



**ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΘΕΣΣΑΛΙΑΣ
ΣΧΟΛΗ ΓΕΩΠΟΝΙΚΩΝ ΕΠΙΣΤΗΜΩΝ**

**Τμήμα Γεωπονίας, Φυτικής Παραγωγής και Αγροτικού Περιβάλλοντος
Εργαστήριο Ανθοκομίας και Αρχιτεκτονικής Τοπίου**

Πτυχιακή Εργασία

**<< Επίδραση διαφορετικών ζιζανιοκτόνων στην συγκέντρωση υδατανθράκων
και αμύλου σε κονδύλους ντάλιας (*Dahlia pinnata* Cav.) >>**

Δημήτριος Μίχος

Επιβλέπων Καθηγητής: Λύκας Χρήστος, Αναπληρωτής Καθηγητής

Βόλος, 2021

**<< Επίδραση διαφορετικών ζιζανιοκτόνων στην συγκέντρωση υδατανθράκων
και αμύλου σε κονδύλους ντάλιας (*Dahlia pinnata* Cav.) >>**

Δημήτριος Μίχος

Επιβλέπων Καθηγητής: Λύκας Χρήστος, Αναπληρωτής Καθηγητής

Μέλη Εξεταστικής Επιτροπής : Χρήστος Λύκας (Επιβλέπων, Αν. Καθηγητής), Νάνος
Γεώργιος (Μέλος, Καθηγητής) και Ανέστης Καρκάνης (Μέλος, Επίκουρος
Καθηγητής)

Βόλος, 2021

Ευχαριστίες

Ευχαριστώ τον επιβλέποντα καθηγητή μου κ. Λύκα Χρήστο, διότι μου έδωσε την ευκαιρία να ασχοληθώ με ένα ενδιαφέρον θέμα και να αποκτήσω εργαστηριακή εμπειρία, όπως επίσης και στην βοήθεια του για την επεξεργασία και την ερμηνεία των δεδομένων. Θα ήθελα να ευχαριστήσω επιπλέον τους καθηγητές μου κ. Τσιρόπουλο Νικόλαο, κ. Ανέστη Καρκάνη και κ. Νάνο Γεώργιο για την καθοδήγηση και την εμπιστοσύνη που μου έδειξαν στον εργαστηριακό χώρο και εξοπλισμό τους. Επιπλέον θα ήθελα να ευχαριστήσω την οικογένεια μου όπου ήταν δίπλα μου ώστε να μπορώ να δώσω όλο μου τον εαυτό στην διεκπεραίωση της εργασίας αυτής.

Περίληψη

Η *Dahlia* sp. κέντρισε το ενδιαφέρον των ανθρώπων από αρχαιοτάτων χρόνων. Σύντομα βέβαια ανακάλυψαν και τις θεραπευτικές ιδιότητες του φυτού μιας και αποτελούσε, όπως και ακόμη αποτελεί σε μερικές κουζίνες κύρια πηγή θρεπτικών αμύλου. Η επιλογή του συγκεκριμένου φυτού έγινε διότι η *Dahlia* sp. έπαψε να κατέχει ιδιάζουσα θέση στις διατροφικές συνήθειες των ανθρώπων, όμως ακόμη και σήμερα αποτελεί εθνικό φυτό του Μεξικού και ένα από τα φυτά που συναντάται πολύ συχνά σε κάθε κήπο ή επίσημο στολισμό. Συγκεκριμένα μετά από προσπάθεια καταπολέμησης ζιζανίων με τρία διαφορετικά ζιζανιοκτόνα σε διάστημα μίας καλλιεργητικής περιόδου μελετήθηκε η περιεκτικότητα του αμύλου και των ισοδύναμων γλυκόζης στους κονδύλους. Τα αποτελέσματα συσχετίζονταν με την παρουσία και την ικανότητα απορρόφησης θρεπτικών στοιχείων τους εδάφους από τα ζιζάνια σε συγκεκριμένες περιόδους όπου η ντάλια παρουσιάζει τις μέγιστες ανάγκες σε θρεπτικά στοιχεία. Τα συμπεράσματα που προκύπτουν από την εργασία δείχνουν πώς όλα τα ζιζανιοκτόνα που χρησιμοποιήθηκαν στην εργασία δεν προκαλούν σημαντικά προβλήματα τοξικότητας στην καλλιέργεια, αντιθέτως αποτελούν καλό μέσο για την καταπολέμηση των ζιζανίων με τις μεταχειρίσεις του pendimethalin να παρουσιάζουν υψηλότερο ποσοστό καταπολέμησης σε γενικές γραμμές έναντι των άλλων μεταχειρίσεων.

Περιεχόμενα

Ευχαριστίες.....	σελ 3
Περίληψη.....	σελ. 4
Περιεχόμενα.....	σελ. 5
Κεφάλαιο 1 ^ο Εισαγωγή-Γενικά.....	σελ. 7
1.1 Προέλευση-Ετοιμολογία.....	σελ. 8
1.2 Βοτανικά χαρακτηριστικά.....	σελ. 8
1.3 Χρήσεις.....	σελ. 9
1.4 Κλιματικές-Καλλιεργητικές απαιτήσεις ανάπτυξης.....	σελ. 10
1.5 Ασθένειες.....	σελ.14
1.6 Γενικά προβλήματα.....	σελ. 15
1.7 Αποθησαυριστικές ουσίες.....	σελ. 16
Κεφάλαιο 2 ^ο Ειδική ενότητα.....	σελ. 19
2.1 Ζιζάνια.....	σελ. 19
2.2 Συγκομιδή και μεταχείριση δρεπτών ανθέων.....	σελ. 21
Κεφάλαιο 3 ^ο Υλικά και μέθοδοι.....	σελ. 23
3.1 Προετοιμασία πειράματος-Φυτικό υλικό.....	σελ. 23
3.2 Μεταχειρίσεις.....	σελ. 23
3.3 Μεθοδολογία αναλύσεων	σελ. 24
3.4 Μετρήσεις.....	σελ. 26
Κεφάλαιο 4 ^ο Αποτελέσματα και συζήτηση.....	σελ. 27
4.1 Μέτρηση χλωρού βάρους ζιζανίων.....	σελ 27
4.2 Μέτρηση ξηρού βάρους ζιζανίων.....	σελ 28
4.3 Μετρήσεις ικανότητας φωτοσύνθεσης	σελ 29
4.4 Μετρήσεις ύψους φυτών	σελ 29
4.5 Μετρήσεις κόμβων στελέχους	σελ 31
4.6 Μετρήσεις αριθμού φύλλων.....	σελ 32
4.7 Μέτρηση χλωρού βάρους ανθέων	σελ 33
4.8 Μέτρηση ξηρού βάρους ανθέων	σελ 34
4.9 Μετρήσεις αριθμού ανθέων	σελ 35
4.10 Μετρήσεις διαμέτρου ανθέων	σελ 36
4.11 Μετρήσεις χλωρού βάρους κονδύλων.....	σελ 37

4.12 Μετρήσεις ξηρού βάρους κονδύλων.....	σελ 38
4.13 Μέτρηση αμύλου των κονδύλων.....	σελ 40
4.14 Μέτρηση ισοδύναμων γλυκόζης των κονδύλων.....	σελ 41
Κεφάλαιο 5. Συμπεράσματα	σελ 43
6 . Βιβλιογραφίες.....	σελ 45

Κεφάλαιο 1. ΕΙΣΑΓΩΓΗ

1. Γενικά

Τα φυτά της ντάλιας εκτός από μεγάλη σημασία που έχουν ως εθνικό φυτό του Μεξικό, χαρακτηρίζονται από την ποικιλότητα των χρωμάτων και σχημάτων των ανθέων τους αλλά και για το μήνυμα που περνάνε κυρίως ως σύμβολο της αξιοπρέπειας, της δέσμευσης και του σεβασμού. Έχουν κονδυλώδεις ρίζες οι οποίες είναι χονδρές, διογκωμένες και σαρκώδεις που από μόνες τους δεν μπορούν να απορροφήσουν νερό αλλά διαθέτουν λεπτό και ινώδες ριζικό σύστημα με το οποίο αξιοποιούν την υγρασία και τα θρεπτικά στοιχεία του εδάφους και στις οποίες συγκεντρώνουν τις αποθησαυριστικές τους ουσίες για την μακροχρόνια επιβίωσή τους, την ανάπτυξη, την άνθηση και τον πολλαπλασιασμό τους. Χρησιμοποιείται κυρίως ως καλλωπιστικό φυτό για τα μεγάλα και όμορφα άνθη του και αποτελεί ένα από τα εμπορικότερα είδη που καλλιεργούνται στην Ελλάδα είτε στις υπαίθριες είτε στις θερμοκηπιακές καλλιέργειες. Τα τελευταία δεδομένα του 1998 δείχνουν για την Ελλάδα παραγωγή 200 στρ. συνολικά και ανοδική πορεία για το επερχόμενο μέλλον, ενώ στο εξωτερικό η Ολλανδία έχει την μεγαλύτερη εξαγωγή πολλαπλασιαστικού υλικού και δρεπτών ανθέων με έκταση άνω των 4000 στρεμμάτων και ακολουθούν Ιαπωνία, Γαλλία, Νότια Αφρική, Αγγλία, Ιταλία Γερμανία, Αμερική και Ινδονησία. Η συνολική έκταση της καλλιέργειας είναι αρκετά μεγάλη για να αποτελεί σημαντικό παράγοντα εσόδων αλλά είναι άγνωστη. Ένα μεγάλο πρόβλημα για την καλλιέργεια, όπως και για πολλές άλλες, αποτελεί η εμφάνιση ζιζανίων, τα οποία ανταγωνίζονται τα φυτά σε έκταση, νερό, θρεπτικά συστατικά του εδάφους και φως, με κατάληξη, τη μείωση του μεγέθους και συστατικών των κονδύλων η οποίοι αποτελούν και το πολλαπλασιαστικό υλικό της καλλιέργειας, της απόδοσης λουλουδιών και την αυξημένη πιθανότητα εμφάνισης σοβαρών εντόμων και ασθενειών και αυτό συνεπάγεται στη μείωση του εισοδήματος. Για τον λόγο αυτό θα αναλυθεί παρακάτω η επίδραση διαφορετικών ζιζανιοκτόνων στην συγκέντρωση υδατανθράκων και αμύλου σε κονδύλους Ντάλιας (*Dahlia pinnata* Cav.)

1.1 ΠΡΟΕΛΕΥΣΗ – ΕΤΥΜΟΛΟΓΙΑ

Η ντάλια *Dahlia* sp. ανήκει στην οικογένεια των Asteraceae, Συγγενή είδη είναι το ηλιοτρόπιο, η μαργαρίτα και το χρυσάνθεμο. Αντιπροσωπεύει το πλουσιότερο είδος ως φυτό κήπου-μπαλκονιού. Υπάρχουν 42 είδη του γένους *Dahlia* μαζί με τα υβρίδια και πάνω από 50.000 ποικιλίες, που καλλιεργούνται συνήθως ως φυτά κήπου. Η ακριβής προέλευση της *Dahlia pinnata* δεν είναι γνωστή. Ήρθαν στην Ευρώπη το 1802. Οι Αζτέκοι την ονόμαζαν Cohuanepilli. Γενικά είχε πολλά ονόματα όπως “Chichipatl” ή “Acocotl”. Το 1791 κατέφθασαν στους κήπους της Ισπανίας από το Μεξικό και η επίσημη ιστορία ξεκινάει όταν ο Antonio Jose Cavanilles έδωσε στο γένος το λατινικό του όνομα με βάση τον Andreas Dahl, Σουηδό βοτανολόγο στα τέλη του 18^{ου} αιώνα στην Ισπανία. Εκεί στάλθηκαν τότε σπόροι της “πρώτης” ντάλιας για να καλλιεργηθεί στη Μαδρίτη και αποτέλεσαν τα υλικά πάνω στα οποία βασίστηκε η περιγραφή του κ. Cavanille, της *Dahlia pinnata*. Η πατρίδα της είναι το Μεξικό και συνδέεται στενά με την ιστορία του Μεξικό κυρίως λίγο πριν ή λίγο μετά την ισπανική κατάκτηση. Στην Εικόνα 1 απεικονίζεται μόνο το υπέργειο τμήμα του φυτού γιατί μόνο αυτό χρησιμοποιούνταν για ιατρικούς σκοπούς. Στην Βικτοριανή εποχή όπου γεννήθηκε και η γλώσσα των λουλουδιών, η ντάλια ως δώρο εξέφραζε αισθήματα αξιοπρέπειας και κομψότητας. Επίσης ήταν το σύμβολο μιας δέσμευσης και ενός δεσμού που θα διαρκούσε για πάντα. Ανακηρύχθηκε ως Εθνικό Φυτό του Μεξικό το 1963. Στην Ελλάδα το 1998 η παραγωγή ανθοκομικών φυτών είχε φτάσει τα 9.830 στρέμματα από τα οποία στη ντάλια αντιστοιχούσαν τα 200 στρέμματα και η τιμή στα 25 λεπτά το φυτό. Σήμερα η παραγωγή δρεπτών ανθέων είναι κοντά στα 11 εκ. ευρώ. Όσον αφορά την παραγωγή κονδύλων η Ολλανδία είναι πρώτη παγκοσμίως με 4000 στρ. και ακολουθεί η Γαλλία με 400 στρ.

1.2 ΒΟΤΑΝΙΚΑ ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ

Η ντάλια είναι ένα γένος από θαμνώδη, ποώδη πολυετή φυτά με κονδυλώδη ρίζα. Οι μορφές των λουλουδιών είναι διάφορες και ευμετάβλητες, με ένα άνθος ανά στέλεχος. Η διάμετρος των ανθέων ανάλογα με την ποικιλία κυμαίνεται από 5 εκ. έως και 32 εκ. Αυτή η μεγάλη παραλλακτικότητα κατά ένα μέρος οφείλεται στο ότι οι ντάλιες είναι οκταπλοειδείς (8n). Έχουν ετήσια ανθοφορία και σχηματίζουν κονδυλώδεις ρίζες. Ορισμένα είδη έχουν ποώδη στελέχη, ενώ άλλα διαθέτουν στελέχη τα οποία ξυλοποιούνται και αναβλαστάνουν αμέσως μετά το χειμερινό λήθαργο,

καθιστώντας έτσι εφικτή την ύπαρξη περαιτέρω καλλιεργητικών περιόδων. Ως μέλος της οικογένειας Asteraceae η ανθοκεφαλή είναι κεφάλιο που αποτελείται από ανθίδια. Κάθε ανθίδιο είναι ένα άνθος από μόνο του αλλά συχνά συγχέεται με πέταλο. Ανθίζει από τον Ιούλιο έως και αργά το φθινόπωρο (ή μέχρι τα πρώτα κρύα).



Εικόνα 1 Η πρώτη απεικόνιση φυτού ντάλιας, Badianus manuscript, 1552

Η επίσημη ταξινόμηση της σελίδας της Royal Horticultural Society απαριθμεί 14 ομάδες (Εικόνα 2), οι οποίες κατατάσσονται σύμφωνα με τον τύπο του λουλουδιού: 1) Ένα άνθος ανά στέλεχος, 2) Άνθος τύπου ανεμώνης, 3) Τύπου Collarete, 4) Τύπου νούφαρου, 5) Διακοσμητικές, 6) Τύπου μπάλας, 7) Pompon, 8) Τύπου ‘‘κάκτου’’, 9) Τύπος Ημί-κάκτου, 10) Ανάμεικτων ανθέων 11) Fimbriated, 12) Μονής ορχιδέας ή Αστεριού, 13) Διπλής ορχιδέας και 14) Τύπου Παιώνιας.

1.3 ΧΡΗΣΕΙΣ

Χρησιμοποιείται σε κήπους και στη διακόσμηση εσωτερικών χώρων. Ακόμη και σήμερα θεωρείται ως ‘‘ντόπιο’’ συστατικό στην κουζίνα της Οαχάκα (πόλη του Μεξικό). Όλες οι ντάλιες (εκτός από τα λευκά λουλούδια) παράγουν βαφές με κίτρινες και πορτοκαλί αποχρώσεις.



Εικόνα 2. Κατηγοριοποίηση ντάλιας ανάλογα με τον τύπο των ανθέων τους από την επίσημη RHS (Royal Horticultural Society)

1.4 ΚΛΙΜΑΤΙΚΕΣ-ΚΑΛΛΙΕΡΓΗΤΙΚΕΣ ΑΠΑΙΤΗΣΕΙΣ ΑΝΑΠΤΥΞΗΣ

Προετοιμασία εδάφους

Μπορούν να καλλιεργηθούν οπουδήποτε με καλλιεργητική περίοδο τουλάχιστον 120 ημερών. Αρχικά λαμβάνουν χώρα 1 όργωμα, ενώ απαραίτητη κρίνεται η καταπολέμηση των ζιζανίων. Η συχνή καταπολέμηση των ζιζανίων μειώνει τους πληθυσμούς τους. Το όργωμα φέρνει τους περισσότερους σπόρους στην επιφάνεια όπου θα βλαστήσουν, θα αναπτυχθούν και στη συνέχεια θα καταστραφούν κατά την επόμενη καλλιέργεια του εδάφους. Τα ζιζάνια αφήνονται να βλαστήσουν και να αναπτυχθούν από τον Ιούλιο έως το φθινόπωρο, ενώ στη συνέχεια εφαρμόζεται glyphosate. Η δευτερεύουσα κατεργασία του εδάφους πριν τη φύτευση, βελτιώνει την αποστράγγιση και τον αερισμό του εδάφους, οπότε μειώνεται η πιθανότητα σήψεων, ένα συχνό πρόβλημα που εμφανίζεται στους κονδύλους της ντάλιας.

Φύτευση

Ερασιτεχνικά-Μικρές καλλιέργειες :

Δεν ενδείκνυται η φύτευση σε κρύο και υγρό έδαφος, γι' αυτό προτιμότερο είναι οι κόνδυλοι να φυτεύονται την άνοιξη και πιο συγκεκριμένα κατά τον Απρίλιο-Μάιο, και αφού το έδαφος έχει ζεσταθεί επαρκώς. Φυτεύονται σε αναχώματα που αποτελούνται από γόνιμο χώμα. Γίνεται διάνοιξη τρυπών 14-20 εκατοστών κι έπειτα προστίθεται κομπόστ για την καλύτερη διατήρηση της υγρασίας. Στη συνέχεια γίνεται ανάμιξη με γόνιμο έδαφος αφήνοντας ένα βάθος 8 έως 10 εκατοστών όπου θα φυτευτούν οι κόνδυλοι οριζόντια (η κατεύθυνση των ματιών προς τα πάνω). Επιπλέον, η περιοχή καλύπτεται με 2-3 εκατοστά από το εδαφικό μείγμα.

