

ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΚΟ ΕΚΠΑΙΔΕΥΤΙΚΟ ΙΔΡΥΜΑ ΠΕΛΟΠΟΝΝΗΣΟΥ
ΣΧΟΛΗ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΑΣ ΓΕΩΠΟΝΙΑΣ ΚΑΙ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΑΣ ΤΡΟΦΙΜΩΝ
ΚΑΙ ΔΙΑΤΡΟΦΗΣ

ΤΜΗΜΑ ΤΕΧΝΟΛΟΓΩΝ ΓΕΩΠΟΝΩΝ

ΠΤΥΧΙΑΚΗ ΜΕΛΕΤΗ

Θέμα

«Μελέτη της επίδρασης της θερμοκρασίας στο μικροπολλαπλασιασμό της
λαγορίγανης (*Origanum scabrum* Boiss. & Heldr.)»

ΤΡΥΦΩΝΟΠΟΥΛΟΣ ΠΑΝΑΓΙΩΤΗΣ

Καλαμάτα 2014

ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΚΟ ΕΚΠΑΙΔΕΥΤΙΚΟ ΙΔΡΥΜΑ ΠΕΛΟΠΟΝΝΗΣΟΥ
ΣΧΟΛΗ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΑΣ ΓΕΩΠΟΝΙΑΣ ΚΑΙ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΑΣ ΤΡΟΦΙΜΩΝ
ΚΑΙ ΔΙΑΤΡΟΦΗΣ

ΤΜΗΜΑ ΤΕΧΝΟΛΟΓΩΝ ΓΕΩΠΟΝΩΝ

ΠΤΥΧΙΑΚΗ ΜΕΛΕΤΗ

Θέμα

«Μελέτη της επίδρασης της θερμοκρασίας στο μικροπολλαπλασιασμό της
λαγορίγανης (*Origanum scabrum* Boiss. & Heldr.)»

ΤΡΥΦΩΝΟΠΟΥΛΟΣ ΠΑΝΑΓΙΩΤΗΣ

Επιβλέπων καθηγητής

ΑΛΕΞΟΠΟΥΛΟΣ ΑΛΕΞΙΟΣ

Καλαμάτα 2014

Πρόλογος

Η παρούσα μελέτη πραγματοποιήθηκε στο ΤΕΙ Πελοποννήσου με σκοπό τη διερεύνηση της επίδρασης της θερμοκρασίας στο μικροπολλαπλασιασμό της λαγορίγανης (*Origanum scabrum* Boiss. & Heldr.).

Με την ολοκλήρωση της εργασίας αυτής θέλω να ευχαριστήσω τον καθηγητή μου κ. Α. Αλεξόπουλο για την ανάθεση του θέματος, την καθοδήγηση και τις χρήσιμες συμβουλές και υποδείξεις του καθ' όλη τη διάρκεια της εκπόνησης της. Επίσης οφείλω ευχαριστίες στον κ. Σ. Καρρά για την πολύτιμη βοήθειά του, την οποία μου προσέφερε σε όλες τις εργαστηριακές εργασίες.

Περιεχόμενα

<u>Πρόλογος</u>	3
<u>Περιεχόμενα</u>	4
<u>Περίληψη</u>	1
<u>ΕΙΣΑΓΩΓΗ</u>	3
<u>1.1. Αρωματικά και Φαρμακευτικά Φυτά</u>	4
<u>1.1.1 Ιστορικά Στοιχεία</u>	4
<u>1.1.2 Ιδιότητες – Αιθέρια Έλαια</u>	6
<u>1.2. Αρωματικά Φυτά της Ελλάδας</u>	7
<u>1.3. Οικογένεια Lamiaceae</u>	9
<u>1.4. Το γένος <i>Origanum</i></u>	11
<u>1.5. Το είδος <i>Origanum scabrum</i></u>	12
<u>ΜΙΚΡΟΠΟΛΛΑΠΛΑΣΙΑΣΜΟΣ (<i>In Vitro</i>)</u>	16
<u>2.1 Γενικά</u>	17
<u>2.2 Πλεονεκτήματα του μικροπολλαπλασιασμού</u>	17
<u>2.3 Παράγοντες που επηρεάζουν τον μικροπολλαπλασιασμό</u>	18
<u>ΠΕΙΡΑΜΑΤΙΚΟ ΜΕΡΟΣ</u>	20
<u>ΥΛΙΚΑ ΚΑΙ ΜΕΘΟΔΟΙ</u>	21
<u>3.1. Σκοπός της εργασίας</u>	22
<u>3.2. Υλικά</u>	22
<u>3.2.1 Συλογή εκφύτων</u>	23
<u>3.3. Μέθοδοι</u>	24
<u>3.3.1 Προετοιμασία των εκφύτων και εγκατάσταση</u>	24
<u>3.4. Πειράματα</u>	24
<u>ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ</u>	27
<u>4.1. Επίδραση της θερμοκρασίας, της θέσης του εκφύτου και του GA₃ στην ανάπτυξη των εκφύτων που προέρχονται από <i>In Vitro</i> καλλιέργεια</u>	28
<u>4.2. Επίδραση της θερμοκρασίας και της θέσης του εκφύτου στην ανάπτυξη των εκφύτων που προέρχονται από φυτά που αναπτύσσονται σε φυτοδοχεία</u>	62
<u>ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ</u>	76

[Βιβλιογραφία](#).....80

Περίληψη

Η εργασία αυτή πραγματοποιήθηκε στο Εργαστήριο Γεωργίας του ΤΕΙ Πελοποννήσου με σκοπό να διερευνηθεί σε *in vitro* πειράματα η επίδραση της θερμοκρασίας, της θέσης του έκφυτου και της παρουσίας γιββερελλικού οξέος στο θρεπτικό υπόστρωμα ανάπτυξης έκφυτων, στην εκβλάστηση οφθαλμών από βλαστούς της λαγορίγανης (*Origanum scubrum*). Για το λόγο αυτό πραγματοποιήθηκαν δύο διαφορετικά πειράματα.

Στο ένα πείραμα ελήφθησαν έκφυτα από βλαστούς λαγορίγανης που αναπτύσσονται *in vitro* και εξετάστηκε η επίδραση της θερμοκρασίας, της θέσης του έκφυτου (κορυφή του βλαστού, 1^ο, 5^ο γόνατο κάτω από την κορυφή του βλαστού) και της προσθήκης γιββερελλικού οξέος (GA₃) στον αριθμό των φύλλων, τον αριθμό των βλαστών και τον αριθμό των ριζών που αναπτύσσονται ανά έκφυτο, καθώς και στο μήκος των βλαστών.

Από τα αποτελέσματα αυτής της εργασίας διαπιστώνεται ότι ο σχηματισμός νέων φύλλων στα έκφυτα είναι αρχικά πιο εύκολος σε αυτά που προέρχονται από την κορυφή του βλαστού, αλλά στη συνέχεια υψηλό αριθμό φύλλων δίνουν και τα έκφυτα που προέρχονται από το 1^ο γόνατο κάτω από την κορυφή του βλαστού. Αντίθετα, ο αριθμός των βλαστών είναι υψηλότερος στα έκφυτα που προέρχονται από το 1^ο ή το 5^ο γόνατο κάτω από την κορυφή του βλαστού. Το μήκος των βλαστών είναι στην αρχή μεγαλύτερο στα έκφυτα που προέρχονται από την κορυφή του βλαστού αλλά αργότερα οι διαφορές είναι μικρότερες. Ο αριθμός των ριζών είναι μεγαλύτερος στα έκφυτα που προέρχονται από την κορυφή του βλαστού, ενώ τα έκφυτα που προέρχονται από το 5^ο γόνατο κάτω από την κορυφή του βλαστού παρουσιάζουν μεγάλη δυσκολία στο σχηματισμό ριζών.

Σε ότι αφορά την επίδραση της θερμοκρασίας στην ανάπτυξη των φύλλων παρατηρείται ότι αν και αρχικά ευνοείται από τους 15 °C, αργότερα οι διαφορές αυτές δεν υφίστανται. Μάλιστα, στα έκφυτα που προέρχονται από το 1^ο γόνατο κάτω από την κορυφή του βλαστού σχηματίζονται περισσότερα φύλλα στους 25 °C σε σύγκριση με τους 15 °C. Η χαμηλή θερμοκρασία (15 °C) ευνοεί αρχικά τον αριθμό των βλαστών ανά έκφυτο, όταν πρόκειται για έκφυτα που προέρχονται από το 1^ο ή το 5^ο γόνατο κάτω από την κορυφή του βλαστού, αλλά αργότερα αυτή η διαφορά διατηρείται μόνο στα έκφυτα που προέρχονται από το 5^ο γόνατο κάτω από την

κορυφή του βλαστού. Το μήκος των βλαστών είναι μεγαλύτερο σε έκφυτα που αναπτύσσονται στους 25 °C, ιδιαίτερα όταν δεν προστίθεται γιββερελλικό οξύ στο θρεπτικό υπόστρωμα. Αν και η επίδραση της θερμοκρασίας στον αριθμό των ριζών ανά έκφυτο επηρεάζεται από την προσθήκη ή μη γιββερελλικού οξέος στο θρεπτικό υπόστρωμα, διαπιστώνεται ότι οι χαμηλή θερμοκρασία (15 °C) ευνοεί το σχηματισμό μεγαλύτερου αριθμού ριζών ανά έκφυτο.

Η προσθήκη γιββερελλικού οξέος στο θρεπτικό υπόστρωμα δεν επηρεάζει αρχικά τον αριθμό των φύλλων ανά έκφυτο, αλλά αργότερα, ιδιαίτερα στους 25 °C διαφαίνεται μια τάση για σχηματισμό λιγότερων φύλλων σε έκφυτα που αναπτύσσονται σε θρεπτικό υπόστρωμα που περιέχει γιββερελλικό οξύ. Τόσο ο αριθμός των βλαστών όσο και ο αριθμός των ριζών δεν φαίνεται να επηρεάζονται από την προσθήκη γιββερελλικού οξέος στο θρεπτικό υπόστρωμα. Αντίθετα, το μήκος των βλαστών ευνοείται από την προσθήκη γιββερελλικού οξέος, αρχικά και στις δύο θερμοκρασίες ανάπτυξης των έκφυτων, αλλά αργότερα κυρίως στους 15 °C.

Στο δεύτερο πείραμα διερευνήθηκε η επίδραση της θερμοκρασίας και της θέσης του έκφυτου (κορυφή του βλαστού, 2^ο γόνατο κάτω από την κορυφή του βλαστού) στον αριθμό των φύλλων, τον αριθμό των βλαστών και τον αριθμό των ριζών που αναπτύσσονται ανά έκφυτο, καθώς και στο μήκος των βλαστών, σε έκφυτα που ελήφθησαν από φυτά που αναπτύσσονται σε φυτοδοχεία στο χώρο του ΤΕΙ Πελοποννήσου.

Σε ότι αφορά την επίδραση της θερμοκρασίας, ο αριθμός των φύλλων ανά έκφυτο ευνοείται στους 25 °C μόνο σε έκφυτα που προέρχονται από την κορυφή του βλαστού. Ο αριθμός των βλαστών δεν επηρεάζεται από τη θερμοκρασία, ενώ ο αριθμός των ριζών παρουσιάζει την τάση να είναι υψηλότερος στους 25 °C. Το μήκος των βλαστών είναι υψηλότερο στους 25 °C.

Η θέση του έκφυτου επηρεάζει τον αριθμό των φύλλων, ο οποίος είναι μεγαλύτερος σε έκφυτα που προέρχονται από την κορυφή του βλαστού, ενώ δεν επηρεάζει τον αριθμό των βλαστών ανά έκφυτο. Επιπρόσθετα, ο αριθμός των ριζών καθώς και το μήκος των βλαστών ευνοούνται σε έκφυτα που προέρχονται από την κορυφή του βλαστού.

Συμπεραίνεται ότι τόσο η θερμοκρασία, όσο και η θέση του έκφυτου και η προσθήκη γιββερελλικού οξέος, επηρεάζουν την *in vitro* ανάπτυξη των έκφυτων, αλλά η επίδρασή τους αυτή εξαρτάται και από το μητρικό υλικό από το οποίο λαμβάνεται το έκφυτο.

1^ο ΚΕΦΑΛΑΙΟ

ΕΙΣΑΓΩΓΗ

1.1. Αρωματικά και Φαρμακευτικά Φυτά

1.1.1 Ιστορικά Στοιχεία

Ο άνθρωπος χρησιμοποιούσε από πολύ παλιά ορισμένα φυτικά είδη με σκοπό κυρίως την εκμετάλλευση των θεραπευτικών ιδιοτήτων τους. Έτσι, στο μακρινό παρελθόν οι άνθρωποι πίστευαν ότι οι ασθένειες, οφείλονταν στην παρουσία κακών πνευμάτων στο ανθρώπινο σώμα. Ωστόσο, θεωρούσαν ότι με τη χρήση κάποιων φυτικών ειδών θα μπορούσαν να αποφύγουν την παρουσία των κακών πνευμάτων. Έτσι, χρησιμοποιούσαν κάποια φυτικά είδη που περιείχαν ουσίες που δεν επέτρεπαν στα κακά πνεύματα να εγκατασταθούν στο ανθρώπινο σώμα. Οι ουσίες που περιέχονταν συνήθως μπορούσαν να επιδράσουν ως δηλητήρια ή να προκαλέσουν δυσανεξία (Βολιώτης, 1998).

Τα φυτά που χρησιμοποιούνταν για αυτό το λόγο χαρακτηρίζονταν ως «φάρμακο», μία λέξη που προήλθε από τη λέξη «φαρμακός». Σύμφωνα με τον Αριστοφάνη οι «φαρμακοί» ήταν άτομα τα οποία θυσιάζονταν κατά την εορτή των Θαργηλίων, που γινόταν στην Αθήνα και στα Ιόνια νησιά προς τιμήν της Αρτέμιδος και του Θαργηλίου (ηλίου Απόλλωνα). Ο Απόλλωνας θεωρείτο ότι ήταν ο θεός που έστελνε ή απομάκρυνε τις ασθένειες από τους ανθρώπους. Επιπρόσθετα, ο Απόλλωνας καθόριζε την ωρίμανση των καρπών καθώς και την ξήρανση των ανθέων. Οι «φαρμακοί», όπου ήταν συνήθως ένας άντρας και μία γυναίκα, θυσιάζονταν για την κάθαρση από τις ασθένειες.

Σε άλλες περιπτώσεις, πολλά φυτικά είδη χρησιμοποιήθηκαν στο παρελθόν με σκοπό την εκμετάλλευση του αρώματός τους, καθώς και με σκοπό τον καλλωπισμό του ανθρώπινου σώματος. Όπως αναφέρεται από τον Πολυσίου (2002), οι αρχαιότερες μαρτυρίες για τη χρήση αρωματικών και φαρμακευτικών φυτών προέρχονται από έργα τέχνης και γραπτά των Ασσύριων και των Σουμέριων, ενώ και οι αρχαίοι Αιγύπτιοι χρησιμοποιούσαν φυτικά είδη με κατάλληλες ιδιότητες για τη μومιοποίηση των νεκρών τους.

Οι αρχαίοι Έλληνες χρησιμοποιούσαν δάφνινα στεφάνια για την ανακήρυξη των νικητών των πρώτων Ολυμπιακών Αγώνων. Ο Ιπποκράτης (460 π.Χ.), ο «πατέρας της Ιατρικής», κάνει αναφορά σε περίπου τα 400 φυτά, εκ των οποίων τα περισσότερα από αυτά είχαν φαρμακευτικές ή/και αρωματικές ιδιότητες. Αργότερα, ο

Θεόφραστος (347 π.Χ.) περιέγραψε ένα μεγάλο αριθμό αυτοφυών φαρμακευτικών φυτών και ο Διοσκουρίδης (1^{ος} αι. π.Χ.) στο έργο του «Περί ύλης ιατρικής» κάνει αναφορά σε 600 φυτικά είδη με φαρμακευτικές ιδιότητες.

Ορισμένα φυτά με αρωματικές και φαρμακευτικές ιδιότητες θεωρούνταν προϊόντα μεγάλης αξίας, όπως για παράδειγμα ήταν ο χρυσός και άλλοι πολύτιμοι λίθοι, όπως συμπεραίνεται από αναφορές που γίνονται σε αυτά τα φυτικά είδη σε κείμενα της Παλαιάς Διαθήκης. Οι Αρχαίοι Ρωμαίοι είχαν αναπτύξει εμπορική δραστηριότητα με την οποία διακινούσαν φυτικά είδη με αρωματικές ή/και φαρμακευτικές ιδιότητες στην Ινδία και την Αίγυπτο.

Αργότερα, στο Μεσαίωνα και ιδιαίτερα μετά την Αναγέννηση αναπτύχθηκε ακόμη περισσότερο η εμπορική διακίνηση φυτών με αρωματικές, φαρμακευτικές ή αρτυματικές ιδιότητες, και ιδιαίτερα τα μπαχαρικά αποτέλεσαν σημαντικό παράγοντα στην ανάπτυξη του εμπορίου εκείνη την εποχή.

Μετά την ανακάλυψη της Αμερικής, η διακίνηση των αρωματικών και φαρμακευτικών φυτών επεκτάθηκε και στην αμερικανική ήπειρο. Από το 19^ο αιώνα και μετά η καλλιέργεια αρωματικών και φαρμακευτικών φυτών αναπτύχθηκε ακόμη περισσότερο με σκοπό να χρησιμοποιηθούν ως πρώτη ύλη στη βιομηχανία αρωμάτων και καλλυντικών, καθώς και στη βιομηχανίες τροφίμων και ποτών. Αργότερα όμως αναπτύχθηκε η βιομηχανία παρασκευής συνθετικών χημικών υλικών, τα οποία μπορούσαν να υποκαταστήσουν τα αιθέρια έλαια ή άλλες φαρμακευτικές ουσίες που παράγονται από τα φυτά με αποτέλεσμα να περιοριστεί σε κάποιο βαθμό το εμπορικό ενδιαφέρον για αυτά τα φυτά.

Ωστόσο, τα τελευταία χρόνια, στο πλαίσιο της ευαισθητοποίησης της κοινής γνώμης για μια ορθολογικότερη εκμετάλλευση των φυσικών πόρων, έχουν γίνει προσπάθειες για τον περιορισμό της κατανάλωσης συνθετικών φαρμάκων και της χρήσης χημικών προσθέτων στα τρόφιμα. Αυτό έχει σαν συνέπεια να παρατηρείται και πάλι ενδιαφέρον για την καλλιέργεια και την εμπορική εκμετάλλευση αρωματικών, αρτυματικών και φαρμακευτικών φυτά.

Σήμερα, αν και η καλλιέργεια των αρωματικών και φαρμακευτικών φυτών αυξάνεται συνεχώς σε χώρες της Δυτικής Ευρώπης και της Αμερικανική ηπείρου, στην Ασία παράγονται οι μεγαλύτερες ποσότητες. Οι ΗΠΑ είναι σήμερα η χώρα με τις μεγαλύτερες εισαγωγές σε προϊόντα αρωματικών, αρτυματικών και φαρμακευτικών φυτών και ακολουθούν η Γερμανία, η Ιαπωνία και η Γαλλία.

1.1.2 Ιδιότητες – Αιθέρια Έλαια

Ο αριθμός των φυτικών ειδών που είναι σήμερα γνωστά ξεπερνά τα 350.000. Μεταξύ αυτών, τα αρωματικά, αρτυματικά και φαρμακευτικά φυτά αποτελούν μια σχετικά μικρή σε αριθμό ομάδα φυτικών ειδών τα οποία όμως, σε ορισμένες περιπτώσεις, παρουσιάζουν σημαντικές ιδιαιτερότητες, κυρίως λόγω των ιδιοτήτων τους. Τις ιδιότητές τους τις οφείλουν στην παρουσία αιθερίων ελαίων ή άλλων χημικών ουσιών.

Το αιθέριο έλαιο είναι ένα μείγμα ουσιών που παράγονται στους ιστούς του φυτού και λαμβάνεται από αυτό σε πολύ συμπυκνωμένη μορφή. Παράγεται στις αδενώδεις τρίχες Παράγεται στις αδενώδεις τρίχες, οι οποίες ανάλογα με το σχήμα τους χαρακτηρίζονται ως δισκοειδείς ή λεπτοειδείς (Δεληβουλόπουλος, 1994). Κάθε αιθέριο έλαιο έχει χαρακτηριστική οσμή και ιδιαίτερες ιδιότητες οι οποίες καθορίζονται σε μεγάλο βαθμό από τα επιμέρους συστατικά του (Πολυσίου, 2002). Αυτά αποτελούν παράγωγα του δευτερογενούς μεταβολισμού και μέχρι τώρα δεν έχει διευκρινιστεί πλήρως ο ακριβής ρόλος της παρουσίας τους στο φυτό. Ωστόσο, λόγω του σημαντικού ενδιαφέροντός των ουσιών αυτών καθώς και της παρουσίας τους σε φυτικά είδη με ιδιαίτερες απαιτήσεις σε περιβαλλοντικές ή άλλες συνθήκες έχουν γίνει προσπάθειες να αποδοθούν σε αυτά κάποιοι ρόλοι σε σχέση με την ανάπτυξη και την διαίωνηση των διαφόρων φυτικών ειδών στα οποία είναι παρόντα. Πιο συγκεκριμένα, έχει αποδοθεί σε αυτά :

- Προστατευτικός ρόλος σε ότι αναφορά την προσαρμογή των φυτικών ειδών σε υψηλές ή χαμηλές θερμοκρασίες (Σκρουμπής, 1985)
- Προστατευτικός ρόλος σε ότι αναφορά την προσαρμογή των φυτικών ειδών σε συνθήκες ξηρασίας (Σκρουμπής, 1985)
- Ρυθμιστικός ρόλος στη μεταβολική δραστηριότητα των φυτών (Σκρουμπής, 1985)
- Προσέλκυση επικονιαστών (Σκρουμπής, 1985; Amiot et al., 2005)
- Προστασία έναντι εχθρών (έντομα, ζώα) ή μικροβίων (παθογόνοι μύκητες κ.ά.) (Σκρουμπής, 1985; Amiot et al., 2005)
- Επίδραση στη βλάστηση σπόρων και την ανάπτυξη άλλων φυτικών ειδών που βρίσκονται στον περιβάλλοντα χώρο των αρωματικών φυτών (Σκρουμπής, 1985; Amiot et al., 2005)

- Αντίδραση των φυτών στην έκθεση στην ηλιακή ακτινοβολία (Kokkini et al., 1994; Close & Mc Arthur, 2002; Amiot et al., 2005)

Παρά το ότι σε διάφορα φυτικά είδη παρατηρείται μια ή και περισσότερες από τις παραπάνω αντιδράσεις σε βιοτικούς και αβιοτικούς παράγοντες, καμία από αυτές τις θεωρίες δεν μπορεί να δώσει μια ξεκάθαρη απάντηση τη σπουδαιότητα της παρουσίας των αιθέριων ελαίων σε ορισμένα φυτικά είδη (αρωματικά φυτά) και για τον ακριβή ρόλο που παίζουν αυτά στην ανάπτυξη και τη διαίωιση αυτών των φυτικών ειδών. Έτσι, πολλοί επιστήμονες θεωρούν ότι ο ρόλος των αιθέριων ελαίων μπορεί να είναι συνδυασμός όλων ή μερικών από τους λόγους που αναφέρθηκαν παραπάνω (Σκρουμπής, 1985)

Σήμερα, λόγω των σημαντικών και πολύ ιδιαίτερων ιδιοτήτων που έχουν πολλά από τα αρωματικά φυτά, η εμπορική τους εκμετάλλευση έχει προσελκύσει το παγκόσμιο ενδιαφέρον τόσο από ερευνητικής πλευράς όσο και από την πλευρά της χρησιμοποίησής τους στην αρωματοποιία, τη σαπωνοποιία, τη ζαχαροπλαστική, τη βιομηχανία τροφίμων, τη φαρμακευτική κ.λπ. (Goliaris, 1997).

1.2. Αρωματικά Φυτά της Ελλάδας

Λόγω της μεγάλης ποικιλομορφίας στη μορφολογία του εδάφους και στις κλιματικές συνθήκες, η Ελλάδα συγκαταλέγεται μεταξύ των χωρών της Ευρώπης, σε αυτές με τη μεγαλύτερη ποικιλομορφία σε φυτικά είδη και τη μεγαλύτερη αφθονία σε ενδημικά είδη με αρωματικές και φαρμακευτικές ιδιότητες ειδών ενδημικών αρωματικών και φαρμακευτικών φυτών (Goliaris, 1997).

Πολλές διαφορετικές εργασίες έχουν δείξει ότι η «μεσογειακή δίαιτα» συνδέεται με τη μείωση ασθενειών και θανάτων που οφείλονται σε καρδιακές παθήσεις και διάφορες μορφές καρκίνου. Στην πραγματικότητα θα ήταν πιο σωστό να γίνεται λόγος για «μεσογειακές δίαιτες» μιας και όλοι οι κάτοικοι των περιοχών γύρω από τη μεσόγειο δεν τρέφονται με τον ίδιο τρόπο (Rivera et al., 2005).

Το μικρότερο ποσοστό θανάτων από καρδιακές παθήσεις και καρκίνο εμφανίζεται στην Ελλάδα και συγκεκριμένα στην Κρήτη. Ένας από τους σοβαρότερους λόγους είναι ότι η δίαιτα των Ελλήνων είναι πλούσια σε αντιοξειδωτικά τα οποία βρίσκονται μεταξύ των άλλων φυτικών ειδών και σε μεσογειακά αρωματικά ή άλλα φυτά που περιέχουν ουσίες με φαρμακευτικές

ιδιότητες (Simopoulos, 2001; Rivera et al., 2005). Αποτελέσματα πειραμάτων έδειξαν ότι τα αποξηραμένα αρωματικά που χρησιμοποιούνται στη μαγειρική περιέχουν πολύ μεγαλύτερες ποσότητες αντιοξειδωτικών σε σχέση με τα φρούτα, τα λαχανικά, τα δημητριακά, τους ξηρούς καρπούς και τα όσπρια (Steinar et al., 2003).

Σήμερα τα αρωματικά και φαρμακευτικά φυτά παρουσιάζουν παγκόσμιο ενδιαφέρον και αναμένεται να παίξουν σημαντικό ρόλο στην ανάπτυξη της ελληνικής γεωργίας συμπληρώνοντας το εισόδημα των γεωργών, το οποίο φαίνεται να μειώνεται ως αποτέλεσμα της αναθεώρησης της κοινής αγροτικής της Ε.Ε. Εναλλακτικές λύσεις για τους Έλληνες παραγωγούς αποτελεί η αξιοποίηση ορεινών περιοχών, όπου τα αρωματικά και φαρμακευτικά φυτά έχουν τη δυνατότητα να αναπτυχθούν ικανοποιητικά καθώς έχουν μικρότερες απαιτήσεις σε εδαφοκλιματικές συνθήκες (Goliaris, 1997). Μάλιστα σε αρκετές περιοχές θα μπορούσαν να αποτελέσουν πολύ καλές εναλλακτικές καλλιέργειες για την αναδιάρθρωση των αροτραίων καλλιεργειών στη χώρα μας (Πετρόπουλος κ.ά., 1994).

Τα αρωματικά και φαρμακευτικά φυτά πέραν από την συνεχώς αυξανόμενη ζήτηση τόσο στο εξωτερικό όσο και στην εγχώρια αγορά, έχουν το πλεονέκτημα της επίτευξης ικανοποιητικών αποδόσεων και ποιότητας όταν καλλιεργούνται στη χώρα μας ενώ η καλλιέργειά τους διευκολύνεται από την ύπαρξη ορισμένων πλεονεκτημάτων, όπως η ευκολία καθετοποιημένης παραγωγικής διαδικασίας (πρωτογενής, δευτερογενής, τριτογενής τομέας παραγωγής) χωρίς μεγάλες επενδύσεις από μικρά εταιρικά σχήματα, συνεταιρισμούς ή ακόμη και οικογενειακές εκμεταλλεύσεις (Πολυσίου, 2002). Επιπρόσθετα, η καλλιέργεια αρωματικών και φαρμακευτικών φυτών συμβάλλει στην ανάπτυξη της μελισσοκομίας, βελτιώνοντας την ποσότητα και την ποιότητα των παραγόμενων προϊόντων.

