

ΠΟΛΛΑΠΛΑΣΙΑΣΜΟΣ ΤΗΣ ΧΟΧΟΜΠΙΑΣ (*SIMMONDSIA CHINENSIS* LINK, SCHNEIDER) *IN VITRO*.

Π. Ρούσσος, Α. Ουρδούδης, και Κ. Ποντίκης
Γεωπονικό Πανεπιστήμιο Αθηνών, Τμήμα Φυτικής Παραγωγής, Εργαστήριο
Δενδροκομίας, Ιερά Οδός 75, Αθήνα 118 55

Περίληψη

Έκφυτα ενός κλώνου χοχόμπας καλλιεργήθηκαν σε τροποποιημένο θρεπτικό υπόστρωμα DKW σε κωνικές φιάλες εφοδιασμένο με α) βενζυλαδενίνη σε συγκέντρωση 2, 4 και 8 ppm, β) ισοπεντυλ-αδενίνη (2iP) σε συγκέντρωση 2, 4 και 8 ppm και γ) θειδιαζουρόν (TDZ) σε συγκέντρωση 0.05, 0.1 και 0.2 ppm με σκοπό την παραγωγή βλαστών. Τα έκφυτα παρέμειναν στο στάδιο αυτό για οκτώ εβδομάδες και στη συνέχεια έκφυτα μήκους τουλάχιστον 1 cm μεταφυτεύθηκαν σε υπόστρωμα εφοδιασμένο με ινδολοβουτυρικό οξύ (IBA) και α-ναφθαλινοξικό οξύ (α-NAA) σε συγκέντρωση 5+5, 10+10 και 20+20 ppm αντίστοιχα. Τα έκφυτα παρέμειναν στο υπόστρωμα αυτό είτε για έξι εβδομάδες είτε για δύο εβδομάδες και στη συνέχεια μεταφέρθηκαν σε υπόστρωμα άνευ αυξινών. Σύμφωνα με τα αποτελέσματα του παρόντος πειράματος μετά από οκτώ εβδομάδες στο στάδιο της βλαστογένεσης η παρουσία βενζυλαδενίνης στο υπόστρωμα προώθησε σημαντικά τη βλαστογένεση των εκφύτων χοχόμπας. Κατά το στάδιο της ριζοβολίας δεν υπήρξε σημαντική διαφορά στο ποσοστό ριζοβολίας όσον αφορά τον τρόπο επαγωγής ριζογένεσης ενώ σημαντική ήταν η επίδραση της συγκέντρωσης των αυξινών αφού οι δύο μεγαλύτερες συγκεντρώσεις προώθησαν σημαντικά τη ριζοβολία των εκφύτων (περί το 70%), ενώ δεν υπήρξαν σημαντικές διαφορές τόσο μεταξύ των δύο τρόπων επαγωγής ριζογένεσης όσο και μεταξύ των διαφόρων συγκεντρώσεων όσον αφορά τον μέσο αριθμό ριζών ανά έρριζο έκφυτο.

Εισαγωγή.

Τα τελευταία χρόνια έχει εκδηλωθεί έντονο ενδιαφέρον παγκοσμίως για φυτικά είδη που παράγουν μη εδώδιμα προϊόντα. Ένα από τα φυτικά αυτά είδη είναι και η χοχόμπα (*Simmondsia chinensis* (Link) Schneider). Η χοχόμπα έχει προκαλέσει το ενδιαφέρον των επιστημόνων και των καλλιεργητών σε όλο τον κόσμο, κυρίως λόγω της δυνατότητας αξιοποίησης άγονων εδαφών όπως και ακαλλιεργητων εκτάσεων, στα οποία δύσκολα θα μπορούσε να καλλιεργηθεί και να παράγει ικανοποιητικά ένα άλλο φυτό, όπως επίσης και λόγω των ποικίλων χαρακτηριστικών και χρήσεων του λαδιού των σπόρων της (Roussos et al. 1999). Στην παρούσα μελέτη εξετάζεται η δυνατότητα πολλαπλασιασμού *in vitro* της χοχόμπας με σκοπό την εξεύρεση των καταλληλότερων συνθηκών κατά τα στάδια βλαστογένεσης και ριζοβολίας.

Υλικά και Μέθοδοι.

