

**ΑΝΩΤΑΤΟ
ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΚΟ ΕΚΠΑΙΔΕΥΤΙΚΟ ΙΔΡΥΜΑ
ΚΡΗΤΗΣ**

ΣΧΟΛΗ: ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΑΣ ΓΕΩΠΟΝΙΑΣ

ΤΜΗΜΑ: ΦΥΤΙΚΗΣ ΠΑΡΑΓΩΓΗΣ

**“Η ΕΠΙΔΡΑΣΗ ΤΟΥ ΓΙΒΒΕΡΙΛΛΙΚΟΥ ΟΞΕΟΣ ΣΤΗΝ
ΠΑΤΑΤΑ”**



Πτυχιακή: Μαρίας Ε. Βορδοναράκη

Εισηγητής: Χρήστος.. Ασκιανάκης

Ηράκλειο 2005

ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΑ

ΕΙΣΑΓΩΓΗ	1
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 1: ΤΟ ΦΥΤΟ ΤΗ ΠΑΤΑΤΑΣ	
1.1 ΒΙΟΛΟΓΙΑ ΤΗΣ ΠΑΤΑΤΑΣ	
1.1.1 Ταξινόμηση και περιγραφή.....	3
1.1.2 Βιολογικός κύκλος.....	5
1.2 ΕΔΑΦΟΚΛΙΜΑΤΙΚΕΣ ΣΥΝΘΗΚΕΣ	
1.2.1 Κλίμα.....	6
1.2.1.1 Θερμοκρασία.....	6
1.2.1.2 Φωτοπερίοδος.....	7
1.2.1.3 Εδαφική και ατμοσφαιρική υγρασία.....	8
1.2.2 Έδαφος.....	9
1.2.3 Άρδευση.....	10
1.2.4 Λίπανση.....	11
1.3 ΠΟΙΚΙΛΙΕΣ	
1.3.1 Γενικά χαρακτηριστικά των ποικιλιών.....	13
1.3.2 Κάποιες από τις ποικιλίες που κυκλοφορούν στην αγορά.....	13
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 2: Η ΚΑΛΛΙΕΡΓΕΙΑ ΤΗΣ ΠΑΤΑΤΑΣ	
2.1 ΠΑΤΑΤΟΣΠΟΡΟΣ.....	16
2.1.1 Προβλάστηση.....	17
2.1.2 Επίδραση γιββεριλλικού οξέος στη διακοπή του λήθαργου.....	18
2.1.3 Μήκος φύτρων και μέγεθος πατατόσπορου.....	19
2.1.4 Κυριότερα κέντρα παραγωγής πατατόσπορου.....	20
2.2 ΚΑΛΛΙΕΡΓΗΤΙΚΗ ΤΕΧΝΙΚΗ	
2.2.1 Προετοιμασία εδάφους.....	20
2.2.2 Φύτευση.....	21
2.2.3 Παράχωμα.....	23

2.2.4 Συγκομιδή, διατήρηση και αποθήκευση.....	24
2.3 ΦΥΤΟΠΡΟΣΤΑΣΙΑ	
2.3.1 Ζωική εχθροί της πατάτας.....	24
2.3.2 Μερικές από τις κυριότερες μυκητολογικές και βακτηριολογικές ασθένειες.....	28

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 3: ΦΥΤΟΡΡΥΘΜΙΣΤΙΚΕΣ ΟΥΣΙΕΣ

3.1 ΙΣΤΟΡΙΚΟ ΤΩΝ ΦΥΤΟΡΡΥΘΜΙΣΤΙΚΩΝ ΟΥΣΙΩΝ.....	34
3.2 ΟΡΙΣΜΟΣ, ΔΙΑΚΡΙΣΗ ΚΑΙ ΤΑΞΙΝΟΜΗΣΗ ΤΩΝ ΦΥΤΟΡΡΥΘΜΙΣΤΙΚΩΝ ΟΥΣΙΩΝ.....	35
3.3 ΡΟΛΟΣ ΤΩΝ ΦΥΤΟΡΡΥΘΜΙΣΤΙΚΩΝ ΟΥΣΙΩΝ ΣΤΗΝ ΑΥΞΗΣΗ ΤΗΣ ΠΑΡΑΓΩΓΗΣ.....	39
3.4 ΧΡΗΣΕΙΣ ΤΩΝ ΦΥΤΟΡΡΥΘΜΙΣΤΙΚΩΝ ΟΥΣΙΩΝ ΣΤΗΝ ΠΑΤΑΤΑ.....	40
3.5 ΓΙΒΒΕΡΙΛΛΙΚΟ ΟΞΥ	
3.5.1 Ιστορικό.....	41
3.5.2 Χημική δομή των γιββεριλλινών.....	43
3.5.3 Ρόλος των γιββεριλλινών.....	47
3.5.4 Σημεία παραγωγής και τρόπος δράσης των γιββεριλλινών.....	48
3.5.5 Χρήσεις των γιββεριλλινών στη γεωργική πράξη.....	50
3.5.6 Περιεκτικότητα των γιββεριλλινών σε διαφορετικά στάδια ανάπτυξης των φυτών.....	52
3.5.7 Μορφές και σκευάσματα που βρίσκεται το γιββεριλλικό οξύ στην αγορά.....	53
3.5.8 Διαφορές γιββεριλλίνης και αυξίνης.....	53

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 4: ΠΕΙΡΑΜΑΤΙΚΟ ΜΕΡΟΣ

4.1 ΕΙΣΑΓΩΓΗ.....	55
4.2 ΕΠΕΜΒΑΣΕΙΣ ΚΑΙ ΦΥΤΕΥΣΗ.....	56
4.3 ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ.....	60
4.3.1 Σύγκριση μέσου όρου παραγόμενων αριθμού κονδύλων ανά φυτό.....	60

4.3.2 Σύγκριση παραγόμενων κονδύλων με περίμετρο ≤ 7 cm.....	64
4.3.3 Σύγκριση παραγόμενων κονδύλων με περίμετρο (7-13]cm.....	69
4.3.4 Σύγκριση παραγόμενων κονδύλων με περίμετρο > 13 cm.....	73
4.3.5 Σύγκριση παραγόμενων κονδύλων με μήκος ≤ 3 cm.....	77
4.3.6 Σύγκριση παραγόμενων κονδύλων με μήκος (3-9]cm.....	82
4.3.7 Σύγκριση παραγόμενων κονδύλων με μήκος > 9 cm.....	86
4.4 ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ.....	90
ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ	93
ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ	97

ΤΟ ΦΥΤΟ ΤΗΣ ΠΑΤΑΤΑΣ

1.1 ΒΙΟΛΟΓΙΑ ΤΗΣ ΠΑΤΑΤΑΣ

1.1.1 Ταξινόμηση και περιγραφή

Η πατάτα – *Solanum tuberosum* L. ανήκει στην οικογένεια των *Solanaceae* (σολανοειδή) και έχει αριθμό χρωμοσωμάτων πολλαπλάσιο του 12 ($2n = 24, 3n, 4n, 5n, 6n$). Οι καλλιεργούμενες ποικιλίες είναι συνήθως τετραπλοειδές.

Είναι ετήσιο, ποώδες φυτό ύψους 50-80 cm, που στο υπόγειο τμήμα του σχηματίζονται εδώδιμοι κόνδυλοι στους οποίους αποταμιεύονται οι αποθησαυριστικές ουσίες του φυτού (κυρίως άμυλο και μικρές ποσότητες ζαχάρου και πρωτεϊνών).

Τα άνθη είναι πενταμερή, έχουν συμπέταλη στεφάνη χρώματος ιώδη, υπόλευκη ή κίτρινη και φέρονται πάνω σε ταξιανθία της οποίας ο άξονας αναπτύσσεται από την μασχάλη του τελευταίου φύλλου (εικόνα 1). Είναι άνθη ερμαφρόδιτα, συνήθως αυτόστειρα αλλά πολλές φορές μπορεί να είναι και γόνιμα οπότε δίνουν καρπούς. Αυτό εξαρτάται από την ποικιλία και έχει σχέση με την παραγωγή ή όχι γόνιμης γύρης. Φέρουν 5 στήμονες που σχηματίζουν γύρο από τον ύπερο κώνο, ενώ η ωοθήκη είναι συνήθως δίχωρη και ο στύλος μακρύς.

Ο βλαστός είναι όρθιας ανάπτυξης, διακλαδιζόμενος, γωνιώδης και κοίλος. Φέρει φύλλα σύνθετα, αποτελούμενα από 7-11 φυλλάρια που το ακραίο είναι χωρίς παράφυλλα (εικόνα 1). Τα φύλλα καλύπτονται από λίγο χνούδι, έχουν οξύ άκρο και είναι επιμήκη, λοξά ή καρδιόσχημα στη βάση. Όλα τα πράσινα μέρη του φυτού είναι δηλητηριώδη λόγω της σολανίνης που περιέχουν.



Εικόνα 1: Ταξιανθία φυτού πατάτας.

Το ριζικό σύστημα της πατάτας είναι αναπτυγμένο, όμως σε πολύ συνεκτικά εδάφη μειώνεται η ικανότητα διείσδυσης της. Γι' αυτό το λόγω ευδοκιμεί καλύτερα σε εδάφη ελαφρά και καλώς κατεργασμένα. Όλες οι ρίζες είναι διακλαδώσεις μιας κύριας ρίζας (επιπόλαιο ριζικό σύστημα). Η μεγάλη και πλούσια διακλάδωση αυτού του ριζικού συστήματος επιτρέπει στο φυτό μια δραστήρια και πολύ αποτελεσματική απορρόφηση θρεπτικών στοιχείων και νερού.

Εκτός των υπέργειων βλαστών, η πατάτα αναπτύσσει και υπόγειους βλαστούς που ονομάζονται στόλωνες. Κάθε ένας από αυτούς χονδρένει στην άκρη του και σχηματίζεται έτσι ένας κόνδυλος. Έχει όμως παρατηρηθεί και ο σχηματισμός περισσότερο του ενός κονδύλου στην άκρη του στόλωνα. Ο

αριθμός και το μήκος των στολώνων είναι χαρακτηριστικός της ποικιλίας, καθώς επίσης επηρεάζεται και από τις συνθήκες της καλλιέργειας. Οι άγριες ποικιλίες έχουν γενικώς μεγαλύτερο μήκος στολώνων, από αυτές των καλλιεργούμενων ποικιλιών.

Ο αριθμός των κονδύλων όπως και το μέγεθος, το σχήμα, το χρώμα της επιδερμίδας και της σάρκας είναι επίσης χαρακτηριστικά της ποικιλίας. Στην επιφάνεια των κονδύλων καθώς και στην αντίθετη του στόλωνα άκρη, παρατηρούμε επιφανειακούς ή μέσα σε βοθρία οφθαλμούς (J. E. England and sons, 1972. Potatoes, Ministry of Agriculture, Fisheries and Food). Οι οφθαλμοί αυτοί είναι σύνθετοι και αποτελούνται από τρία συνήθως μπουμπούκια που είναι ικανά να δώσουν 2 - 3 βλαστάρια. Έτσι αν καταστραφεί το ένα βγάζουν τα άλλα βλαστάρια, όμως αυτά ποτέ δεν έχουν τη δύναμη του πρώτου μπουμπουκίου (Λάμπρου Οικονομίδου, Ο σύγχρονος οδηγός της λαχανοκηπουρικής).

Η σύνθεση των κονδύλων εξαρτάται από τις καλλιεργητικές συνθήκες και την ποικιλία. Περιέχουν 75-80% νερό, 13-20% άμυλο, 0,1-0,2% λιπαρές ουσίες, 1,5 -2,5% πρωτεΐνες, 0,4%, κυτταρίνες, 2,2%, λεύκωμα, 1,0% στάχτη, 1,02% μεταλλικά άλατα και βιταμίνες E, K. Επιπλέον δίνουν γύρω στις 900 θερμίδες ανά χιλιόγραμμο (Κοσμάς Π. Παρασκευόπουλος. Σύγχρονη λαχανοκομία).

1.1.2 Βιολογικός κύκλος

Ο βιολογικός κύκλος της πατάτας στις ποικιλίες που εκμεταλλευόμαστε το σύστημα <<βιασμένης ή αναγκαστικής καλλιέργειας – forzatura>>, συμπληρώνεται σε 65 ημέρες, στις πρώιμες ποικιλίες σε 70 - 90 ημέρες, ενώ στις όψιμες συμπληρώνεται μέχρι και 180 ημέρες (Αριστ.Ι. Κριάρη,1962. Η καλλιέργεια της πατάτας).

Οι κυριότεροι περίοδοι για τις συνηθισμένες ποικιλίες μέσης πρωιμότητας αρχίζει με το φύτευμα που η διάρκεια της σε ημέρες κυμαίνεται από 16-30, ακολουθεί η άνθηση με διάρκεια ημερών 36-40 και τέλος η ωρίμανση που

κυμαίνεται από 50 μέχρι 60 ημέρες (συνολική διάρκεια ημερών από το φύτευμα μέχρι ωρίμανση: 102 - 130).

1.2 ΕΔΑΦΟΚΛΙΜΑΤΙΚΕΣ ΣΥΝΘΗΚΕΣ

1.2.1 Κλίμα

Η πατάτα σε σχέση με άλλες καλλιέργειες είναι φυτό ανθεκτικό και όχι πολύ απαιτητικό στο κλίμα, έτσι μπορεί να ευδοκιμήσει σχεδόν σε όλα τα είδη κλιμάτων, γι' αυτό και η διάδοσή της σε όλο τον κόσμο έγινε σχετικά γρήγορα. Ευδοκιμεί κυρίως σε εύκρατο (ούτε πολύ ζεστό ούτε πολύ ξηρό) και δροσερό κλίμα, με χωρίς σοβαρές διακυμάνσεις της θερμοκρασίας κατά την περίοδο καλλιέργειας. Σε τροπικά κλίματα αναπτύσσεται μεν καλά το υπέργειο τμήμα της, αλλά δεν κονδυλοποιεί ικανοποιητικά.

Στην Ελλάδα μπορεί να καλλιεργείται στα παράλια, στα μεσόγεια και σε περιφέρειες με μικρότερο υψόμετρο: πεδινές, κάμπους, κοιλάδες, λεκανοπέδια, όπως και σε ορεινές, σε ψηλά βουνά και στα οροπέδια.

Παρακάτω αναφέρεται αναλυτικά η επίδραση της θερμοκρασίας, της φωτοπεριόδου καθώς και της εδαφικής και ατμοσφαιρικής υγρασίας στην καλλιέργεια της πατάτας.

1.2.1.1 Θερμοκρασία

Το φυτό της πατάτας για να ευδοκιμήσει χρειάζεται βλαστική περίοδο με μέτριες θερμοκρασίες, σε όλη τη διάρκεια της ανάπτυξής της. Ο κορμός, οι βλαστοί και το φύλλωμα της είναι πολύ ευαίσθητα στις παγωνιές (-2°C), ιδίως όταν είναι τρυφερά. Το πολύ κρύο αν μάλιστα συνοδεύεται από δυνατούς ανέμους είναι ολέθριο για την καλλιέργεια της, γιατί αν δεν παγώσουν τα φυτά, θα παράγουν λίγους και μικρού μεγέθους κονδύλους. Οι ευνοϊκότερες θερμοκρασίες για την ανάπτυξη του φυτού είναι $20-22^{\circ}\text{C}$, ενώ για την έναρξη σχηματισμού των κονδύλων λίγο μικρότερες γύρω στα $16-18^{\circ}\text{C}$.

Ειδικότερα οι απαιτήσεις του φυτού σε θερμοκρασία στις διάφορες φάσεις του βιολογικού κύκλου είναι οι εξής:

α) Εκβλάστηση οφθαλμών κονδύλων:

Αρχίζει από τους 5 °C και επιταχύνεται σε υψηλότερες θερμοκρασίες.

β) Ανάπτυξη του φυτού μέχρι την έναρξη κονδυλοποίησης:

Χαμηλές θερμοκρασίες κάτω από τους 10 °C κατά την περίοδο αυτή είναι ανεπιθύμητες γιατί καθυστερούν την ανάπτυξη του φυτού και ευνοούν μυκητολογικές και βακτηριολογικές ασθένειες.

γ) Έναρξη σχηματισμού κονδύλων και αρχικά στάδια ανάπτυξης:

Η υψηλή θερμοκρασία εδάφους άνω των 20 °C κατά την περίοδο αυτή μειώνει τον αριθμό των κονδύλων που σχηματίζονται. Σε θερμοκρασίες εδάφους άνω των 30 °C, δεν σχηματίζονται καθόλου κόνδυλοι και άμα ανέβει ακόμα περισσότερο και η ξηρασία γίνεται πιο έντονη αρχίζει το φυτό να μαραίνεται.

δ) Περίοδος ταχείας ανάπτυξης κονδύλων- ωρίμανσης:

Αύξηση της θερμοκρασίας πάνω από 25 °C προκαλεί μείωση της ανάπτυξης των κονδύλων.

Οι θερμοκρασίες που επικρατούν στα πεδινά της χώρας κατά την άνοιξη και το καλοκαίρι, δεν ευνοούν την ανάπτυξη του φυτού και των κονδύλων του. Αντίθετα στις ορεινές περιοχές της χώρας μας, οι καλλιέργειες της πατάτας βρίσκονται κάτω από καλύτερες συνθήκες θερμοκρασίας, γι' αυτό και οι αποδόσεις εκεί φθάνουν τους 4 - 5 τόνους / στρέμμα, σε γόνιμα και αρδευόμενα εδάφη.

1.2.1.2 Φωτοπερίοδος

Το φως επιδρά στην φωτοσύνθεση και το σχηματισμό του αμύλου, συνεπώς στην απόδοση. Η πατάτα είναι φυτό πολύ φωτόφιλο και χρειάζεται αρκετό φως για να έχουμε αύξηση της παραγωγής. Έστω και λίγη σκίαση από τα δέντρα ελαττώνει την απόδοση της, ενώ σημαντική σκίαση την κάνει ανίκανη να δώσει κονδύλους.

Όταν εκτεθούν σε μικρή φωτοπερίοδο (10 ωρών), παρατηρείται πρωιμότητα 3 - 4 εβδομάδες στην έναρξη της κονδυλοποίησης, σε σχέση με το χρόνο κονδυλοποίησης όταν εκτεθούν στην επίδραση μεγάλης φωτοπεριόδου. Γενικά σε μεγάλη φωτοπερίοδο ευνοείται περισσότερο η ανάπτυξη του φυλλώματος και η άνθιση, ενώ σε περιορισμένης διάρκειας ημέρες είναι καλύτερη η ανάπτυξη των κονδύλων. Σε αυτήν την περίπτωση βλέπουμε όμως ότι τα φυτά είναι ασθενέστερα, περιορίζεται η ανάπτυξή τους, εμποδίζεται η άνθιση τους και ελαττώνεται απόδοση τους. Αφ' ετέρου, με διάρκεια φωτισμού 18 ωρών, παρουσιάζεται βλάστηση χωρίς κονδυλοποίηση.

1.2.1.3 Εδαφική και ατμοσφαιρική υγρασία

Μακριές περίοδοι ξηρασίας είναι δυσμενείς για την καλλιέργεια της πατάτας, γιατί η ανάγκη νερού είναι μεγάλη σε όλα τα στάδια της ανάπτυξής της. Έτσι προκόβει κατ' εξοχήν, στις χώρες με συχνές βροχοπτώσεις και υψηλή ατμοσφαιρική υγρασία.

Στις υγρές περιοχές η ανάπτυξη του φυτού είναι κανονική, όταν όμως η εδαφική υγρασία παρατείνεται πολύ το φθινόπωρο, είτε επειδή υπήρχε περίσσεια στο έδαφος, είτε από διαδοχικές επίμονες βροχές, τότε προκαλεί οψίμισμα της παραγωγής, οι πατάτες γίνονται νερουλές, πτωχές σε άμυλο, ενώ συγχρόνως ευνοείται η ανάπτυξη ασθενειών.

Όταν η ξηρασία παρατείνεται κατά την περίοδο της άνθισης του φυτού, καθώς επίσης λίγο πριν ή αμέσως μετά την έναρξη της κονδυλοποίησης, δεν γίνονται φανερά τα δυσμενή αποτελέσματα που προκαλεί, όμως επηρεάζει πολύ την κονδυλοποίηση με αποτέλεσμα να ελαττώνεται η παραγωγή και να

χάνουν οι κόνδυλοι τη γευστικότητα τους. Όταν η κονδυλοποίηση είναι προχωρημένη, η ξηρασία προκαλεί περισσότερο φανερές ζημιές στο φύλλωμα, λιγότερο όμως στους κονδύλους. Παράλληλα, αν η καλλιέργεια βρεθεί σε συνθήκες υψηλής θερμοκρασίας και έντονης ξηρασίας στην αρχή της ανθήσεως, τότε σταματά εντελώς η ανάπτυξη των κονδύλων. Αν όμως, έχει προχωρήσει η κονδυλοποίηση, οι ήδη σχηματισμένοι κόνδυλοι μπαίνουν απότομα στη φάση της αναπαύσεως, η επιδερμίδα γίνεται σκληρή και παχιά και η κάθε παραπέρα ανάπτυξη τους αποβαίνει αδύνατη.

Στη χώρα μας η ξηρασία του αέρα συμβαδίζει συνήθως με την υψηλή θερμοκρασία, η διαπνοή αυξάνεται πάρα πολύ συνεπώς και η έλλειψη νερού στο φύλλωμα αυξάνει απότομα. Το αποτέλεσμα είναι μερική νέκρωση των φύλλων με συνέπεια μείωση της παραγωγής των κονδύλων.

1.2.2 Έδαφος

Οι απαιτήσεις του φυτού ως προς το έδαφος είναι αυξημένες. Προτιμά εδάφη βαθιά, γόνιμα, ελαφριά, χωρίς πέτρες, με καλή στράγγιση και καλά αεριζόμενα, ώστε να αναπτύσσονται ανεμπόδιστα οι κόνδυλοι.

Άριστα εδάφη για την καλλιέργεια της πατάτας που χαρακτηρίζονται ως “πατατοχώραφα” και δίνουν υψηλή ποσότητα παραγωγής και καλής ποιότητας, θεωρούνται τα αμμοπηλώδη ως ιλυοπηλώδη, με άφθονη οργανική ουσία (χούμου, κοπρόχυμα). Τα αμμώδη εδάφη είναι γενικά φτωχά και δεν συγκρατούν αρκετή υγρασία, αλλά εφόσον βελτιωθούν με λιπάνσεις είναι ιδιαίτέρως κατάλληλα για πρώιμες καλλιέργειες. Γενικά, στα ελαφριά εδάφη οι κόνδυλοι βγαίνουν πιο καθαροί, στεγνώνουν ευκολότερα και διατηρούνται καλύτερα. Τα συνεκτικά εδάφη, δεν είναι κατάλληλα για καλλιέργεια πατάτας, γιατί δίνουν παραγωγή κατώτερης ποιότητας με κακοσχηματισμένους και μικρούς κονδύλους, λόγω του ότι το ριζικό σύστημα δεν μπορεί να αναπτυχθεί.

Τα όξινα εδάφη, με άριστο pH 4,8 - 5,2, θεωρούνται τα πιο κατάλληλα για την καλλιέργεια της πατάτας, αφού δεν ευνοούν την προσβολή των φυτών από το *Actinomyces scabies*. Ανέχεται όμως εδάφη με pH μέχρι 6,5.

Μπορεί να καλλιεργηθεί στο ίδιο χωράφι περισσότερο από ένα έτος, χωρίς να παρουσιάζει συμπτώματα κόπωσης. Όμως για την αποφυγή ασθενειών πρέπει να συνιστάται μια τριετής ή τετραετής αμειψισπορά με μη συγγενή φυτά.

1.2.3 Αρδευση

Η εξασφάλιση επάρκειας νερού και η κανονικότητα των ποτισμάτων σε όλα τα στάδια της καλλιέργειας της πατάτας, από το φύτεμα των κονδύλων μέχρι την ωρίμανση τους, παίζει καθοριστικό ρόλο για την επίτευξη μίας μεγάλης παραγωγής και τη δημιουργία καλοσχηματισμένων κονδύλων. Τα υπερβολικά stress νερού, επηρεάζουν αρνητικά την καλλιέργεια της, υποβαθμίζοντας την ποιότητα παραγωγής και αυξάνοντας τον κίνδυνο προσβολής από ακτινομύκωση.

Η συχνότητα των ποτισμάτων και η ποσότητα νερού που θα πρέπει να δίνεται σε κάθε πότισμα εξαρτάται από τις εδαφοκλιματικές συνθήκες, τον τύπο του εδάφους και το στάδιο ανάπτυξης του φυτού (Πατάτα '97, Νοέμβριος 1996). Γενικά, ο αριθμός των ποτισμάτων κυμαίνεται από 5 - 15 ποτίσματα, κάθε 5 - 25 μέρες. Στα υγρότερα χωράφια ποτίζουμε κάθε 20-25 μέρες, οπότε χρειάζονται 2-3 ποτίσματα συνολικά. Στα ξηρότερα μέρη ποτίζουμε κάθε 5-6 μέρες στα πιο αραιά χώματα, κάθε 7-8 στα μέτρια και 10-12 στα πιο σφιχτά.

Μετά το φύτεμα οι ανάγκες των φυτών σε νερό αυξάνονται, όμως επειδή τα φυτά είναι ακόμη μικρά υπολογίζεται ότι χρειάζονται τη μισή περίπου ποσότητα του νερού από αυτή που χρειάζονται μια πλήρως ανεπτυγμένη φυτεία.

Το υγρό έδαφος κατά την έναρξη σχηματισμού των κονδύλων ευνοεί το σχηματισμό αρκετών κονδύλων με εμπορεύσιμο μέγεθος. Σε αυτή τη φάση, ανάλογα και με τις εδαφοκλιματικές συνθήκες, συνιστάται να γίνεται συχνό πότισμα με μικρές ποσότητες.

Οι μεγάλες ανάγκες παρουσιάζονται κατά τη φάση διόγκωσης των κονδύλων στην οποία οι περισσότερες καλλιέργειες υποφέρουν από έλλειψη νερού, ενώ οι απαιτήσεις του φυτού σε νερό μειώνονται κατά το στάδιο της ωρίμανσης των κονδύλων. Πριν την συγκομιδή όμως είναι σκόπιμες κάποιες αρδεύσεις, ώστε να διατηρείται ένα σχετικά υψηλό επίπεδο υγρασίας στα ανώτερα στρώματα του εδάφους.

Το πότισμα μπορεί να γίνει με αυλάκια (εικόνα 2), με συστήματα τεχνητής βροχής (εικόνα 2) και τέλος με στάγδην άρδευση. Στην πρώτη περίπτωση δεν απαιτείται μεγάλο κόστος επένδυσης, μπορεί να χρησιμοποιηθεί νερό με σχετικά μεγαλύτερη συγκέντρωση αλάτων, ευνοείται όμως η προσβολή από περονόσπορο. Με τη μέθοδο της τεχνητής βροχής, γίνεται καλύτερη κατανομή και χρησιμοποίηση του νερού, μειώνεται ο κίνδυνος μετάδοσης ασθενειών εδάφους, διευκολύνεται η εκμηχάνιση των εργασιών και δεν απαιτείται ισοπέδωση του εδάφους.



Εικόνα 2: Αριστερά μέθοδος ποτίσματος με αυλάκια, δεξιά πότισμα με τεχνητή βροχή.

Με την στάγδην άρδευση μπορεί να χορηγηθεί απευθείας νερό στο ριζικό σύστημα του φυτού άρα συμβάλει στην οικονομία του νερού. Επίσης επιτρέπει την λίπανση να εισάγεται απ' ευθείας στο νερό άρδευσης, οπότε εξασφαλίζεται οικονομική εφαρμογή και στη λίπανση. Τέλος, το νερό άρδευσης θα πρέπει να έχει χαμηλή συγκέντρωση σε άλατα και ιδιαίτερα στο χλωριούχο νάτριο.

1.2.4 Λίπανση

Η πατάτα χάρις το πυκνό και ανεπτυγμένο ριζικό σύστημα που διαθέτει, απορροφά τα λιπάσματα με ευκολία από το έδαφος, ακόμα και όταν προστίθενται σε μικρές ποσότητες: αντιδρά όπως λέγεται, πολύ ζωηρά στη λίπανση.

Από τις θρεπτικές ουσίες που παίρνει από το έδαφος, τρεις έχουν την μεγαλύτερη σημασία για την ανάπτυξη και την παραγωγή της: το άζωτο, το φωσφορικό οξύ και το κάλιο. Όταν οι ουσίες αυτές βρίσκονται σε ανεπαρκείς ποσότητες είτε μόνες τους, είτε σε συνδυασμό η μια με την άλλη, η θρέψη του φυτού δεν γίνεται κανονική και η ανάπτυξη καθώς και η απόδοση του σε κονδύλους ελαττώνεται (J.E England and sons, 1972. Potatoes, Ministry of Agriculture Fisheries and Food).

Η ποσότητα των λιπασμάτων που είναι απαραίτητο να προστεθούν εξαρτάται, από την ποικιλία, τη γονιμότητα του εδάφους, το κλίμα της περιοχής, και το μήκος της βλαστικής περιόδου. Ενδεικτικά, σε εδάφη με μέτρια γονιμότητα θα μπορούσαν να προστεθούν σε κάθε στρέμμα 3-4 τόνοι κοπριά, 5-10kg. N, 15 - 20kg. P₂O₅ και 15 - 20kg. k₂O. Αν όμως δεν υπάρχει κοπριά, τότε θα μπορούσαν να προστεθούν σε κάθε στρέμμα 15 - 25kg. N, 20 - 30kg. P₂O₅ και 20 - 30kg. k₂O.

Επίσης ενδεικτικά αναφέρουμε παρακάτω την αφαίρεση θρεπτικών στοιχείων από το έδαφος σε κιλά κατά τόνο κονδύλων (Πατάτα '97, Νοέμβριος 1996):

- N (άζωτο).....3,2 kgr /τόνο
- P₂O₅ (πεντοξειδίο του φωσφόρου).....1,6 kgr /τόνο
- k₂O (οξειδίο του καλίου).....6,0 kgr /τόνο
- MgO (οξειδίο του μαγνησίου).....0,4kgr /τόνο
- S (θείο).....0,3 kgr /τόνο

Η λίπανση γίνεται με κοπριά, με χλωρή λίπανση ή με χημικά λιπάσματα μέσω του αρδευτικού νερού, με το χέρι ή με μηχανές λίπανσης. Η εφαρμογή τους μπορεί να γίνει σε όλη την επιφάνεια της φυτείας ή σε γραμμές κοντά στον

πατατόσπορο. Στην δεύτερη περίπτωση το λίπασμα δεν θα πρέπει να έρχεται σε άμεση επαφή με τον πατατόσπορο, γιατί μπορεί να προκαλέσει ζημιές στα φύτρα και τη ρίζα του κονδύλου. Όταν για την φύτευση των κονδύλων χρησιμοποιούνται ειδικές φυτευτικές μηχανές, τότε το λίπασμα τοποθετείται 3cm - 4cm κάτω από τον πατατόσπορο και σε απόσταση 6cm - 8cm απ' αυτόν.

1.3 ΠΟΙΚΙΛΙΕΣ

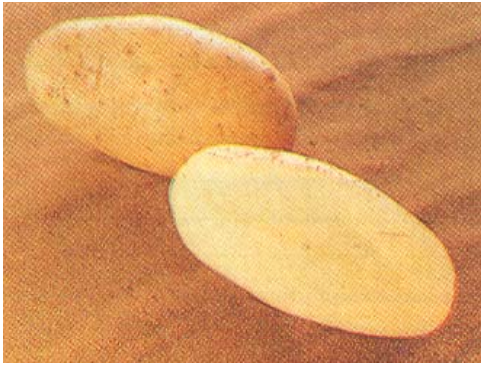
1.3.1 Γενικά χαρακτηριστικά ποικιλιών

Πολυάριθμες είναι οι καλλιεργούμενες σε όλων των κόσμους ποικιλίες και από αυτές έχουν πολλές δοκιμαστεί και καλλιεργούνται στη χώρα μας. Η κατάταξη τους γίνεται ανάλογα με την μορφή των κονδύλων (σχήμα, χρώμα, μέγεθος κ.τ.λ.), το χρώμα της σάρκας (λευκόσαρκες, κιτρινόσαρκες), τη μορφή των βλαστών (ανάπτυξη, χρώμα), την μορφολογία των οφθαλμών και άλλα βοτανικά χαρακτηριστικά. Μια δεύτερη ταξινόμηση γίνεται με βάση την πρωιμότητα (πρώιμες 70 - 90 ημέρες, μεσοπρώιμες 100 - 140 ημέρες, μεσοόψιμες και όψιμες 180 ημέρες), την ανθεκτικότητα σε βιοτικούς και αβιοτικούς παράγοντες, την περιεκτικότητα σε ξηρά ουσία, τις αποδόσεις κ.τ.λ..

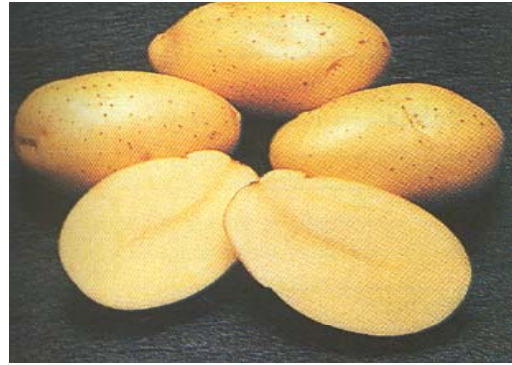
Η επιλογή της κατάλληλης ποικιλίας, πρέπει να βασίζεται σε αξιόπιστα στοιχεία για το πόσο παραγωγική είναι αυτή σε δεδομένες συνθήκες. Τότε σε συνδυασμό με βελτιώσεις στην τεχνική της καλλιέργειας, αλλά και στο χειρισμό του πολ/κού υλικού, μπορεί η ποικιλία να βοηθήσει στην επίτευξη υψηλότερων αποδόσεων αντίστοιχων με αυτές που επιτυγχάνονται σε άλλες Ευρωπαϊκές χώρες.