Πέραν των παραπάνω πλεονεκτημάτων η καλλιέργεια των αρωματικών και φαρμακευτικών ειδών παρουσιάζει σημαντικό ενδιαφέρον αν γίνει προσέγγιση και από την περιβαλλοντική πλευρά. Έτσι, η συστηματική και εμπορική καλλιέργεια αρωματικών και φαρμακευτικών φυτών μπορεί να συμβάλει στην προστασία του περιβάλλοντος μέσω του περιορισμού της αλόγιστης συλλογή και εκμετάλλευσης αυτοφυών αρωματικών και φαρμακευτικών φυτών. Ο περιορισμός της αλόγιστης συλλογής αυτοφυών είναι σημαντικός καθώς η παρουσία των φυτών σε μη καλλιεργήσιμες περιοχές συμβάλλει στην προστασία του εδάφους από τη διάβρωση. Επιπρόσθετα, σε καλλιέργειες αρωματικών και φαρμακευτικών φυτών οι απαιτήσεις σε νερό είναι μικρότερες. Επίσης, οι ανάγκες τους σε φυτοφάρμακα και λιπάσματα

είναι ελάχιστες ως μηδενικές. Τέλος, συμβάλλουν στην ανάπλαση και αποκατάσταση περιοχών, με ταυτόχρονη ή αυτόνομη ανάπτυξη του αγροτουρισμού, στα πλαίσια του οποίου οργανώνονται επισκέψεις σε περιοχές με μεγάλη παραγωγή αρωματικών φυτών και μονάδες επεξεργασίας τους (Πολυσίου, 2002).

1.3. Οικογένεια Lamiaceae

Σύμφωνα με την Καρούσου (1995), η οικογένεια Lamiaceae συμπεριλαμβάνει περίπου 3.000 φυτικά είδη, η παρουσία των οποίων είναι διαδεδομένη σε όλο τον κόσμο. Σε αυτά συμπεριλαμβάνονται ποώδη ή θαμνώδη φυτικά είδη, τα οποία παράγουν συνήθως αιθέρια έλαια και χαρακτηρίζονται από τετραγωνικής διατομής βλαστό. Πολλές φορές τα φύλλα τους φύονται αντίθετα, και το άνθος τους χαρακτηρίζεται από ακτινόμορφο ή δίχειλο κάλυκα με 4 ή 5 οδόντες και συμπέταλη, συνήθως δίχειλη στεφάνη.

Σύμφωνα με την Καρούσου (1995), η οικογένεια Lamiaceae είναι από τις πολυπληθέστερες οικογένειες φυτών στην Ελλάδα, τα μέλη της οποίας απαντώνται σε όλες τις περιοχές της Ελλάδας και θεωρείται ότι είναι η δεύτερη πολυπληθέστερη σε ενδημικά είδη οικογένεια μετά την οικογένεια Compositae.

Στην Ελλάδα συναντώνται τουλάχιστον 35 γένη που ανήκουν στην οικογένεια Lamiaceae. Η παρουσία των διαφορετικών ειδών των γενών της οικογένειας Lamiaceae στις διάφορες περιοχές της Ελλάδας επηρεάζεται σημαντικά από τις διαφορετικές κλιματικές συνθήκες κάθε περιοχής.

Πολλά μέλη της οικογένειας Lamiaceae καλλιεργούνται ή συλλέγονται για να χρησιμοποιηθούν ως βότανα και ως πηγή αιθέριων ελαίων. Τα περισσότερα αιθέρια έλαια αυτής της οικογένειας αποτελούνται από μονοτερπένια και σεσκιτερπένια (Lewinsohn et al., 2000). Σε πολλές περιπτώσεις τα αιθέρια έλαια αυτών των φυτικών ειδών έχουν αντιμικροβιακή και αντιμυκητιακή δράση η οποία θα μπορούσε να αποδοθεί κυρίως στην περιεκτικότητά τους σε καρβακόλη και θυμόλη (Bouchra et al., 2003; Baydar et al., 2004; Bozin et al., 2006).

Επιπρόσθετα ορισμένα από αυτά μπορούν να περιορίσουν τη δραστηριότητα εντόμων που προσβάλλουν αποθηκευμένα προϊόντα και καταπολεμούνται δύσκολα. Η ανθεκτικότητα που αναπτύσσουν οι παθογόνοι οργανισμοί απέναντι στις χημικές ουσίες και η πιθανή τοξικότητα αυτών των ουσιών έχει αυξήσει το ενδιαφέρον για τη

χρήση του ελαίου που περιέχεται σε ορισμένα είδη της οικογένειας Lamiaceae, το οποίο θα μπορούσε να χρησιμοποιηθεί με επιτυχία για τη συντήρηση αποθηκευμένων προϊόντων και παράλληλα να περιοριστεί ο κίνδυνος που συνδέεται με τη χρήση χημικών ουσιών που μπορεί να είναι τοξικές για τον άνθρωπο ή/και ρυπογόνες για το περιβάλλον (Shaaya et al., 1997; Lamiri et al., 2001).

Σύμφωνα με παρατηρήσεις η ποσότητα των αιθέριων ελαίων και η πυκνότητα των αδενωδών τριχών από τις οποίες παράγονται αυτά σε διάφορα φυτικά είδη της οικογένειας Lamiaceae, είναι πολύ μεγαλύτερες στις ταξιανθίες σε σύγκριση με τα φύλλα. Ωστόσο, ο μηχανισμός παραγωγής αιθέριου ελαίου μπορεί να διαφέρει μεταξύ των διαφορετικών τμημάτων ενός φυτού με αποτέλεσμα στα διαφορετικά φυτικά τμήματα να παράγεται διαφορετικής σύστασης αιθέριο έλαιο (Werker et al., 1985).

Το αιθέριο έλαιο που παράγεται στα φύλλα, χρησιμεύει σε πολλά φυτικά είδη για την προστασία του από φυτοφάγα ζώα ή την προσβολή τους από παθογόνα, ενώ αυτό που παράγεται στα άνθη χρησιμεύει τόσο για την προστασία των φυτών όσο και για την προσέλκυση επικονιαστών (Werker, 1993).

Στα αρωματικά φυτά της οικογένειας Lamiaceae μπορεί να υπάρχουν διαφορές μεταξύ δύο ειδών σε ότι αφορά τη δομή, τη λειτουργία και τον τρόπο ανάπτυξης των αδενωδών τριχών (Bosabadis & Tsekos, 1984; Werker, 1993). Εξαιρεση μπορεί να αποτελέσει μερικές φορές η παρουσία διαφορετικών τύπων κεφαλικών τριχωμάτων (Werker, 1993). Στα αδενώδη λέπια τα υλικά εκκρίνονται βαθμιαία στους νέους ιστούς, συγκεντρώνονται κάτω από έναν επιδερμικό σάκο και χρησιμοποιούνται από τα φυτά ως προστασία των ώριμων οργάνων. Οι αδένες αυτοί παράγουν και συσσωρεύουν τον κύριο όγκο των ελαίων που είναι χρήσιμα για τον άνθρωπο (Kokkini et al., 2000). Ορισμένα από τα σημαντικότερα φυτικά είδη της οικογένειας Lamiaceae είναι η ρίγανη (*Origanum vulgare*), η μέντα (*Mentha piperita*), ο δυόσμος (*Mentha spicata*), το δενδρολίβανο, ο βασιλικός (*Ocimum basilicum*), η λεβάντα (*Lavandula vera*), το φασκόμηλο (*Salvia officinalis*) και η ματζουράνα (*Origanum majorana*).

1.4. Το γένος *Origanum*

Το γένος *Origanum* L. περιλαμβάνει μικρούς θάμνους μονοετείς, διετείς ή πολυετείς οι οποίοι συναντώνται κυρίως σε θερμές και ορεινές περιοχές. Η μεγάλη ποικιλομορφία των ειδών που ανήκουν στο γένος αυτό, κάνει την βοτανική ταξινόμηση τους δύσκολη.

Όπως αναφέρεται από τους Spada & Perrino (1997), έχουν περιγραφεί 49 taxa τα οποία ανήκουν σε 10 διαφορετικές ομάδες και στην Ελλάδα η είναι το περισσότερο διαδεδομένο αρωματικό φυτό που αυτοφύεται σε πολλές τοποθεσίες με διαφορετικές εδαφοκλιματικές συνθήκες.

Σε γενικές γραμμές το γένος *Origanum* περιλαμβάνει 42 είδη τα οποία απαντώνται σε εύκρατες περιοχές της Ασίας, της Αμερικής, της Αφρικής και σε Ευρωπαϊκές χώρες της Μεσογείου (Δόρδας, 2012). Ωστόσο, στο γένος αυτό έχουν μέχρι σήμερα προσδιοριστεί 102 taxa. Ένα από τα πιο γνωστά είδη του γένους *Origanum* είναι η ρίγανη (*O. vulgare*), ενώ άλλα γνωστά είδη του γένους αυτού είναι το *O. onites*, γνωστό και ως νησιωτική ρίγανη ή τουρκική ρίγανη (διεθνώς) και ο δίκταμος (*O. dictamnus*) το οποίο αυτοφύεται και καλλιεργείται μόνο στην Κρήτη.

Στη χώρα μας υπάρχουν τρία υποείδη του είδους *Origanum vulgare* L. (Δόρδας, 2012):

- *O. vulgare ssp. vulgare*. Το είδος αυτό έχει πολύ μικρή περιεκτικότητα σε αιθέριο έλαιο με ιδιαίτερη σύσταση και φέρει χαρακτηριστικά μωβ άνθη.
- *O. vulgare ssp. hirtum*. Το είδος αυτό είναι παγκοσμίως γνωστό ως «ελληνική ρίγανη».
- *O. vulgare ssp. viridulum*. Το είδος αυτό φέρει χαρακτηριστικά μεγάλα βράκτια φύλλα.

Άλλα είδη του γένους *Origanum* που συναντώνται στην Ελλάδα είναι και το είδος *vulgare*. Επιπρόσθετα, άλλα γνωστά είδη του γένους *O. vulgare* είναι τα:

- *O. vulgare ssp. virens*
- *O. vulgare ssp. gracile*
- *O. vulgare ssp. glandulosum*.

1.5. Το είδος *Origanum scabrum*

Το είδος *Origanum scabrum* ανήκει στην οικογένεια *Lamiaceae* (Aligiannis et al., 2001) και στο παρελθόν έχει αναφερθεί ως υποείδος του *Origanum vulgare*. Αργότερα όμως έγινε ξεκάθαρο ότι πρόκειται για ένα διαφορετικό είδος στο γένος *Origanum*. Έτσι, η βοτανική ταξινόμηση του είδους *Origanum scabrum* Boiss. & Heldr. αναφέρεται στη βιβλιογραφία, ενώ στο παρελθόν έχει αναφερθεί και ως *Amaracus scaber*, *Origanum pulchrum* και *Amaracus pulcher* (www.filotis.itia.ntua.gr/species/d/3075). Σήμερα, υπάρχουν αναφορές σύμφωνα με τις οποίες στο είδος *Origanum scabrum* έχει δύο υποείδη, το υποείδος *Origanum scabrum* ssp. *scabrum* και το υποείδος *Origanum scabrum* ssp. *pulchrum*.

Το φυτό βρίσκεται στην Ν. Πελοπόννησο και συγκεκριμένα στα όρη Πάρνωνας και Ταΰγετος, ενώ έχει αναφερθεί η παρουσία του και στο όρος Δίρφυ στην Εύβοια. Το φυτό αυτό θεωρείται ενδημικό είδος των περιοχών αυτών (Aligiannis et al., 2001). Φυτρώνει σε σχισμές ασβεστολιθικών βράχων, σε υψόμετρο μεγαλύτερο των 1000 m (<http://www.mani.org.gr/hlorida/102origanum/orig.htm>), αλλά στην περιοχή του Ταΰγету έχει βρεθεί και σε περιοχές με μικρότερο υψόμετρο (από 600-800 m). Στην περιοχή του Ταΰγету είναι γνωστό με την ονομασία λαγορίγανη.



(α)

(β)

Εικόνα 1.1. Φυτά λαγορίγανης (*Origanum scabrum*): (α) αυτοφυή και (β) ανθισμένο φυτό λαγορίγανης.

Πρόκειται για πολυετές, ποώδες φυτό που οι βλαστοί έχουν ύψος 20-40 cm. Τα φύλλα εμφανίζονται αντίθετα σε κάθε κόμβο και φέρουν μικροσκοπικούς αδένες

που παράγουν αιθέριο έλαιο. Τα άνθη διατάσσονται σε ομάδες στις άκρες των βλαστών, οι οποίες γέρνουν προς τα κάτω. Τα βράκτια είναι μεγάλα και πορφυρά, όπως πορφυρού χρώματος είναι και η στεφάνη, η οποία είναι συμπέταλη και δίχειλη.

Καθώς αυξάνεται η ηλικία του φυτού, ο βλαστός γίνεται ξυλώδης με χαρακτηριστικό άρωμα. Ο βιολογικός κύκλος του φυτού στις περιοχές που αυτοφύεται ξεκινά με την έκπτυξη των υπέργειων βλαστών από οφθαλμούς που βρίσκονται σε υπόγειους βλαστούς (ριζώματα), προς το τέλος του χειμώνα με αρχές της άνοιξης. Η ανάπτυξη του υπέργειου μέρους του φυτού παρατηρείται κατά τη διάρκεια της άνοιξης και του καλοκαιριού. Η συλλογή των φυτών γίνεται συνήθως στο στάδιο της πλήρους άνθησης, μετά τον Ιούνιο και μέχρι το Σεπτέμβριο (Heldreich et al., 1889).

Βλαστός. Οι υπέργειοι βλαστοί του φυτού αναπτύσσονται συνήθως χωρίς την έκπτυξη πλάγιων βλαστών και καταλήγουν σε επάκρια ταξιανθία (Heldreich et al., 1889). Κάτω από την επιφάνεια του εδάφους υπάρχουν υπόγειοι βλαστοί που εκτείνονται σε μεγάλο μήκος.

Ρίζες. Το φυτό έχει επιγενείς ρίζες που αναπτύσσονται σε βάθος έως και 40 cm και σχηματίζουν ένα ριζικό σύστημα που αποτελείται από πολλά και λεπτά ριζικά τριχίδια (Heldreich et al., 1889).

Φύλλα. Τα φύλλα είναι χωρίς μίσχο (άμισχα). Συνήθως εμφανίζονται 14-26 ανά βλαστό. Έχουν σχήμα σχεδόν σφαιροειδές και χρώμα πράσινο, που αργότερα γίνεται φαιό (Heldreich et al., 1889).

Άνθη. Τα άνθη είναι χρώματος ροζ - μωβ με κάλυκα κυλινδρικό. Το άνω χείλος είναι μεγαλύτερο από το κάτω. Στο κάτω χείλος βρίσκονται οι στήμονες (νήματα λεία) και η αποκλίνουσα ωοθήκη (Heldreich et al., 1889).

Καρπός και Σπόρος. Όπως και στη ρίγανη, ο σπόρος είναι χρώματος καφέ και είναι πολύ μικρού μεγέθους (Heldreich et al., 1889). Ωστόσο, σε πολλές περιπτώσεις ο σπόρος έχει χαμηλή βλαστική ικανότητα.

Οι ιστοί του φυτού έχουν σχετικά υψηλές συγκεντρώσεις σε φαινόλες. Η καρβακρόλη έχει υψηλά επίπεδα αντιμικροβιακής ιδιότητας (Aligiannis et al., 2001) και η λαγορίγανη είναι γνωστή, ιδιαίτερα στους πληθυσμούς των περιοχών στις οποίες αυτοφύεται, ως άρτυμα στη μαγειρική, στη ζαχαροπλαστική, αλλά για τις φαρμακευτικές της ιδιότητες (χρησιμοποιείται ως αφέψημα κατά του στομαχόπονου).

Το υπέργειο μέρος του φυτού συλλέγεται κατά το στάδιο της ανθοφορίας, συνήθως από τον Ιούνιο έως και τον Σεπτέμβριο στις περιοχές που αυτοφύεται.

Το αιθέριο έλαιο λαμβάνεται από τα υπέργεια μέρη του φυτού και η συγκέντρωσή του κυμαίνεται περίπου στο 0,6% (Aligiannis et al., 2001). Το αιθέριο έλαιο περιέχει 28 συστατικά εκ των οποίων τα σημαντικότερα είναι: carvacrol (74,86%), *p*-cymene (5,41%), γ -terpinene (4,66%), thymol (4,51%).

Το φυτό δεν καλλιεργείται σε εμπορική κλίμακα. Η συλλογή των φυτών γίνεται από περιοχές στις οποίες αυτοφύεται, μετά από σχετική άδεια από το Δασαρχείο. Η λαγορίγανη συναντάται στον Ταΰγετο, σε υψόμετρο των 1200 m αλλά και χαμηλότερα (600-800 m). Αυτοφύεται ανάμεσα σε ελατοδάση στη θέση Αγ. Βαρβάρα, σε σχισμές βράχων, σε ελατοδάση και δάση μαύρης Πεύκης, καθώς και ανάμεσα σε δάφνες και σε χλόη (Heldreich et al, 1889).

Η λαγορίγανη δεν καλλιεργείται σε εμπορική κλίμακα και η κατανάλωσή της γίνεται μόνο γύρω από τις περιοχές που αυτοφύεται καθώς μόνο οι κάτοικοι αυτών περιοχών καθώς και κάποιων αστικών κέντρων που βρίσκονται κοντά σε αυτές (π.χ. Καλαμάτα) γνωρίζουν την ύπαρξή της και τη χρησιμοποιούν για τις φαρμακευτικές της ιδιότητες.

Για το λόγο αυτό δεν είναι γνωστά τα στοιχεία που αφορούν την καλλιεργητική τεχνική που θα πρέπει να ακολουθηθεί. Ωστόσο, οι ομοιότητες με του φυτού με την κοινή ρίγανη επιτρέπουν ίσως την εφαρμογή της ίδιας καλλιεργητικής τεχνικής, με κάποιες ιδιαίτερες προσαρμογές. Ιδιαίτερη προσοχή θα πρέπει να δοθεί στην εγκατάσταση της καλλιέργειας, όπου είναι πιθανό να απαιτείται η επιλογή αγενούς πολλαπλασιαστικού υλικού που προέρχεται είτε από ριζώματα είτε από *in vitro* πολλαπλασιασμό του φυτού.

Όπως και στην περίπτωση της ρίγανης, ο σπόρος είναι πολύ μικρού μεγέθους και σε περίπτωση πολλαπλασιασμού θα πρέπει να αναμιγνύεται με άμμο. Πάντως αυτός ο τρόπος εγκατάστασης της καλλιέργειας μπορεί, ιδιαίτερα λόγω και του μικρού ποσοστού βλαστικής ικανότητας που έχει παρατηρηθεί, να οδηγήσει σε καθυστέρηση της εγκατάστασης της νέας καλλιέργειας, κάτι που έχει παρατηρηθεί σύμφωνα με τους Kuris et al. (1980) και στη ρίγανη.

Ο πολλαπλασιασμός με μοσχεύματα θα μπορούσε να είναι ένας εύκολος και γρήγορος τρόπος πολλαπλασιασμού, όπως έχει αναφερθεί τόσο για τη ρίγανη, όσο και για το δίκταμο. Από τους Kuris et al. (1980) αναφέρεται ότι τα μοσχεύματα των Lamiales ριζοβολούν σχετικά εύκολα.

Από την άλλη μεριά ο αγενής πολλαπλασιασμός της λαγορίγανης, όπως και στην περίπτωση της ρίγανης, θα μπορούσε να δώσει τη δυνατότητα δημιουργίας

κλώνων με βελτιωμένα χαρακτηριστικά. Επιπρόσθετα, θα μπορούσε να συνεισφέρει στη διατήρηση γενετικού υλικού, γεγονός πολύ σημαντικό αν λάβουμε υπ' όψη μας τη γρήγορη γενετική διάβρωση των ειδών, και την πίεση που μπορεί να δεχθεί, ιδιαίτερα το συγκεκριμένο είδος το οποίο ανήκει στα απειλούμενα και είναι ενδημικό της Ελλάδας, με πολύ περιορισμένη παρουσία.

2° ΚΕΦΑΛΑΙΟ

ΜΙΚΡΟΠΟΛΛΑΠΛΑΣΙΑΣΜΟΣ ***(In Vitro)***

2.1 Γενικά

Η τεχνική *in vitro* πολλαπλασιασμού (μικροπολλαπλασιασμός ή ιστοκαλλιέργεια) αφορά την ασηπτική καλλιέργεια κυττάρων και οργάνων ζώντων οργανισμών και στηρίζεται στην ικανότητα των κυττάρων να αναπαράγουν πλήρως έναν οργανισμό (ολοδυναμικότητα).

Σε ότι αφορά την εμπορική χρήση της ιστοκαλλιέργειας φυτών (ή αλλιώς μικροπολλαπλασιασμού), κυρίως, συνίσταται στην αναγέννηση ολόκληρων, υγιών και βιώσιμων φυτών από διάφορα έκφυτα, δηλ. ιστούς του μητρικού φυτού, σε σύντομο χρονικό διάστημα (Ποντίκης, 1994).

2.2 Πλεονεκτήματα του μικροπολλαπλασιασμού

Η τεχνική αυτή έχει ορισμένα σημαντικά πλεονεκτήματα σε σύγκριση με τις συμβατικές μεθόδους πολλαπλασιασμού των φυτών, όπως για παράδειγμα είναι:

1. Η δυνατότητα πιστής αναπαραγωγής των μητρικών φυτών, δηλαδή η παραγωγή γενετικά όμοιων φυτών-απογόνων με το μητρικό φυτό αλλά και μεταξύ τους. Έτσι, με αυτό τον τρόπο είναι δυνατή η δημιουργία κλωνικών ποικιλιών.

2. Η δυνατότητα παραγωγής μεγάλου αριθμού απογόνων σε σύντομο χρονικό διάστημα και σε μικρό χώρο (εξοικονόμηση χώρου). Ενδεικτικά αναφέρεται ότι για την παραγωγή ενός εκατομμυρίου φυτών ετησίως απαιτείται εργαστηριακός χώρος εμβαδού περίπου 100 m².

3. Η ανεξαρτητοποίηση της παραγωγής πολλαπλασιαστικού υλικού από τις περιβαλλοντικές συνθήκες, αφού είναι δυνατός ο έλεγχος θερμοκρασίας, φωτισμού και υγρασίας, με αποτέλεσμα τη δυνατότητα παραγωγής πολλαπλασιαστικού υλικού όλο το χρόνο.

4. Η δυνατότητα παραγωγής υγιούς πολλαπλασιαστικού υλικού, κυρίως, σε ότι αφορά τις ιώσεις, είτε με την καλλιέργεια μεριστωμάτων ή την παραγωγή σωματικών εμβρύων, τα οποία έχουν μειωμένη ή μηδενική αγγειακή σύνδεση με τους μητρικούς ιστούς και επομένως είναι, θεωρητικά τουλάχιστον, απαλλαγμένα από ιώσεις, είτε με την εφαρμογή θερμοθεραπείας ή και χημειοθεραπείας για την εξάλειψη των παθογόνων (κυρίως ιών και βακτηρίων).

5. Η δυνατότητα διατήρησης γενετικού υλικού για μεγάλο χρονικό διάστημα, χωρίς αυτό να υφίσταται αλλοιώσεις (Ποντίκης, 1994).

2.3 Παράγοντες που επηρεάζουν τον μικροπολλαπλασιασμό

Οι σημαντικότεροι παράγοντες που μπορούν να επηρεάσουν την επιτυχημένη εφαρμογή του μικροπολλαπλασιασμού για την παραγωγή πολλαπλασιαστικού υλικού των φυτικών ειδών είναι:

1. Το είδος του έκφυτου, που μπορεί να είναι:

α. έμβρυο, ανθήρες, τμήματα ριζών ή βλαστών, κοτυληδόνες κ.ά. ή μεριστώματα βλαστού ή άλλων ιστών του φυτού με στόχο τη μορφογένεση και την ανάπτυξη ολοκληρωμένων φυτών.

β. η καλλιέργεια κάλλου, δηλαδή καλλιέργεια μάζας αδιαφοροποίητων κυττάρων με στόχο την παραγωγή εμβρυοειδών ή την οργανογένεση.

γ. η καλλιέργεια πρωτοπλαστών που γίνεται σε ειδικό θρεπτικό μέσο όπου επιτυγχάνεται η σύντηξή τους και στη συνέχεια η παραγωγή εμβρυοειδών από αυτούς (Ποντίκης, 1994).

2. Η σύνθεση του θρεπτικού υποστρώματος, στο οποίο περιλαμβάνονται συνήθως μακροστοιχεία, μικροστοιχεία, βιταμίνες, αμινοξέα και, σάκχαρα (συνήθως σακχαρόζη ή γλυκόζη), οργανικά οξέα, άλατα οργανικών οξέων και ρυθμιστικά διαλύματα. Επιπρόσθετα, μπορεί να περιλαμβάνονται φυτορρυθμιστικές ουσίες (γιββερελλικό οξύ - GA₃, ινδολυλοξικό οξύ - IAA, ινδολυλοβουτυρικό οξύ - IBA, βενζυλαδενίνη - BA ή BAP, ναφθαλινοξικό οξύ - NAA), άγαρ (αδρανές συστατικό που χρησιμοποιείται για την στερεοποίηση των υποστρωμάτων μόνο στις περιπτώσεις όπου απαιτείται στερεό ή ημιστερεό υπόστρωμα).

Το θρεπτικό υπόστρωμα καλλιέργειας των φυτών συντίθενται κυρίως από συστατικά καθαρής μορφής και η σύστασή του εξαρτάται από τη λειτουργία και την προέλευση κάθε ιστού ή κυττάρου που πρόκειται να καλλιεργηθεί.

Συνήθως τα υποστρώματα χωρίζονται σε τρία είδη με βάση την υφή τους και επιλέγεται αυτό που ταιριάζει με το είδος του φυτού και του μεριστώματος που θα χρησιμοποιείται σε κάθε περίπτωση. Έτσι τα είδη των θρεπτικών υποστρωμάτων

διακρίνονται σε υγρά (κυρίως για την καλλιέργεια ριζών και την καλλιέργεια κυττάρων), ημιστερεά (τα πιο συνήθη) και στερεά (Ποντίκης, 1994).

Ιδιαίτερης σημασίας είναι η χρήση φυτορρυθμιστικών ουσιών στα θρεπτικά υποστρώματα, καθώς ανάλογα με τη φυτορρυθμιστική ουσία που χρησιμοποιείται κάθε φορά μπορεί να επηρεαστεί σε σημαντικό βαθμό η κατεύθυνση της καλλιέργειας του έκφυτου. Πιο συγκεκριμένα:

Οι **αυξίνες** ευνοούν την επιμήκηση των κυττάρων και χρησιμοποιούνται στο στάδιο της ριζοβολίας των έκφυτων.

Οι **κυτοκινίνες** ευνοούν κυρίως τη διαίρεση των κυττάρων και χρησιμοποιούνται στο στάδιο της βλαστογένεσης.

Οι **γιββερελίνες** προάγουν κυρίως την επιμήκηση των κυττάρων και χρησιμοποιούνται επίσης στο στάδιο της βλαστογένεσης.

Το **αιθυλένιο** και το **αμπσισικό οξύ** είναι και αυτά ρυθμιστές ανάπτυξης οι οποίοι προωθούν τη γήρανση, αλλά δε χρησιμοποιούνται πολύ συχνά στην *in vitro* καλλιέργεια.

Για την αναγέννηση και την ανάπτυξη βλαστών χρησιμοποιούνται οι κυτοκινίνες και ελάχιστα οι αυξίνες, όπως είναι το NAA και το 2,4-D. Από τις κυτοκινίνες, οι πιο διαδεδομένες είναι η βενζυλαδενίνη και η ζεατίνη, ενώ λιγότερο χρησιμοποιούνται οι κινετίνη και η 2-ισοπεντενυλαδενίνη (2iP). Για την ανάπτυξη ριζών στα έκφυτα χρησιμοποιούνται το ινδολυλολικό οξύ (IAA), το ινδολυλοβουτυρικό οξύ (IBA) και το ναφθαλινοξικό οξύ (NAA).

Οι συγκεντρώσεις των ρυθμιστών αύξησης θα πρέπει να καθορίζονται μετά από πειραματική έρευνα (προκαταρκτικά πειράματα) ανάλογα με το φυτικό είδος και το έκφυτο που χρησιμοποιείται κάθε φορά.

ΠΕΙΡΑΜΑΤΙΚΟ ΜΕΡΟΣ

3^ο ΚΕΦΑΛΑΙΟ

ΥΛΙΚΑ ΚΑΙ ΜΕΘΟΔΟΙ

3.1. Σκοπός της εργασίας

Σκοπός της εργασίας ήταν να μελετηθούν, υπό ασηπτικές συνθήκες, η επίδραση της θερμοκρασίας του περιβάλλοντος ανάπτυξης των έκφυτων, της θέσης του οφθαλμού επάνω στο βλαστό, του γιββερελλικού οξέος - GA₃ και της βενζυλαδενίνης - 6-BA (κυτοκινίνη) στην ανάπτυξη των έκφυτων της λαγορίγανης σε *in vitro* πολλαπλασιασμό.