Επαγγελματικά-Μεγαλύτερες καλλιέργειες :

Η διαδικασία παραγωγής ξεκινάει στα τέλη του χειμώνα με φύτευση μητρικών κονδύλων, που δεν αποχωρίστηκαν από τους δευτερογενείς κονδύλους που παρήγαγαν, σε ρηχά δισκάκια βάθους 12-15 εκατοστών με πολύ μικρή απόσταση μεταξύ τους. Οι κόνδυλοι αρχίζουν να βλαστάνουν μετά από μερικές εβδομάδες και συλλέγουμε μικρά μοσχεύματα 6-8 εκατοστών με το χέρι κατά τη διάρκεια των επερχόμενων εβδομάδων. Αφού αφαιρεθούν τα κατώτερα φύλλα και γίνει εμβάπτιση σε σκόνη ριζοβολίας γίνεται φύτευση σε δίσκους πολλαπλασιασμού που περιέχουν μόνο άμμο.

Μόλις τα φυτάρια αποκτήσουν ικανοποιητικό ριζικό σύστημα, σε περίπου 2-3 εβδομάδες, μεταφυτεύονται στον αγρό με το χέρι με τη βοήθεια φυτευτικών μηχανημάτων οι οποίες φέρονται στον γεωργικό ελεγκστήρα και ο σκοπός των εργαλείων αυτών είναι να μεταφέρουν τους εργάτες σε συγκεκριμένες στάσεις σώματος διευκολύνοντας την εργασία σε μεγάλες εκτάσεις καλλιέργειας. Κάθε φυτάριο θα μας δώσει ένα κανονικό φυτό με ικανοποιητικό αριθμό κονδύλων οι οποίοι ξεθάβονται αργά το φθινόπωρο και γίνεται η αποθήκευσή τους, για την οποία θα γίνει ανάλυση παρακάτω.

Σε όλες τις περιπτώσεις μετά τη φύτευση, αποφεύγεται κατά κανόνα η άρδευση, πλην των περιπτώσεων όπου το έδαφος είναι πολύ στεγνό. Η πρώτη άρδευση, καθώς εχόντων των πραγμάτων λαμβάνει χώρα, όταν τα φυτάρια έχουν βγει από το έδαφος, διότι σε αντίθεση με όλους τους σπόρους γενικότερα, οι κόνδυλοι της ντάλιας δεν θα πρέπει να βρίσκονται συνέχεια σε υγρή κατάσταση, γι' αυτό το λόγο όπως προαναφέρθηκε, η φύτευση δεν ξεκινά όταν επικρατούν συνθήκες με κρύο και μεγάλη

υγρασία εδάφους, καθώς σαπίζουν με ευκολία. Σε μερικές περιοχές, οι κόνδυλοι αφαιρούνται από το έδαφος έπειτα από διαδικασία σκαψίματος και αποθηκεύονται σε δροσερούς-ξηρούς χώρους γιατί δεν επιβιώνουν πάντα έξω κατά τη διάρκεια του χειμώνα. Ακόμη και αν ήταν δυνατό να αφηθούν στο έδαφος, είναι προτιμότερο αυτοί να αποθηκευτούν μακριά από αυτό, διότι έτσι παραμένουν υγιέστεροι και επίσης βελτιώνεται η απόδοση της ανθοφορίας τους τις επόμενες χρονιές.

Έδαφος:

Μπορεί να καλλιεργηθεί σχεδόν σε οποιοδήποτε έδαφος, αλλά απαιτείται επιπλέον φροντίδα για καλύτερα αποτελέσματα. Μια ιδανική τοποθεσία φύτευσης χαρακτηρίζεται από διαρκή και καθημερινή ηλιοφάνεια και έδαφος με καλή αποστράγγιση. Ένα καλό, εύθρυπτο, γόνιμο χώμα είναι απαραίτητο για ένα μεγάλο, αποτελεσματικό ριζικό σύστημα. Το έδαφος θα πρέπει να διατηρείται χαλαρό ενώ τα φυτά αναπτύσσονται, ειδικά κατά τη διάρκεια της πρώτης περιόδου της καλλιέργειας. Τα ελαφρά, αμμώδη εδάφη απαιτούν λιγότερη προετοιμασία. Οργανική ύλη, μπορεί να προστεθεί, χρησιμοποιώντας κοπριά, τύρφη ή προσθέτοντας οποιοδήποτε είδος φυτικών υπολειμμάτων. Τα βαριά αργιλώδη εδάφη επίσης επωφελούνται από την προσθήκη οργανικής ύλης. Σε μεγάλες εκτάσεις, η οργανική ύλη είναι ένας καλός βοηθός στη χαλάρωση του εδάφους.

Αποστάσεις:

Είναι δυνατό να ελαχιστοποιηθεί ο ανταγωνισμός των ζιζανίων ξεκινώντας πρώιμα την καλλιέργεια σε συνδυασμό με την ελαχιστοποίηση της απόστασης μεταξύ των γραμμών. Αυτό μπορεί να είναι αποτελεσματικό εάν η καλλιέργεια αποκτήσει προβάδισμα έναντι του ανταγωνισμού. Εάν η ανάπτυξη της καλλιέργειας εμποδίζεται με οποιονδήποτε τρόπο, τα ζιζάνια αποκτούν προβάδισμα. Το τακτικό σκάλισμα μεταξύ σειρών μπορεί να περιορίσει τον ανταγωνισμό ζιζανίων. Ωστόσο, η καλλιέργεια εδάφους μπορεί να βλάψει τις ρίζες ορισμένων φυτών, να συμβάλει στη διάβρωση και να οδηγήσει σε μερικές απώλειες νερού λόγω της αυξημένης εξάτμισης. Η καταπολέμηση των ζιζανίων επί των γραμμών είναι ιδιαίτερα δύσκολη διότι τυπικά απαιτεί σκάλισμα και βοτάνισμα με τα χέρια.

Άρδευση :

Άρδευση κατά τη φύτευση, δεν πραγματοποιείται εκτός της εσχάτης περίπτωσης όπου το έδαφος είναι πολύ ξηρό. Το πότισμα ξεκινά μόλις βγουν στην επιφάνεια τα νεαρά φυτά και συστήνεται άρδευση με σταγόνες όπου το νερό πέφτει ακριβώς εκεί που χρειάζεται, ομοιόμορφα και μακριά από το λαιμό ή το φύλλωμα διότι έτσι αυξάνεται η πιθανότητα των ασθενειών.

Λίπανση:

Η σωστή εφαρμογή λίπανσης απαιτεί διεξοδικό προγραμματισμό για την εξασφάλιση της μέγιστης αποτελεσματικότητας και της παροχής στην καλλιέργεια της απαραίτητης ποσότητας θρεπτικών τη σωστή στιγμή και περίοδο που την έχει περισσότερο ανάγκη, για το λόγο αυτό γίνεται, ανάλυση φυλλώματος και εδάφους για τυχόν ελλείψεις (στοιχείων ή ιχνοστοιχείων). Μεγαλύτερη ποσότητα άρδευσης απαιτεί και μεγαλύτερες εφαρμογές λίπανσης.

Συνιστάται η χρήση αζώτου που απελευθερώνεται αργά στο πέρασμα του χρόνου ή οι δόσεις που θα εφαρμοστούν, να λαμβάνουν χώρα σε διαστήματα μέσα στη χρονιά. Μόλις τα φυτά έχουν αποκτήσει ένα ύψος γύρω στα 30-50 εκατοστά, περίπου 4 εβδομάδες μετά τη φύτευση, προτείνεται η εφαρμογή λιπάσματος υψηλό σε φώσφορο και κάλιο (πχ 0-20-20), ενώ καλό είναι να γίνει ακόμη μια εφαρμογή 4 εβδομάδες μετά την πρώτη. Μια καλή πρακτική λίπανσης θα ήταν η εφαρμογή 2 με 3 κιλά λιπάσματος 0-20-20 ανά 10 τετραγωνικά μέτρα.

Επίσης η καλλιέργεια βίκου ή μπιζελιού το φθινόπωρο σε συνδυασμό με το όργωμα την άνοιξη είναι ένας καλός τρόπος για να προστεθεί οργανική ύλη στο χώμα. Διαφορετικά, ενδεδειγμένο είναι τα φυτά να λαμβάνουν μηνιαίες δόσεις ανόργανων λιπασμάτων. Παρόλο που τα αζωτούχα λιπάσματα είναι απαραίτητα για την έντονη ανάπτυξη της φυλλικής επιφάνειας και για το μεγάλο μέγεθος των λουλουδιών, εφαρμογή μεγάλης ποσότητας αζώτου προκαλεί ασθενική ανάπτυξη, καθυστερημένη ανθοφορία και η κακή διατήρηση των κονδύλων. Επίσης όταν τα φυτά λαμβάνουν υπερβολική αζωτούχο λίπανση, το αποτέλεσμα είναι η λήψη μικρών ανθέων, συχνά σταματά η άνθηση ή παρατηρείται αραιή άνθιση εναποθέτοντας όλη τους την ενέργεια στην παραγωγή φύλλων, ενώ αυξάνεται ο κίνδυνος των ασθενειών. Επιπλέον σχηματίζουν αδύναμους κονδύλους που έχουν μεγαλύτερη πιθανότητα να σαπίσουν ή να συρρικνωθούν κατά την αποθήκευση.

Αποθήκευση:

Ως πολυετές φυτό, οι κόνδυλοι αφαιρούνται από το έδαφος μέχρι το τέλος του χειμώνα έως αργά την άνοιξη. Στη συνέχεια, διαχωρίζονται, για να δημιουργηθούν περισσότερα φυτά. Η αφαίρεση των κονδύλων από το έδαφος, αποτελεί δημοφιλή μεταχείριση για τη δημιουργία μεγάλων ανθέων, αλλά και για την προώμιση της παραγωγής. Η επαναφύτευση γίνεται κατά διαστήματα μετά από σχεδιασμό, έτσι ώστε να ικανοποιηθούν οι ανάγκες της αγοράς. Κατά το φθινόπωρο, μετά τον πρώτο παγετό, και όταν έχει ξεκινήσει να μαυρίζει το φύλλωμα, το στέλεχος κόβεται μέχρι το έδαφος, χωρίς όμως να τραυματιστούν οι κόνδυλοι που πιθανόν να έχουν εκπτυχθεί πάνω από την επιφάνεια. Έπειτα, αφαιρείται το χώμα και οι κόνδυλοι τοποθετούνται μέσα σε χάρτινα κουτιά γεμίζοντας τα με βερμικουλίτη ή ελαφρά βρεγμένο μίγμα τύρφης και άμμου, διαχωρισμένα με χάρτινα υλικά σε επίπεδα, μέσα σε ξηρό και δροσερό χώρο με θερμοκρασίες γύρω στους 7-10 °C όπου δεν υπάρχει κίνδυνος να παγώσουν. Γίνονται ενδελεχείς έλεγχοι κατά τη διάρκεια του χειμώνα, και λαμβάνονται τα κατάλληλα μέτρα ανάλογα με το πρόβλημα που πιθανόν να εμφανιστεί. Οι κόνδυλοι επωφελούνται αν γίνει εφαρμογή μυκητοκτόνου πριν την αποθήκευση. Υπάρχουν περιοχές όπου οι κόνδυλοι μπορούν να παραμείνουν στο έδαφος κατά την διάρκεια του χειμώνα.

Πολλαπλασιασμός:

Ο πολλαπλασιασμός των φυτών γίνεται από αποθηκευμένους κονδύλους. Αρχικά τεμαχίζονται οι κόνδυλοι, στη συνέχεια εμβαπτίζονται σε διάλυμα με μυκητοκτόνο. Κόνδυλοι σπασμένοι και σάπιοι απορρίπτονται.

1.5 Ασθένειες

Οι πιο σοβαρές ασθένειες της ντάλιας προκαλούνται από ιούς. Ο ιός του μωσαϊκού της ντάλιας είναι ένας ιός που τυπικά χαρακτηρίζεται από κιτρινωπές ή κιτρινοπράσινες ζώνες κατά μήκος των μεσαίων και ακραίων νευρώσεων των φύλλων. Ορισμένες ποικιλίες αναπτύσσουν νεκρές λωρίδες στις κεντρικές νευρώσεις καθώς και παραμόρφωση του φύλλου. Τα μολυσμένα φυτά συχνά παραμένουν στο ίδιο ύψος, με πολλούς πλευρικούς βλαστούς και μικρά άνθη. Οι κόνδυλοι από μολυσμένα φυτά μεταδίδουν τον ιό και παράγουν νέα ασθενή φυτά. Ο ιός επίσης εξαπλώνεται στον αγρό

από αφίδες που βρίσκουν τροφή σε άρρωστα φυτά και στη συνέχεια πηγαίνουν σε υγιείς ντάλιες. Δεν υπάρχει θεραπεία για τον ιό του μωσαϊκού, τα φυτά που πιθανόν νοσούν θα πρέπει να εκριζώνονται και να καταστρέφονται.

Ωίδιο

Το ωίδιο εμφανίζεται συχνά σε διάφορες περιοχές όπου καλλιεργείται. Αν και η ασθένεια αυτή είναι σπανίως προκαλεί σημαντικά προβλήματα, σίγουρα επηρεάζει την εμφάνιση του φυτού.

Τεφρά σήψη

Αρχικά υπάρχει μια ασαφής άσπρη μάζα (μυκήλιο) που αναπτύσσεται πάνω στο φυτό, όμως γρήγορα σκουραίνει και γίνεται χρώματος γκρί.

Σε αυτό το σημείο χρειάζεται να επισημανθεί πως οι ντάλιες είναι εύκολο να προσβληθούν από διάφορες μυκητολογικές ασθένειες των οποίων η πρόληψη συνιστά αποφυγή κακού αερισμού των φυτών και συσσώρευσης υψηλής υγρασίας για μεγάλα και συχνά χρονικά διαστήματα, καθώς και εφαρμογή μυκητοκτόνων στις κατάλληλες περιόδους ανάλογα των συνήθων προσβολών της περιοχής και των κύκλων ζωής των επικείμενων μυκήτων.

1.6 Γενικά Προβλήματα

Για να επιτευχθεί υψηλή παραγωγικότητα στην καλλιέργεια της ντάλιας χρειάζεται έντονη φροντίδα, η οποία συνεπάγεται με πλήθος εργατοωρών, ως το τέλος της καλλιεργητικής περιόδου. Όπως στα περισσότερα φυτά έχουμε προβλήματα με έντομα, ασθένειες και ζιζάνια.

Οι κίτρινες παγίδες με κόλλα για τις αφίδες, 4 εβδομάδες μετά την τελευταία παγωνιά έχει αρκετά θετικά αποτελέσματα στην καλλιέργεια. Η μείωση της εφαρμογής αζώτου βοηθά στην αντιμετώπιση του προβλήματος, μια άλλη επιλογή είναι να γίνει εφαρμογή δόσεων σε περισσότερες από 1 εφαρμογές.

Θερμοκρασία:

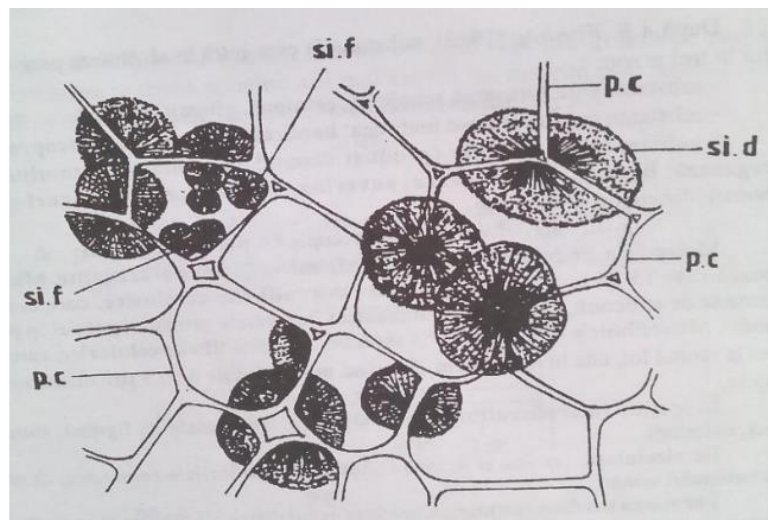
Τα περισσότερα είδη απαιτούν θερμοκρασίες άνω των 12 °C για να μπορέσουν να σχηματίσουν "οφθαλμούς" στους κονδύλους, οι οποίοι θα εξελιχθούν σε φυτά. Ιδανική θερμοκρασία κατά την ημέρα είναι 20-22°C και 15-17°C την νύχτα. Κατά τη διάρκεια καύσωνα τα φυτά σταματούν να ανθίζουν ή παρατηρείται πάλι αραϊή άνθιση. Ένας από τους σκοπούς του ποτίσματος είναι και η μείωση της θερμοκρασίας, μέχρι οι θερμοκρασίες να επιστρέψουν σε ευνοϊκά για τα φυτά επίπεδα, ειδάλλως θα προκύψουν σοβαρά προβλήματα όπως, μείωση της σύνθεσης σακχάρων η οποία επιδρά στην ανάπτυξη των κονδύλων.