Οι βελτιωτές εισάγουν συνεχώς νέες ποικιλίες στην αγορά με καλύτερα χαρακτηριστικά, για ειδικές καλλιεργητικές συνθήκες και για ειδικές χρήσεις. Η αποδοχή όμως των νέων ποικιλιών από τους παραγωγούς είναι δύσκολη και γίνεται μόνο αν πεισθούν ότι είναι υψηλής απόδοσης, καλής ποιότητας και ανταγωνιστικές με τις είδη καλλιεργούμενες ποικιλίες.

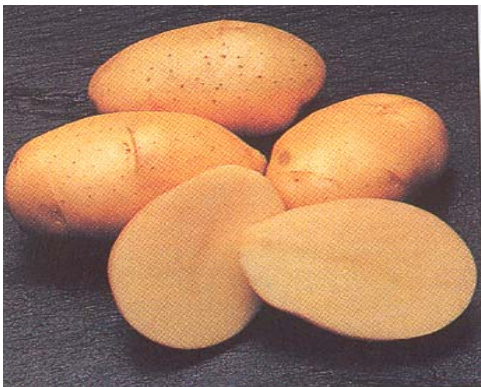
1.3.2 Κάποιες από τις ποικιλίες που κυκλοφορούν στην αγορά



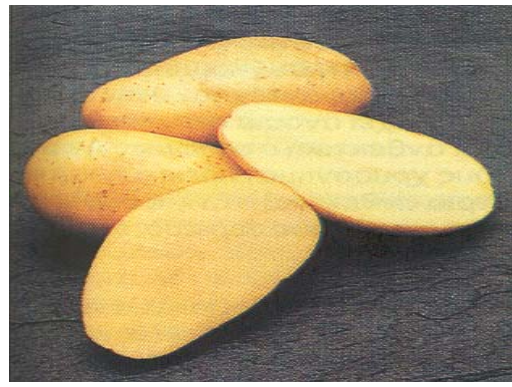
Srunta (Σπούντα)



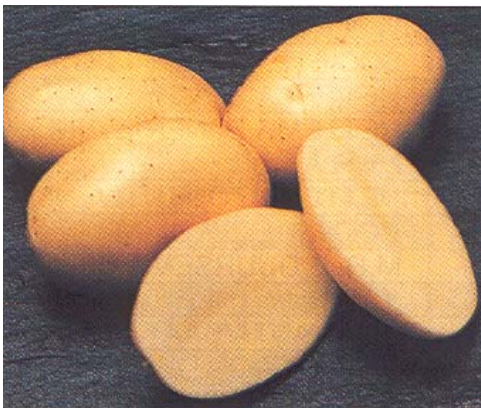
Edzina (Εντζίνα)



Jaerla (Γιέρλα)



Marijke (Μαράικε)



Concurrent (Κόνκουρεντ)



Colmo (Κόλμο)

Cosmos (Κόσμος)



Frisia (Φρίζια)

Η ΚΑΛΛΙΕΡΓΕΙΑ ΤΗΣ ΠΑΤΑΤΑΣ

2.1 ΠΑΤΑΤΟΣΠΟΡΟΣ

Ο πολλαπλασιασμός της πατάτας γίνεται αγενώς, με την φύτευση στον αγρό προβλαστημένων ή μη κονδύλων (του γνωστού πατατόσπορου). Ο κανονικός σπόρος του φυτού χρησιμοποιείται μόνο για την γενετική βελτίωση από τους δημιουργούς νέων ποικιλιών. Η εκλογή υγιούς πιστοποιημένου πατατόσπορου είναι ουσιαστικός παράγοντας επιτυχίας της καλλιέργειας, κυρίως επειδή την απαλλάσσει από πολλά προβλήματα φυτοπροστασίας, ενώ παράλληλα είναι εγγυημένης ποικιλίας.

Πριν την φύτευση, ο πατατόσπορος υποβάλλεται σε συγκεκριμένη διαδικασία προβλάστησης ώστε να διακοπεί ο λήθαργος και από τα μάτια να αναπτυχθούν μέχρι ένα συγκεκριμένο μέγεθος, γερά και χρωματισμένα φύτρα. Ο λήθαργος χαρακτηρίζεται από την απουσία βλάστησης, εξαιτίας της φυσικοχημικής κατάστασης του κονδύλου που επηρεάζεται από ένα σημαντικό αριθμό παραγόντων (Burton, 1963). Γενικά ο λήθαργος επηρεάζεται από ενδογενείς και εξωγενείς παράγοντες. Ενδογενείς παράγοντες αναφέρονται ο παρεμποδιστής - β, το αμπισικό οξύ, τα ένζυμα αμυλάση και καταλάση κ.α. Σαν εξωγενείς παράγοντες αναφέρονται οι συνθήκες ανάπτυξης του κονδύλου, όπως η θερμοκρασία, η φωτοπερίοδος κ.α., ενώ παράγοντες που επιδρούν στην

διάρκεια του λήθαργου είναι η ποικιλία, η θερμοκρασία, η φωτοπερίοδος, οι συνθήκες αποθήκευσης και οι ασθένειες.

Για την έναρξη του λήθαργου στον κόνδυλο υπάρχει διαφορετική προσέγγιση από πολλούς ερευνητές. Άλλοι υποστηρίζουν ότι αρχίζει αμέσως μετά την συγκομιδή (Emillson, 1949) και άλλοι ότι αρχίζει με την έναρξη της κονδυλοποίησης, άποψη που έχει επικρατήσει σήμερα σαν πιο ρεαλιστικός καθορισμός της έναρξης του λήθαργου (Madec and Perrenec, 1969).

2.1.1 Προβλάστηση

Η διακοπή του λήθαργου των κονδύλων γίνεται είτε με φυσική μέθοδο, είτε με χημικά μέσα. Με βάση την φυσική μέθοδο οι κόνδυλοι πρέπει να αφεθούν δύο εβδομάδες πριν την σπορά σε συνθήκες που ευνοούν το φύτευμα. Αυτές είναι:

► Συνθήκες φωτισμού

Οι κόνδυλοι πρέπει να εκτίθενται στο φως, γιατί μόνο τότε εκφύονται ισχυρά φύτρα. Στην αντίθετη περίπτωση παρουσιάζεται έκπτυξη μακρών, λεπτών και λευκών βλαστών (A. Rastovski, A. Van Es et al. 1981, Storage of potatoes).

► Θερμοκρασία

Ιδανική θερμοκρασία είναι 18-20 °C, χωρίς αυτό να σημαίνει ότι σε χαμηλότερα επίπεδα δεν επιτυγχάνεται προβλάστηση. Σε υψηλές όμως θερμοκρασίες, οι βλαστοί τείνουν να γίνουν λεπτοί και μακροί ενώ σε χαμηλότερες θερμοκρασίες, σημειώνεται μια καθυστέρηση στο χρόνο έκπτυξη και ανάπτυξης των φύτρων.

► Αερισμός

Χρειάζεται όσο γίνεται σωστός αερισμός του χώρου που περιβάλλονται οι πατατόσποροι, γιατί λόγω της αναπνοής και διαπνοής των κονδύλων και ιδιαίτερα σε υψηλές θερμοκρασίες που η αναπνοή είναι πιο έντονη, υπάρχει

μεγάλη συγκέντρωση του CO₂ στο περιβάλλον τους, που πρέπει να απομακρύνεται.

► Η κυριαρχία της κορυφής

Απαραίτητη επέμβαση λόγω της κυριαρχίας της κορυφής που παρουσιάζεται πολύ συχνά στον πατατόσπορο, είναι η αφαίρεση του πρώτου φύτρου, γιατί η παρουσία του στη φύτευση προκαλεί ανομοιόμορφο φύτρωμα και επιμήκυνση του βιολογικού κύκλου της πατάτας (οψίμιση) (Πατάτα '97, Νοέμβριος 1996).



Εικόνα 3: Προβλάστηση πατατόσπορου

Τα χημικά μέσα που χρησιμοποιούμε για την διακοπή του λήθαργου είναι ο ρινίτης (0,3ml – 1,0ml / kgr κονδύλων ή 1lt / m³, Denny, 1945), διθειάνθρακας (12,5ml – 25ml / m³, Denny, 1926), θειουρία (διάλυμα 3% w/v, Denny, 1926), γιββεριλλίνες (1ppm - 5ppm, Brian et al, 1955), Βρωμοαιθάνιο (15,5 kgr / 50 m³, Coleman, 1984) χλωραιθυλική αλκοόλη σε συνδιασμό με χλωραζολ (250gr και 150gr αντίστοιχα για 1000 χιλιογραμμάρια κονδύλων (Κ. Γ Δημητράκη, 1973. Λαχανοκομία).

2.1.2 Επίδραση γιββεριλλικού οξέος στη διακοπή του λήθαργου

Ένας από τους χημικούς τρόπους όπως αναφέρθηκε και πιο πάνω για την διακοπή του λήθαργου (μόνο σε περίπτωση επείγουσας ανάγκης), είναι η χρήση γιββεριλλινών και συγκεκριμένα του γιββεριλλικού οξέος (GA3).

Η ομάδα των γιββεριλλινών χρησιμοποιείται είτε σαν διάλυμα εμφάπτισης, είτε σαν διάλυμα ψεκασμού των κονδύλων. Η συγκέντρωση της είναι 1mg - 5mg δραστικής ουσίας / λίτρο. Η εμφάπτιση γίνεται με σακιά, μέσα στα οποία είναι τοποθετημένοι οι πατατόσποροι κομμένοι ή άκοποι. Το χρονικό διάστημα εμφάπτισης τους κυμαίνεται 4 - 10 λεπτά. Ακολούθως τα σακιά ανοίγονται και ο πατατόσπορος αφού στεγνώσει, φυτεύεται.

Η συγκέντρωση γιββεριλλικού οξέος πάνω από 25ppm προκαλεί λέπτυνση των βλαστών και γρήγορο κιτρίνισμα των φύλλων. Ωστόσο για να υπάρξει πετυχημένη εφαρμογή, φαίνεται πως οι κόνδυλοι πρέπει να βρίσκονται σε προχωρημένο στάδιο λήθαργου. Αυτή η μέθοδος όμως είναι και η πιο εύχρηστη, ενώ άλλες μέθοδοι απαιτούν ειδικούς θαλάμους και εξοπλισμό.

2.1.3 Μήκος φύτρων και μέγεθος πατατόσπορου

Η πατάτα δεν είναι ούτε σπόρος, ούτε ρίζα. Είναι ένας ειδικός υπόγειος βλαστός, που αποθηκεύει εφεδρικές τροφές. Ως υπόγειος βλαστός φέρει και μάτια. Τα μάτια της, είναι τα πλευρικά μπουμπούκια της που κάθονται στις μασχάλες μικροσκοπικών φύλλων (Λάμπρου Οικονομίδου, Ο σύγχρονος οδηγός της λαχανοκηπουρικής).

Όταν ο πατατόσπορος φυτεύεται προσεκτικά με το χέρι, τα καλά ανεπτυγμένα φύτρα μήκους 2cm, είναι ιδεώδη. Όμως, επειδή ο περισσότερος πατατόσπορος δεν φυτεύεται σωστά ακόμα και αν φυτεύεται με το χέρι, είναι προτιμότερο να έχουμε φύτρα κάπως μικρά και ζωηρότερα

Το άριστο μέγεθος του πατατόσπορου είναι όταν έχει διάμετρο 3,5cm - 6,5cm ή βάρος περίπου 40gr - 60gr. Στους κονδύλους αυτούς υπάρχουν αρκετοί οφθαλμοί για δημιουργία ικανοποιητικού αριθμού βλαστών, καθώς επίσης μειώνεται η απαιτούμενη δαπάνη σε σχέση με την χρήση μεγαλύτερου μεγέθους κονδύλων. Κόνδυλοι πάνω από αυτήν την διάμετρο μπορούν να

χρησιμοποιηθούν για φύτευση, αφού πρώτα κοπούν σε δυο ή περισσότερα κομμάτια. Τα κομμάτια αυτά πρέπει να έχουν το καθένα βάρος 40gr - 60gr και τουλάχιστον δυο μάτια. Μικρότερα κομμάτια με ένα οφθαλμό, μπορεί να δώσουν αδύνατους βλαστούς (<http://www.teilar.gr/>).

Γενικά το τεμάχισμα πρέπει να αποφεύγεται, γιατί εκτός το γεγονός ότι θα έχουμε μικρότερες αποδόσεις εάν ο κόνδυλος δεν τεμαχιστεί σωστά, υπάρχει κίνδυνος μετάδοσης ορισμένων μυκήτων, ιώσεων και βακτηριώσεων. Για την αποφυγή τους, συνιστάται οι κόνδυλοι να σκονίζονται με κάποιο μυκητοκτόνο (Captan, Maneb, Zineb κ.τ.λ) ή καλύτερα να γίνεται εμβάπτιση τους στο φάρμακο.

2.1.4 Κυριότερα κέντρα παραγωγής πατατόσπορου

Στην Ελληνική επικράτεια, υπάρχουν ορισμένα κέντρα που παράγουν πιστοποιημένο πατατόσπορο εφάμιλλο του αντίστοιχου εισαγόμενου και αρκετά φθηνότερο. Τα σημαντικότερα είναι στη Χρυσοβίτσα (Γεωπονική σποροπαραγωγική επιχείρηση Ιωαννίνων), του Λασιθίου, της Τρίπολης και της Νάξου (για καλοκαιρινό πατατόσπορο).

Για τις ανάγκες της πατατοκαλλιέργειας σε σπόρο, η χώρα μας χρησιμοποιεί περίπου 100.000 τόνους, από τους οποίους ο πιστοποιημένος ανέρχεται στο 30%, ενώ το υπόλοιπο 70% εξασφαλίζεται από τους ίδιους τους πατατοκαλλιεργητές. Όμως, το 90% περίπου του πιστοποιημένου σπόρου εισάγεται (κυρίως από την Ολλανδία γύρω στα 20χιλ. - 22χιλ. τόνους), το δε υπόλοιπο 10% προέρχεται κυρίως από τη Νάξο (γύρω στους 7χιλ. - 8χιλ. τόνους). Επομένως, η χώρα μας ως προς τον πιστοποιημένο πατατόσπορο, εξαρτάται σχεδόν ολικά από το εξωτερικό (Ολλανδία).

2.2 ΚΑΛΛΙΕΡΓΗΤΙΚΗ ΤΕΧΝΙΚΗ

2.2.1 Προετοιμασία εδάφους

Οι προπαρασκευαστικές εργασίες του εδάφους που θα καλλιεργηθούν οι πατάτες, έχουν ως πρωταρχικό σκοπό να προετοιμάσουν ένα καλά φιλοχωματισμένο και καλά αεριζόμενο υπόστρωμα, ώστε τα ριζίδια των φύτρων να βρίσκουν κατάλληλο περιβάλλον για την ανάπτυξή τους. Επιδιώκεται επίσης να εξασφαλίσουν ένα έδαφος καθαρό, απαλλαγμένο από ζιζάνια, έτσι ώστε να αποφύγουμε τον ανταγωνισμό με τα νεαρά πατατόφυτα για νερό και θρεπτικά στοιχεία.

Αν οι συνθήκες το επιτρέπουν συνιστάται μια άροση του αγρού το φθινόπωρο, αν πρόκειται για εαρινή καλλιέργεια ή κατά το θέρος, αν πρόκειται για φθινοπωρινή καλλιέργεια. Λίγο πριν την φύτευση, γίνεται μια δεύτερη άροση με ταυτόχρονη ενσωμάτωση των λιπασμάτων (βασική λίπανση), ισοπέδωση της επιφάνειας του αγρού και άνοιγμα των αυλακιών φύτευσης (πατάτα '97, Νοέμβριος 1996).

Το βάθος οργώματος πρέπει να είναι μικρότερο από 25cm - 30cm, ενώ εάν το έδαφος είναι επικλινές, το όργωμα θα πρέπει να γίνεται κάθετα και όχι κατά την διεύθυνση της κλίσης, ώστε να μην ξεπλυθεί από τις βροχές (Κ. Γ. Δημητράκη, 1973. Λαχανοκομία).

2.2.2 Φύτευση

Ο χρόνος φύτευσης της πατάτας προσδιορίζεται από τρεις κυρίως παράγοντες, τη θερμοκρασία του περιβάλλοντος, το επιθυμητό χρόνο ωρίμανσης της παραγωγής και την ανάγκη αποφυγής των παγετών.

Το φύτεμα του πατατόσπορου για ανοιξιιάτικη καλλιέργεια γίνεται από τέλος Ιανουαρίου μέχρι και τέλος Απριλίου ανάλογα με την περιοχή, για καλοκαιρινή καλλιέργεια γίνεται Απρίλιο – Μάιο και σε ορισμένες περιοχές μέχρι και Ιούνιο, ενώ για φθινοπωρινή γίνεται τέλος καλοκαιριού ή λίγο αργότερα.

Οι αποστάσεις φύτευσης εξαρτώνται από την ποικιλία, τη γονιμότητα, την υγρασία του εδάφους και το μέγεθος των κονδύλων που θα πρέπει να παραχθούν. Σε γόνιμα εδάφη με αρκετή υγρασία, η φύτευση γίνεται σε αποστάσεις 60cm - 90cm μεταξύ των γραμμών και 25cm - 30cm πάνω στις

γραμμές. Σε εδάφη μικρότερης γονιμότητας, η απόσταση πάνω στη γραμμή πρέπει να είναι γύρω στα 35cm.

Η φύτευση μπορεί να γίνει με το χέρι (άνοιγμα των αυλακιών με τσάπα, αυλακωτήρα κ.τ.λ., τοποθέτηση του πατατόσπορου στα αυλάκια και σκέπασμα) ή με ειδικές φυτευτικές μηχανές (αυτόματες ή ημιαυτόματες μηχανές) που είναι δυνατόν ταυτόχρονα να εφαρμόζουν το λίπασμα ή και το ζιζανιοκτόνο (εικόνα 4).



Εικόνα 4: Σπορά τεμαχισμένου πατατόσπορου.

Το βάθος φύτευσης είναι 12cm - 15cm στα ελαφρά εδάφη και 7cm - 10 cm στα βαρύτερα. Η φύτευση σε μεγαλύτερο βάθος από το κανονικό, συνεπάγεται καθυστέρηση στο φύτευμα και πιθανών αδυναμία μερικών βλαστών να βγουν στην επιφάνεια.

Όταν χρησιμοποιούνται κομμένες πατάτες, πρέπει να τοποθετούνται με το κομμένο μέρος προς τα κάτω, ώστε τα βλαστάρια που είναι προς τα πάνω να μπορούν εύκολα να βγαίνουν έξω από το έδαφος.

Για φύτευση έκτασης ενός στρέμματος απαιτούνται περίπου 200 χιλιόγραμμα πατατόσπορου.

2.2.3 Παράχωμα

Κατά τη φύτευση οι κόνδυλοι τοποθετούνται στον πυθμένα των αυλακιών και καλύπτονται με χώμα στα πιο πάνω αναφερόμενα βάθη ή καλύπτονται τμηματικά καθώς αναπτύσσονται οι βλαστοί. Με το τμηματικό “παράχωμα” (γαιοσώρευση) της βάσης των αναπτυσσόμενων βλαστών: **α)** δημιουργούνται περισσότεροι στόλωνες ανά βλαστό, λόγω του ότι μεγαλύτερο τμήμα της βάσης τους σκεπάζονται με χώμα και βρίσκονται στο σκοτάδι, **β)** ευνοείται ο σχηματισμός περισσότερων ριζών και ριζωμάτων στη βάση του φυτού, **γ)** οι σχηματιζόμενοι κόνδυλοι προστατεύονται από ηλιόκαμα και από το πρασίνισμα που μπορεί να τους κάνει να φυτρώσουν ή να γίνουν ακατάλληλοι για φάγωμα **δ)** προστατεύει τα φυτά από την πτώση της θερμοκρασίας, **ε)** απομακρύνει την περίσσια εδαφική υγρασία που σαπίζει τα πατατόφυτα και **στ)** κάνει την συγκομιδή πιο βολική (Αριστ. Ι. Κριάρη, 1962. Η καλλιέργεια της πατάτας).

Οι επιχωματώσεις γίνονται κατά την διάρκεια του σκαλίσματος αρχίζοντας όταν το φυτό φτάσει το ύψος των 10cm περίπου. Η πρώτη αληθινή επιχωμάτωση γίνεται πριν το άνθισμα, όταν το ύψος των φυτών είναι 20cm - 30cm. Ακολουθεί άλλη επιχωμάτωση προτού τα φύλλα καλύψουν το έδαφος (Ciro Ciufolini, 1986. Λαχανοκομία κηπευτική, γενική και ειδική). Όταν τελειώσει το παράχωμα τα φυτά βρίσκονται επάνω σε σαμάρια και τα αυλάκια που δημιουργήθηκαν χρησιμοποιούνται για πότισμα.

Υπάρχουν δύο τρόποι με τους οποίους μπορούμε να κάνουμε παράχωμα, ο ένας είναι με μηχανές (π.χ. αυλακωτήρα) και ο δεύτερος με την τσάπα (εικόνα 5).



Εικόνα 5: Μηχανή παραχώματος.

2.2.4 Συγκομιδή, διατήρηση και αποθήκευση

Η συγκομιδή γίνεται μετά την πλήρη ωρίμανση και όταν η επιδερμίδα έχει “ψηθεί”, δηλαδή περίπου δυο εβδομάδες μετά την ξήρανση του υπέργειου τμήματος του φυτού. Εάν επιδιώκουμε πρώιμο προϊόν, η συγκομιδή μπορεί να γίνει και πριν από την τέλεια ωρίμανση των κονδύλων, η κατανάλωση όμως του προϊόντος πρέπει τότε να είναι σύντομη γιατί το μη ώριμο προϊόν δεν διατηρείται για μεγάλο χρονικό διάστημα.

Μετά την συγκομιδή των κονδύλων, η οποία γίνεται με τσάπα (ή λισγάρι) ή με μηχανικά μέσα (άροτρο, πατατοεξαγωγέας), αυτοί αφήνονται για λίγο στην επιφάνεια του εδάφους για να στεγνώσουν και μεταφέρονται ακολούθως στην αποθήκη. Αποθηκεύονται χύμα ή τοποθετούνται σε κιβώτια με ανοίγματα, έτσι ώστε να διευκολύνεται ο αερισμός τους. Η κύρια σοδειά της πατάτας αποθηκεύεται σε θερμοκρασία 12⁰C - 14⁰C, με υψηλή υγρασία, όχι έντονο φωτισμό και με καλό αερισμό για τρεις εβδομάδες. Οι συνθήκες αυτές βοηθούν το κλείσιμο των πληγών. Μετά η θερμοκρασία χαμηλώνει στους 4⁰C - 5⁰C, όποτε οι κόνδυλοι δεν βλαστάνουν. Επίσης για να εμποδιστεί η ανάπτυξη των φύτρων κατά την αποθήκευση μπορούν να χρησιμοποιηθούν φυτορρυθμιστικές ουσίες, όπως μείγμα των παρεμποδιστών της κυτταρικής διαίρεσης chlorprotham και protham ή propachlor και protham.

2.3 ΦΥΤΟΠΡΟΣΤΑΣΙΑ

2.3.1 Ζωικοί εχθροί της πατάτας

α) Δορυφόρος (*Leptinotarsa decemlineata*, οικ. *Chrysomelidae*)

Είναι μικρό κολεόπτερο. Οι προνύμφες και τα ακμαία του τρώνε τα φύλλα, τα μαλακά στελέχη και μπορεί να φτάσουν σε μικρό διάστημα μέχρι την πλήρη καταστροφή του φυτού. Το ακμαίο εναποθέτει τα αυγά του στην κάτω πλευρά του φύλλου και εκκολάπτονται περίπου σε 7 ημέρες.

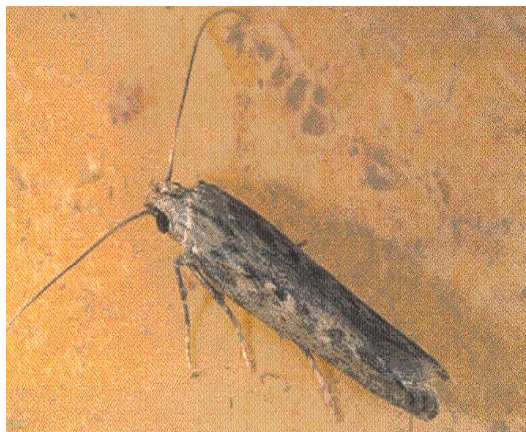


Αντιμετώπιση:

Επεμβαίνουμε όταν ο πληθυσμός προνυμφών συνιστάται κυρίως από τις προνύμφες 1^{ης} και 2^{ης} ηλικίας. Μερικά από τα εντομοκτόνα που χρησιμοποιούμε για την καταπολέμηση είναι: Karate EC, Thionex 50 WP, Desis 2,5 EC, Agromat 20/20 EC GR, Θειομάτ 47 WP, Ultracide 40 EC, Daconil 2787 75 WP, Agrotox 50 siara EC κ.τ.λ. Πολύ καλά αποτελέσματα έχουν δώσει επίσης δοκιμές που έγιναν με βιοεντομοκτόνα, που περιέχουν το βακτήριο *Bacillus thuringiensis subsp tenebrionis*.

β) Φθοριμαία (*Phorimaea operculella*, οικ. *Gelechiidae*)

Ανήκει στην τάξη των λεπιδοπτέρων. Η προνύμφη προκαλεί σοβαρές ζημιές κυρίως στις αποθήκες, αλλά και στο χωράφι. Είναι εχθρός “καραντίνας”, προσβάλλει φύλλα, βλαστούς και κονδύλους. Ωτοκεί μέσα στον κόνδυλο, κατόπιν μεταφέρεται στην αποθήκη, όπου λόγω των ευνοϊκών συνθηκών πολλαπλασιάζεται πολύ γρήγορα.



Αντιμετώπιση:

Επεμβαίνουμε με κατάλληλα εντομοκτόνα αμέσως μετά την επώαση των προνυμφών (με 20-25 °C απαιτούνται 4-7 ημέρες επώασης). Μερικά από τα χημικά σκευάσματα που χρησιμοποιούμε για την καταπολέμηση της είναι: Agromat 20/20 EC GR, Agrotox 50 siapa EC, Θειομάτ 47 WP, Thionex WP, Lannate 20 SL (και 90 sp), Desis 2,5 EC, Parathyl 40 EC, Rugby 10 G, Rogan 40 EC, Tamaron 600 SL κ.α.

γ) Σιδεροσκούλικά (*Agriotes obscurus*, *A. lineatus*, *A. Sputator*, οικ. *Elaeteridae*)

Οι προνύμφες των εντόμων προσβάλουν τους κονδύλους, στους οποίους δημιουργούν στοές χιλιοστών. Σε έντονη προσβολή μπορεί να προκληθεί ξήρανση του φυτού.



Αντιμετώπιση:

Ο περιορισμός της προσβολής γίνεται με εντομοκτόνα εδάφους πριν την φύτευση, με την απολύμανση του πατατόσπορου, με αμειψισπορά και τέλος με θερινές αρόσεις μετά την συγκομιδή, ώστε να εκτεθούν στον ήλιο οι ατελείς μορφές του εντόμου και να καταστραφούν. Μερικά από τα χημικά σκευάσματα που χρησιμοποιούνται για την καταπολέμηση είναι: Geofos G, Granutox 10 G, Thionex 50 WP, Carbaryl ελλαγρέτ 85 WP, Lannate 90 sp, Decis 2,5 EC, Orthene 75 sp, Rugby 10 EW, Pyrinex 5 GR κ.α.

δ) Αφίδες ή μελίγκρες (*Myzus persicae*, *Aphis frangulae*, *A. Spiraecola*, *A. Gossypii*, *Aulacorthum solani* κ.α.)

Είναι σοβαροί εχθροί της πατάτας κυρίως επειδή αποτελούν φορείς ιώσεων, προκαλούν μικρά τσιμπήματα στα φύλλα και ελαφρύ καρούλιασμα.



Αντιμετώπιση:

Επεμβαίνουμε μόνο στις έντονες προσβολές που μπορούν να θέσουν σε κίνδυνο την κανονική βλαστική δραστηριότητα των φυτών. Χημικά σκευάσματα που χρησιμοποιούμε για την καταπολέμηση είναι: Thionex 50 WP, Lannate 20 SL, Decis 2,5 EC, Orthene 75 SP, Dipathio M 40 EC, Tamaron 600 SL, Farte 20/20 EC, Hostathion 42 EC, Carbodan 10 GR κ.α.

ε) Αγρότιδες ή караφατμέ (*Scotia* ή *Agrotis segetum*, *S. Ypsilon*, *S. Exchamationis*, οικ. *Noctuidae*)

Προσβάλλουν τα φύλλα, τους βλαστούς, τις ρίζες και τους κονδύλους όπου δημιουργούν φαγώματα.



Αντιμετώπιση:

Διασκόρπιση στην επιφάνεια του εδάφους κοκκωδών εντομοκτόνων, περιορισμός της ωθεσίας με αποφυγή όψιμων αρδεύσεων. Χημικά σκευάσματα που χρησιμοποιούνται για την καταπολέμηση είναι: Orthene 75 SP, Diazol 60 EC, Amok 60 EC, Geofos G, Thionex 50 WP κ.α.

στ) Προσάγγουρας (*Gryllotalpa gryllotalpa*)

Προσβάλει τον πατατόσπορο, τα φύτρα και τους κονδύλους. Δημιουργεί κενά μέσα στη φυτεία και στοές. Στους κονδύλους υπάρχουν μικρές επιφανειακές φελλοποιημένες στοές.



Αντιμετώπιση:

Βαθιές αρόσεις, χρήση εντομοκτόνων εδάφους. Τα χημικά σκευάσματα που χρησιμοποιούνται για την καταπολέμηση είναι: Decis 2,5 EC, Lannate 90 SP, Geofos G, Carbaryl 10 GR, Thionex 50 WP, Thimet 10 G κ.α.

2.3.2 Μερικές από τις κυριότερες μυκητολογικές και βακτηριολογικές ασθένειες

α) Ακτινομύκωση (*Streptomyces scabies*, *Streptomyces acidiscabies*, βακτήριο)

Τα συμπτώματα είναι διάφορα και εξαρτώνται από τις φυλές του παθογόνου, την καλλιεργούμενη ποικιλία και τις εδαφοκλιματικές συνθήκες. Στην κοινή ακτινομύκωση σχηματίζονται αρχικά μικρές κηλίδες ανοικτού καστανού χρώματος, οι οποίες μεγαλώνουν και σχηματίζουν κυκλικές ή ακανόνιστες φελλώδεις κηλίδες, με συγκεκριμένους κύκλους ή ρωγμές γύρω από ένα ελαφρά βυθισμένο κέντρο.

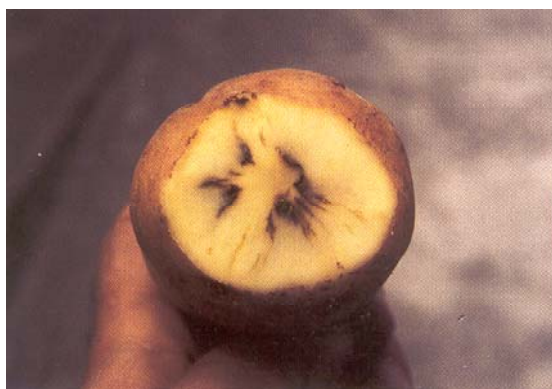


Αντιμετώπιση:

Χρησιμοποίηση υγιούς πατατόσπορου, καταπολέμηση των εντόμων εδάφους και νηματωδών, χρησιμοποίηση ανθεκτικών ποικιλιών, Ζετής αμειψισπορά με μη ευπαθή φυτά (σιτάρι, ψυχανθή κ.α.), απολύμανση των κονδύλων σε περίπτωση μολυσμένου πολλαπλασιαστικού υλικού, προσθήκη στο έδαφος φυτικής οργανικής ουσίας και να μην εγκαταλείπονται μολυσμένοι κόνδυλοι στον αγρό.

β) Καστανή σήψη (*Ralstonia solanacearum*, βακτήριο)

Η ασθένεια εκδηλώνεται στο υπέργειο τμήμα του φυτού, αρχικά μ' ένα ελαφρύ μαρασμό των φύλλων. Καθώς προχωράει η ασθένεια ο μαρασμός γενικεύεται και το φυτό πέφτει στο έδαφος. Στη βάση των στελεχών εμφανίζονται επιμήκεις καστανόχρωμες ραβδώσεις, ενώ εσωτερικά παρουσιάζεται καστανός μεταχρωματισμός. Σε εγκάρσια τομή κονδύλου εμφανίζεται καστανός μεταχρωματισμός του δακτυλίου των αγγείων, ενώ με ελαφρά πίεση εξέρχεται λευκοκίτρινο υγρό άοσμο, πλήρες βακτηρίων.



Αντιμετώπιση:

Χρησιμοποίηση υγιούς σπόρου, πολυετής αμειψισπορές με μη ευπαθή φυτά, απομάκρυνση και καταστροφή των ασθενή φυτών, συστηματική καταστροφή των ζιζανίων, περιορισμός της εδαφικής υγρασίας και σωστές επεμβάσεις της αζωτούχας λίπανσης.

γ) Περονόσπορος (*Phytophthora infestans*, μύκητας)

Ο μύκητας προβάλλει τα φύλλα, τα στελέχη και τους κονδύλους της πατάτας. Η προσβολή αρχίζει από τα κατώτερα φύλλα και προχωράει στα ανώτερα. Σχηματίζονται κηλίδες ακανόνιστου σχήματος, με χρώμα αρχικά υποκίτρινο που αργότερα γίνεται καστανό, με κιτρινοπράσινο περιθώριο. Με υγρό καιρό στην κάτω επιφάνεια των φύλλων εμφανίζεται άσπρο χνούδι (καρποφορίες του μύκητα). Στα στελέχη εμφανίζονται νεκρωτικές κηλίδες, ενώ οι κόνδυλοι εμφανίζουν εκτεταμένες σκουρόχρωμες κηλίδες, ελαφρά βυθισμένες και ξερό σάπισμα.



