

ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΚΟ
ΕΚΠΑΙΔΕΥΤΙΚΟ ΙΔΡΥΜΑ
ΚΡΗΤΗΣ
ΤΜΗΜΑ ΤΕΧΝΟΛΟΓΩΝ ΓΕΩΠΟΝΩΝ
AGRICULTURAL



TECHNOLOGICAL
EDUCATIONAL
of CRETE
DEPARTMENT of
TECHNOLOGY

ΠΤΥΧΙΑΚΗ ΕΡΓΑΣΙΑ

**επίδραση οργανικών λιπασμάτων στην παραγωγή
τοματας, αγγουρίας και πιπερίας**



**Ονοματεπώνυμο Σπουδαστή :
Βαλεργάκης Ιωάννης**

Επιβλέπων Καθηγητής : Δρ. Θρασύβουλος Μανιός

Φεβρουάριος, 2014

ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΑ

Περίληψη.....	3
1. ΕΙΣΑΓΩΓΗ.....	4
1.1 ΚΟΜΠΟΣΤΟΠΟΙΗΣΗ ΚΑΙ ΚΟΜΠΟΣΤ (COMPOSTS).....	4
1.1.1 Γενικά περί κομποστοποίησης.....	4
1.1.2 Ιστορική ανασκόπηση της κομποστοποίησης.....	5
1.1.3 Τεχνική και βασικοί παράγοντες που επηρεάζουν την κομποστοποίηση.....	5
1.1.3.1 Μικροχλωρίδα.....	6
1.1.3.2 Μέγεθος τεμαχιδίων.....	6
1.1.3.3 Υγρασία.....	6
1.1.3.4 Σχέση C/N.....	7
1.1.3.5 pH.....	7
1.1.3.6 Θερμοκρασία.....	7
1.1.4 Γενικά χαρακτηριστικά – Μειονεκτήματα – Πλεονεκτήματα των composts.....	8
1.1.5 Αγρονομική αξιολόγηση των composts ως βελτιωτικών εδάφους και ως συστατικά υποστρωμάτων ανάπτυξης φυτών εκτός εδάφους.....	9
1.1.5.1 Ως βελτιωτικό εδάφους.....	9
1.1.5.2 Ως συστατικό υποστρωμάτων ανάπτυξης φυτών εκτός εδάφους.....	10
1.2 ΦΥΤΑ ΠΟΥ ΧΡΗΣΙΜΟΠΟΙΗΘΗΚΑΝ ΣΤΗΝ ΠΕΙΡΑΜΑΤΙΚΗ ΚΑΛΛΙΕΡΓΕΙΑ	11
Φυτά τομάτας, πιπεριάς και αγγουριού- Βοτανικά χαρακτηριστικά και απαιτήσεις στην καλλιέργεια τους.....	11
1.2.1 Η καλλιέργεια της τομάτας.....	11
1.2.1.1 Βοτανικά χαρακτηριστικά.....	11
1.2.1.2 Εδαφοκλιματικές απαιτήσεις.....	11
1.2.1.3 Πολλαπλασιασμός – εγκατάσταση φυτείας.....	12
1.2.1.4 Καλλιεργητικές φροντίδες.....	12
1.2.1.5 Εχθροί – Ασθένειες – Φυσιολογικές ανωμαλίες.....	13
1.2.1.6 Συγκομιδή – Μετασυλλεκτικές φροντίδες.....	14
1.2.1.7 Ποικιλίες – Υβρίδια.....	14
1.2.2 Η καλλιέργεια της αγγουριάς.....	15
1.2.2.1 Βοτανικά χαρακτηριστικά.....	15
1.2.2.2 Εδαφοκλιματικές απαιτήσεις.....	15
1.2.2.3 Πολλαπλασιασμός – εγκατάσταση φύτευση.....	15
1.2.2.4 Προετοιμασία εδάφους.....	16
1.2.2.5 Λίπανση.....	16
1.2.2.6 Καλλιέργειες σε τεχνητά υποστρώματα.....	16
1.2.2.7 Στήριξη – Κλάδεμα.....	16

1.2.2.8 Εχθροί – ασθένειες – φυσιολογικές ανωμαλίες	17
1.2.2.9 Εμβολιασμός.....	18
1.2.2.10 Συγκομιδή – μετασυλλεκτικές φροντίδες	18
1.2.2.11 Ποικιλίες υβρίδια	18
1.2.3 Η καλλιέργεια της πιπεριάς	19
1.2.3.1 Βοτανικά χαρακτηριστικά	19
1.2.3.2 Εδαφοκλιματικές απαιτήσεις	19
1.2.3.3 Πολλαπλασιασμός – εγκατάσταση	20
1.2.3.4 Καλλιεργητικές φροντίδες.....	20
1.2.3.5 Εχθροί – ασθένειες – φυσιολογικές ανωμαλίες	21
1.2.3.6 Συγκομιδή – Μετασυλλεκτικές φροντίδες	21
1.3 ΣΚΟΠΟΣ ΠΤΥΧΙΑΚΗΣ ΕΡΓΑΣΙΑΣ	22
2. ΥΛΙΚΑ ΚΑΙ ΜΕΘΟΔΟΙ.....	23
2.1 Πειραματικό Σχέδιο	23
2.2 Επιφανειακές λιπάνσεις με λίπασμα 19-19-19 (Lipagen), για τις περιπτώσεις χημικής λίπανσης	26
2.3 Επιφανειακές λιπάνσεις με κομπόστ, για τις περιπτώσεις υποστρωμάτων με compost	26
3. ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ ΠΑΡΑΓΩΓΗΣ – ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ	29
3.1 Αποτελέσματα παραγωγής.....	29
3.2 Συμπεράσματα	37
3.2.1 Συμπεράσματα για το αγγούρι	37
3.2.2 Συμπεράσματα για την τομάτα	37
3.2.3 Συμπεράσματα για την πιπεριά	37
3.3 Πρόταση	38
Βιβλιογραφία	39

Περίληψη

Αντικείμενο της πτυχιακής εργασίας είναι να διαπιστωθεί η επίδραση των διαφόρων επιπέδων οργανικών λιπασμάτων στην παραγωγή ντομάτας, αγγουριάς και πιπεριάς, σε σχέση με διάφορα επίπεδα χημικών λιπασμάτων.

Για την παραπάνω διαπίστωση πραγματοποιήθηκε πείραμα ανάπτυξης και παραγωγής φυτών ντομάτας, αγγουριάς και πιπεριάς σε γλάστρες σε διάφορα υποστρώματα.

Ακολούθησε η εφαρμογή επιφανειακών λιπάνσεων με υδατικά εκχυλίσματα των οργανικών λιπασμάτων και με διαλύματα χημικών λιπασμάτων.

Για την αξιολόγηση της αποτελεσματικότητας των οργανικών λιπασμάτων σε σχέση με των χημικών καταγράφηκε η παραγωγή των φυτών τόσο από πλευράς ποσότητας όσο και ποιότητας.

1. ΕΙΣΑΓΩΓΗ

1.1 ΚΟΜΠΟΣΤΟΠΟΙΗΣΗ ΚΑΙ ΚΟΜΠΟΣΤ (COMPOSTS)

1.1.1 Γενικά περί κομποστοποίησης

Η κομποστοποίηση είναι μια φυσική βιολογική διαδικασία αποδόμησης της οργανικής ύλης, την οποία η παρέμβαση του ανθρώπου έχει απλώς εντατικοποιήσει και έχει μεγιστοποιήσει την απόδοσή της. Η διαδικασία είναι :

- μικροβιακή
- αερόβια και
- θερμόφιλη.

Μικροβιακή

Ένας μεγάλος αριθμός μακροοργανισμών (γαιοσκωλήκων, ακάρεων κ.α.) καθώς και ένας ποικιλόμορφος και πολυπληθής συνδυασμός διαφορετικών μικροοργανισμών (μυκήτων, βακτηρίων, ζυμών, ακτινομυκήτων κ.α.) είναι υπεύθυνοι για τη διαδικασία αυτή.

Αερόβια

Η παρουσία επαρκούς ποσότητας οξυγόνου είναι αναγκαία για τη γρήγορη, αποτελεσματική και χωρίς προβλήματα αποδόμηση της οργανικής ουσίας μέσω των αερόβιων (κυρίως) προαναφερθέντων μικροοργανισμών. Ως αναερόβιες χαρακτηρίζονται οι συνθήκες εκείνες που η περιεκτικότητα τους σε οξυγόνο έχει πέσει σε επίπεδα χαμηλότερα του 1%. Οι μικροοργανισμοί που επικρατούν στις συγκεκριμένες αναερόβιες συνθήκες είναι κυρίως μεθανογενείς και το οξυγόνο αποτελεί τοξικό παράγοντα γι' αυτούς.

Θερμόφιλη

Το αποτέλεσμα της μικροβιακής αποδόμησης είναι η παραγωγή ενέργειας, η οποία οδηγεί στην αύξηση της θερμοκρασίας των υλικών που αποδομούνται.

Ουσιαστικά κατά την κομποστοποίηση πολύπλοκα οργανικά μόρια

διασπώνται κάτω από τη δράση μικροοργανισμών σε απλούστερες ενώσεις ή και ανόργανα στοιχεία με την ταυτόχρονη απελευθέρωση κυρίως θερμικής ενέργειας, CO₂, υδρατμών και ενέργειας, όπως δείχνει η εξίσωση C₆H₁₂O₆ + 6O₂ → 6CO₂ + 6H₂O + 7,3 Kcal (γλυκόζη).

1.1.2 Ιστορική ανασκόπηση της κομποστοποίησης

Η κομποστοποίηση είναι από τις πιο παλιές γεωργικές τεχνικές και η ιστορία του ανάγεται στο απώτερο παρελθόν, πολλούς αιώνες πριν, όπου έχουν τις ρίζες τους γεωργικές διαδικασίες, όπως το χώνεμα της κοπριάς. Οι πρώτες προσπάθειες επέμβασης στη βιολογική διαδικασία έλαβαν χώρα στην Κίνα πριν από 5.000 χρόνια. Μέχρι και τις αρχές του 20ου αιώνα η διαδικασία παρέμενε ουσιαστικά πρωτόγονη, χωρίς κανέναν έλεγχο ή επηρεασμό της αποδόμησης των οργανικών υλικών.

