόρους).

Έτσι αρχικό μέλημα μας ήταν να δοκιμάσουμε αν το συγκεκριμένο φυτό ανταποκρίνεται στον *in vitro* πολλαπλασιασμό. Έτσι αρχικά χρησιμοποιήθηκε η συνταγή των Murashige και Skoog (1962), χωρίς καμία τροποποίηση με κάποια αυξίνη ή κυτοκίνη.

2.5. ΚΑΛΛΙΕΡΓΕΙΑ ΡΑΜΝΟΥ *IN VITRO*

Για τον Ράμνο (*Ramnus sp.*) δεν υπάρχουν εργασίες που να αφορούν τον *in vitro* πολλαπλασιασμό του. Στηριζόμενοι όμως στις εργασίες που διαθέταμε για την αγγελική, η οποία έχει περίπου τα ίδια χαρακτηριστικά με τον Ράμνο (φυτό μπορντούρων, σκληρό κορμό, γυαλιστερό φύλλωμα), αποφασίσαμε να ασχοληθούμε με τον πολλαπλασιασμό του. Έτσι όπως είναι φυσικό, πρωταρχικός μας στόχος μέσα από αυτό το πείραμα ήταν να καταγράψουμε τις αντιδράσεις του φυτού στην τεχνική της ιστοκαλλιέργειας, και να βγάλουμε κάποια πρώτα συμπεράσματα για αυτήν την προοπτική. Για αυτόν τον λόγο χρησιμοποιήθηκαν ακραίοι και μασχαλιαίοι οφθαλμοί εμφυτευμένοι σε υπόστρωμα Murashige και Skoog με προσθήκη NAA και BAP, σε επίπεδα από 0,01 έως 0,5 mg/l για το καθένα σε συνδυασμούς που θα αναφερθούν παρακάτω.

2.6. ΚΑΛΛΙΕΡΓΕΙΑ ΦΙΚΟΥ ΜΠΕΝΖΑΜΙΝ *IN VITRO*

Ο φίκος (*Ficus benzamin*) όπως προαναφέρθηκε και στην εισαγωγή, είναι ένα δένδρο με πολύ μεγάλη καλλωπιστική σημασία. Έτσι όπως είναι φυσικό υπάρχουν αρκετές μελέτες που αφορούν τον γρήγορο και ασφαλή πολλαπλασιασμό του, καθώς και προγράμματα υβριδισμού νέων ποικιλιών.

Ο Kumar et all (1998), ανέφερε τον *in vitro* πολλαπλασιασμό με ακραίους οφθαλμούς από δένδρα ηλικίας 7 – 8 ετών. Στηριζόμενος στην συνταγή των Murashige και Skoog (1962), με προσθήκη 2,0 mg/l (BAP) και 0.2 mg/l (NAA), κατάφερε να έχει ποσοστά επιτυχίας στην παραγωγή φυταρίων τα οποία άγγιξαν το 90 %.

Εξάλλου, οι Deshpande et all (1997), είχαν αναφέρει τον πολλαπλασιασμό με μασχαλιαίους κοιμώμενους οφθαλμούς του είδους *Ficus religiosa* L. Από δένδρα 35 ετών. Η βάση του υποστρώματος ήταν και πάλι η συνταγή των Murashige και Skoog (1962), με προσθήκη 5 mg/l BA και 0.2 mg/l IBA. Αφού είχαμε έκτυξη οφθαλμών σε αυτό το υπόστρωμα, στην συνέχεια τα έκφυτα μεταφέρθηκαν σε υπόστρωμα MS με την προσθήκη δύο αυξινών σε διάφορες συγκεντρώσεις. Πιο συγκεκριμένα, IBA από 0,5 έως 2 mg/l και NAA από 0,05 έως 0,5 mg/l.

Στόχος του δικού μας προγράμματος για τον φικό, είναι να εξετάσουμε τον συνδυασμό των δύο προαναφερομένων εργασιών, δηλαδή την καλλιέργεια ακραίων αλλά και μασχαλιαίων οφθαλμών, με την συνταγή των Murashige και Skoog (1962) τροποποιημένη με την προσθήκη NAA και BAP σε επίπεδα από 0,01 έως 0,5 mg/l για το καθένα σε συνδυασμούς που αναφέρονται σε παρακάτω κεφάλαιο.

2.7. ΚΑΛΛΙΕΡΓΕΙΑ ΚΟΥΜ – ΚΟΥΑΤ *IN VITRO*

Για το Κούμ Κουάτ (*Fortunella*), δεν υπάρχουν εργασίες που να αφορούν τον *in vitro* πολλαπλασιασμό. Επειδή όμως το Κούμ Κουάτ πλέον θεωρείται ένα καλλωπιστικό φυτό με ολοένα αυξανόμενη εμπορική σημασία, αποφασίσαμε να ασχοληθούμε με στόχο να βρεθεί ένας τρόπος για την εύκολη παραγωγή φυταρίων με ιστοκαλλιέργεια.

Αρχικά τοποθετήσαμε έκφυτα σε υπόστρωμα σύμφωνα με την συνταγή των Murashige και Skoog (1962), χωρίς την προσθήκη ορμονών (αυξινών, κυτοκινίνων). Όπως ήταν φυσικό ο πρωταρχικός μας στόχος ήταν να αποκομίσουμε κάποια συμπεράσματα σχετικά με την ανταπόκριση του φυτού σε αυτού του είδους τον πολλαπλασιασμό.

Τα πρώτα συμπεράσματα ήταν θετικά, αφού το φυτό ανταποκρίθηκε και είχαμε έκπτυξη οφθαλμών. Αυτό ήταν το έναυσμα για να προχωρήσουμε το πείραμα μας παραπέρα. Για αυτόν τον λόγο χρησιμοποιήθηκαν ακραίοι και μασχαλιαίοι οφθαλμοί εμφυτευμένοι σε υπόστρωμα Murashige και Skoog με προσθήκη NAA και BAP, σε επίπεδα από 0,01 έως 0,5 mg/l για το καθένα σε συνδυασμούς που αναφέρονται σε παρακάτω κεφάλαιο.

3. ΥΛΙΚΑ ΚΑΙ ΜΕΘΟΔΟΙ

3.1. ΦΥΤΙΚΟ ΥΛΙΚΟ

Για την εκτέλεση της παρούσας εργασίας, χρησιμοποιήσαμε φυτικό υλικό που προέρχονταν από έξι είδη και συγκεκριμένα :

- Κόμβοι από φυτά Τριανταφυλλιάς (*Rosa sp.*) της νάνας ποικιλίας Royal pink, τα οποία προμηθευτήκαμε από φυτώριο. Τα φυτά ήταν σε άριστη κατάσταση από πλευράς φυσιολογίας και φυτοϋγείας.
- Κόμβοι από φυτά Αγγελικής (*Pittosporon undulatum*), τα οποία προμηθευτήκαμε από το θερμοκήπιο του αγροκτήματος¹.
- Κόμβοι από φυτά Ευκαλύπτου (*Eucalyptous gunnii*), τα οποία προμηθευτήκαμε από ένα φυτό ενός φυτωριούχου.
- Κόμβοι από φυτά Ράμνου (*Ramnus sp.*), τα οποία προμηθευτήκαμε από μπορντούρες του αγροκτήματος.
- Κόμβοι από φυτά Φίκου Μπένζαμιν (*Ficus benzamin*), τα οποία προμηθευτήκαμε από το θερμοκήπιο του αγροκτήματος.
- Κόμβοι από φυτά Κούμ – Κουατ (*Fortunella margarita*), τα οποία προμηθευτήκαμε από φυτώριο σε άριστη κατάσταση από υγιεινής και φυσιολογικής πλευράς.

Οι κόμβοι από τα φυτά αφού απολυμάνθηκαν (διαδικασία η οποία περιγράφεται παρακάτω) τοποθετήθηκαν σε κατάλληλα θρεπτικά υποστρώματα υπό ασηπτικές συνθήκες.

¹ Θερμοκήπιο ανθοκομίας του Α.Τ.Ε.Ι. Κρήτης

3.2. ΑΠΟΛΥΜΑΝΣΗ

Για την διεξαγωγή του πειράματος, το φυτικό υλικό, απολυμάνθηκε ως εξής:

Το φυτικό υλικό αφού πλύθηκε με νερό, κόπηκε σε μικρότερα κομμάτια και τοποθετήθηκε σε πλαστικά σακουλάκια. Ξεπλύθηκε για περίπου ένα λεπτό, με διάλυμα αλκοόλης 90%. Στη συνέχεια εμβαπτίστηκε σε διάλυμα 10% εμπορικού σκευάσματος υποχλωριώδους νατρίου (χλωρίνη) για 10 min. Ακολούθησαν τρία ξεπλύματα με απιονισμένο – αποστειρωμένο νερό διάρκειας 1, 1, 5 λεπτών, αντίστοιχα το καθένα, μέσα στην εστία νηματικής ροής, με στόχο την απομάκρυνση τυχόν υπολειμμάτων χλωρίνης από τους κόμβους. Κατά την απολύμανση και την προετοιμασία των κόμβων, τα εργαλεία που χρησιμοποιήθηκαν (λαβίδες , νυστέρια κ.τ.λ.) απολυμαίνονταν με εμβάπτιση σε 90% αλκοόλη και στη συνέχεια με κάψιμο σε φλόγα λύχνου Bunsen.

3.3. ΥΠΟΣΤΡΩΜΑ ΚΑΛΛΙΕΡΓΕΙΑΣ

Σαν υπόστρωμα καλλιέργειας, χρησιμοποιήθηκε το υπόστρωμα Murashige και Skoog (1962), σε ποσότητα 4,4 g/l από το έτοιμο σκεύασμα της SIGMA (M 5519) (Πίνακας 1). Παρασκευάστηκαν 11 διαφορετικά υποστρώματα όπου το κάθε ένα περιείχε την αυξίνη NAA και την κυτοκινίνη BAP στις παρακάτω συγκεντρώσεις :

NAA : 0, 0.1, 0.5, 1, 5 mg/l

BAP : 0, 0.5, 1, 5, mg/l

Συγκεκριμένα:

- Υπόστρωμα 1^ο : Θρεπτικό υλικό MS, χωρίς φυτορρυθμιστικές ουσίες.
- Υπόστρωμα 2^ο : Θρεπτικό υλικό MS που περιείχε 0.0 mg/l NAA και 0.5 mg/l BAP.
- Υπόστρωμα 3^ο : Θρεπτικό υλικό MS που περιείχε 0.0 mg/l NAA 5.0 mg/l BAP.
- Υπόστρωμα 4^ο : Θρεπτικό υλικό MS που περιείχε 0.1 mg/l NAA 0.5 mg/l BAP .
- Υπόστρωμα 5^ο : Θρεπτικό υλικό MS που περιείχε 0.1 mg/l NAA 1.0 mg/l BAP.
- Υπόστρωμα 6^ο : Θρεπτικό υλικό MS που περιείχε 0.5 mg/l NAA 0.0 mg/l BAP.
- Υπόστρωμα 7^ο : Θρεπτικό υλικό MS που περιείχε 0.5 mg/l NAA 0.1 mg/l BAP.

ΜΙΚΡΟΠΟΛΛΑΠΛΑΣΙΑΣΜΟΣ ΔΙΑΦΟΡΩΝ ΚΑΛΛΩΠΙΣΤΙΚΩΝ ΘΑΜΝΩΝ

- Υπόστρωμα 8^ο : Θρεπτικό υλικό MS που περιείχε 0.5 mg/l NAA 5.0 mg/l
BAP.
- Υπόστρωμα 9^ο : Θρεπτικό υλικό MS που περιείχε 1.0 mg/l NAA 0.1 mg/l
BAP.
- Υπόστρωμα 10^ο : Θρεπτικό υλικό MS που περιείχε 5.0 mg/l NAA 0.0 mg/l
BAP.
- Υπόστρωμα 11^ο : Θρεπτικό υλικό MS που περιείχε 5.0 mg/l NAA 0.5 mg/l
BAP.

ΜΙΚΡΟΠΟΛΛΑΠΛΑΣΙΑΣΜΟΣ ΔΙΑΦΟΡΩΝ ΚΑΛΛΩΠΙΣΤΙΚΩΝ ΘΑΜΝΩΝ

Στον πίνακα που ακολουθεί μπορούμε να δούμε της σύσταση του βασικού θρεπτικού υποστρώματος MS, που χρησιμοποιήθηκε για την καλλιέργεια *in vitro*.

Πίνακας 1. Σύσταση του βασικού θρεπτικού υποστρώματος MS , που χρησιμοποιήθηκε για την καλλιέργεια *in vitro*.

ΜΑΚΡΟΣΤΟΙΧΕΙΑ	ΤΕΛΙΚΗ ΣΥΓΚΕΝΤΡΩΣΗ (mg/ l)
KNO ₃	1900
NH ₄ NO ₃	1650
MgSO ₄ ·7H ₂ O	370
KH ₂ PO ₄	170
CaCl ₂ ·2H ₂ O	150
ΜΙΚΡΟΣΤΟΙΧΕΙΑ	ΤΕΛΙΚΗ ΣΥΓΚΕΝΤΡΩΣΗ (mg/ l)
KI	0.83
H ₃ BO ₃ ·4H ₂ O	6.2
MnSO ₄ ·4H ₂ O	22.3
ZnSO ₄ ·7H ₂ O	8.6
CuSO ₄ ·5H ₂ O	0.025
CoCl ₂ ·6H ₂ O	0.83
NaMoO ₄ ·2H ₂ O	0.25
FeNa EDFS	43
BITAMINEΣ	
Biotin	0.1
Nicotinic acid	5
Pyridoxine HCl	5
Thiamine HCl	5
D- Pantothenic acid	5
Myoinositol	100

Κάθε λίτρο διαλύματος περιείχε εκτός των άλλων και 8 gr άγαρ (agar), 30 gr σακχαρόζη, ενώ το pH του υποστρώματος ρυθμίστηκε στο 6.0 με 1 N NaOH. Στη συνέχεια το υπόστρωμα μοιράστηκε σε δοκιμαστικούς σωλήνες οι οποίοι

σφραγίστηκαν με βαμβάκι, πάνω από το οποίο τοποθετήθηκε αλουμινόχαρτο και οι οποίοι στην συνέχεια τοποθετήθηκαν σε κλίβανο για αποστείρωση στους 121 °C για 20 min.