Αντιμετώπιση:

Χρησιμοποίηση υγιούς πατατόσπορου, καταστροφή φυτών και κονδύλων της προηγούμενης καλλιέργειας (φυτά “εθελοντές”), να γίνεται καλό παράχωμα, χρησιμοποίηση ανθεκτικών ποικιλιών, προληπτικοί ψεκασμοί με τα κατάλληλα μυκητοκτόνα, η συγκομιδή να γίνεται με καλό καιρό και η αποθήκευση σε κατάλληλες συνθήκες θερμοκρασίας και υγρασίας.

δ) Αλτερναρίωση (*Alternaria solani*, μύκητας)

Η ασθένεια προσβάλλει κυρίως το φύλλωμα, στο οποίο σχηματίζονται ωοειδής κηλίδες, με βαθύ καστανό χρώμα. Χαρακτηριστικό είναι ότι οι νεκρωμένοι ιστοί στις κηλίδες έχουν τη μορφή στόχου. Σε έντονη προσβολή ανάλογες κηλίδες μπορεί να εμφανιστούν στους μίσχους και στα στελέχη, ενώ στους κονδύλους εμφανίζονται ελαφρώς βυθισμένες κηλίδες, λίγο σκοτεινότερες από τους υγιούς ιστούς, που διαχωρίζονται με ανασηκωμένα περιθώρια.



Αντιμετώπιση:

Εξασφάλιση καλής διατροφής των φυτών, τόσο με τη χορήγηση βασικών λιπασμάτων όσο και των κατάλληλων ιχνοστοιχείων, ψεκασμοί με κατάλληλα μυκητοκτόνα.

ε) Βερτισιλλίωση (*Verticillium dahliae*, *V. Albo-atrum*, ανδρομύκωση)

Προσβάλει φύλλα, στελέχη και κονδύλους. Τα προσβεβλημένα φυτά μένουν καχεκτικά ή αποξηραίνονται. Εκτός από την σταδιακή εκδήλωση των συμπτωμάτων, μπορεί να εμφανιστεί και απότομος μαρασμός των φυτών (ιδίως κατά την εποχή της άνθησης) ή το σύνδρομο της ημιπληγίας. Το χαρακτηριστικό σύμπτωμα της ασθένειας είναι ο καστανός μεταχρωματισμός των αγγείων του ξύλου, ενώ ο μεταχρωματισμός στους κονδύλους δεν εμφανίζεται πάντα.



Αντιμετώπιση:

Χρησιμοποίηση ανθεκτικών ποικιλιών, πολυετή αμειψισπορά με μη ευπαθή φυτά, χρήση υγιούς πατατόσπορου, αποφυγή υπερβολικών αζωτούχων λιπασμάτων.

στ) Διάφορες ιολογικές ασθένειες που προσβάλλουν την πατάτα είναι:

- Ιοί που μεταδίδονται με την επαφή: Ιός X της πατάτας (*Potato X potexvirus, PVX*), ιός S της πατάτας (*Potato S Carlavirus, PSV*).
- Ιοί που μεταδίδονται με έντομα: Ιός Y της πατάτας (*Potato Y potyvirus, PVY*), ιός M της πατάτας (*Potato M Carlavirus, PMV*), Ιός του καρουλιάσματος των φύλλων της πατάτας (*Potato leafroll Luteovirus, PLRV*).



Εικόνα 6: Δεξιά βλέπουμε συμπτώματα προσβολής από το PVY, ενώ αριστερά διακρίνουμε μολυσμένο φυτό διαμέσου των αφίδων με τον PLRV.

ΦΥΤΟΡΡΥΘΜΙΣΤΙΚΕΣ ΟΥΣΙΕΣ

3.1 ΙΣΤΟΡΙΚΟ ΤΩΝ ΦΥΤΟΡΡΥΘΜΙΣΤΙΚΩΝ ΟΥΣΙΩΝ

Μόλις το 1758 ο Γάλλος δεινδροκόμος Duhamel du Monceau, είχε καταλήξει στο συμπέρασμα ότι ο σχηματισμός των ριζών προκαλείται στα φυτά από τον “κατιόντα” χυμό. Στο τέλος του 19^{ου} αιώνα ο Julius Sachs, διαπιστώνει ότι στα φυτά υπάρχουν “ριζογόνες” καθώς και ανθογόνες “ουσίες” (Ευάγγελος Α. Πασπάτης, 1989. Φυτορρυθμιστικές ουσίες).

Κατόπιν οι αλληπάλληλες δημοσιεύσεις του Darwin και του γιου του (1880) και αργότερα των Boysen Jensen (1910-1913), Paal (1919), καθώς και οι καθοριστικές εργασίες του Went (1928), εδραίωσαν την άποψη ότι υπάρχει στενή σχέση μεταξύ κορυφής και του υποκείμενου τμήματος του βλαστού σε ότι αφορά την αύξηση. Επικράτησε λοιπόν η άποψη ότι κάποια “ουσία” που παράγεται στην κορυφή του κολεόππιλου και μεταφέρεται προς τα κάτω, ήταν υπεύθυνη για την επιμήκυνση του βλαστού. Την ουσία αυτή ονόμασαν αυξίνη (Στυλιανός Σ. Καρατάγλης, 1995. Φυσιολογία φυτών).

Με την απομόνωση της αυξίνης έγινε πια φανερό ότι υπάρχουν στα φυτά ουσίες που όσο αφορά την δράση τους είναι αντίστοιχες με τις ορμόνες που υπάρχουν στα ζώα. Οι ουσίες αυτές ονομάστηκαν φυτορμόνες (Phytormone ή Plant hormones) ή ουσίες ανάπτυξης φυτών (Plant growth substances). Σήμερα στη διεθνή γλώσσα επικρατεί για τις ουσίες αυτές ο όρος Plant growth regulator

και στη γλώσσα μας “φυτορρυθμιστικές ουσίες”. Χρησιμοποιείται γενικά από όλους τους φυσιολόγους και αναφέρεται στα οργανικά εκείνα συστατικά, που παράγονται σ’ ένα ιστό και λειτουργούν σε κάποια απόσταση από το σημείο προέλευσης τους.

3.2 ΟΡΙΣΜΟΣ, ΔΙΑΚΡΙΣΗ ΚΑΙ ΤΑΞΙΝΟΜΗΣΗ ΤΩΝ ΦΥΤΟΡΡΥΘΜΙΣΤΙΚΩΝ ΟΥΣΙΩΝ

Φυτορρυθμιστική ουσία (ή φυτορμόνη ή φυτική ορμόνη) είναι μια οργανική ουσία που δεν είναι θρεπτικό συστατικό, δεν περιέχει δηλαδή στο φυτό ενέργεια ή απαραίτητα μεταλλικά στοιχεία και που σε πολύ μικρές συγκεντρώσεις (<1Mm) προάγει, παρεμποδίζει ή τροποποιεί ποιοτικά την αύξηση και την ανάπτυξη του φυτού (Moore, 1979). Οι περισσότερες από αυτές είναι υπεύθυνες για την διαίρεση, την επιμήκυνση και διαφοροποίηση των κυττάρων, καθώς και για το σχηματισμό και αύξηση των οργάνων.

Σήμερα είναι γνωστό ότι οι φυτικές ορμόνες επηρεάζουν κατά διαφορετικό τρόπο τις επιμέρους φάσεις ανάπτυξης. Οι φάσεις αυτές επηρεάζονται όχι μόνο από την απόλυτη συγκέντρωση των αυξητικών ορμονών, αλλά και από τις αμοιβαίες ποσοτικές σχέσεις τους ώστε να υπάρχει αλληλεπίδραση και συντονισμός.

Οι φυτορρυθμιστικές ουσίες διακρίνονται σε **φυσικές** και σε **συνθετικές**.

Φυσικές φυτορρυθμιστικές ουσίες, είναι φυτικά προϊόντα που παράγονται σε ορισμένα μέρη του φυτού και μπορεί από εκεί να μετακινούνται και σε άλλα μέρη προκαλώντας βιοχημικές, φυσιολογικές ή μορφολογικές αντιδράσεις. Δρουν τόσο στους ιστούς στους οποίους παράγονται όσο και σε απόσταση από αυτούς και μπορούν με κατάλληλες μεθόδους να εξαχθούν και να προσδιοριστούν.

Συνθετικές φυτορρυθμιστικές ουσίες, είναι εκείνες που παράγονται τεχνητά και μπορεί να μοιάζουν χημικά με τις φυσικές. Δρουν κατά τον ίδιο τρόπο με τις φυσικές, δηλαδή σαν χημικοί αγγελιοφόροι μέσα στο φυτό.

Οι φυσικές φυτορρυθμιστικές ουσίες είναι παράγοντες πολύ μεγάλης σημασίας στην ολοκλήρωση των δραστηριοτήτων της ανάπτυξης του φυτού,

αφού καθορίζουν την δράση του φυτού στο φυσικό περιβάλλον. Επίσης πολύ μεγάλη σημασία έχουν και οι συνθετικές φυτορρυθμιστικές ουσίες δεδομένου ότι η δράση τους είναι παρόμοια με εκείνη των φυσικών και η εφαρμογή τους μπορεί να προκαλέσει αντιδράσεις και αλλαγές στα φυτά που είναι επιθυμητές, αφού με αυτές μπορεί να επιτυγχάνεται η ποιοτική και ποσοτική βελτίωση των παραγόμενων φυτικών προϊόντων με το μικρότερο δυνατό κόστος.

Παρακάτω αναφέρονται συνοπτικά οι μέχρι σήμερα γνωστές φυτορρυθμιστικές ουσίες:

<u>Αυξίνες</u>
ο Φυσική :
i. <i>IAA</i>
ο Κυριότερες συνθετικές :
i. <i>IBA</i>
ii. <i>NAA</i>
iii. <i>β-NOA</i>
iv. <i>2,4-D</i>
v. <i>2,4,5-TP</i>
vi. <i>4-CPA</i>
vii. <i>3-CPA</i>
viii. <i>naphthyl-acetamide</i>
ix. <i>β-N-m-tolylphthalamic acid</i>

<u>Γιββερελλίνες</u>
ο Φυσική :
i. <i>gibberellic acid (GA3)</i>

ο Κυριότερες συνθετικές :
i. <i>gibberellic A4</i>
ii. <i>gibberellic A7 κ.α</i>

<u>Κυτοκινίνες</u>
ο Φυσική :
i. <i>zeatin</i>
ο Κυριότερες συνθετικές :
i. <i>kinetin</i>
ii. <i>N-6-benzyl-9-tetrahydropyrane adenine</i>
iii. <i>N-6-benzyladenine κ.α.</i>

<u>Αμπισισικό οξύ</u>
ο Φυσική :
i. <i>absicic acid (ABA)</i>
ο Κυριότερες συνθετικές :

i. -

Αιθυλένιο

ο Φυσική :

i. αιθυλένιο (C₂H₄)

ο Κυριότερη συνθετική :

i. *ethephon*

Φυτόχρωμα

ο Φυσική :

i. φυτόχρωμα

ο Κυριότερες συνθετικές :

i. -

Μπρασινοστεροειδή

ο Φυσική :

i. *brassinolide*

ο Κυριότερες συνθετικές :

i. -

Πολυαμίνες

ο Φυσικές :

i. *putrescine*

ii. *spermidine*

iii. *spermine*

iv. *cadaverine*

ο Κυριότερες συνθετικές :

i. -

Μορφακτίνες

ο Φυσικές :

i. -

ο Κυριότερες συνθετικές :

i. *chlorflurenol*

ii. *flurenol*

iii. *chlorflurenol methyl*

iv. *dichlorflurenol methyl*
κ.α.

Επιβραδυντές αύξησης

ο Φυσικοί :

i. -

ο Κυριότεροι συνθετικοί :

i. *ancymidol*

ii. *chlormequat chloride*

iii. *chlorphonium chloride*

iv. *daminozide*

v. *meriquat chloride*

vi. *paclobutrazol* κ.α.

<u>Παρεμποδιστές της κυτταρικής διαίρεσης</u>
ο Φυσικοί :
i. -
ο Κυριότεροι συνθετικοί :
i. chlorpropham
ii. propham
iii. maleic hydrazide
iv. tecnazene

<u>Γαμετοκτόνα</u>
ο Φυσικά :
i. -
ο Κυριότερα συνθετικά :
i. 2,3-dichloro-isobutyric acid
ii. DPX-3778
iii. RH-531

<u>Αποξηραντικά</u>
ο Φυσικά :
i. -

<u>Καταστροφείς των κορυφών των βλαστών</u>
ο Φυσικοί :
i. -
ο Κυριότεροι συνθετικοί :
i. dikegulak sodium
ii. maleic hydrazide
iii. λιπαρές αλκοόλες (n-octanol, n-decanol κ.α.)
iv. μεθυλεστέρες λιπαρών οξέων

<u>Αποφυλλωτικά</u>
ο Φυσικά :
i. -
ο Κυριότερα συνθετικά :
i. merphos
ii. thidiazuron
iii. dimethipin

ο Κυριότερα συνθετικά :
i. diquat
ii. paraquat

<i>iii. endothal</i>
<i>iv. sodium chlorate</i>

<u>Αντίδοτα ζιζανιοκτόνων</u>
○ Φυσικά :
<i>i. -</i>
○ Κυριότερα συνθετικά :
<i>i. naphthalic anhydride</i>
<i>ii. R-25788</i>
<i>iii. cyometrinil</i>

<u>Αντιδιαπνευστικά</u>
○ Φυσικά :
<i>i. CO2</i>

○ Κυριότερα συνθετικά :
<i>i. silicone</i>
<i>ii. 8-hydroxyquinoline</i>
<i>iii. chlormequat chloride</i>
<i>iv. polyvinyl chloride</i>

3.3 ΡΟΛΟΣ ΤΩΝ ΦΥΤΟΡΡΥΘΜΙΣΤΙΚΩΝ ΟΥΣΙΩΝ ΣΤΗΝ ΑΥΞΗΣΗ ΤΗΣ ΠΑΡΑΓΩΓΗΣ

Οι φυτορρυθμιστικές ουσίες χρησιμοποιούνται σήμερα για την αύξηση της παραγωγής, τη βελτίωση της ποιότητας των προϊόντων, την παραγωγή προϊόντων εκτός εποχής, την αντικατάσταση των εργατικών χεριών, την διευκόλυνση της εκμηχάνισης της παραγωγής, τη διευκόλυνση της γενετικής βελτίωσης και σε άλλους ακόμα τομείς με άμεσο οικονομικό όφελος. Δυστυχώς όμως η χρησιμοποίηση αυτή των φυτορρυθμιστικών ουσιών σε παγκόσμια κλίμακα είναι σήμερα μικρή, συγκρινόμενη με τη χρησιμοποίηση των άλλων κλασικών γεωργικών φαρμάκων (ζιζανιοκτόνα, εντομοκτόνα, μυκητοκτόνα, κ.τ.λ.).

Οι λόγοι της μειωμένης χρήσης των φυτορρυθμιστικών ουσιών είναι πολλοί και διάφοροι και έχουν σχέση με: το κόστος ανάπτυξης τέτοιων προϊόντων από τους οίκους παρασκευής σε σχέση με το αναμενόμενο από αυτούς οικονομικό όφελος, τοξικολογικά προβλήματα και προβλήματα προστασίας του περιβάλλοντος, δυσκολίες στην απόκτηση εγκρίσεων κυκλοφορίας, αστάθεια στα επιτυγχανόμενα αποτελέσματα κ.τ.λ.. Υπάρχουν όμως και στην πράξη εμπόδια επέκτασης της χρήσης σε επίπεδα τέτοια που πλησιάζουν εκείνα της χρήσης άλλων γεωργικών φαρμάκων. Η ύπαρξη διαφορών μεταξύ ποικιλιών της ίδιας καλλιέργειάς και η εφαρμογή διαφορετικών τεχνικών καλλιέργειας από τους παραγωγούς, είναι από τα κυριότερα εμπόδια της επέκτασης της χρήσης τους.

3.4 ΧΡΗΣΕΙΣ ΤΩΝ ΦΥΤΟΡΡΥΘΜΙΣΤΙΚΩΝ ΟΥΣΙΩΝ ΣΤΗΝ ΠΑΤΑΤΑ

Οι πληροφορίες σχετικά με τη χρήση των φυτορρυθμιστικών ουσιών στην πατάτα και γενικά στις διάφορες καλλιέργειές, δεν πρέπει να θεωρούνται σαν επίσημες συστάσεις χρήσεως των ουσιών αυτών. Η εφαρμογή των κατώτερων πληροφοριών στη γεωργική πράξη της χώρας μας, πρέπει να γίνεται με προσοχή και την απαραίτητη προϋπόθεση της ύπαρξης εγκρίσεων

κυκλοφορίας της φυτορρυθμιστικής ουσίας που πρόκειται να χρησιμοποιηθεί για την συγκεκριμένη καλλιέργεια και το σκοπό χρήσεως.

Πριν από κάθε χρήση τους καλό θα ήταν να προηγείται μια δοκιμαστική εφαρμογή μικρής κλίμακας. Έτσι θα ελεγχθεί η αποδοτικότητα και η ασφάλεια της εφαρμογής στη συγκεκριμένη ποικιλία, καθώς επίσης θα πρέπει να μελετούνται προσεκτικά οι οδηγίες χρήσεως και οι προφυλάξεις που αναγράφονται στην ετικέτα του χρησιμοποιημένου σκευάσματος.

Παρακάτω αναφέρονται κατά το Πασπάτη, οι διάφορες χρήσεις που έχουν οι φυτορρυθμιστικές ουσίες στην καλλιέργεια της πατάτας:

- Βελτίωση της βλαστικότητας του πατατόσπορου – Διακοπή του λήθαργου: Gibberillic acid, 1 - 6 mg/l
- Περιορισμός της ανάπτυξης του υπέργειου μέρους του φυτού – Αύξηση της παραγωγής: Chloromeguat chloride, 150 gr/στρ.
- Διακοπή λήθαργου κονδύλων: Χλωροαιθυλική αλκοόλη + 1,2 dichloroethane (ethylene dichloride)+ τετραχλωράνθρακας σε αναλογία 7:3:1 (ριπντήτης).
- Αποξήρανση φυλλώματος πριν την συγκομιδή: diquat 30gr - 90 gr/στρ., endothal 120 gr/στρ., dimethipin 50gr - 100 gr/στρ., dinoseb 200gr - 300 gr/στρ.
- Παρεμπόδιση φυτρώματος των κονδύλων στην αποθήκη: Chlorpropham 1,4gr / ton ή Chlorpropham 11,5gr + propham 1,4gr / ton, nonanole 2,6 1/100 ton κονδύλων / ημέρα, maleic hydrazide 300gr - 400 gr/στρ., tecnazene 140 gr / ton κονδύλων πατάτας.
- Αύξηση της παραγωγής κονδύλων: Cytocinins 150 mgr/στρ.
- Αύξηση παραγωγής – ομοιομορφία μεγέθους κονδύλων: pinolene 960mgr/στρ.

3.5 ΓΙΒΒΕΡΙΛΙΚΟ ΟΞΥ

3.5.1 Ιστορικό

Οι γιββελλίνες (ή γιββεριλλικό οξύ), είναι μια κατηγορία φυτορρυθμιστικών ουσιών οι οποίες έχουν γίνει πλέον αποδεκτό ότι έχουν πολύ μεγάλη σημασία στη φυσιολογία του φυτού.

Κύρια αιτία για την αναγνώριση των γιββεριλλινών υπήρξε η μελέτη μιας ασθένειας ρυζιού, που προκάλούσε υπερβολική καθ' ύψος αύξηση του βλαστού. Η ασθένεια ήταν πολύ συνηθισμένη στην Άπω Ανατολή και ονομαζόταν *bacnae* ή ασθένεια του "τρελού φυταρίου". Συγκεκριμένα από την αρχή του 20^{ου} αιώνα οι καλλιεργητές ρυζιού στην Ιαπωνία και σε άλλες χώρες της Άπω Ανατολής, παρατηρούσαν ότι ορισμένα φυτάρια ρυζιού στους ορυζώνες αναπτυσσόταν με πολύ γρήγορο ρυθμό και παρουσίαζαν διπλάσιο μέχρι και τριπλάσιο ύψος σε σύγκριση με τα κανονικά φυτάρια στον ορυζώνα, χωρίς αντίστοιχη αύξηση της ρίζας. Τελικά έπεφταν λόγω του υπερβολικού τους ύψους και της ανικανότητας του ριζικού συστήματος να τροφοδοτήσει την αύξηση του βλαστού, μειώνοντας έτσι την παραγωγή (Ευάγγελος Πασπάτης, Φυτορρυθμιστικές ουσίες).

Το 1896 ο Shotaro Hori, απέδειξε ότι η ασθένεια αυτή προκαλείται από μύκητα, ενώ το 1926 ο Eiichi Kurosawa, ανακοίνωσε ότι η χημική ουσία που προκαλεί τα συμπτώματα παράγεται από τον μύκητα ***Gibberella fujikuroi*** και είναι ανθεκτική στη θερμότητα καθώς επίσης δεν χάνει την ζωτικότητά της μετά από 4 - 100 ώρες (www.jlHUDSONSEEDS.NET/GibberellicAcid.htm). Έδειξε επίσης, ότι το κυτταρικό διήθημα του ερχόμενο σε επαφή με υγιή φυτά προκαλούσε σ' αυτά όλα τα συμπτώματα της ασθένειας του τρελού "φυταρίου".

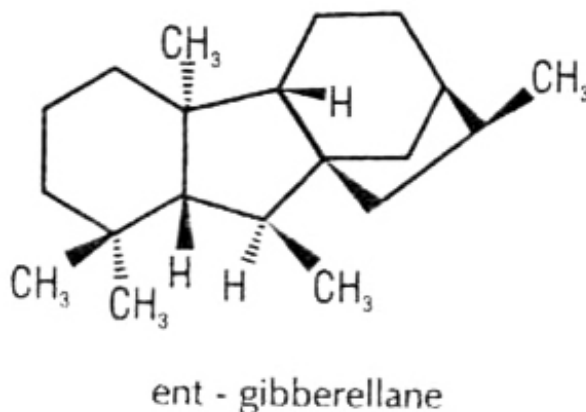
Κατόπιν ο Γιαπωνέζος ερευνητής T. Yabuta μαζί με τον συμπατριώτη του Y. Sumiki (1934 - 1938) απομόνωσαν το μύκητα, τον καλλιέργησαν και από το κυτταρικό περιεχόμενο του απομόνωσαν σε κρυσταλλική μορφή δυο βιολογικά δραστικά συστατικά, που τα ονόμασαν gibberellic A και B. Μεσολάβησε όμως ο Β' Παγκόσμιος πόλεμος και η ανακάλυψη αυτή έμεινε άγνωστη για τους τότε

Ευρωπαίους και Αμερικάνους επιστήμονες μέχρι σχεδόν το 1950 οπότε και έγινε γνωστή (Στυλιανός Σ. Καράταγλης, Φυσιολογία φυτών 1994).

Το 1952 απομονώθηκε και κρυσταλλώθηκε εκ νέου στην Αμερική η ίδια ουσία, ενώ με μικρή χρονική διαφορά (1954) παρασκευάστηκε το γιββεριλλικό οξύ (Gibberellic acid) στην Αγγλία από επιστήμονες της εταιρίας I.C.I, γνωστό σήμερα ως GA₃. Από τότε δεκάδες διαφορετικές γιββεριλλίνες (GA₁, GA₂.....GA₈₀) έχουν απομονωθεί τόσο από διαφορετικούς μύκητες, όσο και από διάφορα ανώτερα φυτά όπως αγγειόσπερμα, γυμνόσπερμα κ.τ.λ. (εικόνα 9 και 10). Μόλις πρόσφατα βρέθηκε ένας άλλος παθογόνος μύκητας, που παράγει γιββεριλλίνες, ο *Sphaceloma manihoticola*, ο οποίος προκαλεί υπερβολική καθ' ύψος αύξηση του μανιότ.

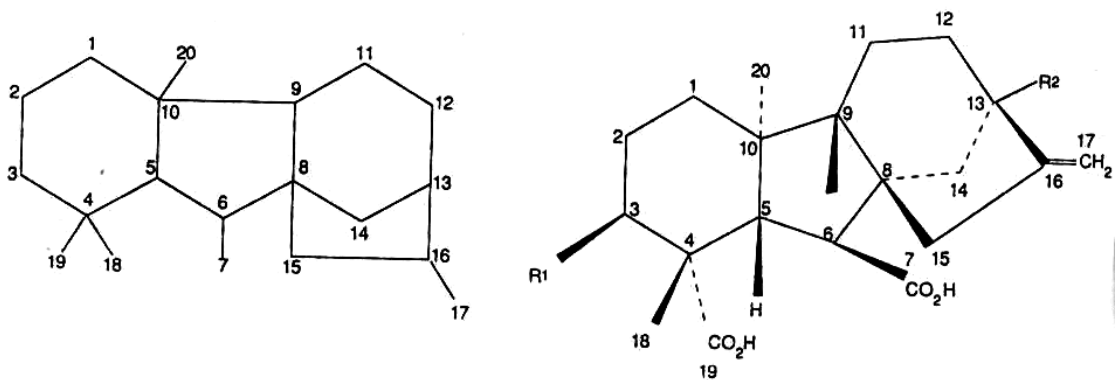
3.5.2 Χημική δομή των γιββεριλλινών

Το γιββεριλλικό οξύ (GA₃), είναι φυσική ορμόνη που εμφανίζεται στα φυτά και η οποία ρυθμίζει την ανάπτυξη των φυτών, συμπεριλαμβανομένου ότι προξενεί και τη βλάστηση του σπόρου. Υπάρχουν γύρω στα 80 γιββεριλλικά οξέα και τα φυτά έχουν ορισμένους διαφορετικούς τύπους. Το ρύζι έχει 14 διαφορετικά γιββεριλλικά οξέα, ενώ το σιτάρι έχει 12 (www.super-grow.biz/GibberillicAcid.jsp#01_what_is). Κατά τον Paleq (1956), γιββεριλλίνες είναι οι ενώσεις που έχουν το σκελετό του ent - gibberellane και βιολογική δράση τη διέγερση της κυτταρικής διαίρεσης ή της κυτταρικής επιμήκυνσης ή και των δύο ή κάποια άλλη βιολογική δράση που μπορεί να συνδεθεί ειδικά με τις λειτουργίες αυτές.



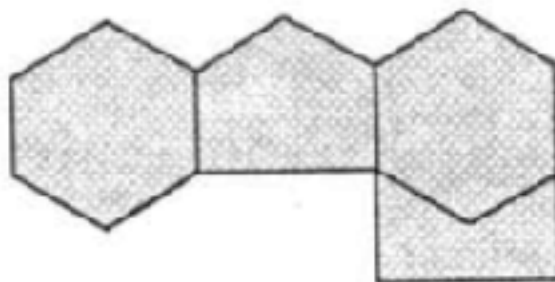
Το γιββεριλλικό οξύ-3 (GA-3) είναι περισσότερο ευρείας χρήσης και παρασκευάζεται εμπορικά καλλιεργώντας μύκητες σε τεράστιους κάδους, κατόπιν εκθλίβεται και εξαχνίζεται το GA3 (www.jlhusonseeds.net/GibberellicAcid.htm).

Όλες οι γιββεριλλίνες (GA_s) έχουν τον ίδιο βασικό δομικό δακτύλιο των **διτερπενικών οξέων**, στον οποίο τα άτομα του άνθρακα αριθμούνται όπως φαίνεται στην αντιπροσωπευτική δομή του δακτυλίου (εικόνα 7).



Εικόνα 7: Δομή μορίου των γιββεριλλινών (GA_s).

Τα **διτερπένια** (C₂₀), είναι ενώσεις που περιέχουν στο μόριο τους 20 άτομα άνθρακα (C) και θεωρούνται ότι προέρχονται από ισοπρενικές ρίζες. Οι γιββεριλλίνες είναι διτερπένιο και περιέχουν στο μόριο τους το γιββανικό σκελετό (εικόνα 8).



Εικόνα 8: Γιββανικός σκελετός.

Σε πολλά φυτικά είδη της οικογένειας *Euphorbiaceae* έχουν βρεθεί διτερπένια, τα οποία είναι τοξίνες διαφόρων φυτοφάγων ζώων, με αποτέλεσμα τα ζώα να αποφεύγουν τη βόσκηση αυτών των φυτών (Στυλιανός Σ. Καράταγλης, 1995. Φυσιολογία φυτών).

Οι γιββεριλλίνες απαντούν στη φύση σε τρεις χημικές μορφές, δύο από αυτές είναι χημικά καθορισμένες και η τρίτη υποθετική και συγκεκριμένα σαν: α) ελεύθερες γιββεριλλίνες, β) συζευγμένες (Conjugated gibberellins) και γ) υδατοδιαλυτές ή δεσμευμένες γιββεριλλίνες (water-soluble or bound gibberellins) (Ευάγγελος Πασπάτης, 1987. Φυτορρυθμιστικές ουσίες).

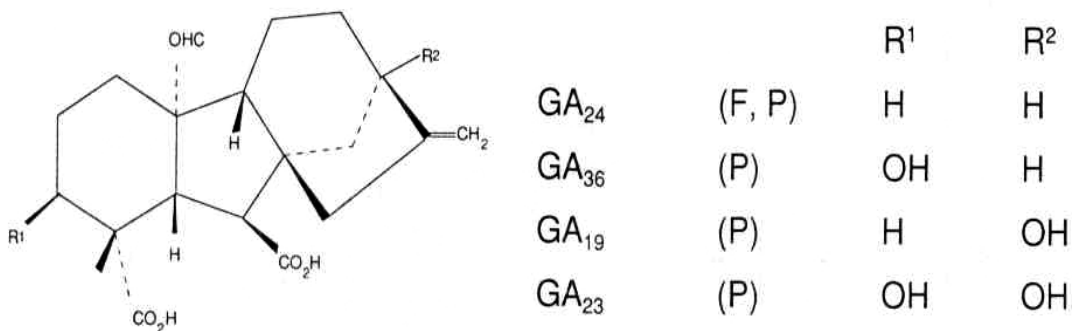
Οι ελεύθερες γιββεριλλίνες απαντούν σαν μονό-, δι-, ή τρικαρβοξυλικά οξέα με 19 ή 20 άτομα C, χωρίς κανένα δεσμό με άλλες ενώσεις. Ο αριθμός των ατόμων C (20 ή 19) αφορά τις περιπτώσεις διατήρησης ή απώλειας αντίστοιχα του 20^{ου} ατόμου άνθρακα στο σκελετό του ent-gibberellane.

Σε πολλά φυτά έχουν βρεθεί ουσίες που μοιάζουν με τις γιββεριλλίνες και είναι πιο πολύπλοκες από αυτές. Είναι πιο διαλυτές στο νερό απ' ότι στους οργανικούς διαλύτες, στους οποίους είναι διαλυτές οι γιββεριλλίνες και γι' αυτό αναφέρονται και σαν υδατοδιαλυτές ή πιο συχνά σαν δεσμευμένες γιββεριλλίνες. Άλλες σχετικά πολικές μορφές γιββεριλλινών είναι οι συζευγμένες γιββεριλλίνες που έχουν βρεθεί σε ορισμένους σπόρους και είναι ενώσεις της β-d-γλυκόζης και ορισμένων γιββεριλλινών. Ορισμένοι ερευνητές πιστεύουν ότι υπάρχουν και γιββεριλλίνες δεσμευμένες με πρωτεΐνες (protein-bound GAs), η παρουσία όμως τέτοιων συμπλόκων ενώσεων στη φύση παραμένει αβέβαιη.

Οι χημικές διαφορές των γιββεριλλινών εντοπίζονται κυρίως στη θέση και τον αριθμό των διπλών δεσμών και υδροξυλίων στο μόριο τους (εικόνα 9).

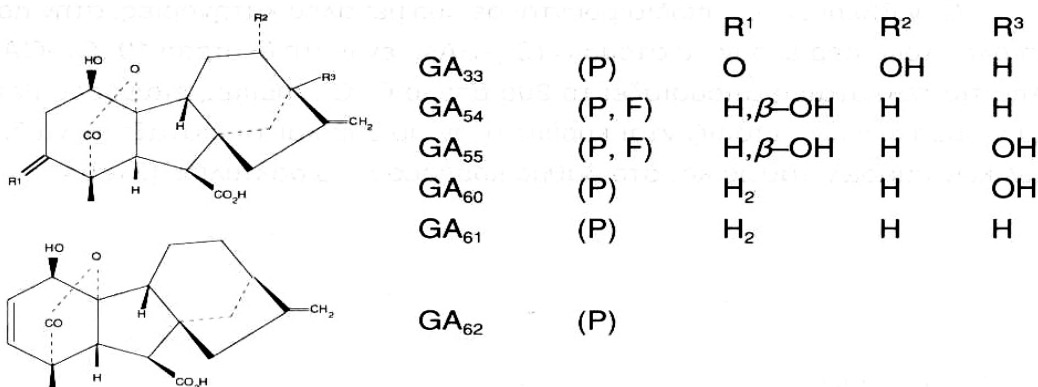
Πρόσφατα έχει διαπιστωθεί ότι υπάρχει συσχέτιση μεταξύ χημικής δομής και βιολογικής δράσης των γιββεριλλινών, η οποία αποδίδεται κυρίως στους παρακάτω λόγους:

α) Όλες οι υψηλής βιολογικής δράσης γιββεριλλίνες περιέχουν καρβοξυλική ομάδα συνδεδεμένη με το C₇ άτομο του άνθρακα (εικόνα 9).



