



**ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ
ΠΑΤΡΩΝ**
UNIVERSITY OF PATRAS

**ΣΧΟΛΗ ΓΕΩΠΟΝΙΚΩΝ ΕΠΙΣΤΗΜΩΝ
ΤΜΗΜΑ ΓΕΩΠΟΝΙΑΣ - ΑΜΑΛΙΑΔΑ
(πρώην Τμήμα Τεχνολόγων Γεωπόνων)**

ΠΤΥΧΙΑΚΗ ΕΡΓΑΣΙΑ

**«Αξιολόγηση υβριδίων κολοκυθιού κατάλληλων για χειμερινή
καλλιέργεια υπό κάλυψη»**

Φοιτητές: Μπαλογιάννης Ιωάννης Α.Μ 12231

Ζώης Αποστόλης Α.Μ 12171

Εισηγητής: Βασίλης Παπασωτηρόπουλος Καθηγητής

ΑΜΑΛΙΑΔΑ 2022

Ως συν-συγγραφείς, αυτής της Πτυχιακής Εργασίας, έχοντας επίγνωση των συνεπειών του Νόμου περί λογοκλοπής, αναλαμβάνουμε την ευθύνη επί ολόκληρου του κειμένου, έχουμε δε αναφέρει στη Βιβλιογραφία όλες τις πηγές τις οποίες χρησιμοποιούμε και λάβαμε ιδέες ή δεδομένα. Δηλώνουμε επίσης ότι, οποιοδήποτε στοιχείο ή κείμενο το οποίο έχει ενσωματωθεί στην εργασία προερχόμενο από βιβλία ή άλλες εργασίες ή το διαδίκτυο, γραμμένο ακριβώς ή παραφρασμένο, έχει πλήρως αναγνωριστεί ως πνευματικό έργο άλλου συγγραφέα και έχει αναφερθεί ανελλιπώς το όνομά του και η πηγή προέλευσης.

Ζώης Αποστόλης

Μπαλογιάννης Ιωάννης

ΠΕΡΙΛΗΨΗ

Η πτυχιακή μελέτη αφορά το πείραμα που πραγματοποιήθηκε από το Νοέμβριο 2018 έως τον Απρίλιο 2019 για να αξιολογηθεί η ανοχή πειραματικών υβριδίων κολοκυθίου στις χαμηλές θερμοκρασίες των ψυχρών περιόδων καλλιέργειας. Φυτεύτηκαν 4 εμπορικά και 20 πειραματικά υβρίδια κολοκυθίου σε ψυχρά θερμοκήπια της περιοχής Μυρσίνης του νομού Ηλείας. Μετρήθηκαν οι αποδόσεις των υβριδίων, το μέσο βάρος καρπών και το μήκος των μεσογονατίων διαστημάτων. Η μέτρηση των αποδόσεων αφορούσε δύο καλλιεργητικές περιόδους την φθινοπωρινή και την ανοιξιάτικη. Κατά τη χειμερινή περίοδο οι μάρτυρες Gheppio, Linea και τα πειραματικά υβρίδια Cher x T2(II), Tonya, T2(II)x R3, Cher(I) x el, Pel x T2(I) έδωσαν τις υψηλότερες τιμές. Πέντε υβρίδια διακρίθηκαν τόσο στην χειμερινή όσο και στην συνολική καλλιεργητική περίοδο (Gheppio, Linea, Cher x T2(II), T2(II) x R3, Cher x T2(I), ενώ τα υβρίδια T2(I) x T2(II) και Cher x Pel, παρουσίασαν ιδιαίτερα υψηλές αποδόσεις την ανοιξιάτικη περίοδο. Κατάλληλα υβρίδια για θερμοκηπιακή καλλιέργεια είναι εκείνα στα οποία τα μεσογονάτια διαστήματά έχουν μικρό μέγεθος, είναι ορθόκλαδα συμπαγή, όπως τα υβρίδια Cher x Pel, Cher x T1 (II) και T1(I) x T1 (II).

ABSTRACT

For this thesis a field experiment was undertaken from November 2018 to April 2019 to evaluate zucchini hybrids and determine their tolerance to the low temperatures of the coldest seasons. Four commercial and twenty experimental zucchini hybrids were planted in cold greenhouses in Myrsini, prefecture of Iliia. The hybrid crop yields, the average fruit weight and the length of the internodes were measured. Crop yield measurements refer to two cold periods, winter, and spring. The two commercial hybrids (Gheppio and Linea), as well as three of the experimental ones namely Chep x T2(II), T2(II) x R3, Chep x T2(I) provided greater yields compared to the rest of the hybrids during both the winter and the whole growing season. The hybrids Chep x Πel and T2 (I) x T2 (II) showed higher yield values during spring season. For greenhouse cultivation suitable plants are considered those with erect compact growth and short internodes such as Chep x Πel, Chep x T1 (II) και T1(I) x T1 (II) hybrids.

ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΑ

1. ΕΙΣΑΓΩΓΗ	7
1.1 Γενικά	7
1.2 Κολοκύθι	7
1.2.1 Βοτανικά Χαρακτηριστικά	8
1.2.3 Καταγωγή, Ιστορικό, Εξάπλωση	8
1.2.4 Θρεπτική αξία καρπών.	9
1.2.5 Απαιτήσεις σε κλίμα και έδαφος.	9
1.3 Θερμοκήπια	10
1.3.1 Κατηγορίες θερμοκηπίων	10
1.3.4 Τύποι θερμοκηπίων	10
1.3.4.1 Διάκριση θερμοκηπίων σε σχέση με το σχήμα κατασκευής	10
1.4 Σκοπός Εργασίας	12
2. ΠΕΙΡΑΜΑΤΙΚΗ ΑΝΑΠΤΥΞΗ	13
2.1 Γενετικό Υλικό	13
2.1.1 Εμπορικά Υβρίδια	13
2.1.2 Πειραματικά Υβρίδια	13
2.2 Εγκαταστάσεις	14
2.2.1 Το σπορείο	14
2.2.1 Δίσκοι φύτευσης	14
2.2.2 Το θερμοκήπιο	15
2.3 Πειραματική Διαδικασία	16
2.3.1 Φύτευση σπόρων το σπορείο	16
2.3.2. Σύστημα Φύτευσης	17
2.3.3 Άρδευση	18
2.3.4 Λίπανση	19
2.3.5 Συγκομιδές	20
2.3.7 Τεχνικές μετρήσεων	21
3. ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ	22
3.1 Αποδόσεις υβριδίων	30
3.1.1. Συνολικές επιδόσεις χειμερινής και εαρινής περιόδου	33
3.2. Μέσο βάρος καρπών	34

3.3 Μεσογονάτια διαστήματα - Μήκος βλαστών	35
4. ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ	37
ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ	38

1. ΕΙΣΑΓΩΓΗ

1.1 Γενικά

Το κολοκύθι καλλιεργείται για τους καρπούς, τα λουλούδια και τους σπόρους του αφού όλα τα παραπάνω είναι βρώσιμα. Είναι πολύ δημοφιλές λαχανικό γνωστό για το εύρος χρήσης του στη μαγειρική αφού η ελαφριά γεύση του επιτρέπει να είναι υλικό για πολλά διαφορετικά σκευάσματα, από σαλάτες μέχρι πίτες. Οι σπόροι τους είναι κατά κανόνα πλούσιοι σε λάδι εκλεκτής ποιότητας. Το κολοκύθι καλλιεργείται αρκετά στην Ελλάδα τόσο στο ύπαιθρο αλλά και υπό κάλυψη σε θερμοκήπια με κύριους νομούς καλλιέργειας αυτούς της Ηλείας, της Αττικής και της Θεσσαλονίκης. Γενικά είναι φυτό της καλοκαιρινής περιόδου και δεν αναπτύσσεται καλά στο ψύχος. Η βέλτιστη θερμοκρασία είναι γύρω στους 22 βαθμούς. Κρίνεται λοιπόν αναγκαία η έρευνα για τις αποδόσεις των χειμερινών υβριδίων κολοκυθιού τα οποία θα βοηθήσουν στην αύξηση παραγωγής του είδους ακόμα και τους χειμερινούς μήνες κρατώντας έτσι μια συνεχή ροή του προϊόντος στην αγορά όλο το χρόνο (Μπουρνάκας 2002).

1.2 Κολοκύθι

Το κολοκύθι ανήκει στην οικογένεια των κολοκυνθοειδών (*Cucurbitaceae*). Οι καλλιεργούμενες ποικιλίες είναι τετραπλοειδείς με $2n = 4x = 40$ αλλά υπάρχουν και οκταπλοειδείς ποικιλίες με $2n = 8x = 80$. Η καλλιέργεια του κολοκυθιού αφορά σε τέσσερα διαφορετικά είδη του γένους *Cucurbita*, ωστόσο το γνωστό καλοκαιρινό κολοκυθάκι αφορά μόνο στο είδος *C. pepo*. Η μικρή οικονομική αξία του φυτού, οι μεγάλες εκτάσεις που απαιτούνται, καθώς επίσης και η αναγκαιότητα για κοπιώδεις επικονίαση με το χέρι κατά τη διεξαγωγή των αυτογονιμοποίησης και των διασταυρώσεων, αποτελούν ανασταλτικούς παράγοντες στην ανάπτυξη της γενετικής έρευνας και της βελτίωσης στο κολοκύθι (Robinson και Decker-Walters, 1997). Σε σύγκριση με άλλες καλλιέργειες η φυσική γενετική παραλλακτικότητα του κολοκυθιού, αν και αξιόλογη δεν παρουσιάζει μεγάλη εξέλιξη όπως π.χ. στη ντομάτα, το καλαμπόκι την πατάτα και πολλές άλλες καλλιέργειες (Ferriol και Picó 2008). Οι μέθοδοι βελτίωσης που χρησιμοποιούνται περισσότερο συχνά στο κολοκύθι ξεκινούν με τον υβριδισμό και στη συνέχεια ακολουθεί γενεαλογική επιλογή, αναδιασταύρωση ή αναδιασταύρωση συνδυασμένη με γενεαλογική επιλογή (Allard, 1999). Το κολοκύθι είναι λιγότερο ανθεκτικό στις υψηλές θερμοκρασίες και πιο ανθεκτικό στις χαμηλές θερμοκρασίες σε σχέση με άλλα είδη της οικογένειας

Cucurbitaceae (Edelstein et al. 1989).