Η πρώτη βελτίωση της παραδοσιακής διαδικασίας του composting , εμφανίζεται μέσα στην τρίτη δεκαετία του αιώνα μας στην Ινδία, από τον Sir Albert Howard και τους συνεργάτες του. Ουσιαστικά πρόκειται για μια απλή συστηματοποίηση της διαδικασίας στον ελεύθερο χώρο. Την ίδια περίοδο το composting αρχίζει να αποκτά ενδιαφέρον και ως εργαλείο υγιεινής, ιδιαίτερα σε πυκνοκατοικημένες περιοχές, για τον υγιεινότερο χειρισμό των αποβλήτων του ανθρώπινου οργανισμού και τον περιορισμό της μετάδοσης ασθενειών. Πρώτος ο Waksman και οι συνεργάτες του ασχολήθηκαν συστηματικά με την επιστημονική μελέτη του composting και ιδιαίτερα με την μικροβιολογία της βιολογικής αποδόμησης οργανικών υπολειμμάτων γενικά. Μετά τον Waksman, η μελέτη του composting επεκτάθηκε σε όλο σχεδόν τον ανεπτυγμένο κόσμο και ουσιαστικά συνεχίζεται μέχρι και σήμερα, με αποτέλεσμα τη συνεχή βελτίωση της όλης διαδικασίας. (Μανιός, 2009)

1.1.3 Τεχνική και βασικοί παράγοντες που επηρεάζουν την κομποστοποίηση

Στην πράξη η αερόβια αποδόμηση των οργανικών υλικών με τη διαδικασία της κομποστοποίησης πραγματοποιείται κατά κανόνα σε σωρούς (σειράδια), τραπεζοειδούς διατομής με πλάτος βάσης 2-3 μ., ύψος γύρω το

1,5 μ. και μήκος απεριόριστο. Πριν την διαμόρφωση των σωρών, το προς αποδόμηση υλικό, προετοιμάζεται με τον τεμαχισμό του, αν είναι χονδροειδές υλικό, και με την προσθήκη νερού και αζώτου αν είναι απαραίτητα. Στόχος αυτής της προετοιμασίας είναι η εξασφάλιση των άριστων κατά το δυνατόν συνθηκών υγρασίας, θερμοκρασίας και οξυγόνου, μαζί με την επαρκή παρουσία αζώτου, για την ανάπτυξη της μικροχλωρίδας που θα προκαλέσει την αποδόμηση του υλικού.

1.1.3.1 Μικροχλωρίδα

Η μικροχλωρίδα που πραγματοποιεί την αερόβια βιολογική αποδόμηση των οργανικών υπολειμμάτων υπάρχει φυσιολογικά σε αυτά, προέρχεται από το έδαφος, τον αέρα και το νερό και συνεπώς δεν είναι απαραίτητη η επιπλέον προσθήκη μικροβιακού μολύσματος. Τα σημαντικότερα αθροίσματα μικροοργανισμών της κομποστοποίησης είναι τα βακτήρια, οι μύκητες και οι ακτινομύκητες.

1.1.3.2 Μέγεθος τεμαχιδίων

Το μέγεθος των τεμαχιδίων του υλικού επηρεάζει σημαντικά τη μικροβιακή δραστηριότητα αφού ο πολυτεμαχισμός του σε μικρά τεμάχια αυξάνει την επιφάνεια τη δυνάμενη να προσβληθεί από τα εξωκυτταρικά ένζυμα των μικροοργανισμών, αλλά και μειώνει ταυτόχρονα τα κενά του αέρα, με αποτέλεσμα τη γρήγορη επικράτηση αναερόβιων συνθηκών. Ταυτόχρονα, το αρχικό μέγεθος των τεμαχιδίων του υλικού επηρεάζει αναλογικά και την κοκκομετρική σύνθεση του τελικού compost και είναι γνωστό πως αυτό δεν είναι επιθυμητό να είναι σε κατάσταση σκόνης. Από πειράματα που έχουν γίνει, φαίνεται ότι το άριστο μέγεθος των τεμαχιδίων κυμαίνεται ανάμεσα στο 1,5 και 7,5 cm κατά προσέγγιση.

1.1.3.3 Υγρασία

Το ιδανικό επίπεδο υγρασίας είναι διάφορο για κάθε κατηγορία υλικού και συνδέεται άμεσα με τις υδατικές ιδιότητές του. Αν λάβουμε υπόψη μας ότι το 30% των πόρων μεταξύ των τεμαχιδίων πρέπει να καταλαμβάνεται από

αέρα για την διατήρηση των αερόβιων συνθηκών, γίνεται αντιληπτό ότι η περιεκτικότητα του υλικού σε νερό δεν θα πρέπει να υπερβαίνει το 70% του νερού που απαιτείται για τον κορεσμό του. Με βάση τα ανωτέρω στοιχεία, για τα περισσότερα οργανικά υλικά η άριστη υγρασία κυμαίνεται από 45% (λεπτόκοκκα υλικά) μέχρι και 60% (χονδροκόκκα υλικά σε υγρή βάση).

1.1.3.4 Σχέση C/N

Τα διάφορα οργανικά υπολείμματα έχουν συνήθως μια υψηλή αναλογία C/N. Οι μικροοργανισμοί κατά την αποδόμηση των οργανικών ενώσεων αφομοιώνουν το 1/3 περίπου του μεταβολιζόμενου C και τον υπόλοιπο (τα 2/3) τον απελευθερώνουν ως CO₂. Η περιεκτικότητα κατά μέσο όρο του μικροβιακού κυττάρου σε C και N είναι 50% και 5% αντίστοιχα, που σημαίνει ότι κατά μέσον όρο η σχέση C/N στο μικροβιακό κύτταρο είναι 10/1. Από τα στοιχεία αυτά προκύπτει, ότι η άριστη τιμή της σχέσης C/N, στο προς χώνευση υλικό είναι εκείνη του 30/1, αφού από τα 30 μέρη κρατούν το 1/3 για τη δόμηση των δικών τους κυττάρων και αποβάλλουν τα 2/3 ως CO₂. Συμπερασματικά προκύπτει ότι στην περίπτωση κατά την οποία η αρχική σχέση C/N στο υλικό είναι πάνω από το 30/1, είναι αναγκαία η προσθήκη ανόργανου αζώτου και σε τέτοια ποσότητα που να διορθώσει την ανωτέρω σχέση στο 30/1.

1.1.3.5 pH

Ένας άλλος παράγοντας που επηρεάζει άμεσα την αποδόμηση του υλικού είναι το pH του, δεδομένου ότι ασκεί καθοριστικό ρόλο στο φάσμα των αναπτυσσόμενων μικροοργανισμών. Ως άριστο pH για το composting θεωρείται εκείνο της ελαφρώς αλκαλικής περιοχής, δεδομένου ότι ευνοεί τη δραστηριότητα των βακτηρίων χωρίς να περιορίζει σημαντικά εκείνη των μυκήτων. Δεν είναι όμως απαραίτητη η διόρθωση του pH του υλικού καθώς με την έναρξη της χώνευσης το pH ανεβαίνει στην ελαφρώς αλκαλική περιοχή εξαιτίας κυρίως της ελευθέρωσης αμμωνίας και κατά συνέπεια καλύπτεται αυτή η ανάγκη από την ίδια τη διαδικασία.

1.1.3.6 Θερμοκρασία

Αμέσως μετά τη διαμόρφωση του σωρού με το προετοιμασμένο υλικό, αρχίζει η μικροβιακή δράση που έχει ως αποτέλεσμα, με την ελευθέρωση ενέργειας, την άνοδο της θερμοκρασίας του σωρού, καθώς τα εξωτερικά στρώματα του επενεργούν θερμομονωτικά στα εσωτερικά. Έτσι στα πρώτα δύο ή τρία 24/ωρα η θερμοκρασία μπορεί να υπερβεί και του 70°C και να διατηρηθεί σε αυτό το επίπεδο για αρκετές ημέρες. Συνήθως όμως, μετά την πάροδο 5-10 περίπου ημερών, η θερμοκρασία αρχίζει να πέφτει εξαιτίας της εξάντλησης του διαθέσιμου οξυγόνου ή της μείωσης της υγρασίας. Σε αυτό το σημείο είναι απαραίτητη η επέμβαση για οξυγόνωση του υλικού που μπορεί να γίνει είτε με το γύρισμα (ανακάτεμα) του σωρού, είτε με την παροχή αέρα υπό πίεση στη βάση του σωρού, είτε ακόμα με αναρρόφηση των εγκλωβισμένων αερίων στη μάζα του υλικού και την αντικατάστασή τους με ατμοσφαιρικό αέρα. Ως ιδανική θερμοκρασία για τη μικροβιακή δραστηριότητα στους σωρούς του composting θεωρείται εκείνη μεταξύ των 50 και 65 °C. (Μανιός, 2009)

1.1.4 Γενικά χαρακτηριστικά – Μειονεκτήματα – Πλεονεκτήματα των composts

Πλεονεκτήματα

Το ώριμο compost είναι ένα προϊόν με μεγάλη γεωργική αξία. Πρόκειται ουσιαστικά για ένα οργανικό λίπασμα με εδαφοβελτιωτικές ικανότητες. Όταν προστεθεί στην καλλιέργεια δεν ανταγωνίζεται το άζωτο με τα φυτά και είναι απαλλαγμένο δυσοσμίων. Τα compost περιέχουν συνήθως 2% άζωτο, 0.5-1% φώσφορο και περίπου 2% κάλιο. Αν κατά την κομποστοποίηση γίνει προσθήκη χημικών λιπασμάτων με N, P και K, τα ποσοστά είναι υψηλότερα. Τα θρεπτικά στοιχεία αποδεσμεύονται και είναι διαθέσιμα στα φυτά ο άζωτο με αργό ρυθμό και αυτό αποτελεί ένα σημαντικό πλεονέκτημα των composts σε σχέση με τα χημικά λιπάσματα.

Μειονεκτήματα

1. Αν ένα compost έχει τη σχέση C/N πάνω από 20/1 τότε με την

προσθήκη του στο έδαφος μπορεί να προκαλέσει τροφοπενικά συμπτώματα στα φυτά.

2. Αν η κομποστοποίηση δεν πραγματοποιηθεί με σωστή διαδικασία μπορεί να μεταφέρει στο έδαφος φυτοπαθγόνα και σπόρους ζιζανίων.

3. Ένα compost με αυξημένη E.C. μπορεί να προκαλέσει αυξημένη αλατότητα στο έδαφος.

1.1.5 Αγρονομική αξιολόγηση των composts ως βελτιωτικών εδάφους και ως συστατικά υποστρωμάτων ανάπτυξης φυτών εκτός εδάφους

1.1.5.1 Ως βελτιωτικό εδάφους

Μια από τις πιο σημαντικές χρήσεις των composts, είναι εκείνη της προσθήκης τους στο έδαφος, ως εδαφοβελτιωτικών. Η ποσότητα του κόμποστ που μπορεί να προστεθεί στο έδαφος μπορεί να κυμαίνεται από 5-15 m³ ανά στρέμμα. Οι παράγοντες που θα καθορίσουν την ποσότητα του κόμποστ κατά στρέμμα, μέσα στα παραπάνω όρια, είναι :

- α) η ποιότητα του εδάφους και κυρίως η αλατότητα του,
- β) η προσθήκη αδρανών εδαφοβελτιωτικών(π.χ. άμμου) ,
- γ) οι προηγούμενες προσθήκες στο έδαφος οργανοχουμικών εδαφοβελτιωτικών και
- δ) το είδος μιας καλλιέργειας (ετήσια ή πολυετής), που θα πραγματοποιηθεί.

Ως προς τη διαδικασία προσθήκης του κόμποστ στο έδαφος η πλέον ορθή είναι η ακόλουθη :

- ✓ Γίνεται όργωμα του εδάφους όταν αυτό βρίσκεται στο ρώγο του, από πλευράς υγρασίας.
- ✓ Ακολουθεί η προσθήκη του κόμποστ με ισομερή κατανομή , της ποσότητας που έχει υπολογιστεί, σε όλη την έκταση του προς βελτίωση εδάφους.
- ✓ Ακολουθεί φρεζάρισμα για ενσωμάτωση του κόμποστ στο έδαφος.

Αμέσως μετά μπορεί να γίνει η εγκατάσταση των φυτών ή η σπορά.