Εικόνα 9: Δομές των C₂₀-GA_s
 F=Προέλευση από μύκητες.
 P=Προέλευση από ανώτερα φυτά.

β) Στις πιο δραστικές γιββεριλλίνες που εξετάστηκαν υπήρχε ένας δακτύλιος λακτόζης στο δακτύλιο A του σκελετού (Moore 1979), (εικόνα 10).

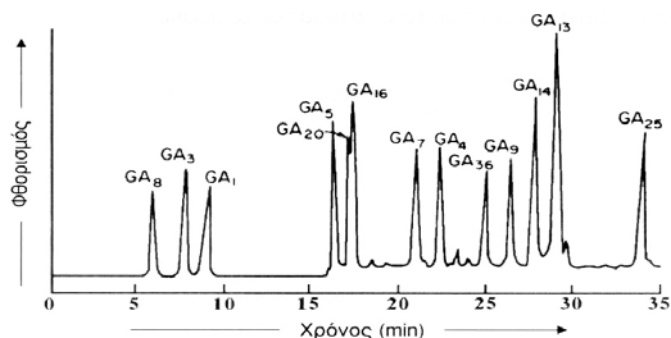


Εικόνα 10: Δομές των C₁₉-GA_s.
 F= Προέλευση από μύκητα και P= Προέλευση από ανώτερα φυτά

γ) Όλες οι C₁₉ – GA_s είναι πιο δραστικές από τις C₂₀ – GA_s και

δ) Κανένα ιδιαίτερο χαρακτηριστικό στη χημική δομή δεν μπορεί να χαρακτηριστεί απαραίτητο για την βιολογική του δράση, αλλά φαίνεται να υπάρχουν ορισμένες απαιτήσεις για υψηλούς βαθμούς δραστηριότητας.

Σήμερα οι γιββεριλλίνες μπορούν να αναγνωριστούν με όλες τις χρωματογραφικές μεθόδους. Η μέθοδος όμως της υγρής χρωματογραφίας υψηλής απόδοσης **High Performance Liquid Chromatography (=HPLC)** είναι εξαιρετικά ευαίσθητη, αφού είναι σε θέση να αναγνωρίζει μερικά μόλις νανογραμμάρια (ng) της ορμόνης ανά γραμμάριο νωπού βάρους ιστού (εικόνα 11).



Εικόνα 11: Διαχωρισμός των γιββεριλλινών (ως εστέρες) με HPLC. Οι εστέρες των γιββεριλλινών καθορίστηκαν από το φθορισμό τους.

3.5.3 Ρόλος των γιββεριλλινών

Τα πιο χαρακτηριστικά αποτελέσματα της δράσης των γιββεριλλινών, είναι η επιμήκυνση των κυττάρων και η διέγερση της κυτταρικής διαίρεσης. Πιο από τις δύο αυτές λειτουργίες θα επικρατήσει καθορίζονται από παράγοντες όπως, η ηλικία των κυττάρων ή των ιστών και το στάδιο ή η φάση ανάπτυξης. Τα νεαρά κύτταρα αντιδρούν στην γιββεριλλίνη με την αύξηση της κυτταρικής διαίρεσης, ενώ τα μεγαλύτερα σε ηλικία με την επιμήκυνση των κυττάρων. Η επιμήκυνση των βλαστών σαν συνέπεια της εξωγενούς γιββεριλλίνης, συνδέεται με την αύξηση του ρυθμού της κυτταρικής διαίρεσης και συγχρόνος του ρυθμού επιμήκυνσης των κυττάρων (Ευάγγελος Πασπάτης, 1987. Φυτορρυθμιστικές ουσίες).

Πιο συγκεκριμένα, οι γιββεριλλίνες υποκινούν την κυτταρική διαίρεση στην περιοχή αμέσως κάτω από το κυτταρικό μερίστωμα. Είναι αυτή η περιοχή όπου πραγματοποιούνται κυτταρικές διαιρέσεις για να καλύψουν ένα σημαντικό μέρος των αναγκών σε κύτταρα της πρωτογενούς αύξησης.

Τα αποτελέσματα που προκαλούν οι γιββεριλλίνες ως προς την κυτταρική επιμήκυνση γίνονται άμεσα αντιληπτά σε μερικές κατηγορίες φυτών και κυρίως σε φυτά που είναι γενετικώς νάνα. Από πειράματα που έχουν γίνει, έχει βρεθεί ότι οι νάνες ποικιλίες καλαμποκιού, μπιζελιού ή φασολιού, μετά από χορήγηση GA_3 αυξάνουν και παίρνουν τη μορφή και το μέγεθος των κανονικών φυτών (εικόνα 12). Το γεγονός αυτό οδήγησε στη σκέψη ότι ο νανισμός των συγκεκριμένων φυτών συνδέεται άμεσα με την έλλειψη γιββεριλλίνης.

Πειραματικά έχει επιβεβαιωθεί η άποψη αυτή από το γεγονός ότι η περιεκτικότητα σε γιββεριλλίνες των κανονικών φυτών είναι μεγαλύτερη από την περιεκτικότητα νάνων ποικιλιών των ίδιων φυτών.

Πέρα από την επιμήκυνση των κυττάρων, οι γιββεριλλίνες επηρεάζουν όπως αναφέρθηκε πιο πάνω και την διαδικασία της κυτταρικής διαίρεσης στα φυτά. Έχει διαπιστωθεί ότι λίγες ώρες μετά την χρήση της γιββεριλλίνης παρατηρείται αύξηση του μεγέθους της μεριστωματικής περιοχής (συνεπώς και του ποσοστού των κυττάρων, που διαιρούνται), καθώς και επιτάχυνση των κυτταρικών διαιρέσεων.

Κατά τους Galston και Davies (1970), το φωτοπεριοδικό ερέθισμα για την ανάπτυξη του ανθικού στελέχους και για την άνθιση σε πολλά φυτά <<μακράς ημέρας>> μπορεί να υποκατασταθεί πλήρως από την εφαρμογή γιββεριλλίνης. Η επίδραση της γιββεριλλίνης στην ανάπτυξη του ανθοφόρου στελέχους, συνιστάται στην αύξηση του αριθμού των κυτταρικών διαιρέσεων και στην επιμήκυνση των παραγόμενων από αυτές διαιρέσεις κυττάρων. Αντίθετα η γιββεριλλίνη δεν μπορεί να προκαλέσει αύξηση σε φυτά <<βραχείας ημέρας>> και στην πράξη φαίνεται ότι δρα προς την αντίθετη κατεύθυνση.

Εφαρμογή γιββεριλλινών στα φυτά τα οποία έχει γίνει επέμβαση με επιβραδυντές αύξησης (φυτορρυθμιστικών ουσιών που ανταγωνίζονται τη δράση των γιββεριλλινών, σταματώντας την κυτταρική διαίρεση στην κάτω από την περιοχή κορυφή του βλαστού), προκαλεί αποκατάσταση τόσο της κυτταρικής διαίρεσης, όσο και της επιμήκυνσης στα μεσογονάτια διαστήματα και στην κάτω από την κορυφή περιοχή.



Εικόνα 12: Πείραμα, που δείχνει την επίδραση της γιββεριλλίνης στην αύξηση νάνας ποικιλίας μπιζελιού.

3.5.4 Σημεία παραγωγής και τρόπος δράσης των γιββεριλλινών

Σήμερα είναι γνωστό ότι η φυσική γιββεριλλίνη του μπιζελιού συντίθεται κυρίως στην αναπτυσσόμενη κορυφή του βλαστού, καθώς επίσης σε μικρότερες ποσότητες και στα νεαρά φύλλα τόσο του ακραίου οφθαλμού, όσο και στα παλιότερα αλλά όχι τελείως ανεπτυγμένα φύλλα του βλαστού.

Βιοσύνθεση της γιββεριλλίνης έχει βρεθεί ότι γίνεται και στις κορυφές των ριζών και μάλιστα στα ακραία 3mm - 4mm της ρίζας, καθώς επίσης όπως ήδη έχει αναφερθεί και στους αναπτυσσόμενους καρπούς και σπόρους. Στην τελευταία αυτή περίπτωση η βιοσύνθεση γίνεται στις κοτυληδόνες ή στο ενδοσπέρμιο.

Πρόσφατες έρευνες οδηγούν στο συμπέρασμα ότι η μετακίνηση των γιββεριλλινών στο εσωτερικό των φυτών γίνεται τόσο από τα αγγεία του φλοιού, όσο και από τα αγγεία του ξύλου. Η μετακίνηση τους δεν είναι πολική και έχει ταχύτητα 10mm -50mm ανά 24 ωρο.

Όπως έχουμε επισημάνει σε άλλη παράγραφο, οι γιββεριλλίνες μπορούν να ρυθμίσουν ένα μεγάλο αριθμό διαφόρων μορφογενετικών αντιδράσεων, όπως η βλάστηση των σπόρων, η κυτταρική διαίρεση, η κυτταρική επιμήκυνση και η έναρξη σχηματισμού ανθικών καταβολών. Απ' όλα τα ανωτέρω μόνο ένα

φαινόμενο έχει αναλυθεί και κατανοηθεί πλήρως και συγκεκριμένα η υποκίνηση της υδρόλυσης του αμύλου στο ενδοσπέρμιο των σπόρων του κριθαριού, σαν συνέπεια της δράσης της γιββεριλλίνης.

Η εφαρμογή γιββεριλλίνης σε ενδοσπέρμια σπόρων κριθαριού από τους οποίους έχουν αφαιρεθεί τα έμβρυα προκαλεί την ενεργοποίηση της αμυλάσης, του ενζύμου δηλαδή που καταλύει την υδρόλυση του αμύλου που περιέχει το ενδοσπέρμιο (Calston και Davies, 1970). Έχει βρεθεί ότι παράγεται στο **Scutelum** του σπόρου του κριθαριού τις δύο πρώτες ημέρες της βλάστησης του σπόρου και μετά συνεχίζει να παράγει την φωτορρυθμιστική αυτή ουσία το έμβρυο. Η γιββεριλλίνη δρα στα κύτταρα της αλευρώνης που είναι τα μόνα, μαζί με τα κύτταρα του εμβρύου, ζωντανά κύτταρα του σπόρου και αυτά με τη σειρά τους παράγουν και εκκρίνουν υδρολυτικά ένζυμα απαραίτητα για την <<πέψη>> των αποθεμάτων τροφών του ενδοσπερμίου. Τα κύτταρα της αλευρώνης, ακόμα και μετά την απομόνωση και απομάκρυνση τους από το σπόρο μπορούν, υπό την επίδραση της γιββεριλλίνης να παράγουν πολλά υδρολυτικά, ένζυμα μεταξύ των οποίων η α- αμυλάση, η πρωτεάση, η β- 1,3- γλυκανάση και η ριβονουκλεάση. Για την διατήρηση της παραγωγής των υδρολυτικών αυτών ενζύμων από τα κύτταρα της αλευρώνης, απαιτείται η συνεχής παρουσία της γιββεριλλίνης.

Για την παραγωγή των παραπάνω ενζύμων είναι απαραίτητη η σύνθεση νέου RNA. Κατά συνέπεια παρεμποδιστές της σύνθεσης του RNA όπως το actinomycin-D, αλλά και της πρωτεϊνοσύνθεσης, όπως το cycloheximide, παρεμποδίζουν την σύνθεση και έκκριση της αμυλάσης από τα κύτταρα της αλευρώνης. Παρεμπόδιση της υποκινούμενης από την γιββεριλλίνη σύνθεση της α- αμυλάσης από τα κύτταρα της αλευρώνης προκαλεί και το αμπισισικό όξύ (ABA).

Δεν είναι γνωστό ακόμη αν και για της άλλες δράσεις τις γιββεριλλίνης στο φυτό και κυρίως για την επιμήκυνση των βλαστών των φυτών, ο τρόπος δράσης της φυτορρυθμιστικής αυτής ουσίας είναι ο ίδιος.

3.5.5 Χρήσεις των γιββεριλλινών στη γεωργική πράξη

Στις περισσότερες κατηγορίες σπερμάτων οι γιββεριλλίνες προκαλούν τη διακοπή του λήθαργου, ακόμη και σ' εκείνα, που συνήθως χρειάζονται κατεργασία με φως για να βλαστήσουν. Εκτός όμως από τη διακοπή του λήθαργου των σπερμάτων, προκαλούν και διακοπή του λήθαργου των οφθαλμών. Για παράδειγμα επεξεργασία κονδύλων πατάτας με GA₃, προκαλεί διακοπή του λήθαργου καθώς επίσης ταχεία και ομοιόμορφη βλάστηση των οφθαλμών (Στυλιανός Σ. Καράταγλης, 1994. Φυσιολογία φυτών).

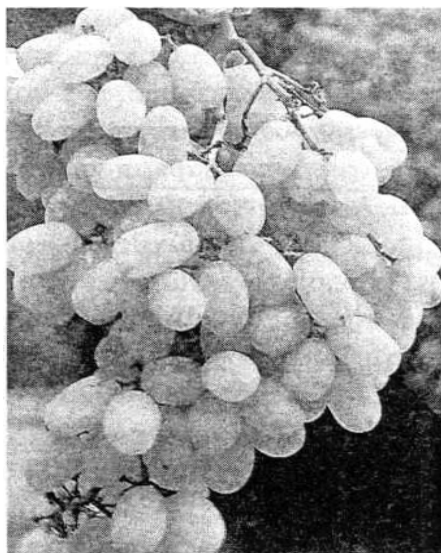
Εκτός από τα παραπάνω οι γιββεριλλίνες επηρεάζουν και τον καθορισμό του φύλου των ανθέων. Αυτός ο προσανατολισμός δεν είναι κατά κανόνα τεκμηριωμένος και χρειάζονται να διεγερθούν έρευνες. Κατά τον Σ. Καράταγλη, η δράση των γιββεριλλινών ευνοεί τον σχηματισμό αρσενικών ανθέων (π.χ τεχνητές ποικιλίες κολοκυθιών και αγγουριών που σχηματίζουν μόνο θηλυκά άνθη), ενώ οι αυξίνες, κυτοκινίνες και το αιθυλένιο προωθούν το σχηματισμό των θηλυκών. Κατά τον Ε. Πασπάτη, η χρήση της γιββεριλλίνης στο αγγούρι ευνοεί το σχηματισμό περισσότερων θηλυκών ανθέων, ενώ για άλλους ερευνητές το φύλο επηρεάζεται από την συγκέντρωση της GA₃. Πιο συγκεκριμένα για την παραγωγή αρσενικών ανθέων γίνεται ψεκασμός με 10ppm έως 200ppm γιββεριλλίνης, ενώ για την παραγωγή θηλυκών ανθέων χρειάζεται 200ppm με 300ppm. Πάνω από 600ppm εμποδίζεται οποιαδήποτε άνθηση (www.super-grow.biz/GibberellicAcid.jsp).

Σε φυτά όπως η αγκινάρα και το σέλινο, η εφαρμογή GA₃ οδηγεί σε αύξηση και πρωίμηση της παραγωγής. Χρησιμοποιείται επίσης για την αύξηση ή ελάττωση της καρπόδεσης σε δέντρα όπως πορτοκαλιές, λεμονιές και κερασιές.

Μια άλλη χρήση της γιββεριλλίνης είναι η πρωίμηση της άνθησης αλλά και η αύξηση του μήκους του ανθικού στελέχους σε καλλωπιστικά φυτά όπως ανεμώνες, χρυσάνθεμα και αφρικάνικη βιολέτα. Από έρευνες (Comparative Effects of Promalin And GA₃) που έχουν γίνει σε φυτά κρίνους, διαπιστώθηκε 243% αύξηση του αριθμού ανθέων στα 25ppm GA₃.

Μεγάλες προοπτικές έχει σήμερα η εφαρμογή των γιββεριλλινών και ιδιαίτερα του GA₃ για την αύξηση της παραγωγής (αύξηση μεγέθους φυτών) σε φυλλώδη

λαχανικά όπως το μαρούλι, το σπανάκι, το αντίδι κ.α., ενώ είναι ευρεία γνωστή η χρήση της στις άσπερμες ποικιλίες σταφυλιών (π.χ. Σουλτανίνα), για την αύξηση του μεγέθους της ράγας (εικόνα 13) και την αύξηση της παραγωγικότητας (www.jlHUDSONseedw.net/GibberellicAcid.htm).



Εικόνα 13: Αποτελέσματα εφαρμογής γιββεριλικού οξέος (GA_3) στη σουλτανίνα.

Πρέπει να τονιστεί ότι τα αποτελέσματα που παίρνουμε από την δράση της γιββεριλλίνης εξαρτώνται από την συγκέντρωση και το στάδιο ανάπτυξης του φυτού.

3.5.6 Περιεκτικότητα των γιββεριλλινών σε διαφορετικά στάδια ανάπτυξης των φυτών

Υπάρχουν σήμερα σοβαρές αποδείξεις για μεταβολικές μετατροπές μεταξύ των ελεύθερων γιββεριλλινών αφ' ενός και των δεσμευμένων (bound) και συζευγμένων (conjugated) μορφών γιββεριλλίνης αφ' ετέρου, κατά την ανάπτυξη των καρπών, των σπόρων και άλλων οργάνων των φυτών. Έτσι μια ελεύθερη γιββεριλλίνη που σε μια δεδομένη στιγμή ανιχνεύεται σε ένα φυτικό όργανο που βρίσκεται σε ένα α στάδιο ανάπτυξης, δεν ανιχνεύεται όταν το ίδιο όργανο βρεθεί σε ένα β στάδιο ανάπτυξης (Ευάγγελος Πασπάτης, 1987. Φυτορρυθμιστικές ουσίες). Οι Ecklund και Moore (1968), απέδειξαν ότι η

ενδογενής γιββεριλλίνη βρίσκεται σε μικρές συγκεντρώσεις στα πρώτα στάδια ανάπτυξης των φυταρίων μπιζελιού, καθώς και όταν αρχίζει η γήρανση τους.

Κατά των Moore (1979), οι καρποί και οι βλασάνοντες σπόροι περιέχουν μεγαλύτερες συγκεντρώσεις γιββεριλλινών από τα βλαστικά μέρη του φυτού. Στους ανώριμους σπόρους πολλών αγγαιοσπέρμων, το μέγιστο της περιεκτικότητας των ελεύθερων γιββεριλλινών επιτυγχάνεται όταν οι σπόροι έχουν αποκτήσει το μισό του τελικού βάρους τους. Η μείωση της περιεκτικότητας των ώριμων σπόρων σε ελεύθερες γιββεριλλίνες συνδέεται με το σχηματισμό δεσμευμένων και συζευγμένων μορφών γιββεριλλίνης.

Από μελέτες που έγιναν (Jawahri και συνεργάτες του, 1968) σε ένσπερμα και άσπερμα σταφύλια, βρέθηκε μεγαλύτερη δραστηριότητα των γιββεριλλινών στα πρώτα, πράγμα που σημαίνει ότι ο σπόρος είναι μια πηγή παραγωγής γιββεριλλίνης. Η άποψη αυτή ενισχύεται από το γεγονός ότι η εφαρμογή γιββεριλλίνης σε άσπερμα σταφύλια (π.χ. Σουλτανίνα) προκαλεί εντυπωσιακή μεγέθυνση των ραγών, πράγμα που δεν συμβαίνει στις ένσπερμες ποικιλίες.

3.5.7 Μορφές και σκευάσματα που βρίσκεται το γιββεριλλικό οξύ στην αγορά

Το γιββεριλλικό οξύ είναι διαθέσιμο στην αγορά σε τρεις μορφές: σκόνη (powder), ταμπλέτα (tablet) και υγρή μορφή (liquid).

Η σκόνη, είναι μια άσπρη πούδρα που περιέχει 85% έως 95% καθαρή γιββεριλλίνη. Πριν την χρήση της γίνεται διάλυση σε υγρό. Αυτό το υγρό δεν πρέπει να είναι νερό γιατί η διάλυση δεν θα είναι αποτελεσματική, αλλά προτιμάται η μεθυλική αλκοόλη (99,9%, καθαρή). Έχει επίσης δοκιμαστεί αραίωση με ισοπροπυλική αλκοόλη 70% και έχει δώσει καλά αποτελέσματα. Είναι απαραίτητο να τονιστεί ότι σε μεγάλες συγκεντρώσεις αλκοόλης προκαλείται ζημιά στα φυτά γι' αυτό πρέπει να προσέχετε η χρήση της. (www.super-grow.biz/GibberellicAcid.jsp). Χρησιμοποιείται τόσο αιθυλική αλκοόλη ώστε να βραχεί αρκετά η σκόνη και εάν λίγα λεπτά μετά την ένωση φαίνεται ακόμα σκόνη, προστίθενται λίγες ακόμα σταγόνες. Αποθηκεύεται μέσα σε δοχείο σε δροσερό και στεγνό μέρος και δεν πρέπει να εκτίθεται σε

θερμοκρασία πάνω από 40 °C

(www.noracconcepts.com/norac%5CnorSite.nsf/webMSDS/Activol?OpenDocument).

Η ταμπλέτα τώρα, είναι χαμηλότερης συγκέντρωσης από την σκόνη αφού περιέχει 10% με 20% καθαρή ουσία γιββεριλλικού οξέος. Η αιτία είναι ότι επεξεργάζεται η διάλυση της σε νερό.

Όσον αφορά την υγρή μορφή, είναι αποτελεσματική μόνο για λίγες εβδομάδες ακόμα και αν καταψυχθεί. Οπότε οι πιο κατάλληλες μορφές για αγορά είναι η ταμπλέτα και η σκόνη, αφού το διάλυμα τους μπορεί να κρατήσει περισσότερο από μερικές εβδομάδες (www.flyrap.demo.co.uk/cc/data/ga3.htm).

Σκευάσματα: Accel, Berelex SL, Berelex TB, Bio-Gibb, Bralin, Falgro TB, Falgro SL, Falro 10 SP, Gibber, Gibberel, Gibrelexe, Ormocafforo, Progibb, Τζιμπρεσκόλ D, Τζιμπρεσκόλ TB κ.α.

3.5.8 Διαφορές και ομοιότητες της γιββεριλλίνης - αυξίνης

Έχει τονιστεί ιδιαίτερα στο παρελθόν ότι οι γιββεριλλίνες δρουν σαν ενδογενείς φυτορρυθμιστικές ουσίες μέσω της υποκίνησης του μεταβολισμού των αυξινών (τρυπτοφάνη και τρυπταμίνη). Σύμφωνα όμως με νεώτερα δεδομένα, οι γιββεριλλίνες αν και αλληλεπιδρούν άμεσα ή έμμεσα με τις αυξίνες και τις άλλες φυσικές φυτορρυθμιστικές ουσίες παρουσιάζουν την δική τους αυτοδύναμη φυτορρυθμιστική δράση.

Όσον αφορά τις διαφορές στη βιολογική δράση μεταξύ των γιββεριλλινών και αυξινών, κατά τους Galston και Davies (1970) και οι δύο αυτές κατηγορίες φυτορρυθμιστικών ουσιών προκαλούν επιμήκυνση των κυττάρων. Πολύ σπάνια σε ολόκληρα τα φυτά, η εφαρμογή εξωγενούς αυξίνης θα προκαλέσει αύξηση ή επιμήκυνση των φυτών αυτών, φαινόμενο που αντίθετα λαμβάνει χώρα σε εντυπωσιακό πολλές φορές βαθμό με την εφαρμογή εξωγενούς γιββεριλλίνης.

Η μετακίνηση και των δύο αυτών φυτορρυθμιστικών ουσιών γίνεται τόσο από τα αγγεία του φλοιού, όσο και από τα αγγεία του ξύλου. Όμως η μετακίνηση των

γιββεριλλινών σε αντίθεση με την μετακίνηση της ενδογενούς αυξίνης, δεν είναι πολική.

Όπως έχει αναφερθεί πιο πάνω, οι γιββεριλλίνες υποκινούν την παραγωγή της α-αμυλάσης στην περίπτωση του ενδοσπερμίου των σπόρων του κριθαριού, ομαλοποιούν την ανάπτυξη σε γενετικά ή φυσιολογικά νάνα φυτά, υποκινούν τη βλάστηση των σπορίων της φτέρης καθώς επίσης και τη βλάστηση των οφθαλμών που βρίσκονται σε λήθαργο. Σε όλες αυτές τις περιπτώσεις η αυξίνη δεν έχει σημαντική επίδραση. Μία όμως από τις χρήσεις της αυξίνης είναι και η ριζοβολία των μοσχευμάτων ενώ η γιββεριλλίνη δεν έχει καμία επίδραση στην αύξηση των ριζών και δεν προκαλεί ούτε τη διέγερση, ούτε τη παρεμπόδιση της αύξησης αυτής (Ευάγγελος Πασπάτης, 1989. Φυτορρυθμιστικές ουσίες).

4

ΠΕΙΡΑΜΑΤΙΚΟ ΜΕΡΟΣ

4.1 ΕΙΣΑΓΩΓΗ

Το μέγεθος των κονδύλων είναι ένα από τα κύρια χαρακτηριστικά στην καλλιέργεια της πατάτας. Οι ρυθμιστικές ουσίες ανήκουν στους παράγοντες που επηρεάζουν το μέγεθος και τον αριθμό των κονδύλων. Η γιββεριλλίνη όπως έχουμε αναφέρει και στο θεωρητικό μέρος, έχει ευρεία χρήση όσο αφορά την επίδραση της στην αύξηση του μεγέθους των ραγών της σουλτανίνας αλλά και στην προβλάστηση των κονδύλων της πατάτας. Οι Smith και Rarraport (1969) παρατήρησαν μείωση των ενδογενών γιββεριλλινών κατά το σχηματισμό των κονδύλων. Όσον αφορά την επίδραση των συνθετικών γιββεριλλινών, τα αποτελέσματα των εργασιών που έγιναν είναι αντικρουόμενα. Σε κάποιες εργασίες παρατηρήθηκε αύξηση του αριθμού των κονδύλων, κυρίως εκείνων μικρού μεγέθους (Bodlaender and de Waart, 1989), ενώ σε άλλες μείωση (Lovell and Booth, 1969). Από αντίστοιχο πείραμα που έγινε στο Αριστοτέλειο Πανεπιστήμιο Θεσσαλονίκης (Μ. Κουκουρίκου-Πετρίδου, Θ. Λεϊνοπούδι και Μπούτση), παρατηρήθηκε ότι ένας ψεκασμός GA3 με συγκεντρώσεις των 25mg/l και 50mg/l, παρακινούσε ελαφρά αύξηση κυρίως του αριθμού των κονδύλων ανά φυτό που χρησιμοποιούνται για "πατατόσπορο", ενώ ψεκασμός

δύο φορές με 50mg/l, παρουσίασε μείωση, τόσο του αριθμού, όσο και του βάρους των κονδύλων ανά φυτό.

Σκοπός της εργασίας αυτής είναι να διαπιστωθεί με πιο τρόπο επηρεάζεται ο αριθμός και το μέγεθος των παραγόμενων κονδύλων σε φυτά πατάτας, ποικιλίας Sprunta, τα οποία έχουν δεχτεί εφαρμογές διαφορετικών διαλυμάτων GA3 με διαφορετικούς τρόπους.

4.2 ΕΠΕΜΒΑΣΕΙΣ ΚΑΙ ΦΥΤΕΥΣΗ

Στις 28/4/2004 σε αγρό διαστάσεων (9,5m × 15m), ανοίχτηκαν 15 αυλάκια μήκους 4 μέτρων το καθένα και σε απόσταση 60 εκατοστά μεταξύ τους (σχεδιάγραμμα). Πιο πριν, έγινε φρεζάρισμα του χωραφιού σε βάθος 20 cm - 30 cm, για την εύκολη ανάπτυξη του ριζικού συστήματος του φυτού της πατάτας και την καλύτερη κατεργασία του υποστρώματος έτσι ώστε να διευκολυνθεί ο σχηματισμός των κονδύλων (Αριστ. Ι. Κριάρη, 1962. Η καλλιέργεια της πατάτας).

Επειδή το χωράφι που χρησιμοποιήθηκε για το πείραμα είχε κλίση περίπου 15⁰, τα αυλάκια ανοίχτηκαν λίγο λοξά για να έχουν όσο το δυνατόν γίνεται κατά μήκος τους ομοιόμορφη συσσώρευση του νερού. Πριν την φύτευση, έγινε εμβάπτιση του πατατόσπορου, ποικιλίας Sprunta, σε διάλυμα νερού που περιείχε benomyl για την αποφυγή προσβολής των κονδύλων από μύκητες καθώς και την απολύμανση από μύκητες που ενδεχομένως να υπήρχαν. Η φύτευση έγινε στις 28/4/2004 σε βάθος 15cm - 20cm στη δεξιά πλευρά των αυλακιών και σε απόσταση 30 εκατοστά περίπου μεταξύ τους (σχεδ.).

Σαν βασική λίπανση στις 25/5/2004 εφαρμόστηκε το λίπασμα 11-15-15, το οποίο διασκορπίστηκε 1kg σε κάθε αυλάκι με το χέρι. Δεν προστέθηκε καθόλου λίπασμα στο αυλάκι το οποίο τα φυτά του χρησιμοποιήθηκαν σαν μάρτυρας. Μετά την πάροδο περίπου μίας εβδομάδας στις 1/6/2004, προστέθηκε στα πεταχτά με το χέρι σε κάθε αυλάκι 400gr νιτρική αμμωνία για την κάλυψη των αναγκών των φυτών σε άζωτο και την ανάπτυξη της βλάστησης.

Η άρδευση των φυτών γινόταν με την παλιά μέθοδο, άνοιγμα-κλείσιμο αυλακιών, ενώ η συχνότητα του ποτίσματος πριν το φύτευμα του πατατόσπορου κυμαινόταν μια το πολύ δυο φορές την εβδομάδα. Όσο φύτευαν οι πατάτες οι απαιτήσεις σε νερό αυξανόταν οπότε και η συχνότητα ποτίσματος. Σε αυτό έπαιζαν ρόλο και οι κλιματικές συνθήκες της περιόδου (βροχερός ή ηλιόλουστος καιρός).

Ως γνωστόν τα ζιζάνια σε ένα χωράφι δυσκολεύουν τις καλλιεργητικές εργασίες λόγω του ότι ανταγωνίζονται σε νερό, φως και θρεπτικά στοιχεία τα καλλιεργούμενα φυτά, καθώς επίσης φιλοξενούν πολλά έντομα και παθογόνα διάφορων ασθενειών. Γι' αυτό το λόγο στις 4/5/2004 έγινε ένας προληπτικός ψεκασμός, με το ζιζανιοκτόνο Linuron σε ποσότητα 15gr - 20gr σκευάσ. / 10kgf νερό. Κατά τη διάρκεια της χρήσης του ψεκάστηκε καλά όλη η επιφάνεια μέσα, γύρω και ανάμεσα από τα αυλάκια και ενώ τα φυτά δεν είχαν ακόμα εκπύξει από το έδαφος.

Η πρώτη ένδειξη της εμφάνισης των φυτών έγινε στις 6/5/2004 ενώ στις 15/6/2004 φτιάχτηκε το διάλυμα το οποίο χρησιμοποιήθηκε για τις επεμβάσεις με τους εξής παρακάτω τρόπους:

1^η περίπτωση (1^ο διάλυμα GA3)

- i. Αρχικά στο νερό του διαλύματος προστέθηκε το σκεύασμα Regulator (ρυθμιστής PH και αλατότητας) μέχρι το νερό να πάρει χρώμα απαλό ροζ (ένδειξη βελτίωσης του pH και της αλατότητας του νερού).
- ii. Έπειτα συμπληρώθηκε η απαιτούμενη ποσότητα της γιββεριλλίνης που ήταν 4,2gr, 5,6gr και 9,8gr, ώστε να δημιουργηθούν διαλύματα με αναλογία 60-80 και 140ppm αντίστοιχα.
- iii. Τέλος, προστέθηκε 1 gr αζωτούχο λίπασμα Vira 28-7-14+TE σε κάθε lit νερό που βάλαμε.

2^ο περίπτωση (2^ο διάλυμα GA3)

Φτιάχτηκε διάλυμα γιββεριλλίνης 80ppm, χωρίς τη χρήση του Regulator και του λιπάσματος vira.

Το πείραμα περιελάμβανε τις εξής επεμβάσεις:

1. Μάρτυρας.
2. Φυτά που **ριζοποτίστηκαν** με διάλυμα GA3 80ppm, χωρίς να περιέχει Regulator και λίπασμα vira.
3. Φυτά που **ψεκάστηκαν** με διάλυμα GA3 80ppm, χωρίς να περιέχει Regulator και λίπασμα vira.
4. Φυτά που **ριζοποτίστηκαν** με διάλυμα GA3 60ppm
5. Φυτά που **ριζοποτίστηκαν** με διάλυμα GA3 80ppm
6. Φυτά που **ριζοποτίστηκαν** με διάλυμα GA3 140ppm
7. Φυτά που **ψεκάστηκαν** με διάλυμα GA3 60ppm
8. Φυτά που **ψεκάστηκαν** με διάλυμα GA3 80ppm
9. Φυτά που **ψεκάστηκαν** με διάλυμα GA3 140ppm
10. Φυτά που **ριζοποτίστηκαν** με διάλυμα GA3 60ppm **X 2 φορές**
11. Φυτά που **ριζοποτίστηκαν** με διάλυμα GA3 80ppm **X 2 φορές**
12. Φυτά που **ριζοποτίστηκαν** με διάλυμα GA3 140ppm **X 2 φορές**
13. Φυτά που **ψεκάστηκαν** με διάλυμα GA3 60ppm **X 2 φορές**
14. Φυτά που **ψεκάστηκαν** με διάλυμα GA3 80ppm **X 2 φορές**
15. Φυτά που **ψεκάστηκαν** με διάλυμα GA3 140ppm **X 2 φορές**

Στα έξι πρώτα αυλάκια (σχεδ.) έγιναν δύο εφαρμογές του 1^{ου} διαλύματος GA3 με τις συγκεντρώσεις των 60ppm, 80ppm και 140ppm, ανά δύο συνεχόμενα αυλάκια αντίστοιχα. Η πρώτη εφαρμογή πραγματοποιήθηκε στις 15/6/2004 κατά τη διάρκεια της ανθοφορίας, ενώ η δεύτερη στις 26/6/2004 μετά το πέσιμο του άνθους (σχεδ.). Σε κάθε εφαρμογή η επέμβαση του διαλύματος (π.χ 60ppm) πρώτο αυλάκι γινόταν με ριζοπότισμα των φυτών, ενώ στο αμέσως επόμενο με ψεκασμό (σχεδ.). Σε κάθε περίπτωση η ποσότητα του

διαλύματος της γιββεριλλίνης που χρησιμοποιήθηκε, ήταν 1kgf ανά ριζοποτιστό φυτό και 2kgf ανά επέμβαση στα φυτά που ψεκάστηκαν.