1.2.1 Βοτανικά Χαρακτηριστικά

Το κολοκύθι είναι μονοετές, ποώδες, ανήκει στα αγγειώδη φυτά, έχει 2 κοτυληδόνες και αναρριχάται με έλικες τους οποίους φτιάχνει. Έχει θαμνώδη ανάπτυξη με πυκνό φύλλωμα προς τα πάνω παράγει ποσότητα καρπού σε χρώμα σχεδόν όπως το φύλλο του, ενώ τα μεγέθη του καρπού είναι διαφορετικά ανάλογα με τις ανάγκες του καταναλωτή (Σάββας 2016). Η ρίζα είναι πασσαλώδης και αναπτύσσεται σε μεγάλο βάθος (μέχρι και 1m). Ο βλαστός είναι γωνιώδους διατομής, αλλά και κυλινδρικής, φέρει τρίχες, τα μεσογονάτια διαστήματα τα οποία είναι μικρά, δεν διακλαδίζεται και το μήκος του φθάνει μέχρι μερικά μέτρα. Έχει μεγάλα φύλλα που είναι πεντάλοβα ή τρίλοβα με μεγάλες ή μικρές εγκοιλώσεις και φέρουν τρίχες. Ο μίσχος είναι μακρύς και χονδρός, κενός εσωτερικά, ωστόσο το κυρίως ενεργό ριζικό σύστημα φτάνει έως τα 40 cm σε βάθος. Το κολοκύθι είναι φυτό μόνικο, δίκλινο και φέρει πάνω στο ίδιο φυτό αρσενικά και θηλυκά άνθη. Τα άνθη της κολοκυθιάς είναι κιτρινωπά, μεγάλα με πενταμερές περιάνθιο και χοανοειδή στεφάνη. Τα θηλυκά άνθη εμφανίζονται πριν τα αρσενικά πάνω στο βλαστό, έχουν κοντό ποδίσκο και υποφυή ωθήκη, η οποία είναι τρίχωρος και έχει επίσης στύλο με τρία στίγματα δίλοβα. Επικονιάζεται κυρίως με τις μέλισσες, αλλά και με άλλα έντομα. Πολλαπλασιάζεται με σπόρους, που συνήθως φυτεύονται απευθείας στον αγρό αλλά τα τελευταία χρόνια παρατηρείται και μια τάση χρήσης σπορείων και μεταφύτευσης στον αγρό ή σε θερμοκήπια με σκοπό την καλύτερη απόδοση και την πρωίμιση της παραγωγής την άνοιξη (Ολύμπιος 2001).

1.2.3 Καταγωγή, Ιστορικό, Εξάπλωση

Η οικογένεια *Cucurbitaceae* περιλαμβάνει 120 γένη και πάνω από 800 είδη. Τα πιο δημοφιλή είναι τα *Cucumis sativus*, *Cucurbita pepo*, *Citrullus vulgaris*, *Cucumis melo* (Whitaker and Davis 1962). Ως κέντρο καταγωγής της καλλιεργούμενης κολοκυθιάς θεωρείται η περιοχή του Μεξικού, που καλλιεργήθηκε για πρώτη φορά τουλάχιστον 5000 χρόνια πριν, ενώ υπάρχουν αναφορές για καλλιέργεια του και στις σημερινές Η.Π.Α. Οι άγριοι πρόγονοι των κολοκυθιών που καλλιεργούνται σήμερα χαρακτηρίζονταν από μη εδώδιμους καρπούς με πικρή γεύση, γι' αυτό και οι πρώτοι ιθαγενείς συλλέκτες, πιθανό να συγκέντρωσαν τους καρπούς μόνο από φυτά με εδώδιμους σπόρους τους ή για τη χρήση τους ως αποθηκευτικά δοχεία λόγω του σκληρού και ανθεκτικού τους φλοιού. Οι χρήσεις αυτές οδήγησαν τελικά στην εξημέρωση των ειδών λόγω της σταδιακής επιλογής φυτών

με εδώδιμους καρπούς, οι οποίοι αποτελούσαν βασικό προϊόν διατροφής μαζί με το καλαμπόκι και τα φασόλια στους πολιτισμούς των Αζτέκων, Ίνκας και Μάγιας που αναπτύχθηκαν στη Λατινική Αμερική στους προ Κολομβιανούς χρόνους (Flannery 1973, Whitaker και Robinson 1986, Decker Walter et al. 1997).

1.2.4 Θρεπτική αξία καρπών.

Η θρεπτική αξία των καρπών της κολοκυθιάς, εξαρτάται από την σύστασή τους σε νερό, υδατάνθρακες πρωτεΐνες βιταμίνες ανόργανα άλατα. Το είδος *C. Pepo* περιέχει μεγάλα ποσοστά σε νερό 81- 96%, και βιταμίνες C και A. Οι καρποί είναι πλούσιοι σε φυτικές ίνες που έχει τεράστια σημασία στην διατροφή του ανθρώπου ενώ έχουν χαμηλή συγκέντρωση πρωτεΐνης (2%).

Ανάμεσα στα ανόργανα στοιχεία, τα οποία εμφανίζονται με μορφή οργανικών ενώσεων, σε μεγαλύτερο ποσοστό είναι το κάλιο, το μαγνήσιο, σίδηρος και το ασβέστιο. Αντίθετα, το στοιχείο νάτριο βρίσκεται σε μικρή ποσότητα, όπως συμβαίνει και στα περισσότερα λαχανικά (Γιαννούλης 2020).

1.2.5 Απαιτήσεις σε κλίμα και έδαφος.

Το κολοκύθι είναι φυτό που απαιτεί υψηλές θερμοκρασίες για να αναπτυχθεί, γι' αυτό καλλιεργείται κυρίως την άνοιξη προς καλοκαίρι και το φθινόπωρο. Είναι ευπαθές στους παγετούς και η ελάχιστη θερμοκρασία ανοχής κυμαίνεται μεταξύ 0 - 4°C. Η ανάπτυξη του φυτού ευνοείται από σχετικά υγρό περιβάλλον (Ολύμπιος 2001).

Υπό ευνοϊκές συνθήκες κλίματος η καλλιέργεια κολοκυθιάς, που ο σκοπός είναι η παραγωγή μικρών καρπών (*C. pepo*), διαρκεί 2 έως 4 μήνες, ενώ καλλιέργειες με προορισμό την παραγωγή ώριμων και μεγάλων καρπών κολοκύθας διαρκούν πολύ περισσότερο, περίπου 5-6 μήνες (Γιαννούλης 2020).

Σε σύγκριση με τύπους τού εδάφους μπορούμε να πούμε ότι τα φυτά της κολοκυθιάς ευδοκιμούν σε πολλούς τύπους εδαφών κι έχουν μεγάλη ανοχή στα άλατα του εδάφους, αν και κρίνονται κατάλληλα εδάφη που δεν συγκρατούν νερό σε μεγάλο βαθμό, εμφανίζουν μεγάλο ποσοστό υγρασίας και pH ουδέτερο 6.5 με 7.5. Στις υπαίθριες καλλιέργειες, αλλά και στις θερμοκηπιακές, όταν μπορούμε επιβάλλεται η ένταξη της κολοκυθιάς σε ένα σύστημα τριετούς τουλάχιστον αμειψισποράς, όπου προηγούνται καλλιέργειες άλλων ειδών που δεν ανήκουν στην οικογένεια των κολοκυνθοειδών (Κανάκης 2004).

1.3 Θερμοκήπια

Το θερμοκήπιο είναι ένας χώρος καλυμμένος με διαφανή υλικά, το περιβάλλον του οποίου είναι δυνατό να ελέγχεται με την εγκατάσταση κατάλληλου μηχανικού εξοπλισμού, έτσι ώστε να διαμορφώνονται οι ιδανικές συνθήκες για την ανάπτυξη των καλλιεργειών. Με αυτό τον τρόπο επιτυγχάνονται οι μεγαλύτερες δυνατές αποδόσεις, ποιοτικές και ποσοτικές, και μάλιστα σε εποχή, όπου με βάση το νόμο της προσφοράς και της ζήτησης είναι δυνατό να επιτευχθούν σε υψηλές τιμές διάθεσης του προϊόντος (Κανάκης 2004).

1.3.1 Κατηγορίες θερμοκηπίων

Στις ευρωπαϊκές προδιαγραφές για τα θερμοκήπια (EN 13031-1), τα θερμοκήπια των οποίων το υλικό κάλυψης δε μεταβάλλεται με τις μεταβολές του σκελετού του θερμοκηπίου (π.χ. υαλόφρακτα) χαρακτηρίζονται ως θερμοκήπια κατηγορίας A και σχεδιάζονται για διάρκεια οικονομικής ζωής 15 ή 10 ετών και αναφέρονται ως A15 και A10, αντίστοιχα. Τα θερμοκήπια των οποίων το υλικό κάλυψης συμμεταβάλλεται με τις μεταβολές του σκελετού του θερμοκηπίου (π.χ. καλυμμένα με φύλλα πολυαιθυλενίου) χαρακτηρίζονται ως θερμοκήπια κατηγορίας B και σχεδιάζονται για διάρκεια οικονομικής ζωής 15 ή 10 ή 5 ετών και αναφέρονται ως B15, B10, και B5, αντίστοιχα (Μαυρογιαννόπουλος 2015).

1.3.4 Τύποι θερμοκηπίων

Γενικά, τα διάφορα θερμοκήπια μπορεί να τα διακρίνει κάποιος ανάλογα με το σχήμα και τις διαστάσεις της βασική τους κατασκευαστικής μονάδας, τα χρησιμοποιούμενα υλικά σκελετού και κάλυψης, καθώς και τα συστήματα εξαερισμού που διαθέτουν. Βασική κατασκευαστική μονάδα ενός θερμοκηπίου είναι το μικρότερο πλήρες τμήμα του, το οποίο επαναλαμβάνόμενο κατά μήκος και πλάτος σχηματίζει το σύνολο (Μαυρογιαννόπουλος 2015).

1.3.4.1 Διάκριση θερμοκηπίων σε σχέση με το σχήμα κατασκευής

Τα δύο βασικά σχήματα στα οποία κατασκευάζονται τα θερμοκήπια είναι το τοξωτό και το αμφικλινές.