Το πειραματικό μέρος της παρούσης πτυχιακής μελέτης πραγματοποιήθηκε στο εργαστήριο Γεωργίας του Τεχνολογικού Εκπαιδευτικού Ιδρύματος Πελοποννήσου και διήρκησε 8 μήνες (Δεκέμβριος 2012 - Ιούλιος 2013).

3.2. Υλικά

Σε όλα τα πειράματα χρησιμοποιήθηκε θρεπτικό υπόστρωμα *Murashige and Skoog* (MS) για την ανάπτυξη των έκφυτων. Για την παρασκευή ενός λίτρου υποστρώματος ακολουθείται η παρακάτω διαδικασία.

Αρχικά προστέθηκαν σε ειδικό δοχείο 800 mL απιονισμένου νερού, και στη συνέχεια προστέθηκε MS (η σύστασή του αναφέρεται στον πίνακα 3.1) σε ποσότητα 4 g καθώς και σακχαρόζη σε ποσότητα 30 g. Στη συνέχεια συμπληρώθηκε απιονισμένο νερό μέχρι το διάλυμα να φτάσει στα 1000 mL.

Ακολούθησε διόρθωση του pH, με διαλύματα NaOH και HCl έτσι ώστε η τιμή του να είναι 5,7. Προστέθηκε άγαρ σε ποσότητα 4 g ανά 1 L και στα θρεπτικά υποστρώματα που περιείχαν και φυτορρυθμιστικές ουσίες (GA₃ ή 6-BA) προστέθηκαν οι κατάλληλες ποσότητες για να επιτευχθεί η τελική συγκέντρωσή τους στο διάλυμα. Η προσθήκη των παραπάνω ουσιών έγινε υπό συνεχή ανάδευση έως ότου αυτό καταστεί διαυγές.

Μετά την παρασκευή του τελικού διαλύματος για κάθε μεταχείριση, τα αντίστοιχα ειδικά δοχεία τοποθετήθηκαν για αποστείρωση σε αυτόκαυστο - κλίβανο αποστείρωσης (autoclave) όπου παρέμειναν για 20 min σε θερμοκρασία 121°C. Μετά την αποστείρωση τα θρεπτικά υποστρώματα διανεμήθηκαν σε αποστειρωμένα τριβλία petri διαμέτρου 9 cm, περίπου 30 mL θρεπτικού υποστρώματος ανά τριβλίο.

Πίνακας 3.1. Σύσταση θρεπτικού υποστρώματος MS.

Συστατικό	Συγκέντρωση (mg l ⁻¹)
NH ₄ NO ₃	1650
KNO ₃	1900
CaCl ₂ ·H ₂ O	440
MgSO ₄ ·7H ₂ O	370
KH ₂ PO ₄	170
KI	830
H ₃ BO ₃	6200
MnSO ₄ ·4H ₂ O	22300
ZnSO ₄ ·7H ₂ O	8600
Na ₂ MoO ₄ ·2H ₂ O	250
CuSO ₄ ·5H ₂ O	25
CoCl ₂ ·6H ₂ O	25
FeSO ₄ ·7H ₂ O	27850
Na ₂ EDTA·2H ₂ O	37250
Myo-inositol	100
Nicotinic acid	500
Pyridoxine-HCl	500
Thiamine-HCl	100
Glycine	2

3.2.1 Συλογή έκφυτων

Για τη διεξαγωγή των πειραμάτων συλλέχθηκαν φυτικά τμήματα λαγορίγανης (*Origanum scabrum*) από το όρος Ταΰγετος. Μέρος αυτών φυτεύτηκε σε φυτοδοχεία με σκοπό να ερευνηθεί η μετέπειτα ανάπτυξη τους σε *in vitro* καλλιέργεια, αφού προηγουμένως είχαν μεταφερθεί σε ελεγχόμενες κατάλληλες συνθήκες εφαρμογής νερού ποτίσματος και σε υψηλότερες μέσες θερμοκρασίες από αυτές στις οποίες αναπτύσσονται στο φυσικό τους περιβάλλον, ενώ τα υπόλοιπα φυτικά τμήματα χρησιμοποιήθηκαν για την λήψη έκφυτων και την εγκατάστασή τους *in vitro*.

3.3. Μέθοδοι

3.3.1 Προετοιμασία των έκφυτων και εγκατάσταση

Τα φυτικά τμήματα που δεν προέρχονταν από *in vitro* καλλιέργεια πλύθηκαν με τρεχούμενο νερό και στη συνέχεια στέγνωσαν σε διηθητικό χαρτί. Στη συνέχεια με τη χρήση ψαλλιδιού αποκόπηκαν τμήματα είτε 0-1 cm κάτω από την κορυφή του βλαστού είτε από γόνατα (0-1 cm επάνω και κάτω από το γόνατο), τα οποία χρησιμοποιήθηκαν για την εγκατάσταση σε *in vitro* καλλιέργειες.

Τα γόνατα αυτά τοποθετήθηκαν για επιφανειακή απολύμανση σε διάλυμα χλωρίνης 10% v/v για δέκα λεπτά της ώρας και υπό συνεχή ανάδευση και στη συνέχεια ξεπλύθηκαν τρεις φορές με αποστειρωμένο νερό. Τέλος, με χρήση αποστειρωμένης λαβίδας και υπό ασηπτικές συνθήκες, μεταφέρθηκαν σε τριβλία, με τα κατάλληλα για κάθε μεταχείριση ημιστερεά θρεπτικά υποστρώματα.

3.4. Πειράματα

Για την επίτευξη των στόχων του σκοπού της παρούσας μελέτης πραγματοποιήθηκαν 3 ξεχωριστά πειράματα.

Πείραμα Α: Διερεύνηση της επίδρασης της θερμοκρασίας, της θέσης του έκφυτου και του GA₃ στην ανάπτυξη των έκφυτων που προέρχονται από in vitro καλλιέργεια

Στο πείραμα αυτό ελήφθησαν έκφυτα από βλαστούς λαγορίγανης που αναπτύχθηκαν *in vitro* από καλλιέργεια στην οποία τα αρχικά έκφυτα είχαν εγκατασταθεί τον Μάιο του 2012 και προέρχονταν από αυτοφυή φυτά. Η ανάπτυξη αυτών των βλαστών πραγματοποιήθηκε σε ημιστερεό θρεπτικό υπόστρωμα MS με άγαρ 4 g / L και σακχαρόζη 30 g / L και σε θάλαμο ελεγχόμενων συνθηκών με διάρκεια ημέρας 16 ώρες και διάρκεια νύχτας 8 ώρες, και θερμοκρασία 18° C την ημέρα και 12° C τη νύχτα.

Τα έκφυτα ελήφθησαν από αυτούς τους βλαστούς στις 13 Δεκεμβρίου 2012. Πιο συγκεκριμένα ελήφθησαν τμήματα από την κορυφή του αναπτυσσόμενου

βλαστού ή από γόνατα (1° ή 5° κάτω από την κορυφή του βλαστού). Τα έκφυτα τοποθετήθηκαν αμέσως μετά την αποκοπή τους από το βλαστό σε ημιστερέο υπόστρωμα MS με ή χωρίς την προσθήκη GA₃ (1 mg / L).

Στη συνέχεια τα τριβλία από κάθε μεταχείριση μεταφέρθηκαν στους 15° C ή στους 25° C για τον έλεγχο της επίδρασης της θερμοκρασίας στην ανάπτυξη των έκφυτων. Ανεξάρτητα από τη θερμοκρασία στο θάλαμο ελεγχόμενων συνθηκών, η διάρκεια της ημέρας ρυθμίστηκε στις 16 ώρες και η διάρκεια της νύχτας στις 8 ώρες.

Έτσι, αυτό το πείραμα ήταν τριπαραγοντικό (θέση έκφυτου στο βλαστό, παρουσία ή μη GA₃ στο θρεπτικό υπόστρωμα ανάπτυξης, θερμοκρασία ανάπτυξης). Για κάθε επανάληψη κάθε μεταχείρισης χρησιμοποιήθηκαν 4 τριβλία των 5 έκφυτων το καθένα.

Κατά τη διάρκεια της ανάπτυξης των έκφυτων μετρήθηκαν:

1. Ο αριθμός των φύλλων ανά έκφυτο, κάθε 15 ημέρες, ξεκινώντας από την 5^η ημέρα μετά την εγκατάσταση των έκφυτων
2. Ο αριθμός των βλαστών ανά έκφυτο, κάθε 15 ημέρες, ξεκινώντας από την 5^η ημέρα μετά την εγκατάσταση των έκφυτων
3. Το μήκος των βλαστών, κάθε 15 ημέρες, ξεκινώντας από την 5^η ημέρα μετά την εγκατάσταση των έκφυτων
4. Ο αριθμός των ριζών ανά έκφυτο, κάθε 15 ημέρες, ξεκινώντας από την 5^η ημέρα μετά την εγκατάσταση των έκφυτων

Πείραμα Β: Διερεύνηση της επίδρασης της θερμοκρασίας και της θέσης του έκφυτου στην ανάπτυξη των έκφυτων που προέρχονται από φυτά που αναπτύσσονται σε φυτοδοχεία

Στο πείραμα αυτό ελήφθησαν, στις 13 Δεκεμβρίου 2012, τμήματα από την κορυφή ή από το 2° γόνατο κάτω από την κορυφή του βλαστού, από φυτά που αναπτύσσονται σε φυτοδοχεία στο περιβάλλον του ΤΕΙ Πελοποννήσου. Τα τμήματα αυτά μετά την αποκοπή τους από τον βλαστό αφού πλυθήκαν με νερό βρύσης, τοποθετήθηκαν για επιφανειακή απολύμανση σε διάλυμα χλωρίνης, όπως περιγράφεται παραπάνω.

Μετά την τοποθέτηση στα τριβλία, αυτά μεταφέρθηκαν σε θαλάμους ελεγχόμενων συνθηκών με θερμοκρασία 15° C ή 25° C, στους οποίους, ανεξάρτητα

από τη θερμοκρασία στο θάλαμο ελεγχόμενων συνθηκών, η διάρκεια της ημέρας ρυθμίστηκε στις 16 ώρες και η διάρκεια της νύχτας στις 8 ώρες.

Το πείραμα ήταν διπαραγοντικό (θέση έκφυτου στο βλαστό, θερμοκρασία ανάπτυξης). Για κάθε επανάληψη κάθε μεταχείρισης χρησιμοποιήθηκαν 4 τριβλία των 5 έκφυτων το καθένα.

Κατά τη διάρκεια της ανάπτυξης των έκφυτων μετρήθηκαν:

5. Ο αριθμός των φύλλων ανά έκφυτο, κάθε 15 ημέρες, ξεκινώντας από την 15^η ημέρα μετά την εγκατάσταση των έκφυτων
6. Ο αριθμός των βλαστών ανά έκφυτο, κάθε 15 ημέρες, ξεκινώντας από την 15^η ημέρα μετά την εγκατάσταση των έκφυτων
7. Το μήκος των βλαστών, κάθε 15 ημέρες, ξεκινώντας από την 15^η ημέρα μετά την εγκατάσταση των έκφυτων
8. Ο αριθμός των ριζών ανά έκφυτο, κάθε 15 ημέρες, ξεκινώντας από την 15^η ημέρα μετά την εγκατάσταση των έκφυτων

Σε όλα τα πειράματα και για όλες τις παραμέτρους που μετρήθηκαν έγινε στατιστική ανάλυση των αποτελεσμάτων με τη χρήση του στατιστικού προγράμματος Stat Graphics 10. Η σύγκριση των μέσων των μεταχειρίσεων έγινε είτε με το κριτήριο της Ελάχιστης Σημαντικής Διαφοράς στις περιπτώσεις που η σύγκριση αφορούσε τους μέσους 3 μεταχειρίσεων είτε με το κριτήριο του T-test στις περιπτώσεις που η σύγκριση αφορούσε τους μέσους 2 μεταχειρίσεων. Και στις δύο περιπτώσεις, η σημαντικότητα των διαφορών των μέσων εκτιμήθηκε σε επίπεδο σημαντικότητας $P \leq 0,05$.

4^ο ΚΕΦΑΛΑΙΟ

ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ

4.1. Επίδραση της θερμοκρασίας, της θέσης του εκφύτου και του GA₃ στην ανάπτυξη των εκφύτων που προέρχονται από *In Vitro* καλλιέργεια

Πίνακας 4.1. Μέσος αριθμός φύλλων ανά έκφυτο την 5^η ημέρα μετά την εγκατάσταση των έκφυτων.

Μεταχείριση	κορυφή του βλαστού	1 ^ο γόνατο κάτω από την κορυφή του βλαστού	5 ^ο γόνατο κάτω από την κορυφή του βλαστού
		15 °C	
Μάρτυρας	5,0 a (a)	3,0 a (b) *	2,3 a (b) *
GA ₃	4,0 a (a)	1,5 a (b) *	1,7 a (b) *
25 °C			
Μάρτυρας	4,5 a (a)	0,0 a (b) *	0,0 a (b) *
GA ₃	4,7 a (a)	0,0 a (b) *	0,0 a (b) *

Τιμές της ίδιας στήλης, για κάθε επίπεδο θερμοκρασίας χωριστά, που ακολουθούνται από το ίδιο λατινικό γράμμα δε διαφέρουν στατιστικά σημαντικά σε επίπεδο σημαντικότητας $P \leq 0,05$.

Τιμές της ίδιας γραμμής που ακολουθούνται από το ίδιο λατινικό γράμμα μέσα σε παρένθεση δε διαφέρουν στατιστικά σημαντικά σε επίπεδο σημαντικότητας $P \leq 0,05$.

Τιμές της ίδιας γραμμής για κάθε μεταχείριση χωριστά που ακολουθούνται από * διαφέρουν στατιστικά σημαντικά σε επίπεδο σημαντικότητας $P \leq 0,05$.

Επίδραση της μεταχείρισης. Σε ότι αφορά την επίδραση της μεταχείρισης στον αριθμό των φύλλων ανά έκφυτο, την 5^η ημέρα μετά την εγκατάσταση των έκφυτων, παρατηρούνται τα εξής:

(Α) δεν υπάρχουν στατιστικά σημαντικές διαφορές μεταξύ του μάρτυρα και της εφαρμογής GA₃ όταν ως έκφυτο χρησιμοποιείται την κορυφή του βλαστού

β) όταν χρησιμοποιείται ως έκφυτο το 1^ο γόνατο κάτω από την κορυφή του βλαστού, η παρουσία GA₃ στο θρεπτικό υπόστρωμα δεν επηρεάζει στατιστικά σημαντικά τον αριθμό των φύλλων ανά έκφυτο, τόσο στους 15 °C όσο και στους 25 °C.

(B) όταν χρησιμοποιείται ως έκφυτο το 5^ο γόνατο κάτω από την κορυφή του βλαστού, η παρουσία GA₃ στο θρεπτικό υπόστρωμα δεν επηρεάζει στατιστικά σημαντικά τον αριθμό των φύλλων ανά έκφυτο, τόσο στους 15 °C όσο και στους 25 °C (πίνακας 4.1).

Επίδραση της θέσης του έκφυτου. Σε ότι αφορά την επίδραση της θέσης του έκφυτου στον αριθμό των φύλλων ανά έκφυτο την 5^η ημέρα μετά την εγκατάσταση των έκφυτων, παρατηρείται ότι τόσο στους 15 °C όσο και στους 25 °C ο αριθμός των φύλλων ανά έκφυτο είναι στατιστικά σημαντικά μεγαλύτερος στα έκφυτα που προέρχονται από την κορυφή του βλαστού σε σύγκριση με αυτά που προέρχονται από το 1^ο και το 5^ο γόνατο κάτω από την κορυφή του βλαστού, τόσο παρουσία GA₃ στο θρεπτικό υπόστρωμα, όσο και απουσία αυτού (μάρτυρας). Αντίθετα, δεν παρατηρούνται στατιστικά σημαντικές διαφορές στον αριθμό των φύλλων ανά έκφυτο όταν χρησιμοποιούνται έκφυτα από το 1^ο ή το 5^ο γόνατο κάτω από την κορυφή του βλαστού (πίνακας 4.1).

Επίδραση της θερμοκρασίας. Σε ότι αφορά την επίδραση της θερμοκρασίας στον αριθμό των φύλλων ανά έκφυτο την 5^η ημέρα μετά την εγκατάσταση των έκφυτων παρατηρούνται τα εξής:

(A) στους 15 °C ο αριθμός των φύλλων να έκφυτο είναι στατιστικά σημαντικά μεγαλύτερος σε σύγκριση με τους 25 °C, ανεξάρτητα από την παρουσία ή μη GA₃ στο θρεπτικό υπόστρωμα, όταν χρησιμοποιούνται έκφυτα από το 1^ο και το 5^ο γόνατο κάτω από την κορυφή του βλαστού.

(B) όταν χρησιμοποιούνται έκφυτα από την κορυφή του βλαστού η θερμοκρασία δεν επηρεάζει στατιστικά σημαντικά τον αριθμό των φύλλων ανά έκφυτο, ανεξάρτητα από την παρουσία ή μη GA₃ στο θρεπτικό υπόστρωμα (πίνακας 4.1).

Πίνακας 4.2. Μέσος αριθμός φύλλων ανά έκφυτο την 20^η ημέρα μετά την εγκατάσταση των έκφυτων.

Μεταχείριση	κορυφή του βλαστού	1 ^ο γόνατο κάτω από την κορυφή του βλαστού	5 ^ο γόνατο κάτω από την κορυφή του βλαστού
	<i>15 °C</i>		
Μάρτυρας	6,2 a (a) *	6,0 a (a)	5,3 a (a)
GA₃	5,7 a (a)	6,5 a (a)	3,0 a (b) *
<i>25 °C</i>			
Μάρτυρας	8,2 a (a) *	6,5 a (ab)	4,4 a (b)
GA₃	5,5 a (a)	6,5 a (a)	0,0 b (b) *

Τιμές της ίδιας στήλης, για κάθε επίπεδο θερμοκρασίας χωριστά, που ακολουθούνται από το ίδιο λατινικό γράμμα δε διαφέρουν στατιστικά σημαντικά σε επίπεδο σημαντικότητας $P \leq 0,05$.

Τιμές της ίδιας γραμμής που ακολουθούνται από το ίδιο λατινικό γράμμα μέσα σε παρένθεση δε διαφέρουν στατιστικά σημαντικά σε επίπεδο σημαντικότητας $P \leq 0,05$.

Τιμές της ίδιας γραμμής για κάθε μεταχείριση χωριστά που ακολουθούνται από * διαφέρουν στατιστικά σημαντικά σε επίπεδο σημαντικότητας $P \leq 0,05$.

Επίδραση της μεταχείρισης. Σε ότι αφορά την επίδραση της μεταχείρισης στον αριθμό των φύλλων ανά έκφυτο την 20^η ημέρα μετά την εγκατάσταση των εκφύτων, παρατηρούνται τα εξής:

(α) όταν χρησιμοποιείται ως έκφυτο η κορυφή του βλαστού ή το 1^ο γόνατο κάτω από την κορυφή του βλαστού, η παρουσία ή μη GA₃ στο θρεπτικό υπόστρωμα δεν επηρεάζει στατιστικά σημαντικά τον αριθμό των φύλλων ανά έκφυτο, τόσο στους 15 °C όσο και στους 25 °C.

(β) όταν χρησιμοποιείται ως έκφυτο το 5^ο γόνατο από την κορυφή του βλαστού, η παρουσία GA₃ δεν επηρεάζει στατιστικά σημαντικά τον αριθμό των φύλλων ανά έκφυτο στους 15 °C, αλλά στους 25 °C ο αριθμός των φύλλων ανά έκφυτο είναι στατιστικά σημαντικά μικρότερος όταν στο θρεπτικό υπόστρωμα περιέχεται GA₃ (πίνακας 4.2).

Επίδραση της θέσης του έκφυτου. Σε ότι αφορά την επίδραση της θέσης του έκφυτου στον αριθμό των φύλλων ανά έκφυτο την 20^η ημέρα μετά την εγκατάσταση των έκφυτων, παρατηρούνται τα εξής:

(α) στους 15°C, όταν δεν περιέχεται GA₃ στο θρεπτικό υπόστρωμα (μάρτυρας), ο αριθμός των φύλλων ανά έκφυτο δεν διαφέρει στατιστικά σημαντικά μεταξύ των

εκφύτων που προέρχονται από την κορυφή του βλαστού, το 1^ο ή το 5^ο γόνατο κάτω από την κορυφή του βλαστού. Αντίθετα, όταν περιέχεται GA₃ στο θρεπτικό υπόστρωμα, ο αριθμός των φύλλων ανά έκφυτο είναι στατιστικά σημαντικά μεγαλύτερος στα έκφυτα που προέρχονται από την κορυφή του βλαστού ή από το 1^ο γόνατο κάτω από την κορυφή του βλαστού σε σύγκριση με αυτά που προέρχονται από το 5^ο γόνατο από την κορυφή του βλαστού.

(β) στους 25°C, όταν δεν περιέχεται GA₃ στο θρεπτικό υπόστρωμα (μάρτυρας), ο αριθμός των φύλλων των εκφύτων που προέρχονται από την κορυφή του βλαστού δεν διαφέρει στατιστικά σημαντικά από τον αριθμό αυτών που προέρχονται από το 1^ο γόνατο από την κορυφή του βλαστού, όπως επίσης δεν διαφέρει στατιστικά σημαντικά και ο αριθμός των φύλλων που προέρχονται από το 1^ο γόνατο κάτω από την κορυφή του βλαστού με τον αριθμό αυτών που προέρχονται από το 5^ο γόνατο κάτω από την κορυφή του βλαστού. Αντίθετα, ο αριθμός των φύλλων των εκφύτων που προέρχονται από την κορυφή του βλαστού είναι στατιστικά σημαντικά μεγαλύτερος από τον αριθμό αυτών που προέρχονται από το 5^ο γόνατο κάτω από την κορυφή του βλαστού. Επιπρόσθετα, στην ίδια θερμοκρασία (25 °C), όταν περιέχεται GA₃ στο θρεπτικό υπόστρωμα, ο αριθμός των φύλλων ανά έκφυτο είναι στατιστικά σημαντικά μεγαλύτερος όταν χρησιμοποιούνται έκφυτα από την κορυφή του βλαστού ή από το 1^ο γόνατο κάτω από την κορυφή του βλαστού σε σύγκριση με όταν χρησιμοποιούνται έκφυτα από το 5^ο γόνατο από την κορυφή του βλαστού (πίνακας 4.2).

Επίδραση της θερμοκρασίας. Σε ότι αφορά την επίδραση της θερμοκρασίας στον αριθμό των φύλλων ανά έκφυτο την 5η ημέρα μετά την εγκατάσταση των εκφύτων παρατηρούνται τα εξής:

(A) όταν χρησιμοποιούνται έκφυτα από την κορυφή του βλαστού και δεν περιέχεται GA₃ στο θρεπτικό υπόστρωμα, ο αριθμός των φύλλων ανά έκφυτο είναι στατιστικά σημαντικά μεγαλύτερος στους 25 °C σε σχέση με αυτόν στους 15 °C. Αντίθετα, όταν περιέχεται GA₃ στο θρεπτικό υπόστρωμα δεν παρατηρείται στατιστικά σημαντική επίδραση της θερμοκρασίας στον αριθμό των φύλλων να έκφυτο.

(B) όταν χρησιμοποιούνται έκφυτα από το 1^ο γόνατο κάτω από την κορυφή του βλαστού η θερμοκρασία δεν επηρεάζει στατιστικά σημαντικά τον αριθμό των φύλλων ανά έκφυτο, παρουσία ή μη GA₃ στο θρεπτικό υπόστρωμα.

(Γ) όταν χρησιμοποιούνται έκφυτα από το 5^ο γόνατο κάτω από την κορυφή του βλαστού και δεν περιέχεται GA₃ στο θρεπτικό υπόστρωμα η θερμοκρασία δεν επηρεάζει στατιστικά σημαντικά τον αριθμό των φύλλων ανά έκφυτο. Αντίθετα, όταν το θρεπτικό υπόστρωμα περιέχει GA₃, ο αριθμός των φύλλων ανά έκφυτο στους 15 °C είναι στατιστικά σημαντικά μεγαλύτερος από αυτόν στους 25 °C (πίνακας 4.2).

Πίνακας 4.3. Μέσος αριθμός φύλλων ανά έκφυτο την 35^η ημέρα μετά την εγκατάσταση των έκφυτων.

Μεταχείριση	κορυφή του βλαστού	1 ^ο γόνατο κάτω από την κορυφή του βλαστού	5 ^ο γόνατο κάτω από την κορυφή του βλαστού
	<i>15°C</i>		
Μάρτυρας	11,0 a (a)	11,0 a (a) *	10,6 a (a)
GA₃	11,7 a (a)	10,5 a (a)	5,5 b (b) *
<i>25°C</i>			
Μάρτυρας	13,5 a (b)	17,5 a (a) *	9,3 a (c)
GA₃	12,0 a (a)	11,0 b (a)	0,0 b (b) *

Τιμές της ίδιας στήλης, για κάθε επίπεδο θερμοκρασίας χωριστά, που ακολουθούνται από το ίδιο λατινικό γράμμα δε διαφέρουν στατιστικά σημαντικά σε επίπεδο σημαντικότητας $P \leq 0,05$.

Τιμές της ίδιας γραμμής που ακολουθούνται από το ίδιο λατινικό γράμμα μέσα σε παρένθεση δε διαφέρουν στατιστικά σημαντικά σε επίπεδο σημαντικότητας $P \leq 0,05$.

Τιμές της ίδιας γραμμής για κάθε μεταχείριση χωριστά που ακολουθούνται από * διαφέρουν στατιστικά σημαντικά σε επίπεδο σημαντικότητας $P \leq 0,05$.

Επίδραση της μεταχείρισης. Σε ότι αφορά την επίδραση της μεταχείρισης στον αριθμό των φύλλων ανά έκφυτο την 35^η ημέρα μετά την εγκατάσταση των εκφύτων παρατηρούνται τα εξής:

(Α) όταν χρησιμοποιείται ως έκφυτο η κορυφή του βλαστού δεν παρατηρείται στατιστικά σημαντική επίδραση της μεταχείρισης στον αριθμό των φύλλων ανά έκφυτο, τόσο στους 15 °C όσο και στους 25 °C.

(Β) όταν χρησιμοποιείται ως έκφυτο το 1^ο γόνατο κάτω από την κορυφή του βλαστού, δεν παρατηρείται στατιστικά σημαντική επίδραση της μεταχείρισης στον αριθμό των φύλλων ανά έκφυτο, στους 15 °C.

(Γ) όταν χρησιμοποιείται ως έκφυτο το 1^ο γόνατο κάτω από την κορυφή του βλαστού και στους 25 °C, καθώς και όταν χρησιμοποιείται ως έκφυτο το 5^ο γόνατο κάτω από την κορυφή του βλαστού, στους 15 °C και στους 25 °C, η παρουσία GA₃ στο

θρεπτικό υπόστρωμα οδηγεί σε στατιστικά σημαντικά μικρότερο αριθμό φύλλων ανά έκφυτο (πίνακας 4.3).

Επίδραση της θέσης του έκφυτου. Σε ότι αφορά την επίδραση της θέσης του έκφυτου στον αριθμό των φύλλων ανά έκφυτο την 35^η ημέρα μετά την εγκατάσταση των έκφυτων παρατηρούνται τα εξής:

(Α) στους 15 °C, όταν δεν περιέχεται GA₃ στο θρεπτικό υπόστρωμα (μάρτυρας) ο αριθμός των φύλλων ανά έκφυτο δεν επηρεάζεται στατιστικά σημαντικά από τη θέση του έκφυτου. Αντίθετα, όταν το θρεπτικό υπόστρωμα περιέχει GA₃, ο αριθμός των φύλλων είναι στατιστικά σημαντικά μεγαλύτερος στα έκφυτα που προέρχονται από την κορυφή του βλαστού καθώς και στα έκφυτα που προέρχονται από το 1^ο γόνατο κάτω από την κορυφή του βλαστού σε σύγκριση με τα έκφυτα που προέρχονται από το 5^ο γόνατο κάτω από την κορυφή του βλαστού.

(Β) στους 25 °C, όταν δεν περιέχεται GA₃ στο θρεπτικό υπόστρωμα (μάρτυρας) ο αριθμός των φύλλων των εκφύτων που προέρχονται από το 1^ο γόνατο κάτω από την κορυφή του βλαστού είναι στατιστικά σημαντικά μεγαλύτερος από τον αριθμό αυτών που προέρχονται από την κορυφή του βλαστού καθώς και αυτών που προέρχονται από το 5^ο γόνατο κάτω από την κορυφή του βλαστού. Επιπρόσθετα, ο αριθμός των φύλλων ανά έκφυτο είναι στατιστικά σημαντικά μεγαλύτερος στα έκφυτα που προέρχονται από την κορυφή του βλαστού σε σύγκριση με αυτά που προέρχονται από το 5^ο γόνατο κάτω από την κορυφή του βλαστού.