Στα επόμενα έξι αυλάκια (σχεδ.) έγινε μία εφαρμογή με το 1^ο διάλυμα GA3, στις 26/6/2004 μετά το πέσιμο του άνθους, με τις ίδιες αναλογίες των ppm και τις ίδιες ποσότητες σε κάθε επέμβαση στα φυτά που ριζοποτίστηκαν και ψεκάστηκαν όπως με τα έξι πρώτα αυλάκια.

Εκτός από το 1^ο διάλυμα, σε δύο άλλα αυλάκια χρησιμοποιήθηκε και το 2^ο διάλυμα GA3 με το οποίο έγινε μία εφαρμογή με την συγκέντρωση των 80ppm, στις 15/6/2004, κατά το στάδιο της ανθοφορίας. Και εδώ όπως και στα προηγούμενα αυλάκια, στο ένα τα φυτά ριζοποτίστηκαν, ενώ στο άλλο αυλάκι τα φυτά ψεκάστηκαν (σχεδ.).

Για την αποφυγή τυχόν μόλυνσης των φυτών του πειράματος από τον περονόσπορο, έγιναν δύο προληπτικοί ψεκασμοί στις 2/7/2004 και 7/7/2004 με το σκεύασμα Prenicur σε ποσότητα 3cc/ Lit νερό. Παράλληλα λόγω της εμφάνισης του δορυφόρου της πατάτας, έγινε ένας ψεκασμός στις 7/7/2004 με το σκεύασμα Desis σε ποσότητα 0,7 cc/ Lit νερό.

Η συγκομιδή των κονδύλων πραγματοποιήθηκε στις 8/8/2004 και ακολούθησε η συντήρησή τους για 24 ώρες σε ψυγείο στους 2 °C. Μετά την πάροδο των 24 ωρών, έγιναν οι μετρήσεις του μήκους και της περιμέτρου των παραγόμενων κονδύλων.

4.3 ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ

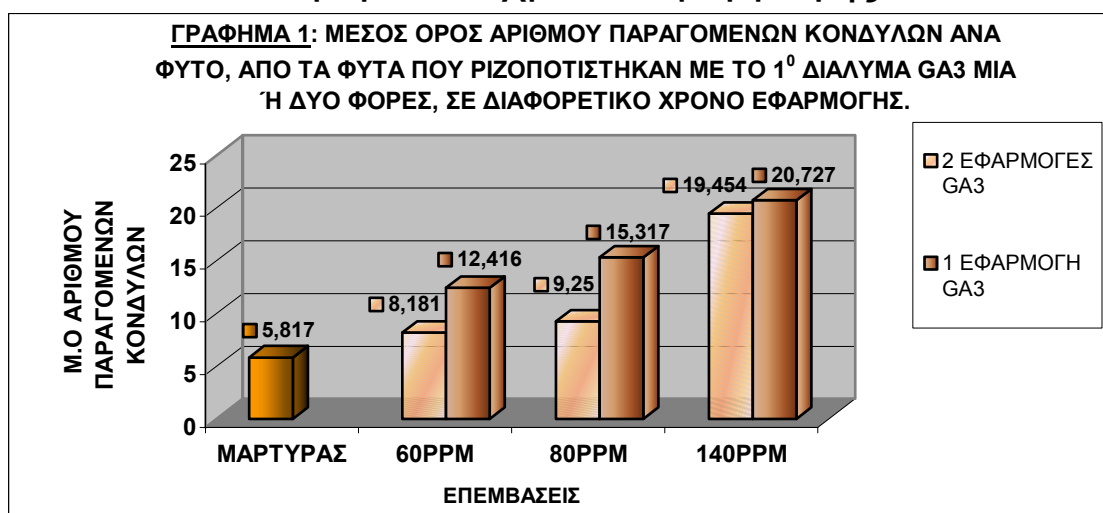
4.3.1 Σύγκριση μέσου όρου αριθμού παραγόμενων κονδύλων ανά φυτό

Α) Σύγκριση μεταξύ αριθμών επεμβάσεων (χρόνος επέμβασης)

Α₁) Αποτελέσματα από τη χρήση του 1^{ου} διαλύματος με ριζοπτόσιμα

ΦΥΤΑ ΠΟΥ ΡΙΖΟΠΟΤΙΣΤΗΚΑΝ ΜΕ ΤΟ 1 ^ο ΔΙΑΛΥΜΑ GA3		
	2 ΕΦΑΡΜΟΓΕΣ	1 ΕΦΑΡΜΟΓΗ
ΜΑΡΤΥΡΑΣ	5,817	
60PPM	8,181	12,416
80PPM	9,25	15,317
140PPM	19,454	20,727

Πίνακας 1: Μέσος όρος αριθμού παραγόμενων κονδύλων ανά φυτό, από φυτά που ριζοποτίστηκαν με το 1^ο διάλυμα GA3 μία ή δύο φορές, σε διαφορετικό χρόνο εφαρμογής.

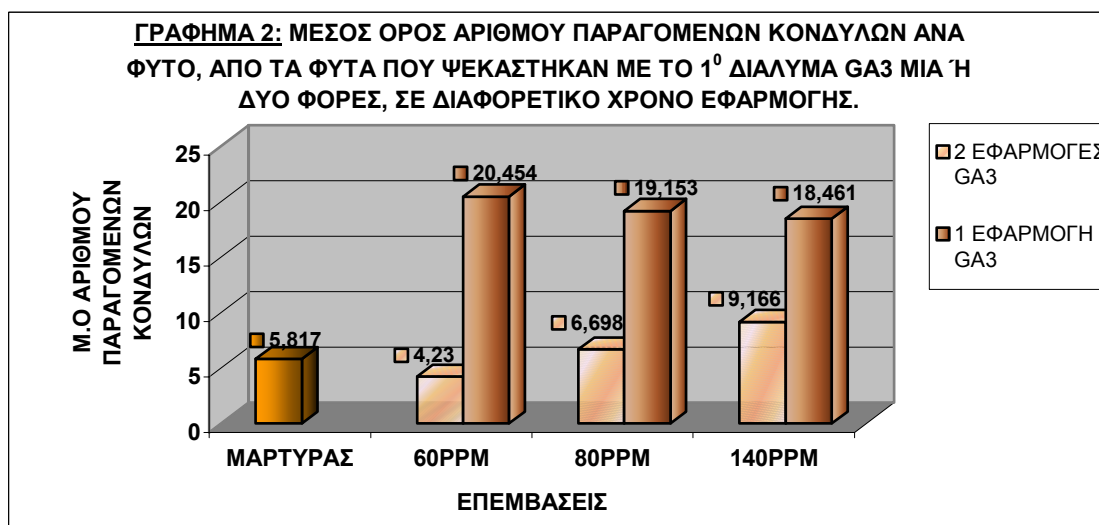


Α₂) Αποτελέσματα από τη χρήση του 1^{ου} διαλύματος με ψεκάσμο

ΦΥΤΑ ΠΟΥ ΨΕΚΑΣΤΗΚΑΝ ΜΕ ΤΟ 1^ο ΔΙΑΛΥΜΑ GA3

	2 ΕΦΑΡΜΟΓΕΣ	1 ΕΦΑΡΜΟΓΗ
ΜΑΡΤΥΡΑΣ	5,817	
60PPM	4,23	20,454
80PPM	6,698	19,153
140PPM	9,166	18,461

Πίνακας 2: Μέσος όρος αριθμού παραγόμενων κονδύλων ανά φυτό, από τα φυτά που ψεκάστηκαν με το 1^ο διάλυμα GA3 μία ή δύο φορές, σε διαφορετικό χρόνο εφαρμογής.

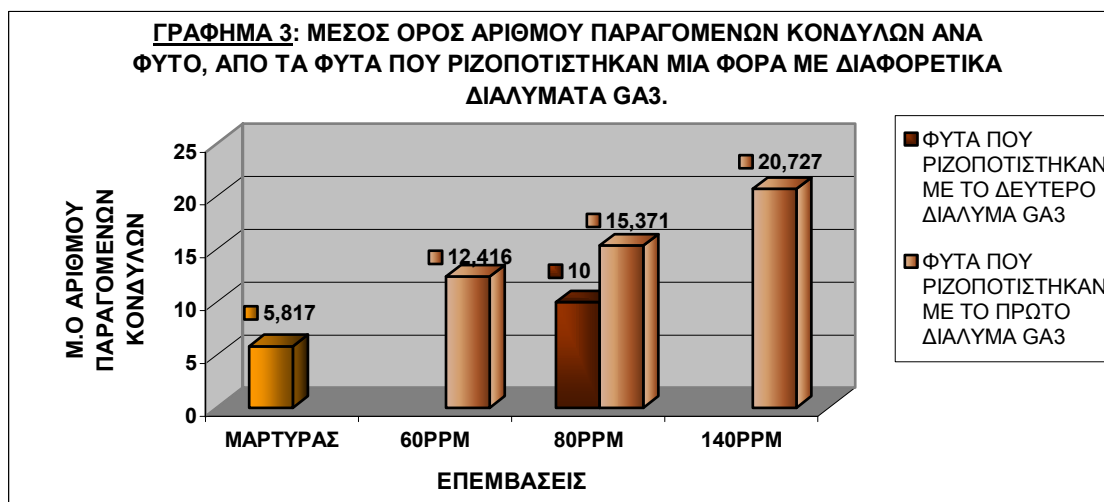


Β) Σύγκριση μεταξύ διαλυμάτων

Β.1) Αποτελέσματα από τη χρήση μιας εφαρμογής του 1^{ου} και 2^{ου} διαλύματος με ριζοπότισμα

ΦΥΤΑ ΠΟΥ ΡΙΖΟΠΟΤΙΣΤΗΚΑΝ ΜΕ ΔΙΑΦΟΡΕΤΙΚΑ ΔΙΑΛΥΜΑΤΑ		
	2 ^ο ΔΙΑΛΥΜΑ GA3	1 ^ο ΔΙΑΛΥΜΑ GA3
ΜΑΡΤΥΡΑΣ	5,817	
60PPM		12,416
80PPM	10	15,371
140PPM		20,727

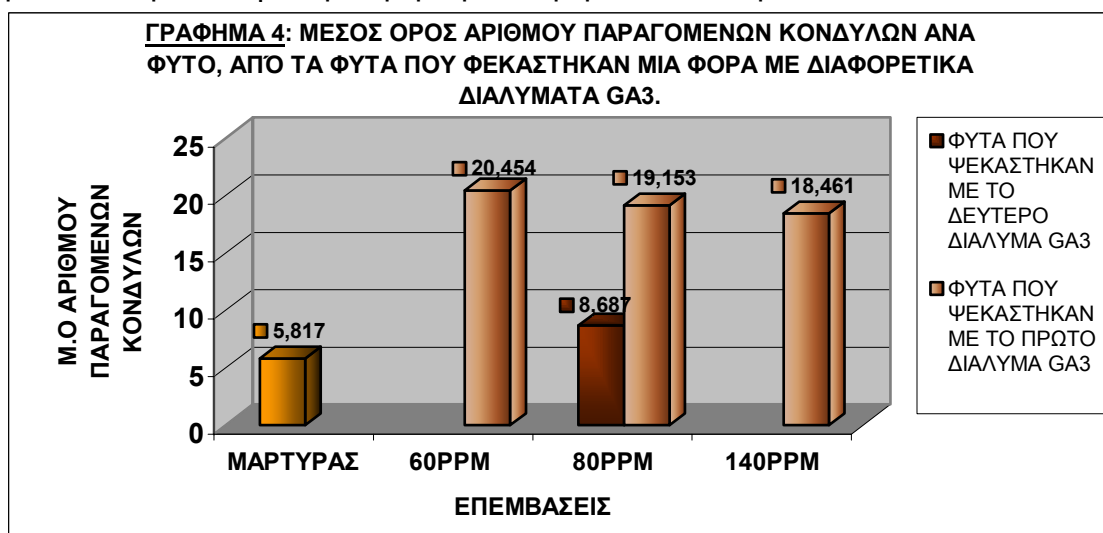
Πίνακας 3: Μέσος όρος αριθμού παραγόμενων κονδύλων ανά φυτό, από τα φυτά που ριζοποτίστηκαν μια φορά με διαφορετικά διαλύματα GA3.



B₂) Αποτελέσματα από τη χρήση μιας εφαρμογής του 1^{ου} και 2^{ου} διαλύματος με ψεκάσμό

ΦΥΤΑ ΠΟΥ ΨΕΚΑΣΤΗΚΑΝ ΜΕ ΔΙΑΦΟΡΕΤΙΚΑ ΔΙΑΛΥΜΑΤΑ		
	2 ^ο ΔΙΑΛΥΜΑ GA3	1 ^ο ΔΙΑΛΥΜΑ GA3
ΜΑΡΤΥΡΑΣ	5,817	
60PPM		20,454
80PPM	8,687	19,153
140PPM		18,461

Πίνακας 4: Μέσος όρος αριθμού παραγόμενων κονδύλων ανά φυτό, από τα φυτά που ψεκάστηκαν μια φορά με διαφορετικά διαλύματα GA3.

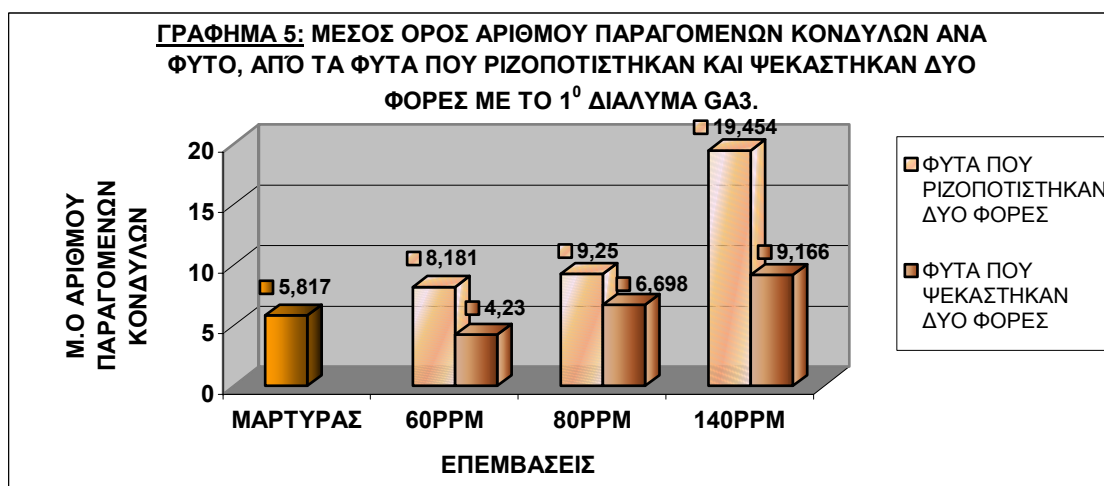


Γ) Σύγκριση τρόπου επέμβασης

Γ₁) Αποτελέσματα από τη χρήση δύο εφαρμογών του 1^{ου} διαλύματος με ριζοπότισμα ή ψεκάσμο

ΜΕΣΟΣ ΟΡΟΣ ΑΡΙΘΜΟΥ ΠΑΡΑΓΟΜΕΝΩΝ ΚΟΝΔΥΛΩΝ		
	ΦΥΤΑ ΠΟΥ ΡΙΖΟΠΟΤΙΣΤΗΚΑΝ	ΦΥΤΑ ΠΟΥ ΨΕΚΑΣΤΗΚΑΝ
ΜΑΡΤΥΡΑΣ	5,817	
60PPM	8,181	4,23
80PPM	9,25	6,698
140PPM	19,454	9,166

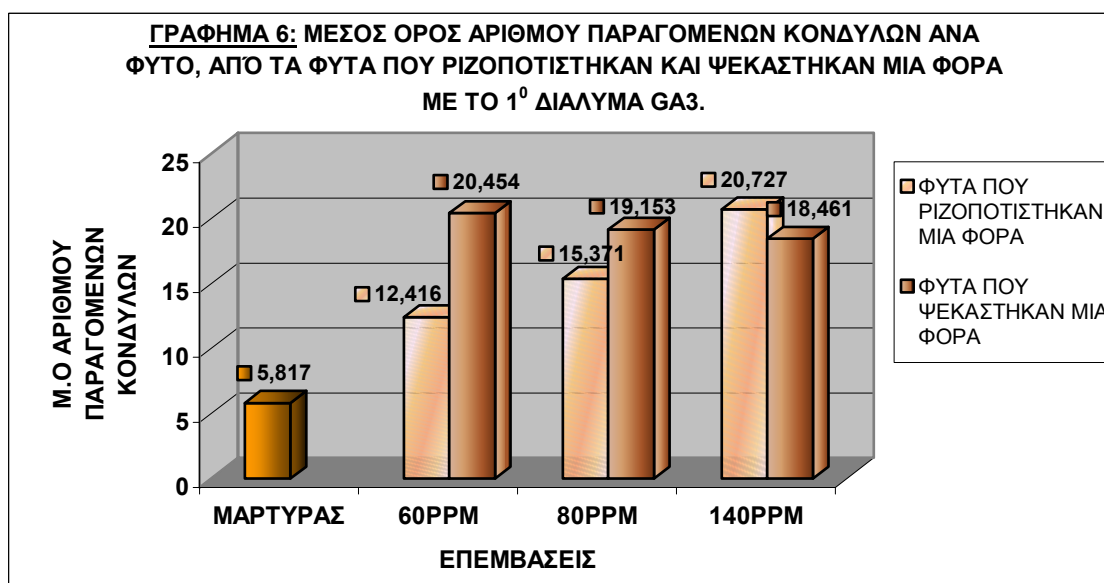
Πίνακας 5: Μέσος όρος αριθμού παραγόμενων κονδύλων ανά φυτό, από τα φυτά που ριζοποτιστήκαν και ψεκάστηκαν δυο φορές με το 1^ο διάλυμα GA₃.



Γ₂) Αποτελέσματα από τη χρήση μίας εφαρμογής του 1^{ου} διαλύματος με ριζοπότισμα ή ψεκάσμο

ΜΕΣΟΣ ΟΡΟΣ ΑΡΙΘΜΟΥ ΠΑΡΑΓΟΜΕΝΩΝ ΚΟΝΔΥΛΩΝ		
	ΦΥΤΑ ΠΟΥ ΡΙΖΟΠΟΤΙΣΤΗΚΑΝ	ΦΥΤΑ ΠΟΥ ΨΕΚΑΣΤΗΚΑΝ
ΜΑΡΤΥΡΑΣ	5,817	
60PPM	12,416	20,454
80PPM	15,371	19,153
140PPM	20,727	18,461

Πίνακας 6: Μέσος όρος αριθμού παραγόμενων κονδύλων ανά φυτό, από τα φυτά που ριζοποτιστήκαν και ψεκάστηκαν μία φορά με το 1^ο διάλυμα GA₃.



4.3.2 Σύγκριση παραγόμενων κονδύλων με περίμετρο ≤ 7 cm

(ποσοστό επί της % ανά επέμβαση)

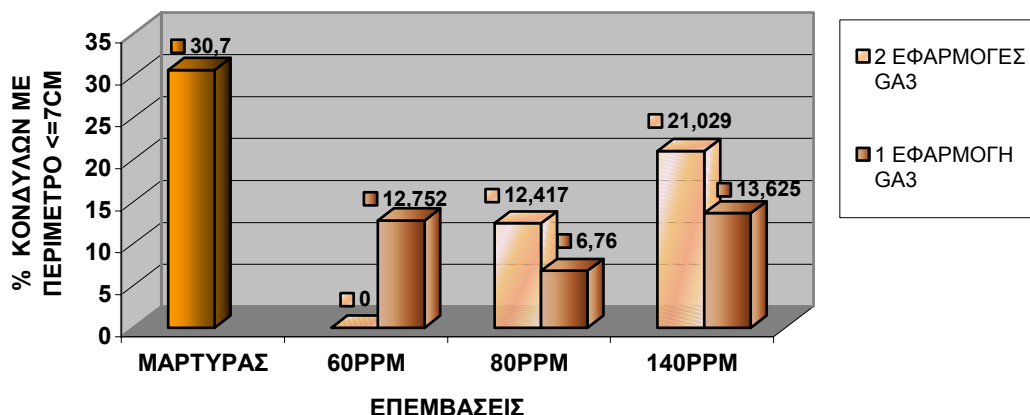
A) Σύγκριση μεταξύ αριθμών επεμβάσεων (χρόνου επέμβασης)

A₁) Αποτελέσματα από τη χρήση του 1^{ου} διαλύματος με ριζοπότισμα

ΦΥΤΑ ΠΟΥ ΡΙΖΟΠΟΤΙΣΤΗΚΑΝ ΜΕ ΤΟ 1 ^ο ΔΙΑΛΥΜΑ GA3		
	2 ΕΦΑΡΜΟΓΕΣ	1 ΕΦΑΡΜΟΓΗ
ΜΑΡΤΥΡΑΣ	30,7	
60PPM	0	12,752
80PPM	12,417	6,76
140PPM	21,029	13,625

Πίνακας 7: Ποσοστό επί τις % κονδύλων με περίμετρο ≤ 7 cm, προερχόμενα από φυτά που ριζοποτίστηκαν με το 1^ο διάλυμα GA3 μία ή δύο φορές σε διαφορετικό χρόνο εφαρμογής, ανά επέμβαση.

ΓΡΑΦΗΜΑ 7: ΠΟΣΟΣΤΟ ΕΠΙ ΤΙΣ % ΚΟΝΔΥΛΩΝ ΜΕ ΠΕΡΙΜΕΤΡΟ ≤ 7 CM, ΠΡΟΕΡΧΟΜΕΝΑ ΑΠΟ ΦΥΤΑ ΠΟΥ ΡΙΖΟΠΟΤΙΣΤΗΚΑΝ ΜΕ ΤΟ 1^ο ΔΙΑΛΥΜΑ GA3 ΜΙΑ Ή ΔΥΟ ΦΟΡΕΣ ΣΕ ΔΙΑΦΟΡΕΤΙΚΟ ΧΡΟΝΟ ΕΦΑΡΜΟΓΗΣ, ΑΝΑ ΕΠΕΜΒΑΣΗ.

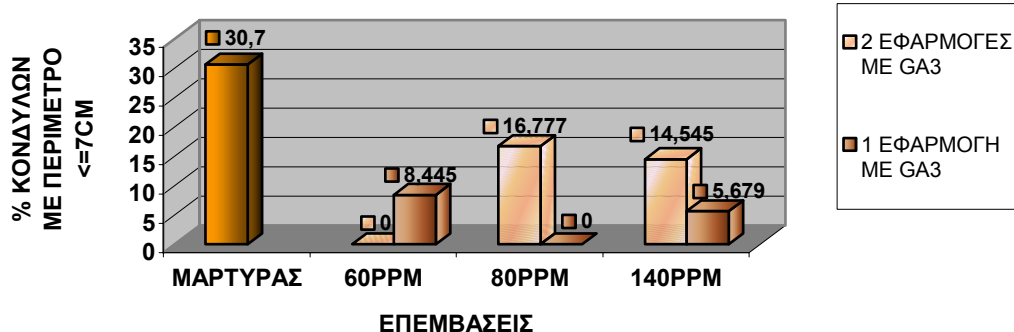


Α₂) Αποτελέσματα από τη χρήση του 1^{ου} διαλύματος με ψεκάσμο

ΦΥΤΑ ΠΟΥ ΨΕΚΑΣΤΗΚΑΝ ΜΕ ΤΟ 1 ^ο ΔΙΑΛΥΜΑ GA3		
	2 ΕΦΑΡΜΟΓΕΣ	1 ΕΦΑΡΜΟΓΗ
ΜΑΡΤΥΡΑΣ	30,7	
60PPM	0	8,445
80PPM	16,777	0
140PPM	14,545	5,679

Πίνακας 8: Ποσοστό επί τις % κονδύλων με περίμετρο ≤ 7 cm, προερχόμενα από φυτά που ψεκάστηκαν με το 1^ο διάλυμα GA3 μία ή δύο φορές σε διαφορετικό χρόνο εφαρμογής, ανά επέμβαση.

ΓΡΑΦΗΜΑ 8: ΠΟΣΟΣΤΟ ΕΠΙ ΤΙΣ % ΚΟΝΔΥΛΩΝ ΜΕ ΠΕΡΙΜΕΤΡΟ ≤ 7 CM, ΠΡΟΕΡΧΟΜΕΝΑ ΑΠΟ ΦΥΤΑ ΠΟΥ ΨΕΚΑΣΤΗΚΑΝ ΜΕ ΤΟ 1^ο ΔΙΑΛΥΜΑ GA3 ΜΙΑ Ή ΔΥΟ ΦΟΡΕΣ ΣΕ ΔΙΑΦΟΡΕΤΙΚΟ ΧΡΟΝΟ ΕΦΑΡΜΟΓΗΣ, ΑΝΑ ΕΠΕΜΒΑΣΗ.

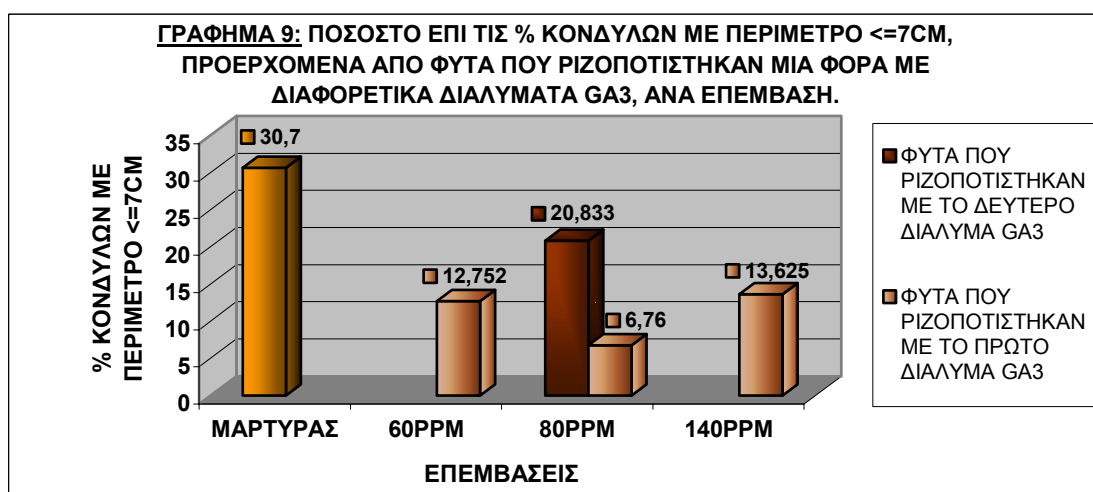


Β) Σύγκριση μεταξύ διαλυμάτων

Β₁) Αποτελέσματα με τη χρήση μιας εφαρμογής του 1^{ου} και 2^{ου} διαλύματος με ριζοπότισμα

ΦΥΤΑ ΠΟΥ ΡΙΖΟΠΟΤΙΣΤΗΚΑΝ ΜΕ ΔΙΑΦΟΡΕΤΙΚΑ ΔΙΑΛΥΜΑΤΑ		
	2 ^ο ΔΙΑΛΥΜΑ GA3	1 ^ο ΔΙΑΛΥΜΑ GA3
ΜΑΡΤΥΡΑΣ	30,7	
60PPM		12,752
80PPM	20,833	6,76
140PPM		13,625

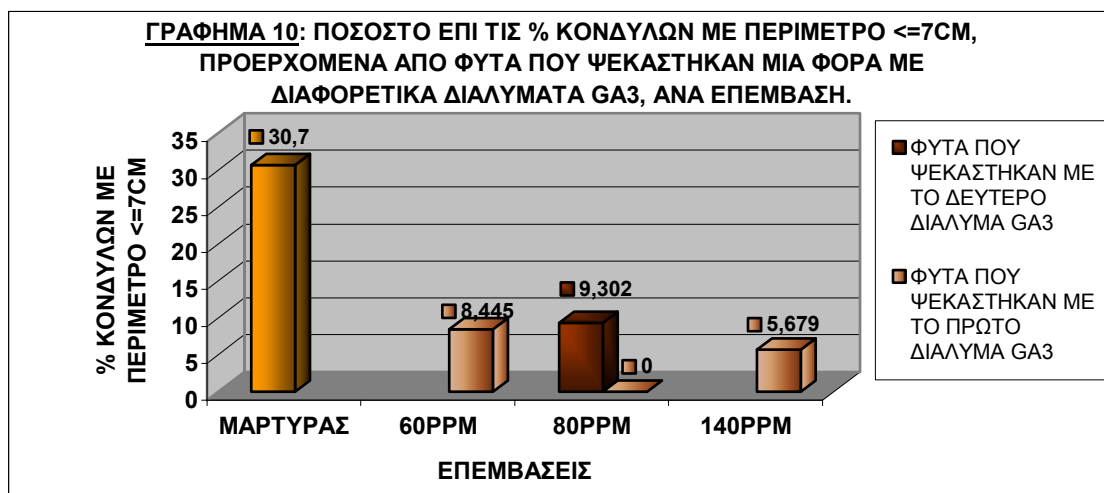
Πίνακας 9: Ποσοστό επί τις % κονδύλων με περίμετρο ≤ 7 cm, προερχόμενα από φυτά που ριζοποτίστηκαν μια φορά με διαφορετικά διαλύματα GA3, ανά επέμβαση.



Β₂) Αποτελέσματα με τη χρήση μιας εφαρμογής του 1^{ου} και 2^{ου} διαλύματος με ψεκάσμο

ΦΥΤΑ ΠΟΥ ΨΕΚΑΣΤΗΚΑΝ ΜΕ ΔΙΑΦΟΡΕΤΙΚΑ ΔΙΑΛΥΜΑΤΑ		
	2 ^ο ΔΙΑΛΥΜΑ GA3	1 ^ο ΔΙΑΛΥΜΑ GA3
ΜΑΡΤΥΡΑΣ	30,7	
60PPM		8,445
80PPM	9,302	0
140PPM		5,679

Πίνακας 10: Ποσοστό επί τις % κονδύλων με περίμετρο ≤ 7 cm, προερχόμενα από φυτά που ψεκάστηκαν μια φορά με διαφορετικά διαλύματα GA3, ανά επέμβαση.

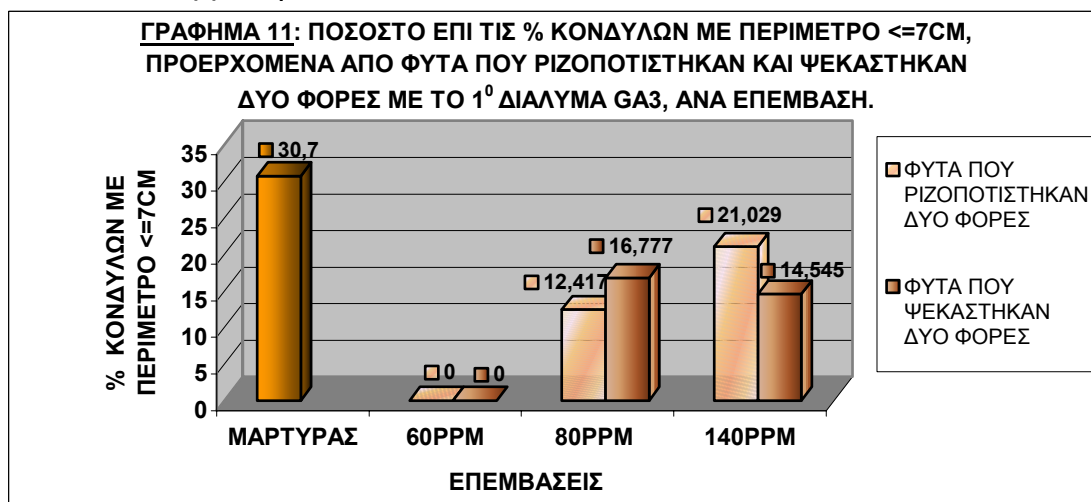


Γ) Σύγκριση τρόπου επέμβασης

Γ1) Αποτελέσματα από τη χρήση δυο εφαρμογών του 1^{ου} διαλύματος με ριζοπότισμα ή ψεκασμό

ΠΟΣΟΣΤΟ ΠΑΡΑΓΟΜΕΝΩΝ ΚΟΝΔΥΛΩΝ ΜΕ ΠΕΡΙΜΕΤΡΟ ≤7CM		
	ΦΥΤΑ ΠΟΥ ΡΙΖΟΠΟΤΙΣΤΗΚΑΝ	ΦΥΤΑ ΠΟΥ ΨΕΚΑΣΤΗΚΑΝ
ΜΑΡΤΥΡΑΣ	30,7	
60PPM	0	0
80PPM	12,417	16,777
140PPM	21,029	14,545

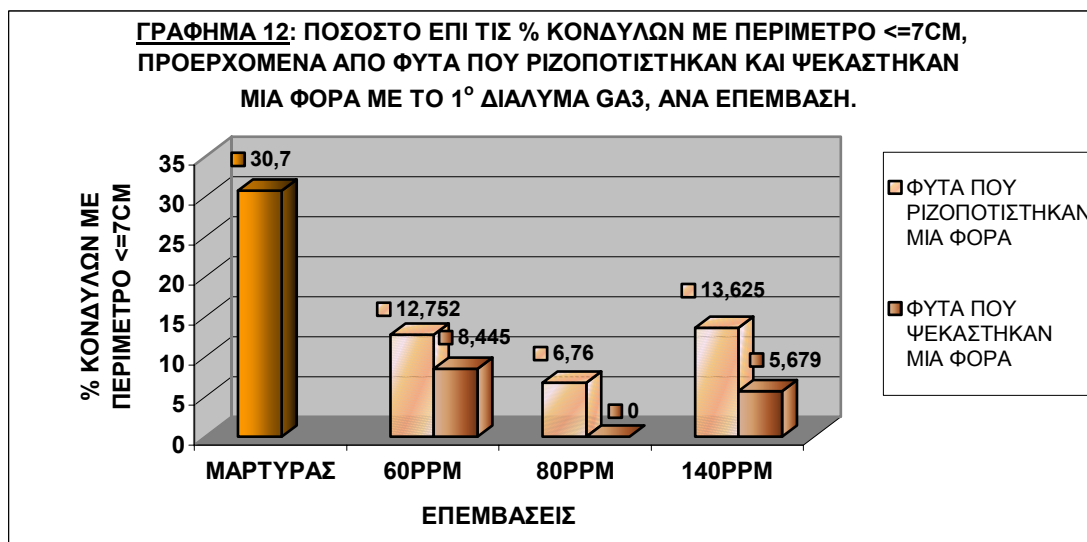
Πίνακας 11: Ποσοστό επί τις % κονδύλων με περίμετρο ≤7cm, προερχόμενα από φυτά που ριζοποτίστηκαν και ψεκάστηκαν δύο φορές με το 1^ο διάλυμα GA3, ανά επέμβαση.