- Τοξωτά

Τα τοξωτά έχουν το πλεονέκτημα ότι για την κατασκευή τους χρησιμοποιούνται επαναλαμβανόμενα ομοιόμορφα τόξο γεγονός που τα κάνει εύκολα στην κατασκευή ενώ

ταυτόχρονα ο ελαφρύτερος σκελετός τους τους προσφέρει και μικρότερο κόστος κατασκευής. Μειονεκτούν όμως στο ότι δεν προσφέρουν ευκολίες στην κατασκευή παθητικού εξαερισμού οροφής (δημιουργούνται προβλήματα στεγανότητας) και στις δύο άκρες του θερμοκηπίου δημιουργούνται προβλήματα στην εργασία του ανθρώπου, λόγω χαμηλού ύψους. Είναι επίσης δύσκολο να υαλόφρακτα θερμοκήπια αυτού του τύπου.

- **Αμφικλινή**

Τα αμφικλινή θερμοκήπια έχουν το πλεονέκτημα ότι τροποποιούνται εύκολα, είναι ευρύχωρα και προσφέρουν δυνατότητες για την κατασκευή καλού παθητικού εξαερισμού οροφής και πλευρικά. Επίσης, η επιφάνεια τους αποτελείται από επίπεδα και γι' αυτό προσφέρουν τη δυνατότητα χρησιμοποίησης και υαλοπινάκων για την κάλυψη του θερμοκηπίου (Μαυρογιαννόπουλος 2015).

1.3.4.2 Διάκριση θερμοκηπίων σε σχέση με το υλικό κάλυψης:

- **Υαλόφρακτα**

Τα θερμοκήπια αυτά διατηρούν πολύ καλή περατότητα στο φως για πάρα πολλά χρόνια, έτσι ώστε, θεωρητικά, να μη χρειάζεται να αντικατασταθεί το διαφανές κάλυμμα σε όλη τη διάρκεια ζωής του θερμοκηπίου (πρακτικά απαιτείται η αντικατάσταση των θραυσμένων υαλοπινάκων από βανδαλισμού ή χαλάζι). Έχουν σχετικά μικρότερο συντελεστή θερμοπερατότητας με αποτέλεσμα να έχουν μικρότερη κατανάλωση ενέργειας για θέρμανση απαιτούν όμως σκελετό μεγαλύτερης αντοχής, άκαμπτο, και με σχήμα θερμοκηπίου που δημιουργείται από επίπεδες επιφάνειες.

- **Με διαφανές κάλυμμα από εύκαμπτο πλαστικό φύλλο**

Τα θερμοκήπια αυτά μπορεί να έχουν ελαφρύτερο σκελετό και οποιοδήποτε σχήμα με χαμηλό κόστος. Κάθε τρία περίπου χρόνια με αντικατάσταση του καλύμματος επανέρχεται η διαπερατότητα του φωτός στο χώρο του θερμοκηπίου στην αρχική τιμή της καθιστώντας αυτή την ανάγκη για αλλαγή μειονέκτημα του υλικού.

- **Με διαφανές κάλυμμα από σκληρό πλαστικό**

Τα θερμοκήπια αυτά συγκριτικά με τα υαλόφρακτα μπορεί να έχουν ελαφρύτερο σκελετό με μεγαλύτερη ποικιλία σχημάτων. Είναι σχετικά αναθετικά στο χαλάζι (πλην του PMMA) και τους βανδαλισμούς ενώ μερικά, όπως τα καλυμμένα με διπλές πολυανθρακικές ή

ακρυλικές επιφάνειες, εξασφαλίζουν σημαντική εξοικονόμηση ενέργειας. Μειονέκτημα αυτών των θερμοκηπίων (πλην αυτών με ακρυλικές επιφάνειες) είναι ότι μετά από μερικά χρόνια παρουσιάζουν σημαντικά μικρότερη περατότητα στο φως από αυτή των υαλόφρακτων (Μαυρογιαννόπουλος 2015).

1.4 Σκοπός Εργασίας

Αντικείμενο της εργασίας είναι η αξιολόγηση 20 νέων πειραματικών υβριδίων που δημιουργήθηκαν στο εργαστήριο Λαχανοκομίας του Τμήματος Γεωπονίας και της δυνατότητα εμπορικής τους καλλιέργειας τη χειμερινή περίοδο (Χειμώνας, Άνοιξη) σε ψυχρά θερμοκήπια της ΒΔ. Ηλείας. Για τη συγκεκριμένη εργασία που άρχισε τον Νοέμβριο 2018 και είχε διάρκεια μέχρι τον Απρίλιο 2019 φυτεύτηκαν 24 διαφορετικά εμπορικά και πειραματικά υβρίδια κολοκυθιού, καλλιεργήθηκαν σε ψυχρά θερμοκήπια και αξιολογήθηκαν ώστε να διαπιστωθεί η ανοχή τους στις χαμηλές θερμοκρασίες στο τέλος Φθινοπώρου έως αρχές Άνοιξης. Κατά τη διάρκεια της καλλιέργειας έγιναν συστηματικές μετρήσεις στα φυτά αλλά και στον καρπό (π.χ. βάρος, μέγεθος) έτσι ώστε να γνωρίζουμε τις αποδόσεις κάθε ποικιλίας. Στόχος ήταν η ανάδειξη αυτών που ενδείκνυνται καλύτερα για χειμερινή καλλιέργεια, ώστε να χρησιμοποιηθούν για να καλυφθούν οι αυξημένες ανάγκες της αγοράς.

2. ΠΕΙΡΑΜΑΤΙΚΗ ΑΝΑΠΤΥΞΗ

2.1 Γενετικό Υλικό

Για την πραγματοποίηση του πειράματος χρησιμοποιήθηκαν συνολικά 24 υβρίδια κολοκυθίου από τα όποια τα 4 ήταν εμπορικά και τα υπόλοιπα 20 ήταν πειραματικά. Από τα 20 πειραματικά, 6 είχαν δημιουργηθεί πρόσφατα και αξιολογήθηκαν για πρώτη φορά. Συγκεκριμένα έγινε φύτευση στις 25 Νοεμβρίου 2019 σε θερμοκήπιο (37.929007, 21.230386) στην περιοχή της Μυρσίνης του νομού Ηλείας πρώτα σε σπορείο και μετά στο έδαφος. Στη συνέχεια έγινε μεταφύτευση σε πειραματικό θερμοκήπιο στην ίδια περιοχή και καλλιέργεια με συλλογή δεδομένων τόσο κατά τη διάρκεια της καλλιέργειας αλλά και μετά την κάθε συγκομιδή προκειμένου να διαπιστωθούν οι επιδόσεις του κάθε υβριδίου. Κατά τη διάρκεια της καλλιέργειας έγιναν συστηματικές μετρήσεις των χαρακτηριστικών των καρπών (αποδόσεις, μέσο βάρος) και των φυτών (μήκος μεσογονατίων βλαστών), προκειμένου να διαπιστωθούν οι επιδόσεις του κάθε υβριδίου.

2.1.1 Εμπορικά Υβρίδια

Τα 4 εμπορικά υβρίδια που χρησιμοποιήθηκαν ήταν τα:

- 1. Gheppio**
- 2. Linea**
- 3. Tonya**
- 4. Rigas**

Εκ των οποίων τα δύο, *Tonya* και *Gheppio*, είναι τα κυριότερα εμπορικά υβρίδια και καλλιεργούνται το χειμώνα στην Ηλεία.

2.1.2 Πειραματικά Υβρίδια

Τα 20 πειραματικά υβρίδια που χρησιμοποιήθηκαν ήταν τα:

- 1. Pel x el 1 β**
- 2. Pel x T1 (I)**
- 3. Pel x R3**
- 4. Chep x Pel**
- 5. T1(I) x T1 (II)**
- 6. Chep x T1 (II)**

7. Pel x T2 (II)
8. T1 (I) x T2 (II)
9. Chep x R1-1
10. Chep (I) x el
11. R3 x T1 (I)
12. T2 (II) x R3
13. Chep x R3

14. T1 (II) x T2 (II)
15. Chep x T1 (I)
16. T2 (I) x T2 (II)
17. Chep x T2 (I)
18. Chep x T2 (II)
19. Pel x T2 (I)
20. Pel x T1 (II)

2.2 Εγκαταστάσεις

2.2.1 Το σπορείο

Για το σπορείο φτιάχτηκε ειδικός χώρος με μικρά χωρίσματα και επεξεργασμένο μείγμα τύρφης.



Εικόνα 1: Δίσκοι φύτευσης

2.2.1 Δίσκοι φύτευσης

Οι δίσκοι φύτευσης που χρησιμοποιήθηκαν είχαν διαστάσεις 50 x 30 εκ. με 60 θέσεις έκαστος. Το υλικό κατασκευής τους ήταν μαύρο ανθεκτικό πλαστικό που τους καθιστούσε ιδανικούς για πολλές χρήσεις, ενώ η κατασκευή τους επιτρέπει τόσο την καλή αποστράγγιση όσο και το σωστό αερισμό των φυτών.

2.2.2 Το θερμοκήπιο

Το θερμοκήπιο στο οποίο πραγματοποιήθηκε το πείραμα βρίσκεται στην περιοχή Μυρσίνη του νομού Ηλείας (συντεταγμένες: 37.929007, 21.230386). Ο τύπος του θερμοκηπίου ήταν απλό τοξωτό φτιαγμένο από αλουμίνιο και κάλυψη με ειδικό πλαστικό μεγάλης αντοχής. Οι διαστάσεις των θερμοκηπίων ήταν 5 μέτρα πλάτος και 60 μέτρα μήκος. Πριν την χρήση του θερμοκηπίου πραγματοποιήθηκε ηλιοαπολύμανση σε όλη την εδαφική του επιφάνεια.



Εικόνα 4: Ηλιοαπολύμανση θερμοκηπίου.

Μετά την ηλιοαπολύμανση του θερμοκηπίου έγινε εφαρμογή τύρφης σε όλο το μήκος του στην οποία αργότερα θα μεταφυτευόντουσαν τα φυτώρια των υβριδίων κολοκυθιού που έχουν προετοιμαστεί το σπορείο. Στη συνέχεια έγινε εγκατάσταση του αρδευτικού συστήματος που είχε επιλεγεί για το πείραμα το οποίο ήταν άρδευση με σταλάκτες.