3.4. ΕΜΦΥΤΕΥΣΗ ΚΑΙ ΕΠΩΑΣΗ

Όλη η διαδικασία εμφύτευσης εκτελέστηκε μέσα σε εστία νηματικής ροής υπό ασηπτικές συνθήκες. Από κάθε κόμβο αφαιρέθηκε ένα μικρό κομμάτι από κάθε τομή για να απομακρυνθούν οι νεκροί ιστοί. Τμήματα που δεν ήταν απαραίτητα όπως φύλλα, μίσχοι, τμήματα βλαστών κ.τ.λ., αφαιρέθηκαν ασηπτικά σε αυτήν την φάση. Κάθε έκφυτο είχε μήκος περίπου 1,5 – 2 εκατοστά, με τμήμα βλαστού τόσο πάνω από τον οφθαλμό, όσο και κάτω από αυτόν. Κάθε έκφυτο καρφωνόταν στο υπόστρωμα έτσι ώστε ο οφθαλμός να παραμένει έξω από το άγαρ.

Μετά την εμφύτευση οι δοκιμαστικοί σωλήνες με το θρεπτικό υπόστρωμα τοποθετήθηκαν σε θάλαμο ανάπτυξης με ελεγχόμενες συνθήκες φωτισμού εντάσεως 2.800 lux για 16 ώρες και για 8 ώρες σκοτάδι, ενώ η θερμοκρασία ήταν σταθερή στους 23 ± 1 °C.

4. ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ

4.1. ΝΑΝΑ ΤΡΙΑΝΤΑΦΥΛΛΙΑ

Οι πρώτες μετρήσεις έγιναν στις 6/5/03, είκοσι μέρες από την εμφύτευση (16/4/03) των τριανταφυλλιών και συνεχίστηκαν με απόσταση περίπου 15 ημερών η μια από την άλλη. (21/5, 10/6/, 30/6).

Στα έκφυτά μας μετρήθηκαν 4 παράμετροι, οι οποίες για την κάθε επέμβαση αφορούσαν:

- τον αριθμό των εκπτυχθέντων οφθαλμών (βλαστών) ανά έκφυτο
- τον αριθμό των φύλλων ανά βλαστό
- τον σχηματισμό κάλλου και την εκτίμησή της ποσότητας του
- την παραγωγή τυχαίων ριζών και την εκτίμησή της ποσότητας

Στον πίνακα T1 φαίνεται ο μέσος όρος του αριθμού εκπτυγμένων οφθαλμών ανά έκφυτο για τα φυτά της νάνας τριανταφυλλιάς για τις 11 επεμβάσεις του πειράματος ανά δύο εβδομάδες.

Πίνακας T1 : Επίδραση του υποστρώματος στην έκπτυξη οφθαλμών/έκφυτο για 9 εβδομάδες.

ΣΥΓΚΕΝΤΡΩΣΗ (mg/l)	ΟΦΘΑΛΜΟΙ / ΕΚΦΥΤΟ			
	ΧΡΟΝΟΣ (ΕΒΔΟΜΑΔΕΣ)			
	3 ^η	5 ^η	7 ^η	9 ^η
0.0 NAA 0.5 BAP	1	1	1	1
0.0 NAA 0.5 BAP	1	1	1	1
0.0 NAA 5.0 BAP	1	1	1.2	1.6
0.1 NAA 0.5 BAP	1.1 ¹	1.1	1.1	1.1
0.1 NAA 1.0 BAP	1	1.2	1.2	1.2
0.5 NAA 0.0 BAP	0.9	0.7	1	1
0.5 NAA 0.1 BAP	0.7	1	1	1
0.5 NAA 5.0 BAP	1.5	1.7	1.7	1.7
1.0 NAA 0.1 BAP	0.9	1	1.2	1.2
5.0 NAA 0.0 BAP	0	0	0	0
5.0 NAA 0.5 BAP	0	0	0.2	0.6

Όπως μπορούμε να παρατηρήσουμε από τον πίνακα T1, τον μεγαλύτερο μέσο όρο οφθαλμών ανά έκφυτο (1,75), μας το έδωσε η επέμβαση 0,5 NAA και 5,0 BAP. Ακολούθησε αυτή με συγκέντρωση 0 NAA και 5,0 BAP με έναν μέσο όρο 1,62 ο

¹ Στις μετρήσεις μας λαμβάναμε υπόψη μας, αποκλειστικά και μόνο οφθαλμούς οι οποίοι είχαν εκπτύξει τουλάχιστον το 1^ο φύλλο.

οποίος είναι πολύ κοντά στην τιμή τις καλύτερης επέμβασης. Επίσης μεγαλύτερες τιμές σε σχέση με τον μάρτυρα (1,25) έδωσαν οι επεμβάσεις με συγκεντρώσεις (0,1 NAA και 1,0 BAP) και (1,0 NAA και 0,1 BAP).

Ο μάρτυρας μας έδωσε τουλάχιστον 1 οφθαλμό/έκφυτο, ενώ στη συγκέντρωση 5,0 NAA και 0,0 BAP, δεν είχαμε καμία έκπτυξη οφθαλμού για την συγκεκριμένη επέμβαση.

Στον πίνακα T2 φαίνεται ο μέσος όρος του αριθμού των πλήρως ανεπτυγμένων φύλλων ανά βλαστό για τα φυτά της νάνας τριανταφυλλιάς και για τις 11 επεμβάσεις του πειράματος.

Πίνακας Τ2: Μέσος αριθμός φύλλων ανά εκπτυχθέντα οφθαλμό

ΣΥΓΚΕΝΤΡΩΣΗ (mg/l)	ΦΥΛΛΑ / ΒΛΑΣΤΟ			
	ΧΡΟΝΟΣ (ΕΒΔΟΜΑΔΕΣ)			
	3 ^η	5 ^η	7 ^η	9 ^η
0.0 NAA 0.0 BAP	2,7	3,1	3,6	4,5
0.0 NAA 0.5 BAP	2,8	3,6	5.0	8.0
0.0 NAA 5.0 BAP	2,7	4,9	5,9	7,8
0.1 NAA 0.5 BAP	3,8	4,8	6,5	8.0
0.1 NAA 1.0 BAP	3,5	4,1	5,2	8.0
0.5 NAA 0.0 BAP	1,1	1,1	2.0	2,8
0.5 NAA 0.1 BAP	2,7	3,4	6,2	7,6
0.5 NAA 5.0 BAP	2,6	3,3	6,3	6,5
1.0 NAA 0.1 BAP	2,3	2,4	2,7	4,5
5.0 NAA 0.0 BAP	0	0	0	0
5.0 NAA 0.5 BAP	0	0	0	0

Όπως μπορούμε να διαπιστώσουμε από τον παραπάνω πίνακα, τις μεγαλύτερες τιμές έδωσαν 3 συγκεντρώσεις, οι οποίες μάλιστα είχαν και τον ίδιο αριθμό φύλλων (8). Αυτές ήταν οι α) 0,0 NAA και 0,5 BAP, β) 0,1 NAA και 0,5 BAP και γ) 0,1 NAA και 1,0 BAP. Ακολούθησαν πολύ κοντά οι α) 0,0 NAA και 5,0 BAP (7,84) και β) (0,5 NAA και 0,1 BAP), ενώ η επέμβαση 1,0 NAA και 0,1 BAP έδωσε ακριβώς τον ίδιο αριθμό με τον μάρτυρα.

ΜΙΚΡΟΠΟΛΛΑΠΛΑΣΙΑΣΜΟΣ ΔΙΑΦΟΡΩΝ ΚΑΛΛΩΠΙΣΤΙΚΩΝ ΘΑΜΝΩΝ

Ας τονιστεί το γεγονός ότι οι δύο επεμβάσεις με το μεγαλύτερο ποσοστό (5,0 mg/l) σε αυξίνη, δεν παρουσίασαν την παραμικρή έκπτυξη φύλλων.

Στον πίνακα T3 παρουσιάζεται η εκτίμηση της ανάπτυξης κάλλου για τα έκφυτα τριανταφυλλιάς, για τις 11 επεμβάσεις του πειράματος ανά δύο εβδομάδες.

Πίνακας Τ3: Εκτίμηση της ανάπτυξης κάλλου σε κάθε υπόστρωμα

ΣΥΓΚΕΝΤΡΩΣΗ (mg/l)	ΑΝΑΠΤΥΞΗ ΚΑΛΛΟΥ			
	ΧΡΟΝΟΣ (ΕΒΔΟΜΑΔΕΣ)			
	3 ^η	5 ^η	7 ^η	9 ^η
0.0 NAA 0.0 BAP	-	+ ¹	++	++
0.0 NAA 0.5 BAP	++	+++	+++	++++
0.0 NAA 5.0 BAP	-	++	++	++
0.1 NAA 0.5 BAP	+	++	+++	++++
0.1 NAA 1.0 BAP	+	++	++++	++++
0.5 NAA 0.0 BAP	+	++	++	++
0.5 NAA 0.1 BAP	++	+++	+++	++++
0.5 NAA 5.0 BAP	++	+++	+++	++++
1.0 NAA 0.1 BAP	++	+++	++++	++++
5.0 NAA 0.0 BAP	++	+++	++++	++++
5.0 NAA 0.5 BAP	++	++++	++++	++++

Όπως μπορούμε να παρατηρήσουμε από τον πίνακα όλες οι επεμβάσεις έδωσαν κάλλο, έστω και αν αυτός ήταν λίγος. Όμως σε όλες τις περιπτώσεις ο κάλλος ήταν

¹ Η κλίμακα του πίνακα έχει ως εξής (οι τιμές αφορούν ποιοτική και όχι ποσοτική μέτρηση) :

- καθόλου εμφάνιση κάλλου

+ πολύ λίγος κάλλος

++ λίγος κάλλος

+++ πολύς κάλλος

++++ πάρα πολύς κάλλος

ίσος ή περισσότερος σε σχέση με τον μάρτυρα. Όπως μπορούμε να παρατηρήσουμε η επέμβαση 5,0 NAA και 0,5 BAP, έδωσε το καλύτερο αποτέλεσμα, αφού άφθονος κάλλος είχε εμφανιστεί ήδη από την δεύτερη μέτρηση.

Στον πίνακα T4 παρουσιάζεται η εκτίμηση της έκπτυξης ριζών για τα φυτά τριανταφυλλιάς, για τις 11 επεμβάσεις σε όλη τη διάρκεια του πειράματος.

Πίνακας T4: Εκτίμηση της ανάπτυξης τυχαίων ριζών στα διαφορετικά υποστρώματα σε συνάρτηση με τον χρόνο

ΣΥΓΚΕΝΤΡΩΣΗ (mg/l)	ΕΜΦΑΝΙΣΗ ΡΙΖΩΝ			
	ΧΡΟΝΟΣ (ΕΒΔΟΜΑΔΕΣ)			
	3 ^η	5 ^η	7 ^η	9 ^η
0.0 NAA 0.0 BAP	- ¹	-	-	-
0.0 NAA 0.5 BAP	-	-	-	-
0.0 NAA 5.0 BAP	-	-	-	-
0.1 NAA 0.5 BAP	-	-	-	-
0.1 NAA 1.0 BAP	-	-	-	+
0.5 NAA 0.0 BAP	-	-	-	-
0.5 NAA 0.1 BAP	-	-	-	+
0.5 NAA 5.0 BAP	-	-	-	-
1.0 NAA 0.1 BAP	-	-	-	+
5.0 NAA 0.0 BAP	-	-	+	++
5.0 NAA 0.5 BAP	-	-	+	++

Όπως μπορούμε να παρατηρήσουμε από τον πίνακα T4 οι δύο επεμβάσεις με το υψηλότερο ποσοστό 5,0 ml/l στην αυξίνη (NAA), έδωσαν ρίζες από την 7^η

¹ Η κλίμακα του πίνακα έχει ως εξής (οι τιμές αφορούν ποιοτική και όχι ποσοτική μέτρηση) :
 - καθόλου εμφάνιση ριζών
 + σχηματισμών των πρώτων ριζιδίων
 ++ διακλαδισμένα ριζίδια

ΜΙΚΡΟΠΟΛΛΑΠΛΑΣΙΑΣΜΟΣ ΔΙΑΦΟΡΩΝ ΚΑΛΛΩΠΙΣΤΙΚΩΝ ΘΑΜΝΩΝ

εβδομάδα, ενώ στην τελευταία είχαν ήδη σχηματίσει και διακλαδώσεις στα διάφορα ριζίδια. Επίσης έκπτυξη ριζών είχαμε και για άλλες τρεις επεμβάσεις αυτές των 0,1 NAA και 1,0 BAP, 0,5 NAA και 0,1 BAP και τέλος 1,0 NAA και 0,1 BAP.

4.2. ΑΓΓΕΛΙΚΗ

Είκοσι περίπου μέρες από την εμφύτευση της αγγελικής (12/4/03) έγιναν οι πρώτες μετρήσεις (6/5/03). Αυτές συνεχίστηκαν περίπου ανά 15 ημέρες (21/5, 10/6, 30/6).

Στα έκφυτά μας μετρήθηκαν 4 κατηγορίες αποτελεσμάτων, οι οποίες για την κάθε επέμβαση αφορούσαν:

- τον αριθμό των εκπτυχθέντων οφθαλμών (βλαστών) ανά έκφυτο
- τον αριθμό των φύλλων ανά εκπτυχθέντα οφθαλμό
- τον σχηματισμό κάλλου και την εκτίμησή της ποσότητας που παράχθηκε
- την έκπτυξη τυχαίων ριζών και και την εκτίμησή της ποσότητας τους

Στον πίνακα A1 φαίνεται ο μέσος όρος του αριθμού εκπτυγμένων οφθαλμών ανά έκφυτο για τα φυτά αγγελικής για τις 11 επεμβάσεις του πειράματος στις διαφορετικές ημερομηνίες μετρήσεων τους.

Πίνακας Α1: Επίδραση του υποστρώματος στην παραγωγή βλαστών/έκφυτο για 9 εβδομάδες.