Γ₂) Αποτελέσματα από τη χρήση μιας εφαρμογής του 1^{ου} διαλύματος με ριζοπότισμα ή ψεκάσμο

ΠΟΣΟΣΤΟ ΠΑΡΑΓΟΜΕΝΩΝ ΚΟΝΔΥΛΩΝ ΜΕ ΠΕΡΙΜΕΤΡΟ ≤7CM		
	ΦΥΤΑ ΠΟΥ ΡΙΖΟΠΟΤΙΣΤΗΚΑΝ	ΦΥΤΑ ΠΟΥ ΨΕΚΑΣΤΗΚΑΝ
ΜΑΡΤΥΡΑΣ	30,7	
60PPM	12,752	8,445
80PPM	6,76	0
140PPM	13,625	5,679

Πίνακας 12: Ποσοστό επί τις % κονδύλων με περίμετρο ≤7cm, προερχόμενα από φυτά που ριζοποτίστηκαν και ψεκάστηκαν μια φορά με το 1^ο διάλυμα GA₃, ανά επέμβαση.



4.3.3 Σύγκριση παραγόμενων κονδύλων με περίμετρο (7-13]cm
(ποσοστό επί τις % ανά επέμβαση)

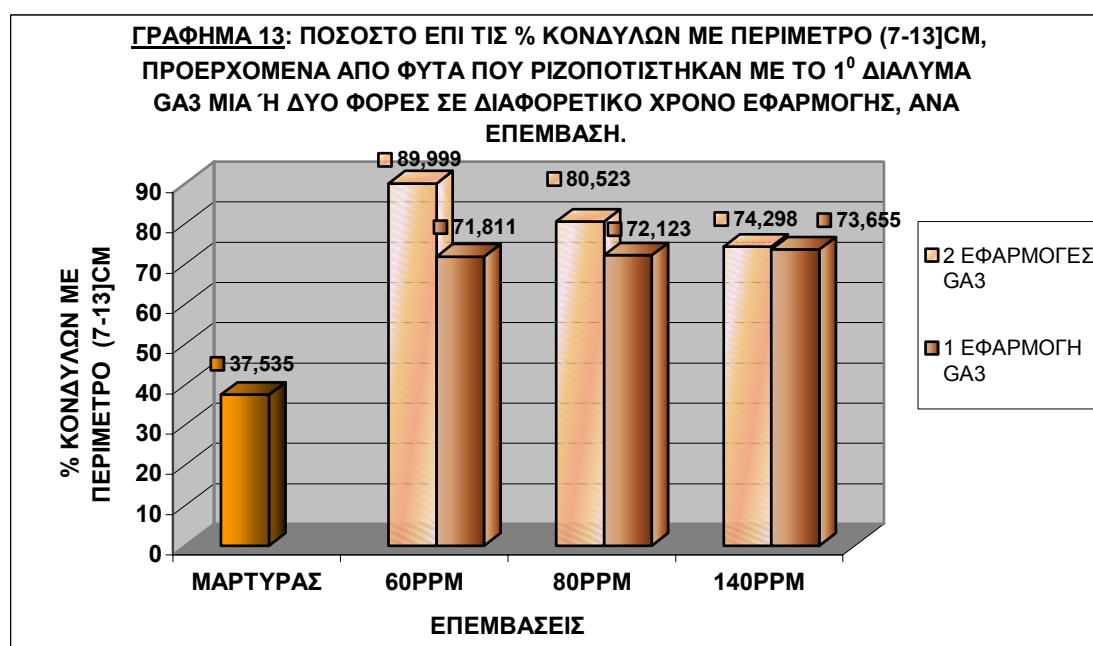
Α) Σύγκριση μεταξύ αριθμών επεμβάσεων (χρόνος επέμβασης)

Α₁) Αποτελέσματα από τη χρήση του 1^{ου} διαλύματος με ριζοπότισμα

ΦΥΤΑ ΠΟΥ ΡΙΖΟΠΟΤΙΣΤΗΚΑΝ ΜΕ ΤΟ 1 ^ο ΔΙΑΛΥΜΑ GA ₃		
	2 ΕΦΑΡΜΟΓΕΣ	1 ΕΦΑΡΜΟΓΗ
ΜΑΡΤΥΡΑΣ	37,535	

60PPM	89,999	71,811
80PPM	80,523	72,123
140PPM	74,298	73,655

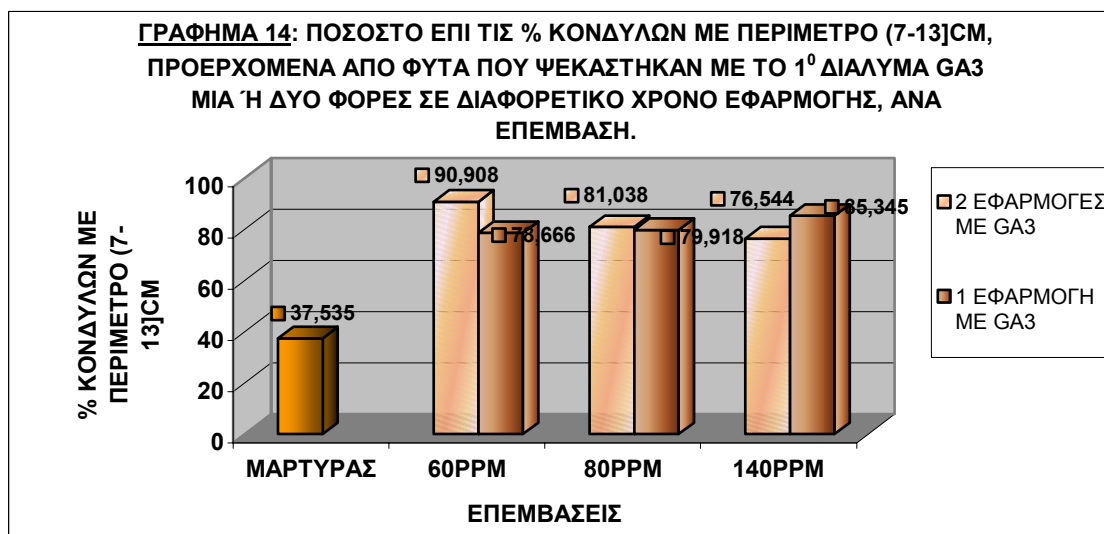
Πίνακας 13: Ποσοστό επί της % κονδύλων με περίμετρο (7-13] cm, προερχόμενα από φυτά που ριζοποτίστηκαν με το 1^ο διάλυμα GA3 μία ή δύο φορές σε διαφορετικό χρόνο εφαρμογής, ανά επέμβαση.



A₂) Αποτελέσματα από τη χρήση του 1^{ου} διαλύματος με ψεκάσμο

ΦΥΤΑ ΠΟΥ ΨΕΚΑΣΤΗΚΑΝ ΜΕ ΤΟ 1^ο ΔΙΑΛΥΜΑ GA3		
	2 ΕΦΑΡΜΟΓΕΣ	1 ΕΦΑΡΜΟΓΗ
ΜΑΡΤΥΡΑΣ	37,535	
60PPM	90,908	78,666
80PPM	81,038	79,918
140PPM	76,544	85,345

Πίνακας 14: Ποσοστό επί της % κονδύλων με περίμετρο (7-13]cm, προερχόμενα από φυτά που ψεκάστηκαν με το 1^ο διάλυμα GA3 μία ή δύο φορές σε διαφορετικό χρόνο εφαρμογής, ανά επέμβαση.

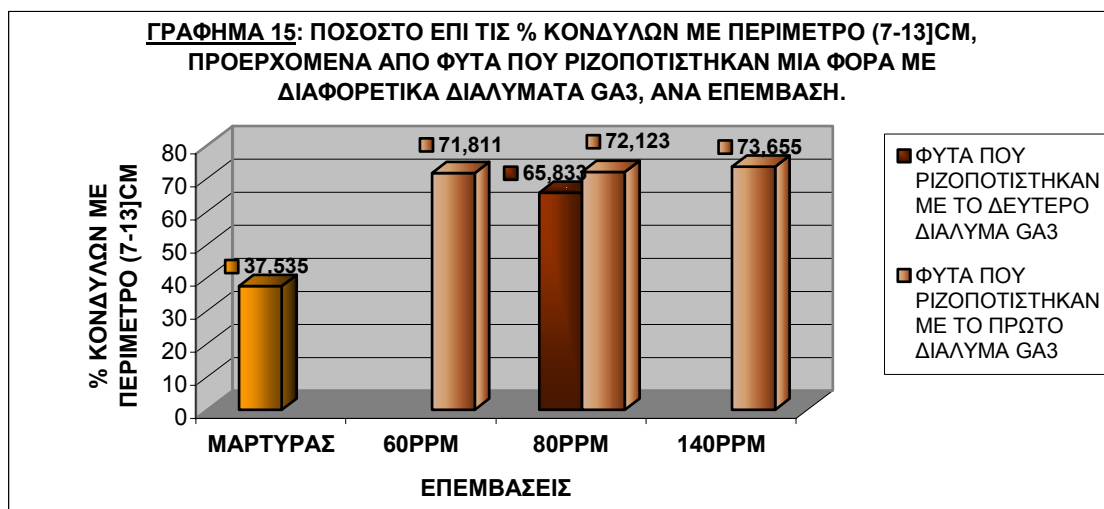


Β) Σύγκριση μεταξύ διαλυμάτων

Β₁) Αποτελέσματα από τη χρήση μιας εφαρμογής του 1^{ου} και 2^{ου} διαλύματος με ριζοπότισμα

ΦΥΤΑ ΠΟΥ ΡΙΖΟΠΟΤΙΣΤΗΚΑΝ ΜΕ ΔΙΑΦΟΡΕΤΙΚΑ ΔΙΑΛΥΜΑΤΑ		
	2 ⁰ ΔΙΑΛΥΜΑ GA3	1 ⁰ ΔΙΑΛΥΜΑ GA3
ΜΑΡΤΥΡΑΣ	37,535	
60PPM		71,811
80PPM	65,833	72,123
140PPM		73,655

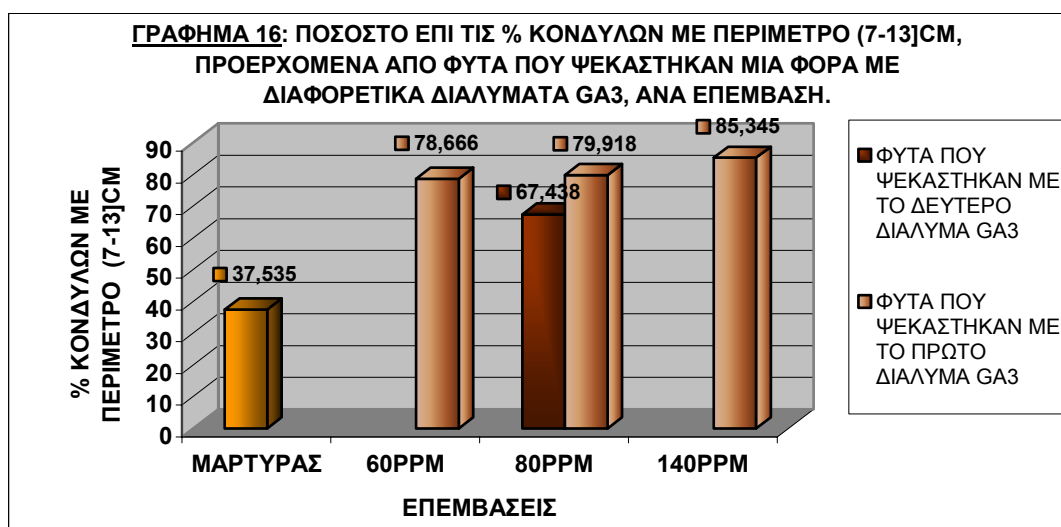
Πίνακας 15: Ποσοστό επί τις % κονδύλων με περίμετρο (7-13]cm, προερχόμενα από φυτά που ριζοποτίστηκαν μια φορά με διαφορετικά διαλύματα GA3, ανά επέμβαση.



B₁) Αποτελέσματα από τη χρήση μιας εφαρμογής του 1^{ου} και 2^{ου} διαλύματος με ψεκάσμο

ΦΥΤΑ ΠΟΥ ΨΕΚΑΣΤΗΚΑΝ ΜΕ ΔΙΑΦΟΡΕΤΙΚΑ ΔΙΑΛΥΜΑΤΑ		
	2 ^ο ΔΙΑΛΥΜΑ GA3	1 ^ο ΔΙΑΛΥΜΑ GA3
ΜΑΡΤΥΡΑΣ	37,535	
60PPM		78,666
80PPM	67,438	79,918
140PPM		85,345

Πίνακας 16: Ποσοστό επί τις % κονδύλων με περίμετρο (7-13]cm, προερχόμενα από φυτά που ψεκάστηκαν μια φορά με διαφορετικά διαλύματα GA3, ανά επέμβαση.

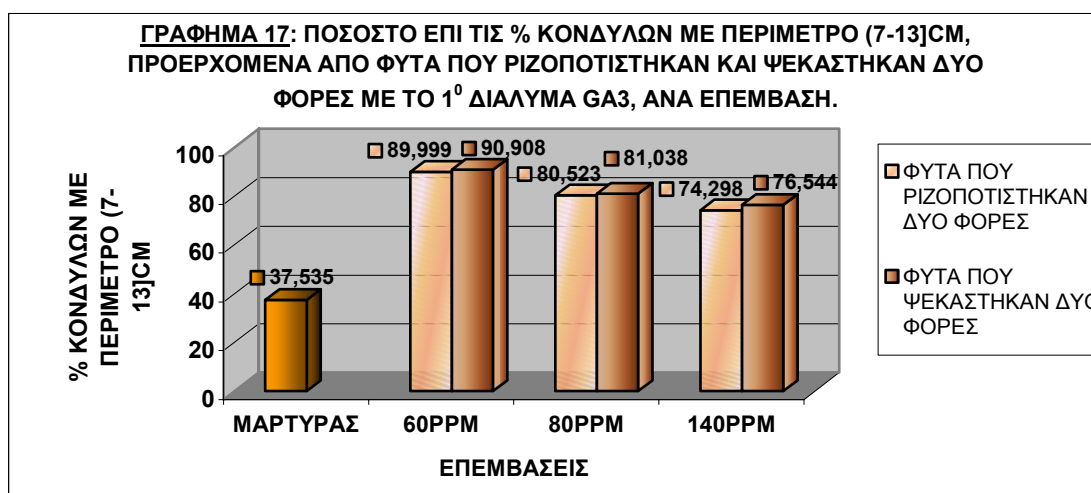


Γ) Σύγκριση τρόπου επέμβασης

Γ₁) Αποτελέσματα από τη χρήση δύο εφαρμογών του 1^{ου} διαλύματος με ριζοπότισμα ή ψεκάσμο

ΠΟΣΟΣΤΟ ΠΑΡΑΓΟΜΕΝΩΝ ΚΟΝΔΥΛΩΝ ΜΕ ΠΕΡΙΜΕΤΡΟ (7-13]CM		
	ΦΥΤΑ ΠΟΥ ΡΙΖΟΠΟΤΙΣΤΗΚΑΝ	ΦΥΤΑ ΠΟΥ ΨΕΚΑΣΤΗΚΑΝ
ΜΑΡΤΥΡΑΣ	37,535	
60PPM	89,999	90,908
80PPM	80,523	81,038
140PPM	74,298	76,544

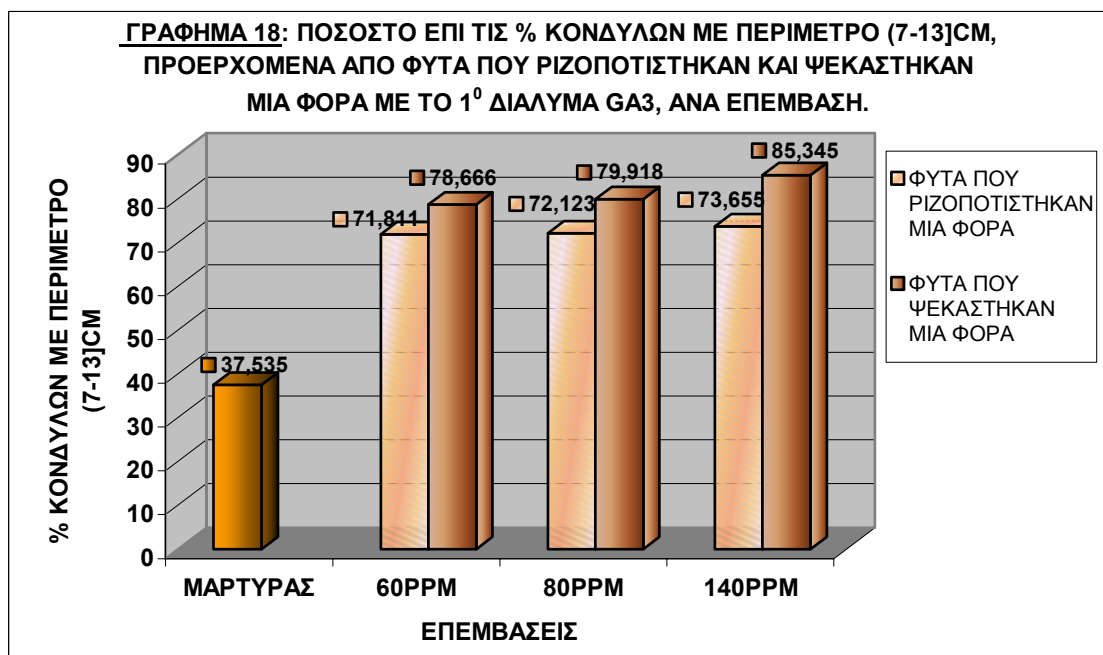
Πίνακας 17: Ποσοστό επί τις % κονδύλων με περίμετρο (7-13]cm, προερχόμενα από φυτά που ριζοποτίστηκαν και ψεκάστηκαν δυο φορές με το 1^ο διάλυμα GA₃, ανά επέμβαση.



Γ₂) Αποτελέσματα από τη χρήση μιας εφαρμογής του 1^{ου} διαλύματος με ριζοπότισμα ή ψεκάσμο

ΠΟΣΟΣΤΟ ΠΕΡΙΜΕΤΡΟΥ ΚΟΝΔΥΛΩΝ (7-13]CM		
	ΦΥΤΑ ΠΟΥ ΡΙΖΟΠΟΤΙΣΤΗΚΑΝ	ΦΥΤΑ ΠΟΥ ΨΕΚΑΣΤΗΚΑΝ
ΜΑΡΤΥΡΑΣ	37,535	
60PPM	71,811	78,666
80PPM	72,123	79,918
140PPM	73,655	85,345

Πίνακας 18: Ποσοστό επί τις % κονδύλων με περίμετρο (7-13]cm, προερχόμενα από φυτά που ριζοποτίστηκαν και ψεκάστηκαν μια φορά με το 1^ο διάλυμα GA₃, ανά επέμβαση.



4.3.4 Σύγκριση παραγόμενων κονδύλων με περίμετρο >13cm (ποσοστό επί τις % ανά επέμβαση)

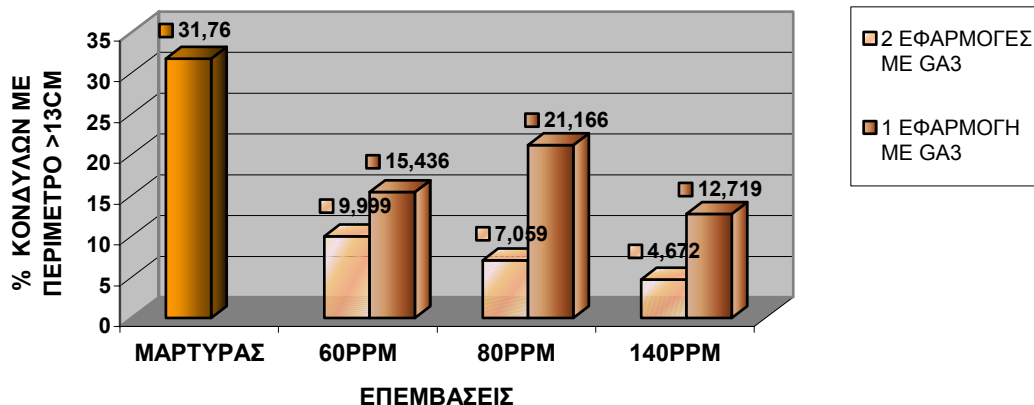
Α) Σύγκριση μεταξύ αριθμών επεμβάσεων (χρόνος επέμβασης)

Α₁) Αποτελέσματα από τη χρήση του 1^{ου} διαλύματος με ριζοπότισμα

ΦΥΤΑ ΠΟΥ ΡΙΖΟΠΟΤΙΣΤΗΚΑΝ ΜΕ ΤΟ 1 ⁰ ΔΙΑΛΥΜΑ GA3		
	2 ΕΦΑΡΜΟΓΕΣ	1 ΕΦΑΡΜΟΓΗ
ΜΑΡΤΥΡΑΣ	31,76	
60PPM	9,999	15,436
80PPM	7,059	21,166
140PPM	4,672	12,719

Πίνακας 19: Ποσοστό επί τις % κονδύλων με περίμετρο >13cm, προερχόμενα από φυτά που ριζοποτίστηκαν με το 1⁰ διάλυμα GA3 μία ή δύο φορές σε διαφορετικό χρόνο εφαρμογής, ανά επέμβαση.

ΓΡΑΦΗΜΑ 19: ΠΟΣΟΣΤΟ ΕΠΙ ΤΙΣ % ΚΟΝΔΥΛΩΝ ΜΕ ΠΕΡΙΜΕΤΡΟ >13CM, ΠΡΟΕΡΧΟΜΕΝΑ ΑΠΟ ΦΥΤΑ ΠΟΥ ΡΙΖΟΠΟΤΙΣΤΗΚΑΝ ΜΕ ΤΟ 1^ο ΔΙΑΛΥΜΑ GA3 ΜΙΑ Ή ΔΥΟ ΦΟΡΕΣ ΣΕ ΔΙΑΦΟΡΕΤΙΚΟ ΧΡΟΝΟ ΕΦΑΡΜΟΓΗΣ, ΑΝΑ ΕΠΕΜΒΑΣΗ.

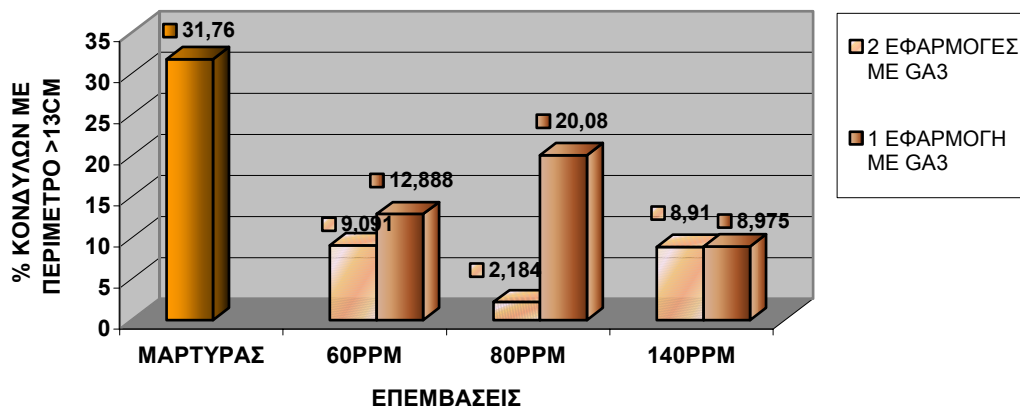


A₂) Αποτελέσματα από τη χρήση του 1^{ου} διαλύματος με ψεκάσμο

ΦΥΤΑ ΠΟΥ ΨΕΚΑΣΤΗΚΑΝ ΜΕ ΤΟ 1 ^ο ΔΙΑΛΥΜΑ GA3		
	2 ΕΦΑΡΜΟΓΕΣ	1 ΕΦΑΡΜΟΓΗ
ΜΑΡΤΥΡΑΣ	31,76	
60PPM	9,091	12,888
80PPM	2,184	20,08
140PPM	8,91	8,975

Πίνακας 20: Ποσοστό επί τις % κονδύλων με περίμετρο >13cm, προερχόμενα από φυτά που ψεκάστηκαν με το 1^ο διάλυμα GA3 μία ή δύο φορές σε διαφορετικό χρόνο εφαρμογής, ανά επέμβαση.

ΓΡΑΦΗΜΑ 20: ΠΟΣΟΣΤΟ ΕΠΙ ΤΙΣ % ΚΟΝΔΥΛΩΝ ΜΕ ΠΕΡΙΜΕΤΡΟ >13CM, ΠΡΟΕΡΧΟΜΕΝΑ ΑΠΟ ΦΥΤΑ ΠΟΥ ΨΕΚΑΣΤΗΚΑΝ ΜΕ ΤΟ 1^ο ΔΙΑΛΥΜΑ GA3 ΜΙΑ Ή ΔΥΟ ΦΟΡΕΣ ΣΕ ΔΙΑΦΟΡΕΤΙΚΟ ΧΡΟΝΟ ΕΦΑΡΜΟΓΗΣ, ΑΝΑ ΕΠΕΜΒΑΣΗ.

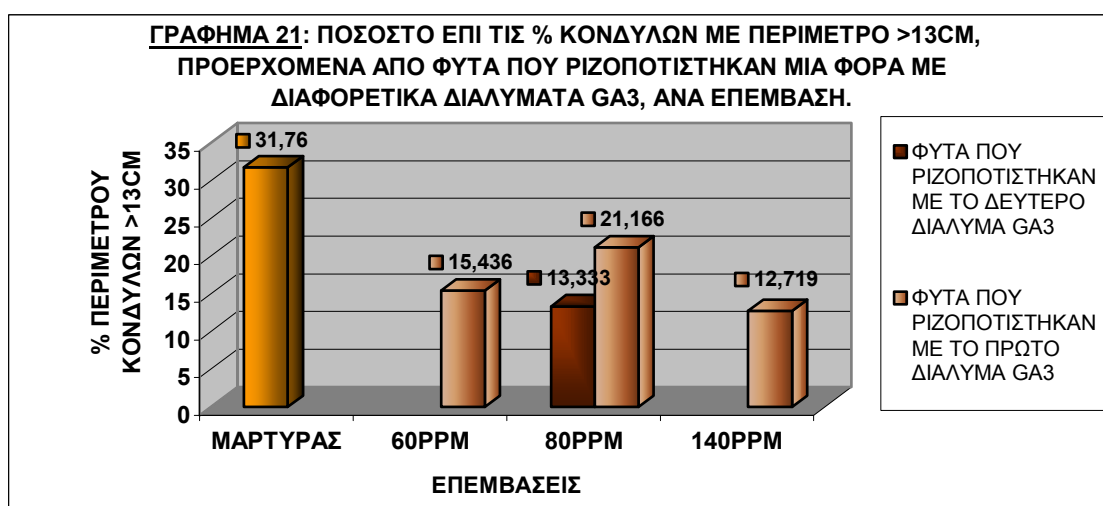


Β) Σύγκριση μεταξύ διαλυμάτων

Β₁) Αποτελέσματα από τη χρήση μιας εφαρμογής του 1^{ου} και 2^{ου} διαλύματος με ριζοπότισμα

ΦΥΤΑ ΠΟΥ ΡΙΖΟΠΟΤΙΣΤΗΚΑΝ ΜΕ ΔΙΑΦΟΡΕΤΙΚΑ ΔΙΑΛΥΜΑΤΑ		
	2 ^ο ΔΙΑΛΥΜΑ GA3	1 ^ο ΔΙΑΛΥΜΑ GA3
ΜΑΡΤΥΡΑΣ	31,76	
60PPM		15,436
80PPM	13,333	21,166
140PPM		12,719

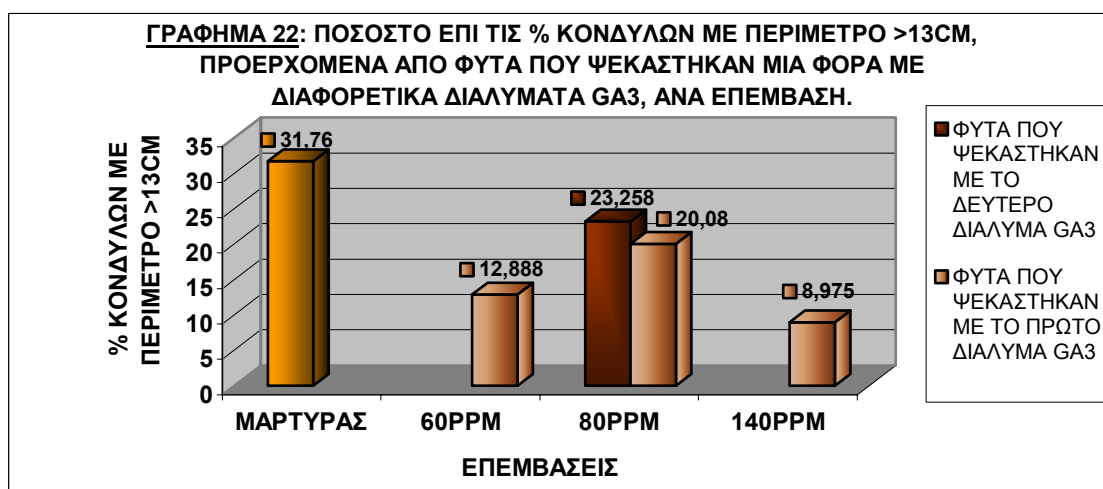
Πίνακας 21: Ποσοστό επί τις % κονδύλων με περίμετρο >13cm, προερχόμενα από φυτά που ριζοποτίστηκαν μια φορά με διαφορετικά διαλύματα GA3, ανά επέμβαση.



Β₂) Αποτελέσματα από τη χρήση μιας εφαρμογής του 1^{ου} και 2^{ου} διαλύματος με ψεκασμό

ΦΥΤΑ ΠΟΥ ΨΕΚΑΣΤΗΚΑΝ ΜΕ ΔΙΑΦΟΡΕΤΙΚΑ ΔΙΑΛΥΜΑΤΑ		
	2 ^ο ΔΙΑΛΥΜΑ GA3	1 ^ο ΔΙΑΛΥΜΑ GA3
ΜΑΡΤΥΡΑΣ	31,76	
60PPM		12,888
80PPM	23,258	20,08
140PPM		8,975

Πίνακας 22: Ποσοστό επί τις % κονδύλων με περίμετρο >13cm, προερχόμενα από φυτά που ψεκάστηκαν μια φορά με διαφορετικά διαλύματα GA3, ανά επέμβαση.