2.3 Πειραματική Διαδικασία

2.3.1 Φύτευση σπόρων το σπορείο

Την 10η Νοεμβρίου 2018 και έπειτα από την προετοιμασία του θερμοκηπίου πραγματοποιήθηκε η φύτευση τεσσάρων εμπορικών καθώς και είκοσι πειραματικών σπόρων υβριδίων κολοκυθιού οι οποίοι είχαν επιλεγθεί. Η φύτευση των σπόρων έγινε σε δίσκους φύτευσης οι οποίοι έχουν γεμιστεί με τύρφη. Η φύτευση πραγματοποιήθηκε με το χέρι.



Εικόνα 5: Φύτευση σπόρων στους δίσκους.

Μετά από χρονικό διάστημα δέκα ημερών, οι σπόροι είχαν φυτρώσει και το αργότερο από δεκαπέντε μέρες μεταφυτεύτηκαν στο θερμοκήπιο. Το σύνολο των ημερών που απαιτήθηκαν ήταν 25 ημέρες.



Εικόνα 6: Μέγεθος φυτών δέκα ημέρες μετά την σπορά



Εικόνα 7: Πριν την μεταφύτευση στο χώμα.

2.3.2. Σύστημα Φύτευσης

Τα φυτά φυτεύτηκαν σε 4 γραμμές σε κάθε πειραματικό αγρό, ενώ οι αποστάσεις ήταν 1.20 m μεταξύ των γραμμών και 0.6 m μεταξύ των φυτών. Από τα φυτά που παράχθηκαν στο σπορείο, στο θερμοκήπιο εγκαταστάθηκαν δεκατρία φυτά κολοκυθιού/υβρίδιο σε τρεις επαναλήψεις, δηλαδή τριάντα εννέα φυτά κολοκυθιού ανά υβρίδιο. Συνολικά μπήκαν 937 φυτά (24 υβρίδια x 3 φορές η κάθε μία x 13 φυτά/επανάληψη).



Εικόνα 8: Φύτευση κολοκυθιών σε γραμμές παράλληλα των σωλήνων άρδευσης.

Η μεταφύτευση των φυτών κολοκυθιού από το σπορείο στο θερμοκήπιο έγινε με τα χέρια.

2.3.3 Άρδευση

Όπως έχει προηγουμένως αναφερθεί η άρδευση της καλλιέργειας έγινε με σύστημα στάγδην.



Εικόνα 9: Εμφανές σύστημα άρδευσης.

Η συχνότητα άρδευσης διέφερε ανάλογα την εποχή της καλλιέργειας. Κατά τους χειμερινούς μήνες όπου η θερμοκρασία περιβάλλοντος και εδάφους ήταν σχετικά χαμηλή και η υγρασία υψηλή δεν υπήρχε ανάγκη συχνής άρδευσης. Οπότε, κατά τους χειμερινούς μήνες η άρδευση της καλλιέργειας πραγματοποιούνταν περίπου ανά δέκα ημέρες. Αργότερα, κατά τους ανοιξιάτικους μήνες πραγματοποίησης του πειράματος, και καθώς η θερμοκρασία αυξάνεται η άρδευση έγινε πιο συχνή φτάνοντας την επανάληψη ανά 4 - 5 ημέρες κοντά στη λήξη του πειράματος.

2.3.4 Λίπανση

Κατά την καλλιέργεια των υβριδίων και την πραγματοποίηση του πειράματος δεν υπήρξε συγκεκριμένο πλάνο λίπανσης της καλλιέργειας. Η λίπανση που πραγματοποιήθηκε έγινε σταδιακά καθ' όλη τη διάρκεια της καλλιέργειας και οι μονάδες εφαρμογής εφαρμόζονταν με βάση τις ανάγκες.



Εικόνα 10: Ανεπτυγμένα φυτά κολοκυθιού

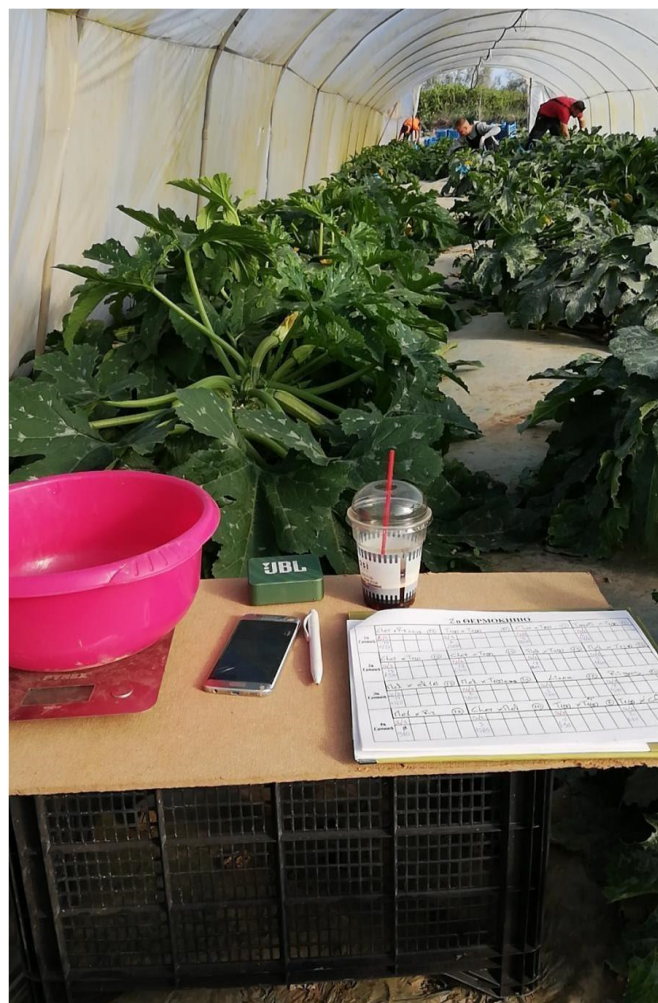
Αρχικά, μετά την εγκατάσταση των φυτών στο θερμοκήπιο, έγινε εφαρμογή αζωτούχων λιπασμάτων ώστε να βοηθηθεί η ανάπτυξη του ριζικού συστήματος των φυτών και να ευνοηθεί η επιτυχία εγκλιματισμού τους στο έδαφος του θερμοκηπίου.

Εν συνεχεία, και αφού τα φυτά είχαν αναπτυχθεί, έγιναν εφαρμογές φωσφορικών

λιπασμάτων μαζί με κάλιο και θειικό μαγνήσιο. Η ποσότητα εφαρμογής των λιπασμάτων ήταν 7 με 8 κιλά ανά στρέμμα και η εφαρμογές γινόντουσαν όταν πραγματοποιούνταν άρδευση στην καλλιέργεια και εφόσον η λίπανση κρίνεται απαραίτητη.

2.3.5 Συγκομιδές

Η πρώτη συλλογή καρπού έγινε στις 21 Φεβρουάριος 2019, δηλαδή δύο μήνες από την ημέρα της μεταφύτευσης των φυτών στο θερμοκήπιο. Στη συνέχεια πραγματοποιήθηκαν συγκομιδές κάθε 4 μέρες στην αρχή της καλλιέργειας που ο ρυθμός ανάπτυξης ήταν χαμηλός και η παραγωγή ελάχιστη. Έπειτα η συγκομιδή γινόταν ανά 3 ημέρες με την τελευταία να είναι στις 17 Απριλίου 2019, δύο μήνες μετά την έναρξη συγκομιδής, όταν έληξε και το πείραμα. Παρατηρήθηκε αύξηση του προϊόντος που συλλέχθηκε, με την πάροδο του χρόνου, και αναλογικά με την αύξηση της θερμοκρασίας και της ηλιοφάνειας.



Εικόνα 11: Συγκομιδή καρπών και μέτρηση βάρους

2.3.7 Τεχνικές μετρήσεων

Οι καρποί από κάθε φυτό ζυγίζονταν χωριστά, ενώ καταγραφόταν και ο αριθμός καρπών που αντιστοιχούσε σε κάθε φυτό. Επίσης έγινε καταμέτρηση του μήκους των βλαστών και των μεσογονάτιων διαστημάτων των βλαστών καθώς καταγραφή του τύπου ανάπτυξης του φυτού.

Η στατιστική επεξεργασία των αποτελεσμάτων έγινε το πρόγραμμα IBM SPSS 25.

3. ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ





Чеп x R1-I



Чеп x T2 (I)



Чеп x T2 (I)



Чеп x T2 (II)



Чеп x T1 (I)



Чеп x T1 (II)



Pel x el



Pel x R3



T1 (I) x T1 (II)



T1 (I) x T2 (II)



T1 (II) x T2 (II)



T2 (I) x T2 (II)