Έκφυτα χοχόμπας διατηρούνταν *in vitro* με συνεχείς επανακαλλιέργειες σε τροποποιημένο υπόστρωμα DKW όπως περιγράφεται από τους Roussos et al. (1999) εφοδιασμένο με βενζυλαμινοπουρίνη (BA) 4ppm. Από τα έκφυτα αυτά ελήφθησαν βλαστοκορυφές και κομβικά έκφυτα και μεταφυτεύθηκαν για τέσσερις εβδομάδες σε δοκιμαστικούς σωλήνες στο ίδιο υπόστρωμα προς ενδυνάμωση. Με το τέλος της περιόδου μεταφέρθηκαν ανά δύο σε κωνικές φιάλες στο βασικό υπόστρωμα

εφοδιασμένο με α) βενζυλαδενίνη σε συγκέντρωση 2, 4 και 8 ppm, β) ισοπεντυλαδενίνη (2iP) σε συγκέντρωση 2, 4 και 8 ppm και γ) θειδιαζουρόν (TDZ) σε συγκέντρωση 0.05, 0.1 και 0.2 ppm με σκοπό την παραγωγή βλαστών. Οι συγκεντρώσεις αυτών των φυτορρυθμιστικών ουσιών αναφέρονται στο εξής ως χαμηλή, μεσαία και υψηλή. Τα έκφυτα αυτά παρέμειναν στο πιο πάνω υπόστρωμα για δύο μήνες όπου αξιολογήθηκαν τα βιομετρικά χαρακτηριστικά των εκφύτων.

Στη συνέχεια έκφυτα μήκους τουλάχιστον 1 εκατοστού μεταφέρθηκαν στο ίδιο βασικό υπόστρωμα εφοδιασμένο με τις αυξίνες ινδολοβουτυρικό οξύ (IBA) και α-ναφθαλινοξικό οξύ (α-NAA) σε συγκέντρωση 5+5, 10+10 και 20+20 ppm αντίστοιχα. Τα έκφυτα παρέμειναν στο υπόστρωμα αυτό είτε για έξι εβδομάδες είτε για δύο εβδομάδες και στη συνέχεια μεταφέρθηκαν για τέσσερις εβδομάδες σε υπόστρωμα άνευ αυξινών. Στο τέλος των συνολικά έξι εβδομάδων μετρήθηκε το ποσοστό ριζοβολίας, ο μέσος αριθμός ριζών ανά έρριζο έκφυτο και το μέσο μήκος των ριζών αυτών.

Το πείραμα σχεδιάστηκε σύμφωνα με το εντελώς τυχαίοποιημένο σχέδιο και τα αποτελέσματα του σταδίου βλαστογένεσης υπέστησαν ανάλυση διασποράς παραγοντικού πειράματος με δύο παράγοντες ενώ αυτά του σταδίου ριζοβολίας υποβλήθηκαν σε ανάλυση διασποράς χρησιμοποιώντας τη δοκιμή του Tukey (Tukey HSD) σε επίπεδο σημαντικότητας $\alpha=0.05$. Στα σχεδιαγράμματα οι κάθετες γραμμές αποτελούν το τυπικό σφάλμα της ανάλυσης με το οποίο προσδιορίζονται οι σημαντικές επιδράσεις.

Αποτελέσματα.

Στον Πίνακα 1 και στα Σχεδιαγράμματα 1(α) έως 1(ε) παρουσιάζονται τα αποτελέσματα της ανάλυσης διασποράς του παραγοντικού πειράματος καθώς και οι επιδράσεις των διαφόρων κυτοκινινών κατά το στάδιο βλαστογένεσης.

Πίνακας 1. Πιθανότητες σημαντικών επιδράσεων του είδους της φυτορρυθμιστικής ουσίας (Φ.Ο.), της συγκέντρωσης αυτής καθώς και της αλληλεπίδρασης των δύο αυτών παραγόντων στις διάφορες μετρούμενες μεταβλητές κατά το στάδιο της βλαστογένεσης *in vitro* εκφύτων χοχόμπας.

Μετρούμενες μεταβλητές	Φ. Ο.	Συγκέντρωση Φ.Ο.	Φ.Ο. x Συγκέντρωση Φ.Ο.
	Πιθανότητα σημαντικών στατιστικών επιδράσεων p		
Μέσος αριθμός βλαστών ανά έκφυτο	<0,001	>0,05	>0,05
Μέσο μήκος βλαστών ανά έκφυτο	<0,001	>0,05	>0,05
Ολικό μήκος βλαστών ανά έκφυτο	<0,001	>0,05	>0,05
Μέσος αριθμός κόμβων ανά έκφυτο	<0,001	>0,05	>0,05
Μέσος αριθμός κόμβων ανά μήκος βλαστού εκφύτου	<0,001	>0,05	>0,05

Επεξηγήσεις: $p<0.001$, σημαντική επίδραση σε επίπεδο σημαντικότητας $\alpha=0,001$ – $p>0.05$, μη σημαντική επίδραση.