(Γ) στους 25°C, όταν στο θρεπτικό υπόστρωμα περιέχεται GA₃ ο αριθμός των φύλλων ανά έκφυτο είναι μεγαλύτερος στα έκφυτα που προέρχονται από την κορυφή του βλαστού και από το 1^ο γόνατο κάτω από την κορυφή του βλαστού σε σύγκριση με τα έκφυτα που προέρχονται από το 5^ο γόνατο κάτω από την κορυφή του βλαστού (πίνακας 4.3).

Επίδραση της θερμοκρασίας. Σε ότι αφορά την επίδραση της θερμοκρασίας στον αριθμό των φύλλων ανά έκφυτο την 35^η ημέρα μετά την εγκατάσταση των έκφυτων παρατηρούνται τα εξής:

(Α) όταν χρησιμοποιούνται έκφυτα από την κορυφή του βλαστού η θερμοκρασία δεν επηρεάζει στατιστικά σημαντικά τον αριθμό των φύλλων ανά έκφυτο, είτε περιέχεται GA₃ είτε όχι στο θρεπτικό υπόστρωμα.

(B) όταν χρησιμοποιούνται έκφυτα από το 1^ο γόνατο από την κορυφή του βλαστού και δεν περιέχεται GA₃ στο θρεπτικό υπόστρωμα (μάρτυρας), ο αριθμός των φύλλων ανά έκφυτο είναι στατιστικά σημαντικά μεγαλύτερος στους 25°C σε σύγκριση με τους 15°C. Αντίθετα, όταν περιέχεται GA₃ στο θρεπτικό υπόστρωμα η θερμοκρασία δεν επηρεάζει στατιστικά σημαντικά τον αριθμό των φύλλων ανά έκφυτο.

(Γ) όταν χρησιμοποιούνται έκφυτα από το 5^ο γόνατο από την κορυφή του βλαστού και περιέχεται GA₃ στο θρεπτικό υπόστρωμα, ο αριθμός των φύλλων ανά έκφυτο είναι στατιστικά σημαντικά μεγαλύτερος στους 15 °C σε σύγκριση με τους 25 °C. Αντίθετα, παρουσία GA₃, GA₃ στο θρεπτικό υπόστρωμα, ο αριθμός των φύλλων ανά έκφυτο δεν επηρεάζεται στατιστικά σημαντικά από τη θερμοκρασία (πίνακας 4.3).

Πίνακας 4.4 Μέσος αριθμός φύλλων ανά έκφυτο την 50^η ημέρα μετά την εγκατάσταση των έκφυτων.

Μεταχείριση	κορυφή του βλαστού	1 ^ο γόνατο κάτω από την κορυφή του βλαστού	5 ^ο γόνατο κάτω από την κορυφή του βλαστού
		<i>15°C</i>	
Μάρτυρας	14,0 a (a) *	14,0 a (a) *	13,7 a (a)
GA₃	13,0 a (a)	11,0 a (a)	6,5 b (b) *
<i>25°C</i>			
Μάρτυρας	16,7 a (a) *	20,0 a (a) *	11,3 a (b)
GA₃	13,2 b (a)	11,0 b (a)	0,0 b (b) *

Τιμές της ίδιας στήλης, για κάθε επίπεδο θερμοκρασίας χωριστά, που ακολουθούνται από το ίδιο λατινικό γράμμα δε διαφέρουν στατιστικά σημαντικά σε επίπεδο σημαντικότητας $P \leq 0,05$.

Τιμές της ίδιας γραμμής που ακολουθούνται από το ίδιο λατινικό γράμμα μέσα σε παρένθεση δε διαφέρουν στατιστικά σημαντικά σε επίπεδο σημαντικότητας $P \leq 0,05$.

Τιμές της ίδιας γραμμής για κάθε μεταχείριση χωριστά που ακολουθούνται από * διαφέρουν στατιστικά σημαντικά σε επίπεδο σημαντικότητας $P \leq 0,05$.

Επίδραση της μεταχείρισης. Σε ότι αφορά την επίδραση της μεταχείρισης στον αριθμό των φύλλων ανά έκφυτο την 50^η ημέρα μετά την εγκατάσταση των εκφύτων παρατηρείται ότι ανεξάρτητα από το έκφυτο που χρησιμοποιείται, το GA₃ στο θρεπτικό υπόστρωμα προκαλεί στατιστικά σημαντική μείωση του αριθμού των φύλλων ανά έκφυτο σε σύγκριση με το μάρτυρα, μόνο στους 25 °C. Επιπρόσθετα, το GA₃ στο θρεπτικό υπόστρωμα προκαλεί στατιστικά σημαντική μείωση του αριθμού των φύλλων ανά έκφυτο σε σύγκριση με το μάρτυρα στους 15 °C, όταν

χρησιμοποιείται ως έκφυτο το 5^ο γόνατο κάτω από την κορυφή του βλαστού (πίνακας 4.4).

Επίδραση της θέσης του έκφυτου. Σε ότι αφορά την επίδραση της θέσης του έκφυτου στον αριθμό των φύλλων ανά έκφυτο την 50^η ημέρα μετά την εγκατάσταση των έκφυτων παρατηρείται ότι αυτός είναι στατιστικά σημαντικά μικρότερος όταν χρησιμοποιείται ως έκφυτο το 5^ο γόνατο κάτω από την κορυφή του βλαστού, τόσο στο μάρτυρα στους 25 °C, όσο και στα θρεπτικά υποστρώματα που περιέχουν GA₃, ανεξάρτητα από τη θερμοκρασία (πίνακας 4.4).

Επίδραση της θερμοκρασίας. Σε ότι αφορά την επίδραση της θερμοκρασίας στον αριθμό των φύλλων ανά έκφυτο την 50^η ημέρα μετά την εγκατάσταση των έκφυτων παρατηρείται ότι όταν δεν περιέχεται GA₃ στο θρεπτικό υπόστρωμα (μάρτυρας) τόσο στα έκφυτα που προέρχονται από την κορυφή του βλαστού όσο και στα έκφυτα που προέρχονται από το 1^ο γόνατο κάτω από την κορυφή του βλαστού, ο αριθμός των φύλλων ανά έκφυτο είναι στατιστικά σημαντικά μεγαλύτερος στους 25 °C σε σύγκριση με τους 15 °C. Αντίθετα, όταν περιέχεται GA₃ στο θρεπτικό υπόστρωμα δεν παρατηρείται στατιστικά σημαντική επίδραση της θερμοκρασίας στον αριθμό των φύλλων ανά έκφυτο, με εξαίρεση την περίπτωση που χρησιμοποιείται ως έκφυτο το 5^ο γόνατο κάτω από την κορυφή του βλαστού όπου ο αριθμός των φύλλων ανά έκφυτο είναι στατιστικά σημαντικά μικρότερος στους 25 °C σε σύγκριση με τους 15 °C (πίνακας 4.4).

Πίνακας 4.5. Μέσος αριθμός φύλλων ανά έκφυτο την 65^η ημέρα μετά την εγκατάσταση των έκφυτων.

Μεταχείριση	κορυφή του βλαστού	1 ^ο γόνατο κάτω από την κορυφή του βλαστού	5 ^ο γόνατο κάτω από την κορυφή του βλαστού
		<i>15°C</i>	
Μάρτυρας	18,2 a (a)	19,0 a (a) *	20,0 a (a)
GA₃	17,5 a (a)	19,0 a (a)	7,5 b (b) *
<i>25°C</i>			
Μάρτυρας	21,7 a (b)	30,0 a (a) *	18,0 a (b)
GA₃	18,2 a (a)	18,0 b (a)	0,0 b (b) *

Τιμές της ίδιας στήλης, για κάθε επίπεδο θερμοκρασίας χωριστά, που ακολουθούνται από το ίδιο λατινικό γράμμα δε διαφέρουν στατιστικά σημαντικά σε επίπεδο σημαντικότητας $P \leq 0,05$.

Τιμές της ίδιας γραμμής που ακολουθούνται από το ίδιο λατινικό γράμμα μέσα σε παρένθεση δε διαφέρουν στατιστικά σημαντικά σε επίπεδο σημαντικότητας $P \leq 0,05$.

Τιμές της ίδιας γραμμής για κάθε μεταχείριση χωριστά που ακολουθούνται από * διαφέρουν στατιστικά σημαντικά σε επίπεδο σημαντικότητας $P \leq 0,05$.

Επίδραση της μεταχείρισης. Σε ότι αφορά την επίδραση της μεταχείρισης στον αριθμό των φύλλων ανά έκφυτο την 65^η ημέρα μετά την εγκατάσταση των έκφυτων παρατηρείται ότι όταν χρησιμοποιείται ως έκφυτο η κορυφή του βλαστού, η παρουσία GA₃ δεν επηρεάζει στατιστικά σημαντικά τον αριθμό των φύλλων ανά έκφυτο τόσο στους 15 °C όσο και στους 25 °C. Αντίθετα, όταν χρησιμοποιείται το 1^ο γόνατο ή το 5^ο γόνατο κάτω από την κορυφή του βλαστού ο αριθμός των φύλλων των εκφύτων που αναπτύχθηκαν σε θρεπτικό υπόστρωμα χωρίς GA₃ (μάρτυρας) είναι στατιστικά σημαντικά μεγαλύτερος στους 25 °C, και στους 15 °C μόνο για τα έκφυτα που προέρχονται από το 5^ο γόνατο κάτω από την κορυφή του βλαστού (πίνακας 4.5).

Επίδραση της θέσης του έκφυτου. Ο αριθμός των φύλλων ανά έκφυτο την 65^η ημέρα μετά την εγκατάσταση είναι στατιστικά σημαντικά μεγαλύτερος σε έκφυτα που προέρχονται από το 1^ο γόνατο κάτω από την κορυφή του βλαστού και αναπτύσσονται σε θρεπτικό υπόστρωμα χωρίς GA₃ (μάρτυρας) και στους 25 °C, αλλά η θέση του έκφυτου δεν επηρεάζει στατιστικά σημαντικά τον αριθμό των φύλλων ανά έκφυτο όταν αυτά αναπτύσσονται στους 15 °C. Ανεξάρτητα από τη θερμοκρασία, στα έκφυτα που αναπτύσσονται σε θρεπτικό υπόστρωμα με GA₃ παρατηρείται μικρότερος αριθμός φύλλων, όταν τα έκφυτα προέρχονται από το 5^ο γόνατο από την κορυφή του βλαστού (πίνακας 4.5).

Επίδραση της θερμοκρασίας. Ο αριθμός των φύλλων ανά έκφυτο την 65^η ημέρα μετά την εγκατάσταση είναι στατιστικά σημαντικά μεγαλύτερος στα έκφυτα που προέρχονται από το 1^ο γόνατο κάτω από την κορυφή του βλαστού και αναπτύσσονται σε θρεπτικό υπόστρωμα χωρίς GA₃ (μάρτυρας) στους 25 °C σε σύγκριση με τους 15 °C. Αντίθετα, σε έκφυτα που προέρχονται από το 5^ο γόνατο κάτω από την κορυφή του βλαστού και αναπτύσσονται σε θρεπτικό υπόστρωμα χωρίς GA₃ ο αριθμός των φύλλων είναι στατιστικά σημαντικά μικρότερος στους 25 °C σε σύγκριση με τους 15 °C (πίνακας 4.5).

Πίνακας 4.6. Μέσος αριθμός φύλλων ανά έκφυτο την 80^η ημέρα μετά την εγκατάσταση των έκφυτων.

Μεταχείριση	κορυφή του βλαστού	1 ^ο γόνατο κάτω από την κορυφή του βλαστού	5 ^ο γόνατο κάτω από την κορυφή του βλαστού
	<i>15°C</i>		
Μάρτυρας	23,2 a (a)	22,0 a (a) *	23,3 a (a)
GA₃	22,0 a (a)	22,5 a (a)	8,5 b (b) *
<i>25°C</i>			
Μάρτυρας	27,0 a (b)	39,5 a (a) *	24,0 a (b)
GA₃	24,5 a (a)	20,0 b (a)	1,0 b (b) *

Τιμές της ίδιας στήλης, για κάθε επίπεδο θερμοκρασίας χωριστά, που ακολουθούνται από το ίδιο λατινικό γράμμα δε διαφέρουν στατιστικά σημαντικά σε επίπεδο σημαντικότητας $P \leq 0,05$.

Τιμές της ίδιας γραμμής που ακολουθούνται από το ίδιο λατινικό γράμμα μέσα σε παρένθεση δε διαφέρουν στατιστικά σημαντικά σε επίπεδο σημαντικότητας $P \leq 0,05$.

Τιμές της ίδιας γραμμής για κάθε μεταχείριση χωριστά που ακολουθούνται από * διαφέρουν στατιστικά σημαντικά σε επίπεδο σημαντικότητας $P \leq 0,05$.

Επίδραση της μεταχείρισης. Σε ότι αφορά την επίδραση της μεταχείρισης στον αριθμό των φύλλων ανά έκφυτο την 80^η ημέρα μετά την εγκατάσταση των έκφυτων παρατηρείται ότι όταν χρησιμοποιείται ως έκφυτο η κορυφή του βλαστού, η παρουσία GA₃ δεν επηρεάζει στατιστικά σημαντικά τον αριθμό των φύλλων ανά έκφυτο τόσο στους 15 °C όσο και στους 25 °C. Αντίθετα, όταν χρησιμοποιείται το 1^ο γόνατο ή το 5^ο γόνατο κάτω από την κορυφή του βλαστού ο αριθμός των φύλλων των εκφύτων που αναπτύχθηκαν σε θρεπτικό υπόστρωμα χωρίς GA₃ (μάρτυρας) είναι στατιστικά σημαντικά μεγαλύτερος στους 25 °C, και στους 15 °C μόνο για τα έκφυτα που προέρχονται από το 5^ο γόνατο κάτω από την κορυφή του βλαστού (πίνακας 4.6).

Επίδραση της θέσης του έκφυτου. Ο αριθμός των φύλλων ανά έκφυτο την 80^η ημέρα μετά την εγκατάσταση είναι στατιστικά σημαντικά μεγαλύτερος σε έκφυτα που προέρχονται από το 1^ο γόνατο κάτω από την κορυφή του βλαστού και αναπτύσσονται σε θρεπτικό υπόστρωμα χωρίς GA₃ (μάρτυρας) και στους 25 °C, αλλά η θέση του έκφυτου δεν επηρεάζει στατιστικά σημαντικά τον αριθμό των φύλλων ανά έκφυτο όταν αυτά αναπτύσσονται στους 15 °C. Ανεξάρτητα από τη θερμοκρασία, στα έκφυτα που αναπτύσσονται σε θρεπτικό υπόστρωμα με GA₃ παρατηρείται μικρότερος αριθμός φύλλων, όταν τα έκφυτα προέρχονται από το 5^ο γόνατο από την κορυφή του βλαστού (πίνακας 4.6).

Επίδραση της θερμοκρασίας. Ο αριθμός των φύλλων ανά έκφυτο την 65^η ημέρα μετά την εγκατάσταση είναι στατιστικά σημαντικά μεγαλύτερος στα έκφυτα που προέρχονται από το 1^ο γόνατο κάτω από την κορυφή του βλαστού και αναπτύσσονται σε θρεπτικό υπόστρωμα χωρίς GA₃ (μάρτυρας) στους 25 °C σε σύγκριση με τους 15 °C. Αντίθετα, σε έκφυτα που προέρχονται από το 5^ο γόνατο κάτω από την κορυφή του βλαστού και αναπτύσσονται σε θρεπτικό υπόστρωμα χωρίς GA₃ ο αριθμός των φύλλων είναι στατιστικά σημαντικά μικρότερος στους 25 °C σε σύγκριση με τους 15 °C (πίνακας 4.6).

Πίνακας 4.7. Μέσος αριθμός βλαστών ανά έκφυτο την 5^η ημέρα μετά την εγκατάσταση των έκφυτων.

Μεταχείριση	κορυφή του βλαστού	1 ^ο γόνατο κάτω από την κορυφή του βλαστού	5 ^ο γόνατο κάτω από την κορυφή του βλαστού
	15°C		
Μάρτυρας	1,0 a (b)	2,0 a (a) *	1,7 a (a) *
GA₃	1,0 a (b)	1,5 a (a) *	1,5 a (a) *
25°C			
Μάρτυρας	1,0 a (a)	0,0 a (b) *	0,0 a (b) *
GA₃	1,0 a (a)	0,0 a (a) *	0,0 a (a) *

Τιμές της ίδιας στήλης, για κάθε επίπεδο θερμοκρασίας χωριστά, που ακολουθούνται από το ίδιο λατινικό γράμμα δε διαφέρουν στατιστικά σημαντικά σε επίπεδο σημαντικότητας $P \leq 0,05$.

Τιμές της ίδιας γραμμής που ακολουθούνται από το ίδιο λατινικό γράμμα μέσα σε παρένθεση δε διαφέρουν στατιστικά σημαντικά σε επίπεδο σημαντικότητας $P \leq 0,05$.

Τιμές της ίδιας γραμμής για κάθε μεταχείριση χωριστά που ακολουθούνται από * διαφέρουν στατιστικά σημαντικά σε επίπεδο σημαντικότητας $P \leq 0,05$.

Επίδραση της μεταχείρισης. Σε ότι αφορά την επίδραση της μεταχείρισης (παρουσία ή μη GA₃ στο θρεπτικό υπόστρωμα ανάπτυξης των έκφυτων) στον αριθμό των βλαστών ανά έκφυτο την 5^η ημέρα μετά την εγκατάσταση των εκφύτων δεν παρατηρείται στατιστικά σημαντική, ανεξάρτητα από τη θέση του έκφυτου που χρησιμοποιείται καθώς και τη θερμοκρασία ανάπτυξης των έκφυτων (πίνακας 4.7).

Επίδραση της θέσης του έκφυτου. Την 5^η ημέρα μετά την εγκατάσταση των έκφυτων, ο αριθμός των βλαστών ανά έκφυτο είναι στατιστικά σημαντικά μεγαλύτερος σε αυτά που προέρχονται από το 1^ο ή το 5^ο γόνατο κάτω από την κορυφή του βλαστού σε σύγκριση με αυτά που προέρχονται από την κορυφή του βλαστού, όταν αναπτύσσονται στους 15 °C και ανεξάρτητα από τη μεταχείριση (παρουσία ή μη GA₃ στο θρεπτικό υπόστρωμα). Αντίθετα, στους 25 °C ο αριθμός των βλαστών ανά έκφυτο είναι στατιστικά σημαντικά μεγαλύτερος σε αυτά που προέρχονται από την κορυφή του βλαστού σε σύγκριση με αυτά που προέρχονται από το 1^ο ή το 5^ο γόνατο κάτω από την κορυφή του βλαστού, ανεξάρτητα από τη μεταχείριση (παρουσία ή μη GA₃ στο θρεπτικό υπόστρωμα) (πίνακας 4.7).

Επίδραση της θερμοκρασίας. Την 5^η ημέρα μετά την εγκατάσταση των έκφυτων, ο αριθμός των βλαστών ανά έκφυτο που προέρχεται από το 1^ο ή το 5^ο γόνατο κάτω από την κορυφή του βλαστού είναι στατιστικά σημαντικά μεγαλύτερος όταν αυτά αναπτύσσονται στους 15 °C σε σύγκριση με αυτά που αναπτύσσονται στους 25 °C, ανεξάρτητα από τη μεταχείριση (παρουσία ή μη GA₃ στο θρεπτικό υπόστρωμα). Αντίθετα, στα έκφυτα που προέρχονται από την κορυφή του βλαστού ο αριθμός των βλαστών ανά έκφυτο δεν επηρεάζεται στατιστικά σημαντικά από τη θερμοκρασία (πίνακας 4.7).

Πίνακας 4.8. Μέσος αριθμός βλαστών ανά έκφυτο την 20^η ημέρα μετά την εγκατάσταση των έκφυτων.

Μεταχείριση	κορυφή του βλαστού	1 ^ο γόνατο κάτω από την κορυφή του βλαστού	5 ^ο γόνατο κάτω από την κορυφή του βλαστού
		<i>15°C</i>	
Μάρτυρας	1,0 a (b)	2,0 a (a)	1,7 a (a) *
GA₃	1,0 a (b)	2,0 a (a)	1,5 a (a) *
	<i>25°C</i>		
Μάρτυρας	1,0 a (b)	1,7 a (a)	1,0 a (b) *
GA₃	1,0 a (b)	2,0 a (a)	0,0 b (c) *

Τιμές της ίδιας στήλης, για κάθε επίπεδο θερμοκρασίας χωριστά, που ακολουθούνται από το ίδιο λατινικό γράμμα δε διαφέρουν στατιστικά σημαντικά σε επίπεδο σημαντικότητας $P \leq 0,05$.

Τιμές της ίδιας γραμμής που ακολουθούνται από το ίδιο λατινικό γράμμα μέσα σε παρένθεση δε διαφέρουν στατιστικά σημαντικά σε επίπεδο σημαντικότητας $P \leq 0,05$.

Τιμές της ίδιας γραμμής για κάθε μεταχείριση χωριστά που ακολουθούνται από * διαφέρουν στατιστικά σημαντικά σε επίπεδο σημαντικότητας $P \leq 0,05$.

Επίδραση της μεταχείρισης. Την 20^η ημέρα μετά την εγκατάσταση των έκφυτων, ο αριθμός των βλαστών ανά έκφυτο δεν επηρεάζεται στατιστικά σημαντικά από τη μεταχείριση (παρουσία ή μη GA₃ στο θρεπτικό υπόστρωμα ανάπτυξης των έκφυτων) σε καμία από τις θερμοκρασίες ανάπτυξης για τα έκφυτα που προέρχονται από την κορυφή του βλαστού και από το 1^ο γόνατο κάτω από την κορυφή του βλαστού, καθώς και στους 15 °C για τα έκφυτα που προέρχονται από το 5^ο γόνατο κάτω από την κορυφή του βλαστού. Στους 25 °C τα έκφυτα που προέρχονται από το 5^ο γόνατο κάτω από την κορυφή του βλαστού και αναπτύχθηκαν σε θρεπτικό υπόστρωμα χωρίς GA₃ έχουν στατιστικά σημαντικά μεγαλύτερο αριθμό βλαστών σε σύγκριση με αυτά που αναπτύχθηκαν σε θρεπτικό υπόστρωμα χωρίς GA₃ (πίνακας 4.8).

Επίδραση της θέσης του έκφυτου. Την 20^η ημέρα μετά την εγκατάσταση των έκφυτων, ο αριθμός των βλαστών ανά έκφυτο είναι στατιστικά σημαντικά μεγαλύτερος σε αυτά που προέρχονται από το 1^ο ή το 5^ο γόνατο κάτω από την κορυφή του φυτού σε σύγκριση με αυτά που προέρχονται από την κορυφή του βλαστού, όταν τα έκφυτα αναπτύσσονται σε θερμοκρασία 15 °C και ανεξάρτητα από τη μεταχείριση (παρουσία ή μη GA₃ στο θρεπτικό υπόστρωμα ανάπτυξης των έκφυτων). Στα έκφυτα που αναπτύσσονται σε θρεπτικό υπόστρωμα χωρίς GA₃ στους 25 °C, ο αριθμός των βλαστών ανά έκφυτο είναι στατιστικά σημαντικά μεγαλύτερος σε αυτά που προέρχονται από το 1^ο κάτω από την κορυφή του φυτού σε σύγκριση με

αυτά που προέρχονται από την κορυφή του βλαστού ή από το ή το 5^ο γόνατο κάτω από την κορυφή του βλαστού. Όταν όμως τα έκφυτα αναπτύσσονται σε θρεπτικό υπόστρωμα χωρίς GA₃ στους 25 °C, ο αριθμός των βλαστών ανά έκφυτο είναι στατιστικά σημαντικά μικρότερος σε αυτά που προέρχονται από το 5^ο γόνατο κάτω από την κορυφή σε σύγκριση με αυτά που προέρχονται από την κορυφή του βλαστού, τα οποία έχουν στατιστικά σημαντικά μικρότερο αριθμό βλαστών σε σύγκριση με αυτά που προέρχονται από το 1^ο γόνατο κάτω από την κορυφή του βλαστού (πίνακας 4.8).

Επίδραση της θερμοκρασίας. Ο αριθμός των βλαστών ανά έκφυτο δεν επηρεάζεται στατιστικά σημαντικά από τη θερμοκρασία για έκφυτα που προέρχονται από την κορυφή του βλαστού και από το 1^ο γόνατο κάτω από την κορυφή του βλαστού, ανεξάρτητα από τη μεταχείριση (παρουσία ή μη GA₃ στο θρεπτικό υπόστρωμα ανάπτυξης των έκφυτων). Αντίθετα, τα έκφυτα που προέρχονται από το 5^ο γόνατο κάτω από την κορυφή του βλαστού, ανεξάρτητα από τη μεταχείριση (παρουσία ή μη GA₃ στο θρεπτικό υπόστρωμα ανάπτυξης των έκφυτων), έχουν στατιστικά σημαντικά μικρότερο αριθμό βλαστών ανά έκφυτο όταν αναπτύσσονται στους 25 °C σε σύγκριση με αυτά που αναπτύσσονται στους 15 °C (πίνακας 4.8).

Πίνακας 4.9. Μέσος αριθμός βλαστών ανά έκφυτο την 35^η ημέρα μετά την εγκατάσταση των έκφυτων.

Μεταχείριση	κορυφή του βλαστού	1 ^ο γόνατο κάτω από την κορυφή του βλαστού	5 ^ο γόνατο κάτω από την κορυφή του βλαστού
		<i>15°C</i>	
Μάρτυρας	1,0 a (b)	2,0 a (a)	1,7 a (a) *
GA₃	1,0 a (b)	2,0 a (a)	1,6 a (a) *
		<i>25°C</i>	
Μάρτυρας	1,0 a (b)	2,0 a (a)	1,0 a (b) *
GA₃	1,0 a (b)	2,0 a (a)	0,0 b (c) *

Τιμές της ίδιας στήλης, για κάθε επίπεδο θερμοκρασίας χωριστά, που ακολουθούνται από το ίδιο λατινικό γράμμα δε διαφέρουν στατιστικά σημαντικά σε επίπεδο σημαντικότητας $P \leq 0,05$.

Τιμές της ίδιας γραμμής που ακολουθούνται από το ίδιο λατινικό γράμμα μέσα σε παρένθεση δε διαφέρουν στατιστικά σημαντικά σε επίπεδο σημαντικότητας $P \leq 0,05$.

Τιμές της ίδιας γραμμής για κάθε μεταχείριση χωριστά που ακολουθούνται από * διαφέρουν στατιστικά σημαντικά σε επίπεδο σημαντικότητας $P \leq 0,05$.

Επίδραση της μεταχείρισης. Την 35^η ημέρα μετά την εγκατάσταση των έκφυτων, ο αριθμός των βλαστών ανά έκφυτο δεν επηρεάζεται στατιστικά σημαντικά από τη μεταχείριση (παρουσία ή μη GA₃ στο θρεπτικό υπόστρωμα ανάπτυξης των έκφυτων) σε καμία από τις θερμοκρασίες ανάπτυξης για τα έκφυτα που προέρχονται από την κορυφή του βλαστού και από το 1^ο γόνατο κάτω από την κορυφή του βλαστού, καθώς και στους 15 °C για τα έκφυτα που προέρχονται από το 5^ο γόνατο κάτω από την κορυφή του βλαστού. Στους 25 °C τα έκφυτα που προέρχονται από το 5^ο γόνατο κάτω από την κορυφή του βλαστού και αναπτύχθηκαν σε θρεπτικό υπόστρωμα χωρίς GA₃ έχουν στατιστικά σημαντικά μεγαλύτερο αριθμό βλαστών σε σύγκριση με αυτά που αναπτύχθηκαν σε θρεπτικό υπόστρωμα χωρίς GA₃ (πίνακας 4.9).