Μερικά παραδείγματα ανεκτικών ποικιλιών στις μεγάλες θερμοκρασίες είναι: Belle of Barmera, White Perfection, Kelvin Floodlight, Penhill Dark Monarch, Spartacus

1.7 Αποθησαυριστικές ουσίες

Οι μελέτες που διεξήχθησαν από τους Nsabimana και Jiang (2011) έδειξαν ότι οι κονδυλώδης ρίζες της ντάλιας είναι πλούσιες σε υδατάνθρακες, ίνες, πρωτεΐνες, μέταλλα και βιταμίνες. Οι κονδυλώδεις ρίζες της ντάλιας περιέχουν ινουλίνη (Bernal et al., 2005). Η ινουλίνη μπορεί να μετατραπεί σε φρουκτόζη, μια γλυκαντική ουσία, χρήσιμη στη διατροφή ορισμένων διαβητικών ανθρώπων. Ο Burescu (2002) αναφέρει ότι η ινουλίνη είναι ένας πολυσακχαρίτης που προκύπτει από τον πολυμερισμό φρουκτόζης στα χυμοτόπια των φυτικών κυττάρων που ανήκουν στην οικογένεια Asteraceae. Μία από τις κύριες πηγές ινουλίνης είναι οι σαρκώδεις ρίζες της ντάλιας που αντιπροσωπεύουν μέχρι και το 75% της ξηράς τους ουσίας. Οι κονδυλώδεις ρίζες της ντάλιας έχουν μεγάλο όγκο υδατανθράκων που αντιπροσωπεύεται από την ινουλίνη και βρίσκονται στον εσωτερικό φλοιό και στον ιστό του παρεγχύματος (Κοποναλον, 2014). Επειδή η ινουλίνη είναι η κύρια ουσία στους κονδύλους, που αποτελεί πηγή τροφής για τα το φυτό όταν εισέρχεται στη φάση της βλάστησης, συμβάλλει σημαντικά στην ανάπτυξη νέων βλαστών. Έτσι, μπορεί να αναφερθεί ότι οι υδατάνθρακες που εναποτίθενται στους κονδύλους, και αντίστοιχα η ινουλίνη, συνδέονται με τα πολυετή χαρακτηριστικά του φυτού με άμεση επίδραση στην αρχική ανάπτυξη ενός νέου φυτού. Στη ντάλια οι αποθησαυριστικές ουσίες που αντιπροσωπεύονται από την ινουλίνη υδρολύονται ενζυματικά. Η ινουλίνη που αποτίθεται στα χυμοτόπια των κυττάρων, με τη μορφή άχρωμων κρυστάλλων (Σχήμα

2) αποτελείται από 35 μόρια φρουκτόζης που συνδέονται με β-2.1-γλυκοσιδικούς δεσμούς, στο τέλος της αλυσίδας ενός μορίου γλυκόζης (Σχήμα 3) (Burzo et al., 2000).

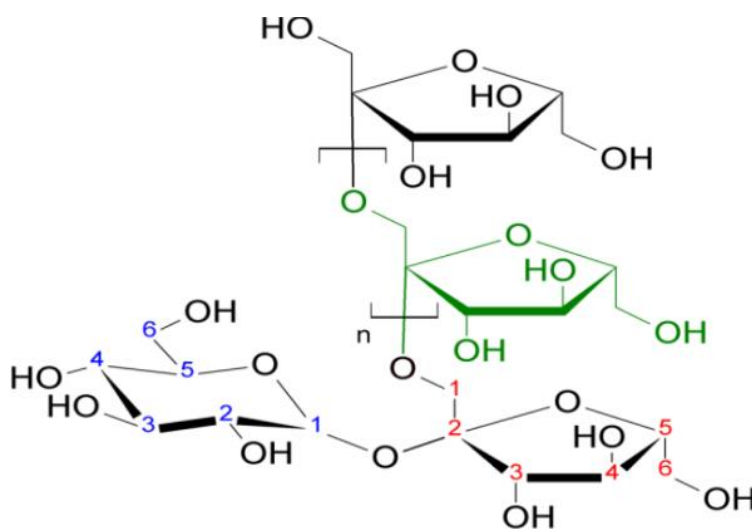


Σχήμα 2. Σφαιρικοί κρύσταλλοι ιουλίνης στις κονδυλώδης ρίζες της Ντάλιας:

p.c - Κυτταρικό τοίχωμα.

d - Σφαιρικοί κρύσταλλοι ιουλίνης αναπτύχθηκαν σε επαφή με τα τοιχώματα των κυττάρων.

f – Σφαιρικοί κρύσταλλοι ιουλίνης στην ανάπτυξη (Burescu, 2002)



Σχήμα 3 : Γενικός δομικός τύπος ιουλίνης

Η ιουλίνη λειτουργεί ως υποκατάστατο, της ζάχαρης και των διαλυτών φυτικών ινών (Lord, 2003, Saengthongpinit και Sajjaanantakul, 2005), στις αλυσίδες τροφίμων

έχοντας το πλεονέκτημα μιας πολύ χαμηλής αξίας σε θερμίδες (Ohno et al., 2013), όπως επίσης και προ-βιοτική αξία (Zubaidah and Akhadiana, 2013; Kosasih et al., 2015). Χρησιμοποιείται επίσης ως σταθεροποιητής, έκδοχο ή ενέσιμο σε κλινικές μετρήσεις νεφρικής λειτουργίας σε φαρμακευτικές εφαρμογές (Saengthongpinit και Sajjaanantakul, 2005, Deguchi et al., 2013). Επιπλέον, η ινουλίνη έχει σημαντικές βιολογικές επιδράσεις, είναι ένας ισχυρός ενεργοποιητής του συμπληρωματικού συστήματος όταν είναι υπό τη μορφή σωματιδίων που έχουν αντικαρκινικές ιδιότητες (Bernal κ.ά., 2005, Koruri et al., 2014). Μερικές μελέτες έχουν δείξει ότι η ινουλίνη διεγείρει το ανοσοποιητικό σύστημα του σώματος και μειώνει τη συχνότητα εμφάνισης καρκίνου του παχέος εντέρου (Deguchi et al., 2013).

Άλλες βιοχημικές ενώσεις που εντοπίστηκαν στις κονδυλώδεις ρίζες της ντάλιας:

Μεταξύ των βιοχημικών ενώσεων γενικά από φυτικούς ιστούς στα κυτταρικά τοιχώματα των κονδυλωδών ριζών τις ντάλιας απαντώνται λιγνίνη, κυτταρίνη, ημικυτταρίνες και πηκτίνη. Άλλες χημικές ενώσεις που υπάρχουν είναι οι πολυακετίνες, τετραϋδροπυράνια και η υποερίνη (αλειφατικά οξέα, φερουλικό οξύ και γλυκερόλη). Τα πολυακετυλικά είναι ενώσεις στις οποίες η δομή στηρίζεται σε έναν ή περισσότερους τριπλούς δεσμούς. Η ποικιλία αυτών των ενώσεων είναι πολύ ευρεία, παρουσιάζοντας αλειφατικές και κυκλικές δομές που περιέχουν οξυγόνο, άζωτο και θείο (Kononov, 2014).

Κεφάλαιο 2. Ειδική ενότητα

2.1 Ζιζάνια

Τα ζιζάνια ανταγωνίζονται για νερό, θρεπτικά συστατικά και φως, με αποτέλεσμα τη μείωση της απόδοσης των ανθέων και την αυξημένη πιθανότητα εμφάνισης σοβαρών εντόμων και ασθενειών. Ένα επιτυχημένο πρόγραμμα διαχείρισης ζιζανίων χρησιμοποιεί πρακτικές όπως η μηχανική καλλιέργεια ή ένα συνδυασμό καλλιεργητικών και χημικών μέτρων, λαμβάνοντας υπόψη και το κόστος της εργασίας. Η διαχείριση των ζιζανίων ξεκινά με μια έρευνα του αγρού. Πρέπει να γίνει ταυτοποίηση και να σημειωθεί το επίπεδο της συχνότητας του καθενός ζιζανίου. Τα ζιζάνια μπορούν να ταξινομηθούν σύμφωνα με τους κύκλους ζωής τους. Η γνώση του κύκλου ζωής του ζιζανίου είναι σημαντική για τον καθορισμό του βέλτιστου χρονικού διαστήματος για προετοιμασία-διαχείριση ή εφαρμογές ζιζανιοκτόνων. Τα θερινά αναδύονται κατά την άνοιξη. Στη συνέχεια ανθίζουν και σχηματίζουν σπόρους στις αρχές φθινοπώρου. Σε καλλιεργούμενα χωράφια τα θερινά ζιζάνια τείνουν να αποτελούν κυρίαρχο πρόβλημα. Τα χειμερινά είδη βλαστάνουν στο τέλος του καλοκαιριού ή νωρίς το φθινόπωρο. Τα διετή χρειάζονται τουλάχιστον δύο χρονιές για να ολοκληρώσουν τον κύκλο ζωής τους. Τα πολυετή φυτά, τα οποία επιβιώνουν περισσότερες χρονιές, μπορούν να διαδοθούν με σπόρους ή αγενώς. Τα αγενή αναπαραγωγικά όργανα όπως οι κόνδυλοι, τα ριζώματα, οι στόλωνες, οι βολβοί και οι κόρμοι είναι συχνά ανθεκτικοί σε μέτρα ελέγχου ακόμη και στον χημικό έλεγχο οπότε θα πρέπει να γίνεται καταπολέμηση και έλεγχος τέτοιων ‘εχθρών’ πριν από τη φύτευση του αγρού.

Είναι επίσης σημαντικό να παρακολουθούνται οι πληθυσμοί ζιζανίων κατά τη διάρκεια και μετά την καλλιεργητική περίοδο προκειμένου να έχουμε μεγαλύτερη επιτυχία στον έλεγχο τους. Διατίθενται ζιζανιοκτόνα που μπορούν να χρησιμοποιηθούν με ασφάλεια για τον έλεγχο των ζιζανίων σε καλλιέργειες για δρεπτά άνθη. Ωστόσο, σε πολλές περιπτώσεις τα ζιζανιοκτόνα δεν μπορούν να χρησιμοποιηθούν ή δεν είναι αποτελεσματικά στον έλεγχο όλων των ζιζανίων. Ακόμη και αν υπάρχουν διαθέσιμα αποτελεσματικά ζιζανιοκτόνα, οι καλλιεργητές θα πρέπει να χρησιμοποιούν ένα πρόγραμμα πρόληψης που μειώνει τις μολύνσεις και την εξάπλωση των ζιζανίων. Αυτές τα προγράμματα θα είναι ιδιαίτερα σημαντικά όπου τα ζιζανιοκτόνα δεν μπορούν να χρησιμοποιηθούν.

Ζιζανιοκτόνα

Εκλεκτικά, μεταφυτρωτικά ζιζανιοκτόνα

Το **clethodim** ελέγχει τα περισσότερα ετήσια και πολυετή αγρωστώδη ζιζάνια: Μπορούν να εφαρμοστεί μεταφυτρωτικά όταν τα ζιζάνια βρίσκονται στην κύρια ανάπτυξη τους και πριν φτάσουν στο μέγιστο μέγεθος. Όταν εφαρμόζονται σε καλλιέργεια για δρεπτά άνθη, όλα τα ανοικτά άνθη θα πρέπει να συλλέγονται πριν από την εφαρμογή για την αποφυγή φυτοτοξικότητας. Επιπλέον, για να αποφευχθεί η πρόκληση φυτοτοξικότητας θα πρέπει να μην εφαρμόζεται σε δόσεις μεγαλύτερες από τις συνιστώμενες.

Προφυτρωτικά ζιζανιοκτόνα

Για να αποφευχθεί η εμφάνιση ζιζανίων σε μια καλλιέργεια, ένα προφυτρωτικό ζιζανιοκτόνο μπορεί να χρησιμοποιηθεί συχνά πριν από την εμφάνιση. Αρκετά προφυτρωτικά ζιζανιοκτόνα είναι διαθέσιμα για τον έλεγχο ετήσιων αγρωστωδών και μικρών πλατύφυλλων ζιζανίων. Η αναγνώριση των ειδών ζιζανίων είναι σημαντική για την επιλογή του πιο αποτελεσματικού ζιζανιοκτόνου για την καλλιέργεια. Εάν πρόκειται να χρησιμοποιηθούν προφυτρωτικά ζιζανιοκτόνα, να γίνει η βεβαίωση ότι αναφέρονται για χρήση στα καλλιεργούμενα φυτά. Οι καλλιέργειες για δρεπτά άνθη συνήθως ξεκινούν από μοσχεύματα ή κονδύλους, αλλά μερικές φορές καλλιεργούνται ξεκινώντας από σπόρους. Γενικά, τα μεταφυτρωτικά ζιζανιοκτόνα θα πρέπει να εφαρμόζονται μετά τη μεταφύτευση. Έρευνες έχουν δείξει ότι τα περισσότερα φυτά που προέρχονται από είναι πιο ευαίσθητα σε ζημιές από ζιζανιοκτόνα.

Napropamide: ελέγχει ορισμένα ετήσια αγρωστώδη και ορισμένα πλατύφυλλα ζιζάνια. Για αποτελεσματικότερο έλεγχο, το έδαφος πρέπει να ποτίζεται μετά την εφαρμογή του ζιζανιοκτόνου.

Άλλες προτάσεις: pendimethalin, S-metolachlor και metribuzin.

Ζιζανιοκτόνα που χρησιμοποιήθηκαν στην εργασία

Παρακάτω παρατίθενται τα 3 ζιζανιοκτόνα που εξετάστηκαν στα πλαίσια της έρευνας που διεξήχθη κατά την περίοδο του έτους 2017.

1. **Stomp Aqua**, με δραστική ουσία: **pendimethalin**

Οι μεταχειρίσεις που δέχτηκαν το συγκεκριμένο ζιζανιοκτόνο στο πείραμα που διεξάγει στο αγρόκτημα του Βελεστίνου έδωσαν πολύ καλά αποτελέσματα σε όλους σχεδόν τους τομείς που εξετάστηκαν. Σε παρόμοιες έρευνες έδειξε πολύ καλά αποτελέσματα στην καταπολέμηση των ζιζανίων χωρίς πρόκληση φυτοτοξικότητας στις καλλιέργειες.

2. **Sencor**, με δραστική ουσία: **metribuzin**

Έδωσε πολύ καλά αποτελέσματα στις μεταχειρίσεις του πειράματος στο Βελεστίνο στους περισσότερους τομείς που εξετάστηκαν με άριστα αποτελέσματα στο ξηρό βάρος των κονδύλων, στις τελικές μετρήσεις, στις μικρότερες δόσεις του ζιζανιοκτόνου. Σε άλλες έρευνες το ίδιο ζιζανιοκτόνο είχε την καλύτερη απόδοση όσον αφορά στην καταπολέμηση ζιζανίων προς το τέλος της καλλιεργητικής περιόδου.

3. **Dual Gold**, με δραστική ουσία: **S-metolanchor**

Μολονότι παρουσίασε τα καλύτερα αποτελέσματα στην συγκέντρωση αμύλου στις τελικές μετρήσεις στα τέλη της καλλιεργητικής περιόδου, δεν είχε καλά αποτελέσματα στον έλεγχο των ζιζανίων χωρίς όμως να παρουσιάζει φυτοτοξικότητα.

2.2 *Συγκομιδή και μεταχείριση δρεπτών ανθέων*

Προτείνεται να γίνεται πολύ νωρίς το πρωί, προτού εξατμιστεί η υγρασία πάνω από το φύλλωμα ή διαφορετικά αργά το απόγευμα όπου το φυτό έχει αποθηκεύσει περισσότερα θρεπτικά. Συνιστάται αποφυγή παραλαβή ανθεών όταν έχει ανέβει η θερμοκρασία μέσα στη μέρα όπου τα φυτά έχουν χάσει αρκετή υγρασία. Υπάρχουν δύο τρόποι αντιμετώπισης των δρεπτών ανθέων, όπου χρησιμοποιούνται ειδικά σκευάσματα για επέκταση της ζωής τους και στις δύο περιπτώσεις.

Με ζεστό νερό: Αφού συγκομιστούν, τα στελέχη τοποθετούνται σε καυτό νερό μέχρι και 180 , το νερό αφήνεται, να έρθει σε θερμοκρασία δωματίου, το οποίο και αλλάζεται το λιγότερο σε μια ώρα. Η χρήση ζεστού νερού έχει μικρή πιθανότητα δημιουργίας φυσαλίδων που εμποδίζουν την κυκλοφορία του νερού στο στέλεχος ή αποτρέπουν τη δημιουργία γαλακτώματος που φράζει το κάτω μέρος του στελέχους.

Με κρύο νερό : Τοποθέτηση των στελεχών το συντομότερο δυνατό, σε παγωμένο νερό, βγάζοντας τα κατώτερα φύλλα και επανατοποθέτηση τα στελέχη στο νερό. Κόβεται μακρύτερο στέλεχος από αυτό που θα χρειαστεί για να ξανακοπεί με ακρίβεια στο επιθυμητό σημείο, αφαιρώντας οποιαδήποτε φύλλα βυθίζονται στο νερό ή έχουν

υποστεί κάποιο τραυματισμό. Τα άνθη κρατούνται στεγνά έξω από το νερό σε ένα δροσερό μέρος με αρκετή υγρασία.

Για καλύτερα αποτελέσματα διατήρησης προτείνεται η χρήση απιονισμένου νερού με σκεύασμα διατήρησης ανθέων (*τα σκευάσματα αυτά παρέχουν και προστασία κατά των βακτηριακών μολύνσεων που αποτελεί συχνό πρόβλημα*). Επίσης περιέχουν οξέα για επίτευξη χαμηλότερου pH (γύρω στο 4.5), το οποίο επιβραδύνει τη βακτηριακή δραστηριότητα. Σε πολλά εμπορικά σκευάσματα περιέχονται συστατικά που βοηθούν στη διατήρηση του χρώματος των ανθέων και επιβραδύνουν την αναπνοή των φυτών. Η έλλειψη προστασίας των ανθέων από το αιθυλένιο μπορεί να προκαλέσει μεγάλες απώλειες. Μερικές φορές ακόμη και το ελάχιστο μπορεί να έχει επιπτώσεις στα άνθη, γι' αυτό χρειάζεται δέουσα προσοχή στο που και μαζί με τι άλλα φυτά γίνεται η αποθήκευση των δρεπτόν ανθέων.

Η διαδικασία κλαδέματος του στελέχους προτείνεται να εκτελείται με προσεκτικές κινήσεις, ώστε να μην μαυρίσει ή τραυματιστεί, διαγώνια με ακονισμένα εργαλεία κοπής για αποφυγή ζημιάς στους ιστούς. Έλεγχός του νερού άρδευσης καθημερινά και συμπλήρωση αυτού αν χρειαστεί. Επιβάλλεται η χρήση αποστειρωμένων βάζων και κοντέινερ για αποφυγή βακτηριακών μολύνσεων. Για μεγαλύτερη διατήρηση της υγρασίας στα άνθη γίνεται αποθήκευση σε ψυγείο γύρω στους 4.5-9 °C καλυμμένα με πλαστικές σακούλες. Τα στελέχη καλό είναι να διατηρούνται στο νερό μέχρι και πριν τη στιγμή της πώλησης τους.