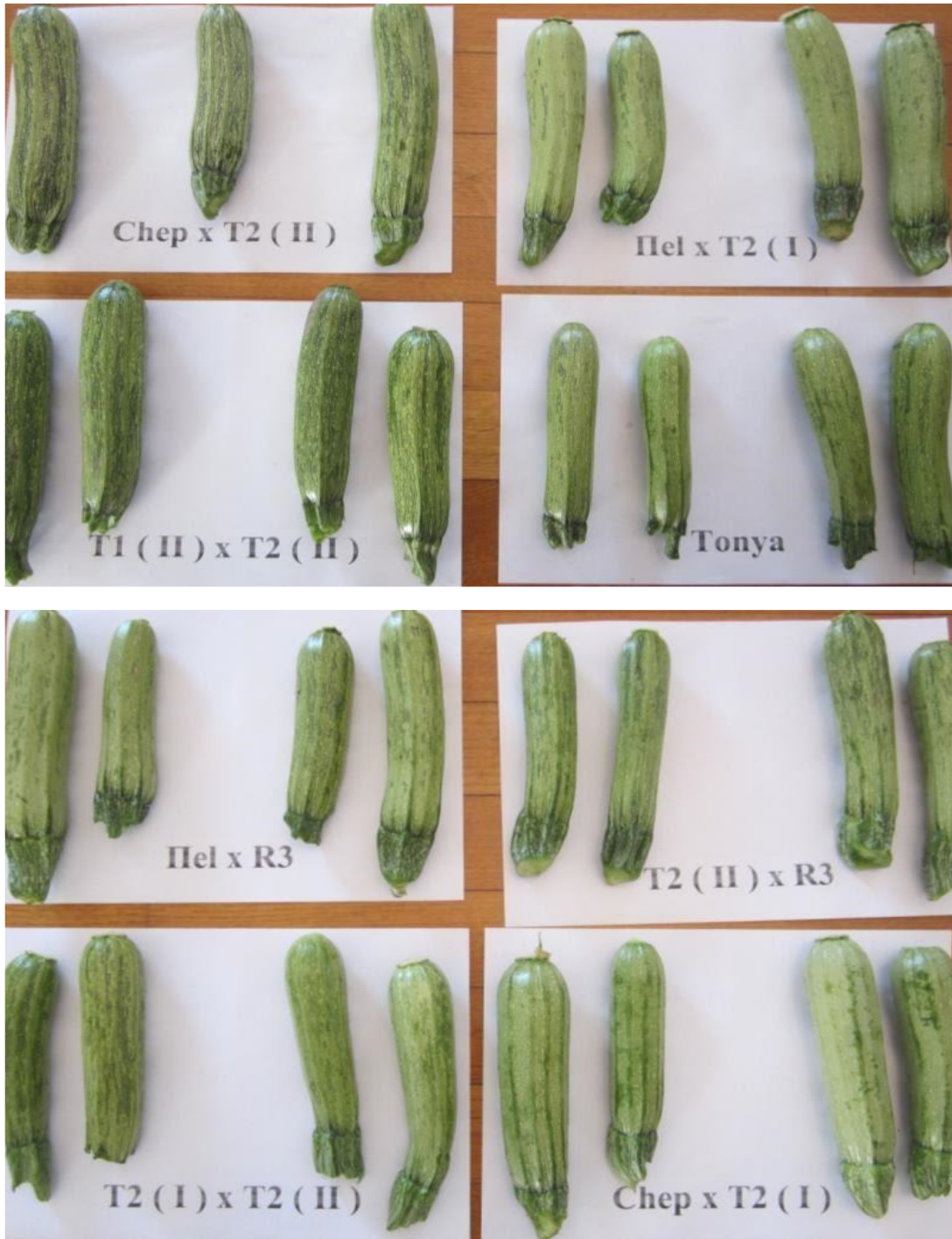


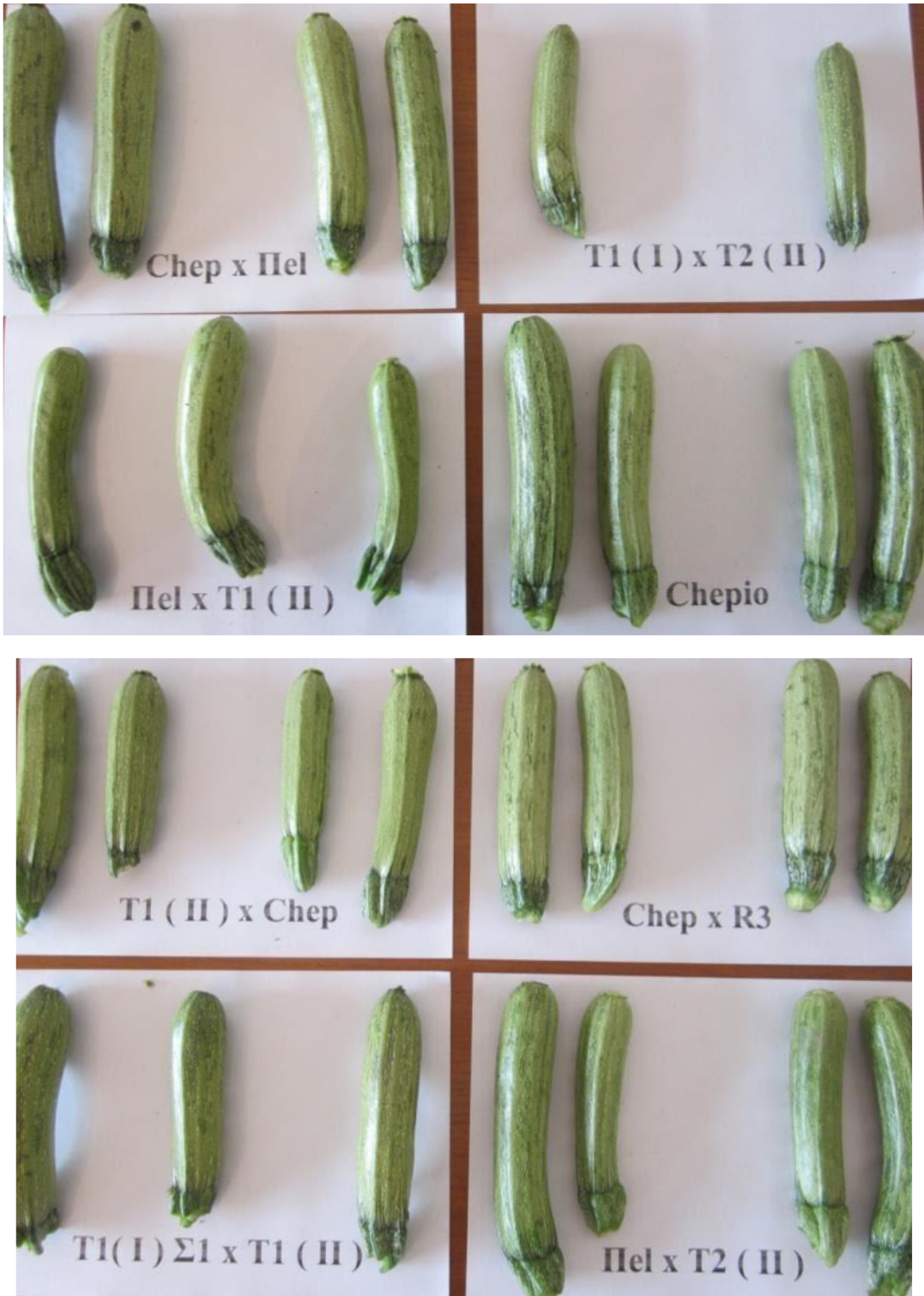
T1 (I) x R3

T2 (II) x R3



Εικόνα 12: Ανεπτυγμένα φυτά υβριδίων κολοκυθιού



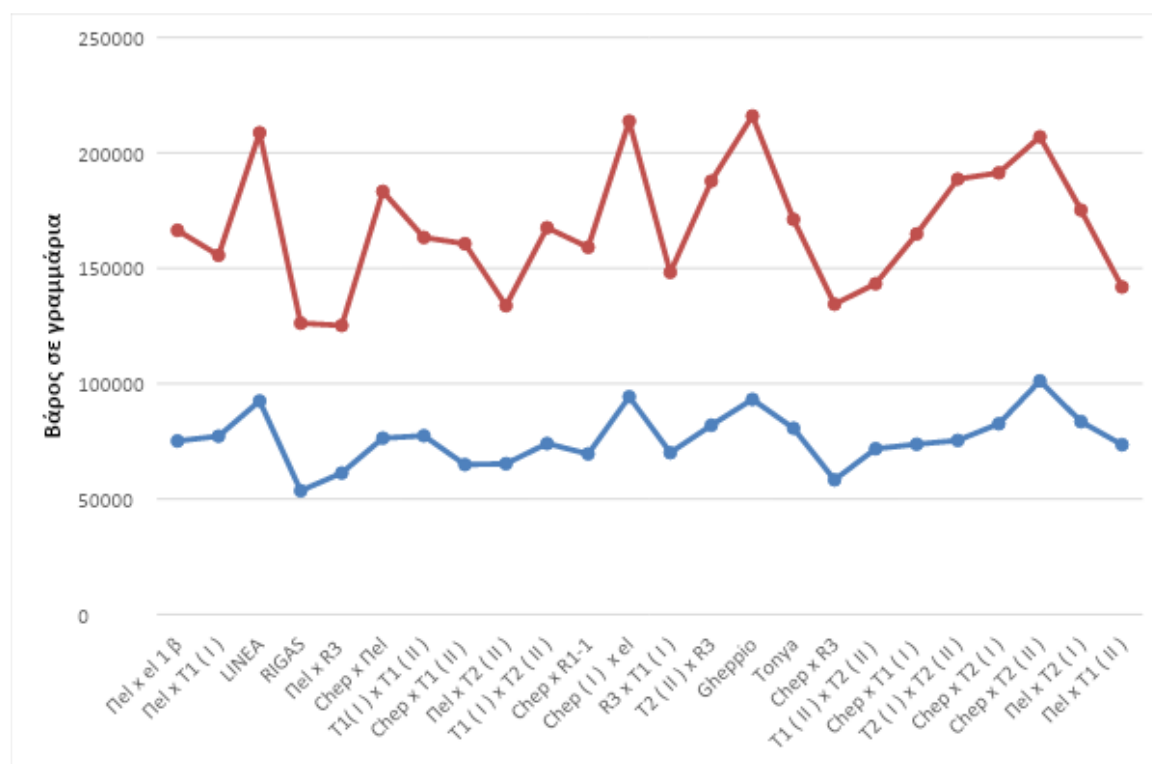




Εικόνα 13 : Καρποί υβριδίων κολοκυθιού που χρησιμοποιήθηκαν στο πείραμα.

