



**ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΚΟ ΕΚΠΑΙΔΕΥΤΙΚΟ ΙΔΡΥΜΑ  
ΚΡΗΤΗΣ**

**ΣΧΟΛΗ  
ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΑΣ ΓΕΩΠΟΝΙΑΣ  
ΤΜΗΜΑ ΦΥΤΙΚΗΣ ΠΑΡΑΓΩΓΗΣ**

**ΕΑΡΙΝΟ ΕΞΑΜΗΝΟ 2007-08**

**ΠΤΥΧΙΑΚΗ ΕΡΓΑΣΙΑ**



**ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗ ΟΡΓΑΝΙΚΩΝ ΥΛΙΚΩΝ ΣΕ ΚΑΛΛΙΕΡΓΕΙΑ  
ΠΑΤΑΤΑΣ ΣΤΟ ΟΡΟΠΕΔΙΟ ΛΑΣΙΘΙΟΥ**

**ΣΠΟΥΔΑΣΤΕΣ: ΓΡΑΜΜΑΤΙΚΑΚΗΣ ΓΙΩΡΓΟΣ - ΣΙΓΑΝΟΥ ΟΛΓΑ**

**ΕΙΣΗΓΗΤΗΣ: ΤΣΙΚΑΛΑΣ ΠΛΟΥΤΑΡΧΟΣ**

ΗΡΑΚΛΕΙΟ - ΚΡΗΤΗΣ

ΙΟΥΝΙΟΣ, 2008

## ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΑ

1. Περίληψη	σελίδα 3
2. Εισαγωγή	σελίδα 4
3. Βοτανικοί χαρακτήρες	σελίδα 5
3.1 Περιγραφή φυτού	σελίδα 5
3.2 Βλαστοί-Φύλλα	σελίδα 5
3.3 Άνθη	σελίδα 6
3.4 Ριζικό σύστημα	σελίδα 6
3.5 Κόνδυλος	σελίδα 7
3.6 Κλίμα	σελίδα 7
3.7 Έδαφος	σελίδα 8
3.8 Διατροφική αξία	σελίδα 8
3.9 Άλλες χρήσεις	σελίδα 10
4. Χρήση οργανικών υλικών	
σελίδα 11	
4.1 Έδαφος και οργανική ουσία.	σελίδα 11
4.2 Οργανική λίπανση	σελίδα 12
4.2.1 Οργανικά υλικά	σελίδα 12
4.2.2 Κοπριά	σελίδα 14
4.2.3 Agrimartin	σελίδα 15
4.2.4 Compost απορριμμάτων Χανίων	σελίδα 17
4.2.5 Compost κλαδοκάθαρων δήμου Ηρακλείου	σελίδα 19
4.3 Τι είναι η κομποστοποίηση	σελίδα 21
4.4 Πλεονεκτήματα - Μειονεκτήματα κομποστοποίησης	σελίδα 23
5. Υλικά και μέθοδοι	σελίδα 24
5.1 Περιγραφή αγροτεμαχίου	σελίδα 24
5.2 Προετοιμασία αγροτεμαχίου – καλλιεργητικές εργασίες	σελίδα 25
5.3 Πολλαπλασιαστικό υλικό	σελίδα 26
5.4 Εγκατάσταση καλλιέργειας και αρδευτικού συστήματος	σελίδα 27
5.5 Εφαρμογή του ζιζανιοκτόνου	σελίδα 28
5.6 Άρδευση	σελίδα 28
5.7 Φυτοπροστασία	σελίδα 29
5.8 Νηματώδεις	σελίδα 29

5.9 Μυκητολογικές ασθένειες – Ασθένειες οφειλόμενες σε βακτήρια και ιούς	σελίδα 29
5.10 Συγκομιδή – Αποδόσεις	σελίδα 29
6. Εργαστηριακές αναλύσεις	σελίδα 30
6.1 Πλύσιμο φυτικών ιστών	σελίδα 30
6.2 Ξήρανση φυτικών ιστών	σελίδα 30
6.3 Άλεσμα φυτικών ιστών	σελίδα 30
6.4 Προσδιορισμός εργασίας	σελίδα 31
6.5 Υπολογισμός αποτελεσμάτων	σελίδα 31
7. Αποτελέσματα	σελίδα 33
8. Συζήτηση	σελίδα 41