- ✓ Σε περίπτωση προσθήκης μεγαλύτερων ποσοτήτων κόμποστ, τότε καλό θα είναι μετά την ενσωμάτωσή του στο έδαφος να ακολουθεί άρδευση και όταν το έδαφος έρθει στο ρωγό του να γίνεται νέο φρεζάρισμα, προκειμένου να εξασφαλίζεται η μέγιστη δυνατή ισορροπία στο εδαφικό οικοσύστημα. (Δημονίτσας, Φιλιάς, Λουράκης, 2008)

1.1.5.2 Ως συστατικό υποστρωμάτων ανάπτυξης φυτών εκτός εδάφους

Τα composts μπορούν να χρησιμοποιηθούν στην παρασκευή υποστρωμάτων για ανάπτυξη σποροφύτων. Όμως λόγω της ευαισθησίας των νεαρών φυτωρίων, τα υποστρώματα αυτά θα πρέπει να παρασκευάζονται με ιδιαίτερη προσοχή. Μια καλή σύνθεση ενός τέτοιου υποστρώματος μπορεί να είναι η ακόλουθη:

Κόμποστ με υγρασία γύρω στο 35% σε υγρή βάση : 30% κατόγκον .

2. Τύρφη ξανθιά με υγρασία 30% σε υγρή βάση : 70 % κατόγκον .

3. Περλίτης ή άμμος : 70-100 lt / m³

Ιδιαίτερη προσοχή πρέπει να δοθεί στα ακόλουθα :

α . Στην υγρασία του κόμποστ και της τύρφης που όπως αναφέρθηκε θα πρέπει να είναι γύρω στο 35% και 30% αντίστοιχα , σε υγρή βάση .

β. Στην καλή ανάμειξη των υλικών

γ . Στο βάθος σποράς των σπόρων . Οι σπόροι πρέπει να καλύπτονται με υπόστρωμα πάχους διπλάσιο περίπου της διαμέτρου τους

δ. Στο πότισμα που θα ακολουθήσει και στη διατήρηση της υγρασίας σε ενδιάμεσα επίπεδα , μέχρι και την εμφάνιση των φυταρίων .

1.2 ΦΥΤΑ ΠΟΥ ΧΡΗΣΙΜΟΠΟΙΗΘΗΚΑΝ ΣΤΗΝ ΠΕΙΡΑΜΑΤΙΚΗ ΚΑΛΛΙΕΡΓΕΙΑ

Φυτά τομάτας, πιπεριάς και αγγουριού- Βοτανικά χαρακτηριστικά και απαιτήσεις στην καλλιέργεια τους

1.2.1 Η καλλιέργεια της τομάτας

1.2.1.1 Βοτανικά χαρακτηριστικά

Ονομάζεται *Lycopersicon esculentum* και ανήκει στην οικογένεια *Solanaceae*. Είναι φυτό ετήσιο αν και μπορεί να ζήσει πολλά χρόνια. Ανήκει όπως το αγγούρι, στα φυτά θερμής εποχής. Είναι ποώδες αναρριχώμενο, χωρίς έλικες. Υπάρχουν ποικιλίες αυτοκορυφολογούμενες και μη αυτοκορυφολογούμενες. Οι πρώτες εκτός από τις ταξιανθίες που σχηματίζουν, κάποια στιγμή μετατρέπουν τον κορυφαίο βλαστικό τους οφθαλμό σε αναπαραγωγικό, παράγουν δηλαδή μια κορυφαία ταξιανθία. Τέτοιου είδους φυτά προορίζονται για βιομηχανική χρήση. Οι μη αυτοκορυφολογούμενες ταξιανθίες κατά μήκος του βλαστού τους που αποκτά αρκετό μήκος. Οι ποικιλίες που καλλιεργούνται εντός και εκτός θερμοκηπίου ανήκουν σε αυτή την κατηγορία. Τα φύλλα είναι σύνθετα, φέρουν αδενόφορες τρίχες και εκκρίνουν μια δύσσομη ουσία. Το ριζικό σύστημα είναι βαθύ και πλούσιο. Τα άνθη εκφύονται σε ταξιανθίες, είναι τέλεια, αυτογονιμοποιούμενα & ανεμόφιλα. Στο θερμοκήπιο όμως που δεν υπάρχει άνεμος η γονιμοποίηση γίνεται με μηχανικό δονητή. Ο καρπός της ονομάζεται ράγα. (Πεδιαδιτάκης Γ., 1999)

1.2.1.2 Εδαφοκλιματικές απαιτήσεις

Αναπτύσσεται σε έδαφος αμμοπηλώδες ή το πολύ πηλοαμμώδες, το οποίο πρέπει να στραγγίζει καλά, να είναι πλούσιο σε οργανική ουσία και να έχει pH μεταξύ 6 & 6.5. Η σχετική υγρασία πρέπει να κυμαίνεται μεταξύ 65 & 75%. Δεν πρέπει να αφεθεί κάτω από 60% γιατί θα έχουμε πρόβλημα ανθόρροιας και καρπόρροιας ούτε να ανέβει πάνω από 80% γιατί ευνοείται η ανάπτυξη ασθενειών και επίσης δημιουργούνται προβλήματα γονιμοποίησης. Ως προς τον φωτισμό η τομάτα χρειάζεται μεγάλη ένταση φωτός.

1.2.1.3 Πολλαπλασιασμός – εγκατάσταση φυτείας

Πολλαπλασιάζεται με σπόρους υβριδίων που παράγονται από εξειδικευμένους σποροπαραγωγικούς οίκους. Η σπορά γίνεται σε ατομικά γλαστράκια σε βάθος 0.5-1 cm. Τα γλαστράκια παραμένουν στο σπορείο για 8- 10 εβδομάδες, μέχρι να γίνει η μεταφύτευση, που γίνεται όταν τα φυτά φτάσουν σε ύψος 12-25 cm ή όταν έχει σχηματισθεί η πρώτη ταξιανθία. Μία εβδομάδα πριν από την μεταφύτευση τα φυτά σκληραγωγούνται με ελεγχόμενη πτώση της θερμοκρασίας και περιορισμό της παροχής νερού. (Πεδιαδιτάκης Γ., 1999)

1.2.1.4 Καλλιεργητικές φροντίδες

Πριν την φύτευση γίνεται η βασική λίπανση με P & ένα μέρος του K. Η επιφανειακή λίπανση ξεκινά από τα πρώτα στάδια ανάπτυξης του φυτού. Αρχικά και για πολύ λίγο χρονικό διάστημα, το φυτάριο τρέφεται από τις κοτυληδόνες, στη συνέχεια από το μείγμα που υπάρχει στο κυπελλάκι η οποία θα συνεχιστεί σε όλη τη διάρκεια της ζωής του φυτού. Γενικά η επιφανειακή λίπανση γίνεται με N και K. Το χειμώνα απαιτείται πολύ K για να αποφύγουμε την υδαρή και αδύνατη ανάπτυξη του φυτού, ενώ το καλοκαίρι δίνουμε πιο πολύ N. Στην εφαρμογή του K χρειάζεται ιδιαίτερη προσοχή γιατί η έλλειψη του προκαλεί περιφερειακή λεύκανση των φύλλων, ενώ η περίσσεια του δημιουργεί βραχυγονάτωση & σε έντονες καταστάσεις κάψιμο των φύλλων.

Ένα άλλο είδος λίπανσης είναι η εφαρμογή με CO₂. Μπορεί να αυξήσει την παραγωγή πάνω από 75%. Ο εμπλουτισμός του CO₂ γίνεται :

- α) με καύση σε ειδικούς καυστήρες
- β) με χρησιμοποίηση υγροποιημένου και πολύ καθαρού CO₂ από ειδικές φιάλες και τέλος
- γ) με εξάχνωση ξηρού πάγου.

Δεν πρέπει να ανέβει σε πολύ υψηλά επίπεδα το CO₂ γιατί θα

προκαλέσει κλείσιμο των στομάτων & αναστολή της αύξησης των φυτών.

Σχετικά με την άρδευση πρέπει ο παραγωγός να μην αφήσει τα φυτά να διψάσουν γιατί θα προκαλέσει επίσης κλείσιμο των στομάτων και αναστολή της ανάπτυξης. Δεν θα πρέπει όμως και να τα ποτίζει πολύ συχνά γιατί θα προκαλέσει υδαρή ανάπτυξη, απώλεια θρεπτικών στοιχείων με απόπλυση στα βαθύτερα εδαφικά στρώματα και αν το έδαφος είναι κάπως βαρύ, κίνδυνο ασφυξίας των ριζών.

Η στήριξη των φυτών γίνεται με δέσιμο του σπάγκου στο οριζόντιο σύρμα. Το κλάδεμα συνίσταται στην αφαίρεση των πλάγιων βλαστών, των άρρωστων και γηρασμένων φύλλων. Μερικές φορές όταν υπάρχει πρόβλημα ανεπαρκούς αερισμού και φωτισμού μπορεί να χρειαστεί να αφαιρέσουμε και μερικά υγιή φύλλα.

Επειδή η τομάτα είναι ευπαθής σε πολλούς εχθρούς καταφεύγουμε στον εμβολιασμό, πάνω σε υποκείμενο ανθεκτικό στις ασθένειες. (Πεδιαδιτάκης Γ., 1999)

1.2.1.5 Εχθροί – Ασθένειες – Φυσιολογικές ανωμαλίες

Οι κυριότεροι ζωικοί εχθροί είναι :

- Τετράνυχος
- Νηματώδεις
- Αφίδες
- Αλευρώδεις
- Κερατοσκώληκας
- Κρεμμυδοφάγοι
- Σιδηροσκώληκες

Οι πιο σοβαρές ασθένειες είναι :

- Τήξεις των σπορίων (πύθιο, ριζοκτόνια)
- Περονόσπορος

Π τ υ χ ι α κ ή Ε ρ γ α σ ί α : Β α λ ε ρ γ ά κ η ς Ι ω ά ν ν η ς

- Ελτερνάρια
- Φουζάριο

Επίσης οι ιολογικές ασθένειες :

- Μωσαϊκή του καπνού και
- Μωσαϊκή του αγγουριού.

Οι σοβαρότερες φυσιολογικές ανωμαλίες είναι :

- α) Σήψη της άκρης του καρπού
- β) Σχίσσιμο του καρπού ακτινωτά
- γ) Ηλιόκαμα του καρπού
- δ) Επιφανειακή νέκρωση του καρπού και
- ε) Κούφιοι καρποί. (Πεδιαδιτάκης Γ., 1999)

1.2.1.6 Συγκομιδή – Μετασυλλεκτικές φροντίδες

Τρεις με τέσσερις μήνες από την σπορά μπορεί να αρχίσει η συγκομιδή και να συνεχιστεί για 3-5 μήνες. Ο καρπός συγκομίζεται όταν έχει φτάσει στο τελικό του μέγεθος, το χρώμα του εξωτερικά να είναι πρασινοκίτρινο ή πρασινόλευκο, και εσωτερικά η σάρκα να είναι πρασινοκίτρινη και να αρχίζει να ροδίζει σε μερικά σημεία.

Διατηρούνται σε θερμοκρασία που εξαρτάται από το στάδιο συγκομιδής και τον τόπο προορισμού, ποτέ όμως δεν πρέπει να βρεθούν σε θερμοκρασία κάτω από 10°C. (Πεδιαδιτάκης Γ., 1999)

1.2.1.7 Ποικιλίες – Υβρίδια

Καλλιεργούνται συνήθως οι : Angella, Domdo, Dombito, Sonato, Money, Maker, Marmande (T-82) Early Pack, GC-204, Carnello, Caruso, Vermouda και Boa. (Πεδιαδιτάκης Γ., 1999)

1.2.2 Η καλλιέργεια της αγγουριάς

1.2.2.1 Βοτανικά χαρακτηριστικά

Ονομάζεται *Cucumis sativus* και ανήκει στην οικογένεια *Cucurbitaceae*. Είναι φυτό πολυετές βοτανικά αλλά το καλλιεργούμε σαν ετήσιο, και ανήκει στα φυτά θερμής εποχής. Είναι φυτό ποώδες, έρπων ή αναρριχώμενο, με κληματίδες που φέρουν έλικες για την στήριξη του.