Επίδραση της θέσης του έκφυτου. Την 35^η ημέρα μετά την εγκατάσταση των έκφυτων, ο αριθμός των βλαστών ανά έκφυτο είναι στατιστικά σημαντικά μεγαλύτερος σε αυτά που προέρχονται από το 1^ο ή το 5^ο γόνατο κάτω από την κορυφή του φυτού σε σύγκριση με αυτά που προέρχονται από την κορυφή του βλαστού, όταν τα έκφυτα αναπτύσσονται σε θερμοκρασία 15 °C και ανεξάρτητα από τη μεταχείριση (παρουσία ή μη GA₃ στο θρεπτικό υπόστρωμα ανάπτυξης των έκφυτων). Στα έκφυτα που αναπτύσσονται σε θρεπτικό υπόστρωμα χωρίς GA₃ στους 25 °C, ο αριθμός των βλαστών ανά έκφυτο είναι στατιστικά σημαντικά μεγαλύτερος σε αυτά που προέρχονται από το 1^ο κάτω από την κορυφή του φυτού σε σύγκριση με αυτά που προέρχονται από την κορυφή του βλαστού ή από το ή το 5^ο γόνατο κάτω από την κορυφή του βλαστού. Όταν όμως τα έκφυτα αναπτύσσονται σε θρεπτικό υπόστρωμα χωρίς GA₃ στους 25 °C, ο αριθμός των βλαστών ανά έκφυτο είναι στατιστικά σημαντικά μικρότερος σε αυτά που προέρχονται από το 5^ο γόνατο κάτω από την κορυφή σε σύγκριση με αυτά που προέρχονται από την κορυφή του βλαστού, τα οποία έχουν στατιστικά σημαντικά μικρότερο αριθμό βλαστών σε σύγκριση με αυτά που προέρχονται από το 1^ο γόνατο κάτω από την κορυφή του βλαστού (πίνακας 4.9).

Επίδραση της θερμοκρασίας. Ο αριθμός των βλαστών ανά έκφυτο δεν επηρεάζεται στατιστικά σημαντικά από τη θερμοκρασία για έκφυτα που προέρχονται από την κορυφή του βλαστού και από το 1^ο γόνατο κάτω από την κορυφή του βλαστού, ανεξάρτητα από τη μεταχείριση (παρουσία ή μη GA₃ στο θρεπτικό υπόστρωμα ανάπτυξης των έκφυτων). Αντίθετα, τα έκφυτα που προέρχονται από το 5^ο γόνατο

κάτω από την κορυφή του βλαστού, ανεξάρτητα από τη μεταχείριση (παρουσία ή μη GA₃ στο θρεπτικό υπόστρωμα ανάπτυξης των έκφυτων), έχουν στατιστικά σημαντικά μικρότερο αριθμό βλαστών ανά έκφυτο όταν αναπτύσσονται στους 25 °C σε σύγκριση με αυτά που αναπτύσσονται στους 15 °C (πίνακας 4.9).

Πίνακας 4.10. Μέσος αριθμός βλαστών ανά έκφυτο την 50^η ημέρα μετά την εγκατάσταση των έκφυτων.

Μεταχείριση	κορυφή του βλαστού	1 ^ο γόνατο κάτω από την κορυφή του βλαστού	5 ^ο γόνατο κάτω από την κορυφή του βλαστού
		15°C	
Μάρτυρας	1,0 a (b)	2,0 a (a)	1,7 a (a) *
GA ₃	1,0 a (b)	2,0 a (a)	1,6 a (a) *
		25°C	
Μάρτυρας	1,0 a (b)	2,0 a (a)	1,0 a (b) *
GA ₃	1,0 a (b)	2,0 a (a)	0,0 b (c) *

Τιμές της ίδιας στήλης, για κάθε επίπεδο θερμοκρασίας χωριστά, που ακολουθούνται από το ίδιο λατινικό γράμμα δε διαφέρουν στατιστικά σημαντικά σε επίπεδο σημαντικότητας $P \leq 0,05$.

Τιμές της ίδιας γραμμής που ακολουθούνται από το ίδιο λατινικό γράμμα μέσα σε παρένθεση δε διαφέρουν στατιστικά σημαντικά σε επίπεδο σημαντικότητας $P \leq 0,05$.

Τιμές της ίδιας γραμμής για κάθε μεταχείριση χωριστά που ακολουθούνται από * διαφέρουν στατιστικά σημαντικά σε επίπεδο σημαντικότητας $P \leq 0,05$.

Επίδραση της μεταχείρισης. Την 50^η ημέρα μετά την εγκατάσταση των έκφυτων, ο αριθμός των βλαστών ανά έκφυτο δεν επηρεάζεται στατιστικά σημαντικά από τη μεταχείριση (παρουσία ή μη GA₃ στο θρεπτικό υπόστρωμα ανάπτυξης των έκφυτων) σε καμία από τις θερμοκρασίες ανάπτυξης για τα έκφυτα που προέρχονται από την κορυφή του βλαστού και από το 1^ο γόνατο κάτω από την κορυφή του βλαστού, καθώς και στους 15 °C για τα έκφυτα που προέρχονται από το 5^ο γόνατο κάτω από την κορυφή του βλαστού. Στους 25 °C τα έκφυτα που προέρχονται από το 5^ο γόνατο κάτω από την κορυφή του βλαστού και αναπτύχθηκαν σε θρεπτικό υπόστρωμα χωρίς GA₃ έχουν στατιστικά σημαντικά μεγαλύτερο αριθμό βλαστών σε σύγκριση με αυτά που αναπτύχθηκαν σε θρεπτικό υπόστρωμα χωρίς GA₃ (πίνακας 4.10).

Επίδραση της θέσης του έκφυτου. Την 50^η ημέρα μετά την εγκατάσταση των έκφυτων, ο αριθμός των βλαστών ανά έκφυτο είναι στατιστικά σημαντικά μεγαλύτερος σε αυτά που προέρχονται από το 1^ο ή το 5^ο γόνατο κάτω από την

κορυφή του φυτού σε σύγκριση με αυτά που προέρχονται από την κορυφή του βλαστού, όταν τα έκφυτα αναπτύσσονται σε θερμοκρασία 15 °C και ανεξάρτητα από τη μεταχείριση (παρουσία ή μη GA₃ στο θρεπτικό υπόστρωμα ανάπτυξης των έκφυτων). Στα έκφυτα που αναπτύσσονται σε θρεπτικό υπόστρωμα χωρίς GA₃ στους 25 °C, ο αριθμός των βλαστών ανά έκφυτο είναι στατιστικά σημαντικά μεγαλύτερος σε αυτά που προέρχονται από το 1^ο κάτω από την κορυφή του φυτού σε σύγκριση με αυτά που προέρχονται από την κορυφή του βλαστού ή από το 1^ο ή το 5^ο γόνατο κάτω από την κορυφή του βλαστού. Όταν όμως τα έκφυτα αναπτύσσονται σε θρεπτικό υπόστρωμα χωρίς GA₃ στους 25 °C, ο αριθμός των βλαστών ανά έκφυτο είναι στατιστικά σημαντικά μικρότερος σε αυτά που προέρχονται από το 5^ο γόνατο κάτω από την κορυφή σε σύγκριση με αυτά που προέρχονται από την κορυφή του βλαστού, τα οποία έχουν στατιστικά σημαντικά μικρότερο αριθμό βλαστών σε σύγκριση με αυτά που προέρχονται από το 1^ο γόνατο κάτω από την κορυφή του βλαστού (πίνακας 4.10).

Επίδραση της θερμοκρασίας. Ο αριθμός των βλαστών ανά έκφυτο την 50^η ημέρα μετά την εγκατάσταση, δεν επηρεάζεται στατιστικά σημαντικά από τη θερμοκρασία για έκφυτα που προέρχονται από την κορυφή του βλαστού και από το 1^ο γόνατο κάτω από την κορυφή του βλαστού, ανεξάρτητα από τη μεταχείριση (παρουσία ή μη GA₃ στο θρεπτικό υπόστρωμα ανάπτυξης των έκφυτων). Αντίθετα, τα έκφυτα που προέρχονται από το 5^ο γόνατο κάτω από την κορυφή του βλαστού, ανεξάρτητα από τη μεταχείριση (παρουσία ή μη GA₃ στο θρεπτικό υπόστρωμα ανάπτυξης των έκφυτων), έχουν στατιστικά σημαντικά μικρότερο αριθμό βλαστών ανά έκφυτο όταν αναπτύσσονται στους 25 °C σε σύγκριση με αυτά που αναπτύσσονται στους 15 °C (πίνακας 4.10).

Πίνακας 4.11. Μέσος αριθμός βλαστών ανά έκφυτο την 65^η ημέρα μετά την εγκατάσταση των έκφυτων.

Μεταχείριση	κορυφή του βλαστού	1 ^ο γόνατο κάτω από την κορυφή του βλαστού	5 ^ο γόνατο κάτω από την κορυφή του βλαστού
		<i>15°C</i>	
Μάρτυρας	1,0 a (b)	2,0 a (a)	1,7 a (a)
GA₃	1,0 a (b)	2,0 a (a)	1,6 a (a) *
<i>25°C</i>			
Μάρτυρας	1,0 a (b)	2,0 a (a)	1,3 a (b)
GA₃	1,0 a (b)	2,0 a (a)	0,0 b (c) *

Τιμές της ίδιας στήλης, για κάθε επίπεδο θερμοκρασίας χωριστά, που ακολουθούνται από το ίδιο λατινικό γράμμα δε διαφέρουν στατιστικά σημαντικά σε επίπεδο σημαντικότητας $P \leq 0,05$.

Τιμές της ίδιας γραμμής που ακολουθούνται από το ίδιο λατινικό γράμμα μέσα σε παρένθεση δε διαφέρουν στατιστικά σημαντικά σε επίπεδο σημαντικότητας $P \leq 0,05$.

Τιμές της ίδιας γραμμής για κάθε μεταχείριση χωριστά που ακολουθούνται από * διαφέρουν στατιστικά σημαντικά σε επίπεδο σημαντικότητας $P \leq 0,05$.

Επίδραση της μεταχείρισης. Την 65^η ημέρα μετά την εγκατάσταση των έκφυτων, ο αριθμός των βλαστών ανά έκφυτο δεν επηρεάζεται στατιστικά σημαντικά από τη μεταχείριση (παρουσία ή μη GA₃ στο θρεπτικό υπόστρωμα ανάπτυξης των έκφυτων) σε καμία από τις θερμοκρασίες ανάπτυξης για τα έκφυτα που προέρχονται από την κορυφή του βλαστού και από το 1^ο γόνατο κάτω από την κορυφή του βλαστού, καθώς και στους 15 °C για τα έκφυτα που προέρχονται από το 5^ο γόνατο κάτω από την κορυφή του βλαστού. Στους 25 °C τα έκφυτα που προέρχονται από το 5^ο γόνατο κάτω από την κορυφή του βλαστού και αναπτύχθηκαν σε θρεπτικό υπόστρωμα χωρίς GA₃ έχουν στατιστικά σημαντικά μεγαλύτερο αριθμό βλαστών σε σύγκριση με αυτά που αναπτύχθηκαν σε θρεπτικό υπόστρωμα χωρίς GA₃ (πίνακας 4.11).

Επίδραση της θέσης του έκφυτου. Την 65^η ημέρα μετά την εγκατάσταση των έκφυτων, ο αριθμός των βλαστών ανά έκφυτο είναι στατιστικά σημαντικά μεγαλύτερος σε αυτά που προέρχονται από το 1^ο ή το 5^ο γόνατο κάτω από την κορυφή του φυτού σε σύγκριση με αυτά που προέρχονται από την κορυφή του βλαστού, όταν τα έκφυτα αναπτύσσονται σε θερμοκρασία 15 °C και ανεξάρτητα από τη μεταχείριση (παρουσία ή μη GA₃ στο θρεπτικό υπόστρωμα ανάπτυξης των έκφυτων). Στα έκφυτα που αναπτύσσονται σε θρεπτικό υπόστρωμα χωρίς GA₃ στους 25 °C, ο αριθμός των βλαστών ανά έκφυτο είναι στατιστικά σημαντικά μεγαλύτερος

σε αυτά που προέρχονται από το 1^ο κάτω από την κορυφή του φυτού σε σύγκριση με αυτά που προέρχονται από την κορυφή του βλαστού ή από το ή το 5^ο γόνατο κάτω από την κορυφή του βλαστού. Όταν όμως τα έκφυτα αναπτύσσονται σε θρεπτικό υπόστρωμα χωρίς GA₃ στους 25 °C, ο αριθμός των βλαστών ανά έκφυτο είναι στατιστικά σημαντικά μικρότερος σε αυτά που προέρχονται από το 5^ο γόνατο κάτω από την κορυφή σε σύγκριση με αυτά που προέρχονται από την κορυφή του βλαστού, τα οποία έχουν στατιστικά σημαντικά μικρότερο αριθμό βλαστών σε σύγκριση με αυτά που προέρχονται από το 1^ο γόνατο κάτω από την κορυφή του βλαστού (πίνακας 4.11).

Επίδραση της θερμοκρασίας. Ο αριθμός των βλαστών ανά έκφυτο δεν επηρεάζεται στατιστικά σημαντικά από τη θερμοκρασία για έκφυτα που προέρχονται από την κορυφή του βλαστού και από το 1^ο γόνατο κάτω από την κορυφή του βλαστού, ανεξάρτητα από τη μεταχείριση (παρουσία ή μη GA₃ στο θρεπτικό υπόστρωμα ανάπτυξης των έκφυτων). Αντίθετα, τα έκφυτα που προέρχονται από το 5^ο γόνατο κάτω από την κορυφή του βλαστού, και όταν αναπτύσσονται σε θρεπτικό υπόστρωμα με GA₃, έχουν στατιστικά σημαντικά μικρότερο αριθμό βλαστών ανά έκφυτο όταν αναπτύσσονται στους 25 °C σε σύγκριση με αυτά που αναπτύσσονται στους 15 °C (πίνακας 4.11).

Πίνακας 4.12. Μέσος αριθμός βλαστών ανά έκφυτο την 80^η ημέρα μετά την εγκατάσταση των έκφυτων.

Μεταχείριση	κορυφή του βλαστού	1 ^ο γόνατο κάτω από την κορυφή του βλαστού	5 ^ο γόνατο κάτω από την κορυφή του βλαστού
		<i>15°C</i>	
Μάρτυρας	1,0 a (b)	2,0 a (a)	1,7 a (a)
GA₃	1,0 a (b)	2,0 a (a)	1,5 a (a) *
		<i>25°C</i>	
Μάρτυρας	1,0 a (b)	2,0 a (a)	1,3 a (b)
GA₃	1,0 a (b)	2,0 a (a)	0,3 b (b) *

Τιμές της ίδιας στήλης, για κάθε επίπεδο θερμοκρασίας χωριστά, που ακολουθούνται από το ίδιο λατινικό γράμμα δε διαφέρουν στατιστικά σημαντικά σε επίπεδο σημαντικότητας $P \leq 0,05$.

Τιμές της ίδιας γραμμής που ακολουθούνται από το ίδιο λατινικό γράμμα μέσα σε παρένθεση δε διαφέρουν στατιστικά σημαντικά σε επίπεδο σημαντικότητας $P \leq 0,05$.

Τιμές της ίδιας γραμμής για κάθε μεταχείριση χωριστά που ακολουθούνται από * διαφέρουν στατιστικά σημαντικά σε επίπεδο σημαντικότητας $P \leq 0,05$.

Επίδραση της μεταχείρισης. Την 65^η ημέρα μετά την εγκατάσταση των έκφυτων, ο αριθμός των βλαστών ανά έκφυτο δεν επηρεάζεται στατιστικά σημαντικά από τη μεταχείριση (παρουσία ή μη GA₃ στο θρεπτικό υπόστρωμα ανάπτυξης των έκφυτων) σε καμία από τις θερμοκρασίες ανάπτυξης για τα έκφυτα που προέρχονται από την κορυφή του βλαστού και από το 1^ο γόνατο κάτω από την κορυφή του βλαστού, καθώς και στους 15 °C για τα έκφυτα που προέρχονται από το 5^ο γόνατο κάτω από την κορυφή του βλαστού. Στους 25 °C τα έκφυτα που προέρχονται από το 5^ο γόνατο κάτω από την κορυφή του βλαστού και αναπτύχθηκαν σε θρεπτικό υπόστρωμα χωρίς GA₃ έχουν στατιστικά σημαντικά μεγαλύτερο αριθμό βλαστών σε σύγκριση με αυτά που αναπτύχθηκαν σε θρεπτικό υπόστρωμα χωρίς GA₃ (πίνακας 4.12).

Επίδραση της θέσης του έκφυτου. Την 65^η ημέρα μετά την εγκατάσταση των έκφυτων, ο αριθμός των βλαστών ανά έκφυτο είναι στατιστικά σημαντικά μεγαλύτερος σε αυτά που προέρχονται από το 1^ο ή το 5^ο γόνατο κάτω από την κορυφή του φυτού σε σύγκριση με αυτά που προέρχονται από την κορυφή του βλαστού, όταν τα έκφυτα αναπτύσσονται σε θερμοκρασία 15 °C και ανεξάρτητα από τη μεταχείριση (παρουσία ή μη GA₃ στο θρεπτικό υπόστρωμα ανάπτυξης των έκφυτων). Στα έκφυτα που αναπτύσσονται σε θρεπτικό υπόστρωμα χωρίς GA₃ στους 25 °C, ο αριθμός των βλαστών ανά έκφυτο είναι στατιστικά σημαντικά μεγαλύτερος σε αυτά που προέρχονται από το 1^ο κάτω από την κορυφή του φυτού σε σύγκριση με αυτά που προέρχονται από την κορυφή του βλαστού ή από το ή το 5^ο γόνατο κάτω από την κορυφή του βλαστού. Όταν όμως τα έκφυτα αναπτύσσονται σε θρεπτικό υπόστρωμα χωρίς GA₃ στους 25 °C, ο αριθμός των βλαστών ανά έκφυτο είναι στατιστικά σημαντικά μικρότερος σε αυτά που προέρχονται από το 5^ο γόνατο κάτω από την κορυφή σε σύγκριση με αυτά που προέρχονται από την κορυφή του βλαστού, τα οποία έχουν στατιστικά σημαντικά μικρότερο αριθμό βλαστών σε σύγκριση με αυτά που προέρχονται από το 1^ο γόνατο κάτω από την κορυφή του βλαστού (πίνακας 4.12).

Επίδραση της θερμοκρασίας. Ο αριθμός των βλαστών ανά έκφυτο δεν επηρεάζεται στατιστικά σημαντικά από τη θερμοκρασία για έκφυτα που προέρχονται από την κορυφή του βλαστού και από το 1^ο γόνατο κάτω από την κορυφή του βλαστού, ανεξάρτητα από τη μεταχείριση (παρουσία ή μη GA₃ στο θρεπτικό υπόστρωμα ανάπτυξης των έκφυτων). Αντίθετα, τα έκφυτα που προέρχονται από το 5^ο γόνατο

κάτω από την κορυφή του βλαστού, και όταν αναπτύσσονται σε θρεπτικό υπόστρωμα με GA₃, έχουν στατιστικά σημαντικά μικρότερο αριθμό βλαστών ανά έκφυτο όταν αναπτύσσονται στους 25 °C σε σύγκριση με αυτά που αναπτύσσονται στους 15 °C (πίνακας 4.12).

Πίνακας 4.13. Μέσο μήκος (cm) βλαστού την 5^η ημέρα μετά την εγκατάσταση των έκφυτων.

Μεταχείριση	κορυφή του βλαστού	1 ^ο γόνατο κάτω από την κορυφή του βλαστού	5 ^ο γόνατο κάτω από την κορυφή του βλαστού
		<i>15°C</i>	
Μάρτυρας	0,18 a (a)	0,10 a (b)	0,07 a (b)
GA₃	0,16 a (a)	0,07 a (b)	0,10 a (b)
	<i>25°C</i>		
Μάρτυρας	0,22 a (a)	0,00 a (b)	0,00 a (b)
GA₃	0,15 a (a)	0,00 a (b)	0,00 a (b)

Τιμές της ίδιας στήλης, για κάθε επίπεδο θερμοκρασίας χωριστά, που ακολουθούνται από το ίδιο λατινικό γράμμα δε διαφέρουν στατιστικά σημαντικά σε επίπεδο σημαντικότητας $P \leq 0,05$.

Τιμές της ίδιας γραμμής που ακολουθούνται από το ίδιο λατινικό γράμμα μέσα σε παρένθεση δε διαφέρουν στατιστικά σημαντικά σε επίπεδο σημαντικότητας $P \leq 0,05$.

Τιμές της ίδιας γραμμής για κάθε μεταχείριση χωριστά που ακολουθούνται από * διαφέρουν στατιστικά σημαντικά σε επίπεδο σημαντικότητας $P \leq 0,05$.

Επίδραση της μεταχείρισης. Η μεταχείριση (παρουσία ή μη GA₃ στο θρεπτικό υπόστρωμα ανάπτυξης των έκφυτων) δεν επηρεάζει στατιστικά σημαντικά το μήκος των βλαστών την 5^η ημέρα μετά την εγκατάσταση, ανεξάρτητα από τη θέση από την οποία προέρχεται το έκφυτο και από τη θερμοκρασία ανάπτυξης (πίνακας 4.13).

Επίδραση της θέσης του έκφυτου. Την 5^η ημέρα μετά την εγκατάσταση, το μήκος του βλαστού είναι στατιστικά σημαντικά μεγαλύτερο στα έκφυτα που προέρχονται από την κορυφή του βλαστού σε σύγκριση με αυτά που προέρχονται από το 1^ο ή το 5^ο γόνατο κάτω από την κορυφή του βλαστού (πίνακας 4.13).

Επίδραση της θερμοκρασίας. Η θερμοκρασία ανάπτυξης των έκφυτων δεν επηρεάζει στατιστικά σημαντικά το μήκος των βλαστών την 5^η ημέρα μετά την εγκατάσταση, ανεξάρτητα από τη θέση από την οποία προέρχεται το έκφυτο και από

τη μεταχείριση (παρουσία ή μη GA₃ στο θρεπτικό υπόστρωμα ανάπτυξης των έκφυτων) (πίνακας 4.13)

Πίνακας 4.14. Μέσο μήκος (cm) βλαστού την 20^η ημέρα μετά την εγκατάσταση των έκφυτων.

Μεταχείριση	κορυφή του βλαστού	1 ^ο γόνατο κάτω από την κορυφή του βλαστού	5 ^ο γόνατο κάτω από την κορυφή του βλαστού
		<i>15°C</i>	
Μάρτυρας	0,50 b (a) *	0,10 b (b) *	0,10 b (b)
GA₃	1,70 a (a)	1,10 a (b)	0,43 a (c) *
<i>25°C</i>			
Μάρτυρας	1,50 b (a) *	0,50 b (b) *	0,10 a (b)
GA₃	2,00 a (a)	1,30 a (b)	0,00 a (c) *

Τιμές της ίδιας στήλης, για κάθε επίπεδο θερμοκρασίας χωριστά, που ακολουθούνται από το ίδιο λατινικό γράμμα δε διαφέρουν στατιστικά σημαντικά σε επίπεδο σημαντικότητας $P \leq 0,05$.

Τιμές της ίδιας γραμμής που ακολουθούνται από το ίδιο λατινικό γράμμα μέσα σε παρένθεση δε διαφέρουν στατιστικά σημαντικά σε επίπεδο σημαντικότητας $P \leq 0,05$.

Τιμές της ίδιας γραμμής για κάθε μεταχείριση χωριστά που ακολουθούνται από * διαφέρουν στατιστικά σημαντικά σε επίπεδο σημαντικότητας $P \leq 0,05$.

Επίδραση της μεταχείρισης. Την 20^η ημέρα μετά την εγκατάσταση, το μήκος των βλαστών είναι στατιστικά σημαντικά μεγαλύτερο όταν υπάρχει GA₃ στο θρεπτικό υπόστρωμα, ανεξάρτητα από τη θέση του έκφυτου και από τη θερμοκρασία ανάπτυξης, με εξαίρεση τα έκφυτα που προέρχονται από το 5^ο γόνατο κάτω από την κορυφή του βλαστού και αναπτύσσονται στους 25 °C στα οποία δεν παρατηρείται στατιστικά σημαντική επίδραση της μεταχείρισης (πίνακας 4.14).

Επίδραση της θέσης του έκφυτου. Την 20^η ημέρα μετά την εγκατάσταση των έκφυτων, αυτά που αναπτύσσονται σε θρεπτικό υπόστρωμα χωρίς GA₃ (μάρτυρας), το μήκος των βλαστών είναι στατιστικά σημαντικά μεγαλύτερο σε αυτά που προέρχονται από την κορυφή του βλαστού σε σύγκριση με αυτά που προέρχονται από το 1^ο ή το 5^ο γόνατο κάτω από την κορυφή του βλαστού, ανεξάρτητα από τη θερμοκρασία ανάπτυξης. Στα έκφυτα που αναπτύσσονται σε θρεπτικό υπόστρωμα με GA₃, το μήκος των βλαστών είναι στατιστικά σημαντικά μεγαλύτερο σε αυτά που προέρχονται από την κορυφή του βλαστού σε σύγκριση με αυτά που προέρχονται από το 1^ο γόνατο κάτω από την κορυφή του βλαστού, στα οποία είναι επίσης στατιστικά

σημαντικά μεγαλύτερο σε σύγκριση με αυτά που προέρχονται από το 5^ο γόνατο κάτω από την κορυφή του βλαστού, και πάλι ανεξάρτητα από τη θερμοκρασία ανάπτυξης (πίνακας 4.14).

Επίδραση της θερμοκρασίας. Σε ότι αφορά την επίδραση της θερμοκρασίας στο μήκος των βλαστών ανά έκφυτο την 20^η ημέρα μετά την εγκατάσταση των έκφυτων παρατηρείται ότι για τα έκφυτα που προέρχονται από την κορυφή του βλαστού ή από το 1^ο γόνατο κάτω από την κορυφή του βλαστού και αναπτύσσονται σε θρεπτικό υπόστρωμα χωρίς GA₃ (μάρτυρας) το μήκος των βλαστών είναι στατιστικά σημαντικά μικρότερο στους 15 °C σε σύγκριση με τους 25 °C. Όταν όμως χρησιμοποιείται έκφυτο που προέρχεται από το 5^ο γόνατο κάτω από την κορυφή του βλαστού δεν παρατηρείται στατιστικά σημαντική επίδραση της θερμοκρασίας ανάπτυξης στο μήκος των βλαστών. Επιπρόσθετα, η θερμοκρασία δεν επηρεάζει το μήκος των βλαστών των έκφυτων που προέρχονται από την κορυφή του βλαστού ή από το 1^ο γόνατο κάτω από την κορυφή του βλαστού, όταν αναπτύσσονται σε θρεπτικό υπόστρωμα με GA₃. Σε αντίθεση, όταν χρησιμοποιείται έκφυτο που προέρχεται από το 5^ο γόνατο κάτω από την κορυφή του βλαστού και αναπτύσσεται σε θρεπτικό υπόστρωμα με GA, το μήκος του βλαστού είναι στατιστικά σημαντικά μικρότερο στους 25 °C σε σύγκριση με τους 15 °C (πίνακας 4.14).

Πίνακας 4.15. Μέσο μήκος (cm) βλαστού την 35^η ημέρα μετά την εγκατάσταση των έκφυτων.

Μεταχείριση	κορυφή του βλαστού	1 ^ο γόνατο κάτω από την κορυφή του βλαστού	5 ^ο γόνατο κάτω από την κορυφή του βλαστού
		<i>15°C</i>	
Μάρτυρας	0,97 b (a) *	0,67 b (ab) *	0,28 b (b)
GA₃	3,71 a (a)	3,10 a (a)	1,26 a (b) *
	<i>25°C</i>		
Μάρτυρας	3,53 b (a) *	2,00 b (b) *	0,57 a (c)
GA₃	4,14 a (a)	2,93 a (b)	0,00 b (c) *

Τιμές της ίδιας στήλης, για κάθε επίπεδο θερμοκρασίας χωριστά, που ακολουθούνται από το ίδιο λατινικό γράμμα δε διαφέρουν στατιστικά σημαντικά σε επίπεδο σημαντικότητας $P \leq 0,05$.

Τιμές της ίδιας γραμμής που ακολουθούνται από το ίδιο λατινικό γράμμα μέσα σε παρένθεση δε διαφέρουν στατιστικά σημαντικά σε επίπεδο σημαντικότητας $P \leq 0,05$.

Τιμές της ίδιας γραμμής για κάθε μεταχείριση χωριστά που ακολουθούνται από * διαφέρουν στατιστικά σημαντικά σε επίπεδο σημαντικότητας $P \leq 0,05$.

Επίδραση της μεταχείρισης. Την 35^η ημέρα μετά την εγκατάσταση, το μήκος του βλαστού είναι στατιστικά σημαντικά μεγαλύτερο στα έκφυτα που αναπτύσσονται σε θρεπτικό υπόστρωμα με GA₃ σε σύγκριση με αυτά που αναπτύσσονται σε θρεπτικό υπόστρωμα χωρίς GA₃ (μάρτυρας), ανεξάρτητα από τη θερμοκρασία ανάπτυξης και τη θέση του έκφυτου, με εξαίρεση τα έκφυτα που προέρχονται από το 5^ο γόνατο κάτω από την κορυφή του φυτού και αναπτύσσονται σε θερμοκρασία 25^ο C, όπου το μήκος των βλαστών είναι στατιστικά σημαντικά μικρότερο σε αυτά που αναπτύσσονται σε θρεπτικό υπόστρωμα με GA₃ σε σύγκριση με αυτά που αναπτύσσονται σε θρεπτικό υπόστρωμα χωρίς GA₃ (μάρτυρας) (πίνακας 4.15).