## 1. ΠΕΡΙΛΗΨΗ

Στην παρούσα πτυχιακή εργασία παρουσιάζεται πείραμα, το οποίο πραγματοποιήθηκε στο Οροπέδιο Λασιθίου. Το πείραμα έγινε σε φυτά πατάτας, τα οποία καλλιεργήθηκαν σε διάφορα οργανικά υλικά, ώστε να διαπιστωθεί η επίδραση των οργανικών υλικών, στην παραγωγικότητα των φυτών.

Το πείραμα αποτελούνταν από επτά επεμβάσεις και πέντε επαναλήψεις. Η κάθε μια από τις επτά επεμβάσεις αποτελούνταν από ένα διαφορετικό οργανικό υλικό: α) απορρίμματα, β) κλαδιά, γ) κοπριά αλόγου, δ) κοπριά προβάτων, ε) εμπορικό κόμποστ που ονομαζόταν Agrimartin, στ) χημικό λίπασμα, ζ) σκέτο χώμα, το οποίο ήταν και ο μάρτυρας του πειράματος.

Οι κόνδυλοι της πατάτας φυτεύτηκαν στο χωράφι, σύμφωνα με την μέθοδο των πλήρως τυχαιοποιημένων ομάδων ( Complete Randomized Blocks ). Τα φυτά παρέμειναν στο χωράφι για 3,5 μήνες και στη συνέχεια συγκομίστηκαν.

Κατά την διάρκεια του πειράματος έγινε δειγματοληψία των φύλλων των φυτών και μεταφορά τους στο εργαστήριο, όπου διαχωρίστηκαν τα ελάσματα από τους μίσχους και στη συνέχεια αποξηράθηκαν, αλέστηκαν και από τα δείγματα αυτά παρασκευάστηκαν στοκ διαλύματα. Στοκ διαλύματα παρασκευάστηκαν επίσης και από τη φλούδα και τη σάρκα του κονδύλου της πατάτας.

Από τα αποτελέσματα του πειράματος προκύπτει ότι δεν υπάρχουν ενδείξεις ότι οι συγκεντρώσεις του Ca, του Mg και του K στο έλασμα του φυτού της πατάτας δεν παρουσιάζουν στατιστικά σημαντικές διαφορές σε καμιά από τις επεμβάσεις.

Το ίδιο παρατηρούμε να συμβαίνει και στην φλούδα του κονδύλου της πατάτας.

Διαφορές επίσης δεν παρουσιάστηκαν ούτε στην σάρκα του κονδύλου της πατάτας .

Τα αποτελέσματα του πειράματος οδηγούν στο συμπέρασμα ότι για να μπορούμε να πούμε ότι τα παραπάνω οργανικά υλικά μπορούν να χρησιμοποιηθούν ως βελτιωτικά εδάφους θα έπρεπε η καλλιέργεια να επαναληφθεί περισσότερες φορές με μεγαλύτερη ποσότητα οργανικών υλικών ανά στρέμμα και ενδεχόμενα με διαφορετικό σχεδιασμό.