Κεφάλαιο 3. ΥΛΙΚΑ ΚΑΙ ΜΕΘΟΔΟΙ

3.1 Προετοιμασία πειράματος-Φυτικό υλικό

Η εργασία πραγματοποιήθηκε στο αγρόκτημα του Πανεπιστημίου στο Βελεστίνο. Μετά την κατεργασία του εδάφους, την χάραξη και την εγκατάσταση αρδευτικού συστήματος με καταιονισμό. Η συνολική έκταση που χρησιμοποιήθηκε ήταν 9 X 14 m (126 m²). Η έκταση αυτή χωρίστηκε σε 14 πειραματικά τεμάχια με βάση το σχέδιο των τυχαιοποιημένων πλήρων ομάδων με 3 επαναλήψεις και 7 επεμβάσεις (άψεκαστος μάρτυρας, S-metolachlor σε A και B δόση, pendimethalin σε A και B δόση, metribuzin σε A και B δόση,). Το παρακάτω σχήμα αποτελεί ένα οπτικό παράδειγμα.

DU80	M	SE100	ST200	DU160	SE40	ST400
SE100	ST200	ST400	DU80	SE40	M	DU160
SE40	ST400	M	DU160	SE100	DU80	ST200

Σχήμα 4: Σχεδιασμός των μεταχειρίσεων στο αγρόκτημα

3.2 Μεταχειρίσεις

Στις 3/3/2016 παραλήφθηκαν οι κόνδυλοι της ντάλιας
Πριν από τη φύτευση των 294 κονδύλων που έγινε στις 28/3/2016 ακολούθησε ένας προφυτρωτικός ψεκασμός με τα ζιζανιοκτόνα. Τοποθετήθηκαν 14 κόνδυλοι ανά τεμάχιο σε αποστάσεις 0,4 m επί της γραμμής και 1 m μεταξύ των γραμμών. Μετά την φύτευση των κονδύλων έγινε ψεκασμός με Dual Gold (S-metolachlor)/m² = 80 ml/στρ (**DU80**) και 0,16 ml/m² = 160 ml/στρ (**DU160**), με Sencor (metribuzin) 0,04 γρ/m² = 40 g/στρ (**SE40**) και 0,1 γρ/m² = 100 g/στρ (**SE100**) και με Stomp Aqua (pendimethalin) 0,2 ml/m² = 200 ml/στρ (**ST200**) και 0,4 ml/m² = 400 ml/στρ (**ST400**).

3.3 Μεθοδολογία αναλύσεων

Μέτρηση αμύλου και Ισοδύναμων γλυκόζης

- Από κονιορτοποιημένο ξηρό υλικό ζυγίστηκαν 10 mg δείγματος και τοποθετήθηκαν σε σωλήνες φυγοκέντρου.
- Προστέθηκαν 10 ml μεθανόλης 80% σε κάθε σωλήνα και ομογενοποιήθηκαν για 20 sec σε polytron.
- Έπειτα έγινε φυγοκέντρωση για 5 λεπτά σε 4000 rpm. Έγινε συλλογή του υπερκείμενου υγρού το οποίο τοποθετήθηκε σε σωλήνα το οποίο είχε ήδη σημειωθεί στα 25 ml. Αυτή η διεργασία πραγματοποιήθηκε τρεις φορές για κάθε δείγμα.
- Οι τρεις υγρές φάσεις που συλλέχθηκαν, τοποθετήθηκαν στον ίδιο σωλήνα και στη συνέχεια σε υδατόλουτρο 80 °C έως ότου παρέμειναν 3-5 ml στο κάθε δείγμα.
- Χρησιμοποιώντας ως μάρτυρες δείγμα δύο φιαλίδια με 3 και 5 mL απιονισμένου νερού συγκρίθηκε η στάθμη για μεγαλύτερη ακρίβεια.
- Στο εναπομείναν υγρό έγινε προσθήκη απιονισμένου νερού έως το σημειωμένο σημείο των 25 ml. Στη συνέχεια προστέθηκαν 2 ml διαλύματος θειικού ψευδαργύρου (2 M) και 2 ml διαλύματος υδροξειδίου του βαρίου (2 M).
- Έγινε ανάδευση με Vortex για 20 sec και μετά την καθίζηση η υπερκείμενη υγρή φάση φιλτραρίστηκε με διηθητικό χαρτί σε ογκομετρικό κύλινδρο καταγράφοντας την ακριβή ποσότητα του υγρού που φιλτραρίστηκε.
- Τοποθετήθηκαν σε πλαστικό μπουκαλάκι και ο ογκομετρικός κύλινδρος ξεπλύθηκε με 10 ml απιονισμένο νερό το οποίο επίσης προστέθηκε στο μπουκαλάκι.
- Τα δείγματα αυτά τα οποία αποτελούν τα ισοδύναμα γλυκόζης αποθηκεύτηκαν στον καταψύκτη μέχρι την πραγματοποίηση της μέτρησής τους.
- Στη συνέχεια το στερεό υπόλειμμα από την τριπλή εκχύλιση της μεθανόλης αναμείχθηκε με 2 ml υδροξειδίου του νατρίου (0.5 M) και τοποθετήθηκε σε υδατόλουτρο για 45 min ώστε να επιτευχθεί η εκχύλιση του αμύλου.
- Έστερα αφέθηκε ώστε να έρθει σε θερμοκρασία δωματίου και ρυθμίστηκε το pH στο 4.6 με υδροχλώριο και υδροξείδιο του νατρίου. Μόλις επιτεύχθηκε το επιθυμητό pH

προσθέθηκαν 2 ml οξικού νατρίου-buffer με pH 4.6 έως τον τελικό όγκο των 5 ml για να παραμείνει το pH σταθερό.

- Στη συνέχεια προσδέθηκαν 0.5 ml αμυλογλυκοσιδάσης, αναμείχθηκαν στο Vortex για 20 sec και τοποθετήθηκαν σε υδατόλουτρο 45 °C ώστε να σπάσουν οι αλυσίδες του αμύλου σε μονάδες γλυκόζης.
- Μόλις πέρασαν 15 ώρες φυγοκεντρήθηκαν σε 4000 rpm για 5 λεπτά, συλλέχθηκε η υγρή υπερκείμενη φάση και προστέθηκε οξικό νάτριο-buffer (0.2 mM) έως τον τελικό όγκο των 5 ml.
- Έπειτα έγινε προσθήκη 0.5 ml διαλύματος θειικού ψευδαργύρου (2 M) και 0.5 ml διαλύματος υδροξειδίου του βαρίου (2 mM) και έγινε ανάμειξη με Vortex.
- Μετά την καθίζηση, η υπερκείμενη υγρή φάση φιλτραρίστηκε με διηθητικό χαρτί, συλλέχθηκε σε πλαστικό μπουκαλάκι και καταγράφηκε η ποσότητα. Τα δείγματα αμύλου αποθηκεύτηκαν και αυτά στον καταψύκτη έως την ημέρα όπου έγιναν οι τελικές αναλύσεις.

Για την μέτρηση μονάδων γλυκόζης:

- Αφού τα δείγματα αποψύχθηκαν και ήρθαν σε θερμοκρασία δωματίου, αναδεύτηκαν στο Vortex.
- Χρησιμοποιήθηκαν 4 ml φυτικού δείγματος και 8 ml διαλύματος ανθρόνη, τα οποία αναδεύτηκαν σε Vortex για 20 sec. Η ανθρόνη είναι μία οργανική ένωση με χημικό τύπο $C_4H_{10}O$ σε κρυσταλλική μορφή, το οποίο διαλύεται σε διάλυμα πυκνού θειικού οξέος (H_2SO_4) και χρησιμοποιείται για το χρωματομετρικό προσδιορισμό διάφορων υδατανθράκων (Yemm & Willis, 1954). Διαλύεται σε αναλογία 0,2 g /100 mL πυκνού θειικού οξέο.
- Θερμαίνονται σε νερό για 10 min, Vortex 20 sec.
- Ψύχονται για 10 min σε πάγο, Vortex 20 sec.
- Στη συνέχεια γίνονται μέτρηση στο φασματοφωτόμετρο στα 630 nm, μέσα σε διάστημα 40 min από τη στιγμή του βρασμού.
- Στα δείγματα από τη μέθοδο της διάσπασης του αμύλου σε μονάδες γλυκόζης ακολούθησε αραιώση 1:10 με blanc (1 ml δείγματος και 19 mL blanc), καθώς οι τιμές στο φασματοφωτόμετρο ήταν μεγαλύτερες από 3,000)

3.4 Μετρήσεις

Μετρήθηκε το χλωρό και ξηρό βάρος, το άμυλο και τα ισοδύναμα γλυκόζης στις 30/3/2016 τεσσάρων διατηρημένων κονδύλων πριν από την φύτευση.

Μετά την φύτευση των κονδύλων μετρήθηκε σε 6 φυτά/τεμάχιο η συγκέντρωση της χλωροφύλλης (Spad) στις 26/4/2016 και ο αριθμός των ζιζανίων σε όλα τα τεμάχια στις 16/5/2016, τοποθετώντας τυχαία μέσα σε κάθε τεμάχιο ένα τετράγωνο πλαίσιο 0,25 m².

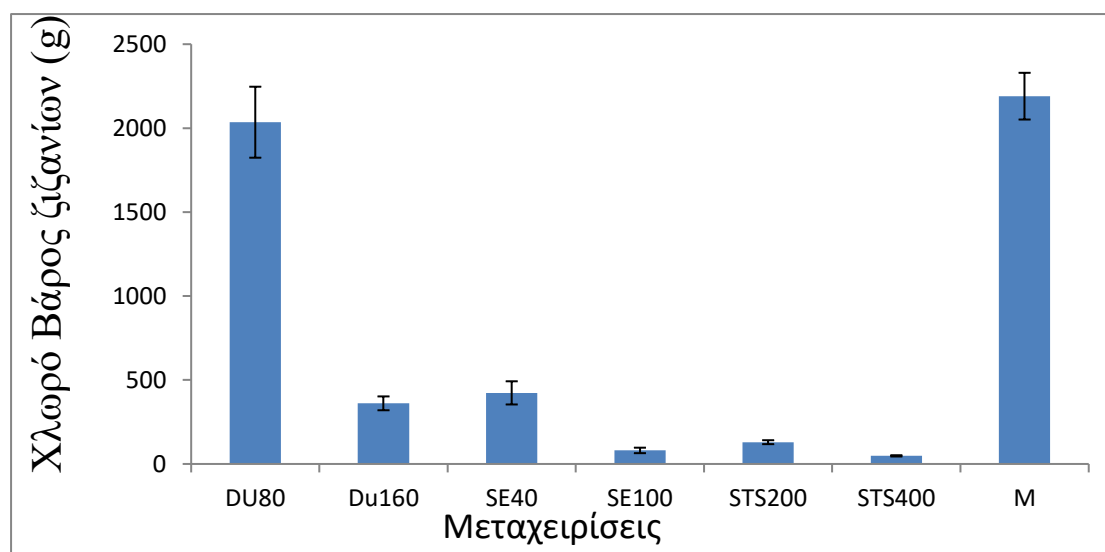
Στη συνέχεια πραγματοποιήθηκε μέτρηση ύψους, κόμβων και φύλλων των φυτών της ντάλιας στις 31/5 και οι ίδιες μετρήσεις πραγματοποιήθηκαν μαζί με τις επιπλέον μετρήσεις, του χλωρού βάρους και τις διαμέτρου των ανθέων στις 19/6. Τα χλωρά άνθη χωρίστηκαν ανά τεμάχιο και τοποθετήθηκαν σε σακούλες ώστε να καταλήξουν στον χώρο του Πανεπιστημίου για να γίνει η μέτρηση χλωρού βάρους και αμέσως μετά τοποθέτησή τους στο ξηραντήριο για την αφαίρεση της υγρασίας τους και μετά από 4 ημέρες έγινε και η μέτρηση του ξηρού βάρους. Η μέτρηση της διαμέτρου των ανθέων επαναλήφθηκε μαζί με τις μετρήσεις χλωρού βάρους των ανθέων και των κονδύλων στις 4/8. Τα χλωρά άνθη και οι βολβοί αφού συγκομίστηκαν από τα φυτά χωρίστηκαν ανά τεμάχιο και τοποθετήθηκαν σε σακούλες ώστε να καταλήξουν στον χώρο του Πανεπιστημίου για να γίνει η μέτρηση χλωρού βάρους και αμέσως μετά τοποθέτησή τους στον ξηραντήριο για την αφαίρεση της υγρασίας τους. Μετά από 4 ημέρες πραγματοποιήθηκε και η μέτρηση του ξηρού βάρους. Στις 4/12 έγινε η τελική μέτρηση χλωρού βάρους των κονδύλων και λίγες ημέρες αργότερα αφού ξηράθηκαν στο φούρνο έγινε και η μέτρηση του ξηρού βάρους.

Κεφάλαιο 4. ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ –ΣΥΖΗΤΗΣΗ

4.1 Χλωρό βάρος ζιζανίων

Από τα αποτελέσματα των μετρήσεων που πραγματοποιήθηκαν προέκυψε ότι η τιμή του Χ.Β (χλωρό βάρος) των ζιζανίων συνολικά που εκπτύχθηκαν σε τεμάχια ψεκασμένα με DU80 (s-metolachlor, A δόση) ήταν πολύ υψηλότερη από όλες τις άλλες μεταχειρίσεις παρόλο που παρουσιάζει μεγαλύτερη φυτοτοξικότητα από τα άλλα ζιζανιοκτόνα που χρησιμοποιήθηκαν σε αυτή την πειραματική εργασία, όπως και σε άλλα παρόμοια πειράματα με κονδυλώδη φυτά (Guerra 2020; Zoran Jonovic 2013)· η συγκεκριμένη δόση φαίνεται να είναι αρκετά χαμηλή για παρουσιαστεί διαφορά από τον μάρτυρα από τον οποίο δεν διέφερε στατιστικώς σημαντικά (Διάγραμμα 1).

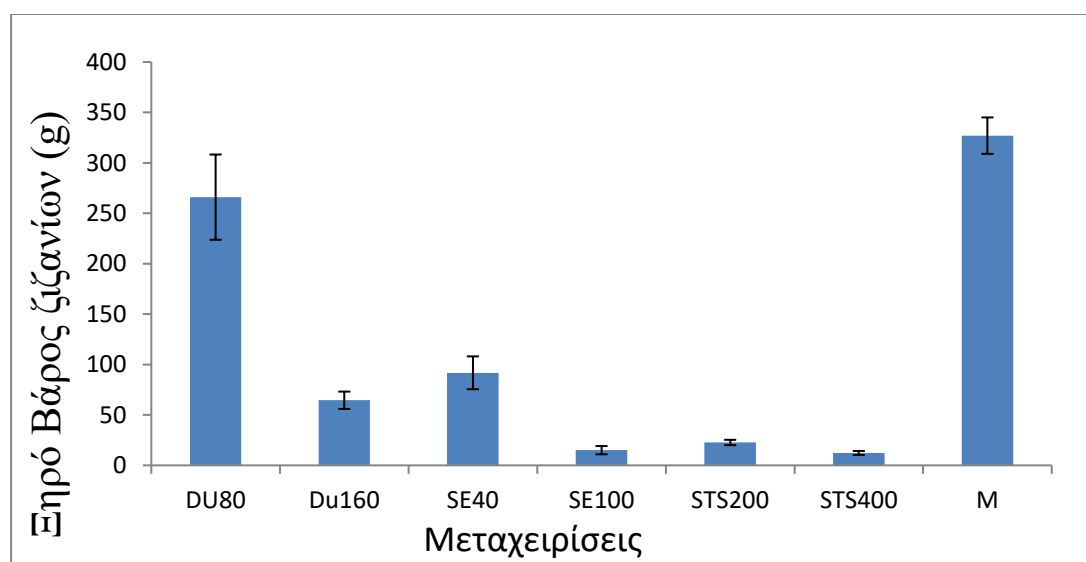
Η χαμηλότερη μέση τιμή του Χ.Β ήταν της μεταχείρισης με Stomp 400 (pendimethalin μέγιστη δόση). Συγκεκριμένα η μέση τιμή του Χ.Β των ζιζανίων τον Μάιο στον **Μάρτυρα** ήταν 2.190,4 g/m² (± 139,12), στο **DU80** ήταν 2.035,2 g/m² (± 211,4) και δεν παρουσιάστηκε στατιστικά σημαντική διαφορά με τον μάρτυρα, στο **DU160** 360,8 g/m² (± 41,2) και στην **SE40** (metribuzin, A δόση) 423,2 g/m² (± 69) και δεν παρουσιάστηκε στατιστικά σημαντική διαφορά μεταξύ τους Τέλος οι μεταχειρίσεις **SE100** (B δόση) 80,4 g/m² (± 16,26), **ST200** (A δόση) 129,6 g/m² (± 11,63) και **ST 400** (B δόση) 48 g/m² (± 3,8) όπου δεν παρουσίασαν στατιστικά σημαντική διαφορά μεταξύ τους.



Διάγραμμα 1: Χλωρό βάρος (g) των ζιζανίων για κάθε μεταχείριση σε γραμμάρια ανά τετραγωνικό μέτρο τον Μάιο.