ΣΥΓΚΕΝΤΡΩΣΗ (mg/l)	ΕΚΠΤΥΧΘΕΝΤΕΣ ΟΦΘΑΛΜΟΙ / ΕΚΦΥΤΟ			
	ΧΡΟΝΟΣ (ΕΒΔΟΜΑΔΕΣ)			
	3 ^η	5 ^η	7 ^η	9 ^η
0.0 NAA 0.0 BAP	1	1,1 ¹	1,1	1,1
0.0 NAA 0.5 BAP	0,9	1,2	1,2	1,2
0.0 NAA 5.0 BAP	1,5	1,8	1,7	1,7
0.1 NAA 0.5 BAP	0,7	1,2	1,3	1,3
0.1 NAA 1.0 BAP	1	1	1	1
0.5 NAA 0.0 BAP	1,3	1,6	1,7	1,8
0.5 NAA 0.1 BAP	1,3	1,6	1,7	1,9
0.5 NAA 5.0 BAP	1	1	1,4	1,4
1.0 NAA 0.1 BAP	1	1	1	1
5.0 NAA 0.0 BAP	1,3	1,7	2	2,6
5.0 NAA 0.5 BAP	1	1	1,5	1,8

Όπως μπορούμε να παρατηρήσουμε από τον πίνακα Α1, το μεγαλύτερο μέσο όρο έδωσε η επέμβαση 5,0 NAA και 0,0 BAP, ενώ ακολούθησαν τρεις επεμβάσεις με πολύ μικρή μεταξύ τους διαφορά, οι α) 0,5 NAA και 0,1 BAP β) 5,0 NAA και 0,5

¹ Στις μετρήσεις μας λαμβάναμε υπόψη μας, αποκλειστικά και μόνο οφθαλμούς οι οποίοι είχαν εκπτύξει τουλάχιστον το 1^ο φύλλο.

ΜΙΚΡΟΠΟΛΛΑΠΛΑΣΙΑΣΜΟΣ ΔΙΑΦΟΡΩΝ ΚΑΛΛΩΠΙΣΤΙΚΩΝ ΘΑΜΝΩΝ

BAP γ) 0,5 NAA και 0,0 BAP. Ο μάρτυρας έδωσε μια πολύ μικρή τιμή 1,12, ενώ για δύο επεμβάσεις ο μέσος όρος ήταν μικρότερος από αυτόν του μάρτυρα (Μ.Ο. 1).

Στον πίνακα Α2 φαίνεται ο μέσος όρος του αριθμού των πλήρως ανεπτυγμένων φύλλων ανά έκφυτο για τα φυτά αγγελικής για τις 11 επεμβάσεις του πειράματος στις ημερομηνίες μετρήσεων τους

Πίνακας Α2: Μέσος όρος φύλλων ανά οφθαλμό

ΣΥΓΚΕΝΤΡΩΣΗ (mg/l)	ΦΥΛΛΑ / ΟΦΘΑΛΜΟ			
	ΧΡΟΝΟΣ (ΕΒΔΟΜΑΔΕΣ)			
	3 ^η	5 ^η	7 ^η	9 ^η
0.0 NAA 0.0 BAP	1	1	1,9	4,2
0.0 NAA 0.5 BAP	0,6	1,6	3,6	4,0
0.0 NAA 5.0 BAP	1,8	6,5	8,1	11,2
0.1 NAA 0.5 BAP	1,8	2,1	2,6	3,2
0.1 NAA 1.0 BAP	2,2	7,5	8,4	16,0
0.5 NAA 0.0 BAP	3,1	4,4	5,1	5,7
0.5 NAA 0.1 BAP	1,3	1,5	1,7	2,1
0.5 NAA 5.0 BAP	2,9	5,4	7,6	8,2
1.0 NAA 0.1 BAP	1,7	5,0	10,00	9,00
5.0 NAA 0.0 BAP	1	1,2	1,3	1,4
5.0 NAA 0.5 BAP	1,1	1,2	1,5	1,7

Όπως μπορούμε να παρατηρήσουμε από τον παραπάνω πίνακα, τον μεγαλύτερο αριθμό φύλλων έδωσε η επέμβαση 0,1 NAA και 1,0 BAP με 16,0 φύλλα/έκφυτο και ακολούθησε η επέμβαση 0,0 NAA και 5,0 BAP με μέσο όρο 11,2 αντίστοιχα. Υψηλές τιμές (σχεδόν διπλάσιες από τον μάρτυρα), πήραμε από δύο επεμβάσεις τις α) 0,5 NAA και 5,0 BAP και β) 1,0 NAA και 0,1 BAP με 8,18 και 9,00 φύλλα/έκφυτο αντίστοιχως.

Σε τιμές χαμηλότερες, αλλά παραπλήσιες του μάρτυρα κυμάνθηκαν δύο επίσης επεμβάσεις οι α) 0,0 NAA και 0,5 BAP και β) 0,1 NAA και 0,5 BAP με μέσο όρο 4,0 και 3,25 αντίστοιχα.

Οι χαμηλότερες τιμές οι οποίες ήταν κατά πολύ μικρότερες του μάρτυρα, ήταν αυτές που αφορούσαν τις δύο επεμβάσεις με την μεγαλύτερη συγκέντρωση 5,0 ml/l NAA, 1,42 για την (5,0 NAA και 0,0 BAP) και 1,75 για την (5,0 NAA και 0,5 BAP).

Στον πίνακα A3 παρουσιάζεται η εκτίμηση της έκπτυξης κάλλου για τα έκφυτα αγγελικής, για τις 11 επεμβάσεις του πειράματος.

ΜΙΚΡΟΠΟΛΛΑΠΛΑΣΙΑΣΜΟΣ ΔΙΑΦΟΡΩΝ ΚΑΛΛΩΠΙΣΤΙΚΩΝ ΘΑΜΝΩΝ

Πίνακας Α3: Εκτίμηση της ανάπτυξης κάλλου σε έκφυτα Αγγελικής σε κάθε υπόστρωμα στην διάρκεια της καλλιέργειας

ΣΥΓΚΕΝΤΡΩΣΗ (mg/l)	ΑΝΑΠΤΥΞΗ ΚΑΛΛΟΥ			
	ΧΡΟΝΟΣ (ΕΒΔΟΜΑΔΕΣ)			
	3 ^η	5 ^η	7 ^η	9 ^η
0.0 NAA 0.0 BAP	+ ¹	+	++	++
0.0 NAA 0.5 BAP	+	++	+++	++++
0.0 NAA 5.0 BAP	++	++	+++	+++
0.1 NAA 0.5 BAP	+	++	++	++
0.1 NAA 1.0 BAP	++	+++	++++	++++
0.5 NAA 0.0 BAP	+	++	+++	++++
0.5 NAA 0.1 BAP	++	+++	+++	++++
0.5 NAA 5.0 BAP	++	+++	+++	++++
1.0 NAA 0.1 BAP	++	+++	++++	++++
5.0 NAA 0.0 BAP	++	+++	++++	++++
5.0 NAA 0.5 BAP	++	++++	++++	++++

¹ Η κλίμακα του πίνακα έχει ως εξής (οι τιμές αφορούν ποιοτική και όχι ποσοτική μέτρηση) :

- καθόλου εμφάνιση κάλλου

+ πολύ λίγος κάλλος

++ λίγος κάλλος

+++ πολύς κάλλος

++++ πάρα πολύς κάλλος

Όπως μπορούμε να παρατηρήσουμε από τον πίνακα A3 όλες οι επεμβάσεις έδωσαν κάλλο από την πρώτη κιόλας μέτρηση, ενώ σε γενικές γραμμές όλες κυμάνθηκαν σε ποσοστά μεγαλύτερα από αυτά του μάρτυρα. Ξεχωριστή είναι η περίπτωση της επέμβασης 5,0 NAA και 0,5 BAP, η οποία από την δεύτερη κιόλας μέτρηση είχε φτάσει στο ανώτερο σημείο παραγωγής κάλλου (οι μετρήσεις είναι ποιοτικές και όχι ποσοτικές).

Επίσης με εξαίρεση τρεις επεμβάσεις α) Μάρτυρας, β) 0,1 NAA και 0,5 BAP γ) 0,0 NAA και 5,0 BAP, οι υπόλοιπες στην τελευταία μέτρηση έδωσαν το ανώτερο ποσοστό κάλλου.

Η εκπτυξη ριζών από τα έκφυτα αγγελικής, ήταν για όλες τις επεμβάσεις του πειράματος μηδενική. Έτσι δεν έχει καμία ουσία η παράθεση σχετικού πίνακα.

4.3. ΕΥΚΑΛΥΠΤΟΣ

Η πειραματική μελέτη του Ευκαλύπτου άρχισε από πολύ νωρίς (σε σχέση με τα υπόλοιπα φυτά). Το πρόβλημα που αντιμετωπίζαμε με τον Ευκάλυπτο, ήταν ότι θέλαμε να πολλαπλασιάσουμε ένα συγκεκριμένο φυτό *E. gunnii*, το οποίο είχε πάρα πολύ ωραία μορφολογικά χαρακτηριστικά (λείο κορμό, πολύ γλαυκό χρώμα φύλλων και στρόγγυλα φύλλα), αλλά όλες οι απόπειρες που είχαν γίνει στο εργαστήριο και το θερμοκήπιο του αγροκτήματος για να πολλαπλασιαστεί με μοσχεύματα, είχαν αποτύχει.

Έτσι αρχικά έγινε απόπειρα πολλαπλασιασμού σε υπόστρωμα που περιείχε μόνο την συνταγή των Murashige και Skoog (1962), με πειραματισμό στην μέθοδο απολύμανσης που θα ακολουθούσαμε.

Στις 06/03/2003 εμφυτεύτηκαν μασχαλιαίοι και ακραίοι οφθαλμοί με τέσσερις διαφορετικές επεμβάσεις απολύμανσης που ήταν οι εξής:

- Αλκοόλη 90 % για 1 λεπτό και στην συνέχεια χλωρίνη 10 % για 15 λεπτά
- Αλκοόλη 90 % για 1 λεπτό και στην συνέχεια χλωρίνη 15 % για 15 λεπτά
- Αλκοόλη 90 % για 5 λεπτά και στην συνέχεια χλωρίνη 10 % για 15 λεπτά
- Αλκοόλη 90 % για 5 λεπτά και στην συνέχεια χλωρίνη 15 % για 15 λεπτά

Φυτεύτηκαν 18 έκφυτα ανά επέμβαση.

Πολύ γρήγορα όμως (3 – 4 ημέρες), τα φυτά μας μολύνθηκαν ολοσχερώς και στις τέσσερις επεμβάσεις, με αποτέλεσμα να μην μπορέσουμε να καταγράψουμε καμία αντίδραση από την πλευρά των φυτών.

Έτσι στις 19/03/2003 έγινε επανάληψη του πειράματος με διαφορετική απολύμανση αυτήν την φορά και με αριθμό 15 εκφύτων ανά επέμβαση :

- Αλκοόλη 90 % για 1 λεπτό και στην συνέχεια χλωρίνη 10% για 15 λεπτά
- Αλκοόλη 90 % για 1 λεπτό και στην συνέχεια χλωρίνη 10% για 20 λεπτά
- Αλκοόλη 90 % για 5 λεπτά και στην συνέχεια χλωρίνη 10% για 15 λεπτά
- Αλκοόλη 90 % για 5 λεπτά και στην συνέχεια χλωρίνη 10% για 20 λεπτά

Και πάλι όμως τα αποτελέσματα μας ήταν αποθαρρυντικά, καθώς τα έκφυτα μας σε πολύ μικρό χρονικό διάστημα μολύνθηκαν.

Η βιβλιογραφία μας σαν λύση μας σύστηνε να χρησιμοποιήσουμε ισχυρά χημικά σκευάσματα όπως ο χλωριούχος υδράργυρος HgCl. Το εργαστήριο μας όμως, αφενός δεν διέθετε το συγκεκριμένο σκεύασμα και αφετέρου τα απόβλητα του είναι τόσο

τοξικά που χρειάζονται ειδικό μηχανισμό αποβολής, υποδομή την οποία το εργαστήριο μας επίσης δεν διέθετε.

Έτσι αποφασίσαμε να προσπαθήσουμε ξανά με την χρήση αλκοόλης και χλωρίνης, αυξάνοντας αυτήν την φορά τόσο τις δόσεις, όσο και τα χρονικά διαστήματα που θα παρέμεναν τα κομμένα τμήματα μέσα στα σακουλάκια κάθε φορά.

Έτσι φυτεύσαμε 10 έκφυτα ανά επέμβαση για τις 4 παρακάτω επεμβάσεις:

- Αλκοόλη 90 % για 15 λεπτά και στην συνέχεια χλωρίνη 15% για 15 λεπτά
- Αλκοόλη 90 % για 15 λεπτά και στην συνέχεια χλωρίνη 15% για 20 λεπτά
- Αλκοόλη 90 % για 20 λεπτά και στην συνέχεια χλωρίνη 20% για 15 λεπτά
- Αλκοόλη 90 % για 20 λεπτά και στην συνέχεια χλωρίνη 20% για 20 λεπτά

Αυτήν την φορά οι μολύνσεις περιορίστηκαν αισθητά, ειδικά για τις δύο επεμβάσεις με χλωρίνη 20 %. Τα έκφυτά μας όμως πήραν μια καφετί όψη, χωρίς ωστόσο όπως προαναφέρθηκε καμία ένδειξη μόλυνσης.

Έτσι αφέθηκαν στον θάλαμο επώασης μέχρι της 02/07/2003 όπου πάρθηκαν και οι τελευταίες μετρήσεις για όλα τα φυτά μας. Εκείνη την ημερομηνία, τα έκφυτα δεν βρέθηκαν να είναι μολυσμένα, αλλά είχαν πάρει μια όψη μαύρη, ενώ δεν είχαμε καμία ένδειξη εκπτώξεως οφθαλμού ή κάλλου.

4.4. ΡΑΜΝΟΣ

Οι πρώτες μετρήσεις έγιναν στις (10/6/03), είκοσι μέρες από την εμφύτευση (20/5/03) του ράμνου και συνεχίστηκαν με απόσταση περίπου 20 ημερών η μια από την άλλη. (10/6, 02/7).

Στα έκφυτά μας μετρήθηκαν 4 κατηγορίες αποτελεσμάτων, οι οποίες για την κάθε επέμβαση αφορούσαν:

- τον αριθμό των εκπτυχθέντων οφθαλμών (βλαστών) ανά έκφυτο
- τον αριθμό των φύλλων ανά εκπτυχθέντα οφθαλμό
- τον σχηματισμό και την εκτίμησή του παραχθέντος κάλλου
- την παραγωγή τυχαίων ριζών και την εκτίμηση της ποσότητά τους

Στον πίνακα P1 φαίνεται ο μέσος όρος του αριθμού εκπτυγμένων οφθαλμών ανά έκφυτο για τις 11 επεμβάσεις του πειράματος στις ημερομηνίες μετρήσεων τους.