## 2. ΕΙΣΑΓΩΓΗ

Η πατάτα πήρε το όνομα της από την Ισπανική λέξη *patata* η οποία προέρχεται από τη λέξη *batata*, ονομασία που χρησιμοποιούσαν οι Ινδιάνοι της Αμερικής για τις γλυκοπατάτες, τις κονδυλώδεις εδώδιμες ρίζες του φυτού *Ipomoea batatas*. Κατάγεται από την περιοχή του Περού, της Βολιβίας, της Χιλής και του Ισημερινού όπου και καλλιεργούνταν από τους Ινδιάνους. Δυο είναι τα κέντρα που έχουν καθοριστεί στην Ν. Αμερική στα οποία παρουσιάστηκαν για πρώτη φορά οι βρώσιμες ποικιλίες πατάτας. Το ένα στην Ν. Χιλή και συγκεκριμένα στο νησί Χιλέ ενώ το δεύτερο στα ψηλά οροπέδια των Άνδεων (Κολομβία, Περού, Ισημερινός της Βολιβία). Στην Ευρώπη εισήχθη, αρχικά στην Ισπανία, περίπου το 1534 και αργότερα στην Ιρλανδία περίπου το 1580 από τους Ευρωπαίους εξερευνητές. Από την Ισπανία στάλθηκε το 1588 στο Αυστριακό βοτανολόγο Κλούσιους, ο οποίος με τη σειρά του τη διέδωσε στη Γερμανία, απ' όπου και μεταφέρθηκε στην Ανατολική Γαλλία.

Μέσα σε λίγα χρόνια η εξάπλωση ήταν πολύ μεγάλη. Στην αρχή, βέβαια, υπήρξε μεγάλη δυσπιστία γιατί είχε επικρατήσει η άποψη ότι το πολύτιμο αυτό φυτό ήταν δηλητηριώδες για ανθρώπους και ζώα. Ευτυχώς, όμως, με το πέρασμα του χρόνου τα πράγματα άλλαξαν σε σημείο που η πατάτα να φτάνει να συναγωνίζεται το σιτάρι, το καλαμπόκι και το ρύζι παγκοσμίως. Η ραγδαία, όμως, αυτή εξάπλωση σε βάρος του σιταριού υπήρξε και η αιτία του λιμού που έπληξε την Ιρλανδία από το 1845 έως το 1847, όταν οι φυτείες της πατάτας καταστράφηκαν εντελώς από την εμφάνιση της ασθένειας του περονόσπορου (*Phytophthora infestans*). Αυτό είχε σαν αποτέλεσμα την ομαδική μετανάστευση των Ιρλανδών στην Β. Αμερική και την μεταφορά της πατατοκαλλιέργειας για πρώτη φορά στην περιοχή αυτή.

Στην Ελλάδα έγινε γνωστή μόλις το 19<sup>ο</sup> αιώνα και είναι μία από τις νεότερες καλλιέργειες. Πρώτα εισάχθηκε στην Κέρκυρα γύρω στο 1800 από κάποιο προοδευτικό καλλιεργητή της εποχής. Υπάρχει μάλιστα από το 1808 μία εγκύκλιος της διοικήσεως προς τους γεωργούς της περιοχής με λεπτομερείς οδηγίες για την καλλιέργεια της. Από την Κέρκυρα, στη συνέχεια πέρασε και στα υπόλοιπα νησιά του Ιονίου. Στην υπόλοιπη Ελλάδα η πατάτα έγινε γνωστή το 1928 με τη βοήθεια ενός τεχνάσματος του πρώτου κυβερνήτη, του τότε νεοσύστατου κράτους, Ιωάννη Καποδίστρια που θέλησε να πείσει τον κόσμο για την αξία του φυτού αυτού. Καλλιεργήθηκε για πρώτη φορά στην Αίγινα και τον Πόρο. Εντούτοις μέχρι το 1880 γινόταν εισαγωγή από το εξωτερικό-κυρίως από τη Μάλτα και την Τεργέστη αφού η κατανάλωση αυξανόταν ολοένα και η εγχώρια παραγωγή δεν επαρκούσε. Σιγά-σιγά

,όμως η παραγωγή άρχισε να αυξάνεται σε σημείο που να υπάρχει αυτάρκεια.

Στην Κρήτη ήρθε για πρώτη φορά στις αρχές του προηγούμενου αιώνα ενώ στο Οροπέδιο Λασιθίου η καλλιέργεια της ξεκίνησε γύρω στο 1920.