Επίδραση της θέσης του έκφυτου. Την 35^η ημέρα μετά την εγκατάσταση, το μήκος του βλαστού είναι στατιστικά σημαντικά μικρότερο στα έκφυτα που προέρχονται από το 5^ο γόνατο κάτω από την κορυφή του βλαστού σε σύγκριση με αυτά που προέρχονται από την κορυφή του βλαστού, ανεξάρτητα από τη μεταχείριση (παρουσία ή μη GA₃ στο θρεπτικό υπόστρωμα ανάπτυξης των έκφυτων), τόσο όταν αναπτύσσονται στους 15 °C όσο και όταν αναπτύσσονται στους 25 °C. Επιπρόσθετα, στους 25 °C το μήκος των βλαστών στα έκφυτα που προέρχονται από το 5^ο γόνατο κάτω από την κορυφή του βλαστού σε σύγκριση με αυτά που προέρχονται από το 1^ο γόνατο κάτω από την κορυφή του βλαστού, ενώ και αυτά με τη σειρά τους υπολείπονται στατιστικά σημαντικά σε ότι αφορά το μήκος των βλαστών από αυτά που προέρχονται από την κορυφή του βλαστού (πίνακας 4.15).

Επίδραση της θερμοκρασίας. Η θερμοκρασία ανάπτυξης των έκφυτων επηρεάζει στατιστικά σημαντικά το μήκος των βλαστών μόνο στα έκφυτα που αναπτύσσονται σε θρεπτικό υπόστρωμα χωρίς GA₃ (μάρτυρας) και τα οποία προέρχονται από την κορυφή του βλαστού και από το 1^ο γόνατο κάτω από την κορυφή του βλαστού, όπου παρατηρείται ότι το μήκος του βλαστού είναι στατιστικά σημαντικά μεγαλύτερο στους 25 °C σε σύγκριση με τους 15 °C, καθώς επίσης και σε έκφυτα που αναπτύσσονται σε θρεπτικό υπόστρωμα με GA₃ και προέρχονται από το 5^ο γόνατο κάτω από την κορυφή του βλαστού, όπου είναι στατιστικά σημαντικά μικρότερο σε αυτά που αναπτύσσονται στους 25 °C σε σύγκριση με τους 15 °C (πίνακας 4.15).

Πίνακας 4.16. Μέσο μήκος (cm) βλαστού την 50^η ημέρα μετά την εγκατάσταση των έκφυτων.

Μεταχείριση	κορυφή του βλαστού	1 ^ο γόνατο κάτω από την κορυφή του βλαστού	5 ^ο γόνατο κάτω από την κορυφή του βλαστού
		<i>15°C</i>	
Μάρτυρας	1,61 b (a) *	0,71 b (b) *	0,43 b (b)
GA₃	4,06 a (a)	3,31 a (a)	1,31 a (b) *
<i>25°C</i>			
Μάρτυρας	3,90 a (a) *	2,25 b (b) *	0,73 a (c)
GA₃	4,34 a (a)	3,12 a (b)	0,00 b (c) *

Τιμές της ίδιας στήλης, για κάθε επίπεδο θερμοκρασίας χωριστά, που ακολουθούνται από το ίδιο λατινικό γράμμα δε διαφέρουν στατιστικά σημαντικά σε επίπεδο σημαντικότητας $P \leq 0,05$.

Τιμές της ίδιας γραμμής που ακολουθούνται από το ίδιο λατινικό γράμμα μέσα σε παρένθεση δε διαφέρουν στατιστικά σημαντικά σε επίπεδο σημαντικότητας $P \leq 0,05$.

Τιμές της ίδιας γραμμής για κάθε μεταχείριση χωριστά που ακολουθούνται από * διαφέρουν στατιστικά σημαντικά σε επίπεδο σημαντικότητας $P \leq 0,05$.

Επίδραση της μεταχείρισης. Την 50^η ημέρα μετά την εγκατάσταση των έκφυτων, το μήκος των βλαστών είναι στατιστικά σημαντικά μεγαλύτερο όταν αυτά αναπτύσσονται σε θρεπτικό υπόστρωμα με GA₃ και στους 15 °C σε σύγκριση με αυτά που αναπτύσσονται σε θρεπτικό υπόστρωμα χωρίς GA₃ (μάρτυρας) στην ίδια θερμοκρασία, ανεξάρτητα από τη θέση του έκφυτου που χρησιμοποιήθηκε. Για έκφυτα που αναπτύσσονται στους 25 °C, το μήκος των βλαστών είναι στατιστικά σημαντικά μεγαλύτερο όταν αναπτύσσονται σε θρεπτικό υπόστρωμα με GA₃ μόνο όταν αυτά προέρχονται από το 1^ο γόνατο κάτω από την κορυφή του βλαστού. Αντίθετα, στα έκφυτα που προέρχονται από το 5^ο γόνατο κάτω από την κορυφή του βλαστού και αναπτύσσονται στους 25 °C, το μήκος του βλαστού είναι στατιστικά σημαντικά μικρότερο σε αυτά που αναπτύσσονται σε θρεπτικό υπόστρωμα με GA₃ σε σύγκριση με αυτά που αναπτύσσονται σε θρεπτικό υπόστρωμα χωρίς GA₃ (μάρτυρας) (πίνακας 4.16).

Επίδραση της θέσης του έκφυτου. Την 50^η ημέρα μετά την εγκατάσταση, το μήκος των βλαστών είναι στατιστικά σημαντικά μεγαλύτερο σε έκφυτα που προέρχονται από την κορυφή του βλαστού και αναπτύσσονται σε θρεπτικό υπόστρωμα χωρίς GA₃ (μάρτυρας) στους 15 °C καθώς και σε έκφυτα που προέρχονται από την κορυφή του βλαστού ή από το 1^ο γόνατο κάτω από την κορυφή του βλαστού και αναπτύσσονται

σε θρεπτικό υπόστρωμα με GA₃ στην ίδια θερμοκρασία. Στους 25 °C το μήκος των βλαστών είναι στατιστικά σημαντικά μεγαλύτερο στα έκφυτα που προέρχονται από την κορυφή του βλαστού σε σύγκριση με αυτά που προέρχονται από το 1^ο γόνατο κάτω από την κορυφή του βλαστού, τα οποία υπερέχουν ως προς το μήκος των βλαστών από τα έκφυτα που προέρχονται από το 5^ο γόνατο κάτω από την κορυφή του βλαστού, ανεξάρτητα από τη μεταχείριση (παρουσία ή μη GA₃ στο θρεπτικό υπόστρωμα ανάπτυξης των έκφυτων) (πίνακας 4.16).

Επίδραση της θερμοκρασίας. Την 50^η ημέρα μετά την εγκατάσταση, το μήκος των βλαστών είναι στατιστικά σημαντικά μεγαλύτερο σε έκφυτα που προέρχονται από την κορυφή του βλαστού ή από το 1^ο γόνατο κάτω από την κορυφή του βλαστού και αναπτύσσονται σε θρεπτικό υπόστρωμα χωρίς GA₃ (μάρτυρας) στους 25 °C σε σύγκριση με τους 15 °C. Αντίθετα, σε έκφυτα που προέρχονται από το 5^ο γόνατο κάτω από την κορυφή του βλαστού και αναπτύσσονται σε θρεπτικό υπόστρωμα με GA₃ το μήκος των βλαστών είναι στατιστικά σημαντικά μικρότερο στους 25 °C σε σύγκριση με τους 15 °C. Τέλος, το μήκος των βλαστών των έκφυτων που προέρχονται από την κορυφή του βλαστού ή από το 1^ο γόνατο κάτω από την κορυφή του βλαστού και αναπτύσσονται σε θρεπτικό υπόστρωμα με GA₃ δεν επηρεάζεται στατιστικά σημαντικά από τη θερμοκρασία ανάπτυξης (πίνακας 4.16).

Πίνακας 4.17. Μέσο μήκος (cm) βλαστού την 65^η ημέρα μετά την εγκατάσταση των έκφυτων.

Μεταχείριση	κορυφή του βλαστού	1 ^ο γόνατο κάτω από την κορυφή του βλαστού	5 ^ο γόνατο κάτω από την κορυφή του βλαστού
		<i>15°C</i>	
Μάρτυρας	1,81 b (a) *	0,91 b (ab) *	0,62 b (b) *
GA₃	4,43 a (a)	3,57 a (a) *	1,53 a (b) *
	<i>25°C</i>		
Μάρτυρας	4,20 a (a) *	3,50 b (a) *	1,26 a (b) *
GA₃	4,76 a (a)	4,67 a (a) *	0,00 b (b) *

Τιμές της ίδιας στήλης, για κάθε επίπεδο θερμοκρασίας χωριστά, που ακολουθούνται από το ίδιο λατινικό γράμμα δε διαφέρουν στατιστικά σημαντικά σε επίπεδο σημαντικότητας $P \leq 0,05$.

Τιμές της ίδιας γραμμής που ακολουθούνται από το ίδιο λατινικό γράμμα μέσα σε παρένθεση δε διαφέρουν στατιστικά σημαντικά σε επίπεδο σημαντικότητας $P \leq 0,05$.

Τιμές της ίδιας γραμμής για κάθε μεταχείριση χωριστά που ακολουθούνται από * διαφέρουν στατιστικά σημαντικά σε επίπεδο σημαντικότητας $P \leq 0,05$.

Επίδραση της μεταχείρισης. Την 65^η ημέρα μετά την εγκατάσταση των έκφυτων, το μήκος των βλαστών είναι στατιστικά σημαντικά μεγαλύτερο όταν αυτά αναπτύσσονται σε θρεπτικό υπόστρωμα με GA₃ και στους 15 °C σε σύγκριση με αυτά που αναπτύσσονται σε θρεπτικό υπόστρωμα χωρίς GA₃ (μάρτυρας) στην ίδια θερμοκρασία, ανεξάρτητα από τη θέση του έκφυτου που χρησιμοποιήθηκε. Για έκφυτα που αναπτύσσονται στους 25 °C, το μήκος των βλαστών είναι στατιστικά σημαντικά μεγαλύτερο όταν αναπτύσσονται σε θρεπτικό υπόστρωμα με GA₃ μόνο όταν αυτά προέρχονται από το 1^ο γόνατο κάτω από την κορυφή του βλαστού. Αντίθετα, στα έκφυτα που προέρχονται από το 5^ο γόνατο κάτω από την κορυφή του βλαστού και αναπτύσσονται στους 25 °C, το μήκος του βλαστού είναι στατιστικά σημαντικά μικρότερο σε αυτά που αναπτύσσονται σε θρεπτικό υπόστρωμα με GA₃ σε σύγκριση με αυτά που αναπτύσσονται σε θρεπτικό υπόστρωμα χωρίς GA₃ (μάρτυρας) (πίνακας 4.17).

Επίδραση της θέσης του έκφυτου. Την 65^η ημέρα μετά την εγκατάσταση, το μήκος των βλαστών είναι στατιστικά σημαντικά μεγαλύτερο σε έκφυτα που προέρχονται από την κορυφή του βλαστού και αναπτύσσονται σε θρεπτικό υπόστρωμα χωρίς GA₃ (μάρτυρας) στους 15 °C καθώς και σε έκφυτα που προέρχονται από την κορυφή του βλαστού ή από το 1^ο γόνατο κάτω από την κορυφή του βλαστού και αναπτύσσονται σε θρεπτικό υπόστρωμα με GA₃ στην ίδια θερμοκρασία. Στους 25 °C το μήκος των βλαστών είναι στατιστικά σημαντικά μεγαλύτερο στα έκφυτα που προέρχονται από την κορυφή του βλαστού ή από το 1^ο γόνατο κάτω από την κορυφή του βλαστού σε σύγκριση με αυτά που προέρχονται από το 5^ο γόνατο κάτω από την κορυφή του βλαστού, ανεξάρτητα από τη μεταχείριση (παρουσία ή μη GA₃ στο θρεπτικό υπόστρωμα ανάπτυξης των έκφυτων) (πίνακας 4.17).

Επίδραση της θερμοκρασίας. Την 65^η ημέρα μετά την εγκατάσταση, το μήκος των βλαστών είναι στατιστικά σημαντικά μεγαλύτερο στους 25 °C σε σύγκριση με τους 15 °C σε έκφυτα που προέρχονται από την κορυφή του βλαστού ή από το 1^ο γόνατο κάτω από την κορυφή του βλαστού και αναπτύσσονται σε θρεπτικό υπόστρωμα χωρίς GA₃ (μάρτυρας), καθώς και σε έκφυτα που προέρχονται από το 1^ο γόνατο κάτω από την κορυφή του βλαστού και αναπτύσσονται σε θρεπτικό υπόστρωμα με GA₃. Αντίθετα, σε έκφυτα που προέρχονται από το 5^ο γόνατο κάτω από την κορυφή του

βλαστού και αναπτύσσονται σε θρεπτικό υπόστρωμα με GA₃ το μήκος των βλαστών είναι στατιστικά σημαντικά μικρότερο στους 25 °C σε σύγκριση με τους 15 °C (πίνακας 4.17).

Πίνακας 4.18. Μέσο μήκος (cm) βλαστού την 80^η ημέρα μετά την εγκατάσταση των έκφυτων.

Μεταχείριση	κορυφή του βλαστού	1 ^ο γόνατο κάτω από την κορυφή του βλαστού	5 ^ο γόνατο κάτω από την κορυφή του βλαστού
		<i>15 °C</i>	
Μάρτυρας	2,01 b (a) *	0,96 b (b) *	0,77 b (b) *
GA ₃	4,59 a (a)	3,66 a (a) *	1,60 a (b) *
<i>25 °C</i>			
Μάρτυρας	4,55 a (a) *	5,05 a (a) *	1,52 a (b) *
GA ₃	4,95 a (a)	4,85 a (a) *	0,10 b (b) *

Τιμές της ίδιας στήλης, για κάθε επίπεδο θερμοκρασίας χωριστά, που ακολουθούνται από το ίδιο λατινικό γράμμα δε διαφέρουν στατιστικά σημαντικά σε επίπεδο σημαντικότητας $P \leq 0,05$.

Τιμές της ίδιας γραμμής που ακολουθούνται από το ίδιο λατινικό γράμμα μέσα σε παρένθεση δε διαφέρουν στατιστικά σημαντικά σε επίπεδο σημαντικότητας $P \leq 0,05$.

Τιμές της ίδιας γραμμής για κάθε μεταχείριση χωριστά που ακολουθούνται από * διαφέρουν στατιστικά σημαντικά σε επίπεδο σημαντικότητας $P \leq 0,05$.

Επίδραση της μεταχείρισης. Την 80^η ημέρα μετά την εγκατάσταση των έκφυτων, το μήκος των βλαστών είναι στατιστικά σημαντικά μεγαλύτερο όταν αυτά αναπτύσσονται σε θρεπτικό υπόστρωμα με GA₃ και στους 15 °C σε σύγκριση με αυτά που αναπτύσσονται σε θρεπτικό υπόστρωμα χωρίς GA₃ (μάρτυρας) στην ίδια θερμοκρασία, ανεξάρτητα από τη θέση του έκφυτου που χρησιμοποιήθηκε. Αντίθετα, στα έκφυτα που προέρχονται από το 5^ο γόνατο κάτω από την κορυφή του βλαστού και αναπτύσσονται στους 25 °C, το μήκος του βλαστού είναι στατιστικά σημαντικά μικρότερο σε αυτά που αναπτύσσονται σε θρεπτικό υπόστρωμα με GA₃ σε σύγκριση με αυτά που αναπτύσσονται σε θρεπτικό υπόστρωμα χωρίς GA₃ (μάρτυρας). Ωστόσο, στους 25 °C δεν παρατηρείται στατιστικά σημαντική επίδραση της μεταχείρισης (παρουσία ή μη GA₃ στο θρεπτικό υπόστρωμα ανάπτυξης των έκφυτων) στο μήκος των βλαστών σε έκφυτα που προέρχονται από την κορυφή του βλαστού ή από το 1^ο γόνατο κάτω από την κορυφή του βλαστού (πίνακας 4.18).

Επίδραση της θέσης του έκφυτου. Την 80^η ημέρα μετά την εγκατάσταση, το μήκος των βλαστών είναι στατιστικά σημαντικά μεγαλύτερο σε έκφυτα που προέρχονται από την κορυφή του βλαστού σε σύγκριση με αυτά που προέρχονται από το 1^ο ή το 5^ο γόνατο κάτω από την κορυφή του βλαστού και αναπτύσσονται σε θρεπτικό υπόστρωμα χωρίς GA₃ (μάρτυρας) στους 15 °C. Το μήκος των βλαστών είναι στατιστικά σημαντικά μεγαλύτερο σε έκφυτα που προέρχονται από την κορυφή του βλαστού ή από το 1^ο γόνατο κάτω από την κορυφή του βλαστού σε σύγκριση με αυτά που προέρχονται από το 5^ο γόνατο κάτω από την κορυφή του βλαστού και αναπτύσσονται σε θρεπτικό υπόστρωμα με GA₃ (μάρτυρας) στους 15 °C καθώς και ανεξάρτητα από τη μεταχείριση στους 25 °C (πίνακας 4.18).

Επίδραση της θερμοκρασίας. Την 80^η ημέρα μετά την εγκατάσταση, το μήκος των βλαστών είναι στατιστικά σημαντικά μεγαλύτερο στους 25 °C σε σύγκριση με τους 15 °C σε έκφυτα που αναπτύσσονται σε θρεπτικό υπόστρωμα χωρίς GA₃ (μάρτυρας) και ανεξάρτητα από τη θέση του έκφυτου, καθώς και σε έκφυτα που προέρχονται από το 1^ο γόνατο κάτω από την κορυφή του βλαστού και αναπτύσσονται σε θρεπτικό υπόστρωμα με GA₃. Αντίθετα, σε έκφυτα που προέρχονται από το 5^ο γόνατο κάτω από την κορυφή του βλαστού και αναπτύσσονται σε θρεπτικό υπόστρωμα με GA₃ το μήκος των βλαστών είναι στατιστικά σημαντικά μικρότερο στους 25 °C σε σύγκριση με τους 15 °C (πίνακας 4.18).

Η εμφάνιση των ριζών ξεκίνησε στα έκφυτα μετά από την 20^η ημέρα μετά την εγκατάσταση των έκφυτων γι' αυτό και η αναφορά για τον αριθμό των ριζών ανά έκφυτο γίνεται σε πίνακες από την 35^η ημέρα μετά την εγκατάσταση των έκφυτων.

Πίνακας 4.19. Μέσος αριθμός ριζών ανά έκφυτο την 35^η ημέρα μετά την εγκατάσταση των έκφυτων.

Μεταχείριση	κορυφή του βλαστού	1 ^ο γόνατο κάτω από την κορυφή του βλαστού	5 ^ο γόνατο κάτω από την κορυφή του βλαστού
		15°C	
Μάρτυρας	2,5 a (a)	0,0 b (b)	0,0 a (b)
GA ₃	1,8 a (a)	2,3 a (a) *	0,0 a (b)
	25°C		
Μάρτυρας	2,8 a (a)	0,3 a (b)	0,0 a (b)
GA ₃	2,0 a (a)	0,0 a (b) *	0,0 a (b)

Τιμές της ίδιας στήλης, για κάθε επίπεδο θερμοκρασίας χωριστά, που ακολουθούνται από το ίδιο λατινικό γράμμα δε διαφέρουν στατιστικά σημαντικά σε επίπεδο σημαντικότητας $P \leq 0,05$.

Τιμές της ίδιας γραμμής που ακολουθούνται από το ίδιο λατινικό γράμμα μέσα σε παρένθεση δε διαφέρουν στατιστικά σημαντικά σε επίπεδο σημαντικότητας $P \leq 0,05$.

Τιμές της ίδιας γραμμής για κάθε μεταχείριση χωριστά που ακολουθούνται από * διαφέρουν στατιστικά σημαντικά σε επίπεδο σημαντικότητας $P \leq 0,05$.

Επίδραση της μεταχείρισης. Την 35^η ημέρα μετά την εγκατάσταση, η μεταχείριση (παρουσία ή μη GA₃ στο θρεπτικό υπόστρωμα ανάπτυξης των έκφυτων) επηρεάζει στατιστικά σημαντικά τον αριθμό των ριζών ανά έκφυτο μόνο στους 15 °C και όταν χρησιμοποιείται έκφυτο από το 1^ο γόνατο κάτω από την κορυφή του βλαστού, όπου είναι στατιστικά σημαντικά μεγαλύτερος στα έκφυτα που αναπτύχθηκαν σε θρεπτικό υπόστρωμα με GA₃ (πίνακας 4.19).

Επίδραση της θέσης του έκφυτου. Την 35^η ημέρα μετά την εγκατάσταση, ο αριθμός των ριζών ανά έκφυτο είναι στατιστικά σημαντικά μεγαλύτερος σε αυτά που προέρχονται από την κορυφή του βλαστού σε σύγκριση με αυτά που προέρχονται από το 1^ο ή το 5^ο γόνατο κάτω από την κορυφή του βλαστού, τόσο στους 25 °C ανεξάρτητα από τη μεταχείριση όσο και στους 15 °C όταν τα έκφυτα αναπτύσσονται σε θρεπτικό υπόστρωμα χωρίς GA₃ (μάρτυρας). Πάντως, όταν τα έκφυτα αναπτύσσονται σε θρεπτικό υπόστρωμα με GA₃ στους 15 °C ο αριθμός των ριζών ανά έκφυτο είναι στατιστικά σημαντικά μεγαλύτερος τόσο σε αυτά που προέρχονται από την κορυφή του βλαστού όσο και σε αυτά που προέρχονται από το 1^ο γόνατο κάτω από την κορυφή του βλαστού σε σύγκριση με αυτά που προέρχονται από το 5^ο γόνατο κάτω από την κορυφή του βλαστού (πίνακας 4.19).

Επίδραση της θερμοκρασίας. Η θερμοκρασία επηρεάζει τον αριθμό των ριζών ανά έκφυτο την 35^η ημέρα μετά την εγκατάσταση μόνο στην περίπτωση που αυτά προέρχονται από το 1^ο γόνατο κάτω από την κορυφή του βλαστού και αναπτύσσονται σε θρεπτικό υπόστρωμα με GA₃ όπου είναι υψηλότερος σε αυτά που αναπτύσσονται στους 15 °C σε σύγκριση με τους 25 °C (πίνακας 4.19).

Πίνακας 4.20. Μέσος αριθμός ριζών ανά έκφυτο την 50^η ημέρα μετά την εγκατάσταση των έκφυτων.

Μεταχείριση	κορυφή του βλαστού	1 ^ο γόνατο κάτω από την κορυφή του βλαστού	5 ^ο γόνατο κάτω από την κορυφή του βλαστού
	<i>15°C</i>		
Μάρτυρας	2,8 a (a)	0,0 b (b)	0,0 a (b)
GA₃	2,1 a (a)	2,3 a (a) *	0,0 a (b)
	<i>25°C</i>		
Μάρτυρας	2,8 a (a)	0,8 a (b)	0,0 a (b)
GA₃	2,2 a (a)	0,0 a (b) *	0,0 a (b)

Τιμές της ίδιας στήλης, για κάθε επίπεδο θερμοκρασίας χωριστά, που ακολουθούνται από το ίδιο λατινικό γράμμα δε διαφέρουν στατιστικά σημαντικά σε επίπεδο σημαντικότητας $P \leq 0,05$.

Τιμές της ίδιας γραμμής που ακολουθούνται από το ίδιο λατινικό γράμμα μέσα σε παρένθεση δε διαφέρουν στατιστικά σημαντικά σε επίπεδο σημαντικότητας $P \leq 0,05$.

Τιμές της ίδιας γραμμής για κάθε μεταχείριση χωριστά που ακολουθούνται από * διαφέρουν στατιστικά σημαντικά σε επίπεδο σημαντικότητας $P \leq 0,05$.

Επίδραση της μεταχείρισης. Την 50^η ημέρα μετά την εγκατάσταση, η μεταχείριση (παρουσία ή μη GA₃ στο θρεπτικό υπόστρωμα ανάπτυξης των έκφυτων) επηρεάζει στατιστικά σημαντικά τον αριθμό των ριζών ανά έκφυτο μόνο στους 15 °C και όταν χρησιμοποιείται έκφυτο από το 1^ο γόνατο κάτω από την κορυφή του βλαστού, όπου είναι στατιστικά σημαντικά μεγαλύτερος στα έκφυτα που αναπτύχθηκαν σε θρεπτικό υπόστρωμα με GA₃ (πίνακας 4.20).

Επίδραση της θέσης του έκφυτου. Την 50^η ημέρα μετά την εγκατάσταση, ο αριθμός των ριζών ανά έκφυτο είναι στατιστικά σημαντικά μεγαλύτερος σε αυτά που προέρχονται από την κορυφή του βλαστού σε σύγκριση με αυτά που προέρχονται από το 1^ο ή το 5^ο γόνατο κάτω από την κορυφή του βλαστού, τόσο στους 25 °C ανεξάρτητα από τη μεταχείριση όσο και στους 15 °C όταν τα έκφυτα αναπτύσσονται σε θρεπτικό υπόστρωμα χωρίς GA₃ (μάρτυρας). Πάντως, όταν τα έκφυτα

αναπτύσσονται σε θρεπτικό υπόστρωμα με GA₃ στους 15 °C ο αριθμός των ριζών ανά έκφυτο είναι στατιστικά σημαντικά μεγαλύτερος τόσο σε αυτά που προέρχονται από την κορυφή του βλαστού όσο και σε αυτά που προέρχονται από το 1^ο γόνατο κάτω από την κορυφή του βλαστού σε σύγκριση με αυτά που προέρχονται από το 5^ο γόνατο κάτω από την κορυφή του βλαστού (πίνακας 4.20).

Επίδραση της θερμοκρασίας. Η θερμοκρασία επηρεάζει τον αριθμό των ριζών ανά έκφυτο την 50^η ημέρα μετά την εγκατάσταση μόνο στην περίπτωση που αυτά προέρχονται από το 1^ο γόνατο κάτω από την κορυφή του βλαστού και αναπτύσσονται σε θρεπτικό υπόστρωμα με GA₃ όπου είναι υψηλότερος σε αυτά που αναπτύσσονται στους 15 °C σε σύγκριση με τους 25 °C (πίνακας 4.20).

Πίνακας 4.21. Μέσος αριθμός ριζών ανά έκφυτο την 65^η ημέρα μετά την εγκατάσταση των έκφυτων.

Μεταχείριση	κορυφή του βλαστού	1 ^ο γόνατο κάτω από την κορυφή του βλαστού	5 ^ο γόνατο κάτω από την κορυφή του βλαστού
		<i>15°C</i>	
Μάρτυρας	2,9 a (a)	0,0 b (b)	0,0 a (b)
GA₃	2,1 a (a)	2,5 a (a) *	0,0 a (b)
		<i>25°C</i>	
Μάρτυρας	2,8 a (a)	0,8 a (b)	0,0 a (b)
GA₃	2,4 a (a)	0,0 a (b) *	0,0 a (b)

Τιμές της ίδιας στήλης, για κάθε επίπεδο θερμοκρασίας χωριστά, που ακολουθούνται από το ίδιο λατινικό γράμμα δε διαφέρουν στατιστικά σημαντικά σε επίπεδο σημαντικότητας $P \leq 0,05$.

Τιμές της ίδιας γραμμής που ακολουθούνται από το ίδιο λατινικό γράμμα μέσα σε παρένθεση δε διαφέρουν στατιστικά σημαντικά σε επίπεδο σημαντικότητας $P \leq 0,05$.

Τιμές της ίδιας γραμμής για κάθε μεταχείριση χωριστά που ακολουθούνται από * διαφέρουν στατιστικά σημαντικά σε επίπεδο σημαντικότητας $P \leq 0,05$.

Επίδραση της μεταχείρισης. Την 65^η ημέρα μετά την εγκατάσταση, η μεταχείριση (παρουσία ή μη GA₃ στο θρεπτικό υπόστρωμα ανάπτυξης των έκφυτων) επηρεάζει στατιστικά σημαντικά τον αριθμό των ριζών ανά έκφυτο μόνο στους 15 °C και όταν χρησιμοποιείται έκφυτο από το 1^ο γόνατο κάτω από την κορυφή του βλαστού, όπου είναι στατιστικά σημαντικά μεγαλύτερος στα έκφυτα που αναπτύχθηκαν σε θρεπτικό υπόστρωμα με GA₃ (πίνακας 4.21).