Τα φύλλα του είναι απλά με λοβούς γονιώδους απολήξεως. Από άποψη αναπαραγωγικών οργάνων, το φυτό είναι μόνικο και δίκλινες, στο ίδιο φυτό δηλαδή υπάρχουν άνθη μόνο αρσενικά και άνθη μόνο θηλυκά, που βρίσκονται σε διαφορετικές θέσεις στις μασχάλες των φύλλων. Τα άνθη διακρίνονται εύκολα για τα θηλυκά βρίσκονται πάνω στον υποτυπώδη καρπό που είναι η αγονιμοποίητη ωοθήκη και έχουν χονδρό μίσχο, ενώ στα αρσενικά ο μίσχος είναι λεπτός και μακρύς. (Πεδιαδιτάκης Γ., 2002)

1.2.2.2 Εδαφοκλιματικές απαιτήσεις

Αναπτύσσεται σε πολλούς τύπους εδαφών. Για πρώιμη όμως παραγωγή του φυτό προτιμά έδαφος αμμοπηλώδες, γόνιμο, καλά στραγγιζόμενο, πλούσιο σε οργανική ουσία, με pH μεταξύ 5.5 και 7.0. Επίσης είναι ευαίσθητο στην παρουσία υψηλής συγκέντρωσης αλάτων στο εδαφικό διάλυμα. Η αγγουριά είναι φυτό θερμοαπαιτητικό και ζημιώνεται εύκολα από χαμηλές θερμοκρασίες. (Πεδιαδιτάκης Γ., 2002)

1.2.2.3 Πολλαπλασιασμός – εγκατάσταση φύτευση

Πολλαπλασιάζεται με σπόρους οι οποίοι φυτεύονται σε βάθος 1.5-2.0 cm, σε ατομικά γλαστράκια κτλ. Σε μείγμα που διατηρείται για μερικές μέρες (μέχρι να φυτρώσουν) σε θερμοκρασία 25-30°C. Η εποχή σποράς και μεταφύτευσης εξαρτάται από τις κλιματικές συνθήκες, τον τρόπο καλλιέργειας και τον προορισμό της καλλιέργειας. (Πεδιαδιτάκης Γ., 2002)

1.2.2.4 Προετοιμασία εδάφους

Πριν την μεταφύτευση γίνεται η συνηθισμένη προετοιμασία του

Πτυχιακή Εργασία: Βαλεργάκης Ιωάννης
εδάφους, δηλαδή διαμόρφωση εδάφους, εγκατάσταση δικτύου, ενσωμάτωση λιπασμάτων (κυρίως Ρ και Κ) και εδαφοβελτιωτικών (βασισμένη σε ανάλυση εδάφους και προηγούμενες εμπειρίες). (Πεδιαδιτάκης Γ., 2002)

1.2.2.5 Λίπανση

Είναι φυτό που αναπτύσσεται γρήγορα και γι' αυτό χρειάζεται μεγάλες ποσότητες θρεπτικών στοιχείων και νερού για να διατηρηθεί σε κανονικά επίπεδα ο ρυθμός ανάπτυξής του. Η βασική λίπανση γίνεται πριν τη μεταφύτευση κυρίως σε Ρ, Κ και Mg και όταν υπάρχει ζωική κοπριά με προσθήκη 3-4η/στρέμμα. Η επιφανειακή λίπανση γίνεται κυρίως με Ν και Κ (150 ppm Ν και 100 ppm Κ που παρέχονται σε μορφή KNO_3 και $NH_4 NO_3$), που διοχετεύονται στο σύστημα αρδύσεως. Οι ποσότητες των λιπασμάτων εξαρτώνται από πολλούς παράγοντες όπως ο καιρός, η ποιότητα του νερού κτλ. (Πεδιαδιτάκης Γ., 2002)

1.2.2.6 Καλλιέργειες σε τεχνητά υποστρώματα

Μπορεί να καλλιεργηθεί και σε αδρανή υποστρώματα που χρησιμεύουν κυρίως για την ανάπτυξη του ριζικού τους συστήματος και τη στήριξή τους. Η καλλιέργεια αυτή είναι κατά βάση υδροπονική. Η αγγουριά μπορεί να καλλιεργηθεί σε μπάλες άχυρου. Η καλλιέργεια αυτή αρχίζει περίπου ένα μήνα πριν τη φύτευση, με κατάβρεγμα της μπάλας με νερό που περιέχει διαλυμένη κάποια μορφή Ν (π.χ. Ουρία) και διατήρηση της υγρασίας της μπάλας. Το άχυρο έτσι αποσυντίθεται, η θερμοκρασία της μπάλας ανεβαίνει σε αρκετά υψηλά επίπεδα και στην συνέχεια κατεβαίνει σιγά – σιγά. Όταν κατέβει σε κανονικά επίπεδα, μπορεί να γίνει η φύτευση των φυταρίων και στη συνέχεια η καλλιέργεια γίνεται υδροπονικά. (Πεδιαδιτάκης Γ., 2002)

1.2.2.7 Στήριξη – Κλάδεμα

Υπάρχουν πολλά συστήματα κλαδέματος και η εφαρμογή του ενός ή του άλλου είδους εξαρτάται από το πότε θέλουμε να πάρουμε τον κύριο όγκο της παραγωγής, από το κλίμα και από τις συνθήκες της περιοχής. Φαίνεται πως το μονοστέλεχο σύστημα δίνει τα καλύτερα αποτελέσματα για τις δικές

μας συνθήκες γιατί η παραγωγή είναι βελτιωμένη και η καταπολέμηση των ασθενειών πιο εύκολη. Η στήριξη των φυτών γίνεται με δέσιμο ενός σπάγγου σε ένα οριζόντιο σύρμα 2 μέτρα πάνω από κάθε φυτό και τύλιγμα του βλαστού γύρω από τον σπάγγο.

Ένας τρόπος εφαρμογής του μονοστέλεχου συστήματος είναι ο εξής : Μέχρι το ύψος των 60-70 cm αφαιρούμε όλους τους πλάγιους βλαστούς και τα άνθη. Μετά κλαδεύουμε όλους τους πλάγιους στα δυο φύλλα μέχρι να φτάσει η κορυφή στο οριζόντιο σύρμα. Τότε κορφολογούμε τον βλαστό και επιτρέπουμε την έκπτυξη δυο κληματίδων που αναπτύσσονται προς τα κάτω. Έπειτα κορφολογούμε τους πλάγιους αυτών των δυο κληματίδων στο ένα φύλλο και κρατάμε όλους τους καρπούς. Στις εργασίες κλαδέματος περιλαμβάνεται και αίρεση ελίκων που μπορούν να δημιουργήσουν προβλήματα αν τυλιχτούν γύρω από τους αναπτυσσόμενους καρπούς, καθώς και η αφαίρεση των πλάγιων και γηρασμένων φύλλων. (Πεδιαδιτάκης Γ., 2002)

1.2.2.8 Εχθροί – ασθένειες – φυσιολογικές ανωμαλίες

Οι κυριότεροι ζωικοί εχθροί της αγγουριάς είναι :

- τετράνυχος
- αφίδες
- βρωμούσα
- άλτης των κολοκυνθοειδών
- νηματώδεις.

Οι κυριότερες ασθένειες είναι :

- βοτρυτής
- ωίδιο
- ψευδοπερονόσπορος
- αλτερνάρια
- μωσαϊκό Νο 1 και 2.

1.2.2.9 Εμβολιασμός

Για να πετύχουμε κάποια αντοχή σε αρρώστιες του εδάφους, πρωίμιση της παραγωγής και αντοχή στις χαμηλές θερμοκρασίες, μπορούμε να

εμβολιάσουμε την ποικιλία που θέλουμε πάνω σε κάποιο ανθεκτικό υποκείμενο, συνήθως το Cucurbita vicifolia. Στην περίπτωση αυτή πρέπει να θυμόμαστε πως το υποκείμενο φυτεύεται 4-5 ημέρες πριν το εμβόλιο και πως μετά τον εμβολιασμό είναι απαραίτητη η υψηλή σχετική υγρασία για μερικές μέρες για να δέσει καλά η τομή. (Πεδιαδιτάκης Γ., 2002)

1.2.2.10 Συγκομιδή – μετασυλλεκτικές φροντίδες

Η συγκομιδή αρχίζει περίπου δύο μήνες μετά την εμφύτευση (2.5-5 μήνες από την σπορά), και γίνεται με το χέρι κάθε μία – δύο μέρες ανάλογα με τις συνθήκες. Η παραγωγή είναι γύρω στους 10-12 tn/στρέμμα. Οι καρποί συλλέγονται, τοποθετούνται σε πλαστικά κιβώτια και μεταφέρονται στο άριστα σε θερμοκρασία 10-11°C και με σχετική υγρασία 90% για 10-15 ημέρες. (Πεδιαδιτάκης Γ., 2002)

1.2.2.11 Ποικιλίες υβρίδια

Για αγγουράκια νωπής κατανάλωσης καλλιεργούμε συνήθως τις παρακάτω ποικιλίας ή υβρίδια :

- Καλυβιώτικα
- Τήνου
- Φιλιατρών
- Κνωσσού
- Femina
- Bambina
- Sandra
- Valore
- Pepines
- Diana (Πεδιαδιτάκης Γ., 2002)

1.2.3 Η καλλιέργεια της πιπεριάς

1.2.3.1 Βοτανικά χαρακτηριστικά

Ονομάζεται *Capsicum anuum* της οικογένειας Solanaceae. Τρώμε τον άγγουρο καρπό (μερικές φορές τον ώριμο). Είναι πολυετές αλλά καλλιεργείται σαν ετήσιο. Είναι θερμής εποχής φυτό και οι καρποί του μια πλούσια πηγή βιταμινών C, PP, B2 Και E. Είναι επίσης τροφή διουρητική και διεγερτική. Είναι φυτό θαμνώδες ύψους 60-75 cm (μέχρι 1.5m), με φύλλα μάλλον μικρά, απλά, λεία, λογχοειδή, βαθυπράσινα και άνθη λευκά μονήρη ή σε ομάδες (των 2-3), αυτό-, ή σταυρογονιμοποιούμενα από έντομα. Ο καρπός είναι ράγα με πολλά καρπόφυλλα και πολλά σπέρματα, με σαρκώδεις μεσοκάρπιο και ενδοκάρπιο, χρώματος πράσινου, κιτρινοπράσινου ή κόκκινου όταν είναι ανώριμος, που γίνεται κόκκινο ή κίτρινο αντίστοιχα όταν είναι ώριμος. Το του σχήμα μπορεί να είναι το επιμήκες – κώνικο έως σφαιρικό, και το μήκος από 2 έως 30 cm. Το κόκκινο χρώμα είναι μείγμα λυκοπίνης, ξανθοφύλλης και καροτίνης, ενώ το κίτρινο, μόνο καροτίνης. Η καυτερή γεύση οφείλεται στην καψικίνη, που όταν ωριμάσουν οι καρποί εντοπίζεται κυρίως στα σπέρματα. Τα σπέρματα είναι μικρά, δισκοειδή με μια μικρή μύτη και χρώμα λευκοκίτρινο. Το ριζικό σύστημα είναι πλούσιο. Χαρακτηριστικό του φυτού αυτού είναι πως οι βλαστοί του διακλαδίζονται μετά από ορισμένη ανάπτυξη και στην διακλάδωση παράγουν τα άνθη των οποίων ο μίσχος κάμπτεται προς τα κάτω, ώστε όταν απελευθερωθεί η γύρη από τους ανθήρες, πέφτει στο στίγμα που βρίσκεται έτσι πιο χαμηλά.