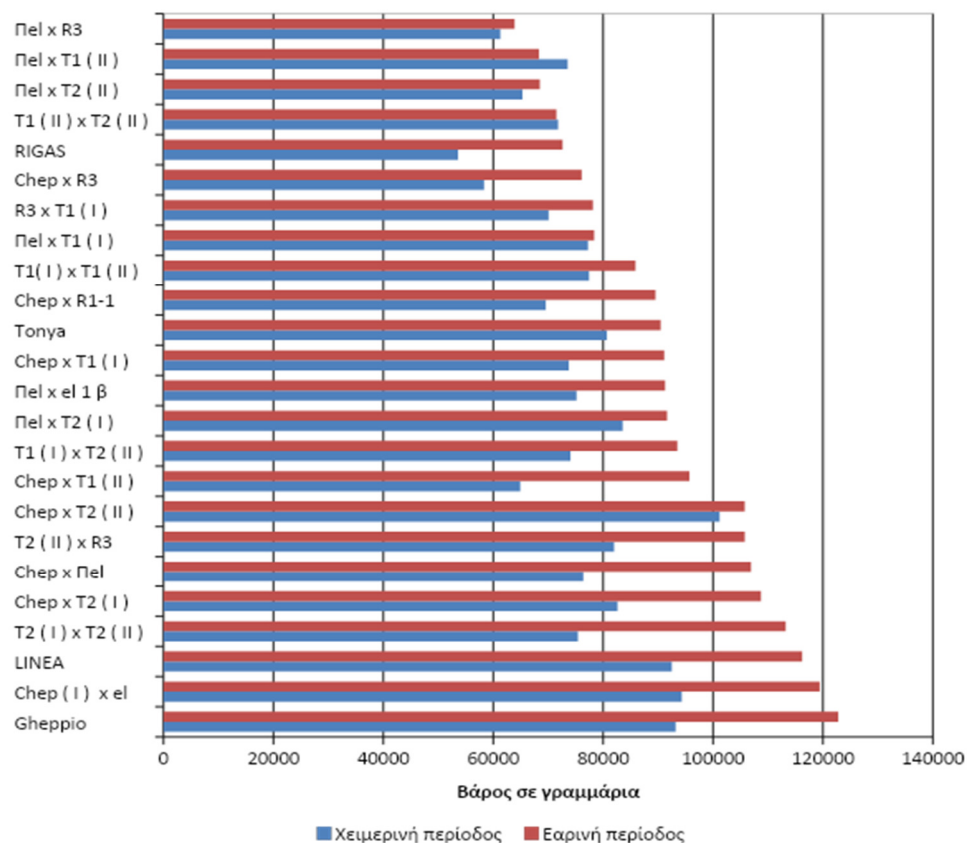
3.1 Αποδόσεις υβριδίων

Οι αποδόσεις χωρίστηκαν σε δύο μέρη οι οκτώ πρώτες από Ιανουάριο μέχρι Μάρτιο (21-1 έως 17-3) και καταλαμβάνουν τη χειμερινή περίοδο και οι άλλες οκτώ παραγωγές από Μάρτιο μέχρι Απρίλιο και αφορούν την ανοιξιάτικη περίοδο. Στο διάγραμμα 1 φαίνονται τα αποτελέσματα παραγωγής της χειμερινής περιόδου όπως επίσης και αυτά της συνολικής παραγωγής.



Διάγραμμα 1 : Αποδόσεις υβριδίων κατά τη χειμερινή περίοδο και συνολικές επιδόσεις χειμερινής και ανοιξιάτικης περιόδου.

Αντίστοιχα στο διάγραμμα 2 παρουσιάζονται οι αποδόσεις των 8 συγκομιδών τόσο κατά την διάρκεια της χειμερινής όσο και της εαρινής περιόδου.



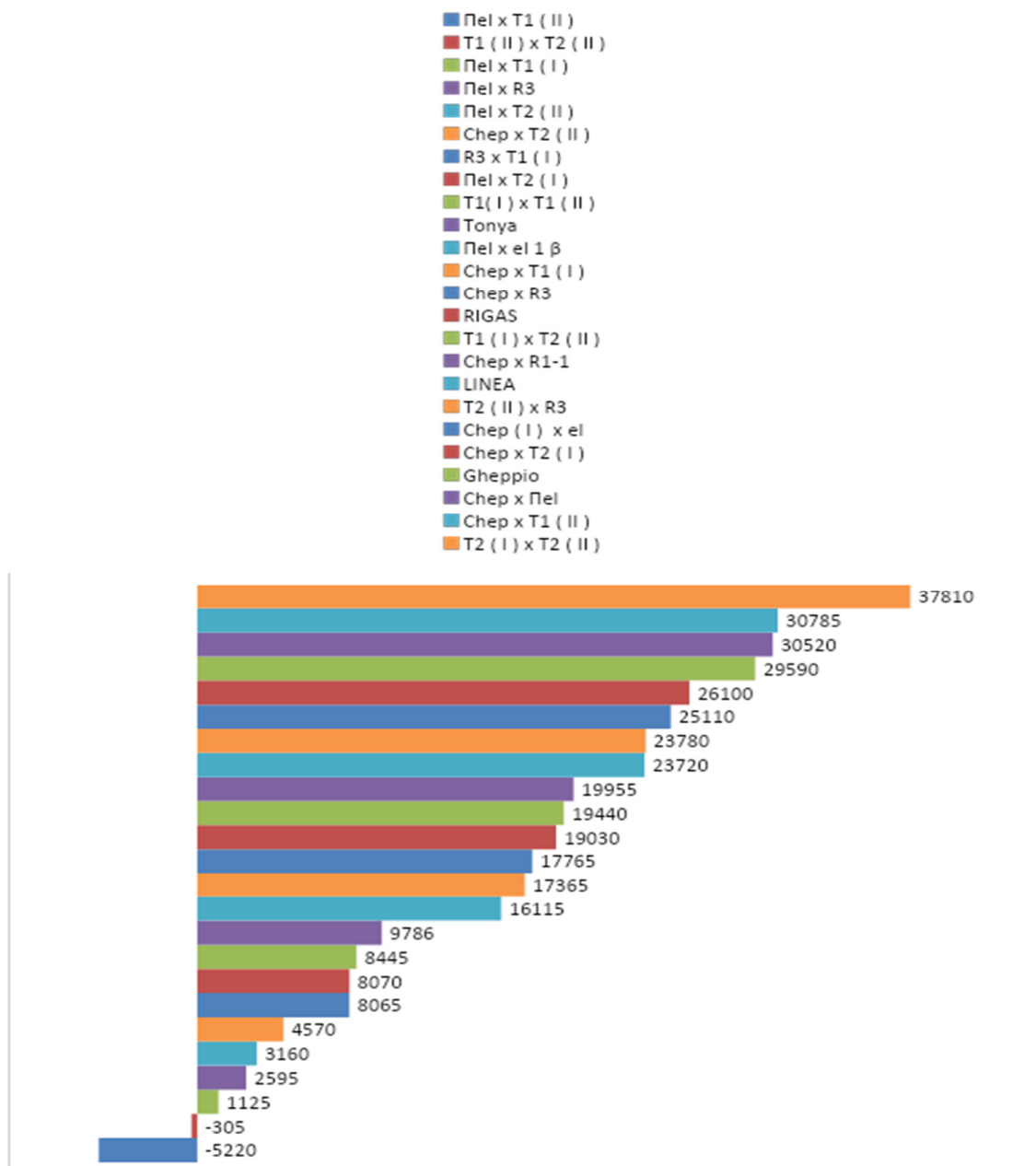
Διάγραμμα 2. Διαφορές συνολικών αποδόσεων σε γραμμάρια.

Κατά τη χειμερινή περίοδο οι μάρτυρες Gheppio, Linea και τα πειραματικά υβρίδια Cher x T2(II), Tonyα, T2(II)x R3, Cher(I) x el, Pel x T2(I) δώσανε τις υψηλότερες τιμές με βάρος πάνω των 80kg. Τις χαμηλότερες αποδόσεις (54 έως 64kg) είχαν οι μάρτυρες Rigas και τα πειραματικά υβρίδια Cher x R3, Pel x R3, Pel x T2(II), Cher x T1(II). Τα υπόλοιπα υβρίδια έδωσαν αποδόσεις 64 έως 80kg και δεν εμφάνισαν μεγάλες διαφορές.

Κατά την εαρινή περίοδο είχαμε τις πιο υψηλές αποδόσεις.

Στις συνολικές αποδόσεις της καλλιέργειας (χειμερινής και εαρινής περιόδου) οχτώ υβρίδια είχαν τις υψηλότερες αποδόσεις. Πέντε από αυτά διακρίθηκαν τόσο στην χειμερινή όσο και στην συνολική καλλιεργητική περίοδο (Gheppio, Linea, Cher x T2(II), T2(II) x R3, Cher x T2(I), ενώ τα υβρίδια T2(I) x T2(II) και Cher x Pel, ενώ δεν παρουσίασαν καλές αποδόσεις κατά τη χειμερινή περίοδο, έδωσαν υψηλές αποδόσεις άνω των 61kg στο σύνολο της καλλιεργητικής περιόδου (ιδιαίτερα υψηλές δηλαδή στην ανοιξιάτικη περίοδο). Συνολικά τις χαμηλότερες τιμές έδωσαν τα υβρίδια Pel x R3, Rigas, Pel x T2(II), Cher x R3, Pel x T1(II), T1(I) x T2(II), R3 x T1(I), Pel x T1(I), Cher x R1-1, Cher x T1(II) και αποδόσεις 41 έως 54kg.

Στο διάγραμμα 3 εμφανίζονται οι αποδόσεις σε γραμμάρια των περιόδων μεταξύ εαρινής και χειμερινής. Στο σύνολο των υβριδίων κατά την εαρινή περίοδο φαίνεται ότι οι αποδόσεις αυξήθηκαν σε σχέση με την χειμερινή περίοδο με εξαίρεση δύο υβριδίων [Πελ x T1(II), T1(II) x T2(II)].