### 3. ΒΟΤΑΝΙΚΟΙ ΧΑΡΑΚΤΗΡΕΣ

Κοινή ονομασία: πατάτα

Οικογένεια: *Solanaceae*

Γένος: *Solanum*

Είδος: *tuberosum*



Εικόνα 1. Το φυτό της πατάτας.

#### 3.1 Περιγραφή του φυτού

Το φυτό της πατάτας είναι είδος αγγειόσπερμου δικοτυλήδονου φυτού ετήσιο, ποώδες με σχετικά πλούσια και θαμνώδη ανάπτυξη και βιολογικό κύκλο από 3 έως 5 μήνες, ανάλογα με την ποικιλία( εικ.1).



Εικόνα 2. Το φυτό της πατάτας.

Το φυτό πολλαπλασιάζεται αγενώς από έναν ή περισσότερους οφθαλμούς που φέρει ο κάθε κόνδυλος. Αναπτύσσει μόνο δευτερογενείς ρίζες. Είναι φυτό μακράς φωτοπεριόδου και για το λόγω αυτό έχει ανάγκη φωτός πάνω από 14 ώρες την ημέρα για να ανθίσει και να ωριμάσει τους καρπούς του. Υπάρχουν, φυσικά ,κάποιες ποικιλίες που το optimum της φωτοπεριόδου που χρειάζονται είναι 24 ώρες.

#### 3.2 Βλαστοί-Φύλλα

Τα φύλλα του είναι σύνθετα, με 7-11 αντίθετα φυλλάρια ελλειπτικά και χνουδωτά. Τα στελέχη ,τα οποία προέρχονται από τους οφθαλμούς των κονδύλων ,είναι μεγάλα, τετραγωνικής ή κυλινδρικής διατομής ,κατά κανόνα πράσινα ,αλλά και ρόδινα σε κάποιες ποικιλίες, διακλαδιζόμενα και έχουν ύψος από 40-70 εκ. Από το υπόγειο τμήμα βλαστού του φυτού εκπτύσσονται στόλωνες ,οι οποίοι είναι υπόγειοι.

Καθένας από αυτούς χοντραίνει στην άκρη του και αρχίζει να σχηματίζεται λίγο πριν την άνθιση ένας κόνδυλος ,όμως δεν είναι σπάνιο να σχηματιστούν περισσότεροι του ενός κόνδυλοι στον ίδιο στόλωνα με κομβολογοειδή διάταξη. Ο αριθμός και το μήκος των στολώνων επηρεάζεται από τις συνθήκες καλλιέργειας

αλλά και από τα χαρακτηριστικά της ίδιας της ποικιλίας. Στις άγριες ποικιλίες το μήκος τους είναι γενικά μμεγαλύτερο από εκείνο των καλλιεργούμενων ποικιλιών ,όπου το μικρότερο μήκος των στολώνων συνδέεται με μία καλύτερη πρωιμότητα. Γεγονός είναι ότι μετά το σχηματισμό του κονδύλου σταματάει και η κατά μήκος αύξηση του στόλωνα και αρχίζει η κατά πάχος αύξησή του πρώτου με την ταυτόχρονη εναπόθεση νερού και αμύλου.

### 3.3 Άνθη

Τα άνθη φέρονται σε ταξιανθίες και είναι σχετικά μικρά. Είναι πενταμερή με στεφάνη ιώδη ,πορφυρή, υπόλευκη ή κίτρινη και συμπέταλη και βοηθάει πολλές



Εικόνα 3. Το άνθος του φυτού της πατάτας.

φορές να διαχωριστούν ορισμένες ποικιλίες φαινοτυπικά (εικ.3). Έχουν πέντε στήμονες οι οποίοι σχηματίζουν γύρω από τον ύπερο ένα κώνο. Η ωθήκη είναι συνήθως δίχωρη και ο στύλος μακρύς. Είναι ερμαφρόδιτα , κατά κανόνα αυτόστειρα, αλλά πολλές φορές και γόνιμα οπότε δίνουν καρπούς. Αυτό βέβαια εξαρτάται από την ποικιλία και από το αν θα παραχθεί γόνιμη ή μη γύρη. Σε περίπτωση γονιμότητας, ο καρπός είναι ράγα σφαιρική, διαμέτρου 1-1,5 εκ. ,συνήθως πράσινη και μπορεί να περιέχει από 100 έως 300 περίπου σπόρους (εικ.4). Θα πρέπει να σημειωθεί πως όλα τα πράσινα μέρη του φυτού είναι δηλητηριώδη λόγω της ουσίας σολανίνης που περιέχουν.