1.2.3.2 Εδαφοκλιματικές απαιτήσεις

Η πιπεριά ευδοκίμει σε πολλών τύπων εδάφη, προτιμάται όμως για θερμοκηπιακή παραγωγή έδαφος αμμοπηλώδες, πλούσιο σε οργανική ουσία, καλά στραγγισμένο, με PH = 5.5-6.8. Οι απαιτήσεις σε θερμοκρασίες είναι όμως περίπου της τομάτας και μελιτζάνας, αντέχει όμως λίγο παραπάνω απ' αυτά στις χαμηλές θερμοκρασίες και την ξηρασία. Οι σπόροι βλαστάνουν άριστα σε θερμοκρασία 25-30°C, μετά όμως η θερμοκρασία πρέπει να πέσει στους 25°C τη μέρα και 16-18 °C τη νύχτα. Γενικά θεωρείται καλό να υπάρχει

διαφορά 5-7°C μεταξύ μέρας και νύχτας. Θερμοκρασίες πάνω από 24 ή κάτω από 16°C δυσκολεύουν το δέσιμο καρπών. Επίσης πρέπει να γίνεται εξαερισμός όταν η θερμοκρασία τείνει να ανέβει πάνω από 27°C. Πολύ χαμηλές θερμοκρασίες κατά την καρπόδεση προκαλούν παραγωγή λίγων, ολιγόσπερμων, κακοσχηματισμένων, και μικρών καρπών. Τέλος όσο αφορά στον φωτισμό, ενώ το φυτό χρειάζεται αρκετό φως για κανονική παραγωγή, τα φύλλα χάνουν το βαθύ πράσινο χρώμα τους, γίνονται πιο στενά και οι καρποί κινδυνεύουν από εγκαύματα όταν η ηλιακή ακτινοβολία είναι άμεση και έντονη.

1.2.3.3 Πολλαπλασιασμός – εγκατάσταση

Η πιπεριά πολλαπλασιάζεται με σπόρο που σπέρνεται στο θερμοκήπιο 6-8 εβδομάδες πριν τη μεταφύτευση. Ο σπόρος σπέρνεται σε γλαστράκια ή σε σπορεία σε βάθος 5-10 mm και όταν φυτρώσει και το φυτάριο ανάπτυξη 3 φύλλα, μπορούμε να χαμηλώσουμε τη θερμοκρασία για 4 εβδομάδες στους 12- 13°C. Αυτή η μεταχείριση προκαλεί επιβράδυνση της βλάστησης, αλλά πλουσιότερο ριζικό σύστημα και παραγωγή περισσότερων βλαστών, ανθέων και καρπών, και προωμίζει την παραγωγή. Μετά το διάστημα αυτό, η θερμοκρασία ανεβαίνει στους 25°C τη μέρα και 20-21°C τη νύχτα και σχετική υγρασία διατηρείται στο 75-80%. Στο στάδιο αυτό, ωφελείται περισσότερο από την τομάτα από συμπληρωματικό φωτισμό. Σε 6-8 εβδομάδες που τα φυτά έχουν αποκτήσει 6-8 φύλλα, μεταφυτεύονται στο θερμοκήπιο σε αποστάσεις 50 X 80-100 mm σε απλές γραμμές ή 30-50 X 40-50 X 90 X 100 cm σε διπλές γραμμές.

1.2.3.4 Καλλιεργητικές φροντίδες

Αρχικά γίνονται οι συνηθισμένες προετοιμασίες του εδάφους και γενικά του θερμοκηπίου. Στη βασική λίπανση δίδεται όλος ο P και ένα μέρος του N και K χρησιμοποιώντας συνήθως KNO₃ και NH₄NO₃. Η συνηθισμένη λίπανση αποτελείται από 170 ppm N και 335 ppm K που μπορεί να αλλάξει ανάλογα με τις συνθήκες. Η άρδευση είναι συχνή και συνήθως συνδυασμένη με υδρολίπανση. Ιδιαίτερα όταν τα φυτά ανθοφορούν και καρποφορούν δεν πρέπει να διψάσουν. Γενικά συνίσταται να ποτίζονται συχνά και με μικρές

Πτυχιακή Εργασία : Βαλεργάκης Ιωάννης
Ποσότητες νερού.

Η στήριξη των φυτών γίνεται με δέσιμο του σπάγκου στο οριζόντιο σύρμα. Για το κλάδεμα συνήθως χρησιμοποιούμε ένα από τα παρακάτω δυο συστήματα :

α) Κρατάμε 1-4 βλαστούς, δηλαδή αφαιρούμε όλους τους υπόλοιπους καθώς και όσους είναι κάτω από την πρώτη διακλάδωση (περίπου μέχρι το ύψος 40cm), και τους δένουμε στο οριζόντιο σύρμα, με χωριστό σπάγγο το καθένα.

β) Η στήριξη γίνεται με δίχτυ που το συγκρατούν πάσσαλοι σε ύψος 50-60 cm και κρατάμε όλους τους βλαστούς που θα περάσουν πάνω από το δίχτυ. Αν οι βλαστοί αποκτήσουν μεγάλο ύψος, μπορούμε να απλώσουμε και άλλο δίχτυ πάνω από το πρώτο.

1.2.3.5 Εχθροί – ασθένειες – φυσιολογικές ανωμαλίες

Οι κυριότεροι ζωικοί εχθροί είναι : Ανθονόμος, Σκουλήκι της πιπεριάς, Αφίδες, Αλευρώδης, Τετράνυχος, Θρίπες, Νηματώδεις. Κυριότερες ασθένειες είναι : Τήξεις σπορείων, ανδρομυκώσεις, Σηψηρριζίες, Βοτρύτης, Σκληροτίνια, Ωίδιο, Ανθράκωση και Σήψη των Ώριμων Καρπών. Επίσης, Μωσαϊκή της αγγουριάς, Μωσαϊκή του καπνού και Καρούλιασμα των φύλλων. Φυσιολογικές ανωμαλίες : α) Ηλιόκαμμα που προκαλείται από έντονο και άμεσο ηλιακό φως. β) Σχίσσιμο του καρπού που οφείλεται σε διαταραχές θρέψης και ακατάστατο πότισμα και γ) Σήψη της κορυφής του καρπού που οφείλεται σε ξηρασία.

1.2.3.6 Συγκομιδή – Μετασυλλεκτικές φροντίδες

Η συγκομιδή αρχίζει 2-3 μήνες μετά την μεταφύτευση, όταν οι καρποί αποκτήσουν το μέγιστο μέγεθος τους, αλλά πριν πάψουν να είναι τρυφεροί και πριν αρχίσουν να κοκκινίζουν ή να κιτρινίζουν, πριν δηλαδή αρχίσουν να αποκτούν το χρώμα του ώριμου καρπού. Γίνεται με το χέρι, σταδιακά, και με προσοχή να μην τραυματιστούν μια και τους κόβουμε μαζί με τμήμα του ποδίσκου. Η απόδοση είναι συνήθως 1-2 tn/στρέμμα από χωράφι, και 4-5 tn/στρέμμα από θερμοκήπιο. Μετά τη συλλογή τους οι καρποί διαλογίζονται κατά ποικιλία, ποιότητα και μέγεθος, συσκευάζονται σε τελάρα ή σε σάκους

Πτυχιακή Εργασία: Βαλεργάκης Ιωάννης

ανάλογα με τον προορισμό τους, και αποθηκεύονται σε θερμοκρασία 10°C, και Σχετική Υγρασία 90%. Κάτω απ' αυτές τις συνθήκες, διατηρούνται μόνο για 2-3 εβδομάδες.

Ποικιλίες – Υβρίδια

Καλλιεργούνται συνήθως οι ποικιλίες Τσούσκα, Τοματοπιπεριά, California Wonder, Yolo Wonder, Bruyo και Cleopatra, υπάρχουν όμως πολλές και συνεχώς δημιουργούνται νέες.

1.3 ΣΚΟΠΟΣ ΠΤΥΧΙΑΚΗΣ ΕΡΓΑΣΙΑΣ

Σκοπός αυτής της πτυχιακής εργασίας ήταν η αγρονομική αξιολόγηση των κόμποστ που παράχθηκαν από την κομποστοποίηση της κοπριάς ορνίθων, χοίρων και βοειδών με την καλλιέργεια σε υποστρώματα των φυτών τομάτας, πιπεριάς και αγγουριού, ως προς την επίδρασή τους στην ποσοτική και ποιοτική παραγωγή αυτών των φυτών.

Τα κόμποστ μετά την ολοκλήρωση της ταχείας φάσης της κομποστοποίησης εμπλουτίστηκαν με θρεπτικά στοιχεία με την διαδοχική προσθήκη κασιγάρων και την ηλιοξήρανση τους σε θερμοκήπιο.

2. ΥΛΙΚΑ ΚΑΙ ΜΕΘΟΔΟΙ

Για την αξιολόγηση της επίδρασης των οργανικών λιπασμάτων (composts) που παρασκευάστηκαν από κοπριές ορνίθων, χοίρων και βοειδών, πάνω στην ποσοτική και ποιοτική παραγωγή φυτών : τομάτας, αγγουριού και πιπεριάς, πραγματοποιήθηκε η ακόλουθη πειραματική καλλιέργεια, σε υποστρώματα στα οποία συμμετείχαν και τα παραπάνω composts.

Για την παρασκευή των υποστρωμάτων χρησιμοποιήθηκε το ακόλουθο βασικό εδαφικό μείγμα (E.M.) :

- επιφανειακό ακαλλιέργητο έδαφος από το Αγρόκτημα του ΤΕΙ : 1300 l.
- Τύρφη ξανθιά : 80 l
- Άμμος λευκή : 350 l
- Το έδαφος που χρησιμοποιήθηκε είχε την ακόλουθη μηχανική σύνθεση :
 - Άργιλος : 18,9%
 - Άμμος : 42,4 %
 - Ιλύς : 38,7 %

2.1 Πειραματικό Σχέδιο

Στον πίνακα που ακολουθεί παρουσιάζονται τα υποστρώματα που χρησιμοποιήθηκαν και οι επεμβάσεις που έγιναν ως προς τη βασική λίπανση.