Πίνακας P1: Επίδραση του υποστρώματος στην έκπτυξη οφθαλμών/έκφυτο για 6 εβδομάδες.

ΣΥΓΚΕΝΤΡΩΣΗ (mg/l)	ΒΛΑΣΤΟΙ / ΕΚΦΥΤΟ	
	ΧΡΟΝΟΣ (ΕΒΔΟΜΑΔΕΣ)	
	3 ^η	6 ^η
ΜΑΡΤΥΡΑΣ	0,5 ¹	0,8
0.0 NAA 0.5 BAP	1,0	1,0
0.0 NAA 5.0 BAP	0,8	0,8
0.1 NAA 0.5 BAP	0,8	1,0
0.1 NAA 1.0 BAP	0,5	0,8
0.5 NAA 0.0 BAP	0,3	0,8
0.5 NAA 0.1 BAP	0,3	0,3
0.5 NAA 5.0 BAP	0,2	0,2
1.0 NAA 0.1 BAP	0,4	1,0
5.0 NAA 0.0 BAP	0,4	1,0
5.0 NAA 0.5 BAP	0,4	0,6

Όπως μπορούμε να παρατηρήσουμε από τον πίνακα P1, το μεγαλύτερο μέσο όρο εκπτυγμένων οφθαλμών, μας τον έδωσε η επέμβαση 1,0 NAA και 0,1 BAP, με 1,7 οφθαλμό/έκφυτο. Ακολούθησε η 5,0 NAA και 0,0 BAP με 1,3 , καθώς και η 0,1 NAA και 0,5 BAP με τιμή 1,0.

¹ Στις μετρήσεις μας λαμβάναμε υπόψη μας, αποκλειστικά και μόνο οφθαλμούς οι οποίοι είχαν εκπτύξει τουλάχιστον το 1^ο φύλλο.

ΜΙΚΡΟΠΟΛΛΑΠΛΑΣΙΑΣΜΟΣ ΔΙΑΦΟΡΩΝ ΚΑΛΛΩΠΙΣΤΙΚΩΝ ΘΑΜΝΩΝ

Πολύ κοντά στις τιμές του μάρτυρα κυμάνθηκαν όλες οι υπόλοιπες μετρήσεις, με εξαίρεση δύο τις : α) 0,5 NAA και 0,1 BAP με 0,3 και β) την 0,5 NAA και 5,0 BAP με 0,4 οφθαλμούς ανά έκφυτο αντίστοιχα.

Στον πίνακα P2 παρουσιάζεται, ο μέσος όρος του αριθμού των πλήρως ανεπτυγμένων φύλλων ανά οφθαλμό των φυτών του ράμνου και για τις 11 επεμβάσεις στη διάρκεια του πειράματος.

Πίνακας P2 : Μέσος αριθμός φύλλων ανά εκπτυχθέντα οφθαλμό (βλαστό)

ΣΥΓΚΕΝΤΡΩΣΗ (mg/l)	ΦΥΛΛΑ / ΒΛΑΣΤΟ	
	ΧΡΟΝΟΣ (ΕΒΔΟΜΑΔΕΣ)	
	3^η	6^η
0.0 NAA 0.0. BAP	1,2	1,2
0.0 NAA 0.5 BAP	1,9	2,6
0.0 NAA 5.0 BAP	1,0	1,3
0.1 NAA 0.5 BAP	3,2	3,2
0.1 NAA 1.0 BAP	1,6	3,0
0.5 NAA 0.0 BAP	0,7	1,2
0.5 NAA 0.1 BAP	0,0	1,0
0.5 NAA 5.0 BAP	0,0	0,0
1.0 NAA 0.1 BAP	0,4	1,7
5.0 NAA 0.0 BAP	0,5	1,3
5.0 NAA 0.5 BAP	0,4	0,7

Όπως μπορούμε να παρατηρήσουμε από τον πίνακα P2, τον μεγαλύτερο αριθμό φύλλων τον έδωσε οι επεμβάσεις 0,1 NAA και 0,5 BAP και 0,1 NAA και 1,0 BAP, με τιμή 3.2 και 3 αντίστοιχα. Ακολούθησε η επέμβαση 0,0 NAA και 0,5 BAP με 2,60. Οι τιμές αυτές είναι κατά πολύ μεγαλύτερες από την τιμή του μάρτυρα, η οποία ήταν μόλις ένα φύλλο ανά οφθαλμό. Πολύ κοντά σε αυτήν την τιμή κυμάνθηκαν σχεδόν όλες οι υπόλοιπες επεμβάσεις με εξαίρεση την 0,5 NAA και 5,0 BAP η οποία μας έδωσε μηδενική τιμή και την επέμβαση 5,0 NAA και 0,5 BAP η οποία μας έδωσε τιμή 0,7 αρκετά μικρή.

Όσον αφορά την παραγωγή κάλλου μόνο στην επέμβαση 0,1 NAA και 1,0 BAP, και μόνο την έκτη εβδομάδα λίγο κάλλο, .

Έκπτυξη ριζών, δεν παρατηρήθηκε για καμία από τις επεμβάσεις, αφού μόνο μια επέμβαση από τις ένδεκα μας έδωσε κάλλο και αυτή λίγο . Έτσι δεν μπορούμε να παραθέσουμε κάποιο σχετικό πίνακα.

4.5. ΦΙΚΟΣ ΜΠΕΝΖΑΜΙΝ

Τα φυτά του φίκου, εμφυτεύτηκαν στις 14/04/03. Ακολουθήθηκε πιστά η διαδικασία προετοιμασίας των εκφύτων, (κοπή, απολύμανση, εμφύτευση κ.τ.λ.), που είχε ακολουθηθεί και για τα προηγούμενα φυτά. Τα φυτά έδειξαν να ανταποκρίνονται πολύ γρήγορα στις διάφορες επεμβάσεις, όμως εμφάνισαν μόλυνση ήδη από την πέμπτη ημέρα. Επειδή όμως όπως προαναφέρθηκε, η αντίδραση των φυτών ήταν πολύ καλή, κρίθηκε σκόπιμο τα φυτά να παραμείνουν στον θάλαμο επώασης για ακόμη δέκα ημέρες (06/05/03), οπότε και απομακρύνθηκαν, αφού πρώτα πήραμε τις σχετικές μετρήσεις.

Στα έκφυτά μας μετρήθηκαν 4 κατηγορίες αποτελεσμάτων, οι οποίες για την κάθε επέμβαση αφορούσαν:

- τον αριθμό των εκπτυγμένων οφθαλμών ανά έκφυτο
- τον αριθμό των φύλλων ανά εκπτυγμένο οφθαλμό
- τον σχηματισμό κάλλου και την εκτίμηση της ποσότητάς του
- την παραγωγή τυχαίων ριζών και εκτίμηση της ποσότητάς τους.

Όπως διαπιστώθηκε τρεις εβδομάδες αργότερα όλες οι επεμβάσεις έδωσαν από έναν οφθαλμό ανά έκφυτο. Επομένως δεν μπορούμε να βγάλουμε κάποιο ασφαλές συμπέρασμα σχετικά με την επίδραση των διαφόρων επεμβάσεων επάνω στον φικό.

Στον πίνακα Φ1 παρουσιάζεται ο μέσος όρος του αριθμού των πλήρως ανεπτυγμένων φύλλων ανά οφθαλμό για τα φυτά του φίκου και για τις 11 επεμβάσεις του πειράματος.

Πίνακας Φ1: Μέσος αριθμός φύλλων ανά οφθαλμό μετά από τρεις εβδομάδες καλλιέργειας

ΣΥΓΚΕΝΤΡΩΣΗ (mg/l)	ΦΥΛΛΑ / ΟΦΘΑΛΜΟ
	ΧΡΟΝΟΣ (ΕΒΔΟΜΑΔΕΣ)
	3^η
0.0 NAA 0.0 BAP	1,0
0.0 NAA 0.5 BAP	1,6
0.0 NAA 5.0 BAP	1,7
0.1 NAA 0.5 BAP	1,0
0.1 NAA 1.0 BAP	1,8
0.5 NAA 0.0 BAP	0,6
0.5 NAA 0.1 BAP	0,8
0.5 NAA 5.0 BAP	2,0
1.0 NAA 0.1 BAP	1,0
5.0 NAA 0.0 BAP	0,6
5.0 NAA 0.5 BAP	1,0

Όπως προαναφέρθηκε είκοσι ημέρες από την φύτευση των εκφύτων αυτά παρουσίαζαν μολύνσεις σε ποσοστό 100 %. Επομένως τα παρακάτω αποτελέσματα μπορούν να μας δώσουν μόνο μια τάση σχετικά με το πώς δρά η κάθε επέμβαση μας.

Έτσι μπορούμε να παρατηρήσουμε πως την μεγαλύτερη τιμή μας την έδωσε η επέμβαση 0,5 NAA και 5,0 BAP με 2 φύλλα ανά οφθαλμό. Πολύ κοντά σε αυτήν και

με μεγάλη διαφορά επίσης από τον μάρτυρα, είχαμε τρεις επεμβάσεις οι οποίες επίσης παρουσίασαν τιμές πολύ κοντινές η μια από την άλλη. Αυτές ήταν οι α) 0,0 NAA και 0,5 BAP, β) 0,0 NAA και 5,0 BAP και γ) 0,1 NAA και 1,0 BAP με τιμές 1,6 – 1,7 – 1,8 αντίστοιχα.

Οι υπόλοιπες επεμβάσεις συγκρίνονται με το μάρτυρα με 1 φύλλο/οφθαλμό, ενώ τρεις από αυτές ήταν κάτω από την τιμή του μάρτυρα μας.

Όσον αναφορά τον κάλλο και τις ρίζες, δεν υπήρχε καμία έκπτυξη ριζών ούτε ανάπτυξη κάλλου, σε καμία επέμβαση.

4.6. ΚΟΥΜ – ΚΟΥΑΤ

Η εργασία μας πάνω στο Κούμ – Κουάτ, άρχισε από πολύ νωρίς και περιελάμβανε δύο φάσεις. Αρχικά επειδή δεν υπήρχε βιβλιογραφία σχετικά με τον πολλαπλασιασμό του *in vitro*, πειραματιστήκαμε με την μέθοδο απολύμανσης που θα έπρεπε να ακολουθήσουμε. Έτσι σε υπόστρωμα MS χωρίς την προσθήκη οποιασδήποτε άλλης ορμόνης, δοκιμάσαμε τέσσερις διαφορετικές απολυμάνσεις:

- Αλκοόλη 90 % για 1 λεπτό και στην συνέχεια χλωρίνη 10% για 10 λεπτά
- Αλκοόλη 90 % για 1 λεπτό και στην συνέχεια χλωρίνη 10% για 15 λεπτά
- Αλκοόλη 90 % για 1 λεπτό και στην συνέχεια χλωρίνη 15% για 10 λεπτά
- Αλκοόλη 90 % για 1 λεπτό και στην συνέχεια χλωρίνη 15% για 15 λεπτά

Στις 01/04/03, φυτεύτηκαν 10 φυτά για την κάθε επέμβαση.

Τα φυτά έδειξαν να ανταποκρίνονται πολύ θετικά, αφού το ποσοστό των μολύνσεων ήταν πολύ μικρό για όλες τις επεμβάσεις. Μάλιστα περίπου ένα μήνα αργότερα (06/05/03) πήραμε και μια μέτρηση, τα αποτελέσματα τις οποίας παρουσιάζονται παρακάτω.

ΕΠΕΜΒΑΣΕΙΣ	ΕΚΠΤΥΧΘΕΝΤΕΣ ΟΦΘΑΛΜΟΙ¹ ΑΝΑ ΕΚΦΥΤΟ (ΜΕΣΟΣ ΟΡΟΣ)	ΦΥΛΛΑ ΑΝΑ ΟΦΘΑΛΜΟ (ΜΕΣΟΣ ΟΡΟΣ)
Αλκοόλη 90 % για 1 λεπτό χλωρίνη 10% για 10 λεπτά	1	2
Αλκοόλη 90 % για 1 λεπτό χλωρίνη 10% για 15 λεπτά	1	4,5
Αλκοόλη 90 % για 1 λεπτό χλωρίνη 15% για 10 λεπτά	1	3,0
Αλκοόλη 90 % για 1 λεπτό χλωρίνη 15% για 15 λεπτά	0,8	4,5

Από τον παραπάνω πίνακα, μπορούμε να διαπιστώσουμε ότι όλες οι επεμβάσεις, έδωσαν τον ίδιο αριθμό βλαστών ανά έκφυτο (1). Εξάιρεση αποτελεί η επέμβαση με

¹ Στις μετρήσεις μας λαμβάναμε υπόψη μας, αποκλειστικά και μόνο οφθαλμούς οι οποίοι είχαν εκπτύξει τουλάχιστον το 1^ο φύλλο.

Αλκοόλη 90 % για 1 λεπτό και χλωρίνη 15% για 15 λεπτά η οποία έδωσε μικρότερο αριθμό βλαστών ανά έκφυτο ίσο με 0,8.

Ανάπτυξη κάλλου δεν παρατηρήθηκε για καμία από τις επεμβάσεις, για αυτόν τον λόγο, δεν είχαμε καμία ένδειξη σχηματισμού ριζών. Όσον αφορά τον αριθμό των φύλλων ανά οφθαλμό, δύο επεμβάσεις μες έδωσαν τον ίδιο αριθμό (4,5), μία μας έδωσε (3) και η τελευταία (2).

Από τα παραπάνω αποτελέσματα διαπιστώσαμε πως το φυτό ανταποκρίνεται πλήρως στον *in vitro* πολλαπλασιασμό και ότι είναι πολύ εύκολο να απολυμανθεί. Έτσι αποφασίσαμε να το εντάξουμε στο πρόγραμμα μας και να εφαρμόσουμε τις 11 επεμβάσεις που είχαν επιλεγεί και για τα προηγούμενα φυτά.

Έτσι στις 15/5/03 εμφυτεύτηκαν 10 φυτά ανά επέμβαση. Οι πρώτες μετρήσεις έγιναν είκοσι περίπου μέρες από την εμφύτευση , τις 10/6/03 ενώ οι δεύτερες περίπου 20 ημερες αργότερα 02/07/03.