Επίδραση της θέσης του έκφυτου. Την 65^η ημέρα μετά την εγκατάσταση, ο αριθμός των ριζών ανά έκφυτο είναι στατιστικά σημαντικά μεγαλύτερος σε αυτά που προέρχονται από την κορυφή του βλαστού σε σύγκριση με αυτά που προέρχονται από το 1^ο ή το 5^ο γόνατο κάτω από την κορυφή του βλαστού, τόσο στους 25 °C ανεξάρτητα από τη μεταχείριση όσο και στους 15 °C όταν τα έκφυτα αναπτύσσονται σε θρεπτικό υπόστρωμα χωρίς GA₃ (μάρτυρας). Πάντως, όταν τα έκφυτα αναπτύσσονται σε θρεπτικό υπόστρωμα με GA₃ στους 15 °C ο αριθμός των ριζών ανά έκφυτο είναι στατιστικά σημαντικά μεγαλύτερος τόσο σε αυτά που προέρχονται από την κορυφή του βλαστού όσο και σε αυτά που προέρχονται από το 1^ο γόνατο κάτω από την κορυφή του βλαστού σε σύγκριση με αυτά που προέρχονται από το 5^ο γόνατο κάτω από την κορυφή του βλαστού (πίνακας 4.21).

Επίδραση της θερμοκρασίας. Η θερμοκρασία επηρεάζει τον αριθμό των ριζών ανά έκφυτο την 65^η ημέρα μετά την εγκατάσταση μόνο στην περίπτωση που αυτά προέρχονται από το 1^ο γόνατο κάτω από την κορυφή του βλαστού και αναπτύσσονται σε θρεπτικό υπόστρωμα με GA₃ όπου είναι υψηλότερος σε αυτά που αναπτύσσονται στους 15 °C σε σύγκριση με τους 25 °C (πίνακας 4.21).

Πίνακας 4.22. Μέσος αριθμός ριζών ανά έκφυτο την 80^η ημέρα μετά την εγκατάσταση των έκφυτων.

Μεταχείριση	κορυφή του βλαστού	1 ^ο γόνατο κάτω από την κορυφή του βλαστού	5 ^ο γόνατο κάτω από την κορυφή του βλαστού
		<i>15°C</i>	
Μάρτυρας	3,1 a (a)	0,5 b (b)	1,0 a (b)
GA₃	2,2 a (a)	2,5 a (a) *	0,0 b (b)
<i>25°C</i>			
Μάρτυρας	2,8 a (a)	0,8 a (b)	0,0 a (b)
GA₃	2,4 a (a)	0,0 a (b) *	0,0 a (b)

Τιμές της ίδιας στήλης, για κάθε επίπεδο θερμοκρασίας χωριστά, που ακολουθούνται από το ίδιο λατινικό γράμμα δε διαφέρουν στατιστικά σημαντικά σε επίπεδο σημαντικότητας $P \leq 0,05$.

Τιμές της ίδιας γραμμής που ακολουθούνται από το ίδιο λατινικό γράμμα μέσα σε παρένθεση δε διαφέρουν στατιστικά σημαντικά σε επίπεδο σημαντικότητας $P \leq 0,05$.

Τιμές της ίδιας γραμμής για κάθε μεταχείριση χωριστά που ακολουθούνται από * διαφέρουν στατιστικά σημαντικά σε επίπεδο σημαντικότητας $P \leq 0,05$.

Επίδραση της μεταχείρισης. Την 80^η ημέρα μετά την εγκατάσταση, η μεταχείριση (παρουσία ή μη GA₃ στο θρεπτικό υπόστρωμα ανάπτυξης των έκφυτων) επηρεάζει στατιστικά σημαντικά τον αριθμό των ριζών ανά έκφυτο μόνο στους 15 °C και όταν χρησιμοποιείται έκφυτο από το 1^ο γόνατο κάτω από την κορυφή του βλαστού, όπου είναι στατιστικά σημαντικά μεγαλύτερος στα έκφυτα που αναπτύχθηκαν σε θρεπτικό υπόστρωμα με GA₃, καθώς και όταν χρησιμοποιείται έκφυτο από το 5^ο γόνατο κάτω από την κορυφή του βλαστού, όπου είναι στατιστικά σημαντικά μεγαλύτερος στα έκφυτα που αναπτύχθηκαν σε θρεπτικό υπόστρωμα χωρίς GA₃ (μάρτυρας) (πίνακας 4.22).

Επίδραση της θέσης του έκφυτου. Την 80^η ημέρα μετά την εγκατάσταση, ο αριθμός των ριζών ανά έκφυτο είναι στατιστικά σημαντικά μεγαλύτερος σε αυτά που προέρχονται από την κορυφή του βλαστού σε σύγκριση με αυτά που προέρχονται από το 1^ο ή το 5^ο γόνατο κάτω από την κορυφή του βλαστού, τόσο στους 25 °C ανεξάρτητα από τη μεταχείριση όσο και στους 15 °C όταν τα έκφυτα αναπτύσσονται σε θρεπτικό υπόστρωμα χωρίς GA₃ (μάρτυρας). Πάντως, όταν τα έκφυτα αναπτύσσονται σε θρεπτικό υπόστρωμα με GA₃ στους 15 °C ο αριθμός των ριζών ανά έκφυτο είναι στατιστικά σημαντικά μεγαλύτερος τόσο σε αυτά που προέρχονται από την κορυφή του βλαστού όσο και σε αυτά που προέρχονται από το 1^ο γόνατο κάτω από την κορυφή του βλαστού σε σύγκριση με αυτά που προέρχονται από το 5^ο γόνατο κάτω από την κορυφή του βλαστού (πίνακας 4.22).

Επίδραση της θερμοκρασίας. Η θερμοκρασία επηρεάζει τον αριθμό των ριζών ανά έκφυτο την 80^η ημέρα μετά την εγκατάσταση μόνο στην περίπτωση που αυτά προέρχονται από το 1^ο γόνατο κάτω από την κορυφή του βλαστού και αναπτύσσονται σε θρεπτικό υπόστρωμα με GA₃ όπου είναι υψηλότερος σε αυτά που αναπτύσσονται στους 15 °C σε σύγκριση με τους 25 °C (πίνακας 4.22).

4.2. Επίδραση της θερμοκρασίας και της θέσης του εκφύτου στην ανάπτυξη των εκφύτων που προέρχονται από φυτά που αναπτύσσονται σε φυτοδοχεία

Πίνακας 4.23. Μέσος αριθμός φύλλων ανά έκφυτο την 15^η ημέρα μετά την εγκατάσταση των εκφύτων.

Θερμοκρασία	κορυφή του βλαστού	2 ^ο γόνατο κάτω από την κορυφή του βλαστού
15 °C	2,6 b (a)	2,0 a (a)
25 °C	12,8 a (a)	3,6 a (b)

Τιμές της ίδιας στήλης, για κάθε επίπεδο θερμοκρασίας χωριστά, που ακολουθούνται από το ίδιο λατινικό γράμμα δε διαφέρουν στατιστικά σημαντικά σε επίπεδο σημαντικότητας $P \leq 0,05$.

Τιμές της ίδιας γραμμής που ακολουθούνται από το ίδιο λατινικό γράμμα μέσα σε παρένθεση δε διαφέρουν στατιστικά σημαντικά σε επίπεδο σημαντικότητας $P \leq 0,05$.

Επίδραση της θερμοκρασίας. Την 15^η ημέρα μετά την εγκατάσταση των εκφύτων, ο αριθμός των φύλλων ανά έκφυτο είναι στατιστικά σημαντικά μεγαλύτερος στους 25 °C σε σύγκριση με τους 15 °C, όταν το έκφυτο προέρχεται από την κορυφή του βλαστού, αλλά δεν παρατηρούνται στατιστικά σημαντικές διαφορές όταν το έκφυτο προέρχεται από το 2^ο γόνατο κάτω από την κορυφή του βλαστού (πίνακας 4.23).

Επίδραση της θέσης του εκφύτου. Την 15^η ημέρα μετά την εγκατάσταση των εκφύτων, ο αριθμός των φύλλων ανά έκφυτο επηρεάζεται μόνο στους 25 °C, όπου είναι στατιστικά σημαντικά μεγαλύτερος όταν το έκφυτο προέρχεται από την κορυφή του βλαστού σε σύγκριση με το έκφυτο που προέρχεται από το 2^ο γόνατο κάτω από την κορυφή του βλαστού (πίνακας 4.23).

Πίνακας 4.24. Μέσος αριθμός φύλλων ανά έκφυτο την 30^η ημέρα μετά την εγκατάσταση των έκφυτων.

Θερμοκρασία	κορυφή του βλαστού	2 ^ο γόνατο κάτω από την κορυφή του βλαστού
15 °C	16,0 b (a)	4,5 a (b)
25 °C	34,8 a (a)	6,0 a (b)

Τιμές της ίδιας στήλης, για κάθε επίπεδο θερμοκρασίας χωριστά, που ακολουθούνται από το ίδιο λατινικό γράμμα δε διαφέρουν στατιστικά σημαντικά σε επίπεδο σημαντικότητας $P \leq 0,05$.

Τιμές της ίδιας γραμμής που ακολουθούνται από το ίδιο λατινικό γράμμα μέσα σε παρένθεση δε διαφέρουν στατιστικά σημαντικά σε επίπεδο σημαντικότητας $P \leq 0,05$.

Επίδραση της θερμοκρασίας. Την 30^η ημέρα μετά την εγκατάσταση των έκφυτων, ο αριθμός των φύλλων ανά έκφυτο είναι στατιστικά σημαντικά μεγαλύτερος στους 25 °C σε σύγκριση με τους 15 °C, όταν το έκφυτο προέρχεται από την κορυφή του βλαστού, αλλά δεν παρατηρούνται στατιστικά σημαντικές διαφορές όταν το έκφυτο προέρχεται από το 2^ο γόνατο κάτω από την κορυφή του βλαστού (πίνακας 4.24).

Επίδραση της θέσης του έκφυτου. Την 30^η ημέρα μετά την εγκατάσταση των έκφυτων, ο αριθμός των φύλλων ανά έκφυτο επηρεάζεται τόσο στους 15 °C όσο και στους 25 °C, όπου είναι στατιστικά σημαντικά μεγαλύτερος όταν το έκφυτο προέρχεται από την κορυφή του βλαστού σε σύγκριση με το έκφυτο που προέρχεται από το 2^ο γόνατο κάτω από την κορυφή του βλαστού (πίνακας 4.24).

Πίνακας 4.25. Μέσος αριθμός φύλλων ανά έκφυτο την 45^η ημέρα μετά την εγκατάσταση των έκφυτων.

Θερμοκρασία	κορυφή του βλαστού	2 ^ο γόνατο κάτω από την κορυφή του βλαστού
15 °C	18,0 b (a)	4,5 a (b)
25 °C	46,2 a (a)	6,2 a (b)

Τιμές της ίδιας στήλης, για κάθε επίπεδο θερμοκρασίας χωριστά, που ακολουθούνται από το ίδιο λατινικό γράμμα δε διαφέρουν στατιστικά σημαντικά σε επίπεδο σημαντικότητας $P \leq 0,05$.

Τιμές της ίδιας γραμμής που ακολουθούνται από το ίδιο λατινικό γράμμα μέσα σε παρένθεση δε διαφέρουν στατιστικά σημαντικά σε επίπεδο σημαντικότητας $P \leq 0,05$.

Επίδραση της θερμοκρασίας. Την 45^η ημέρα μετά την εγκατάσταση των έκφυτων, ο αριθμός των φύλλων ανά έκφυτο είναι στατιστικά σημαντικά μεγαλύτερος στους 25 °C σε σύγκριση με τους 15 °C, όταν το έκφυτο προέρχεται από την κορυφή του βλαστού, αλλά δεν παρατηρούνται στατιστικά σημαντικές διαφορές όταν το έκφυτο προέρχεται από το 2^ο γόνατο κάτω από την κορυφή του βλαστού (πίνακας 4.25).

Επίδραση της θέσης του έκφυτου. Την 45^η ημέρα μετά την εγκατάσταση των έκφυτων, ο αριθμός των φύλλων ανά έκφυτο είναι στατιστικά σημαντικά μεγαλύτερος όταν το έκφυτο προέρχεται από την κορυφή του βλαστού σε σύγκριση με το έκφυτο που προέρχεται από το 2^ο γόνατο κάτω από την κορυφή του βλαστού, ανεξάρτητα από τη θερμοκρασία ανάπτυξης των έκφυτων (πίνακας 4.25).

Πίνακας 4.26. Μέσος αριθμός φύλλων ανά έκφυτο την 60^η ημέρα μετά την εγκατάσταση των έκφυτων.

Θερμοκρασία	κορυφή του βλαστού	2^ο γόνατο κάτω από την κορυφή του βλαστού
15 °C	22,0 b (a)	4,5 a (b)
25 °C	49,4 a (a)	6,5 a (b)

Τιμές της ίδιας στήλης, για κάθε επίπεδο θερμοκρασίας χωριστά, που ακολουθούνται από το ίδιο λατινικό γράμμα δε διαφέρουν στατιστικά σημαντικά σε επίπεδο σημαντικότητας $P \leq 0,05$.

Τιμές της ίδιας γραμμής που ακολουθούνται από το ίδιο λατινικό γράμμα μέσα σε παρένθεση δε διαφέρουν στατιστικά σημαντικά σε επίπεδο σημαντικότητας $P \leq 0,05$.

Επίδραση της θερμοκρασίας. Την 60^η ημέρα μετά την εγκατάσταση των έκφυτων, ο αριθμός των φύλλων ανά έκφυτο είναι στατιστικά σημαντικά μεγαλύτερος στους 25 °C σε σύγκριση με τους 15 °C, όταν το έκφυτο προέρχεται από την κορυφή του βλαστού, αλλά δεν παρατηρούνται στατιστικά σημαντικές διαφορές όταν το έκφυτο προέρχεται από το 2^ο γόνατο κάτω από την κορυφή του βλαστού (πίνακας 4.26).

Επίδραση της θέσης του έκφυτου. Την 60^η ημέρα μετά την εγκατάσταση των έκφυτων, ο αριθμός των φύλλων ανά έκφυτο είναι στατιστικά σημαντικά μεγαλύτερος όταν το έκφυτο προέρχεται από την κορυφή του βλαστού σε σύγκριση με το έκφυτο που προέρχεται από το 2^ο γόνατο κάτω από την κορυφή του βλαστού, ανεξάρτητα από τη θερμοκρασία ανάπτυξης των έκφυτων (πίνακας 4.26).

Πίνακας 4.27. Μέσος αριθμός φύλλων ανά έκφυτο την 75^η ημέρα μετά την εγκατάσταση των έκφυτων.

Θερμοκρασία	κορυφή του βλαστού	2 ^ο γόνατο κάτω από την κορυφή του βλαστού
15 °C	25,3 b (a)	4,5 a (b)
25 °C	49,7 a (a)	6,5 a (b)

Τιμές της ίδιας στήλης, για κάθε επίπεδο θερμοκρασίας χωριστά, που ακολουθούνται από το ίδιο λατινικό γράμμα δε διαφέρουν στατιστικά σημαντικά σε επίπεδο σημαντικότητας $P \leq 0,05$.

Τιμές της ίδιας γραμμής που ακολουθούνται από το ίδιο λατινικό γράμμα μέσα σε παρένθεση δε διαφέρουν στατιστικά σημαντικά σε επίπεδο σημαντικότητας $P \leq 0,05$.

Επίδραση της θερμοκρασίας. Την 75^η ημέρα μετά την εγκατάσταση των έκφυτων, ο αριθμός των φύλλων ανά έκφυτο είναι στατιστικά σημαντικά μεγαλύτερος στους 25 °C σε σύγκριση με τους 15 °C, όταν το έκφυτο προέρχεται από την κορυφή του βλαστού, αλλά δεν παρατηρούνται στατιστικά σημαντικές διαφορές όταν το έκφυτο προέρχεται από το 2^ο γόνατο κάτω από την κορυφή του βλαστού (πίνακας 4.27).

Επίδραση της θέσης του έκφυτου. Την 75^η ημέρα μετά την εγκατάσταση των έκφυτων, ο αριθμός των φύλλων ανά έκφυτο είναι στατιστικά σημαντικά μεγαλύτερος όταν το έκφυτο προέρχεται από την κορυφή του βλαστού σε σύγκριση με το έκφυτο που προέρχεται από το 2^ο γόνατο κάτω από την κορυφή του βλαστού, ανεξάρτητα από τη θερμοκρασία ανάπτυξης των έκφυτων (πίνακας 4.27).

Πίνακας 4.28. Μέσος αριθμός βλαστών ανά έκφυτο την 15^η ημέρα μετά την εγκατάσταση των έκφυτων.

Θερμοκρασία	κορυφή του βλαστού	2 ^ο γόνατο κάτω από την κορυφή του βλαστού
15 °C	0,4 a (a)	0,6 a (a)
25 °C	0,8 a (a)	0,4 a (a)

Τιμές της ίδιας στήλης, για κάθε επίπεδο θερμοκρασίας χωριστά, που ακολουθούνται από το ίδιο λατινικό γράμμα δε διαφέρουν στατιστικά σημαντικά σε επίπεδο σημαντικότητας $P \leq 0,05$.

Τιμές της ίδιας γραμμής που ακολουθούνται από το ίδιο λατινικό γράμμα μέσα σε παρένθεση δε διαφέρουν στατιστικά σημαντικά σε επίπεδο σημαντικότητας $P \leq 0,05$.

Επίδραση της θερμοκρασίας. Την 15^η ημέρα μετά την εγκατάσταση των έκφυτων, ο αριθμός των βλαστών ανά έκφυτο δεν επηρεάζεται στατιστικά σημαντικά από τη θερμοκρασία, ανεξάρτητα από το έκφυτο που χρησιμοποιείται (πίνακας 4.28).

Επίδραση της θέσης του έκφυτου. Την 15^η ημέρα μετά την εγκατάσταση των έκφυτων, αριθμός των βλαστών ανά έκφυτο δεν επηρεάζεται στατιστικά σημαντικά από το έκφυτο που χρησιμοποιείται, ανεξάρτητα από τη θερμοκρασία (πίνακας 4.28).

Πίνακας 4.29. Μέσος αριθμός βλαστών ανά έκφυτο την 30^η ημέρα μετά την εγκατάσταση των έκφυτων.

Θερμοκρασία	κορυφή του βλαστού	2 ^ο γόνατο κάτω από την κορυφή του βλαστού
15 °C	1,0 a (a)	0,6 a (a)
25 °C	1,0 a (a)	0,8 a (a)

Τιμές της ίδιας στήλης, για κάθε επίπεδο θερμοκρασίας χωριστά, που ακολουθούνται από το ίδιο λατινικό γράμμα δε διαφέρουν στατιστικά σημαντικά σε επίπεδο σημαντικότητας $P \leq 0,05$.

Τιμές της ίδιας γραμμής που ακολουθούνται από το ίδιο λατινικό γράμμα μέσα σε παρένθεση δε διαφέρουν στατιστικά σημαντικά σε επίπεδο σημαντικότητας $P \leq 0,05$.

Επίδραση της θερμοκρασίας. Την 30^η ημέρα μετά την εγκατάσταση των έκφυτων, ο αριθμός των βλαστών ανά έκφυτο δεν επηρεάζεται στατιστικά σημαντικά από τη θερμοκρασία, ανεξάρτητα από το έκφυτο που χρησιμοποιείται (πίνακας 4.29).

Επίδραση της θέσης του έκφυτου. Την 30^η ημέρα μετά την εγκατάσταση των έκφυτων, αριθμός των βλαστών ανά έκφυτο δεν επηρεάζεται στατιστικά σημαντικά από το έκφυτο που χρησιμοποιείται, ανεξάρτητα από τη θερμοκρασία (πίνακας 4.29).

Πίνακας 4.30. Μέσος αριθμός βλαστών ανά έκφυτο την 45^η ημέρα μετά την εγκατάσταση των έκφυτων.

Θερμοκρασία	κορυφή του βλαστού	2^ο γόνατο κάτω από την κορυφή του βλαστού
15 °C	1,0 a (a)	0,6 a (a)
25 °C	1,0 a (a)	0,8 a (a)

Τιμές της ίδιας στήλης, για κάθε επίπεδο θερμοκρασίας χωριστά, που ακολουθούνται από το ίδιο λατινικό γράμμα δε διαφέρουν στατιστικά σημαντικά σε επίπεδο σημαντικότητας $P \leq 0,05$.

Τιμές της ίδιας γραμμής που ακολουθούνται από το ίδιο λατινικό γράμμα μέσα σε παρένθεση δε διαφέρουν στατιστικά σημαντικά σε επίπεδο σημαντικότητας $P \leq 0,05$.

Επίδραση της θερμοκρασίας. Την 45^η ημέρα μετά την εγκατάσταση των έκφυτων, ο αριθμός των βλαστών ανά έκφυτο δεν επηρεάζεται στατιστικά σημαντικά από τη θερμοκρασία, ανεξάρτητα από το έκφυτο που χρησιμοποιείται (πίνακας 4.30).

Επίδραση της θέσης του έκφυτου. Την 45^η ημέρα μετά την εγκατάσταση των έκφυτων, αριθμός των βλαστών ανά έκφυτο δεν επηρεάζεται στατιστικά σημαντικά από το έκφυτο που χρησιμοποιείται, ανεξάρτητα από τη θερμοκρασία (πίνακας 4.30).

Πίνακας 4.31. Μέσος αριθμός βλαστών ανά έκφυτο την 60^η ημέρα μετά την εγκατάσταση των έκφυτων.

Θερμοκρασία	κορυφή του βλαστού	2^ο γόνατο κάτω από την κορυφή του βλαστού
15 °C	1,0 a (a)	0,6 a (a)
25 °C	1,0 a (a)	0,8 a (a)

Τιμές της ίδιας στήλης, για κάθε επίπεδο θερμοκρασίας χωριστά, που ακολουθούνται από το ίδιο λατινικό γράμμα δε διαφέρουν στατιστικά σημαντικά σε επίπεδο σημαντικότητας $P \leq 0,05$.

Τιμές της ίδιας γραμμής που ακολουθούνται από το ίδιο λατινικό γράμμα μέσα σε παρένθεση δε διαφέρουν στατιστικά σημαντικά σε επίπεδο σημαντικότητας $P \leq 0,05$.

Επίδραση της θερμοκρασίας. Την 60^η ημέρα μετά την εγκατάσταση των έκφυτων, ο αριθμός των βλαστών ανά έκφυτο δεν επηρεάζεται στατιστικά σημαντικά από τη θερμοκρασία, ανεξάρτητα από το έκφυτο που χρησιμοποιείται (πίνακας 4.31).

Επίδραση της θέσης του έκφυτου. Την 60^η ημέρα μετά την εγκατάσταση των έκφυτων, αριθμός των βλαστών ανά έκφυτο δεν επηρεάζεται στατιστικά σημαντικά από το έκφυτο που χρησιμοποιείται, ανεξάρτητα από τη θερμοκρασία (πίνακας 4.31).

Πίνακας 4.32. Μέσος αριθμός βλαστών ανά έκφυτο την 75^η ημέρα μετά την εγκατάσταση των έκφυτων.

Θερμοκρασία	κορυφή του βλαστού	2 ^ο γόνατο κάτω από την κορυφή του βλαστού
15 °C	1,0 a (a)	0,6 a (a)
25 °C	1,0 a (a)	0,8 a (a)

Τιμές της ίδιας στήλης, για κάθε επίπεδο θερμοκρασίας χωριστά, που ακολουθούνται από το ίδιο λατινικό γράμμα δε διαφέρουν στατιστικά σημαντικά σε επίπεδο σημαντικότητας $P \leq 0,05$.

Τιμές της ίδιας γραμμής που ακολουθούνται από το ίδιο λατινικό γράμμα μέσα σε παρένθεση δε διαφέρουν στατιστικά σημαντικά σε επίπεδο σημαντικότητας $P \leq 0,05$.

Επίδραση της θερμοκρασίας. Την 75^η ημέρα μετά την εγκατάσταση των έκφυτων, ο αριθμός των βλαστών ανά έκφυτο δεν επηρεάζεται στατιστικά σημαντικά από τη θερμοκρασία, ανεξάρτητα από το έκφυτο που χρησιμοποιείται (πίνακας 4.32).

Επίδραση της θέσης του έκφυτου. Την 75^η ημέρα μετά την εγκατάσταση των έκφυτων, αριθμός των βλαστών ανά έκφυτο δεν επηρεάζεται στατιστικά σημαντικά από το έκφυτο που χρησιμοποιείται, ανεξάρτητα από τη θερμοκρασία (πίνακας 4.32).

Πίνακας 4.33. Μέσο μήκος (cm) βλαστών ανά έκφυτο την 15^η ημέρα μετά την εγκατάσταση των έκφυτων.

Θερμοκρασία	κορυφή του βλαστού	2 ^ο γόνατο κάτω από την κορυφή του βλαστού
15 °C	0,17 b (a)	0,04 b (b)
25 °C	2,66 a (a)	0,18 a (b)

Τιμές της ίδιας στήλης, για κάθε επίπεδο θερμοκρασίας χωριστά, που ακολουθούνται από το ίδιο λατινικό γράμμα δε διαφέρουν στατιστικά σημαντικά σε επίπεδο σημαντικότητας $P \leq 0,05$.

Τιμές της ίδιας γραμμής που ακολουθούνται από το ίδιο λατινικό γράμμα μέσα σε παρένθεση δε διαφέρουν στατιστικά σημαντικά σε επίπεδο σημαντικότητας $P \leq 0,05$.

Επίδραση της θερμοκρασίας. Την 15^η ημέρα μετά την εγκατάσταση των έκφυτων, το μήκος των βλαστών είναι στατιστικά σημαντικά μεγαλύτερο στους 25 °C σε σύγκριση με τους 15 °C, ανεξάρτητα από το έκφυτο που χρησιμοποιείται (πίνακας 4.33).

Επίδραση της θέσης του έκφυτου. Την 15^η ημέρα μετά την εγκατάσταση των έκφυτων, το μήκος των βλαστών είναι στατιστικά σημαντικά μεγαλύτερο στα έκφυτα που προέρχονται από την κορυφή του βλαστού σε σύγκριση με τα έκφυτα που προέρχονται από το 2^ο γόνατο κάτω από την κορυφή του βλαστού, ανεξάρτητα από τη θερμοκρασία (πίνακας 4.33).

Πίνακας 4.34. Μέσο μήκος (cm) βλαστών ανά έκφυτο την 30^η ημέρα μετά την εγκατάσταση των έκφυτων.

Θερμοκρασία	κορυφή του βλαστού	2 ^ο γόνατο κάτω από την κορυφή του βλαστού
15 °C	0,51 b (a)	0,04 b (b)
25 °C	5,51 a (a)	1,78 a (b)

Τιμές της ίδιας στήλης, για κάθε επίπεδο θερμοκρασίας χωριστά, που ακολουθούνται από το ίδιο λατινικό γράμμα δε διαφέρουν στατιστικά σημαντικά σε επίπεδο σημαντικότητας $P \leq 0,05$.

Τιμές της ίδιας γραμμής που ακολουθούνται από το ίδιο λατινικό γράμμα μέσα σε παρένθεση δε διαφέρουν στατιστικά σημαντικά σε επίπεδο σημαντικότητας $P \leq 0,05$.

Επίδραση της θερμοκρασίας. Την 30^η ημέρα μετά την εγκατάσταση των έκφυτων, το μήκος των βλαστών είναι στατιστικά σημαντικά μεγαλύτερο στους 25 °C σε

σύγκριση με τους 15 °C, ανεξάρτητα από το έκφυτο που χρησιμοποιείται (πίνακας 4.34).

Επίδραση της θέσης του έκφυτου. Την 30^η ημέρα μετά την εγκατάσταση των έκφυτων, το μήκος των βλαστών είναι στατιστικά σημαντικά μεγαλύτερο στα έκφυτα που προέρχονται από την κορυφή του βλαστού σε σύγκριση με τα έκφυτα που προέρχονται από το 2^ο γόνατο κάτω από την κορυφή του βλαστού, ανεξάρτητα από τη θερμοκρασία (πίνακας 4.34).

Πίνακας 4.35. Μέσο μήκος (cm) βλαστών ανά έκφυτο την 45^η ημέρα μετά την εγκατάσταση των έκφυτων.

Θερμοκρασία	κορυφή του βλαστού	2^ο γόνατο κάτω από την κορυφή του βλαστού
15 °C	0,62 b (a)	0,06 b (b)
25 °C	5,82 a (a)	1,89 a (b)

Τιμές της ίδιας στήλης, για κάθε επίπεδο θερμοκρασίας χωριστά, που ακολουθούνται από το ίδιο λατινικό γράμμα δε διαφέρουν στατιστικά σημαντικά σε επίπεδο σημαντικότητας $P \leq 0,05$.

Τιμές της ίδιας γραμμής που ακολουθούνται από το ίδιο λατινικό γράμμα μέσα σε παρένθεση δε διαφέρουν στατιστικά σημαντικά σε επίπεδο σημαντικότητας $P \leq 0,05$.