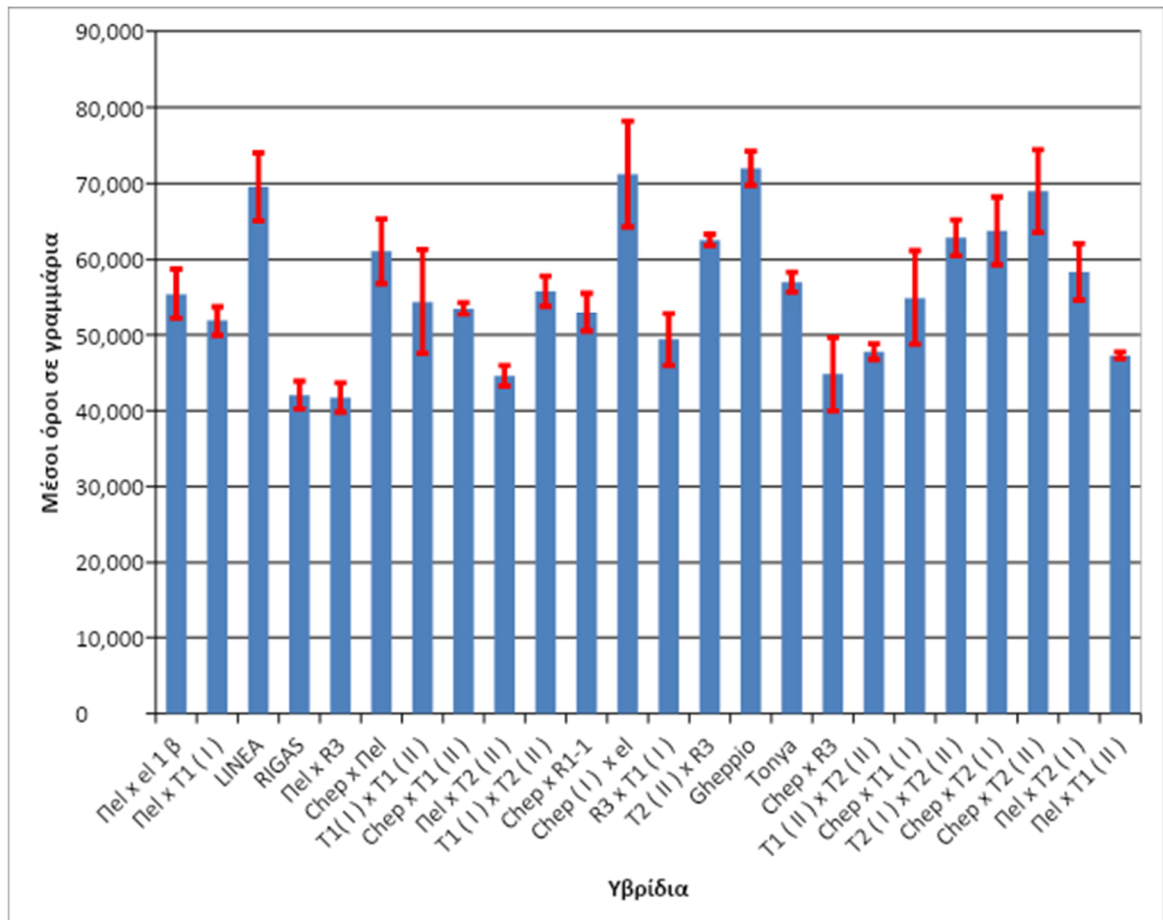
Διάγραμμα 3 : Διαφορά αποδόσεων μεταξύ χειμερινής και εαρινής περιόδου.

Αντίθετα παρουσίασαν ελάχιστη βελτίωση παραγωγής κατά την εαρινή περίοδο (1125 έως 4570 gr) τα υβρίδια Pel x T1 (I) (1125 gr), Pel x R3 (2595 gr), Pel x T2 (II) (3160 gr) και Cher x T2 (II) (4570 gr). Σημείωσαν μικρές ανοδικές τιμές παραγωγής (8065 έως 9786 gr) τα R3 x T1(I) (8065 gr), Pel x T2(I) (8070 gr), T1(I) x T1 (II) (8445 gr) και ο μάρτυρας Tonya (9786 gr).

Μεγαλύτερη άνοδο παραγωγής από 16116 gr έως 19956 gr. Σημείωσαν την εαρινή περίοδο τα υβρίδια Pel x el 1 β (16115 gr), Cher x T1 (I) (17365 gr), Cher x R3 (17765 gr), Rigas (19030 gr), T1 (I) x T2 (II) (19440 gr) και στο Cher x R1-1 (19955 gr). Ενώ, τα υβρίδια Linea (23721 gr), T2 (II) x R3 (23780 gr), Cher (I) x el (25110 gr) και Cher x T2 (I) (26100 gr) με παραγωγή (23721 έως 26101 gr). Τέλος, την υψηλότερη παραγωγή της εαρινής περιόδου έναντι της χειμερινής πρόβαλαν τα T2(I) x T2(II) (37810 gr), το Cher x T1(II) (30785 gr), το Cher x Pel (30520 gr) και ο μάρτυρας Gheppio (29590 gr).

3.1.1. Συνολικές επιδόσεις χειμερινής και εαρινής περιόδου

Στο διάγραμμα 4 παρουσιάζονται οι ΜΟ των αποδόσεων των υβριδίων από 21/2/2019 έως τις 17/4/2019. Την περίοδο αυτήν έγιναν 16 συγκομιδές και προέκυψαν σημαντικές διαφορές μεταξύ των υβριδίων. Τα εμπορικά υβρίδια Linea και Gheppio και οι πειραματικές ποικιλίες Cher x Pel και Cher x T2(II) έδωσαν τις υψηλότερες αποδόσεις, ενώ το εμπορικό υβρίδιο Rigas και τα πειραματικές ποικιλίες Pel x R3, Pel x T2(II), Cher x R3, T1(II) x T2(II), και Pel x T1(II) σημείωσαν τις χαμηλότερες αποδόσεις.

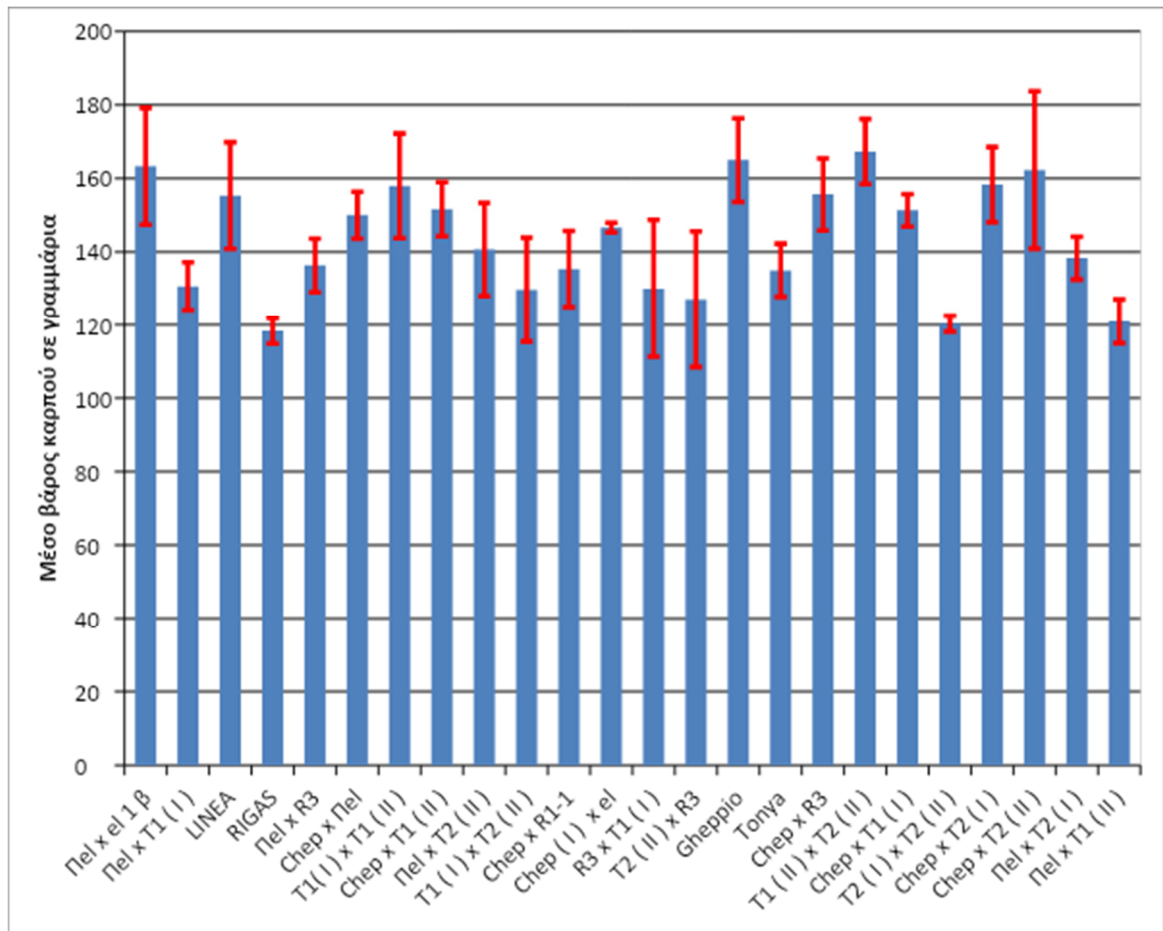


Διάγραμμα 4 : Μέσοι όροι του συνόλου των συγκομιδών με τυπικό σφάλμα (se).

3.2. Μέσο βάρος καρπών

Το βάρος καρπών των υβριδίων διακυμάνθηκε από 118gr έως 167gr. Το εμπορικό υβρίδιο Rigas με μέσο βάρος (118 gr) και τα πειραματικά υβρίδια έχουν το μικρότερο μέσο βάρος καρπών. Αντίθετα το υψηλότερο μέσο βάρος καρπών σημείωσαν τα υβρίδια Chep(I) x el, Ghepio, Chep x T2(II), Linea, Chep x T2(I), T2(I) x T2(II), T2(II) x R3, Chep x Pel. Ενδιάμεσες τιμές μέσου βάρους έχουν τα υπόλοιπα υβρίδια. Τα άλλα υβρίδια όπως οι μάρτυρες Tonya και Linea δεν σημειώθηκαν σημαντικές διαφορές προς το μέσο βάρος τους.

Στο διάγραμμα 5 συγκρίνουμε το μέσο βάρος για όλα τα υβρίδια την χρονική περίοδο 21/2/2019 έως 17/4/2019 όπου έγιναν 16 συγκομιδές.