4.2 Μέτρηση ξηρού βάρους ζιζανίων

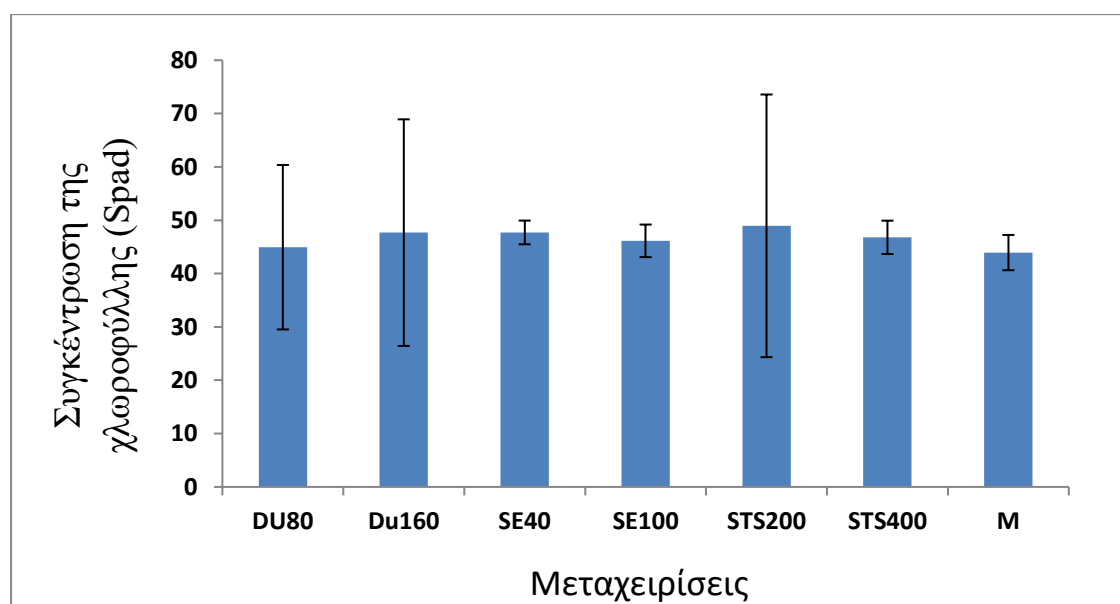
Στη συνέχεια παρουσιάζονται τα αποτελέσματα των μετρήσεων μετά την αποξήρανση των ζιζανίων και προέκυψε ότι η μέση τιμή του Ξ.Β των ζιζανίων, έδωσε παρόμοια αποτελέσματα, και έτσι από τα συνολικά ζιζάνια που εκπύχθηκαν στα τεμάχια ψεκασμένα με **DU80** η μέση τιμή ήταν πολύ υψηλότερη από όλες τις άλλες μεταχειρίσεις και δεν διέφερε στατιστικώς σημαντικά με τον μάρτυρα (Διάγραμμα 1). Συγκεκριμένα η μέση τιμή του Ξ.Β των ζιζανίων στον **Μάρτυρα** ήταν 327 g/m^2 ($\pm 18,1$) και δεν παρουσιάστηκε στατιστικά σημαντική διαφορά με τη μεταχείριση **DU80**, στην **DU80** ήταν 266 g/m^2 ($\pm 42,3$). Μικρότερες τιμές εμφανίστηκαν στις μεταχειρίσεις **DU160** $64,573 \text{ g/m}^2$ ($\pm 8,6$) και στην **SE40** $91,8 \text{ g/m}^2$ ($\pm 16,3$) οι οποίες δεν παρουσίασαν στατιστικά σημαντική διαφορά με τις μεταχειρίσεις **SE100**, **ST200** και **ST400**. Οι μεταχειρίσεις οι οποίες ξεχώρισαν με ακόμη μικρότερες τιμές είναι οι **SE100** $15,1 \text{ g/m}^2$ ($\pm 4,1$), **ST200** $22,68 \text{ g/m}^2$ ($\pm 2,6$) και **ST400** $12,3/m^2$ (± 2) όπου δεν παρουσίασαν στατιστικά σημαντική διαφορά μεταξύ τους. Όπως φαίνεται οι μεταχειρίσεις με το ζιζανιοκτόνο Stomp Aqua με δραστική ουσία pendimethalin παρουσίασαν πολύ καλή αντιμετώπιση ζιζανίων ακόμα και στην μικρότερη δόση του ζιζανιοκτόνου (Zahid Hussain et al. 2008).



Διάγραμμα 2: Συνολικό ξηρό βάρος(g) των ζιζανίων για κάθε μεταχείριση σε γραμμάρια ανά τετραγωνικό μέτρο τον Μάιο.

4.3 Μέτρηση συγκέντρωση της χλωροφύλλης

Σε μεγαλύτερη ανάλυση στο παρακάτω διάγραμμα απεικονίζεται η μέση τιμή της συγκέντρωσης της χλωροφύλλης των φύλλων των φυτών (τιμές Spad) τον μήνα Απρίλιο με μεγαλύτερη τιμή να συγκεντρώνει η μεταχείριση ST200 και μικρότερη η μεταχείριση του Μάρτυρα. Συγκεκριμένα η **ST200** με 48,95 ($\pm 24,6$) η οποία δεν παρουσίασε στατιστικά σημαντικές διαφορές με τις μεταχειρίσεις DU80 και DU160. Στη συνέχεια η **SE40** 47,7 ($\pm 2,2$), **DU80** 45 ($\pm 15,4$), **DU160** 47,6 ($\pm 21,2$), **SE100** 46,13 (± 3) και η **ST400** 45,8 ($\pm 3,1$). Τέλος η μεταχείριση του **Μάρτυρα** 43,9 ($\pm 3,3$) η οποία παρουσίασε στατιστικά σημαντική διαφορά με τις μεταχειρίσεις SE40 και ST200. Όπως φαίνεται στο διάγραμμα η μεταχειρίσεις με τις χαμηλότερες δόσεις ζιζανιοκτόνου, ακόμη κι αν παρουσιάζουν μικρή φυτοτοξικότητα όπως η μεταχείριση Stomp 200 (Staats and Klett, 1993), φέρουν τις μεγαλύτερες τιμές συγκέντρωσης της χλωροφύλλης παρόλο που εμφάνισαν μεγαλύτερη πυκνότητα ζιζανίων.

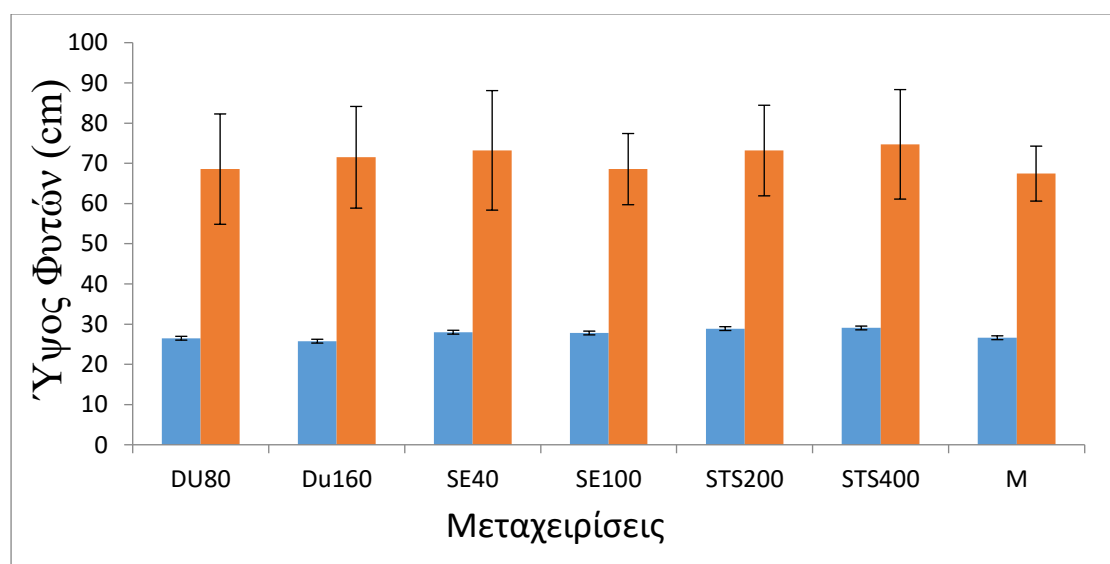


Διάγραμμα 3: Μέσο όρο συγκέντρωσης της χλωροφύλλης (Τιμές Spad)

4.4 Μέτρηση ύψους φυτών

Στο παρακάτω διάγραμμα απεικονίζεται η μέση τιμή του ύψους των φυτών σε εκατοστά (cm) τους μήνες Μάιο και Ιούνιο. Αναλυτικότερα τον Μάιο η μεταχείριση του **ST400** 29,1cm ($\pm 5,4$) συγκέντρωσε την μεγαλύτερη μέση τιμή και ακολουθούν κατά φθίνουσα σειρά οι μεταχειρίσεις **ST200** 28,9cm ($\pm 6,1$), **SE40** 28cm ($\pm 4,7$), **SE100** 27,8cm ($\pm 6,5$), **Μάρτυρας** 26,6cm ($\pm 4,6$), **DU80** 26,5cm ($\pm 6,9$), και η

μεταχείριση **DU160** 25,7cm ($\pm 7,2$) με τη μικρότερη μέση τιμή. Τον μήνα του Μαΐου τα φυτά φαίνεται να επηρεάστηκαν από την παρουσία των ζιζανίων ή την πρόκληση μεγαλύτερης φυτοτοξικότητας ζιζανιοκτόνου στο ξεκίνημα τους και όχι τόσο από την ικανότητα φωτοσύνθεσης τους με τις μεταχειρίσεις Stomp να ξεχωρίζουν φέροντας τις μεγαλύτερες τιμές ύψους. Η δραστική ουσία του Dual Gold έχει μεγαλύτερη και μακρότερης διάρκειας φυτοτοξικότητα (Curitibanos, 2017) σε σχέση με τα άλλα ζιζανιοκτόνα που χρησιμοποιήθηκαν. Επίσης η δραστική ουσία του Sencor φαίνεται σε μεγάλες δόσεις να επηρέασαν το ύψος αρνητικά μακροπρόθεσμα καθώς οι τιμές από τις μετρήσεις τον μήνα Ιούνιο είναι παρόμοιες με εκείνες του μάρτυρα. Τον Ιούνιο η μεταχείριση με την μεγαλύτερη μέση τιμή του ύψους συνέχισε να είναι η ST400 με 74,7 cm ($\pm 13,6$)· η δραστική ουσία του Stomp Aqua έχει τη μικρότερη φυτοτοξικότητα από τα άλλα ζιζανιοκτόνα (Carl and Libbey 2011) που χρησιμοποιήθηκαν σε αυτή την εργασία και για το λόγο αυτό με αποτελεσματικότερη καταπολέμηση των ζιζανίων κατάφερε να διατηρήσει και τις μεγαλύτερες τιμές ύψους των φυτών. Στη συνέχεια οι SE40 73,22 cm ($\pm 14,9$), ST200 73,16c m ($\pm 11,2$), DU160 71,5 cm ($\pm 12,7$), SE100 68,5 cm ($\pm 12,1$), DU80 68,5 cm ($\pm 13,7$) και τελευταία η μεταχείριση του Μάρτυρα με 67,4 cm ($\pm 6,8$). Καμία μεταχείριση δεν παρουσίασε στατιστικά σημαντική διαφορά με τις υπόλοιπες τον Μάιο ούτε τον Ιούνιο.



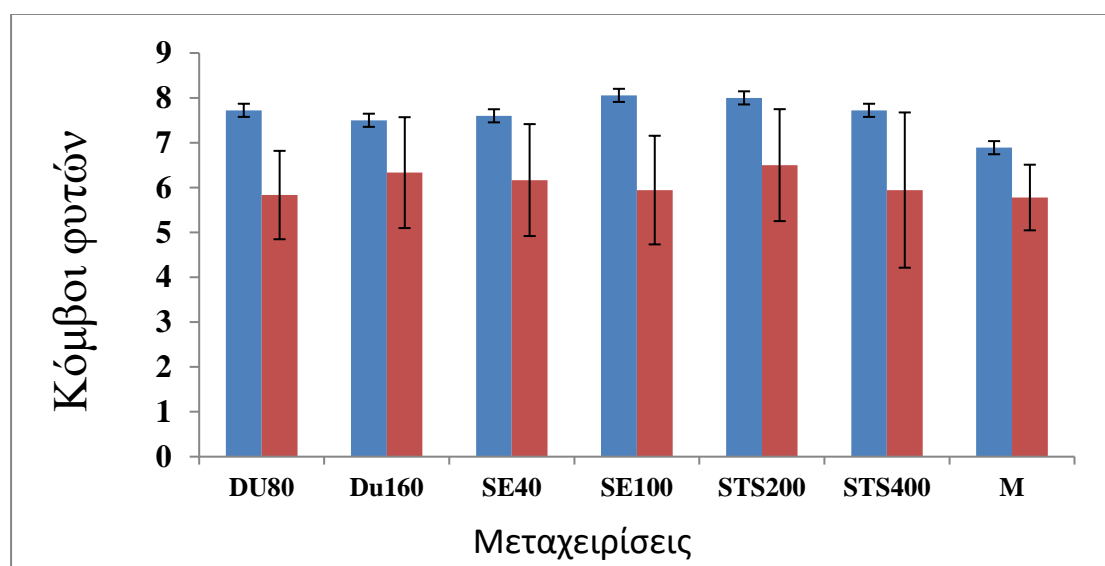
Διάγραμμα 4 : Μέσο όρο ύψους φυτών για κάθε μεταχείριση τον Μάιο και τον Ιούνιο.

4.5 Μέτρηση κόμβων στελέχους

Στη συνέχεια στο παρακάτω διάγραμμα παρουσιάζονται οι μέσες τιμές των κόμβων των στελεχών των φυτών τους μήνες Μάιο και Ιούνιο.

Αναλυτικότερα, τον Μάιο τη μεγαλύτερη μέση τιμή παρουσίασε η μεταχείριση **SE100** 8,1 ($\pm 1,2$) και ακολουθούν οι **ST200** 8 (± 1), **DU80** 7,7 ($\pm 0,6$), **ST400** 7,7 ($\pm 1,2$), **SE40** 7,6 ($\pm 1,1$), **DU160** 7,5 ($\pm 1,3$). Καμία από τις μεταχειρίσεις στις οποίες χρησιμοποιήθηκε ζιζανιοκτόνο δεν παρουσίασε στατιστικά σημαντική διαφορά με τις άλλες. Τέλος η μεταχείριση του **Μάρτυρα** με 6,9 ($\pm 1,2$) η οποία δεν παρουσίασε στατιστικά σημαντική διαφορά με τις SE40 και DU160.

Τον Ιούνιο όπου παρατηρείται μείωση του μέσου όρου των κόμβων των φυτών κατά το πέρας του μήνα πιθανότατα οφείλεται στο γεγονός ότι το φυτό παράγει νέα στελέχη από τους ίδιους κονδύλους αντί να διακινδυνεύσει να σπαταλήσει όλη την ενέργεια του σε ένα στέλεχος με μεγάλο ύψος ο οποίο θα έχει μεγαλύτερες πιθανότητες να σπάσει. Μεγαλύτερη μέση τιμή παρουσίασε η μεταχείριση **ST200** 6,5 ($\pm 1,2$) και ακολούθησαν οι **DU160** 6,3 ($\pm 1,2$), **SE40** 6,2 ($\pm 1,2$), **SE100** 5,9 ($\pm 1,2$), **ST400** 5,9 ($\pm 1,7$), **DU80** 5,8 (± 1) και τελευταία η μεταχείριση του **Μάρτυρα** με 5,7 ($\pm 0,7$). Καμία μεταχείριση δεν παρουσίασε στατιστικά σημαντική διαφορά από τις υπόλοιπες κανένα από τους δύο μήνες.

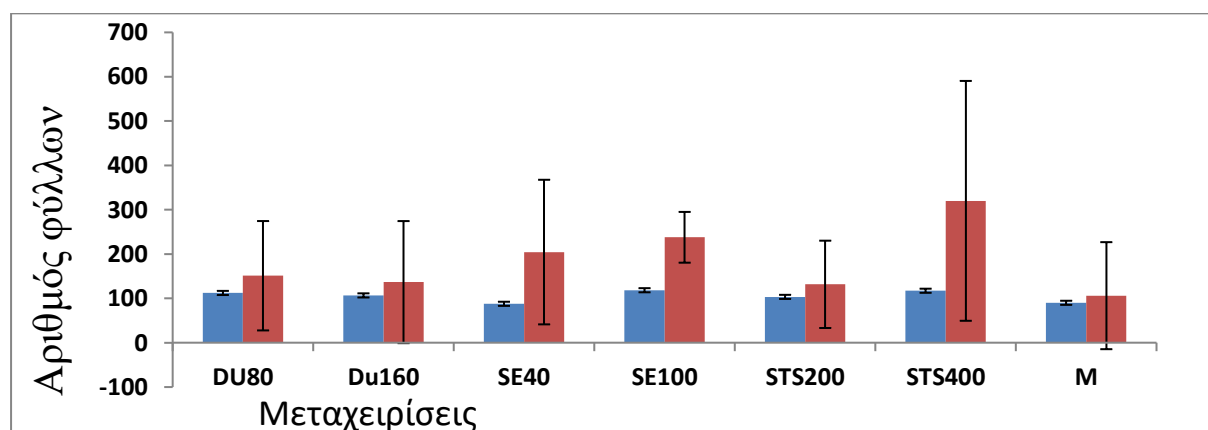


Διάγραμμα 5 : Μέσο όρο κόμβων των φυτών για κάθε μεταχείριση τον Μάιο και τον Ιούνιο.

4.6 Μέτρηση αριθμού φύλλων

Στο παρακάτω διάγραμμα απεικονίζονται τα αποτελέσματα του μέσου όρου του αριθμού φύλλων των φυτών κάθε μεταχείρισης τους μήνες Μάιο και Ιούνιο. Σύμφωνα με τις μετρήσεις, η μεταχείριση με τον μεγαλύτερο μέσο όρο τον Μάιο ήταν η **SE100** με 118,3 ($\pm 57,3$) και αμέσως επόμενη με μικρή διαφορά η **ST400** με 117,2 (± 47)· οι οποίες συγκέντρωσαν και τις χαμηλότερες τιμές ζιζανίων οπότε κατάφεραν να ξεκινήσουν τη διαδικασία παραγωγής φύλλων πρόωρα και με μεγαλύτερη επιτυχία από το Μάρτιο μέχρι τον Μάιο παρόλο που η συγκέντρωση της χλωροφύλλης στα φύλλα των φυτών των μεταχειρίσεων αυτών ήταν μικρότερη σε σχέση με τις άλλες, όχι όμως μικρότερη των μεταχειρίσεων όπου παρουσίασαν έντονο πρόβλημα ζιζανίων όπως η **DU80** και ο **Μάρτυρας**. Ακολουθούν οι μεταχειρίσεις που προκάλεσαν μεγαλύτερη φυτοτοξικότητα με αρνητικές επιδράσεις στο φύλλωμα όπως παρουσιάζεται και σε άλλα πειράματα (Cardina and Swann, 1988) **DU80** 112,2 ($\pm 50,8$), **DU160** 106,6 ($\pm 38,8$) και οι μεταχειρίσεις με μικρή **ST200** 103,3 (± 44) ή καθόλου δόση ζιζανιοκτόνου, **Μάρτυρας** 90 ($\pm 36,6$) και τελευταία η **SE40** 87,7 ($\pm 27,1$) η οποία παρουσίασε στατιστικά σημαντική διαφορά με τις μεταχειρίσεις **SE100** και **ST400**

Τον Ιούνιο οι μεταχειρίσεις με τον μεγαλύτερο μέσο όρο ήταν αυτές με αυξημένη δόση ζιζανιοκτόνου (Rice et al. 2002). Αναλυτικά, η **ST400** 320 (± 270) η οποία δεν παρουσίασε στατιστικά σημαντική διαφορά με την **SE100** 237,8 ($\pm 205,3$). Ακολουθούν οι **SE40** 204,4 ($\pm 163,1$), **DU80** 151,1 ($\pm 123,3$), **DU160** 136,6 (± 138) και **ST200** 131,6 (± 99) όπου δεν παρουσίασαν στατιστικά σημαντική διαφορά μεταξύ τους. Η μεταχείριση με τον μικρότερο μέσο όρο ήταν του **Μάρτυρα** με 106,1 (± 121) η οποία παρουσίασε στατιστικά σημαντική διαφορά με τις μεταχειρίσεις **ST400**, **SE100** και **SE40**.