Παρατηρείται το είδος της φυτορρυθμιστικής ουσίας που χρησιμοποιήθηκε επηρέασε σημαντικά όλες τις μετρούμενες μεταβλητές (η προσθήκη BA στο υπόστρωμα έχει ως

αποτέλεσμα υψηλό μέσο αριθμό βλαστών, μέσο αριθμό κόμβων, μέσο αριθμό κόμβων ανά μήκος βλαστού και μέσο ολικό μήκος βλαστών ανά έκφυτο, ενώ η 2iP προήγαγε το μέσο μήκος βλαστών) ενώ δεν υπήρξε καμία σημαντική επίδραση τόσο της συγκέντρωσης της φυτορρυθμιστικής ουσίας όσο και της αλληλεπίδρασης αυτής με το είδος της ουσίας που χρησιμοποιήθηκε.

Στον Πίνακα 2 και στα Σχεδιαγράμματα (2α) και (2γ) παρουσιάζονται τα αποτελέσματα της ανάλυσης διασποράς που αφορά το στάδιο της ριζοβολίας, όπου φαίνεται ότι η συγκέντρωση των αυξινών επηρεάζει σημαντικά το ποσοστό ριζοβολίας (στην υψηλότερη συγκέντρωση αυξινών) ενώ ο τρόπος επαγωγής ριζοβολίας επηρεάζει σημαντικά το μέσο μήκος των σχηματιζόμενων ριζών (η μεταφορά των εκφύτων προάγει το μήκος των ριζών). Παρόλο που δεν υπήρξαν στατιστικά σημαντικές επιδράσεις του τρόπου επαγωγής ριζοβολίας στο μέσο αριθμό ριζών, φαίνεται ότι με μεταφορά των εκφύτων σε υπόστρωμα χωρίς αυξίνες επιτυγχάνεται υψηλότερος αριθμός ριζών ανά έκφυτο (Σχεδιάγραμμα 2β).

Πίνακας 2. Πιθανότητες σημαντικών επιδράσεων του τρόπου επαγωγής ριζοβολίας (T.E.P), και της συγκέντρωσης των χρησιμοποιούμενων αυξινών καθώς και της αλληλεπίδρασης των δύο αυτών παραγόντων στις διάφορες μετρούμενες μεταβλητές κατά το στάδιο της ριζοβολίας *in vitro* εκφύτων χοχόμπας.

<u>Μετρούμενες μεταβλητές</u>	T.E.P.	Συγκέντρωση αυξινών	T.E.P. x Συγκέντρωση αυξινών
	Πιθανότητα σημαντικών στατιστικών επιδράσεων <i>p</i>		
Ποσοστό ριζοβολίας	>0,05	<0,05	>0,05
Μέσος αριθμός ριζών ανά έκφυτο	>0,05	>0,05	>0,05
Μέσο μήκος ριζών ανά έκφυτο	<0,05	>0,05	>0,05

Επεξηγήσεις: $p < 0.05$, σημαντική επίδραση σε επίπεδο σημαντικότητας $\alpha = 0,05$ – $p > 0.05$, μη σημαντική επίδραση.

Συζήτηση.

Από τα αποτελέσματα της παρούσας ερευνητικής εργασίας φαίνεται ότι η χοχόμπα αταποκρίνεται καλύτερα κατά το στάδιο βλαστογένεσης όταν το υπόστρωμα είναι εφοδιασμένο με BA. Ανταπόκριση σε μια συγκεκριμένη κυτοκίνη έχει αναφερθεί για πληθώρα άλλων φυτικών ειδών, όπως η ελιά κτλ (Rugini 1997). Παράλληλα φαίνεται ότι με το συνήθη τρόπο επαγωγής ριζοβολίας επιτυγχάνονται υψηλότερα ποσοστά ριζοβολίας με μικρότερο αριθμό όμως ριζών ανά έρριζο έκφυτο και μικρότερο μήκος αυτών. Είναι γενικά αποδεκτό ότι η συνεχής παρουσία αυξίνης στο υπόστρωμα ριζοβολίας παρεμποδίζει την επιμήκυνση των σχηματιζόμενων ριζών, με αποτέλεσμα πολλοί ερευνητές να προτιμούν τη μεταφορά των προς ριζοβολία εκφύτων σε νέο, χωρίς αυξίνες υπόστρωμα (Barcelo Nunoz et al. 1999, Siril and Dhar 1997).