Επίδραση της θερμοκρασίας. Την 45^η ημέρα μετά την εγκατάσταση των έκφυτων, το μήκος των βλαστών είναι στατιστικά σημαντικά μεγαλύτερο στους 25 °C σε σύγκριση με τους 15 °C, ανεξάρτητα από το έκφυτο που χρησιμοποιείται (πίνακας 4.35).

Επίδραση της θέσης του έκφυτου. Την 45^η ημέρα μετά την εγκατάσταση των έκφυτων, το μήκος των βλαστών είναι στατιστικά σημαντικά μεγαλύτερο στα έκφυτα που προέρχονται από την κορυφή του βλαστού σε σύγκριση με τα έκφυτα που προέρχονται από το 2^ο γόνατο κάτω από την κορυφή του βλαστού, ανεξάρτητα από τη θερμοκρασία (πίνακας 4.35).

Πίνακας 4.36. Μέσο μήκος (cm) βλαστών ανά έκφυτο την 60^η ημέρα μετά την εγκατάσταση των έκφυτων.

Θερμοκρασία	κορυφή του βλαστού	2 ^ο γόνατο κάτω από την κορυφή του βλαστού
15 °C	0,78 b (a)	0,06 b (b)
25 °C	6,22 a (a)	2,21 a (b)

Τιμές της ίδιας στήλης, για κάθε επίπεδο θερμοκρασίας χωριστά, που ακολουθούνται από το ίδιο λατινικό γράμμα δε διαφέρουν στατιστικά σημαντικά σε επίπεδο σημαντικότητας $P \leq 0,05$.

Τιμές της ίδιας γραμμής που ακολουθούνται από το ίδιο λατινικό γράμμα μέσα σε παρένθεση δε διαφέρουν στατιστικά σημαντικά σε επίπεδο σημαντικότητας $P \leq 0,05$.

Επίδραση της θερμοκρασίας. Την 60^η ημέρα μετά την εγκατάσταση των έκφυτων, το μήκος των βλαστών είναι στατιστικά σημαντικά μεγαλύτερο στους 25 °C σε σύγκριση με τους 15 °C, ανεξάρτητα από το έκφυτο που χρησιμοποιείται (πίνακας 4.36).

Επίδραση της θέσης του έκφυτου. Την 60^η ημέρα μετά την εγκατάσταση των έκφυτων, το μήκος των βλαστών είναι στατιστικά σημαντικά μεγαλύτερο στα έκφυτα που προέρχονται από την κορυφή του βλαστού σε σύγκριση με τα έκφυτα που προέρχονται από το 2^ο γόνατο κάτω από την κορυφή του βλαστού, ανεξάρτητα από τη θερμοκρασία (πίνακας 4.36).

Πίνακας 4.37. Μέσο μήκος (cm) βλαστών ανά έκφυτο την 75^η ημέρα μετά την εγκατάσταση των έκφυτων.

Θερμοκρασία	κορυφή του βλαστού	2 ^ο γόνατο κάτω από την κορυφή του βλαστού
15 °C	0,85 b (a)	0,06 b (b)
25 °C	6,52 a (a)	2,89 a (b)

Τιμές της ίδιας στήλης, για κάθε επίπεδο θερμοκρασίας χωριστά, που ακολουθούνται από το ίδιο λατινικό γράμμα δε διαφέρουν στατιστικά σημαντικά σε επίπεδο σημαντικότητας $P \leq 0,05$.

Τιμές της ίδιας γραμμής που ακολουθούνται από το ίδιο λατινικό γράμμα μέσα σε παρένθεση δε διαφέρουν στατιστικά σημαντικά σε επίπεδο σημαντικότητας $P \leq 0,05$.

Επίδραση της θερμοκρασίας. Την 75^η ημέρα μετά την εγκατάσταση των έκφυτων, το μήκος των βλαστών είναι στατιστικά σημαντικά μεγαλύτερο στους 25 °C σε

σύγκριση με τους 15 °C, ανεξάρτητα από το έκφυτο που χρησιμοποιείται (πίνακας 4.37).

Επίδραση της θέσης του έκφυτου. Την 75^η ημέρα μετά την εγκατάσταση των έκφυτων, το μήκος των βλαστών είναι στατιστικά σημαντικά μεγαλύτερο στα έκφυτα που προέρχονται από την κορυφή του βλαστού σε σύγκριση με τα έκφυτα που προέρχονται από το 2^ο γόνατο κάτω από την κορυφή του βλαστού, ανεξάρτητα από τη θερμοκρασία (πίνακας 4.37).

Πίνακας 4.38. Μέσος αριθμός ριζών ανά έκφυτο την 15^η ημέρα μετά την εγκατάσταση των έκφυτων.

Θερμοκρασία	κορυφή του βλαστού	2^ο γόνατο κάτω από την κορυφή του βλαστού
15 °C	0,0 b (a)	0,0 a (a)
25 °C	3,1 a (a)	0,4 a (b)

Τιμές της ίδιας στήλης, για κάθε επίπεδο θερμοκρασίας χωριστά, που ακολουθούνται από το ίδιο λατινικό γράμμα δε διαφέρουν στατιστικά σημαντικά σε επίπεδο σημαντικότητας $P \leq 0,05$.

Τιμές της ίδιας γραμμής που ακολουθούνται από το ίδιο λατινικό γράμμα μέσα σε παρένθεση δε διαφέρουν στατιστικά σημαντικά σε επίπεδο σημαντικότητας $P \leq 0,05$.

Επίδραση της θερμοκρασίας. Την 15^η ημέρα μετά την εγκατάσταση των έκφυτων, ο αριθμός ριζών ανά έκφυτο είναι στατιστικά σημαντικά μεγαλύτερος στους 25 °C σε σύγκριση με τους 15 °C, μόνο όταν χρησιμοποιείται έκφυτο το οποίο προέρχεται από την κορυφή του βλαστού (πίνακας 4.38).

Επίδραση της θέσης του έκφυτου. Την 15^η ημέρα μετά την εγκατάσταση των έκφυτων, ο αριθμός ριζών ανά έκφυτο είναι στατιστικά σημαντικά μεγαλύτερος στα έκφυτα που προέρχονται από την κορυφή του βλαστού σε σύγκριση με τα έκφυτα που προέρχονται από το 2^ο γόνατο κάτω από την κορυφή του βλαστού, μόνο στους 25 °C (πίνακας 4.38).

Πίνακας 4.39. Μέσος αριθμός ριζών ανά έκφυτο την 30^η ημέρα μετά την εγκατάσταση των έκφυτων.

Θερμοκρασία	κορυφή του βλαστού	2 ^ο γόνατο κάτω από την κορυφή του βλαστού
15 °C	2,0 b (a)	0,0 a (b)
25 °C	5,0 a (a)	0,6 a (b)

Τιμές της ίδιας στήλης, για κάθε επίπεδο θερμοκρασίας χωριστά, που ακολουθούνται από το ίδιο λατινικό γράμμα δε διαφέρουν στατιστικά σημαντικά σε επίπεδο σημαντικότητας $P \leq 0,05$.

Τιμές της ίδιας γραμμής που ακολουθούνται από το ίδιο λατινικό γράμμα μέσα σε παρένθεση δε διαφέρουν στατιστικά σημαντικά σε επίπεδο σημαντικότητας $P \leq 0,05$.

Επίδραση της θερμοκρασίας. Την 30^η ημέρα μετά την εγκατάσταση των έκφυτων, ο αριθμός ριζών ανά έκφυτο είναι στατιστικά σημαντικά μεγαλύτερος στους 25 °C σε σύγκριση με τους 15 °C, μόνο όταν χρησιμοποιείται έκφυτο το οποίο προέρχεται από την κορυφή του βλαστού (πίνακας 4.39).

Επίδραση της θέσης του έκφυτου. Την 30^η ημέρα μετά την εγκατάσταση των έκφυτων, ο αριθμός ριζών ανά έκφυτο είναι στατιστικά σημαντικά μεγαλύτερος στα έκφυτα που προέρχονται από την κορυφή του βλαστού σε σύγκριση με τα έκφυτα που προέρχονται από το 2^ο γόνατο κάτω από την κορυφή του βλαστού, ανεξάρτητα από τη θερμοκρασία (πίνακας 4.39).

Πίνακας 4.40. Μέσος αριθμός ριζών ανά έκφυτο την 45^η ημέρα μετά την εγκατάσταση των έκφυτων.

Θερμοκρασία	κορυφή του βλαστού	2 ^ο γόνατο κάτω από την κορυφή του βλαστού
15 °C	2,0 b (a)	0,0 b (b)
25 °C	6,1 a (a)	1,0 a (b)

Τιμές της ίδιας στήλης, για κάθε επίπεδο θερμοκρασίας χωριστά, που ακολουθούνται από το ίδιο λατινικό γράμμα δε διαφέρουν στατιστικά σημαντικά σε επίπεδο σημαντικότητας $P \leq 0,05$.

Τιμές της ίδιας γραμμής που ακολουθούνται από το ίδιο λατινικό γράμμα μέσα σε παρένθεση δε διαφέρουν στατιστικά σημαντικά σε επίπεδο σημαντικότητας $P \leq 0,05$.

Επίδραση της θερμοκρασίας. Την 45^η ημέρα μετά την εγκατάσταση των έκφυτων, ο αριθμός ριζών ανά έκφυτο είναι στατιστικά σημαντικά μεγαλύτερος στους 25 °C σε

σύγκριση με τους 15 °C, ανεξάρτητα από το έκφυτο που χρησιμοποιείται (πίνακας 4.40).

Επίδραση της θέσης του έκφυτου. Την 45^η ημέρα μετά την εγκατάσταση των έκφυτων, ο αριθμός ριζών ανά έκφυτο είναι στατιστικά σημαντικά μεγαλύτερος στα έκφυτα που προέρχονται από την κορυφή του βλαστού σε σύγκριση με τα έκφυτα που προέρχονται από το 2^ο γόνατο κάτω από την κορυφή του βλαστού, ανεξάρτητα από τη θερμοκρασία (πίνακας 4.40).

Πίνακας 4.41. Μέσος αριθμός ριζών ανά έκφυτο την 60^η ημέρα μετά την εγκατάσταση των έκφυτων.

Θερμοκρασία	κορυφή του βλαστού	2^ο γόνατο κάτω από την κορυφή του βλαστού
15 °C	2,6 b (a)	0,0 b (b)
25 °C	7,4 a (a)	1,0 a (b)

Τιμές της ίδιας στήλης, για κάθε επίπεδο θερμοκρασίας χωριστά, που ακολουθούνται από το ίδιο λατινικό γράμμα δε διαφέρουν στατιστικά σημαντικά σε επίπεδο σημαντικότητας $P \leq 0,05$.

Τιμές της ίδιας γραμμής που ακολουθούνται από το ίδιο λατινικό γράμμα μέσα σε παρένθεση δε διαφέρουν στατιστικά σημαντικά σε επίπεδο σημαντικότητας $P \leq 0,05$.

Επίδραση της θερμοκρασίας. Την 60^η ημέρα μετά την εγκατάσταση των έκφυτων, ο αριθμός ριζών ανά έκφυτο είναι στατιστικά σημαντικά μεγαλύτερος στους 25 °C σε σύγκριση με τους 15 °C, ανεξάρτητα από το έκφυτο που χρησιμοποιείται (πίνακας 4.41).

Επίδραση της θέσης του έκφυτου. Την 60^η ημέρα μετά την εγκατάσταση των έκφυτων, ο αριθμός ριζών ανά έκφυτο είναι στατιστικά σημαντικά μεγαλύτερος στα έκφυτα που προέρχονται από την κορυφή του βλαστού σε σύγκριση με τα έκφυτα που προέρχονται από το 2^ο γόνατο κάτω από την κορυφή του βλαστού, ανεξάρτητα από τη θερμοκρασία (πίνακας 4.41).

Πίνακας 4.42. Μέσος αριθμός ριζών ανά έκφυτο την 75^η ημέρα μετά την εγκατάσταση των έκφυτων.

Θερμοκρασία	κορυφή του βλαστού	2 ^ο γόνατο κάτω από την κορυφή του βλαστού
15 °C	3,3 b (a)	0,0 b (b)
25 °C	7,5 a (a)	1,2 a (b)

Τιμές της ίδιας στήλης, για κάθε επίπεδο θερμοκρασίας χωριστά, που ακολουθούνται από το ίδιο λατινικό γράμμα δε διαφέρουν στατιστικά σημαντικά σε επίπεδο σημαντικότητας $P \leq 0,05$.

Τιμές της ίδιας γραμμής που ακολουθούνται από το ίδιο λατινικό γράμμα μέσα σε παρένθεση δε διαφέρουν στατιστικά σημαντικά σε επίπεδο σημαντικότητας $P \leq 0,05$.

Επίδραση της θερμοκρασίας. Την 75^η ημέρα μετά την εγκατάσταση των έκφυτων, ο αριθμός ριζών ανά έκφυτο είναι στατιστικά σημαντικά μεγαλύτερος στους 25 °C σε σύγκριση με τους 15 °C, ανεξάρτητα από το έκφυτο που χρησιμοποιείται (πίνακας 4.42).

Επίδραση της θέσης του έκφυτου. Την 75^η ημέρα μετά την εγκατάσταση των έκφυτων, ο αριθμός ριζών ανά έκφυτο είναι στατιστικά σημαντικά μεγαλύτερος στα έκφυτα που προέρχονται από την κορυφή του βλαστού σε σύγκριση με τα έκφυτα που προέρχονται από το 2^ο γόνατο κάτω από την κορυφή του βλαστού, ανεξάρτητα από τη θερμοκρασία (πίνακας 4.42).

5^ο ΚΕΦΑΛΑΙΟ

ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ

Σε αυτή την εργασία έγινε μια πρώτη προσπάθεια να διερευνηθούν παράγοντες που επηρεάζουν τον μικροπολλαπλασιασμό ενός ενδημικού φυτού της Ελλάδας, που είναι γνωστό στη με την ονομασία λαγορίγανη. Από ορισμένες παρατηρήσεις έχει αναφερθεί ότι οι σπόροι του φυτού παρουσιάζουν δυσκολίες και καθυστέρηση στη βλάστηση, ενώ φαίνεται ότι αρκετά «εύκολος» τρόπος για τον πολλαπλασιασμό του στις περιοχές που αυτοφύεται είναι η εκβλάστηση από οφθαλμούς που βρίσκονται υπόγειους βλαστούς – παραφυάδες. Έτσι φαίνεται ότι για τη διατήρηση του φυτικού είδους αλλά και την πιθανή εισαγωγή του σε επιχειρηματική καλλιέργειά θα απαιτηθεί η παραγωγή πολλαπλασιαστικού υλικού, χωρίς όμως να επηρεαστούν οι αυτοφυής πληθυσμοί.

Στην εργασία αυτή εξετάστηκε η δυνατότητα μικροπολλαπλασιασμού του φυτού χρησιμοποιώντας ως μητρικό υλικό μικροφυτάρια που έχουν ήδη εγκατασταθεί σε *in vitro* καλλιέργεια.

Σε πρώτο μέρος της εργασίας εξετάστηκε η δυνατότητα μικροπολλαπλασιασμού του φυτού χρησιμοποιώντας ως μητρικό υλικό μικροφυτάρια που έχουν ήδη εγκατασταθεί σε *in vitro* καλλιέργεια και μελετήθηκε η επίδραση της θερμοκρασίας, της θέσης του έκφυτου στο βλαστό του μικροφυταρίου και της προσθήκης γιββερελλικού οξέος στην ανάπτυξη των έκφυτων.

Σε ότι αφορά την επίδραση της θέσης του έκφυτου στο βλαστό του μικροφυταρίου, από τα αποτελέσματα διαπιστώνεται ότι στην αρχή ο σχηματισμός νέων φύλλων στα έκφυτα ευνοείται όταν αυτά προέρχονται από την κορυφή του βλαστού. Αργότερα όμως, μεγάλος αριθμός φύλλων παρατηρείται και στα έκφυτα που προέρχονται από το 1^ο γόνατο κάτω από την κορυφή του βλαστού, ενώ τα έκφυτα που προέρχονται από το 5^ο γόνατο κάτω από την κορυφή του βλαστού έχουν μικρότερο ρυθμό σχηματισμού νέων φύλλων.

Αντίθετα, ο αριθμός των βλαστών είναι υψηλότερος στα έκφυτα που προέρχονται από το 1^ο ή το 5^ο γόνατο κάτω από την κορυφή του βλαστού, και αυτό συνδέεται μάλλον με το ότι η κορυφή του βλαστού συνεχίζει την ανάπτυξή της μη επιτρέποντας την ανάπτυξη πλευρικών βλαστών, υποδηλώνοντας κυριαρχία της κορυφής επί των πλευρικών οφθαλμών του βλαστού.

Το μήκος των βλαστών ευνοείται, στα πρώτα στάδια μετά από την εγκατάσταση των έκφυτων, σε έκφυτα που προέρχονται από την κορυφή του βλαστού, αλλά αργότερα οι διαφορές είναι μικρότερες.

Τα έκφυτα που προέρχονται από την κορυφή του βλαστού παρουσιάζουν μεγαλύτερη ευκολία στο σχηματισμό ριζών ενώ αντίθετα τα έκφυτα που προέρχονται από το 5^ο γόνατο κάτω από την κορυφή του βλαστού παρουσιάζουν μεγάλη δυσκολία στο σχηματισμό ριζών.

Σε ότι αφορά την επίδραση της θερμοκρασίας ανάπτυξης των έκφυτων στο ρυθμό εμφάνισης νέων φύλλων παρατηρείται ότι αρχικά ευνοείται στους 15 °C. Αργότερα οι διαφορές αυτές δεν παρατηρούνται και στα έκφυτα που προέρχονται από το 1^ο γόνατο κάτω από την κορυφή του βλαστού σχηματίζονται περισσότερα φύλλα στους 25 °C σε σύγκριση με τους 15 °C.

Επιπρόσθετα, η χαμηλότερη θερμοκρασία (15 °C) ευνοεί αρχικά και τον αριθμό των βλαστών ανά έκφυτο, όταν πρόκειται για έκφυτα που προέρχονται από το 1^ο ή το 5^ο γόνατο κάτω από την κορυφή του βλαστού. Πάντως αργότερα αυτή η διαφορά διατηρείται μόνο στα έκφυτα που προέρχονται από το 5^ο γόνατο κάτω από την κορυφή του βλαστού.

Η υψηλότερη θερμοκρασία (25 °C) ευνοεί την ταχύτερη επιμήκυνση των, ιδιαίτερα όταν δεν προστίθεται γιββερελλικό οξύ στο θρεπτικό υπόστρωμα. Αντίθετα, αν και η επίδραση της θερμοκρασίας στον αριθμό των ριζών ανά έκφυτο επηρεάζεται από την προσθήκη ή μη γιββερελλικού οξέος στο θρεπτικό υπόστρωμα, διαπιστώνεται ότι οι χαμηλή θερμοκρασία (15 °C) έχει την τάση να ευνοεί το σχηματισμό μεγαλύτερου αριθμού ριζών ανά έκφυτο.

Η προσθήκη γιββερελλικού οξέος στο θρεπτικό υπόστρωμα δεν επηρεάζει αρχικά τον αριθμό των φύλλων ανά έκφυτο, αλλά αργότερα, ιδιαίτερα στους 25 °C διαφαίνεται μια τάση για σχηματισμό λιγότερων φύλλων σε έκφυτα που αναπτύσσονται σε θρεπτικό υπόστρωμα που περιέχει γιββερελλικό οξύ.

Τόσο ο αριθμός των βλαστών όσο και ο αριθμός των ριζών δεν φαίνεται να επηρεάζονται από την προσθήκη γιββερελλικού οξέος στο θρεπτικό υπόστρωμα. Αντίθετα, το μήκος των βλαστών ευνοείται από την προσθήκη γιββερελλικού οξέος, αρχικά και στις δύο θερμοκρασίες ανάπτυξης των έκφυτων, αλλά αργότερα κυρίως στους 15 °C.

Στο δεύτερο μέρος της εργασίας εξετάστηκε η δυνατότητα μικροπολλαπλασιασμού του φυτού χρησιμοποιώντας ως μητρικό υλικό φυτά που

αναπτύσσονται σε φυτοδοχεία στο περιβάλλον του ΤΕΙ Πελοποννήσου και μελετήθηκε η επίδραση της θέσης του έκφυτου και της θερμοκρασίας στην ανάπτυξη των έκφυτων.

Σε ότι αφορά την επίδραση της θερμοκρασίας, ο αριθμός των φύλλων ανά έκφυτο ευνοείται στους 25 °C, αλλά αυτό αφορά μόνο τα έκφυτα που προέρχονται από την κορυφή του βλαστού. Ο αριθμός των βλαστών δεν επηρεάζεται από τη θερμοκρασία, ενώ ο αριθμός των ριζών παρουσιάζει την τάση να είναι υψηλότερος στους 25 °C και το μήκος των βλαστών είναι υψηλότερο στους 25 °C.

Η θέση του έκφυτου επηρεάζει τον αριθμό των φύλλων, ο οποίος είναι μεγαλύτερος σε έκφυτα που προέρχονται από την κορυφή του βλαστού, ενώ δεν επηρεάζει τον αριθμό των βλαστών ανά έκφυτο. Επιπρόσθετα, ο αριθμός των ριζών καθώς και το μήκος των βλαστών ευνοούνται σε έκφυτα που προέρχονται από την κορυφή του βλαστού.

Συμπεραίνεται ότι τόσο η θερμοκρασία, όσο και η θέση του έκφυτου και η προσθήκη γιββερελλικού οξέος, επηρεάζουν την *in vitro* ανάπτυξη των έκφυτων, αλλά η επίδρασή τους αυτή εξαρτάται και από το μητρικό υλικό από το οποίο λαμβάνεται το έκφυτο.

Βιβλιογραφία

- Aligiannis N., Kalpoutzakis E., Mitaku S. and Chinou I. B. (2001).** Composition and antimicrobial activity of the essential oils of two Origanum spices. *J. Agric. Food Chem.* **49(9)**: 4168-4170.
- Amiot J., Salmon Y., Collin C. and Thompson J.D. (2005).** Differential resistance to freezing a spatial distribution in a chemically polymorphic plant *Thymus vulgaris*. *Ecology letters.* **8(4)**: 370-377.
- Baydar H., Sagdis O., Ozkan G. and Karadogan T. (2004).** Antibacterial activity and composition of essential oils from Origanum, Thymbra and Satureja species with commercial importance in Turkey. *Food Control.* **15(3)**: 169-172.
- Βολιώτης Δ. (1998).** *Οικονομική Βοτανική*. Δεύτερη έκδοση, Αθήνα, σελ. 266.
- Bosabadils A.M. and Tsekos I. (1984).** Glandular hair formation in Origanum species. *Ann. Bot.* **53**: 559-563.
- Bouchra C., Achouri M., Hassani L.M.I. and Hmamouchi M. (2003).** Chemical composition and antifungal activity of seven Moroccan Labiatae against *Botrytis cinerea*. *J. Ethnopharm* **89(1)**: 165-169.
- Bozin B., Dukic N.M., Simin N. and Anackov G. (2006).** Characterization of the volatile composition of essential oils of some Lamiaceae spice and the antimicrobial and antioxidant activities of the entire oils. *J. Agric. Food Chem.* **54**: 1822-1828.
- Close C.D. and Mc Arthur C. (2002).** Rethinking the role of many plant phenolics-protection from photodamage not herbivores? *Oikos.* **99(1)**: 166-172.
- Goliaris A. (1997).** Research and production of medicinal and aromatic plants in Greece. *Med. Plant Rep.* **4(4)**: 1-10.
- Δεληβουλόπουλος Γ.Σ. (1994).** *Μορφολογία και Ανατομία Φυτών*. Εκδόσεις : Α. Σιμώνη –Σ. Χατζηπάντου Ο.Ε, Θεσσαλονίκη, σελ. 335.
- Δόρδας Χ. (2012).** *Αρωματικά και Φαρμακευτικά Φυτά*. Εκδόσεις Σύγχρονη Παιδεία, Θεσσαλονίκη.
- Heldreich, T.V. (1889). Une Graminee de L'Atlas retrouve'e sur le mont Taygete en Grece. *Bull. AcadInt Geogr. Bot.* **8**: 117-118.

- Καρούσου P.B. (1995).** Ταξινομική προσέγγιση της οικογένειας Labiatae στην Κρήτη. Εξάπλωση μορφολογία και αιθέρια έλαια. *Διδακτορική Διατριβή, Αριστοτέλειο Πανεπιστήμιο Θεσσαλονίκης.*
- Kokkini S., Hanlidou E. and Karousou R. (2000).** Smell and essential oil variation in Labiatae: does it deserve a taxonomist's appreciation? *Bot. Chron.* **13**: 187-199.
- Kokkini S., Karousou R. and Vokou D. (1994).** Pattern of geographic variation of *Origanum vulgare* trichomes and essential oil content in Greece. *Biochem. Syst. Ecol.* **22**: 517-528.
- Kuris A., Altman A. and Putievsky E. (1980).** Rooting and initial establishment of stem cuttings of oregano, peppermint and balm. *Hort. Sci.* **13**: 53-59.
- Lewinsohn E., Ziv-Raz I., Dudai N., Tadmor Y., Lastochkin E., Larkov O., Chainmovitsh D., Ravid U., Putievsky E., Pichersky E. and Shoham Y. (2000).** Biosynthesis of estragole and methyl –eugenol in sweet basil (*Ocimum basilicum* L.). Developmental and chemotypic association of allylphenol O-methyltransferase activities. *Plant Sci.* **160(1)**: 27-35.
- Lamiri A., Lhaloui S., Benjilali B., Berrada M. (2001).** Insecticidal effects of essential oils against Hessian fly, *Mayetiola destructor* (Say). *Field Crops Res.* **71(1)**: 9-15.
- Πετρόπουλος Γ., Ανδρεδάκος Ι. και Φωτόπουλος Χ. (1994).** Τα αρωματικά και φαρμακευτικά φυτά ως εναλλακτική προσπάθεια αναδιάρθρωσης των αροτραίων καλλιεργειών. *Πρακτικά 5^{ου} Συνεδρίου «Βελτίωση Φυτών: Συμβολή στην αντιμετώπιση της υποβάθμισης του περιβάλλοντος και του φάσματος της πείνας».* σελ. 243-247.
- Πολυσίου Μ. (2002).** *Επενδυτικές δυνατότητες στον τομέα αρωματικών και φαρμακευτικών φυτών στη Ελλάδα.* Υ.Ε.Ο., Γ.Π.Α., Αθήνα. σελ. 218.
- Ποντίκης Κ.Α. (1994).** *Πολλαπλασιασμός καρποφόρων δένδρων και θάμνων.* Εκδόσεις Σταμούλη, Αθήνα, σελ. 269.
- Rivera D., Obon C., Inocencio C., Verde A., Fajardo J. and Llorach R. (2005).** The ethnobotanical study of local Mediterranean food plants as medicinal resources in southern Spain. *J. Physiol Pharmacol.* **56(1)**: 97-114.
- Shaaya E., Kostjukovski M., Eilberg J. and Sukprakarn C. (1997).** Plant oils as fumigants and contact insecticides for the control of stored-product insects. *J. Stored. Prod. Res.* **33(1)**: 7-15.

- Simopoulos P.A. (2001).** The Mediterranean diets: What is so special about the diet of Greece? The scientific evidence. *J. Nutr.* **131**: 3065-3073.
- Σκρουμπής Β.Γ. (1985).** *Αρωματικά Φυτά και Αιθέρια Έλαια*. Εκδόσεις: OFFSET. ΓΙΑΧΟΥΔΗ Ο.Ε., Θεσσαλονίκη, σελ. 204.
- Spada P. and Perrino P. (1997).** Conservation of oregano species in national and international collections: an assessment. *In: Proceedings of the IPGRI International Workshop on Oregano (8-12 May 1996, Valenzano, Bari)*, (ed: Padulosi S), pp: 14-23 IPGRI, Rome
- Steinar D., Senoo H., Wake K., Holte K. and Blomhoff R. (2003).** Several culinary herbs are important sources of dietary antioxidants. *J. Nutr.* **133**: 1281-1290.
- Werker E. (1993).** Function of essential oil secreting glandular hairs in aromatic plants of Lamiaceae – a review. *Flav. Frag. J.* **8**: 249-255.
- Werker E., Putievsky E. and Ravid U. (1985).** The essential oils and glandular hairs in different chemotypes of *Origanum vulgare* L. *Ann. Bot.* **55**: 793-801.

Βιβλιογραφικές Πηγές Διαδικτύου

- www.filotis.itia.ntua.gr/species/d/3075
- <http://www.mani.org.gr/hlorida/102origanum/orig.htm>