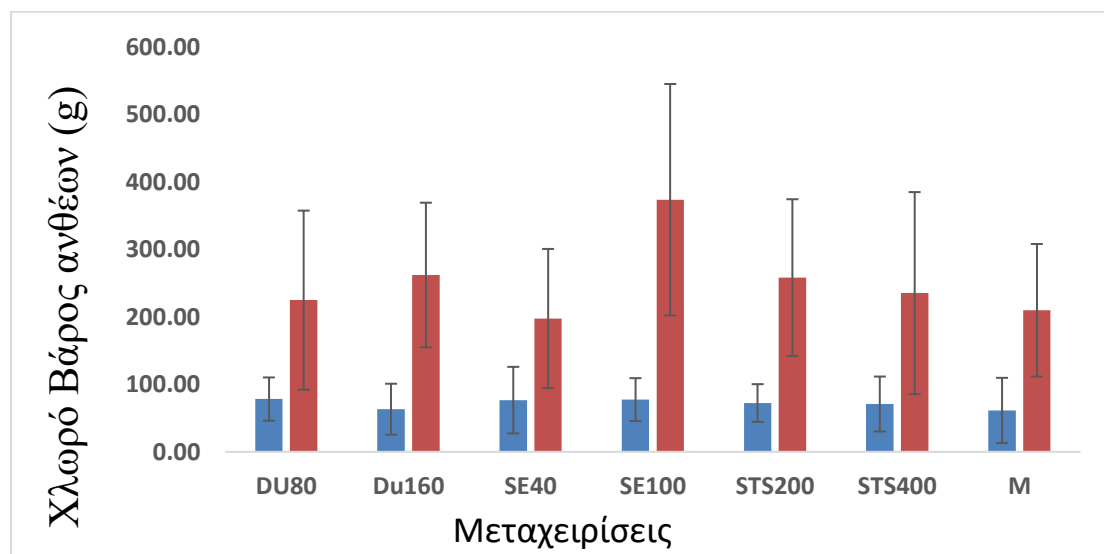


Διάγραμμα 6 : Μέσο όρο αριθμού φύλλων των φυτών σε κάθε μεταχείριση τον Μάιο και τον Ιούνιο

4.7 Μετρήσεις χλωρού βάρους ανθέων

Στο διάγραμμα απεικονίζεται η μέση τιμή από τις μετρήσεις του Χ.Β των ανθέων τα οποία συγκομίστηκαν από 6 φυτά ανά τεμάχιο και τα αποτελέσματα που προκύπτουν είναι πως τον μήνα του Ιουνίου η μεταχείριση **DU80** είχε τη μεγαλύτερη μέση τιμή παρόλες τις χαμηλότερες τιμές ύψους, περιεκτικότητας της χλωροφύλλης και μεγάλου αριθμού ζιζανίων, φαίνεται πως το φύλλωμα ήταν αρκετό για να παράγει περισσότερο χλωρό βάρος ανθέων από τις υπόλοιπες μεταχειρίσεις. Σε μεγαλύτερη ανάλυση η μέση τιμή Χ.Β ανθέων των μεταχειρίσεων ήταν **DU80** 78,21 g (\pm 32), **DU160** 63,15 g (\pm 37,7), **SE40** 76,55 g (\pm 49,3), **SE100** 77,33 g (\pm 31,8), **ST200** 72,29 g (\pm 28), **ST400** 70,87 g (\pm 36) και τελευταία η μεταχείριση του **Μάρτυρα** με 61,28 g (\pm 48,4). Καμία μεταχείριση ωστόσο δεν διέφερε στατιστικώς σημαντικά σε σχέση με τις άλλες τον μήνα Ιούνιο.

Τον μήνα Αύγουστο παρατηρούνται διαφορές και η μεταχείριση που παρουσίασε την μικρότερη πυκνότητα ζιζανίων και από τους υψηλότερους αριθμούς φύλλων έχει και τη μεγαλύτερη μέση τιμή χλωρού βάρους ανθέων. Συγκεκριμένα η **SE100** με 373,6 g (\pm 171,6), η οποία ήταν και η μόνη που σημείωσε στατιστικά σημαντική διαφορά με όλες τις υπόλοιπες μεταχειρίσεις. Ακολουθούν οι **DU160** 262 g (\pm 107,2), **ST200** 258,2 g (\pm 116,1), **ST400** 235,3 g (\pm 149,7), **DU80** 224,8 g (\pm 132,7), **Μάρτυρας** 209,7 g (\pm 98,3) και την μικρότερη μέση τιμή παρουσίασε η μεταχείριση **SE40** 197,6 g (\pm 103,2) όπου δεν παρουσίασαν στατιστικά σημαντική διαφορά μεταξύ τους.

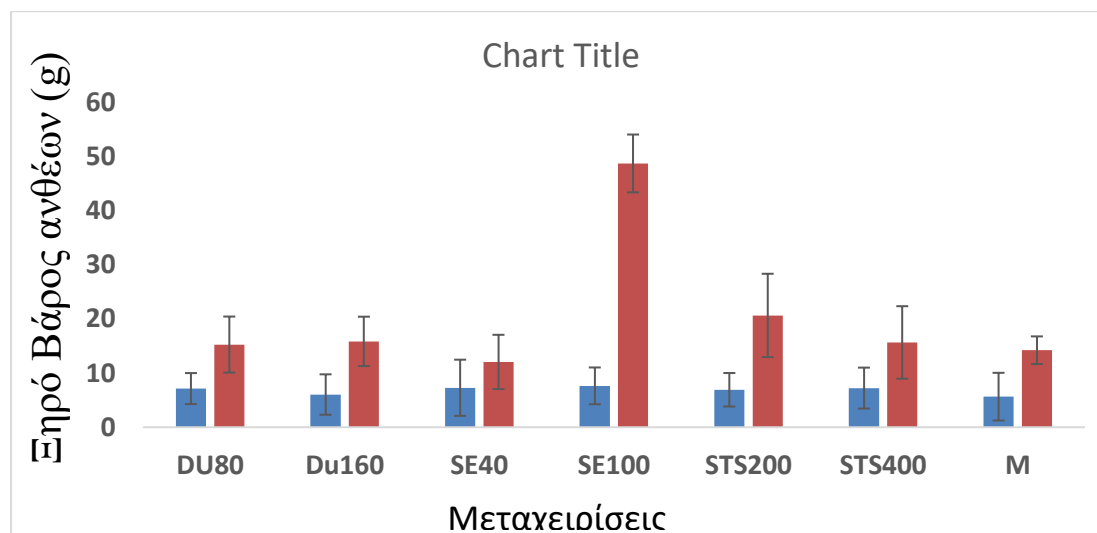


Διάγραμμα 7 : Μέσο όρο χλωρού βάρους ανθέων για κάθε μεταχείριση σε γραμμάρια τον Ιούνιο και τον Αύγουστο

4.8 Μέτρηση ξηρού βάρους ανθέων

Σύμφωνα με τα αποτελέσματα που απεικονίζονται στο παρακάτω διάγραμμα η μέση τιμή από τις μετρήσεις του Ξ.Β των ανθέων παρουσίασε παρόμοια αποτελέσματα με τις μετρήσεις του Χ.Β. Τα αποτελέσματα διαφέρουν ελάχιστα όμως, μετά την αφαίρεση της υγρασίας από τα άνθη καθώς τον μήνα του Ιουνίου και του Αυγούστου η μεταχείριση με τον μεγαλύτερο αριθμό φύλλων και την μικρότερη πυκνότητα ζιζανίων **SE100** είχε τη μεγαλύτερη μέση τιμή από τις υπόλοιπες μεταχειρίσεις και η μεταχείριση του **Μάρτυρα**, με χαμηλό αριθμό φυλλώματος και μεγάλη πυκνότητα ζιζανίων, τη μικρότερη.

Συγκεκριμένα τον Ιούνιο η μεταχείριση **SE100** είχε μέση τιμή 7,64 g ($\pm 3,4$), η **SE40** 7,29 g ($\pm 5,2$), η **ST400** 7,23 g ($\pm 3,8$), η **DU80** 7,14 g ($\pm 2,9$), η **ST200** 6,92 g ($\pm 3,1$), η **DU160** 6,04 g ($\pm 3,7$) και η μεταχείριση του **Μάρτυρα** 5,65 g ($\pm 4,4$). Καμία μεταχείριση δεν εμφάνισε στατιστικά σημαντική διαφορά με τις υπόλοιπες. Επίσης τον μήνα Αύγουστο σταθερά η μεταχείριση **SE100** 48,67 g ($\pm 10,7$) είχε τη μεγαλύτερη μέση τιμή από τις υπόλοιπες μεταχειρίσεις και ήταν η μόνη που παρουσίασε στατιστικά σημαντική διαφορά σε σχέση με όλες τις άλλες μεταχειρίσεις. Ακολουθούν η **ST200** 20,63 g ($\pm 7,6$), η **DU160** 15,84 g ($\pm 4,6$), η **ST400** 15,64 g ($\pm 6,7$), η **DU80** 15,3 g ($\pm 5,2$), **Μάρτυρας** 14,21 g ($\pm 2,5$) και τελευταία η μεταχείριση **SE40** 12,05 g (± 5), οι οποίες δεν παρουσίασαν στατιστική διαφορά μεταξύ τους.

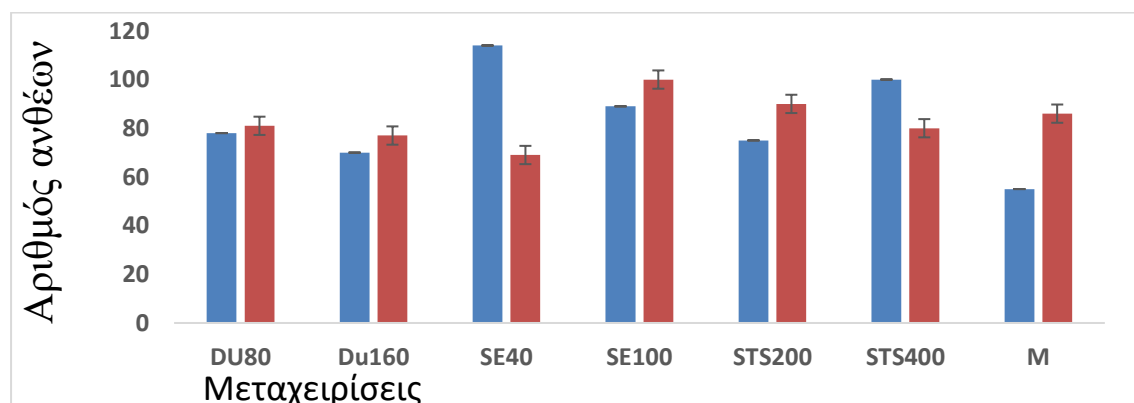


Διάγραμμα 8 : Μέσο όρο ξηρού βάρους ανθέων για κάθε μεταχείριση σε γραμμάρια τον Ιούνιο και τον Αύγουστο.

4.9 Μετρήσεις αριθμού ανθέων

Στη συνέχεια των μετρήσεων των ανθέων στο παρακάτω διάγραμμα απεικονίζονται ο συνολικός αριθμός των ανθέων για κάθε μεταχείριση τον Ιούνιο και Αύγουστο. Τον μήνα του Ιουνίου η μεταχείριση η οποία μπορεί να είχε χαμηλό αριθμό φυλλώματος, μεγαλύτερη πυκνότητα ζιζανίων και παρότι η δραστική ουσία της μεταχείρισης δρα ως αναστολέας της φωτοσύνθεσης, η χαμηλή δόση Sencor δεν επηρέασε την αποτελεσματικότητα της φωτοσύνθεσης και σημείωσε και τον μεγαλύτερο μέσο όρο φωτοσυνθετικής ικανότητας όπως φαίνεται σε παραπάνω διάγραμμα. Η **SE40** με 114 συγκέντρωσε τα περισσότερα άνθη και ακολουθούν οι μεταχειρίσεις **ST400** με 100, **SE100** με 89, **DU80** με 78, **ST200** με 75, **DU160** με 70 και λιγότερα άνθη συγκέντρωσε η μεταχείριση του **Μάρτυρα** με 55 άνθη, η οποία λόγω μεγάλου ανταγωνισμού ζιζανίων, μικρής ικανότητας φωτοσύνθεσης σε συνδυασμό με μικρότερο ύψος και χαμηλότερο αριθμό φυλλώματος δεν κατάφερε να επιφέρει παραγωγή ανθέων μεγαλύτερη των ψεκασμένων μεταχειρίσεων.

Αργότερα όμως όπως βλέπουμε τον μήνα Αύγουστο έχουμε αλλαγές καθώς περισσότερα άνθη συγκέντρωσε η μεταχείριση, η οποία ανέστειλε την ανάπτυξη των φυτών σε ύψος και φύλλα την περίοδο Μαΐου- Ιουνίου. Επίσης παρουσίασε και το υψηλότερο χλωρό και ξηρό βάρος ανθέων όπως φαίνεται στα παραπάνω διαγράμματα. Η μεταχείριση **SE100** η οποία συγκέντρωσε 100 άνθη συγκέντρωσε επίσης και το υψηλότερο χλωρό και ξηρό βάρος κονδύλων όπως θα δούμε σε παρακάτω μετρήσεις. Ακολουθούν οι μεταχειρίσεις **ST200** με 90, **Μάρτυρας** με 86, **DU80** με 81, **ST400** με 80, **DU160** με 77 και τελευταία η μεταχείριση **SE40** με 69 άνθη που σημείωσε και τη μεγαλύτερη πτώση αριθμού των ανθέων από τον συνδυασμό μεγάλης πυκνότητας ζιζανίων και λόγω μεγάλης αύξησης φυλλώματος, ύψους αλλά και διαμέτρου των ανθέων όπως φαίνεται σε παραπάνω διαγράμματα.

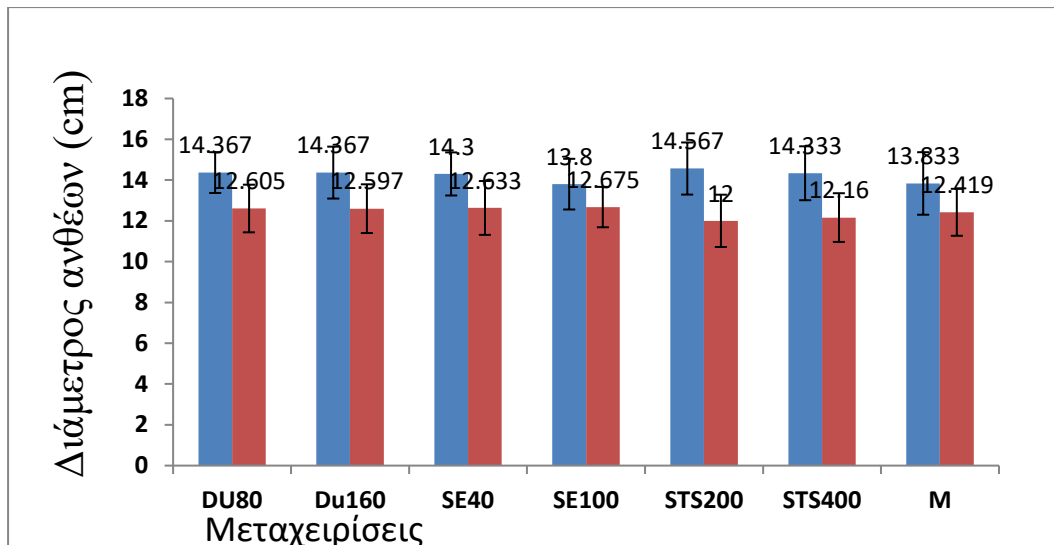


Διάγραμμα 9 : Συνολικός αριθμός ανθέων τον Ιούνιο και τον Αύγουστο.

4.10 Μετρήσεις διαμέτρου ανθέων

Σχετικά με τη διάμετρο των ανθέων τους μήνες Ιούνιο και Αύγουστο η μέση τιμή σε εκατοστά (cm) απεικονίζεται στο παρακάτω διάγραμμα. Σε περαιτέρω ανάλυση τον Ιούνιο η μεταχείριση με το μεγαλύτερο μέσο όρο διαμέτρου ανθέων ήταν η **ST200** με 14,56 cm ($\pm 1,1$) η οποία όμως δεν παρουσίασε στατιστικά σημαντική διαφορά σε σχέση με τις άλλες μεταχειρίσεις. Ακολουθούν οι μεταχειρίσεις **DU80** 14,4 cm (± 1) και **DU160** με 14,4 cm ($\pm 1,3$), η **ST400** 14,3 ($\pm 1,2$) και η **SE40** με 14,3 cm ($\pm 1,3$). Οι παραπάνω μεταχειρίσεις, οι οποίες παρόλο που εμφάνισαν μεγαλύτερο μέσο όρο διαμέτρου ανθέων, συγκέντρωσαν μικρότερες τιμές σε χλωρό, ξηρό βάρος αλλά και αριθμό ανθέων από την επόμενη σε σειρά ψεκασμένη μεταχείριση· **SE100** με μέση τιμή 13,8cm ($\pm 1,3$). Τέλος ο **Μάρτυρας** επίσης με 13,8 cm ($\pm 1,5$) ο οποίος μπορεί να είχε μικρότερες τιμές σε γενικότερο επίπεδο στις μετρήσεις των ανθέων ωστόσο δεν παρουσίασε στατιστικά σημαντικές διαφορές με τις άλλες μεταχειρίσεις.