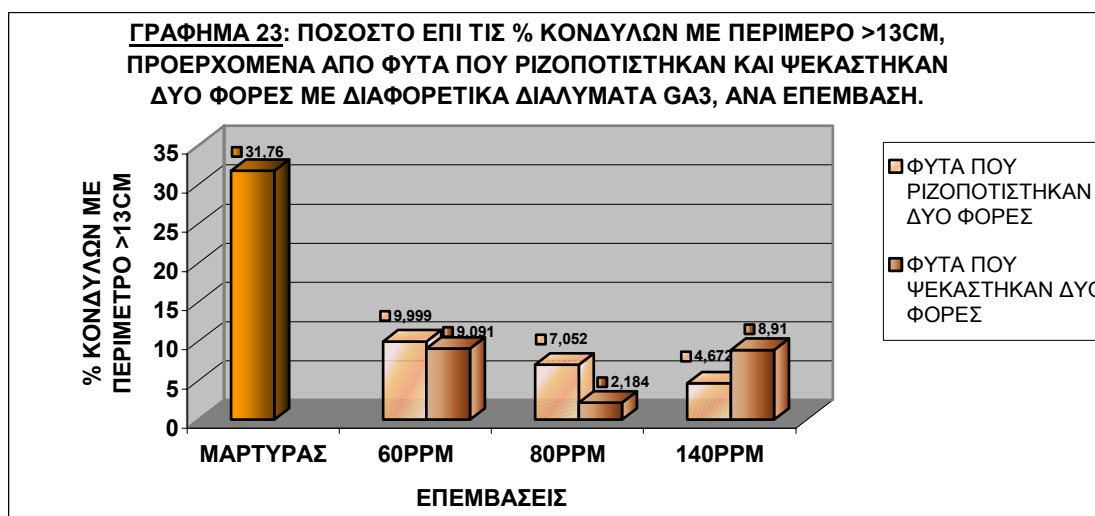


Γ) Σύγκριση τρόπου επέμβασης

Γ1) Αποτελέσματα από τη χρήση δύο εφαρμογών του 1^{ου} διαλύματος με ριζοπότισμα ή ψεκασμό

ΠΟΣΟΣΤΟ ΠΑΡΑΓΟΜΕΝΩΝ ΚΟΝΔΥΛΩΝ ΜΕ ΠΕΡΙΜΕΤΡΟ >13CM		
	ΦΥΤΑ ΠΟΥ ΡΙΖΟΠΟΤΙΣΤΗΚΑΝ	ΦΥΤΑ ΠΟΥ ΨΕΚΑΣΤΗΚΑΝ
ΜΑΡΤΥΡΑΣ	31,76	
60PPM	9,999	9,091
80PPM	7,052	2,184
140PPM	4,672	8,91

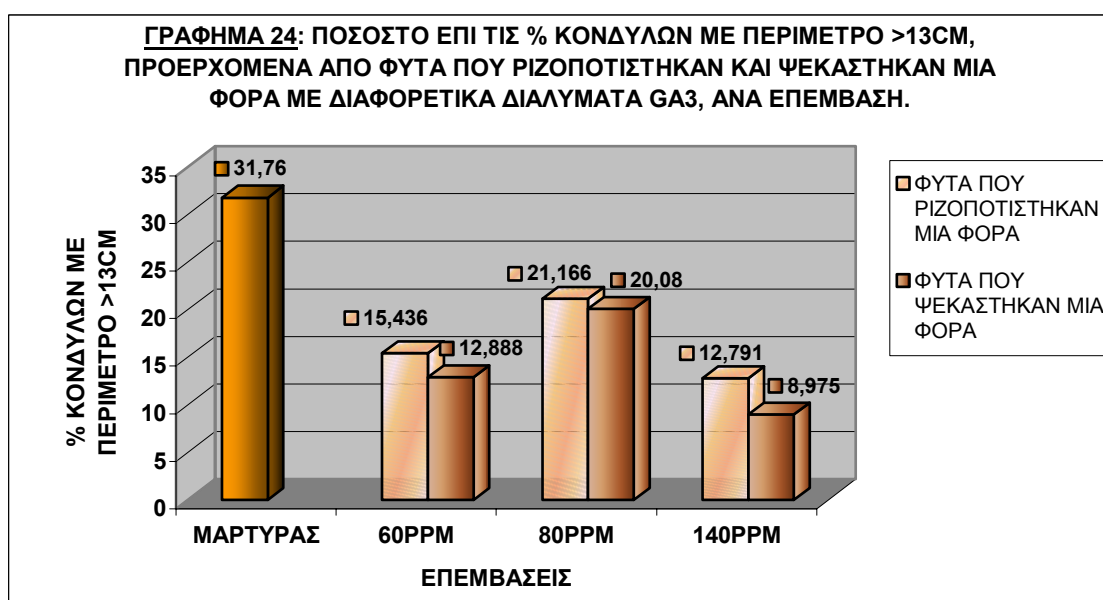
Πίνακας 23: Ποσοστό επί τις % κονδύλων με περίμετρο >13cm, προερχόμενα από φυτά που ριζοποτίστηκαν και ψεκάστηκαν δυο φορές με το 1^ο διάλυμα GA3, ανά επέμβαση.



Γ₂) Αποτελέσματα από τη χρήση μιας εφαρμογής του 1^{ου} διαλύματος με ριζοπότισμα ή ψεκάσμο

ΠΟΣΟΣΤΟ ΠΑΡΑΓΟΜΕΝΩΝ ΚΟΝΔΥΛΩΝ ΜΕ ΠΕΡΙΜΕΤΡΟ >13CM		
	ΦΥΤΑ ΠΟΥ ΡΙΖΟΠΟΤΙΣΤΗΚΑΝ	ΦΥΤΑ ΠΟΥ ΨΕΚΑΣΤΗΚΑΝ
ΜΑΡΤΥΡΑΣ	31,76	
60PPM	15,436	12,888
80PPM	21,166	20,08
140PPM	12,791	8,975

Πίνακας 24: Ποσοστό επί τις % κονδύλων με περίμετρο >13cm, προερχόμενα από φυτά που ριζοποτίστηκαν και ψεκάστηκαν μια φορά με το 1^ο διάλυμα GA₃, ανά επέμβαση.



4.3.5 Σύγκριση παραγόμενων κονδύλων με μήκος ≤3cm

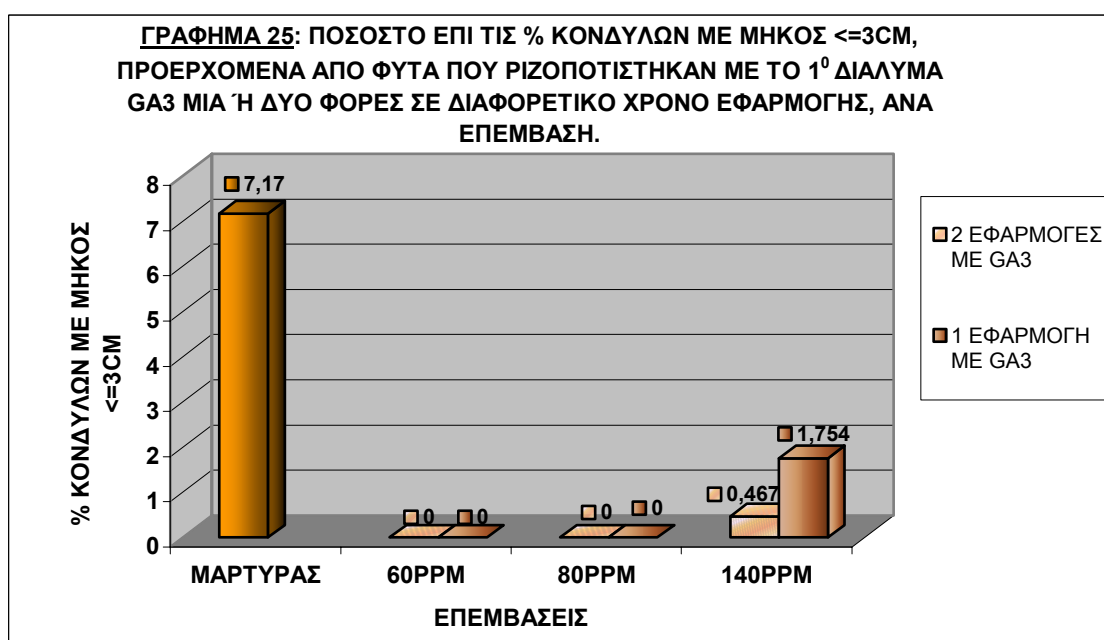
(ποσοστό επί τις % ανά επέμβαση)

A) Σύγκριση μεταξύ αριθμών επεμβάσεων (χρόνος επέμβασης)

A₁) Αποτελέσματα από τη χρήση του 1^{ου} διαλύματος με ριζοπότισμα

ΦΥΤΑ ΠΟΥ ΡΙΖΟΠΟΤΙΣΤΗΚΑΝ ΜΕ ΤΟ 1 ^ο ΔΙΑΛΥΜΑ GA3		
	2 ΕΦΑΡΜΟΓΕΣ	1 ΕΦΑΡΜΟΓΗ
ΜΑΡΤΥΡΑΣ	7,17	
60PPM	0	0
80PPM	0	0
140PPM	0,467	1,754

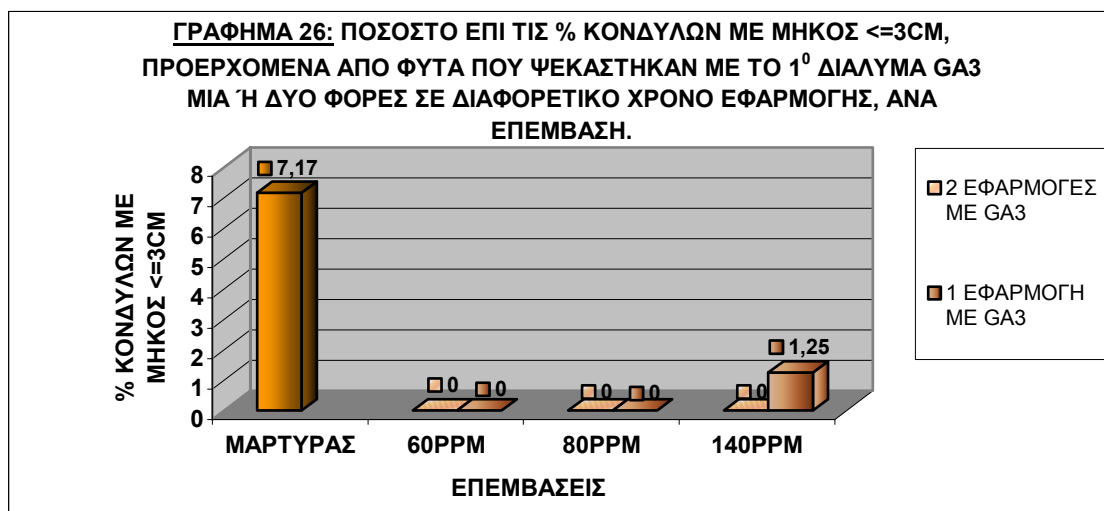
Πίνακας 25: Ποσοστό επί τις % κονδύλων με μήκος ≤ 3 cm, προερχόμενα από φυτά που ριζοποτίστηκαν με το 1^ο διάλυμα GA3 μία ή δύο φορές σε διαφορετικό χρόνο εφαρμογής, ανά επέμβαση.



A₂) Αποτελέσματα από τη χρήση του 1^{ου} διαλύματος με ψεκάσμο

ΦΥΤΑ ΠΟΥ ΨΕΚΑΣΤΗΚΑΝ ΜΕ ΤΟ 1 ^ο ΔΙΑΛΥΜΑ GA3		
	2 ΕΦΑΡΜΟΓΕΣ	1 ΕΦΑΡΜΟΓΗ
ΜΑΡΤΥΡΑΣ	7,17	
60PPM	0	0
80PPM	0	0
140PPM	0	1,25

Πίνακας 26: Ποσοστό επί τις % κονδύλων με μήκος ≤ 3 cm, προερχόμενα από φυτά που ψεκάστηκαν με το 1^ο διάλυμα GA3 μία ή δύο φορές σε διαφορετικό χρόνο εφαρμογής, ανά επέμβαση.

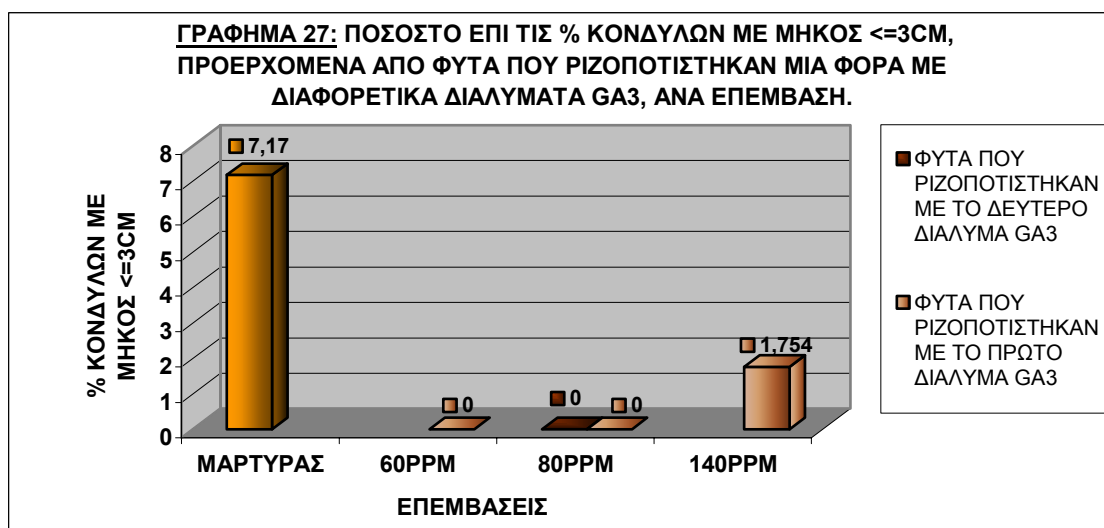


Β) Σύγκριση μεταξύ διαλυμάτων

Β.1) Αποτελέσματα από τη χρήση μιας εφαρμογής του 1^{ου} ή 2^{ου} διαλύματος με ριζοπότισμα

ΦΥΤΑ ΠΟΥ ΡΙΖΟΠΟΤΙΣΤΗΚΑΝ ΜΕ ΔΙΑΦΟΡΕΤΙΚΑ ΔΙΑΛΥΜΑΤΑ		
	2 ^ο ΔΙΑΛΥΜΑ GA3	1 ^ο ΔΙΑΛΥΜΑ GA3
ΜΑΡΤΥΡΑΣ	7,17	
60PPM		0
80PPM	0	0
140PPM		1,754

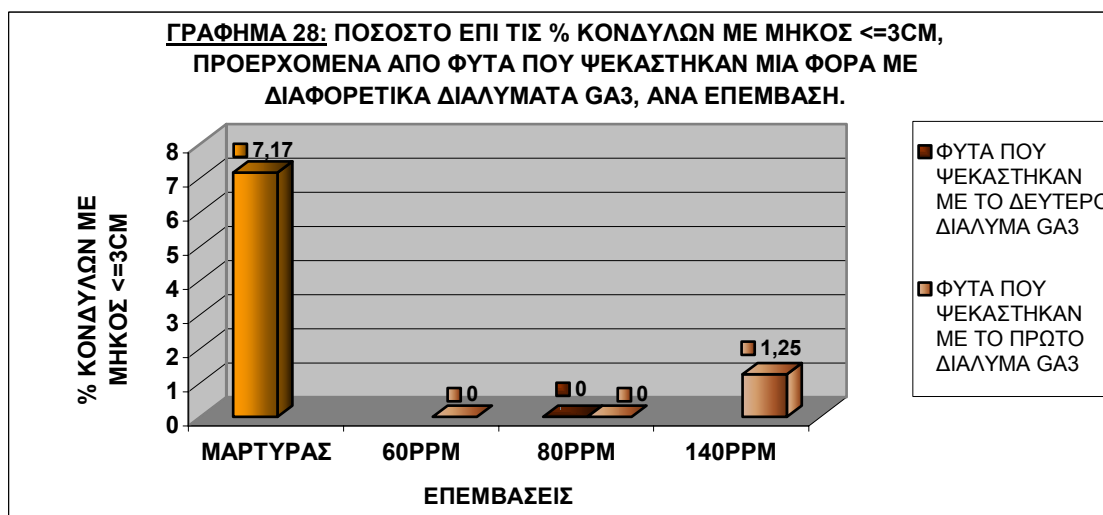
Πίνακας 27: Ποσοστό επί τις % κονδύλων με μήκος ≤3cm, προερχόμενα από φυτά που ριζοποτίστηκαν μια φορά με διαφορετικά διαλύματα GA3, ανά επέμβαση.



B₂) Αποτελέσματα με τη χρήση μιας εφαρμογής του 1^{ου} και 2^{ου} διαλύματος με ψεκάσμο

ΦΥΤΑ ΠΟΥ ΨΕΚΑΣΤΗΚΑΝ ΜΕ ΔΙΑΦΟΡΕΤΙΚΑ ΔΙΑΛΥΜΑΤΑ		
	2 ^ο ΔΙΑΛΥΜΑ GA ₃	1 ^ο ΔΙΑΛΥΜΑ GA ₃
ΜΑΡΤΥΡΑΣ	7,17	
60PPM		0
80PPM	0	0
140PPM		1,25

Πίνακας 28: Ποσοστό επί τις % κονδύλων με μήκος ≤3cm, προερχόμενα από φυτά που ψεκάστηκαν μια φορά με διαφορετικά διαλύματα GA₃, ανά επέμβαση.

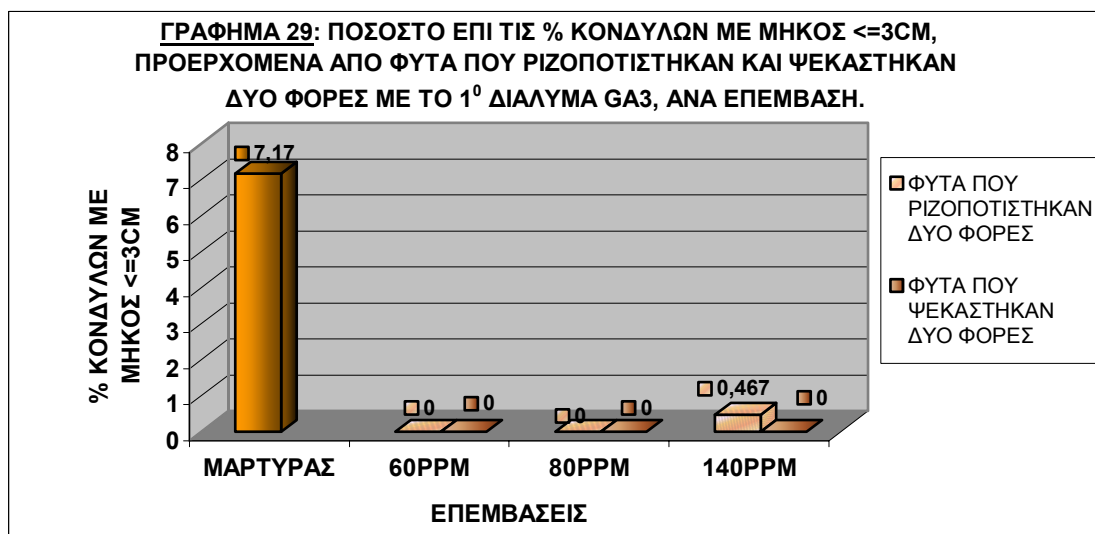


Γ) Σύγκριση τρόπου εφαρμογής

Γ₁) Αποτελέσματα από τη χρήση δύο εφαρμογών του 1^{ου} διαλύματος με ριζοπότισμα ή ψεκάσμο

ΠΟΣΟΣΤΟ ΠΑΡΑΓΟΜΕΝΩΝ ΚΟΝΔΥΛΩΝ ΜΕ ΜΗΚΟΣ ≤3CM		
	ΦΥΤΑ ΠΟΥ ΡΙΖΟΠΟΤΙΣΤΗΚΑΝ	ΦΥΤΑ ΠΟΥ ΨΕΚΑΣΤΗΚΑΝ
ΜΑΡΤΥΡΑΣ	7,17	
60PPM	0	0
80PPM	0	0
140PPM	0,467	0

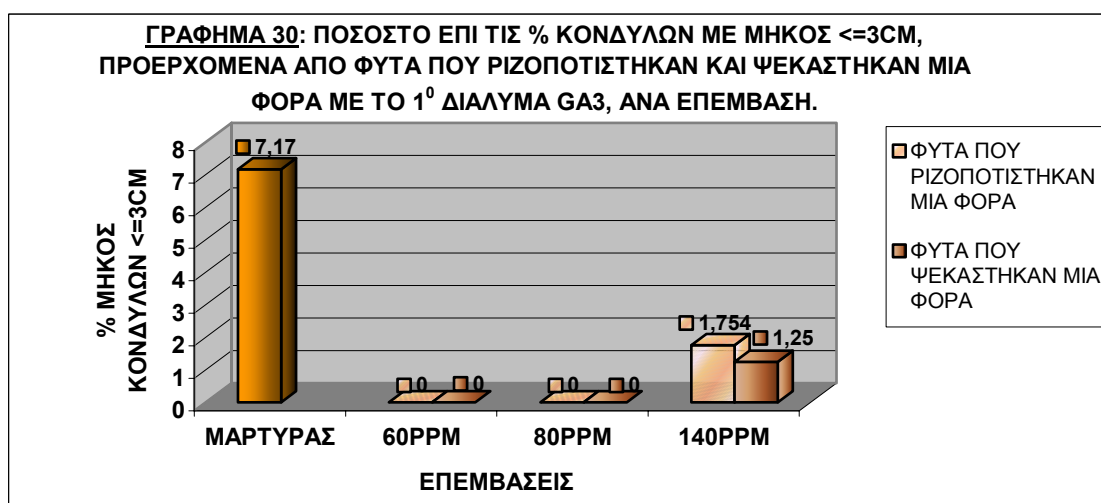
Πίνακας 29: Ποσοστό επί τις % κονδύλων με μήκος ≤3 m, προερχόμενα από φυτά που ριζοποτίστηκαν και ψεκάστηκαν δύο φορές με το 1^ο διάλυμα GA₃, ανά επέμβαση.



Γ₂) Αποτελέσματα από τη χρήση μίας εφαρμογής του 1^{ου} διαλύματος με ριζοπότση ή ψεκάσμο

ΠΟΣΟΣΤΟ ΠΑΡΑΓΟΜΕΝΩΝ ΚΟΝΔΥΛΩΝ ΜΕ ΜΗΚΟΣ ≤3CM		
	ΦΥΤΑ ΠΟΥ ΡΙΖΟΠΟΤΙΣΤΗΚΑΝ	ΦΥΤΑ ΠΟΥ ΨΕΚΑΣΤΗΚΑΝ
ΜΑΡΤΥΡΑΣ	7,17	
60PPM	0	0
80PPM	0	0
140PPM	1,754	1,25

Πίνακας 30: Ποσοστό επί τις % κονδύλων με μήκος ≤3cm, προερχόμενα από φυτά που ριζοποτίστηκαν και ψεκάστηκαν μια φορά με το 1⁰ διάλυμα GA3, ανά επέμβαση.



4.3.6 Σύγκριση παραγόμενων κονδύλων με μήκος (3-9]cm

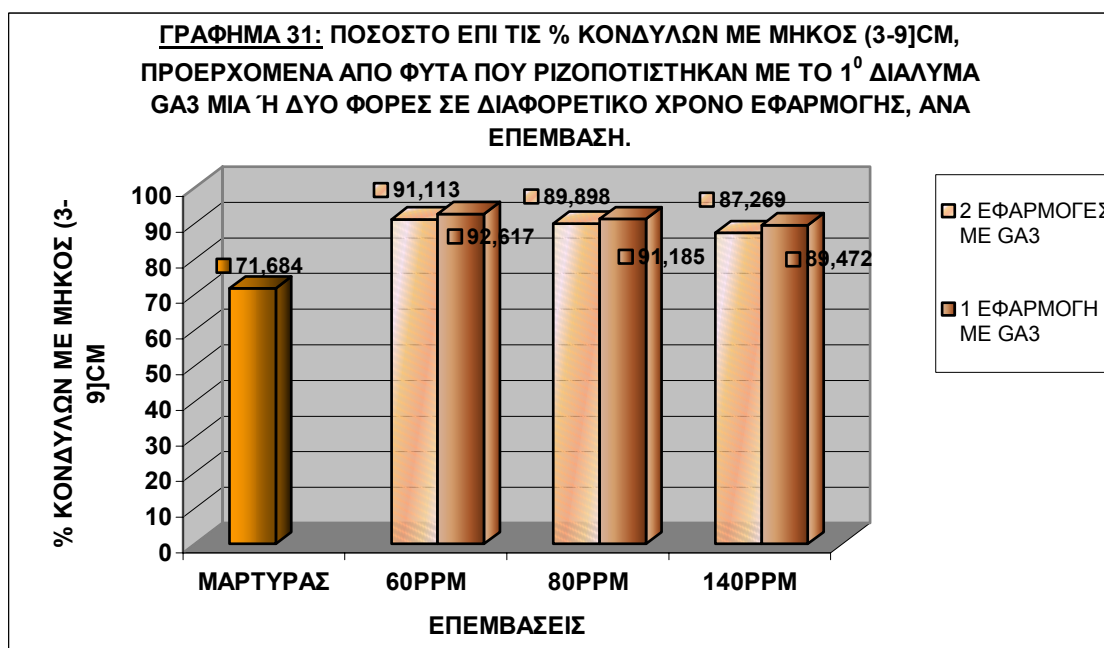
(ποσοστό επί τις % ανά επέμβαση)

A) Σύγκριση μεταξύ αριθμών επεμβάσεων (χρόνος επέμβασης)

A₁) Αποτελέσματα από τη χρήση του 1^{ου} διαλύματος με ριζοπότισμα

ΦΥΤΑ ΠΟΥ ΡΙΖΟΠΟΤΙΣΤΗΚΑΝ ΜΕ ΤΟ 1 ⁰ ΔΙΑΛΥΜΑ GA3		
	2 ΕΦΑΡΜΟΓΕΣ	1 ΕΦΑΡΜΟΓΗ
ΜΑΡΤΥΡΑΣ	71,684	
60PPM	91,113	92,617
80PPM	89,898	91,185
140PPM	87,269	89,472

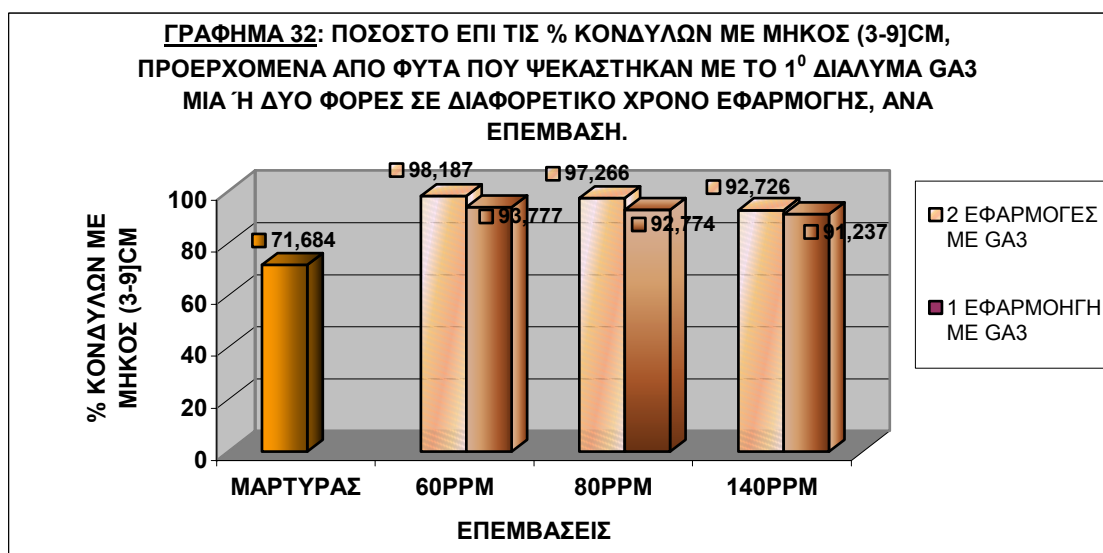
Πίνακας 31: Ποσοστό επί τις % κονδύλων με μήκος (3-9]cm, προερχόμενα από φυτά που ριζοποτίστηκαν με το 1⁰ διάλυμα GA3 μία ή δύο φορές σε διαφορετικό χρόνο εφαρμογής, ανά επέμβαση.



A₂) Αποτελέσματα από τη χρήση του 1^{ου} διαλύματος με ψεκασμό

ΦΥΤΑ ΠΟΥ ΨΕΚΑΣΤΗΚΑΝ ΜΕ ΤΟ 1 ⁰ ΔΙΑΛΥΜΑ GA3		
	2 ΕΦΑΡΜΟΓΕΣ	1 ΕΦΑΡΜΟΓΗ
ΜΑΡΤΥΡΑΣ	71,684	
60PPM	98,187	93,777
80PPM	97,266	92,774
140PPM	92,726	91,237

Πίνακας 32: Ποσοστό επί τις % κονδύλων με μήκος (3-9]cm, προερχόμενα από φυτά που ψεκάστηκαν με το 1⁰ διάλυμα GA3 μία ή δύο φορές σε διαφορετικό χρόνο εφαρμογής, ανά επέμβαση.

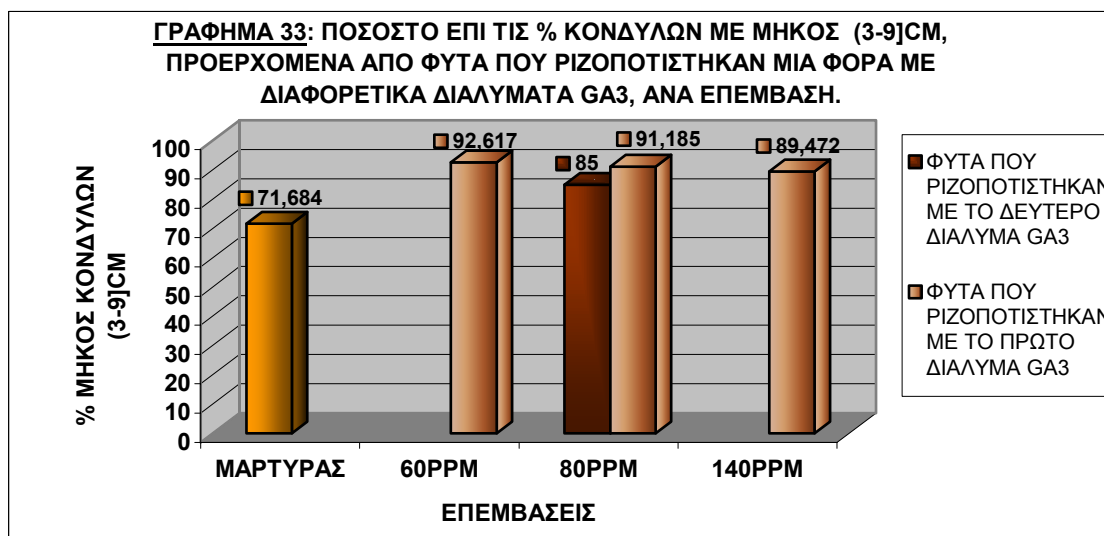


Β) Σύγκριση μεταξύ διαλυμάτων

Β₁) Αποτελέσματα από τη χρήση μιας εφαρμογής του 1^{ου} και 2^{ου} διαλύματος με ριζοπότισμα

ΦΥΤΑ ΠΟΥ ΡΙΖΟΠΟΤΙΣΤΗΚΑΝ ΜΕ ΔΙΑΦΟΡΕΤΙΚΑ ΔΙΑΛΥΜΑΤΑ		
	2 ⁰ ΔΙΑΛΥΜΑ GA3	1 ⁰ ΔΙΑΛΥΜΑ GA3
ΜΑΡΤΥΡΑΣ	71,684	
60PPM		92,617
80PPM	85	91,185
140PPM		89,472

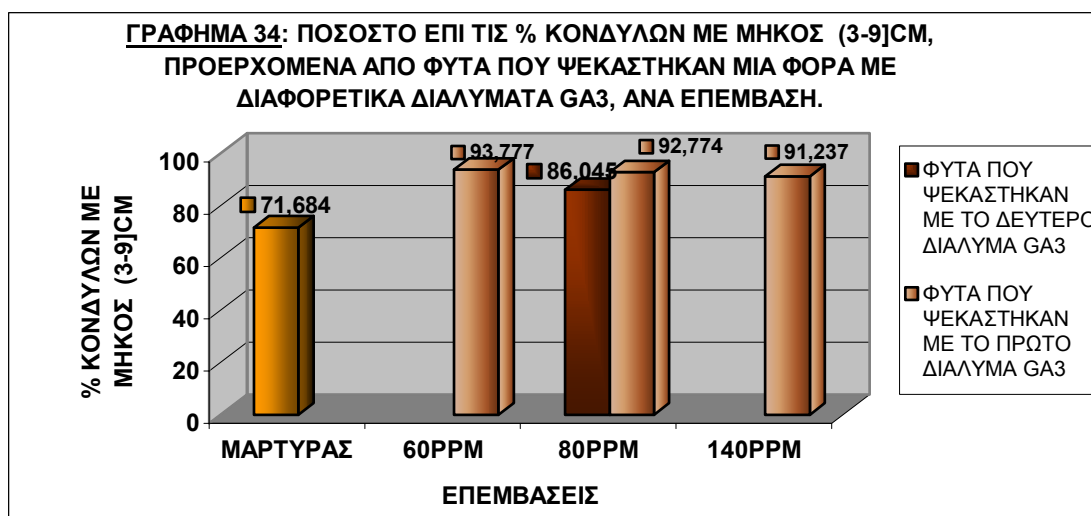
Πίνακας 33: Ποσοστό επί τις % κονδύλων με μήκος (3-9]cm, προερχόμενα από φυτά που ριζοποτίστηκαν μια φορά με διαφορετικά διαλύματα GA3, ανά επέμβαση.



B₂) Αποτελέσματα από τη χρήση μιας εφαρμογής του 1^{ου} και 2^{ου} διαλύματος με ψεκάσμο

ΦΥΤΑ ΠΟΥ ΨΕΚΑΣΤΗΚΑΝ ΜΕ ΔΙΑΦΟΡΕΤΙΚΑ ΔΙΑΛΥΜΑΤΑ		
	2 ^ο ΔΙΑΛΥΜΑ GA3	1 ^ο ΔΙΑΛΥΜΑ GA3
ΜΑΡΤΥΡΑΣ	71,684	
60PPM		93,777
80PPM	86,045	92,774
140PPM		91,237

Πίνακας 34: Ποσοστό επί τις % κονδύλων με μήκος (3-9]cm, προερχόμενα από φυτά που ψεκάστηκαν μια φορά με διαφορετικά διαλύματα GA3, ανά επέμβαση.