2.1.α Πίνακας υποστρωμάτων και βασικής λίπανσης

α/α	Υπόστρωμα + Βασική Λίπανση	Είδος φυτού	Αριθμός φυτών
1	Ε.Μ. χωρίς καμιάς προσθήκη	τομάτα	10
2	Ε.Μ. με την προσθήκη 1/2 βασ.λίπανση	τομάτα	10
3	Ε.Μ. με την προσθήκη 1 βασ.λίπανση	τομάτα	10
4	Ε.Μ. χωρίς καμιάς προσθήκη	αγγούρι	10
5	Ε.Μ. με την προσθήκη 1/2 βασ.λίπανση	αγγούρι	10
6	Ε.Μ. με την προσθήκη 1 βασ.λίπανση	αγγούρι	10
7	Ε.Μ. χωρίς καμιάς προσθήκη	πιπεριά	10
8	Ε.Μ. με την προσθήκη 1/2 βασ.λίπανση	πιπεριά	10
9	Ε.Μ. με την προσθήκη 1 βασ.λίπανση	πιπεριά	10
10	Ε.Μ. με compost ορνίθων : 1% v/v	τομάτα	10
11	Ε.Μ. με compost ορνίθων : 5% v/v	τομάτα	10
12	Ε.Μ. με compost ορνίθων : 10% v/v	τομάτα	10
13	Ε.Μ. με compost χοίρων : 1% v/v	αγγούρι	10
14	Ε.Μ. με compost χοίρων : 5% v/v	αγγούρι	10
15	Ε.Μ. με compost χοίρων : 10% v/v	αγγούρι	10
16	Ε.Μ. με compost βοειδών: 1% v/v	πιπεριά	10
17	Ε.Μ. με compost βοειδών : 5% v/v	πιπεριά	10
18	Ε.Μ. με compost βοειδών : 10% v/v	πιπεριά	10
Συνολικός αριθμός φυτών			180

Τα παραπάνω υποστρώματα τοποθετήθηκαν σε πλαστικές γλάστρες χωρητικότητας 8,5 l μέσα σε θερμοκήπιο στο Αγρόκτημα του ΤΕΙ Κρήτης στο Ηράκλειο, με κάλυψη από πλαστικό πολυαιθυλένιο.



Εικόνα 2.1 Γενική άποψη πειραματικής καλλιέργειας

2.2 Επιφανειακές λιπάνσεις με λίπασμα 19-19-19 (Lipagen), για τις περιπτώσεις χημικής λίπανσης

2g λιπάσματος / λίτρο, δίνει 0,38 g N/1 λίτρο και EC = 1,8 mS

a) Για ολόκληρη λίπανση με 0,5 λίτρα διαλύματος ανά φυτό έχουμε :

$N = 0,19 \text{ g}/0,5 \text{ lit}$ και $EC = 1,8 \text{ mS}$

Άρα για τα 33 φυτά (τελικά κατά την επέμβαση εγκαταστάθηκαν 11 φυτά αντί 10, για να μπορεί το 11ο φυτό να χρησιμοποιηθεί σε περίπτωση απωλειών) στην περίπτωση της ολόκληρης λίπανσης παρασκευάζουμε διάλυμα :

$33 \text{ φυτά} * 0,5 \text{ λίτρα} = 16,6 \text{ λίτρα νερό}$ και προσθέτουμε $33 \text{ λίτρα} * 2 \text{ g} = 66 \text{ g}$ λίπασμα.

b) Για την 1/2 λίπανση έχουμε : $33 \text{ φυτά} * 0,5 \text{ λίτρα νερό} = 16,6 \text{ λίτρα νερό}$ και προσθέτουμε σε αυτά : $33 \text{ λίτρα} * 1 \text{ g} = 33 \text{ g}$ λιπάσματος

Αυτό έχει $N = 0,095 \text{ g N}$ και $EC = 1,2 \text{ mS}$

2.3 Επιφανειακές λιπάνσεις με κομπόστ, για τις περιπτώσεις υποστρωμάτων με compost

(θεωρούμε ότι τα composts έχουν γύρω στο 2% N σε ξηρά βάση).

Από τις δοκιμές που κάναμε στο εργαστήριο προέκυψε ότι με 20 g ξηρού κομπόστ στο 1 λίτρο νερού βρύσης έχουμε :

$EC \approx 2 \text{ mS}$ περίπου για όλα τα κομπόστ και $N = 0,4 \text{ g}/\text{λίτρο νερού}$ ($20 \text{ g} * 2\% \approx 0,4 \text{ g N}/\text{lit νερού}$)

Με βάση τα παραπάνω κάναμε την ακόλουθη αντιστοίχιση των βασικών λιπάνσεων με κομπόστ για τις επιφανειακές λιπάνσεις με κομπόστ :

1. Βασική λίπανση με κομπόστ 1% - Επιφανειακή λίπανση με κομπόστ 5 g/lit νερού
2. Βασική λίπανση με κομπόστ 5% - Επιφανειακή λίπανση με κομπόστ 10 g/lit νερού
3. Βασική λίπανση με κομπόστ 10% - Επιφανειακή λίπανση με κομπόστ 20 g/lit νερού.

Με βάση αυτή την αντιστοίχιση παρασκευάζαμε τα ακόλουθα διαλύματα με κάθε κομπόστ :

Compost ορνίθων– φυτά τομάτας

- Για την επέμβαση 1% compost

Αριθμός φυτών = 11 φυτά

Όγκος νερού = 11 φυτά * 0,5 λίτρα = 5,5 λίτρα νερού

Κομπόστ ορνίθων = 5,5 λίτρα * 5 g = 27,5 g compost

- Για την επέμβαση 5% compost

Αριθμός φυτών = 11 φυτά

Όγκος νερού = 11 φυτά * 0,5 λίτρα = 5,5 λίτρα νερού

Κομπόστ ορνίθων = 5,5 λίτρα * 10 g = 55 g compost

- Για την επέμβαση 10% compost

Αριθμός φυτών = 11 φυτά

Όγκος νερού = 11 φυτά * 0,5 λίτρα = 5,5 λίτρα νερού

Κομπόστ ορνίθων = 5,5 λίτρα * 20 g = 110 g compost

Compost χοίρων – φυτά αγγουριού

- Για το 1%...27,5 g compost στα 5,5 λίτρα νερού
- Για το 5%...55 g compost στα 5,5 λίτρα νερού
- Για το 10%....110 g compost στα 5,5 λίτρα νερού

Κομπόστ βοειδών – φυτά πιπεριάς

- Για το 1%...27,5 g compost στα 5,5 λίτρα νερού
- Για το 5%...55 g compost στα 5,5 λίτρα νερού
- Για το 10%....110 g compost στα 5,5 λίτρα νερού

Παρασκευή διαλυμάτων :

Η διαδικασία παρασκευής των διαλυμάτων των επιφανειακών λιπάνσεων, ήταν η ακόλουθη :

1. Ξήρανση compost
2. Άλεση compost
3. Ζυγίζουμε τις ποσότητες
4. Τοποθετούμε τα 5,5 λίτρα νερού σε κουβά
5. Διαλύουμε τα composts στο νερό

Πτυχιακή Εργασία : Βαλεργάκης Ιωάννης

6. Ανακατεύουμε περιοδικά για 24 ώρες
7. Διηθούμε με πυκνό δίκτυ (ίσως και με βαμβάκι)
8. Βάζουμε 0,5 λίτρα διαλύματος στην επάνω επιφάνεια της κάθε γλάστρας.

3. ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ ΠΑΡΑΓΩΓΗΣ – ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ

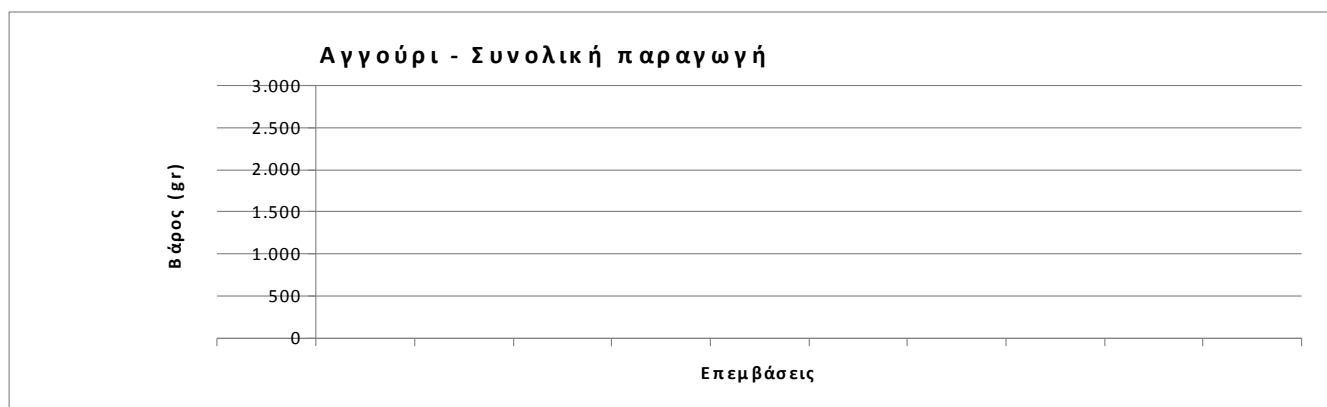
3.1 Αποτελέσματα παραγωγής

Στους πίνακες και στα ιστογράμματα που ακολουθούν, παρουσιάζεται η παραγωγή που προέκυψε από κάθε επέμβαση και κάθε είδους φυτού.

Πίνακας 3.1.α. Παραγωγή αγγουριού

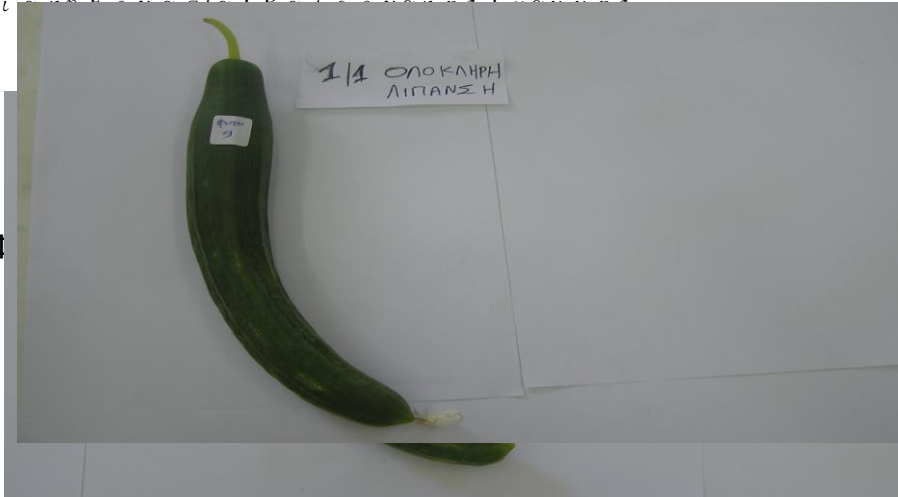
Φυτό	Μάρτυρας		1/2 Λίπανση		1/1 Λίπανση		1% χοίροι		5% χοίροι		10% χοίροι	
	Καρπός	Βάρος Καρπού (gr)	Καρπός	Βάρος Καρπού (gr)	Καρπός	Βάρος Καρπού (gr)	Καρπός	Βάρος Καρπού (gr)	Καρπός	Βάρος Καρπού (gr)	Καρπός	Βάρος Καρπού (gr)
0	1.	4,63	1.	163,01	1.		1.		1.	76,65	1.	
	2.		2.		2.		2.		2.	7,04	2.	
	3.		3.		3.		3.		3.		3.	
	4.		4.		4.		4.		4.		4.	
1	1.		1.	77,53	1.	416,00	1.	15,28	1.	221,84	1.	
	2.		2.	31,40	2.		2.		2.		2.	
	3.		3.	3,90	3.		3.		3.		3.	
	4.		4.	5,76	4.		4.		4.		4.	
2	1.	5,67	1.	98,89	1.	30,50	1.	27,45	1.	220,84	1.	116,07
	2.		2.	96,82	2.		2.		2.		2.	
	3.		3.		3.		3.		3.		3.	
	4.		4.		4.		4.		4.		4.	
3	1.		1.	204,63	1.		1.	6,45	1.	128,42	1.	206,73
	2.		2.	229,60	2.		2.		2.		2.	
	3.		3.	165,42	3.		3.		3.		3.	
	4.		4.		4.		4.		4.		4.	
4	1.		1.	161,27	1.	116,00	1.		1.		1.	
	2.		2.	30,88	2.		2.		2.		2.	
	3.		3.		3.		3.		3.		3.	
	4.		4.		4.		4.		4.		4.	
5	1.		1.		1.	216,30	1.		1.	10,80	1.	
	2.		2.		2.	110,00	2.		2.	131,62	2.	
	3.		3.		3.	109,30	3.		3.		3.	
	4.		4.		4.		4.		4.		4.	
6	1.		1.	174,07	1.		1.		1.		1.	86,72
	2.		2.		2.		2.		2.		2.	
	3.		3.		3.		3.		3.		3.	
	4.		4.		4.		4.		4.		4.	
7	1.		1.	227,26	1.	316,00	1.		1.		1.	203,79
	2.		2.		2.		2.		2.		2.	
	3.		3.		3.		3.		3.		3.	
	4.		4.		4.		4.		4.		4.	
8	1.		1.	131,52	1.	46,19	1.	54,15	1.		1.	12,8
	2.		2.	3,87	2.	298,00	2.		2.		2.	168,1
	3.		3.	5,40	3.		3.		3.		3.	
	4.		4.		4.		4.		4.		4.	
9	1.	27,47	1.		1.	183,80	1.	39,8	1.	185,36	1.	211,75
	2.		2.		2.		2.		2.		2.	
	3.		3.		3.		3.		3.		3.	
	4.		4.		4.		4.		4.		4.	
10	1.		1.	70,49	1.	364,50	1.		1.	4,50	1.	5,25
	2.		2.		2.		2.		2.	125,93	2.	74,99
	3.		3.		3.		3.		3.		3.	
	4.		4.		4.		4.		4.		4.	
Σύνολο Παραγωγής		38	1882	2207	143	1113	1086					