Στα έκφυτά μας μετρήθηκαν 4 κατηγορίες αποτελεσμάτων, οι οποίες για την κάθε επέμβαση αφορούσαν:

- τον αριθμό των εκπτυχθέντων οφθαλμών (βλαστών) ανά έκφυτο
- τον αριθμό των φύλλων ανά εκπτυχθέντα οφθαλμό
- τον σχηματισμό κάλλου και την εκτίμησή της ποσότητας που παράχθηκε
- την έκπτυξη τυχαίων ριζών και και την εκτίμησή της ποσότητας τους

Στον πίνακα Κ1 φαίνεται ο μέσος όρος του αριθμού εκπτυγμένων οφθαλμών (βλαστών) ανά έκφυτο για τα φυτά Κούμ - Κουάτ για τις 11 επεμβάσεις του πειράματος στις ημερομηνίες μετρήσεων τους.

Πίνακας Κ1: Επίδραση του υποστρώματος στην έκπτυξη οφθαλμών/έκφυτο Κουμ κουατ

ΣΥΓΚΕΝΤΡΩΣΗ (mg/l)	ΒΛΑΣΤΟΙ/ ΕΚΦΥΤΟ	
	ΧΡΟΝΟΣ (ΕΒΔΟΜΑΔΕΣ)	
	3 ^η	6 ^η
0.0 NAA 0.0 BAP	0,6	0,5
0.0 NAA 0.5 BAP	0,7	1,0
0.0 NAA 5.0 BAP	0,2	1,0
0.1 NAA 0.5 BAP	1,0	1,3 ¹
0.1 NAA 1.0 BAP	0,5	0,3
0.5 NAA 0.0 BAP	1,0	1,0
0.5 NAA 0.1 BAP	1,0	1,0
0.5 NAA 5.0 BAP	1,0	1,0
1.0 NAA 0.1 BAP	0,8	1,0
5.0 NAA 0.0 BAP	-	-
5.0 NAA 0.5 BAP	1,0	1,0

Από τον παραπάνω πίνακα, μπορούμε να παρατηρήσουμε ότι στις περισσότερες επεμβάσεις, παρήχθη περίπου ένας οφθαλμός ανά έκφυτο, τιμή διπλάσια από αυτήν του μάρτυρα. εξαίρεση αποτελούν μόνο δύο επεμβάσεις, η 0,1 NAA και 0,5 BAP η

¹ Στις μετρήσεις μας λαμβάναμε υπόψη μας, αποκλειστικά και μόνο οφθαλμούς οι οποίοι είχαν εκπτύξει τουλάχιστον το 1^ο φύλλο.

οποία έδωσε την μεγαλύτερη τιμή με 1,33 οφθαλμούς ανά έκφυτο και η 0,1 NAA και 1,0 BAP η οποία έδωσε τιμή κάτω από αυτήν του μάρτυρα 0,33.

Επίσης για την επέμβαση 5,0 NAA και 0,0 BAP δεν έχουμε να παρουσιάσουμε κανένα αποτέλεσμα, διότι η συγκεκριμένη επέμβαση μολύνθηκε για κάποιον λόγο ολοσχερώς.

Στον πίνακα K2 φαίνεται ο μέσος όρος του αριθμού των πλήρως ανεπτυγμένων φύλλων ανά βλαστό για τα φυτά Κούμ – Κουάτ και για τις 11 επεμβάσεις του πειράματος στις ημερομηνίες μετρήσεων τους

Πίνακας Κ2: Μέσος όρος φύλλων ανά εκπτυχθέντα οφθαλμό

ΣΥΓΚΕΝΤΡΩΣΗ (mg/l)	ΦΥΛΛΑ / ΒΛΑΣΤΟ	
	ΧΡΟΝΟΣ (ΕΒΔΟΜΑΔΕΣ)	
	3 ^η	6 ^η
0.0 NAA 0.0 BAP	0,8	1,0
0.0 NAA 0.5 BAP	0,3	0,5
0.0 NAA 5.0 BAP	0,0	0,5
0.1 NAA 0.5 BAP	1,7	1,5
0.1 NAA 1.0 BAP	0,0	1,0
0.5 NAA 0.0 BAP	0,5	1,0
0.5 NAA 0.1 BAP	1,5	2,2
0.5 NAA 5.0 BAP	1,3	2,0
1.0 NAA 0.1 BAP	1,0	1,6
5.0 NAA 0.0 BAP	-	-
5.0 NAA 0.5 BAP	0,7	0,5

Όπως μπορούμε να παρατηρήσουμε από τον πίνακα Κ2, η επέμβαση με τα περισσότερα φύλλα ανά οφθαλμό είναι αυτή των 0,5 NAA και 0,1 BAP με 2,25 φύλλα/οφθαλμό. Ακολούθησε αυτή των 0,5 NAA και 5,0 BAP με 2. Δύο επεμβάσεις μας έδωσαν τιμή ίση με αυτήν του μάρτυρα, ενώ τρεις από τις υπόλοιπες έδωσαν μόνο 0,50 φύλλα/οφθαλμό.

ΜΙΚΡΟΠΟΛΛΑΠΛΑΣΙΑΣΜΟΣ ΔΙΑΦΟΡΩΝ ΚΑΛΛΩΠΙΣΤΙΚΩΝ ΘΑΜΝΩΝ

Στον πίνακα Κ3 παρουσιάζεται η εκτίμηση της έκπτυξης κάλλου για τα φυτά Κούμ - Κουάτ, για τις 11 επεμβάσεις του πειράματος στις ημερομηνίες μετρήσεως τους.

Πίνακας Κ3: Εκτίμηση της ανάπτυξης κάλλου σε κάθε υπόστρωμα

ΣΥΓΚΕΝΤΡΩΣΗ ΝΑΑ ΚΑΙ BAP, ΣΕ ml/l	ΑΝΑΠΤΥΞΗ ΚΑΛΛΟΥ	
	ΧΡΟΝΟΣ (ΕΒΔΟΜΑΔΕΣ)	
	3 ^η	6 ^η
0.0 NAA 0.0 BAP	- ¹	-
0.0 NAA 0.5 BAP	-	++
0.0 NAA 5.0 BAP	-	++
0.1 NAA 0.5 BAP	-	++
0.1 NAA 1.0 BAP	-	-
0.5 NAA 0.0 BAP	-	++
0.5 NAA 0.1 BAP	-	++
0.5 NAA 5.0 BAP	-	-
1.0 NAA 0.1 BAP	-	++
5.0 NAA ² 0.0 BAP		
5.0 NAA 0.5 BAP	-	++

¹ Η κλίμακα του πίνακα έχει ως εξής (οι τιμές αφορούν ποιοτική και όχι ποσοτική μέτρηση) :

- καθόλου εμφάνιση κάλλου

+ πολύ λίγος κάλλος

++ λίγος κάλλος

+++ πολύς κάλλος

++++ πάρα πολύς κάλλος

² Για αυτήν την συγκέντρωση δεν έχουμε κανένα αποτέλεσμα, λόγω ολικής μόλυνσης των φυτών μας.

Όπως μπορούμε να παρατηρήσουμε από τον πίνακα, επτά από τις ένδεκα επεμβάσεις του πειράματος μας έδωσαν λίγο κάλλο, ο οποίος είχε περίπου το ίδιο μέγεθος για όλα τα φυτά μας. Ο μάρτυρας και δύο ακόμη επεμβάσεις, δεν μας έδωσαν καμία ένδειξη αναπτύξεως κάλλου. Θα πρέπει επίσης να σημειωθεί ότι όπως προαναφέραμε από τις μετρήσεις λείπει η επέμβαση 5 NAA και 0 BAP, διότι είχε μολυνθεί ολοσχερώς και δεν κατέστη δυνατό να πάρουμε κανένα αποτέλεσμα.

5. ΣΥΖΗΤΗΣΗ

5.1. ΓΕΝΙΚΑ

Σκοπός της παρούσας εργασίας, ήταν η διερεύνηση του πολλαπλασιασμού *in vitro* καλλωπιστικών φυτών με μεγάλη εμπορική σημασία. Για τον λόγο αυτό χρησιμοποιήθηκε η συνταγή των Murashige και Skoog (1962), με την προσθήκη μιας αυξίνης του Ναυθαλινοξικού οξέως (NAA) και μιας κυτοκίνης της Βενζυλαμινοπουρίνης (BAP), σε συγκεντρώσεις από 0 έως 5 ml/l.

Έγιναν 11 διαφορετικές επεμβάσεις και πήραμε διάφορα αποτελέσματα, την εξήγηση των οποίων θα προσπαθήσουμε να δώσουμε παρακάτω.

Ας κάνουμε μια μικρή ανασκόπηση σχετικά με την δράση και την αλληλεπίδραση μεταξύ της αυξίνης και της κυτοκίνης *in vitro* (Pierik 1988). Οι αυξίνες γενικά αναστέλουν την έκπτυξη των πλευρικών (πλάγιων) οφθαλμών και διεγείρουν τον σχηματισμό ριζών. Αντίθετα οι κυτοκίνες, προάγουν τον σχηματισμό βλαστών και γενικότερα την ανάπτυξη του υπέργειου συστήματος.

Η αλληλεπίδραση και η σχέση αυξίνης/κυτοκίνης είναι αυτή που καθορίζει, αν η ιστοκαλλιέργεια θα εξελιχθεί σε αδιαφοροποίητη μάζα κυττάρων (κάλλος ή τύλωμα) ή αν θα αναπτύξει βλαστούς ή ρίζες.

Τα παραπάνω αναφέρθηκαν σε αυτό το σημείο, για να γίνει πιο κατανοητή η ερμηνεία των αποτελεσμάτων για το κάθε φυτό.

5.2. ΤΡΙΑΝΤΑΦΥΛΛΙΑ ΝΑΝΑ

Όπως μπορούμε να παρατηρήσουμε από τον πίνακα T1 (σελ. 40), τον μεγαλύτερο μέσο όρο οφθαλμών ανά έκφυτο μας τον έδωσε η επέμβαση 0,5 NAA και 5,0 BAP, με 1,75 και ακολούθησε η 0,0 NAA και 5,0 BAP με 1,6. Αυτό κρίνεται απολύτως φυσιολογικό, καθώς είναι οι επεμβάσεις με την μεγαλύτερη συγκέντρωση σε κυτοκινίνη, 5,0 ml/l. Η μικρή διαφορά που παρουσιάζεται ανάμεσα στις δύο, μπορεί να δικαιολογηθεί, από την μικρή παρουσία της NAA στην πρώτη, καθώς όπως προαναφέρθηκε η σχέση NAA/BAP είναι αυτήν που καθορίζει την ανάπτυξη του φυτού. Φαίνεται λοιπόν, πως αυτή η σχέση εκφράζεται από την αναλογία 0,5/5,0 .

Επίσης όπως ήταν απόλυτα φυσιολογικό οι δύο επεμβάσεις α) 5,0 NAA και 0,5 BAP και β) 5,0 NAA και 0,5 BAP, έδωσαν πάρα πολύ χαμηλό μέσο όρο. Η πρώτη παρουσίασε κάποια έκπτυξη (0,6), η οποία φυσιολογικά οφείλεται στην παρουσία του BAP, ενώ η δεύτερη έδωσε μηδενικό ποσοστό.

Τσο ποσοστό 1,25 μας έδωσαν δύο αντίθετες επεμβάσεις, οι α) 0,1 NAA και 1,0 BAP και β) 1,0 NAA και 0,1 BAP, δηλαδή η αναλογία 10/1 και 1/10. Αυτό είναι κάτι που θα μας απασχολήσει και στην παραπέρα ερμηνεία των επόμενων επεμβάσεων.

Το ίδιο συνέβη και με τέσσερις ακόμη επεμβάσεις οι οποίες μας έδωσαν ίση τιμή με τον μάρτυρα (1). Αυτές ήταν οι α) 0,0 NAA και 0,5 BAP και β) 0,5 NAA και 0,0 BAP, οι οποίες έχουν την αντίθετη αναλογία (0,5/0 και 0/,05). Το ίδιο συνέβη και για τις α) 0,1 NAA και 0,5 BAP και β) 0,5 NAA και 0,1 BAP.

Τα παραπάνω αποτελέσματα και οι αναλογίες, θα μας απασχολήσουν καθώς θα ερμηνεύουμε και τους επόμενους πίνακες.

Παρατηρώντας τον πίνακα T2 (σελ. 42), θα δούμε ότι τρεις από τις επεμβάσεις μας έδωσαν έναν μέσο αριθμό φύλλων που φτάνει τα 8 φύλλα ανά εκπτυγμένο οφθαλμό και είναι η μεγαλύτερη τιμή. Αυτές είναι οι : α) 0,0 NAA και 0,5 BAP β) 0,1 NAA και 0,5 BAP και γ) 0,1 NAA και 1,0 BAP.

Δύο επεμβάσεις δεν παρουσίασαν καθόλου έκπτυξη φύλλων και αυτές είναι οι επεμβάσεις με τα μεγαλύτερα ποσοστά σε αυξίνη, πράγμα τελείως φυσιολογικό, καθώς οι συγκεκριμένες παρουσίασαν την μεγαλύτερη τιμή σε κάλλο και ρίζες.

Πολύ μεγάλα ποσοστά σε σχέση με τον μάρτυρα έδωσαν επίσης άλλες τρεις επεμβάσεις. Οι : α) 0,0 NAA και 5,0 BAP, β) 0,5 NAA και 0,1 BAP και γ) 0,5 NAA και 5,0 BAP, με μέσους όρους 7,84-7,66 και 6,54 αντίστοιχα.

Από τον πίνακα T3 (σελ. 44), παρατηρούμε ότι με εξαίρεση τρεις επεμβάσεις, όλες οι υπόλοιπες μας έδωσαν τη μεγαλύτερη παραγωγή κάλλου.

Οι επεμβάσεις που μας έδωσαν « λίγο » κάλλο , ήταν : α) ο μάρτυρας β) 0,0 NAA και 5,0 BAP και γ) 0,5 NAA και 0,0 BAP.

Για τον μάρτυρα μπορούμε απλά να αναφέρουμε πως το ποσό του παραχθέντος κάλλου, ήταν το μικρότερο σε σχέση με όλες τις άλλες επεμβάσεις γενικά. Για την δεύτερη επέμβαση το αποτέλεσμα θα λέγαμε πως είναι απολύτως φυσιολογικό καθώς έχουμε παντελή έλλειψη αυξίνης, ενώ για την τρίτη θα λέγαμε ότι η μικρή αναλογία NAA/BAP (μόλις 0,5/0,0), δεν επέφερε καλά αποτελέσματα.