Είναι εμφανές πως τον Αύγουστο είχαμε μία μείωση στο μέγεθος της διαμέτρου με μεγαλύτερη μέση τιμή να συγκεντρώνει η μεταχείριση η οποία δεν παρουσίασε μεγάλο μέσο όρο διαμέτρου ανθέων στην προηγούμενη μέτρηση αλλά μεγάλο βάρος και αριθμό αυτών. Η **SE100** με 12,66 cm ($\pm 1,2$) και η **SE40** 12,63 cm ($\pm 1,3$) οι οποίες παρουσίασαν στατιστικά σημαντική διαφορά με τις επόμενες σε σειρά μεταχειρίσεις. Ακολουθούν **DU80** 12,61 cm ($\pm 1,2$), **DU160** 12,6 cm ($\pm 1,2$), **Μάρτυρας** 12,42 cm ($\pm 1,1$), **ST400** 12,16 cm (± 1) και **ST200** 12 cm ($\pm 1,3$) οι οποίες δεν παρουσίασαν στατιστικά σημαντικές διαφορές μεταξύ τους. Οι μεταχειρίσεις ανά ζιζανιοκτόνο εμφάνισαν διαφορετική πορεία καθώς η SE100 είχε καλύτερα αποτελέσματα ανθέων διότι τα φυτά είχαν την απαραίτητη ενέργεια για να είναι αυτό δυνατό λόγω επαρκούς φυλλώματος και μικρής πυκνότητας ζιζανίων, σε συνέχεια η μικρότερη δόση της Sencor η οποία για να διατηρήσει καλό μέσο όρο διαμέτρου παρουσίασε μικρότερο χλωρό, ξηρό βάρος αλλά και αριθμό ανθέων. Με μικρότερη διάμετρο βρέθηκαν οι μεταχειρίσεις όπου παρουσίασαν γενικότερα μέση απόδοση ανθέων σε όλους τους παράγοντες που εξετάστηκαν στην εργασία είτε λόγω μεγαλύτερου ανταγωνισμού ζιζανίων όπως ο Μάρτυρας, είτε λόγω μεγαλύτερης φυτοτοξικότητας του ζιζανιοκτόνου στην περίπτωση των ψεκασμένων μεταχειρίσεων όπως οι Dual. Τέλος οι μεταχειρίσεις όπου παρουσίασαν τη μεγαλύτερη μείωση μέσου όρου διαμέτρου ήταν αυτές που διοχέτευαν την ενέργεια που μπορούσαν να σπαταλήσουν για τα άνθη τους στην ποσότητά τους και όχι στην διάμετρο.



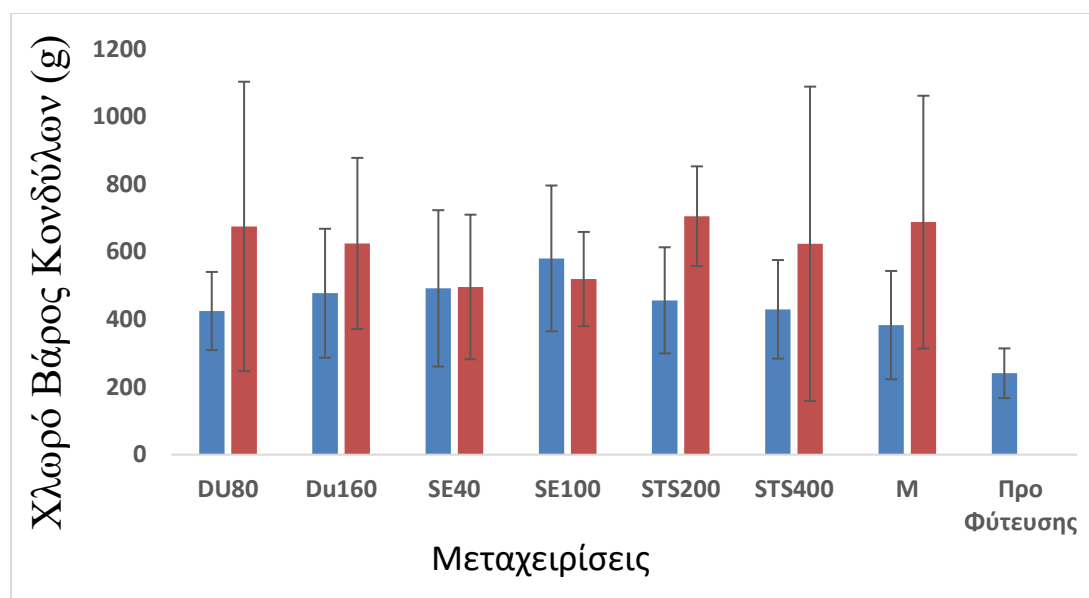
Διάγραμμα 10 : Μέσο όρο διαμέτρου ανθέων τον Ιούνιο και τον Αύγουστο.

4.11 Μέτρηση χλωρού βάρους κονδύλων

Στη συνέχεια του πειράματος παρατηρούνται οι μετρήσεις του χλωρού βάρους των κονδύλων των φυτών πριν από τη φύτευση και μετά στο διάγραμμα 11, σε δύο χρονικές περιόδους του Αυγούστου και του Σεπτεμβρίου. Σύμφωνα με τα αποτελέσματα τον Αύγουστο μεγαλύτερη μέση τιμή είχε η μεταχείριση **SE100** 580,4 g ($\pm 215,7$) η οποία παρουσίασε επίσης μεγάλο αρχικό αριθμό φυλλών και ανθέων και παρουσίασε στατιστικά σημαντική διαφορά με DU80 και τον Μάρτυρα. Ακολουθούν κατά φθίνουσα σειρά οι μεταχειρίσεις με μέτρια απόδοση χλωρού βάρους κονδύλων όπως η **SE40** 491,7 g ($\pm 231,2$) και η **DU160** 477,3 g ($\pm 190,7$). Στη συνέχεια οι μεταχειρίσεις **ST200** 456,3 g (± 157), **ST400** 430 g ($\pm 145,7$), **DU80** 425 g ($\pm 115,6$) και τελευταίος ο **Μάρτυρας** 383 g ($\pm 160,2$) όπου φαίνεται να εναπόθεσαν την ενέργεια που παρήγαγαν στη διατήρηση μεγαλύτερου ύψους, φύλλων και ανθέων τους προηγούμενους μήνες. Οι παραπάνω μεταχειρίσεις δεν παρουσίασαν στατιστικά σημαντική διαφορά μεταξύ τους. Το χλωρό βάρος πριν από τη φύτευση 240,7 g (± 74) δεν παρουσίασε στατιστικά σημαντικές διαφορές με τις μεταχειρίσεις DU80, ST400 και το Μάρτυρα.

Τον Σεπτέμβριο όμως την μεγαλύτερη μέση τιμή παρουσίασε η μεταχείριση **ST200** 705 g (± 148) η οποία δεν είχε συγκεντρώσει ικανοποιητικό μέσο όρο χλωρού βάρους τον μήνα του Αυγούστου και θα χρειαστεί περαιτέρω επεξήγηση διότι χρειάζονται τα αποτελέσματα επιπλέον μετρήσεων που θα αναλυθούν παρακάτω.

Ακολουθούν μεταχειρίσεις οι οποίες φαίνεται να βρέθηκαν σε χαμηλότερη θέση εναποθέτοντας την ενέργειά τους σε παραγωγή φυλλώματος ή ύψους και κυρίως ανθέων την περίοδο που προσηγήθηκε, σε αντίθεση με την μεταχείριση η οποία δεν είχε ψεκαστεί με κάποιο ζιζανιοκτόνο. Συγκεκριμένα ο **Μάρτυρας** με 687,6 g (\pm 374), **DU80** 675 g (\pm 428), **DU160** 625 g (\pm 253,1), **ST400** 624 g (\pm 465) και οι μεταχειρίσεις Sencor οι οποίες παρουσίασαν το μικρότερο τελικό βάρος κονδύλων, όπως παρουσιάζεται και σε άλλες βιβλιογραφίες (Sarhad J. Agric. 2008), με **SE100** 519,2 g (\pm 139,4), **SE40** 496 g (\pm 213,8). Οι μεταχειρίσεις ωστόσο δεν παρουσίασαν στατιστικά σημαντικές διαφορές μεταξύ τους. Επιπλέον με τις μετρήσεις που έγιναν σε κονδύλους πριν τη φύτευση δεν παρουσιάζεται στατιστικά σημαντική διαφορά με τις μεταχειρίσεις SE40 και SE100.



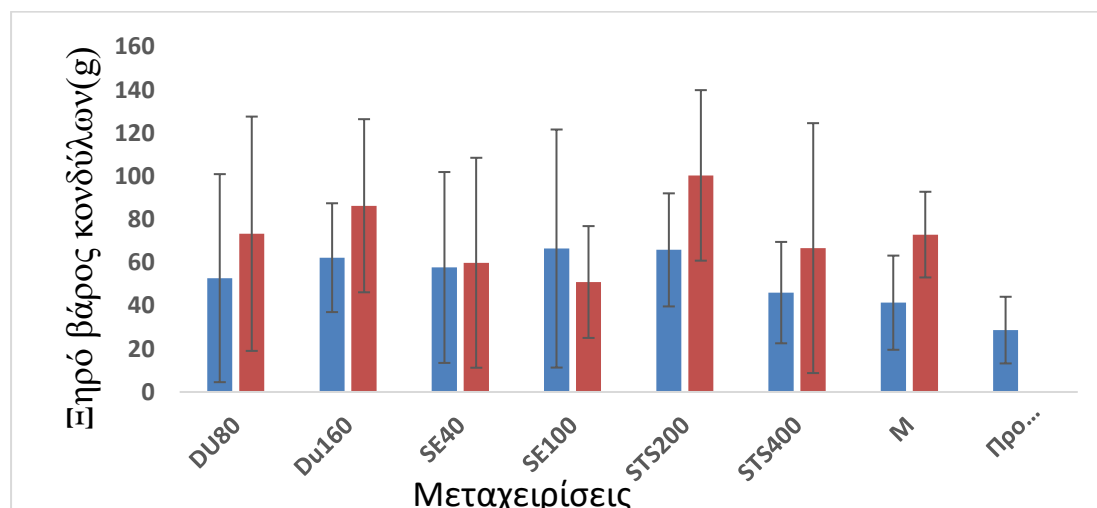
Διάγραμμα 11 : Μέσο όρο χλωρού βάρους κονδύλων των φυτών σε κάθε μεταχείριση τον Αύγουστο και τον Σεπτέμβριο

4.12 Μέτρηση ξηρού βάρους κονδύλων

Στο παρακάτω διάγραμμα απεικονίζεται η μέση τιμή του ξηρού βάρους των κονδύλων τους μήνες Αύγουστο και Δεκέμβριο. Βάσει των αποτελεσμάτων του

χλωρού βάρους των κονδύλων τον Αύγουστο παρουσιάζονται μικρές διαφορές μετά την αφαίρεση της υγρασίας των κονδύλων. Τους μεγαλύτερους μέσους όρους και άνω των 60 g ξηράς ουσίας παρουσίασαν οι μεταχειρίσεις **SE100** με 66,46 g (\pm), **ST200** 65,82 g (\pm) και **DU160** 62,23 g (\pm), οι οποίες επίσης παρουσίασαν τους μεγαλύτερους αριθμούς ανθέων τον προηγούμενο μήνα. Στην συνέχεια οι μεταχειρίσεις **SE40** 57,68 g (\pm), **DU80** 52,74 g (\pm), **ST400** 46 g (\pm) και τελευταία η μεταχείριση του **Μάρτυρα** με 41,73 g (\pm), οι οποίες παρουσίασαν αύξηση ύψους και φυλλώματος με επίπτωση στην παραγωγή ανθέων όπως φαίνεται παραπάνω και της ξηράς ουσίας των κονδύλων. Παρ' όλα αυτά οι μεταχειρίσεις δεν διαφέρουν στατιστικά σημαντικά μεταξύ τους. Η μέτρηση πριν από τη φύτευση με 28,67 g (\pm 15,4) δεν παρουσίασε στατιστικά σημαντική διαφορά μόνο με την μεταχείριση ST400.

Τον Σεπτέμβριο παρουσιάστηκαν μεγάλες διαφορές στις μετρήσεις των μεταχειρίσεων με μεγαλύτερη μέση τιμή να παρουσιάζει η μεταχείριση **ST200** 100,36 g (\pm 39,5) η οποία είχε και τον μεγαλύτερο μέσο όρο χλωρού βάρους τον συγκεκριμένο μήνα και παρουσίασε στατιστικά σημαντική διαφορά με τις μεταχειρίσεις SE100 και SE40. Σχετικά με τις υπόλοιπες μεταχειρίσεις οι οποίες είναι οι **DU160** 86,3 g (\pm 40), **DU80** 73,3 g (\pm 54,3), **Μάρτυρας** 72,9 g (\pm 19,8), **ST400** 66,7 g (\pm 58), **SE40** 59,8 g (\pm 48,6), **SE100** 50,949 g (\pm 25,8), δεν παρουσιάστηκε στατιστικά σημαντική διαφορά μεταξύ τους. Όλες οι μεταχειρίσεις βρέθηκαν σε ανάλογη θέση ξηράς ουσίας τον Σεπτέμβριο με τη συγκέντρωση αμύλου που παρουσίασαν τον Αύγουστο όπως φαίνεται στην επόμενη μέτρηση που θα αναλυθεί.



Διάγραμμα 12 : Μέσο όρο ξηρού βάρους κονδύλων των φυτών σε κάθε μεταχείριση τον Αύγουστο και τον Σεπτέμβριο.

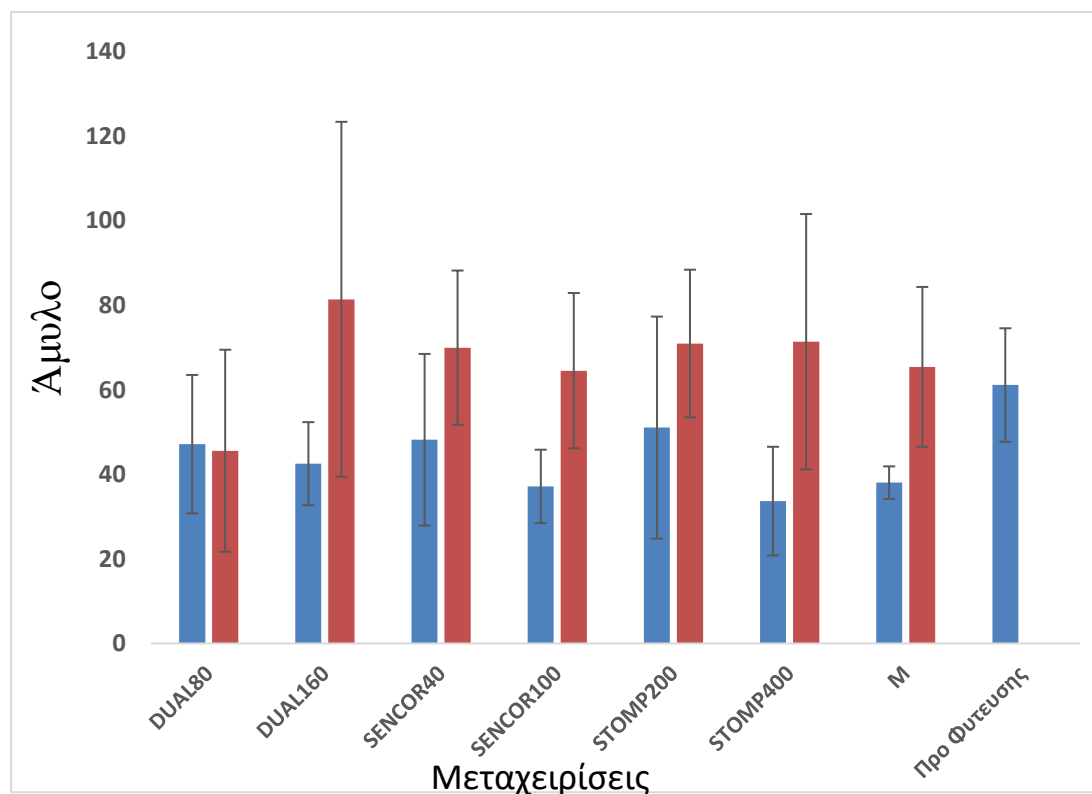
4.13 Μέτρηση αμύλου των κονδύλων

Από τα αποτελέσματα των μετρήσεων, που ανακτήθηκαν με βοήθεια (UV-VIS) φασματοφωτομέτρου ρυθμισμένο στα 630 nm απορρόφησης, παρουσιάζεται στο παρακάτω διάγραμμα ο μέσος όρος συγκέντρωσης αμύλου των κονδύλων των φυτών τους μήνες Αύγουστο και Σεπτέμβριο. Συγκεκριμένα η **ST200** με 51,05 mg /%g ιστού ($\pm 26,2$) και ακολουθούν οι μεταχειρίσεις **SE40** 48,2 mg /%g ιστού ($\pm 20,3$), **DU80** 47,1 mg /%g ιστού ($\pm 16,4$), **DU160** 42,5 mg /%g ιστού ($\pm 9,8$), **Μάρτυρας** 38 mg /%g ιστού ($\pm 3,9$), **SE100** 37,1 mg /%g ιστού ($\pm 8,7$) και **ST400** με το λιγότερο άμυλο αλλά τα περισσότερα σάκχαρα 33,7 mg /%g ιστού ($\pm 12,8$) οι οποίες δεν παρουσίασαν στατιστικά σημαντική διαφορά μεταξύ τους.

Αναλυτικότερα, όπως φαίνεται ανάλογα με τις δόσεις ζιζανιοκτόνου παρουσιάστηκαν και παρόμοια αποτελέσματα όπου οι μικρές δόσεις παρουσίασαν υψηλότερες ποσότητες αμύλου από τις μεγαλύτερες δόσεις ζιζανιοκτόνου (Dobozí & Horvath, 2002, Revista Brasileira de Ciências Agrárias, 2018). Μέση απόδοση παρουσίασαν μεταχειρίσεις που είτε είχαν μεγάλο πρόβλημα ζιζανίων είτε πρόκληση υψηλότερης τοξικότητας όχι όμως μεγάλης διάρκειας ή συνδυασμό, όπως η Dual και ο Μάρτυρας. Η μέτρηση που έγινε στους κονδύλους πριν τη φύτευση 61,1 mg /%g ιστού (\pm) δεν παρουσίασε στατιστικά σημαντική διαφορά με τις μεταχειρίσεις εκτός της ST400. Συγκρίνοντας όμως τις μετρήσεις των μεταχειρίσεων όπου παρουσίασαν το μεγαλύτερο και το μικρότερο άμυλο όπως για παράδειγμα η μεταχείριση ST200 και η SE100 διαπιστώνεται ότι και οι δύο μεταχειρίσεις παρουσίασαν μεγάλο αριθμό ανθέων όμως μόνο η ST200 παρουσίασε μεγάλο μέσο όρο αμύλου Σεπτεμβρίου και ο λόγος για την διαφορά αυτή θα αναλυθεί στην επόμενη μέτρηση η οποία είναι τα Ισοδύναμα γλυκόζης (ΔΣΣ ή σάκχαρα).