Ιστογράμμα : 3.1.α Παραγωγή αγγουριού



Πτυχίο Επιστήμης Βιολογίας και Γεωπονίας

Φωτογραφία
3.1



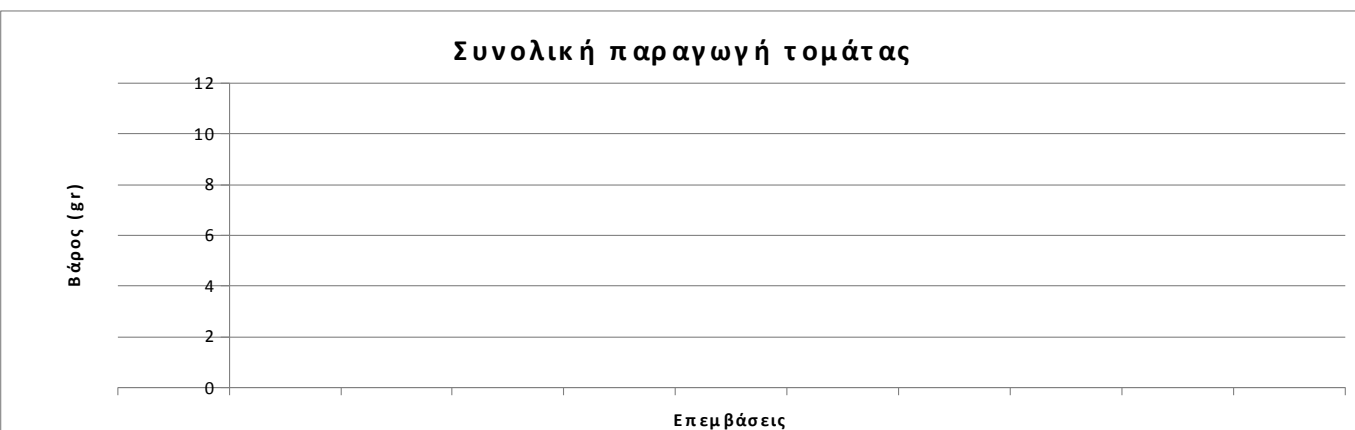
Καρποί

αγγουριούμε διάφορα επίπεδα χημικής λίπανσης και προσθήκης compost

Πίνακας 3.1.β Παραγωγή τομάτας

	Μαρτυρας		1/2 Λίπανση		1/1 Λίπανση		1% όρνιθες		5% όρνιθες		10% όρνιθες	
	Καρπός	Βάρος Καρπού (gr)	Καρπός	Βάρος Καρπού (gr)	Καρπός	Βάρος Καρπού (gr)	Καρπός	Βάρος Καρπού (gr)	Καρπός	Βάρος Καρπού (gr)	Καρπός	Βάρος Καρπού (gr)
0	1.		1.		1.	35,15	1.		1.	49,45	1.	8,64
	2.		2.		2.	30,85	2.		2.	78,67	2.	
	3.		3.		3.	13,05	3.		3.		3.	
	4.		4.		4.		4.		4.		4.	
1	1.		1.		1.	53,40	1.	29,68	1.		1.	
	2.		2.		2.	79,41	2.		2.		2.	
	3.		3.		3.	121,86	3.		3.		3.	
	4.		4.		4.		4.		4.		4.	
2	1.		1.	87,66	1.		1.		1.		1.	
	2.		2.		2.		2.		2.		2.	
	3.		3.		3.		3.		3.		3.	
	4.		4.		4.		4.		4.		4.	
3	1.		1.	7,79	1.	42,39	1.		1.		1.	
	2.		2.	142,95	2.	15,90	2.		2.		2.	
	3.		3.		3.	106,30	3.		3.		3.	
	4.		4.		4.	86,40	4.		4.		4.	
4	1.		1.	64,89	1.	9,02	1.		1.	21,99	1.	
	2.		2.		2.	50,70	2.		2.		2.	
	3.		3.		3.	109,20	3.		3.		3.	
	4.		4.		4.	121,06	4.		4.		4.	
5	1.		1.	8,88	1.	46,49	1.	55,25	1.	18,09	1.	
	2.		2.	28,81	2.	16,19	2.		2.		2.	
	3.		3.	75,84	3.		3.		3.		3.	
	4.		4.		4.		4.		4.		4.	
6	1.		1.		1.		1.		1.	21,66	1.	
	2.		2.		2.		2.		2.		2.	
	3.		3.		3.		3.		3.		3.	
	4.		4.		4.		4.		4.		4.	
7	1.		1.	10,33	1.	19,15	1.		1.		1.	
	2.		2.		2.	13,06	2.		2.		2.	
	3.		3.		3.	5,40	3.		3.		3.	
	4.		4.		4.		4.		4.		4.	
8	1.		1.	84,75	1.	143,42	1.	63,05	1.	10,49	1.	
	2.		2.	47,44	2.	66,46	2.		2.		2.	
	3.		3.	64,43	3.	114,06	3.		3.		3.	
	4.		4.		4.		4.		4.		4.	
9	1.		1.	17,04	1.	3,35	1.	81,97	1.		1.	
	2.		2.	31,07	2.	3,68	2.		2.		2.	
	3.		3.	23,16	3.	9,92	3.		3.		3.	
	4.		4.	159,72	4.	43,68	4.		4.		4.	
10	1.		1.	24,06	5.	81,37	1.		1.		1.	
	2.		2.	47,48	6.	134,76	2.		2.		2.	
	3.		3.	52,29	1.	56,80	3.		3.		3.	
	4.		4.		2.	18,60	4.		4.		4.	
				3.	93,00							
ολο Παρ	0		979		1744		230		200		9	