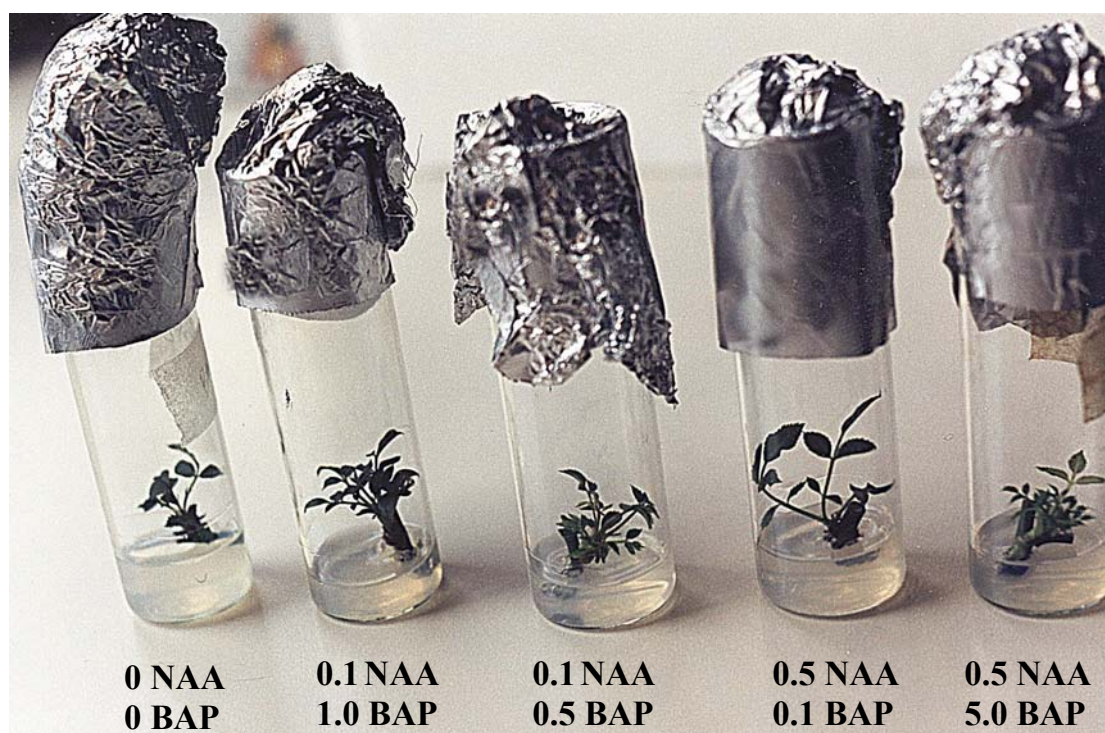
Ο πίνακας T4, ολοκληρώνει την εικόνα μας για το ποια από τις επεμβάσεις που χρησιμοποιήσαμε έδωσε τα καλύτερα αποτελέσματα και θα είναι αυτή που θα προτείνουμε μέσα από αυτό το πρόγραμμα. Από αυτόν, μπορούμε να παρατηρήσουμε ότι μόνο πέντε επεμβάσεις, παρουσίασαν παραγωγή ριζών. Δύο από αυτές μάλιστα είχαν το ανώτερο ποσοστό σχηματισμού ριζών στην κλίμακά μας. Αυτές ήταν οι : α) 5,0 NAA και 0,0 BAP και β) 5,0 NAA και 0,5 BAP. Το γεγονός αυτό κρίνεται απολύτως φυσιολογικό, καθώς είναι οι επεμβάσεις με το μεγαλύτερο ποσοστό σε αυξίνη, ορμόνη η οποία σίγουρα προωθεί την παραγωγή τυχαίων ριζών.

Τρεις από τις υπόλοιπες επεμβάσεις, έδωσαν σχηματισμό ριζών. Αυτές ήταν οι α) 0,1 NAA και 1,0 BAP β) 0,5 NAA και 0,1 BAP και γ) 1,0 NAA και 0,1 BAP.

Από τους παραπάνω πίνακες, μία είναι η επέμβαση που ξεχώρισε και που τα αποτελέσματα της ήταν και στους τέσσερις προαναφερόμενους πίνακες στις πρώτες θέσεις σε μετρήσεις. Αυτή είναι η 0,1 NAA και 1,0 BAP. Η συγκεκριμένη επέμβαση μας έδωσε το τρίτο καλύτερο αποτέλεσμα στον μέσο όρο οφθαλμών, μας έδωσε το ανώτερο ποσοστό κάλλου, ανέπτυξε ριζίδια, ενώ έδωσε και την υψηλότερη τιμή στον μέσο όρο εκτυγμένων φύλλων ανά οφθαλμό. Καμία άλλη επέμβαση δεν κατάφερε να είναι στις πρώτες τρεις θέσεις των μετρήσεων και στους τέσσερις πίνακες.

Έτσι η προτεινόμενη αναλογία για τον ταχύτερο και καλύτερο τρόπο πολλαπλασιασμού της νάνας τριανταφυλλιάς, σύμφωνα με τις προσδοκίες του πειράματος μας, είναι η 0,1 ml/l NAA και 1,0 ml/l BAP.

Στην εικόνα που ακολουθεί, μπορούμε να παρατηρήσουμε την καλύτερη επέμβαση σύμφωνα με το πείραμα μας, καθώς και άλλες επεμβάσεις και να γίνουν πιο κατανοητά τα αποτελέσματα.



Εικόνα T1 : Πέντε από τις επεμβάσεις του πειράματος μας. Δεύτερος στη σειρά 0.1 NAA και 1.0 BAP που έδωσε τα καλύτερα αποτελέσματα.

4.3. ΑΓΓΕΛΙΚΗ (*P. UNDULATUM*)

Από τον πίνακα Α1 (σελ. 49), μπορούμε να παρατηρήσουμε ότι την μεγαλύτερη τιμή μας την έδωσε η επέμβαση 5,0 ΝΑΑ και 0,0 ΒΑΡ. Το αποτέλεσμα αυτό δεν μπορεί εύκολα να ερμηνευτεί, καθώς η συγκεκριμένη συγκέντρωση είναι η μεγαλύτερη σε ποσοστό αυξίνης, ενώ δεν περιέχει καθόλου κυτοκινίνη, η οποία υποκινεί τον σχηματισμό οφθαλμών. Δεύτερη είναι η 0,5 ΝΑΑ και 0,1 ΒΑΡ με 1,92, ενώ τρίτη με πολύ μικρή διαφορά (1,85), η άλλη ακραία επέμβαση σε αυξίνη η 5,0 ΝΑΑ και 0,5 ΒΑΡ.

Τρεις επεμβάσεις έδωσαν τιμές μικρότερες από αυτές του μάρτυρα. Αυτές ήταν οι α) 0,0 ΝΑΑ και 0,5 ΒΑΡ β) 0,1 ΝΑΑ και 1,0 ΒΑΡ και γ) 1,0 ΝΑΑ και 0,1 ΒΑΡ.

Ο πίνακας Α2, μας δίνει μια σαφή εικόνα για τον μέσο όρο εκτυγμένων φύλλων ανά οφθαλμό. Καταρχήν έρχεται να αποκαταστήσει τα πράγματα, σχετικά με τις ακραίες δύο επεμβάσεις σε ΝΑΑ. Έτσι μπορεί η α) 5,0 ΝΑΑ και 0,0 ΒΑΡ και η β) 5,0 ΝΑΑ και 0,5 ΒΑΡ να έδωσαν τις μεγαλύτερες τιμές από πλευράς εκτυγμένων οφθαλμών ανά έκφυτο, όμως οι μέσοι όροι των φύλλων τους ανά οφθαλμό είναι οι δύο μικρότεροι (1,42 και 1,75 αντίστοιχα).

Την μεγαλύτερη τιμή με το εντυπωσιακό νούμερο των 16 φύλλων ανά οφθαλμό την παρουσίασε η επέμβαση 0,1 ΝΑΑ και 1,0 ΒΑΡ. Ακολούθησε η 0,0 ΝΑΑ και 5,0 ΒΑΡ με 11,20 ενώ πολύ υψηλή επίσης ήταν η τιμή (9,00) για την επέμβαση 1,0 ΝΑΑ και 0,1 ΒΑΡ.

Παρατηρώντας τον πίνακα Α3 στην σελίδα 50, μπορούμε να διαπιστώσουμε ότι εκτός από μικρές εξαιρέσεις, όλες οι επεμβάσεις αγγελικής παρουσίασαν μεγάλη ανάπτυξη κάλλου.

Εξαίρεση αποτελούν : α) Μάρτυρας, β) 0,1 ΝΑΑ και 0,5 ΒΑΡ, γ) 0,0 ΝΑΑ και 5,0 ΒΑΡ.

Από τους παραπάνω πίνακες, μία είναι η επέμβαση που ξεχώρισε και που τα αποτελέσματα της ήταν και στους τέσσερις προαναφερόμενους πίνακες στις πρώτες θέσεις σε μετρήσεις. Αυτή είναι η 0,0 ΝΑΑ και 5,0 ΒΑΡ. Η συγκεκριμένη επέμβαση μας έδωσε το πέμπτο καλύτερο αποτέλεσμα στον μέσο όρο οφθαλμών, μας έδωσε το ανώτερο ποσοστό κάλλου, δεν ανέπτυξε καθόλου ριζίδια (όπως και οι υπόλοιπες επεμβάσεις), ενώ έδωσε και την δεύτερη υψηλότερη τιμή στον μέσο όρο εκτυγμένων φύλλων ανά οφθαλμό. Καμία άλλη επέμβαση δεν κατάφερε να είναι στις πρώτες θέσεις των μετρήσεων και στους τέσσερις πίνακες.

ΜΙΚΡΟΠΟΛΛΑΠΛΑΣΙΑΣΜΟΣ ΔΙΑΦΟΡΩΝ ΚΑΛΛΩΠΙΣΤΙΚΩΝ ΘΑΜΝΩΝ

Έτσι η προτεινόμενη αναλογία για τον ταχύτερο και καλύτερο τρόπο πολλαπλασιασμού της αγγελικής *undulatum* σύμφωνα με τις προσδοκίες του πειράματός μας, είναι η 0,0 ml/l NAA και 5,0 ml/l BAP.

Στην εικόνα που ακολουθεί, μπορούμε να παρατηρήσουμε την καλύτερη επέμβαση σύμφωνα με το πείραμα μας, καθώς και άλλες επεμβάσεις και να γίνουν πιο κατανοητά τα αποτελέσματα.



Εικόνα Α1 : Πέντε από τις επεμβάσεις του πειράματος μας. Ο προτελευταίος συνδυασμός 0.0 NAA και 5.0 BAP, είναι από τους πλέον παραγωγικούς.

5.4. ΕΥΚΑΛΥΠΤΟΣ

Όπως αναφέρθηκε για τον Ευκάλυπτο, έγιναν πάρα πολλές προσπάθειες για να μπορέσουμε να παρακάμψουμε το πρόβλημα που είχε ανακύψει με την απολύμανσή του, καθώς δεν στάθηκε ικανό να προσπελαστεί αυτό το πρόβλημα. Η τελευταία προσπάθεια απολυμάνσεώς του, μπορούμε να πούμε ότι απέφερε αποτελέσματα, καθώς δεν είχαμε καμία εμφάνιση μολύνσεων, όμως ούτε έκπτυξη οφθαλμών ή παραγωγής κάλλου. Το συμπέρασμα για την συγκεκριμένη απολύμανση, είναι ότι απολύμανε πλήρως τα μικρόβια και τους μύκητες, όμως κατέστρεψε ολοσχερώς τους οφθαλμούς και τους ιστούς όλων των εκφύτων.

5.5. ΡΑΜΝΟΣ

Από τον πίνακα P1 (σελ. 57), μπορούμε να παρατηρήσουμε ότι τον μεγαλύτερο αριθμό οφθαλμών ανά έκφυτο (1) τον παρουσίασαν τρεις επεμβάσεις. Οι α) 0,1 NAA και 0,5 BAP, β) 1,0 NAA και 0,1 BAP και γ) 5,0 NAA και 0,0 BAP. Ενδιαφέρον προξενεί, η τρίτη από τις τρεις επεμβάσεις, καθώς είναι μια από τις ακραίες τιμές σε αυξίνη.

Ενδιαφέρον παρουσιάζει το χαμηλό ποσοστό δύο επεμβάσεων, των : α) 0,5 NAA και 0,1 BAP και β) 0,5 NAA και 5,0 BAP, με τιμές 0,3 και 0,2 αντίστοιχα.

Από τον πίνακα P2 (σελ. 58), μπορούμε να παρατηρήσουμε ότι τον μεγαλύτερο μέσο όρο πλήρως ανεπτυγμένων φύλλων ανά οφθαλμό, μας τον έδωσε η επέμβαση 0,1 NAA και 1,0 BAP και ακολούθησε η επέμβαση 0,0 NAA και 0,5 BAP με 2,60. ενδιαφέρον επίσης παρουσιάζει η επέμβαση 0,5 NAA και 5,0 BAP, η οποία μας έδωσε μηδενική τιμή και για τις δύο μετρήσεις. Στα επίπεδα του μάρτυρα, κυμάνθηκαν σχεδόν όλες οι υπόλοιπες μετρήσεις, με εξαίρεση την 5,0 NAA και 0,5 BAP, η οποία μας έδωσε τιμή 0,66.

Κάλλος σχηματίστηκε μόνο στην επέμβαση 0,1 NAA και 1,0 BAP.

Από όλα τα παραπάνω, μπορούμε να συμπεράνουμε, πως η καλύτερη επέμβαση σύμφωνα με τα ζητούμενα του πειράματός μας, ήταν η 0,1 NAA και 1,0 BAP. αυτή μας έδωσε τον 2^ο καλύτερο μέσο όρο από πλευράς εκπτυγμένων οφθαλμών ανά έκφυτο, ήταν η μόνη που παρουσίασε ανάπτυξη κάλλου, ενώ έδωσε και τον μεγαλύτερο μέσο όρο πλήρως σχηματισμένων φύλλων ανά οφθαλμό.

Στην εικόνα που ακολουθεί, μπορούμε να παρατηρήσουμε την καλύτερη επέμβαση σύμφωνα με το πείραμα μας, καθώς και άλλες επεμβάσεις και να γίνουν πιο κατανοητά τα αποτελέσματα.