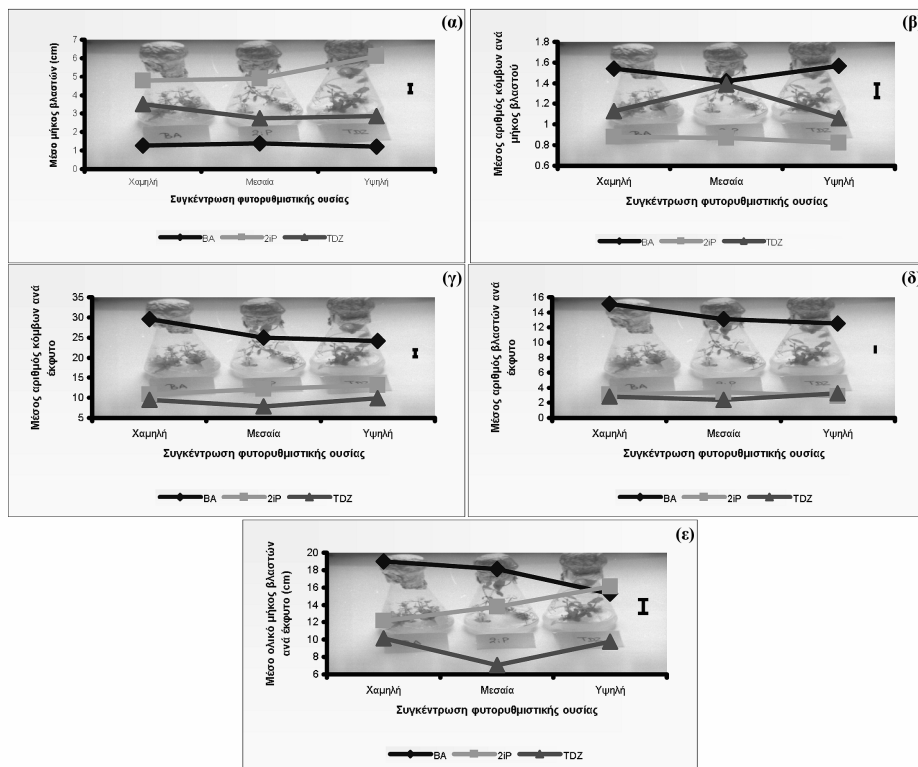
Βιβλιογραφία.

Rugini, E. 1997. Prospettive di innovazione tecnologia per la propagazione e risanamento dell' olivo. La certificazione del materiale vivaistico indirizzi per l' olivo. *I Georgofili* II: 97-107.

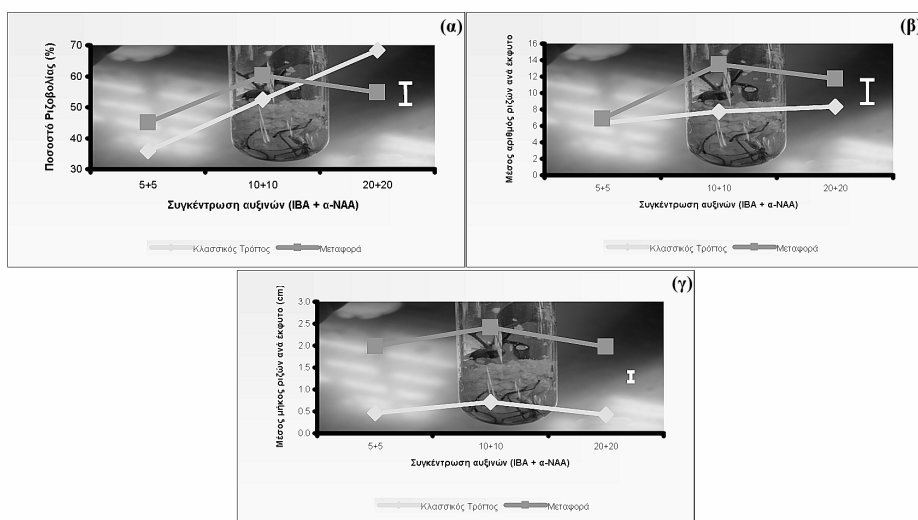
Barcelo Munoz, A., Encina, C.L., Simon Perez, E. and Pliego Alfaro, F. 1999. Micropropagation of adult avocado. Pl. Cell Tis. Org. Cult. 58: 11-17.

Siril, E.A. and Dhar, U. 1997. Micropropagation of mature Chinese tallow tree (*Sapium sebiferum* Roxb.). Pl. Cell Rep. 16: 637-640.

Roussos, P.A., Tolia-Marioli, A., Pontikis, C.A. and Kotsias, D. 1999. Rapid multiplication of Jojoba seedlings by *in vitro* culture. Pl. Cell Tis. Org. Cult. 57: 133-137.



Σχεδιάγραμμα 1. Επίδραση των διαφόρων κυτοκινινών και του επιπέδου συγκέντρωσης αυτών στη βλαστογένεση των εκφύτων χοχόμπας *in vitro*.



Σχεδιάγραμμα 2. Επίδραση του επιπέδου αυξινών και του τρόπου επαγωγής ριζοβολίας στη ριζοβολία των εκφύτων χοχόμπας *in vitro*.