Τον Σεπτέμβριο η μεταχείριση με το μεγαλύτερο μέσο όρο ήταν μια από τις ψεκασμένες μεταχειρίσεις η οποία έκανε τον μεγαλύτερο χρόνο στον κύκλο του φυτού σε όλες τις μετρήσεις όπου προαναφέρθηκαν. Συγκεκριμένα η μεταχείριση με το μεγαλύτερο μέσο όρο αμύλου τον Δεκέμβριο είναι η **DU160** με 81,42 mg /%g ιστού (± 42) και σε αντίθεση με τον λόγω τον οποίο η βρέθηκε πρώτη η μεταχείριση DU160 ακολουθούν οι μεταχειρίσεις με μεγαλύτερη απόδοση στον χρόνο του κύκλου του φυτού και συγκεκριμένα η **ST400** με 71,4 mg /%g ιστού ($\pm 30,2$), **ST200** με 70,9 mg /%g ιστού ($\pm 17,4$), **SE40** με 69,9 mg /%g ιστού ($\pm 18,3$), **Μάρτυρας** με 65,4 mg /%g ιστού (± 19), **SE100** με 64,4 mg /%g ιστού ($\pm 18,4$), και με μικρότερο μέσο όρο η **DU80** με 45,6 mg /%g ιστού ($\pm 23,9$) η οποία εμφάνισε σχεδόν μισή τιμή από την μεταχείριση

ίδιου ζιζανιοκτόνου αλλά μεγαλύτερης δόσης και ήταν η μόνη που παρουσίασε μείωση, πάλι όμως καμία μεταχείριση δεν παρουσίασε στατιστικά σημαντική διαφορά με τις υπόλοιπες ούτε με την μέτρηση πριν τη φύτευση (Soumen Bera, 2015)



Διάγραμμα 13 : Μέσο όρο συγκέντρωσης αμύλου των κονδύλων σε mg ανά 100g φυτικού ιστού τον Αύγουστο και τον Σεπτέμβριο.

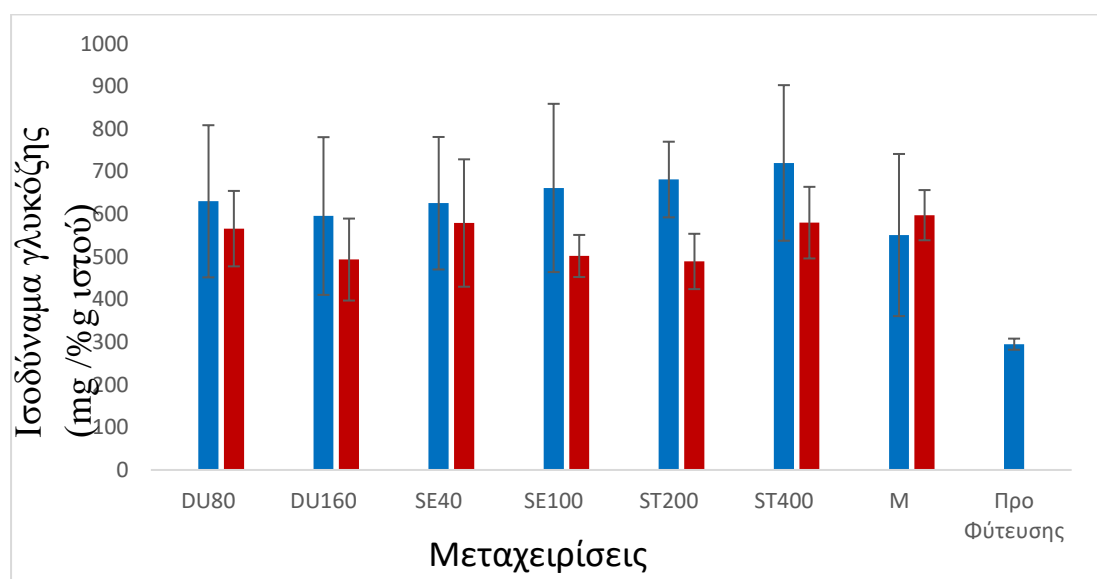
4.14 Μέτρηση ισοδύναμων γλυκόζης των κονδύλων

Επιπλέον με τη βοήθεια του φασματοφωτόμετρου (UV-VIS) πάλι ρυθμισμένο στα 630 nm, ανακτήθηκαν και τα αποτελέσματα των μετρήσεων ισοδύναμων γλυκόζης των οποίων οι μέσοι όροι απεικονίζονται στο παρακάτω διάγραμμα. Σχετικά με τον μήνα του Αυγούστου μεγαλύτερο μέσο όρο παρουσίασε η μεταχείριση **ST400** με 720,2 mg /%g ιστού ($\pm 182,5$) και αμέσως επόμενη η **ST200** με 681,3 mg /%g ιστού ($\pm 88,7$). Στην συνέχεια οι μεταχειρίσεις **SE100** με 661,5 mg /%g ιστού ($\pm 197,3$), **DU80** με 630,2 mg /%g ιστού ($\pm 178,5$), **SE40** με 625,7 mg /%g ιστού ($\pm 155,4$), **DU160** με 589,7 mg /%g ιστού (± 185) και ο **Μάρτυρας** με 551 mg /%g ιστού ($\pm 190,2$) ο οποίος παρουσίασε στατιστικά σημαντική διαφορά με τις μεταχειρίσεις ST400 και ST200.

Όλες οι μεταχειρίσεις που παρουσίασαν μικρότερες ποσότητες αμύλου είχαν μεγαλύτερες ποσότητες ισοδύναμων γλυκόζης εκτός από την ST200 η οποία εκτός από μεγάλο μέσο όρο ισοδύναμων γλυκόζης και αμύλου παρουσίασε και μεγάλο μέσο βάρος κονδύλων γεγονός που φαίνεται να μειώνει την ποσότητα ισοδύναμων γλυκόζης της μεταχείρισης αυτής το Δεκέμβριο.

Τον Σεπτέμβριο όπως είναι εμφανές οι μέσοι όροι από όλες τις μεταχειρίσεις παρουσίασαν κάθοδο εκτός τις μεταχείρισης του **Μάρτυρα** ο οποίος είχε και το μεγαλύτερο μέσο όρο με 597,7 mg /%g ιστού ($\pm 58,9$) και παρουσίασε στατιστικά σημαντική διαφορά με τις μεταχειρίσεις ST200, DU160 και SE100. Ακολουθούν οι μεταχειρίσεις **ST400** με 580,2 mg /%g ιστού (± 84), **SE40** με 579,3 mg /%g ιστού ($\pm 149,3$), **DU80** με 566 mg /%g ιστού ($\pm 88,4$), **SE100** με 502 mg /%g ιστού ($\pm 49,3$), **DU160** με 493,6 mg /%g ιστού ($\pm 96,1$) και η **ST200** με 489 mg /%g ιστού ($\pm 64,8$).

Όλες οι μεταχειρίσεις και τους δύο μήνες παρουσίασαν στατιστικά σημαντική διαφορά σε σχέση με πριν από τη φύτευση 295 mg /%g ιστού ($\pm 13,1$). Τα σάκχαρα αποτελούν μεγάλο μέρος των διαλυτών στερεών συστατικών ($\Delta\Sigma\Sigma$). Η συγκέντρωση των $\Delta\Sigma\Sigma$ αυξάνεται με το πέρασ του χρόνου και τις απαιτήσεις του φυτού για τη συγκεκριμένη χρονική περίοδο αλλά και για την περίοδο που θα ακολουθήσει καθώς διασπάται προοδευτικά το άμυλό τους σε σάκχαρα που αντιστοιχεί σε ποσοστιαία συγκέντρωση σακχαρόζης (mg /%g ιστού). Για το λόγο αυτό δεν παρουσίασαν όλες οι μεταχειρίσεις για τους ίδιους λόγους λιγότερα ή περισσότερα σάκχαρα.



Διάγραμμα 14 : Μέσο όρο συγκέντρωσης ισοδύναμων γλυκόζης των κονδύλων σε mg ανά 100 g φυτικού ιστού τον Αύγουστο και τον Σεπτέμβριο.

Κεφάλαιο 5. Συμπεράσματα

Από το πείραμα αγρού που πραγματοποιήθηκε μπορούν να εξαχθούν τα εξής χρήσιμα συμπεράσματα:

- Η τιμή του Χ.Β των ζιζανίων συνολικά που εκπύχθηκαν σε τεμάχια ψεκάσματα με DU80 (S-metolachlor, A δόση) ήταν πολύ υψηλότερη από όλες τις άλλες μεταχειρίσεις παρόλο που παρουσιάζει μεγαλύτερη φυτοτοξικότητα από τα άλλα ζιζανιοκτόνα που χρησιμοποιήθηκαν σε αυτή την πειραματική εργασία. Η συγκεκριμένη δόση φαίνεται να είναι αρκετά χαμηλή για παρουσιαστεί διαφορά από τη μεταχείριση στην οποία δεν έγινε κάποιος ψεκάσμος για αντιμετώπιση ζιζανίων.
- Το ζιζανιοκτόνο Stomp Aqua με δραστική ουσία pendimethalin παρουσίασε πολύ καλή αντιμετώπιση ζιζανίων ακόμα και στην χαμηλότερη δόση του ζιζανιοκτόνου.
- Περιεκτικότητα χλωροφύλλης ελάχιστα υψηλότερη από την μεταχείριση του Μάρτυρα παρουσιάζει η μεταχείριση DU80 που δεν καταπολέμησε αποτελεσματικά τα ζιζάνια.
- Στα αρχικά στάδια ανάπτυξής τους τα φυτά επηρεάστηκαν από την παρουσία των ζιζανίων ή την πρόκληση φυτοτοξικότητας από κάποιο ζιζανιοκτόνο.
- Μία αρχική καλή ανάπτυξη του φυτού ειδικότερα σε αριθμό φυλλών φαίνεται να είναι μείζονος σημασίας για τον αριθμό ανθέων που θα παραχθούν διότι:
 - Αρχικά (τον Ιούνιο) οι μεταχειρίσεις με τον χαμηλότερο αριθμό φύλλων είχαν και τον χαμηλότερο αριθμό ανθέων.
 - Στη συνέχεια (τον Αύγουστο) μεταχειρίσεις με τον χαμηλότερο αριθμό ανθέων ήταν οι μεταχειρίσεις που εναπόθεσαν μεγάλο μέρος της ενέργειάς τους σε μεγάλη παραγωγή ανθέων και αύξηση αριθμού των φύλλων τους το προηγούμενο διάστημα.
- Η διατήρηση ικανοποιητικής διαμέτρου ανθέων φαίνεται να επιδρά αρνητικά αλλά σε μικρό βαθμό στην παραγωγή μεγάλου αριθμού αυτών.

- Η μεταχείριση με το μεγαλύτερο βάρος κονδύλων μετά τις υψηλές θερμοκρασίες του καλοκαιριού ήταν αυτή με την μεγάλη δόση του Sencor (metribuzin) και η μεταχείριση με την μεγάλη δόση του ζιζανιοκτόνου Stomp (pendimethalin) εμφάνισε χαμηλό βάρος κονδύλων κοντά στο Μάρτυρα.
- Όλες οι μεταχειρίσεις βρέθηκαν σε ανάλογη θέση ξηράς ουσίας κονδύλων τον Σεπτέμβριο με τη συγκέντρωση αμύλου που παρουσίασαν τον Αύγουστο.
- Οι μεταχειρίσεις Stomp Aqua με δραστική ουσία pendimethalin η οποία παρουσιάζει και μεγαλύτερη διάρκεια επίδρασης, ειδικότερα η υψηλότερη δόση, είχαν καλύτερη τελική απόδοση αμύλου ή ισοδύναμων γλυκόζης από τις υπόλοιπες μεταχειρίσεις πριν από το τέλος της καλλιεργητικής περιόδου και αρκετά καλή απόδοση των φυτών και παραγωγής ανθέων κατά τη διάρκεια της καλλιεργητικής περιόδου.
- Οι μεταχειρίσεις με εφαρμογή Dual Gold με δραστική ουσία S-metolachlor η οποία προκάλεσε μεγαλύτερη φυτοτοξικότητα σε σύγκριση με τα άλλα ζιζανιοκτόνα παρουσίασε χαμηλότερο ρυθμό αύξησης των φυτών σε όλους τους παράγοντες με τελικό αποτέλεσμα την μικρή αποθήκευση ενέργειας σημαντικής για το ξεκίνημα της νέας καλλιεργητικής περιόδου με ταυτόχρονη χαμηλή απόδοση φυτών κατά το διάστημα της καλλιεργητικής περιόδου που πέρασε.
- Οι μεταχειρίσεις με εφαρμογή Sencor με δραστική ουσία metribuzin παρουσίασαν μέτρια τελική απόδοση αποθηκευμένης ενέργειας για την επόμενη καλλιεργητική περίοδο και ταυτόχρονα αρκετά καλή απόδοση των φυτών σε γενικότερα πλαίσια και σε παραγωγή ανθέων.
- Ωστόσο η μεταχείριση η οποία δεν ψεκάστηκε με κάποιο ζιζανιοκτόνο δεν παρουσίασε πρόβλημα αποθήκευσης αμύλου ή μετατροπής αυτών σε σάκχαρα όπως φαίνεται από τις τελικές μετρήσεις ισοδύναμων γλυκόζης στις οποίες σημείωσε τον υψηλότερο μέσο όρο όμως παρουσίασε πολύ κακή

απόδοση φυτών και ειδικότερα παραγωγής ανθέων κατά τη διάρκεια της καλλιεργητικής περιόδου.

6. Βιβλιογραφίες

Alberta Agriculture and Rural, 2007. Development Judging and Exhibiting Standards for Horticultural Shows. ISBN 0-7732-6076-5

Boeckmann C., 2019. Growing Dahlias

Boydston R.A., Felix J., Kassim Al-K., 2012. Preemergence Herbicides for Potential Use in Potato Production.

Cooke C., 2018. Symbolic Meaning of the Dahlia flower

De la Cruz M., Badianus J., 1552. The Badianus Manuscript.

Dos Santos E.A, De Andrade Júnior V.C, De Sousa Júnior A.S, Okumura F, Simeone M.L, Dos Santos J.B, Azevedo A.M., 2018. Seletividade de herbicidas pré-emergentes para genótipos de batata-doce.

Grant Bonnie L., 2017. Dahlia Pests And Diseases – Common Problems With Dahlia Plants

Hankins A. 2005. Production of Dahlias as cut flowers

Johnson D., 2019 How to Kill Bugs & Diseases That Affect Dahlias

Jovović Z., 2013. Efficacy of Chemical Weed Control in Potato (*Solanum tuberosum* L.)

Leuthold L.D., 2010. Some effects of pre-and post-emergent herbicide application to garden flowers.

Lingenfelter D.D., Hartwig N.L., 2007. Introduction to Weeds and Herbicides

Liudmila J.M., 2015. Review CULTIVATION OF THE DAHLIA. *Cultivos Tropicales*, 36:103-110

McNeilan R., 1914. Dahlia Culture Proceedings of the Acts of Congress conference. Oregon, USA

Miller T.W., Yushan D., Libbey C.R., 2012. Herbicides for weed control in Dahlia

- MOLDOVAN I., SZEKELY-VARGA Z., CANTOR M., 2017. Dahlia an unforgettable flower - a new perspective for therapeutic medicine.
- MONDY N.ELL I., MUNSHI C.YRUS B., 1988. Chemical Composition of the Potato as Affected by the Herbicide, Metribuzin: Enzymatic Discoloration, Phenols and Ascorbic Acid Content Investigations on the effects of some herbicides on growth and quality of potato varieties
- New England Botanical Club, Inc., 2015. Rhodora
- Romano B., Fungus Control for Dahlias and the Garden. The American Dahlia Society
- Schmidt C.J., Care of cut flowers and foliage
- Sorensen P.D., 1970. The Dahlia : An early history, 30:121-138.
- Southward R.C., Harrington K.C., Hampton J.G., Han H., 2017. Selective herbicides for dahlia production.
- Staats D., Klett J.E., 1993. Evaluation of Weed Control and Phytotoxicity of Preemergence Herbicides Applied to Container-grown Herbaceous and Woody Plants
- Stevens S., Stevens A.B., Gast K.L.B., O'Mara J.A., Tisserat N.A., Bauernfeind R., 1993. Commercial Specialty Cut Flower Production: Zinnias
- University of Massachusetts, 2002. Weed Management for Outdoor Cut Flowers
- University of Nebraska–Lincoln, Injury by Application
- Grains Research & Development Corporation, 2015. PRE-EMERGENT HERBICIDES FACT SHEET.
- UREMIS I., CALISKAN M.E., ULUDAG A., CALISKAN S., 2009. Weed management in early-season potato production in the Mediterranean conditions of Turkey
- Urooj-UI-N.B., Khan F.U., Neelofar D., Nazki I.T., Khan F.A Dar M.A. 2015 Physiological and Flowering Response of Dahlia (*Dahlia variabilis* Desf.) cv. Pink Attraction to Growing Media
- Pensilvania state, 2013. Introduction to weed and herbicides
- Wiley D., 2017. Dahlia Flowers: How to Grow and Arrange These Gorgeous Blooms

Yean U.K., Byun W.L., 2019. Differential Mechanisms of Potato Yield Loss Induced by High Day and Night Temperatures During Tuber Initiation and Bulking: Photosynthesis and Tuber Growth. Plant Sci.

Zemolin C.R., Avila L.A., Cassol G.V., Massey J.H., Camargo E.R., 2014. Environmental fate of S-Metolachlor - A Review. Planta daninha, 32.

Γιατράκη Ι., Κέκη Ι., 1998 Ανθοκηπευτικές καλλιέργειες τόμος Β, σελ. 3. Εκδόσεις Ιδρύματος Ευγενίδου, Αθήνα.

Ιστοσελίδες

<http://justfunfacts.com/interesting-facts-about-dahlias/>

<https://blog.longfield-gardens.com/dahlias-in-hot-weather/>

<https://www.flamingoholland.com/cultivation-guides/dahlia>

<https://www.flowerpatchfarmhouse.com/propagate-dahlias-cuttings/>

<https://blog.longfield-gardens.com/dahlias-why-you-cant-always-get-what-you-want/>

<https://www.dahlia-nds.co.uk/about-dahlias/>

<http://www.victoriadahliasociety.org/2013/07/1026/>

<https://www.gardeners.com/how-to/how-to-grow-dahlia-flowers/7125.html>

<https://en.wikipedia.org/wiki/Dahlia>

<https://gardening.yardener.com/Dahlia-Problems>