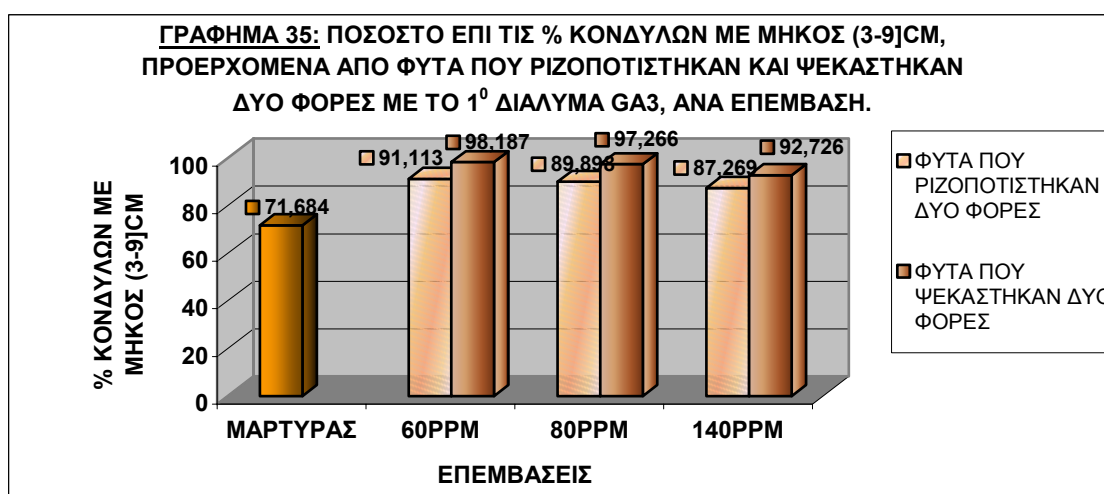


Γ) Σύγκριση τρόπου επέμβασης

Γ₁) Αποτελέσματα από τη χρήση δυο εφαρμογών του 1^{ου} διαλύματος με ριζοπότισμα ή ψεκάσμο

ΠΟΣΟΣΤΟ ΠΑΡΑΓΟΜΕΝΩΝ ΚΟΝΔΥΛΩΝ (3-9] CM		
	ΦΥΤΑ ΠΟΥ ΡΙΖΟΠΟΤΙΣΤΗΚΑΝ	ΦΥΤΑ ΠΟΥ ΨΕΚΑΣΤΗΚΑΝ
ΜΑΡΤΥΡΑΣ	71,684	
60PPM	91,113	98,187
80PPM	89,898	97,266
140PPM	87,269	92,726

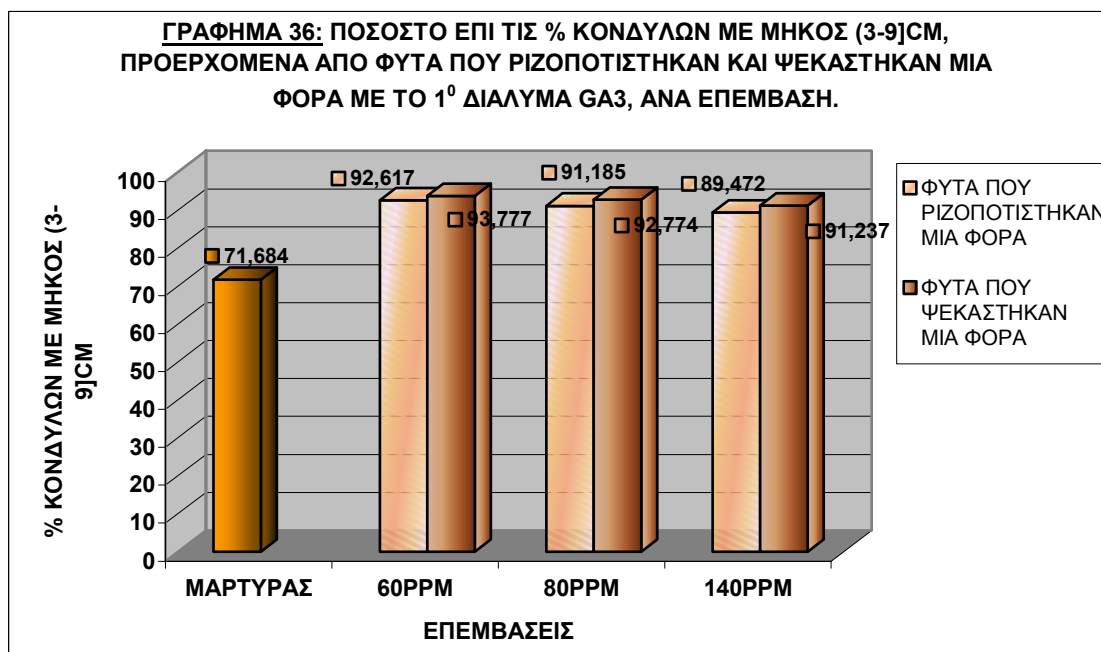
Πίνακας 35: Ποσοστό επί τις % κονδύλων με μήκος (3-9]cm, προερχόμενα από φυτά που ριζοποτίστηκαν και ψεκάστηκαν δυο φορές με το 1^ο διάλυμα GA₃, ανά επέμβαση.



Γ₂) Αποτελέσματα από τη χρήση μιας εφαρμογής του 1^{ου} διαλύματος με ριζοπότισμα ή ψεκάσμο

ΠΟΣΟΣΤΟ ΠΑΡΑΓΟΜΕΝΩΝ ΚΟΝΔΥΛΩΝ ΜΕ ΜΗΚΟΣ (3-9] CM		
	ΦΥΤΑ ΠΟΥ ΡΙΖΟΠΟΤΙΣΤΗΚΑΝ	ΦΥΤΑ ΠΟΥ ΨΕΚΑΣΤΗΚΑΝ
ΜΑΡΤΥΡΑΣ	71,684	
60PPM	92,617	93,777
80PPM	91,185	92,774
140PPM	89,472	91,237

Πίνακας 36: Ποσοστό επί τις % κονδύλων με μήκος (3-9]cm, προερχόμενα από φυτά που ριζοποτίστηκαν και ψεκάστηκαν μια φορά με το 1^ο διάλυμα GA₃, ανά επέμβαση.



4.3.7 Σύγκριση παραγόμενων κονδύλων με μήκος >9cm

(ποσοστό επί τις % ανά επέμβαση)

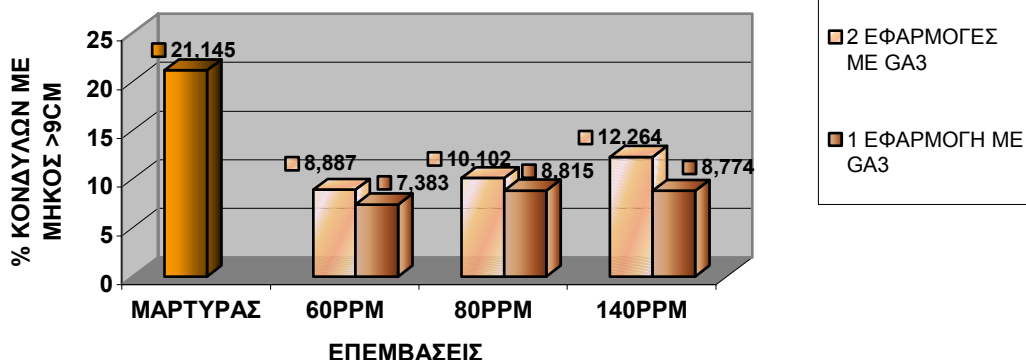
Α) Σύγκριση μεταξύ αριθμών επεμβάσεων (χρόνος επέμβασης)

Α₁) Αποτελέσματα από τη χρήση του 1^{ου} διαλύματος με ριζοπότισμα

ΦΥΤΑ ΠΟΥ ΡΙΖΟΠΟΤΙΣΤΗΚΑΝ ΜΕ ΤΟ 1 ^ο ΔΙΑΛΥΜΑ GA3		
	2 ΕΦΑΡΜΟΓΕΣ	1 ΕΦΑΡΜΟΓΗ
ΜΑΡΤΥΡΑΣ	21,145	
60PPM	8,887	7,383
80PPM	10,102	8,815
140PPM	12,264	8,774

Πίνακας 37: Ποσοστό επί τις % κονδύλων με μήκος >9cm, προερχόμενα από φυτά που ριζοποτίστηκαν με το 1^ο διάλυμα GA3 μία ή δύο φορές σε διαφορετικό χρόνο εφαρμογής, ανά επέμβαση.

ΓΡΑΦΗΜΑ 37: ΠΟΣΟΣΤΟ ΕΠΙ ΤΙΣ % ΚΟΝΔΥΛΩΝ ΜΕ ΜΗΚΟΣ >9CM, ΠΡΟΕΡΧΟΜΕΝΑ ΑΠΟ ΦΥΤΑ ΠΟΥ ΡΙΖΟΠΟΤΙΣΤΗΚΑΝ ΜΕ ΤΟ 1^ο ΔΙΑΛΥΜΑ GA3 ΜΙΑ Ή ΦΟΡΕΣ ΣΕ ΔΙΑΦΟΡΕΤΙΚΟ ΧΡΟΝΟ ΕΦΑΡΜΟΓΗΣ, ΑΝΑ ΕΠΕΜΒΑΣΗ.

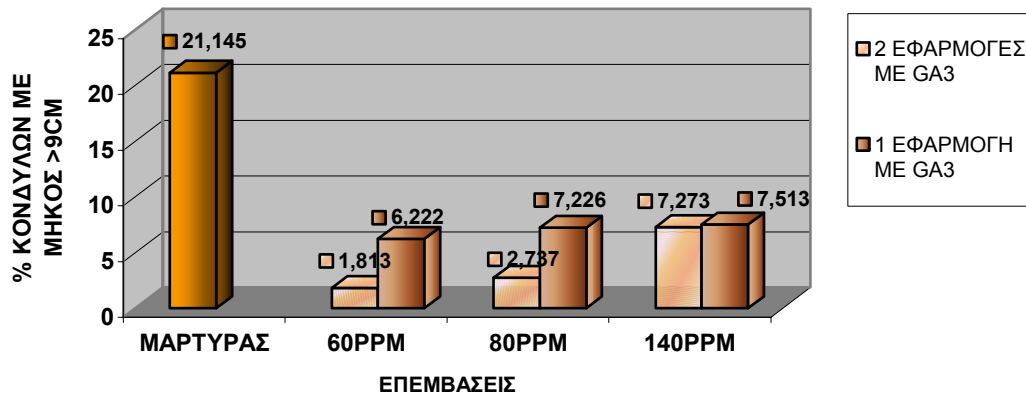


A₂) Αποτελέσματα από τη χρήση του 1^{ου} διαλύματος με ψεκάσμο

ΦΥΤΑ ΠΟΥ ΨΕΚΑΣΤΗΚΑΝ ΜΕ ΤΟ 1 ^ο ΔΙΑΛΥΜΑ GA3		
	2 ΕΦΑΡΜΟΓΕΣ	1 ΕΦΑΡΜΟΓΗ
ΜΑΡΤΥΡΑΣ	21,145	
60PPM	1,813	6,222
80PPM	2,737	7,226
140PPM	7,273	7,513

Πίνακας 38: Ποσοστό επί τις % κονδύλων με μήκος >9cm, προερχόμενα από φυτά που ψεκάστηκαν με το 1^ο διάλυμα GA3 μία ή δύο φορές σε διαφορετικό χρόνο εφαρμογής, ανά επέμβαση.

ΓΡΑΦΗΜΑ 38: ΠΟΣΟΣΤΟ ΕΠΙ ΤΙΣ % ΚΟΝΔΥΛΩΝ ΜΕ ΜΗΚΟΣ >9CM, ΠΡΟΕΡΧΟΜΕΝΑ ΑΠΟ ΦΥΤΑ ΠΟΥ ΨΕΚΑΣΤΗΚΑΝ ΜΕ ΤΟ 1^ο ΔΙΑΛΥΜΑ GA3 ΣΕ ΔΙΑΦΟΡΕΤΙΚΟ ΧΡΟΝΟ ΕΦΑΡΜΟΓΗΣ, ΑΝΑ ΕΠΕΜΒΑΣΗ.

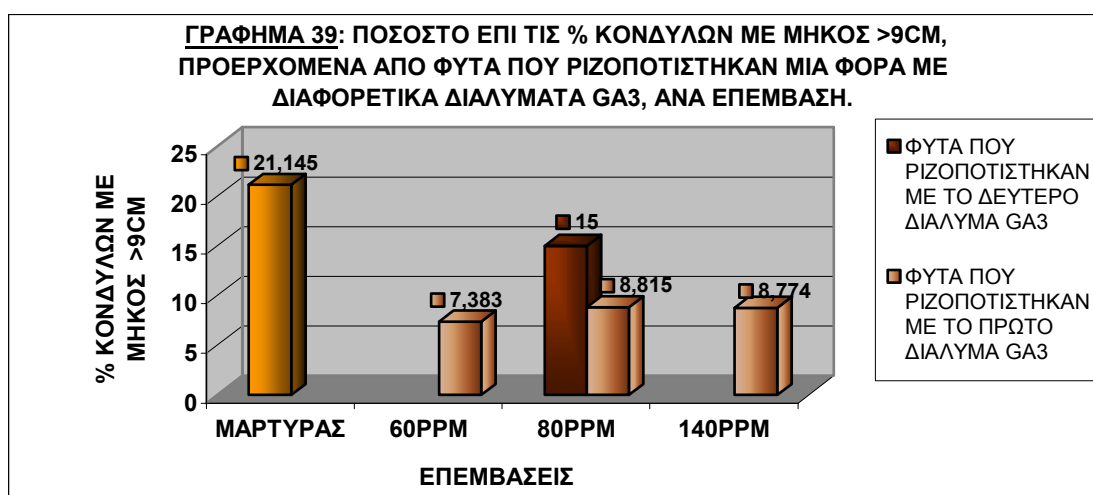


Β) Σύγκριση μεταξύ διαλυμάτων

Β₁) Αποτελέσματα από τη χρήση μιας εφαρμογής του 1^{ου} και 2^{ου} διαλύματος με ριζοπτόισμα

ΦΥΤΑ ΠΟΥ ΡΙΖΟΠΟΤΙΣΤΗΚΑΝ ΜΕ ΔΙΑΦΟΡΕΤΙΚΑ ΔΙΑΛΥΜΑΤΑ		
	2 ^ο ΔΙΑΛΥΜΑ GA3	1 ^ο ΔΙΑΛΥΜΑ GA3
ΜΑΡΤΥΡΑΣ	21,145	
60PPM		7,383
80PPM	15	8,815
140PPM		8,774

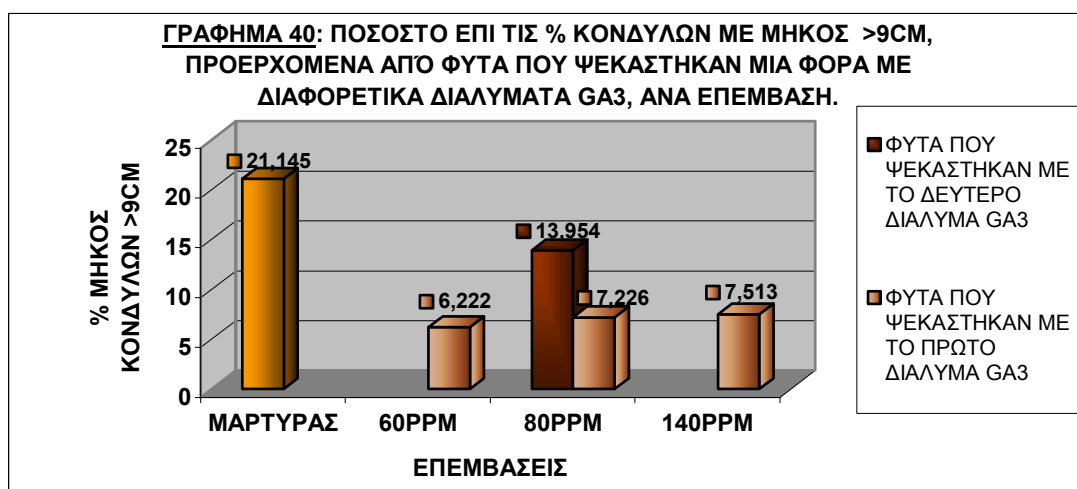
Πίνακας 39: Ποσοστό επί τις % κονδύλων με μήκος >9cm, προερχόμενα από φυτά που ριζοποτίστηκαν μια φορά με διαφορετικά διαλύματα GA₃, ανά επέμβαση.



Β₂) Αποτελέσματα από τη χρήση μιας εφαρμογής του 1^{ου} και 2^{ου} διαλύματος με ψεκασμό

ΦΥΤΑ ΠΟΥ ΨΕΚΑΣΤΗΚΑΝ ΜΕ ΔΙΑΦΟΡΕΤΙΚΑ ΔΙΑΛΥΜΑΤΑ		
	2 ^ο ΔΙΑΛΥΜΑ GA3	1 ^ο ΔΙΑΛΥΜΑ GA3
ΜΑΡΤΥΡΑΣ	21,145	
60PPM		6,222
80PPM	13,954	7,226
140PPM		7,513

Πίνακας 40: Ποσοστό επί τις % κονδύλων με μήκος >9cm, προερχόμενα από φυτά που ψεκάστηκαν μια φορά με διαφορετικά διαλύματα GA₃, ανά επέμβαση.

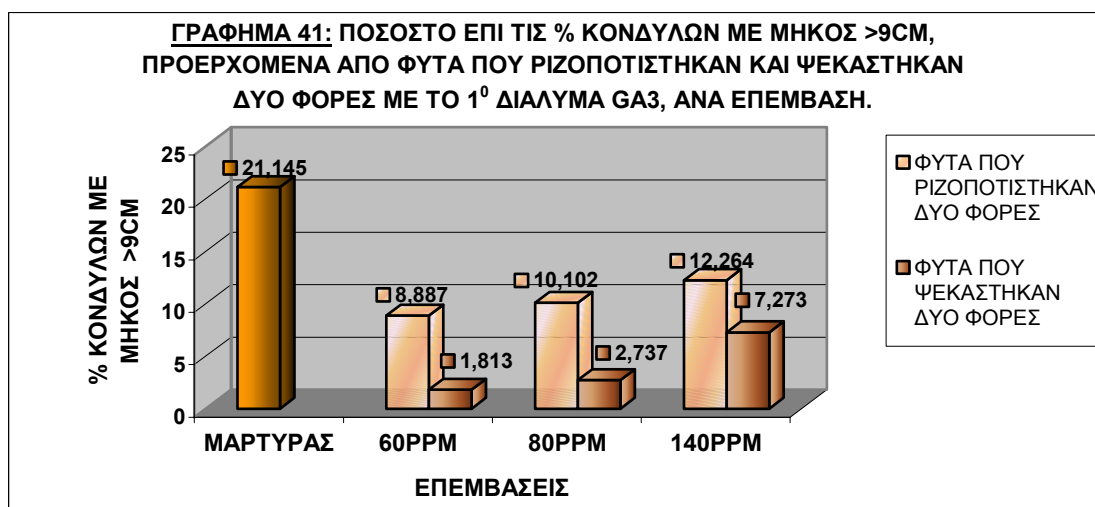


Γ) Σύγκριση τρόπου επέμβασης

Γ₁) Αποτελέσματα από τη χρήση δυο εφαρμογών του 1^{ου} διαλύματος με ριζοπότισμα ή ψεκασμό

ΠΟΣΟΣΤΟ ΠΑΡΑΓΟΜΕΝΩΝ ΚΟΝΔΥΛΩΝ ΜΕ ΜΗΚΟΣ >9CM		
	ΦΥΤΑ ΠΟΥ ΡΙΖΟΠΟΤΙΣΤΗΚΑΝ	ΦΥΤΑ ΠΟΥ ΨΕΚΑΣΤΗΚΑΝ
ΜΑΡΤΥΡΑΣ	21,145	
60PPM	8,887	1,813
80PPM	10,102	2,737
140PPM	12,264	7,273

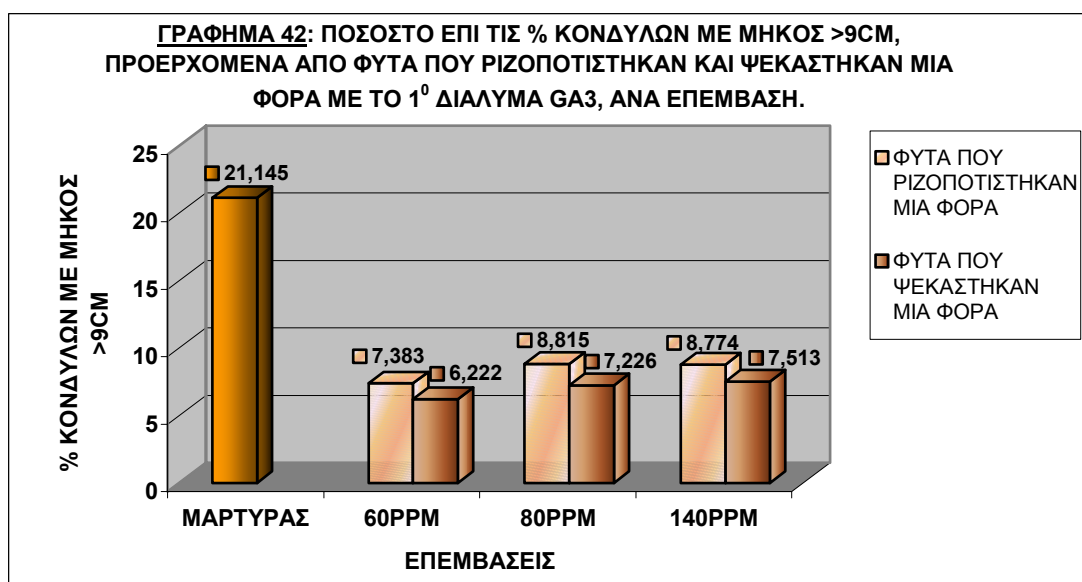
Πίνακας 41: Ποσοστό επί τις % κονδύλων με μήκος >9cm, προερχόμενα από φυτά που ριζοποτίστηκαν και ψεκάστηκαν δυο φορές με το 1^ο διάλυμα GA₃, ανά επέμβαση.



Γ₂) Αποτελέσματα από τη χρήση μιας εφαρμογής του 1^{ου} διαλύματος με ριζοπότισμα ή ψεκάσμο

ΠΟΣΟΣΤΟ ΠΑΡΑΓΟΜΕΝΩΝ ΚΟΝΔΥΛΩΝ ΜΕ ΜΗΚΟΣ >9CM		
	ΦΥΤΑ ΠΟΥ ΡΙΖΟΠΟΤΙΣΤΗΚΑΝ	ΦΥΤΑ ΠΟΥ ΨΕΚΑΣΤΗΚΑΝ
ΜΑΡΤΥΡΑΣ	21,145	
60PPM	7,383	6,222
80PPM	8,815	7,226
140PPM	8,774	7,513

Πίνακας 42: Ποσοστό επί τις % κονδύλων με μήκος >9cm, προερχόμενα από φυτά που ριζοποτίστηκαν και ψεκάστηκαν μια φορά με το 1^ο διάλυμα GA₃, ανά επέμβαση.



4.4 ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ

Από τα αποτελέσματα που πήραμε για το μέσον όρο των παραγόμενων κονδύλων παρατηρούμε, ότι σε κάθε περίπτωση η επέμβαση στα φυτά με το διάλυμα της γιββεριλλίνης αυξάνει έως και τέσσερις φορές τον αριθμό των παραγόμενων κονδύλων ανά φυτό, σε σχέση με τους κονδύλους που παρήγαγαν τα φυτά του μάρτυρα. Εκτός μόνο, από το 1^ο διάλυμα με την συγκέντρωση των 60ppm που εφαρμόστηκε δυο φορές με ψεκάσμο στα φυτά

(πίνακες και γραφήματα 1 έως 6), όπου εκεί παρατηρήθηκε μείωση συγκριτικά με τα φυτά του μάρτυρα. Παράλληλα βλέπουμε, ότι η μία εφαρμογή του 1^{ου} διαλύματος GA3 μας παρέχει μεγαλύτερο μέσο όρο αριθμού παραγόμενων κονδύλων ανά φυτό, σε σχέση με τις δύο εφαρμογές του ίδιου διαλύματος, ανεξάρτητα τον τρόπο επέμβασης (με ριζοπότισμα ή ψεκασμό) (πίνακες και γραφήματα 1 και 2). Από τον πίνακα και γράφημα 1, φαίνεται ότι όσο αυξάνεται η ποσότητα της γιββεριλλίνης (1^{ου} διαλύματος) στα φυτά που ριζοποτίστηκαν μία φορά μέχρι την αναλογία των 140ppm που δοκιμάστηκε στο πείραμα, μεγαλώνει και ο μέσος όρος αριθμού των παραγόμενων κονδύλων ανά φυτό. Ωστόσο, συγκρίνοντας τον μέσο όρο αριθμού των παραγόμενων κονδύλων των φυτών που ψεκάστηκαν μία φορά με την συγκέντρωση των 60ppm του 1^{ου} διαλύματος, με το μέσο όρο αριθμού παραγόμενων κονδύλων των φυτών που ριζοποτίστηκαν μία φορά με την συγκέντρωση των 140ppm του ίδιου διαλύματος, παρατηρούμε ότι επιτυγχάνονται σχεδόν τα ίδια αποτελέσματα παραγωγής κονδύλων (πίνακας και γράφημα 6).

Όσον αφορά τώρα την επέμβαση με τα διαφορετικά διαλύματα (1^ο ή 2^ο διάλυμα GA3) της γιββεριλλίνης, βλέπουμε από τα γραφήματα 3, 4, 15, 16, 33 και 34, ότι σε όλες τις περιπτώσεις η χρήση του Regulator και του λιπάσματος *vira*, βοηθάει τη δράση της γιββεριλλίνης.

Εάν παρατηρήσουμε την περίμετρο των παραγόμενων κονδύλων, συμπεραίνουμε ότι το ποσοστό των κονδύλων του μάρτυρα κατανέμεται σχεδόν ισόποσα και στις τρεις κατηγορίες περιμέτρων που έχουμε θέσει. Σε όλες τις άλλες περιπτώσεις, με την επέμβαση της γιββεριλλίνης, διακρίνουμε ότι το μεγαλύτερο ποσοστό των παραγόμενων κονδύλων που κυμαίνεται από 67.408% έως και 90.908%, εντάσσεται στη μεσαία κατηγορία περιμέτρου, από 7cm - 13cm (πίνακες και γραφήματα 13 έως 18), με καλύτερη την περίπτωση όπου τα φυτά ψεκάστηκαν δύο φορές με την συγκέντρωση των 60ppm του 1^{ου} διαλύματος (90.908%) και ακολουθούν με πολύ μικρή διαφορά τα φυτά που ριζοποτίστηκαν δύο φορές με την ίδια συγκέντρωση του ίδιου διαλύματος (89.999%) (πίνακας και γράφημα 17).

Επιπλέον η χρήση της γιββεριλλίνης επηρεάζει σε όλες τις περιπτώσεις και το μήκος των παραγόμενων κονδύλων, με το μεγαλύτερο ποσοστό από 85.000% έως και 98.117% των κονδύλων, να εντάσσεται στη μεσαία κατηγορία μήκους, από 3cm έως και 9cm (πίνακες και γραφήματα 31 έως 36), με καλύτερη την περίπτωση των φυτών που ψεκάστηκαν δύο φορές με την συγκέντρωση των 60ppm (98.117%) (πίνακας και γράφημα 35). Παράλληλα και το μεγαλύτερο ποσοστό (71.684%) παραγόμενων κονδύλων από τα φυτά του μάρτυρα, παρατηρείται στην κατηγορία μήκους από 3cm έως και 9cm.

Συνοψίζοντας όλα τα παραπάνω μπορούμε να πούμε ότι:

επειδή σε όλες τις περιπτώσεις μετά την επέμβαση με το διάλυμα της γιββεριλλίνης στα φυτά, το μεγαλύτερο ποσοστό των παραγόμενων κονδύλων είναι μεσαίου μεγέθους σε σχέση με τους παραγόμενους κονδύλους των φυτών του μάρτυρα, ενδεχομένως η χρήση με το διάλυμα GA3 θα μπορούσε να χρησιμοποιηθεί για την παραγωγή κονδύλων κατάλληλων για φύτευση (πατατόσπορο).

Είναι σημαντικό να αναφέρουμε ότι σε κάθε περίπτωση, τα ύψη των φυτών που δέχτηκαν την επίδραση GA3 ήταν μεγαλύτερα σε σχέση με το ύψος των φυτών του μάρτυρα, με την μόνη διαφορά ότι τα φυτά στα οποία έγιναν δύο εφαρμογές του 1^{ου} διαλύματος GA3, ανεξαρτήτως τρόπου επέμβασης, απέκτησαν μεγαλύτερο ύψος, με μεγαλύτερα μεσογονάτια διαστήματα από τα φυτά στα οποία εφαρμόστηκε μία φορά το διάλυμα (παράρτημα, εικόνα 16). Επιπλέον παρατηρήθηκε αλλαγή στο χρώμα των φυτών, καθώς και στο σχήμα των κονδύλων. Πιο συγκεκριμένα, σε όλες τις περιπτώσεις που έγινε επέμβαση στα φυτά με το διάλυμα της γιββεριλλίνης, αυτά απέκτησαν ανοιχτό πράσινο χρώμα, ενώ το σχήμα των παραγόμενων κονδύλων στα φυτά που έγινε επέμβαση με την συγκέντρωση των 80 ppm και 140 ppm, ήταν κατά κανόνα νεφροειδής (παράρτημα, εικόνα 19 και 20).

ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

- 📖 Ακουμιανάκης Κ., Ολύμπιος Χ. και Σπυροπούλου Ι., 1999. 19^η Επιστημονική συνεδρίαση, 25, 26 και 27 Οκτωβρίου, Ηράκλειο Κρήτης, σελ 52.
- 📖 Ciufolini Ciro, 1986. Λαχανοκομία κηπευτική γενική και ειδική. Εκδόσεις Ψυχάλου, Αθήνα, σελ. 197-200.
- 📖 Γεωργία - Κτηνοτροφία. Τεύχος 9, Δεκέμβριος 1955. Εκδόσεις Αγροτύπος Α.Ε., σελ. 227-231.
- 📖 Γκούμας Δ., Αυγελής Α., Τζωρτζακάκης Ε., Μαλαθράκης Ν., Ροδιτάκης Ν., 2001. Τεχνικός οδηγός ασθενειών και εχθρών της πατάτας. Ηράκλειο
- 📖 Δημητράκη Κωνσταντίνου Γ., 1967. Λαχανοκομία. Εκδόσεις Ανθοκηπουρικής Ε.Π.Ε., Αθήνα, σελ. 167-184.
- 📖 Δημητράκη Κωνσταντίνου Γ., 1973. Λαχανοκομία. Εκδόσεις Ανθοκηπουρικής Ε.Π.Ε., Αθήνα, σελ. 135-150.
- 📖 Ιστορία εικονογραφημένη. Τεύχος 313, Ιούλιος 1994. Εκδόσεις Πάπυρος πρέσς.
- 📖 J. E. England and sons, 1972. Potatoes, Ministry of Agriculture, Fisheries and Food.
- 📖 Καράταγλης Στυλιανός Σ., 1994. Φυσιολογία φυτών. Εκδόσεις, Art of Text, Θεσσαλονίκη, σελ 71-78.
- 📖 Καράταγλης Στυλιανός Σ., 1995. Φυσιολογία φυτών. Εκδόσεις Art of Text, Θεσσαλονίκη, σελ. 73-81.
- 📖 Κουκουρικού Μ. - Πετρίδου, Λεϊ νούδη Θ. και Μπούτση Δ., 1997. 18^η Πανελλήνια επιστημονική συνεδρίαση, 5, 6 και 7 Νοεμβρίου, Θεσσαλονίκη.
- 📖 Κριάρη Αριστ. Ι., 1962. Η καλλιέργεια της πατάτας. Εκδόσεις Σπύρος Σπ. Σπύρου, Αθήνα.
- 📖 Οικονομίδου Λάμπρου. Ο σύγχρονος οδηγός της λαχανοκηπουρικής. Έκδοση τέταρτη. Εκδόσεις Σπύρος Σπ. Σπύρου, Αθήνα σελ. 92-108.

- 📖 Παρασκευόπουλος Κοσμάς Π.. Σύγχρονη λαχανοκομία. Εκδόσεις Ψυχάλου, Αθήνα, σελ. 91-94.
- 📖 Πασπάτης Ευάγγελος, 1987, Φυτοριθμιστικές ουσίες. Εκδόσεις, Αγρότυπος α.ε, σελ. 45-57.
- 📖 Πασπάτης Ευάγγελος, 1989, Φυτοριθμιστικές ουσίες. Εκδόσεις, Αγρότυπος α.ε, σελ. 45-57.
- 📖 Πατάτα '97. Τεύχος Νοέμβριος 1996. Εκδόσεις Γεωργική τεχνολογία. Εξουσιοδοτημένος αντιπρόσωπος, Κύκλος Α.Ε.
- 📖 Peirce Lincoln C., 1987. Vegetables, Characteristics, production and marketing. pp. 287-300.
- 📖 Pollini Aldo – Pont, Ivan i - Laffi Franco. Εχθροί των κηπευτικών. Εκδόσεις Ζευσ Α.Ε., Αθήνα, σελ. 7-47.
- 📖 Ponti Ivan – Laffi Franco. Μυκητολογικές ασθένειες των κηπευτικών. Εκδόσεις Ζευσ Α.Ε., Αθήνα, σελ. 43-56

Διευθύνσεις internet: www.flyrap.demo.co.uk/cc/data/ga3.htm
www.jlHUDSONSEEDS.NET/GibberellicAcid.htm
www.noracconcepts.com/norac%5CnorSite.nsf/webMSDS/Activol?OpenDocument
www.super-grow.biz/GibberellicAcid.jsp
[www.super-grow.biz/GibberillicAcid.jsp#01_what is](http://www.super-grow.biz/GibberillicAcid.jsp#01_what_is)
<http://www.teilar.gr/>