Ιστογράμμο 3.1.β Παραγωγή τομάτας



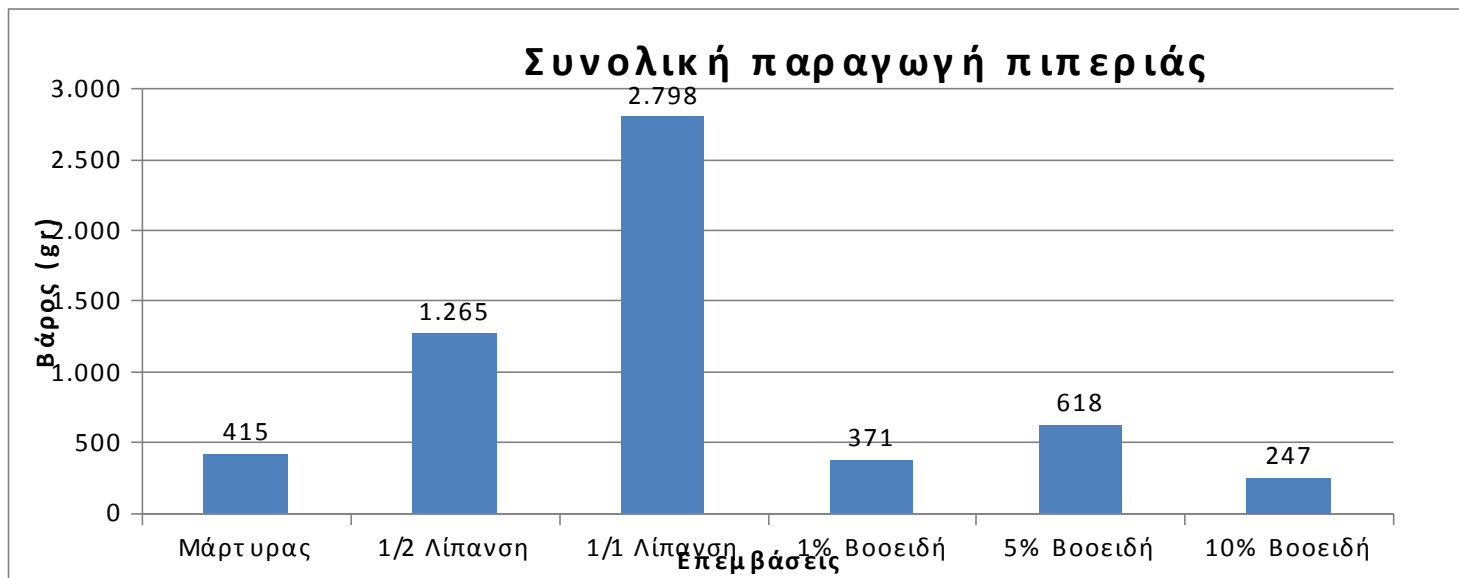


3.2 Καρποί τομάτας με διάφορα επίπεδα χημικής λίπανσης και προσθήκης compost

3.1.γ Παραγωγή πιπεριάς

Φυτό	Μάρτιος		1/2 Αύγουστος		1/1 Αύγουστος		1% Βοσειδά		5% Βοσειδά		10% Βοσειδά		
	Καρπός	Βάρος Καρπού (gr)	Καρπός	Βάρος Καρπού (gr)	Καρπός	Βάρος Καρπού (gr)	Καρπός	Βάρος Καρπού (gr)	Καρπός	Βάρος Καρπού (gr)	Καρπός	Βάρος Καρπού (gr)	
0	1	20,00	1	27,50	1	14,15	1	26,65	1	24,85	1		
	2	22,06	2	23,50	2	11,00	2	19,90	2	32,42	2		
	3	24,50	3	28,57	3	5,00	3		3	48,17	3		
	4			4	32,00	4	10,00	4		4		4	
	5			5		5	14,35	5		5		5	
	6			6		6	18,60	6		6		6	
	7			7		7	14,80	7		7		7	
	8			8		8	7,60	8		8		8	
	9			9		9		9		9		9	
	10			10		10		10		10		10	
	11			11		11		11		11		11	
	12			12		12		12		12		12	
1	1	16,60	1	14,00	1	14,12	1	22,38	1	20,05	1		
	2		2	41,50	2	15,60	2		2	8,65	2		
	3		3	17,50	3	31,49	3		3		3		
	4		4	15,30	4	68,42	4		4		4		
	5		5	33,00	5	14,37	5		5		5		
	6		6		6	44,91	6		6		6		
	7		7		7	8,25	7		7		7		
	8		8		8	6,90	8		8		8		
	9		9		9	25,03	9		9		9		
	10		10		10	8,90	10		10		10		
	11		11		11		11		11		11		
	12		12		12		12		12		12		
2	1		1	12,70	1	53,85	1		1		1		
	2		2	14,30	2	33,54	2		2		2		
	3		3	3,80	3	28,40	3		3		3		
	4		4	6,50	4	22,75	4		4		4		
	5		5	7,35	5	40,75	5		5		5		
	6		6		6	52,26	6		6		6		
	7		7		7	36,94	7		7		7		
	8		8		8	40,70	8		8		8		
	9		9		9	43,16	9		9		9		
	10		10		10	30,62	10		10		10		
	11		11		11		11		11		11		
	12		12		12		12		12		12		
3	1	30,35	1	18,85	1	30,43	1	6,80	1	42,91	1	10,85	
	2		2	17,40	2	15,55	2	7,26	2	24,53	2	13,70	
	3		3	39,80	3	12,40	3		3	25,42	3	11,86	
	4		4	49,70	4	18,80	4		4	24,44	4		
	5		5	25,00	5	16,17	5		5	12,67	5		
	6		6	29,50	6	15,68	6		6		6		
	7		7		7		7		7		7		
	8		8		8		8		8		8		
	9		9		9		9		9		9		
	10		10		10		10		10		10		
	11		11		11		11		11		11		
	12		12		12		12		12		12		
4	1	42,50	1	15,25	1	31,25	1	39,87	1	13,89	1	10,80	
	2		2	21,50	2	26,91	2		2	22,99	2	10,30	
	3		3	19,60	3	43,20	3		3	17,74	3	12,50	
	4		4	43,10	4	63,22	4		4	15,49	4		
	5		5	25,80	5	35,42	5		5		5		
	6		6	33,80	6	37,82	6		6		6		
	7		7	47,80	7	57,31	7		7		7		
	8		8		8	29,60	8		8		8		
	9		9		9		9		9		9		
	10		10		10		10		10		10		
	11		11		11		11		11		11		
	12		12		12		12		12		12		
5	1	27,60	1	16,00	1	18,35	1	2,58	1	14,39	1	8,91	
	2	33,00	2	10,00	2	18,35	2	2,09	2	18,22	2	6,36	
	3		3	15,00	3	37,00	3		3		3		
	4		4	19,00	4	15,21	4		4		4		
	5		5	11,00	5	15,27	5		5		5		
	6		6	7,90	6	13,88	6		6		6		
	7		7	6,00	7	19,83	7		7		7		
	8		8		8	13,90	8		8		8		
	9		9		9	16,15	9		9		9		
	10		10		10	19,55	10		10		10		
	11		11		11	26,70	11		11		11		
	12		12		12	19,80	12		12		12		
6	1	23,00	1	28,50	1		1	23,96	1	17,03	1	32,72	
	2		2	41,00	2		2	29,48	2	17,12	2	14,23	
	3		3	27,30	3		3		3	21,77	3	23,05	
	4		4	32,60	4		4		4	24,31	4	21,50	
	5		5	31,30	5		5		5		5		
	6		6	32,40	6		6		6		6		
	7		7	30,80	7		7		7		7		
	8		8	26,70	8		8		8		8		
	9		9	14,30	9		9		9		9		
	10		10	19,80	10		10		10		10		
	11		11		11		11		11		11		
	12		12		12		12		12		12		
7	1	22,00	1	7,90	1	16,18	1	34,62	1	12,26	1	4,30	
	2	7,20	2	6,00	2	38,75	2	20,87	2	11,91	2	6,84	
	3		3	19,10	3	40,22	3		3	9,51	3	6,18	
	4		4	4,50	4	14,73	4		4		4		
	5		5	7,40	5	29,20	5		5	9,68	5		
	6		6		6	38,92	6		6		6		
	7		7		7	25,27	7		7		7		
	8		8		8	13,00	8		8		8		
	9		9		9	26,26	9		9		9		
	10		10		10	17,70	10		10		10		
	11		11		11	13,40	11		11		11		
	12		12		12	18,45	12		12		12		
8	1	17,00	1	12,00	1	77,20	1	30,97	1	8,70	1	5,52	
	2	28,30	2	24,10	2	20,42	2	24,44	2	8,63	2	7,21	
	3	7,30	3	22,00	3	63,33	3		3	14,15	3		
	4		4	26,70	4	21,29	4		4	8,28	4		
	5		5	5,10	5	33,73	5		5		5		
	6		6	17,70	6	102,42	6		6		6		
	7		7	25,30	7	57,50	7		7		7		
	8		8	27,27	8		8		8		8		
	9		9	16,70	9		9		9		9		
	10		10		10		10		10		10		
	11		11		11		11		11		11		
	12		12		12		12		12		12		
9	1	20,50	1		1	86,00	1	25,34	1	30,91	1	9,63	
	2	19,00	2		2	50,00	2	16,17	2	19,79	2		
	3		3		3	98,26	3	13,40	3	12,94	3		
	4		4		4	62,42	4		4	24,06	4		
	5		5		5	33,24	5		5		5		
	6		6		6		6		6		6		
	7		7		7		7		7		7		
	8		8		8		8		8		8		
	9		9		9		9		9		9		
	10		10		10		10		10		10		
	11		11		11		11		11		11		
	12		12		12		12		12		12		
10	1	30,00	1	2,25	1	41,90	1	24,19	1		1	22,42	
	2	24,00	2	3,10	2	2,50	2		2		2	8,61	
	3		3	3,20	3	26,80	3		3		3		
	4		4		4	25,77	4		4		4		
	5		5		5	4,30	5		5		5		
	6		6		6	45,80	6		6		6		
	7		7		7	77,10	7		7		7		
	8		8		8	38,74	8		8		8		
	9		9		9	37,00	9		9		9		
	10		10		10	58,96	10		10		10		
	11		11		11		11		11		11		
	12		12		12		12		12		12		
Σύνολο Παραγωγής		415	1265		2798		371		618		247		

Ιστόγραμμα 3.1.γ Παραγωγή πιπεριάς





3.3
Καρπ
οί
πιπε
ριάς
με
διάφ
ορα
επίπ
εδα

χημικής λίπανσης και προσθήκης compost

3.2 Συμπεράσματα

3.2.1 Συμπεράσματα για το αγγούρι

Από το ιστόγραμμα 3.1.α φαίνεται η θετική επίδραση των χημικών λιπασμάτων στην παραγωγή του αγγουριού και μάλιστα αναλογικά προς την ποσότητα του λιπάσματος. Ως προς την επίδραση του compost από κοπριά χοίρων, φαίνεται και πάλι η θετική επίδραση του compost στην παραγωγή και μάλιστα και εδώ αναλογικά με την ποσότητα του compost. Είναι όμως σαφές ότι η παραγωγή του αγγουριού με την προσθήκη του compost υστερεί σημαντικά εκείνης με τα χημικά λιπάσματα.

3.2.2 Συμπεράσματα για την τομάτα

Από το ιστόγραμμα 3.1.β φαίνεται ότι και στην περίπτωση της τομάτας σημειώθηκε θετική επίσης επίδραση της χημικής λίπανσης προς την ποσότητα του λιπάσματος. Στην περίπτωση όμως του compost κοπριάς όρνιθων αναλογικά υπήρξε μια πολύ μικρή θετική επίδραση με την προσθήκη compost στην αναλογία 1% και 5% σε σχέση με τον μάρτυρα (0 λίπανση), αλλά μηδενική επίδραση με την προσθήκη compost στην αναλογία 10%.

3.2.3 Συμπεράσματα για την πιπεριά

Από το ιστόγραμμα 3.1.γ προκύπτει το ίδιο συμπέρασμα και για την πιπεριά, όπως και στις προηγούμενες περιπτώσεις του αγγουριού και της τομάτας, δηλαδή η προσθήκη του compost από κοπριά βοειδών είχε μικρή θετική επίδραση σπό επίπεδο 1%, καλύτερη επίδραση από επίπεδο 5% και αρνητική επίδραση στο επίπεδο 10%.

Συμπερασματικά και συνοπτικά από τα παραπάνω προκύπτουν τα ακόλουθα :

Τα τρία compost που χρησιμοποιήθηκαν είχαν μια πολύ μικρή θετική επίδραση επί της παραγωγής 1% και 5% . Στο επίπεδο 10% τα αποτελέσματα είναι εντελώς αρνητικά σε όλες σχεδόν τις περιπτώσεις.

Τα παραπάνω αποτελέσματα και από την γενική εμφάνιση των φυτών

Πτυχιακή Εργασία: Βαλεργάκης Ιωάννης

μπορούν να αποδοθούν στην φυτοτοξικότητα των composts. Η φυτοτοξικότητα των composts μπορεί να αποδοθεί στην αυξημένη περιεκτικότητα τους σε φαινόλες λόγω της προσθήκης κασιγάρου κατά την ηλιοξήρανση τους στο θερμοκήπιο. Σκοπός της διαδοχικής προσθήκης κασιγάρων και η ηλιοξήρανση τους στη συνέχεια ήταν ο εμπλουτισμός των προς παρασκευή οργανικών λιπασμάτων σε θρεπτικά στοιχεία τα οποία υπάρχουν στους κασιγάρους.

3.3 Πρόταση

Προτείνεται η απαλλαγή των composts από τις φαινόλες που προστέθηκαν με την προσθήκη κασιγάρων κατά την ηλιοξήρανση, με την επαναφορά τους στην διαδικασία κομποστοποίησης και ωρίμανσης με την προσθήκη κάποιου φυτικού υλικού σε συνδυασμό με τις αντίστοιχες νωπές (αχώνευτες) κοπριές.

Βιβλιογραφία

- Γουμένακη Ε., 1999, Γενική Λαχανοκομία, Ηράκλειο
- Δημονίτσας Δ., Φιλιάς Γ., Λουράκης Α., 2008, Πτυχιακή Εργασία, “Εργαστηριακή και αγρονομική αξιολόγηση του παραγόμενου κομποστ των κλαδοκαθαρών του δήμου Ηρακλείου”, Ηράκλειο
- Μανιός Θ., 2009, Κομποστοποίηση Οργανικών Υπολειμμάτων, Ηράκλειο
- Πεδιαδιτάκης Γ., 1999, Λαχανοκομία II, Ηράκλειο

Διαδικτυακοί Ιστότοποι

- www.ecorec.gr
- www.prosodol.gr