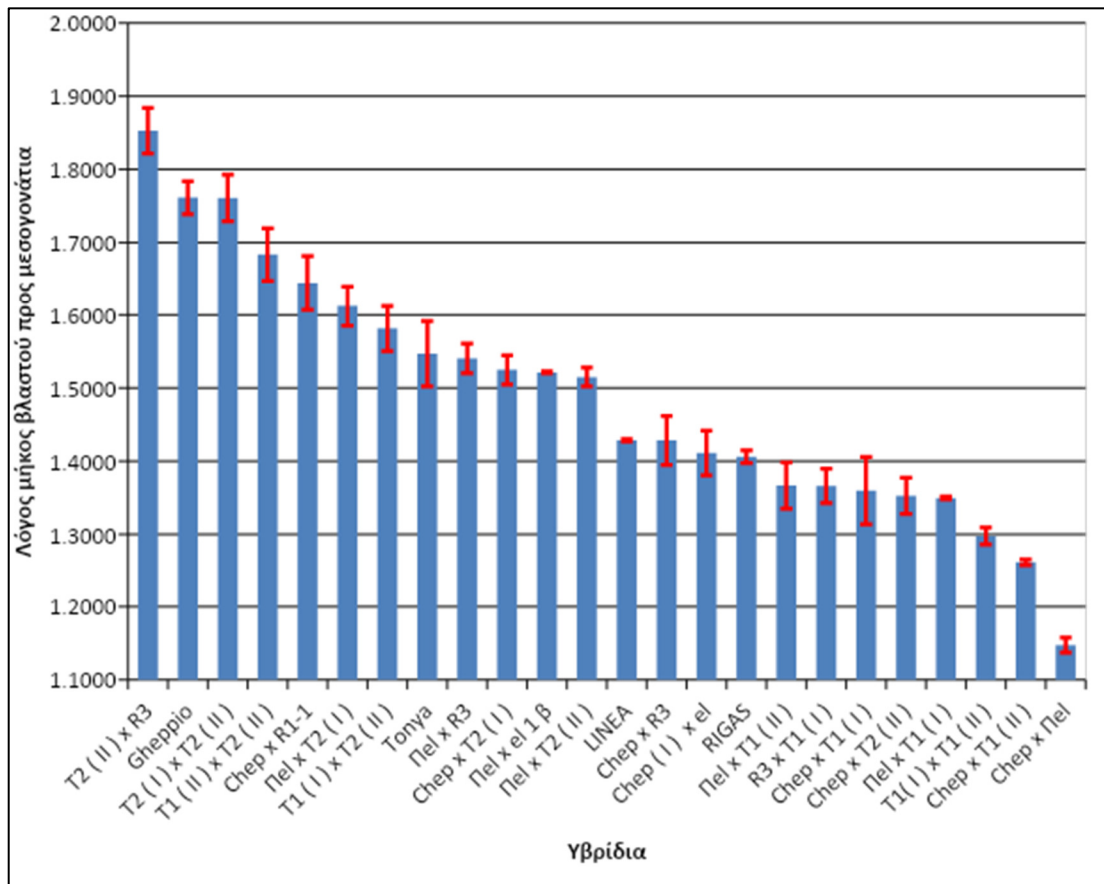


Διάγραμμα 5 : Μέσο βάρος καρπού με τυπικό σφάλμα (se).

3.3 Μεσογονάτια διαστήματα - Μήκος βλαστών

Τα υβρίδια Cher x Πελ, Cher x T1 (II) και T1(I) x T1 (II) τα οποία έχουν μικρά μεσογονάτια διαστήματα, τα οποία είναι ορθόκλαδα και συμπαγή, άρα θα μπορούσαν να φυτευτούν πιο πυκνά για να μας δώσουν υψηλότερες αποδόσεις. Αντιθέτως, όσα υβρίδια έχουν μεγάλα μεσογονάτια διαστήματα, όπως Gheppio, T2 (II) x R3, T2 (I) x T2(II) και T1 (II) x T2(II) καλύπτουν το χώρο με την βλάστηση και μπορούν να καλλιεργηθούν για 3 έως 4 μήνες μόνο εντός του θερμοκηπίου.

Στο διάγραμμα 6 παρουσιάζονται οι τιμές των μεσογονατίων διαστημάτων των υβριδίων.



Διάγραμμα 6: Λόγος μήκος βλαστού προς μεσογονάτια.

Τις χαμηλότερες τιμές μεσογονάτιων διαστημάτων έδωσαν τα υβρίδια Cherp x Pel, Cherp x T1(II), T1(I) x T1(II), Pel x T1(I), Cherp x T2(II), Cherp x T1(I), R3 x T1(I), Pel x T1(II). Τα υβρίδια αυτά είχαν μικρό μήκος βλαστών και όρθια θαμνώδη μορφή βλάστησης.

Τις υψηλότερες τιμές μεσογονάτιων διαστημάτων σημείωσαν τα υβρίδια T2(II) x R3, Gheppio, T2(I) x T2(II), T1(II) x T2(II), Cherp x R1-1, Pel x T2(I). Τα παραπάνω υβρίδια έχουν μεγάλο μήκος βλαστών και ζωνρή ανάπτυξη.

Ενδιάμεσο μήκος μεσογονάτιων διαστημάτων και μέτρια ανάπτυξη είχαν τα υπόλοιπα υβρίδια T1(I) x T2(II), Tonya, Pel x R3, Cherp x T2(I), Pel x el1β, Pel x T2(II), Linea, Cherp x R3, Cherp(I) x el, RIGAS.

4. ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ

Με βάση τα αποτελέσματα της μελέτης σημειώθηκαν σημαντικές διαφορές στις αποδόσεις των υβριδίων τόσο στη χειμερινή όσο και στην εαρινή περίοδο. Με βάση τις συγκρίσεις δύο περιόδων βλέπουμε ότι τα εμπορικά υβρίδια Gheppio, Linea όπως και τα πειραματικά Cher x T2 (II) και Cher x el είναι κατάλληλα για καλλιέργεια και τις δύο περιόδους, ενώ τα υβρίδια T2 (I) x T2 (II), Cher x T1 (II), Cher x Pel αποδίδουν πολύ καλύτερα την εαρινή.

Κατάλληλα υβρίδια για θερμοκηπιακή καλλιέργεια, και για μεγαλύτερες αποδόσεις, είναι εκείνα στα οποία τα μεσογονάτια διαστήματά έχουν μικρό μέγεθος, είναι ορθόκλαδα συμπαγή. Αυτά τα υβρίδια λόγω της χαμηλής βλάστησης που έχουν, μπορούν να τοποθετηθούν σε πιο κοντινές αποστάσεις φύτευσης στο θερμοκήπιο, με αποτέλεσμα όσον το δυνατό περισσότερη παραγωγή. Επίσης, στα συγκεκριμένα υβρίδια, ο αερισμός είναι καλύτερος, συνεπώς δημιουργούμε ευνοϊκές συνθήκες, και προλαμβάνονται οι μυκητολογικές, αλλά και οι εντομολογικές προσβολές. Επίσης, το μικρό μήκος βλαστού βοηθάει στις γεωργικές εργασίες, καθώς δεν τραυματίζονται τα φυτά αλλά και ο καρπός.

Σύμφωνα με μελέτη που πραγματοποιήθηκε από τον Edelstein et al. (1989) ένα υβρίδιο κολοκυθιού (*spaghetti squash*) του οποίου τα μεσογονάτια διαστήματα έχουν μικρό μέγεθος, αλλά οι απόγονοι αυτού έχουν μεγάλα μεσογονάτια διαστήματα, προέκυψε το συμπέρασμα, ότι το συγκεκριμένο υβρίδιο, έχει την δυνατότητα να φυτευτεί σε μικρές αποστάσεις, άρα περισσότερο πλήθος φυτών, άρα και περισσότερη παραγωγή. Αντιθέτως, τα υβρίδια με μεγάλα μεσογονάτια διαστήματα, όπως το Gheppio (1.76 cm) αλλά και τα πειραματικά T2(II) x R3 με μήκος (1.85cm) και T2(I) x T2(II) με μήκος (1.76 cm) έχουν πολύ ζωνηρή ανάπτυξη, με συνέπεια να καλύπτουν τον χώρο του θερμοκηπίου σε γρήγορο χρονικό διάστημα, και οι καλλιεργητικές εργασίες γίνονται με αρκετή δυσκολία.

ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

1. Δημήτριος Γιαννούλης (2020). Μεταπτυχιακή Διατριβή. Τμήμα Τεχνολόγων Γεωπόνων. Τ.Ε.Ι. Δυτικής Ελλάδας 2019.
2. Δημητράκης Κ.Γ. (1998). Λαχανοκομία. Εκδ. Αγρότυπος, Αθήνα
3. Κανάκης Α.Γ. (2004). Καλλιέργεια λαχανικών στο θερμοκήπιο. Εκδ. Σταμούλης, Αθήνα
4. Μπουρνάκας Β. (2002). Η καλλιέργεια του κολοκυθιού, Γεωργία και Κτηνοτροφία, 185-192.
5. Ολύμπιος Χ.Μ. (2001). Η τεχνική της καλλιέργειας των υπαίθριων κηπευτικών. Εκδ. Unibooks, Αθήνα.
6. Θεριός Ι.Ν. (1996) Ανόργανη θρέψη και λιπάσματα. Εκδ. Γαρταγάνη, Θεσσαλονίκη
7. Μαυρογιαννόπουλος Γ.Ν. (2015) Θερμοκήπια. Εκδ. Σταμούλης, Αθήνα
8. Δημήτριος Σάββας (2016) Γενική Λαχανοκομία. Εκδ. Πεδίο, ISBN: 978-960-546-782-1
9. Allard R. W. (1999) Principles of Plant Breeding. 2nd Edition, John Wiley and Sons, New York, USA.
10. Decker-Walters D.S., Staub J.E., Chung S.M., Nakata E., Quemada H.D. (2002). Diversity in Free-Living Populations of *Cucurbita pepo* (Cucurbitaceae) as assessed by Random Amplified Polymorphic DNA. Syst. Bot. 27(1): 19-28.
11. Edelstein M., Paris H. S. and Nerson H. (1989). Dominance of bush growth habit in spaghetti squash (*Cucurbita pepo*). Euphytica 43(3):253-257.
DOI:10.1007/BF00023060
12. Ferriol M., Picó B. (2008). Pumpkin and Winter Squash. In: Prohens J., Nuez F. (Eds.), Handbook of Plant Breeding. Vegetables I. Asteraceae, Brassicaceae, Chenopodiaceae and Cucurbitaceae. Springer, USA.
13. Flannery K.V. (1973) The origins of agriculture. Ann. Rev. Anthropol. Vol. 2: 271-310.
14. Metwally, E.I., Haroun, S.A. & El-Fadly, G.A. Interspecific cross between *cucurbita pepo* L. and *Cucurbita martinezii* through *in vitro* embryo culture. Euphytica **90**, 1–7 (1996). <https://doi.org/10.1007/BF00025153>.
15. Paris H.S., Brown R.N. (2005) The genes of pumpkin and squash. HortScience 40(6):1620–1630
16. Rubatzky V.E., Yamaguchi M. (1997) World Vegetable, Principles, production and nutritive values, Springer US.
17. Whitaker T., Robinson R. (1986). Squash breeding. Breeding vegetable crops (M. Baset, ed.). AVI Publishing Company, Inc., Westport, Connecticut.

18. Whitaker T.W., Davis G.N. (1962). Cucurbits. Leonard Hill (Books) Ltd., London
19. and Interscience Publishers Inc., New York.