Εικόνα P1 : Πέντε από τις επεμβάσεις του πειράματος μας. Συμπεριλαμβάνεται και ο πιο ενδιαφέρον συνδυασμός 0.0 NAA και 5.0 BAP

5.6. ΦΙΚΟΣ ΜΠΕΝΖΑΜΙΝ

Όπως προαναφέρθηκε και στα αποτελέσματα, ο Φίκος, παρουσίασε μια αιφνίδια μόλυνση την 5^η από την εμφύτευση. Επειδή όμως τα έκφυτα έδειξαν να ανταποκρίνονται πολύ καλά σε όλες τις επεμβάσεις, κρίθηκε σκόπιμο να παραμείνουν στον θάλαμο επώασης για λίγες ακόμη μέρες και να πάρουμε κάποια αποτελέσματα.

Όπως προαναφέρθηκε, όλα τα φυτά μας είχαν εκπτύξει έναν οφθαλμό ανά έκφυτο. Αυτό σημαίνει ότι δεν μπορούμε να βγάλουμε κάποιο συμπέρασμα από τον προαναφερόμενο πίνακα. Επίσης κάλλος και ρίζες, δεν κατεγράφησαν για καμία από τις επεμβάσεις.

Από τον πίνακα Φ2 (σελ. 73), μπορούμε να παρατηρήσουμε ότι, τον μεγαλύτερο μέσο όρο πλήρως ανεπτυγμένων φύλλων ανά οφθαλμό, μας τον έδωσε η επέμβαση 0,5 NAA και 5,0 BAP με 2 φύλλα. Ακολούθησαν τρεις επεμβάσεις οι : α) 0,1 NAA και 1,0 BAP, β) 0,0 NAA και 5,0 BAP, και γ) 0,0 NAA και 0,5 BAP, με 1,80 – 1,70 – 1,60 αντίστοιχα. Επίσης τρεις επεμβάσεις σημείωσαν την ίδια τιμή με τον μάρτυρα, ενώ άλλες τρεις τιμή μικρότερη από αυτόν.

Έτσι, αν μπορούσαμε να βγάλουμε κάποιο συμπέρασμα σχετικά με την επικρατέστερη επέμβαση για τον *in vitro* πολλαπλασιασμό του Φίκου μπένζαμιν, θα μπορούσαμε να πούμε πως αυτή θα ήταν η 0,5 NAA και 5,0 BAP. Το αποτέλεσμα αυτό το ανακοινώνουμε με μεγάλη επιφύλαξη και σκεπτικισμό, καθώς δεν είναι δυνατό, με μια μόνο μέτρηση και κάτω από συνθήκες ολοκληρωτικής μόλυνσης, να βγάλουμε συμπεράσματα για τον πολλαπλασιασμό ενός φυτού.

4.7. ΚΟΥΜ – ΚΟΥΑΤ

Για το Κούμ – Κουάτ, οι περιοδοί των αποτελεσμάτων είναι δύο.

Όπως προαναφέρθηκε, αρχικά έγινε ένας πειραματισμός σχετικά με τον τρόπο απολύμανσης που θα έπρεπε να ακολουθηθεί, διότι δεν υπήρχαν άλλες σχετικές έρευνες.

Έτσι, όπως μπορούμε να διαπιστώσουμε και από τον πίνακα της σελίδας 76, τα καλύτερα αποτελέσματα τα έδωσε η απολύμανση με 90% αλκοόλη για 1 λεπτό και χλωρίνη 10 % για 15 λεπτά.

Όμως η απολύμανση δεν αποτελεί κάποια επέμβαση η οποία επηρεάζει ουσιαστικά τα φυτά, αφού το υπόστρωμα στο οποίο εμφυτεύτηκαν, ήταν το ίδιο.

Κατανοούμε πως δεν έχουμε να κρατήσουμε κάτι ουσιαστικό από το 1^ο σκέλος του πειράματός μας, πέραν του γεγονότος ότι είδαμε πως το φυτό απολυμαίνονταν σχετικά εύκολα, και ότι ανταποκρίνονταν σε απλό υπόστρωμα MS.

Το 2^ο σκέλος του πειράματός μας, μας έδωσε κάποια αποτελέσματα, τα οποία θα σχολιάσουμε παρακάτω. Θα θέλαμε εδώ να σημειώσουμε πως, για την επέμβαση 5,0 NAA και 0,0 BAP, δεν υπάρχουν αποτελέσματα σε κανένα πίνακα, καθώς όπως προαναφέρθηκε, η επέμβαση αυτή μολύνθηκε ολοσχερώς.

Από τον πίνακα K1 (σελ. 66), μπορούμε να παρατηρήσουμε ότι, τον μεγαλύτερο μέσο όρο εκπτυγμένων οφθαλμών ανά έκφυτο, μας τον έδωσε η επέμβαση 0,1 NAA και 0,5 BAP. η υπόλοιπες τιμές κυμάνθηκαν στο 1, δηλαδή σε διπλάσια τομή από αυτή του μάρτυρα. Τιμή μικρότερη από τον μάρτυρα, έδωσε μόνο μια επέμβαση, η 0,1 NAA και 1,0 BAP με τιμή 0,33.

Από τον πίνακα K2 (σελ. 68) μπορούμε να παρατηρήσουμε ότι, τον μεγαλύτερο μέσο όρο πλήρως ανεπτυγμένων φύλλων ανάβλαστό, μας τον έδωσε η επέμβαση 0,5 NAA και 0,1 BAP (2,25). Ακολούθησε η 0,5 NAA και 5,0 BAP με 2,00. Τρεις επεμβάσεις έδωσαν τιμές ίσες με αυτήν του μάρτυρα (1), ενώ επίσης άλλες τρεις έδωσαν τιμή μόνο 0,5.

Από τον πίνακα K3 (σελ. 69), μπορούμε να παρατηρήσουμε ότι, εκτός τριών επεμβάσεων, οι υπόλοιπες μας έδωσαν σχηματισμό «λίγου» κάλλου . Οι επεμβάσεις που δεν μας έδωσαν καθόλου κάλλο, ήταν οι εξής: α) μάρτυρας, β) 0,1 NAA και 1,0 BAP και γ) 0,5 NAA και 5,0 BAP.

Από τους παραπάνω πίνακες, μπορούμε να συμπεράνουμε πως η πιο κατάλληλη επέμβαση όσον αναφορά τον πολλαπλασιασμό του Κούμ – Κουάτ, είναι η 0,1 NAA και 0,5 BAP. Αυτό, γιατί όπως προαναφέρθηκε, η συγκεκριμένη επέμβαση έδωσε τον

μεγαλύτερο αριθμό εκπτυγμένων οφθαλμών (1,33), σχημάτισε κάλλο (όπως και οι περισσότερες επεμβάσεις), ενώ ήταν και η τρίτη καλύτερη επέμβαση όσον αφορά τον αριθμό των πλήρως ανεπτυγμένων φύλλων ανά οφθαλμό.

Αν και ουσιαστικό κριτήριο για την εκλογή της καλύτερης επέμβασης, θα μπορούσαμε να πούμε πως αποτέλεσαν οι πίνακες K1 και K2, παρόλα αυτά η καλύτερη επέμβαση κρίθηκε πως είναι αυτή που συμβαδίζει σύμφωνα με τον πίνακα K1, διότι ο αριθμός των πλήρως εκπτυχθέντων οφθαλμών ανά έκφυτο είναι πιο σημαντικός από τον αριθμό των ανεπτυγμένων φύλλων. Αυτό γιατί σε ένα πρόγραμμα επαγγελματικού πολλαπλασιασμού, είναι επιθυμητός ο μεγάλος αριθμός βλαστών , μερικοί από τους οποίους πιθανόν να οφείλονται και σε τυχαίους οφθαλμούς, λόγω της ανακαλλιέργειας που μπορεί να ακολουθήσει .

Βεβαίως και η παραγωγή μόνο ενός βλαστού από την έκπτυξη του υπάρχοντος οφθαλμού μπορεί να ευνοήσει την αναπαραγωγή του φυτού εφόσον παράγονται αρκετοί κόμβοι –αριθμός άμεσα σχετιζόμενος με τα παραγόμενα φύλλα-. Κάθε κόμβος θα χρησιμεύσει σαν έκφυτο στην ανακαλλιέργεια.

Στην εικόνα που ακολουθεί, μπορούμε να παρατηρήσουμε την καλύτερη επέμβαση σύμφωνα με το πείραμα μας, καθώς και άλλες επεμβάσεις και να γίνουν πιο κατανοητά τα αποτελέσματα.



Εικόνα Κ1 : Πέντε από τις επεμβάσεις του πειράματος μας, Καλύτερος συνδυασμός 0.1 NAA και 0.5 BAP

6. ΠΡΟΤΑΣΕΙΣ

Στο κεφάλαιο αυτό, θα αναφέρουμε τις προτάσεις μας για την παραπέρα συνέχιση της παρούσης εργασίας για το κάθε φυτό. Όπως αναφέρθηκε και στην εισαγωγή, η εργασία αυτή αποτελεί για κάποια από τα φυτά, μια διερεύνηση του αν πολλαπλασιάζονται με την μέθοδο της ιστοκαλλιέργειας, καθώς δεν υπήρχαν σχετικές εργασίες που να το επιβεβαιώνουν (Ράμνος, Κούμ – Κουάτ).

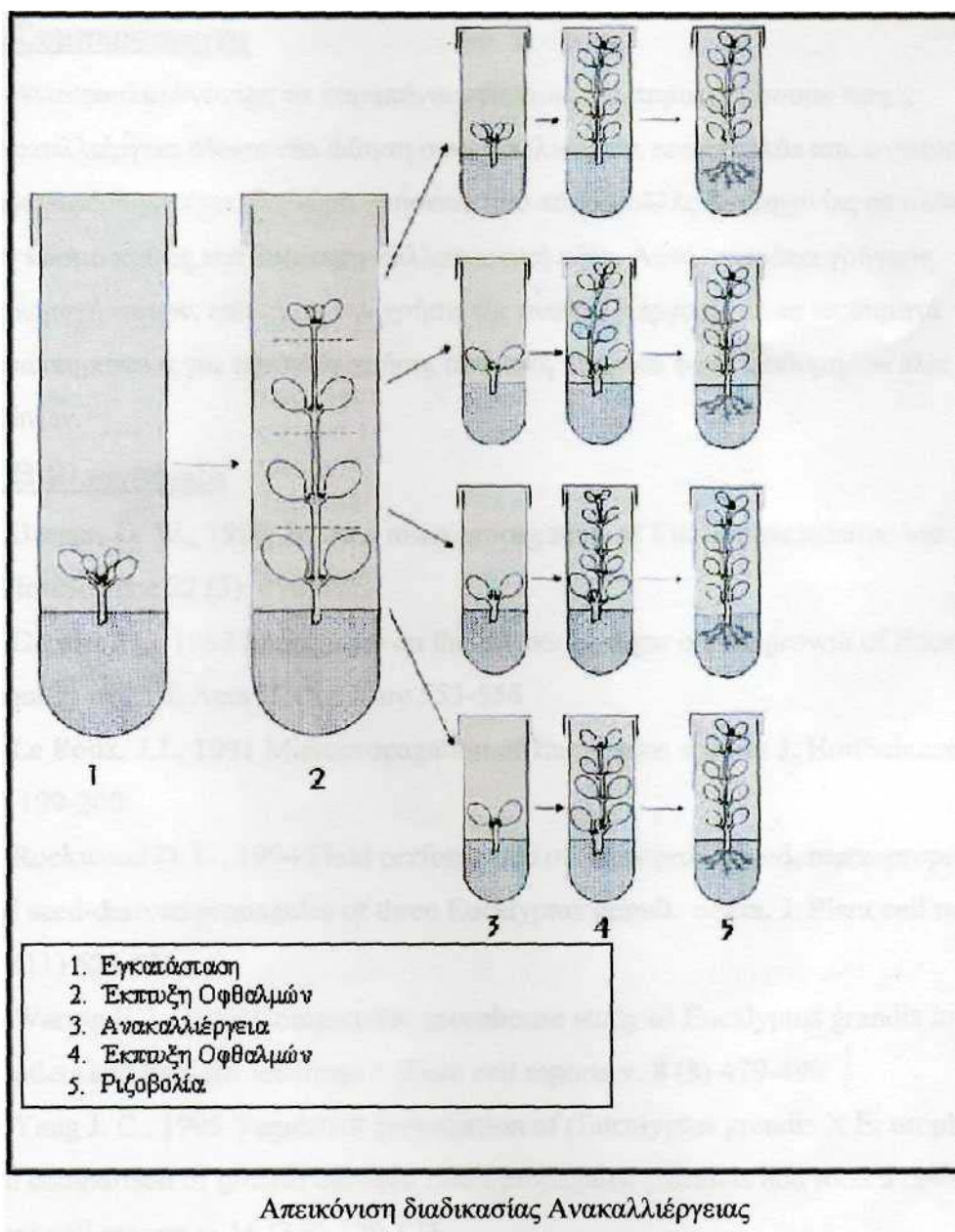
Για τα υπόλοιπα, είχαμε εργασίες καθώς και προτάσεις σχετικά με τον τρόπο και το υπόστρωμα που θα έπρεπε να χρησιμοποιήσουμε. Για αυτά τα φυτά, διερευνήσαμε κάποιους καινούργιους συνδυασμούς μεταξύ των ορμονών και προσπαθήσαμε να βρούμε τον συνδυασμό εκείνο ο οποίος θα μας έδινε τα καλύτερα φυτά για μια επιχειρηματική χρήση της μεθόδου. Δηλαδή ο κυριότερος στόχος του προγράμματός μας ήταν η αξιοποίηση της μεθόδου και τον κατάλληλων συνδυασμών που προέκυψαν μέσω αυτής για την δημιουργία μιας αποδοτικής διαδικασίας.

Η εργασία όμως μελέτησε επιδερμικά μόνο κάποια πράγματα. Έτσι μπορέσαμε να πετύχουμε έκπτυξη βλαστών από υπάρχοντες (ή τυχαίους οφθαλμούς) παραγωγής κάλλου και τυχαίων ριζών για τα περισσότερα από τα φυτά που προαναφέρθηκαν, όμως δεν διερευνήσαμε καθόλου το επόμενο στάδιο. Έτσι για την συνέχιση της παρούσης έρευνας, έχουμε να προτείνουμε δύο πράγματα, έτσι ώστε να μπορέσει να αξιοποιηθεί. Οι δύο προτάσεις μας αφορούν την ανακαλλιέργεια βλαστών και κάλλου, μέθοδοι οι οποίες επεξηγούνται παρακάτω.

Α) Ανακαλλιέργεια κόμβων : Σκοπός της μεθόδου, είναι να έχουμε παραγωγή φυτικού υλικού με γρήγορους ρυθμούς, ειδικά όταν το κλωνικό υλικό είναι περιορισμένο. Στην μέθοδο αυτή χρησιμοποιούνται κόμβοι από βλαστούς που αναπτύχθηκαν σε *in vitro* καλλιέργεια. Η σημασία της είναι πολύ μεγάλη και για να γίνει κατανοητή θα δοθεί ένα υποθετικό παράδειγμα. Έστω ότι από 5 αρχικούς βλαστούς με 20 έκφυτα ανά βλαστό παρήχθησαν 90 νέα φυτά με καλλιέργεια *in vitro* (90 % επιτυχία). Το διάστημα για μια τέτοια διαδικασία π.χ. για τον Ευκάλυπτο είναι περίπου 20 ημέρες. Αν κάθε νέο φυτό έχει σχηματίσει 5 κόμβους στο διάστημα αυτό και αυτοί αποκοπούν και επαναφυτευτούν με *in vitro* διαδικασία με ποσοστό επιτυχίας και πάλι 90%, τότε σε 20 ημέρες θα έχουμε έτοιμα προς παραγωγή περίπου 405 βλαστούς, σε διάστημα μόλις 40 ημερών. Αν δεν συνεχιστεί η ανακαλλιέργεια, οι βλαστοί τοποθετούνται σε υπόστρωμα ριζοβολίας, αν αυτοί δεν έχουν ήδη ρίζες. Το υπόστρωμα ριζοβολίας περιέχει μόνο NAA (αυξίνη). Η

παραγωγή ριζών διαρκεί περίπου 2-3 εβδομάδες και στην συνέχεια τα φυτά μεταφυτεύονται σε ειδικά μίγματα τύρφης και τοποθετούνται σε θερμοκήπιο στο οποίο γίνεται σταδιακός εγκλιματισμός σε συνθήκες περιβάλλοντος, μέχρι να είναι έτοιμα για την φύτευση τους σε αγρό.

Στην εικόνα που ακολουθεί μπορούμε να παρατηρήσουμε σχηματικά την προαναφερθείσα διαδικασία, ώστε να γίνει περισσότερο κατανοητή η σημασία της.



B) Ανακαλλιέργεια κάλλου : (Ελευθερίου 1994, Ποντίκης 1994) Η ανακαλλιέργεια του κάλλου αρχίζει με τη μεταφορά του από τον σωλήνα επαγωγής σε νέο μέσο καλλιέργειας, το οποίο συνήθως είναι της ίδιας σύνθεσης όπως και το μέσο επαγωγής, με τη διαφορά ότι οι συγκεντρώσεις αυξίνης και κυτοκινίνης είναι μικρότερες. Στα πρώτα χρόνια οι καλλιέργειες κάλλων γινόντουσαν αποκλειστικά σε στερεά υποστρώματα, τα τελευταία όμως γίνονται τόσο σε στερεά όσο και σε υγρά. Οι υγρές καλλιέργειες δημιουργούνται ως υποκαλλιέργειες των κάλλων στερεού υποστρώματος και όχι με κατευθείαν μεταφορά του κάλλου επαγωγής. Η ανάπτυξη των κάλλων σε στερεό υπόστρωμα είναι πιο εύκολη και πιο σταθερή, στις υγρές όμως καλλιέργειες ο κάλλος έχει τα πλεονεκτήματα μιας υγρής καλλιέργειας. Με συνεχείς υποκαλλιέργειες οι κάλλοι μπορούν να διατηρούνται απεριόριστα.

Αν και οι κάλλοι εμφανίζονται εξωτερικά ως ομοιόμορφες μάζες κυττάρων, η πραγματική τους οργάνωση είναι σχετικά πολύπλοκη με σημαντική μορφολογική, φυσιολογική και γενετική ποικιλότητα. Οι κυτταροδιαίρεσεις δε συμβαίνουν σε ολόκληρη την μάζα αλλά εντοπίζονται κατά κύριο λόγο στην εξωτερική περιφέρεια. Τα κύτταρα στο εσωτερικό του κάλλου είναι παλαιότερα, παραμένουν όμως μια μάζα μη διαιρούμενου ιστού που με τον χρόνο μπορεί να διαφέρει φυσιολογικά και γενετικά από τα εξωτερικά στρώματα που είναι νεότερα και μιτωτικά δραστήρια. Με την πάροδο του χρόνου διαφοροποιήσεις παρατηρούνται και στα εξωτερικά στρώματα επειδή οι κυτταροδιαίρεσεις τείνουν να περιοριστούν σε ορισμένες νησίδες κυττάρων. Οι νησίδες αυτές σε κατάλληλες συνθήκες εξελίσσονται σε ομάδες κυττάρων που έχουν μορφολογικά χαρακτηριστικά και ιδιότητες παρόμοιες με τα μεριστώματα, γι αυτό ονομάζονται μεριστωματοειδή (meristemoids).

Τα μεριστωματοειδή έχουν την ικανότητα της μορφογένεσης. Η μορφογένεση μπορεί να εκδηλωθεί ως οργανογένεση ή ως εμβρυογένεση. Οργανογένεση είναι η δημιουργία οργάνων, κατά κύριο λόγο βλαστών και ριζών. Εμβρυογένεση είναι η δημιουργία δομών που μοιάζουν με έμβρυα και ονομάζονται εμβρυοειδή.

Τα εμβρυοειδή διαφέρουν από τα όργανα όχι μόνο μορφολογικά αλλά και φυσιολογικά, γιατί οι βλαστοί και οι ρίζες είναι μονοπολικά όργανα, ενώ τα εμβρυοειδή διπολικά. Τα εμβρυοειδή έχουν καταβολές βλαστού (βλαστίδιο) και ρίζας (ριζίδιο) και μπορούν να αναπαραγάγουν το πλήρες φυτό όπως τα κανονικά έμβρυα. Οι βλαστοί και οι ρίζες για να αναπαραγάγουν το πλήρες φυτό, πρέπει

προηγουμένως να ριζοβολήσουν ή να βλαστολογήσουν αντίστοιχα, ώστε να μετατραπούν σε φυτάρια.

Αφού έγινε η ανάλυση των δύο προτεινόμενων μεθόδων για την συνέχιση της εργασίας μας, θα θέλαμε να προτείνουμε για το κάθε φυτό τις επεμβάσεις με τους μεγαλύτερους μέσους όρους σε εκπτυγμένους οφθαλμούς και πλήρως ανεπτυγμένα φύλλα, να χρησιμοποιηθούν για την παραγωγή φυτών με την μέθοδο της ανακαλλιέργειας βλαστών, ενώ τις επεμβάσεις οι οποίες μας έδωσαν τα μεγαλύτερα ποσοτά σε ανάπτυξη κάλλου, να χρησιμοποιηθούν όπως είναι φυσικό για να αναπαραχθούν με την τεχνική της ανακαλλιέργειας κάλλου.

7. ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

- Bressan, P.H., Kim, Y.J., Hyndaman, S.E., Hasegawa, P.M., Bressan, R.A., 1982. Factors affecting *in vitro* propagation of Rose. J. Am. Soc. Hort. Sci. 107, 979-990
- Broertjes, C., Van Harten, A.M., 1988 (Eds). Applied mutation breeding for vegetatively propagated crops. Developments in Crop Science, vol 12. Elsevier, Amsterdam, pp. 197 – 204
- Burger, D.W., 1987. In vitro Micropropagation of *Eucalyptus sideroxylon* : HortScience 22 (3) : 496 – 497
- Cresswell, R., Nitsch, C., 1975. Organ culture of *Eucalyptus grandis L.*, Planta, 125 : 87 – 90
- Damiano, C., Curir, P., Cosmi, T., 1987. Short note on the effect of sugar on the growth of *Eucalyptus gunnii in vitro*. Acta Horticulturae : 212, 553 – 556
- Davidson, W., 1982. The Houseplant Survival Manual. HAMLYN, Eglad
- De Pommier, D., 1981. Micropropagation d' Eucalyptus resistant au froid. Influence de quelques facteur sur l' allougement et l' enrancinement des plantules. In : *In vitro* cultivation of forest treespecies. AFOCEL, France
- Deshpande, S.R., Josekutty, P.C., Prathapesenana, G., 1998. Plant regeneration from axillary buds of mature tree of *Ficus religiosa*. Plant Cell Reports : 17, 571 - 573
- Dhar, U., Upreti, J., Bhatt, I. D., 2000. Micropropagation of *Pittosporum napaulensis* (DC.) Rehder & Wilson – a rare, endemic Himalayan medicinal tree., Plant Cell, Tissue and Organ Culture : 63, 231 – 235
- Dudois, L.A.M., De Vries, D.P., 1995. Preliminary report on the direct regeneration of adventitious buds on leaf explants of *in vitro* grown glasshouse cultivars. Gartendauwissenschaft, : 60, 249 – 253
- Elliot, R.F., 1970. Axenic culture of meristem tips of *Rosa multiflora*. Planta 95, 183 – 186
- Gosrt, J.R., De Fossard, R.A., Slayton, M., 1981. The influence of auxins and minerals on root morphogenesis of *Eucalyptus ficifolia* F. Muell. *in vitro*. Comb. Proc. Int. Plant Prop. Society, 31 : 286 – 294

- Gosrt, J.R., De Fossard, R.A., Slayton, M., 1983. The effect of indole-3-bytyric acid and riboflavin on the morphogenesis of *Eucalyptus ficifolia* F. Muell. *in vitro*. J. Exper. Botany, 34, 148 : 1503 – 1515
- Hartney, V.J., 1981, Vegetative propagation of eucalyptus *in vitro*. In : *In vitro* cultivation of forest tree species. AFOCEL, France
- Hartney, V.J., 1982, Tissue culture of Eucalyptus. Cob. Proc. Int. Prop. Society, 32, 98 – 109
- Hasegawa, P. M., Skirvin, R.M., 1979. *In vitro* propagation of rose. HortScience : v.14 (5) p. 610 - 612
- Herve, P., Jauneau, A., Paques, M., Marieu, J.n., Boudet, A.M., Teulieres, C., 2001. A procession for shoot organogenesis *in vitro*, from leaves and nodes of an elite *Eucalyprus gunnii* clone : Comparative histology. Plant Science : 161, 645 – 653
- Khosh – Khui, M., Sink, K. C., 1982. Callus induction and culture of Rosa. Scientia horticulturae. v. 17 (4). 361 – 370
- Khosh – Khui, M., Sink, K. C., 1982. Rooting-enhancement of Rosa hybrida for tissue culture propagation. Scientia horticulturae. v. 17 (4) p. 371-376.
- Kumar, V., Radha, A., Kumar Chitta. S., 1998. In vitro plant regeneration of fig (*Ficus carica* L. cv. gular) using apical dubs from mature trees. Plant Cell Reports : 17, 717 – 720
- Mott, R., 1975. The complete book of house plants, VINEYARD BOOKS, Usa
- Murashige, T., Skoog, F., 1962. A revised medium for rapid growth and bioassays with tobacco tissue cultures. Physiol. Plant. 15 : 473 – 497
- Rout, G.R., Samantaray, S., Mottley, J., Das, P., 1999. Biotechnology of the rose : a review of recent progress. Scientia Horticulturae : 81, 201 – 228
- Skirvin, R.M., Chu, M.C. 1979 *In vitro* propagation of 'Forever Yours' rose. HortScience : v. 14 (5) p. 608-610.
- Warrag, E.I., Lesney, M.S., Rockwood, D.L., 1989. comparative greenhouse study of *Eucalyptus grandis in vitro* plantlets and half-sib seedlings, II. Dry matter ccumulation and relative distribution : Plant Cell Reports 8, 500 – 503

- Zieslin, N., Halevy, A.H. 1976, Flower bud atrophy in Baccara roses. VI. The effect of environmental factors on gibberellin activity and ethylene production in flowering and non-flowering shoots. *Physiologia plantarum*. 37 (4)p. 331-335.
- Zieslin, N., Halevy, A.H. 1976, Interaction between cytokinins and CCC in bud breaking, flower bud atrophy and the gibberellin content of roses. *Zeitschrift fur Pflanzenphysiologie* 77 (2)p. 160-166.
- Ανδρίτσος, Γ, 1979. Η σύγχρονη καλλιέργεια των εσπεριδοειδών. *ΑΓΡΟΤΙΚΗ ΒΙΒΛΙΟΘΗΚΗ* : 147 – 151, 26
- Εγκυκλοπαίδεια : 1985. Κηπουρική για όλους, *ΑΛΚΥΩΝ*
- Ελευθερίου Ε. 1994: Πολλαπλασιασμός καρποφόρων δέντρων. Κεφάλαιο 4. Εκδόσεις Art of text
- Ζαχαρόπουλος, Ι. Μ., 1985, Ανθοκομία Ανθοτεχνική Γενική και Ειδική. *ΕΚΔΟΣΕΙΣ ΨΥΧΑΛΟΥ*
- Καρατάγλης, Σ., 1994. Φυσιολογία φυτών, *ART OF TEXT* : 60 – 71, 79 – 86
- Παπαδημητρίου, Μ. Δ., 2000. Σημειώσεις Ανθοκομίας Θεωρία, Α.Τ.Ε.Ι. Κρήτης, Ηράκλειο
- Πασπάτης, Ε., 1998. Φυτορρυθμιστικές Ουσίες, *ΑΓΡΟΤΥΠΟΣ* : 87 – 113, 130 – 145
- Ποντίκης Κ. 1994: Πολλαπλασιασμός δέντρων και θάμνων. Κεφάλαιο 12. Εκδόσεις Σταμούλης
- Πρωτοπαπαδάκης, Ε., 1992. Τα εσπεριδοειδή, Εκδόσεις Γεωργίας Και Κτηνοτροφίας : 2 – 3
- Σκρουμπής, Β., 1998. Αρωματικά, φαρμακευτικά και μελισσοτροφικά φυτά της Ελλάδος : 94 – 95
- Φυτολογικός, φωτογραφικός οδηγός : 2000. Χίλιες ιδέες *Millerpante*