Εικόνα 4. Ο καρπός του φυτού της πατάτας.

### 3.4 Ριζικό σύστημα

Η ρίζα είναι ανεπτυγμένη αλλά με μικρή ικανότητα να διεισδύσει σε πολύ συνεκτικά εδάφη γι' αυτό και καταλαμβάνει, σχεδόν στο σύνολο της, τα ανώτερα 25 εκ. του εδάφους. Η πατάτα λοιπόν, ευδοκίμει καλύτερα σε εδάφη ελαφριά και καλά κατεργασμένα. Θα πρέπει βέβαια, να σημειωθεί ότι σε πολύ ελαφριά εδάφη το πολυσχιδές ριζικό της σύστημα είναι πιθανόν να φτάσει σε βάθος 80-100 εκ. και ανάλογο πλάτος.

### 3.5. Κόνδυλος

Οι κόνδυλοι διαφέρουν από ποικιλία σε ποικιλία ως προς το μέγεθος, το σχήμα, το χρώμα της επιδερμίδας και της σάρκας τους. Επίσης ποικίλουν σε αριθμό ανά φυτό και για το λόγω αυτό μπορεί να συναντηθούν από 2 έως 25 οι οποίοι

σηματίζονται σχεδόν όλοι ταυτόχρονα ,όχι όμως και με την ίδια ταχύτητα. Πολλές φορές βρίσκονται δίπλα στο μητρικό κόνδυλο, αλλά αυτό βέβαια δεν αποτελεί κανόνα. Οι υπόγειοι λοιπόν αυτοί βλαστοί, φέρουν στην επιφάνεια τους και κυρίως προς την αντίθετη του στόλωνα άκρη, οφθαλμούς, μέσα σε βοθρία το βάθος των οποίων διαφέρει από ποικιλία σε ποικιλία αλλά και επιφανειακά. Η διάταξή τους είναι δεξιόστροφη ή αριστερόστροφη. Ο κάθε οφθαλμός αποτελείται από ένα βραχύ άξονα που φέρει τρεις ή περισσότερες βλαστικές καταβολές που καλύπτονται από λέπια, τα οποία ωριμάζοντας ατροφούν και πέφτουν αφήνοντας μία ή και περισσότερες ουλές (εικ.6). Οι οφθαλμοί που βρίσκονται στη βάση του κονδύλου είναι πάντοτε λιγότερο ανεπτυγμένοι από εκείνους της κορυφής. Οι τελευταίοι είναι και εκείνοι που χαρακτηρίζουν την κάθε ποικιλία.

### **3.6 Κλίμα**

Το φυτό της πατάτας είναι φυτό εύκρατων, δροσερών περιοχών και δεν προτιμά τις υψηλές θερμοκρασίες. Η ευνοϊκότερη θερμοκρασία για την ανάπτυξη των κονδύλων βρίσκεται μεταξύ 15-24 με άριστη τους 17. Πάνω από τους 29 δεν σχηματίζονται κόνδυλοι ή αυτοί που έχουν ήδη σχηματιστεί δεν αυξάνονται κατ' όγκο, λόγω της αυξημένης αναπνοής των φυτών, η οποία και καταναλώνει όλους τους παραγόμενους υδατάνθρακες, με αποτέλεσμα να μένει μικρή ποσότητα για αποθήκευση. Για το λόγω αυτό κατά τις πολύ ζεστές καλοκαιρινές ημέρες τα φυτά αναπτύσσουν ζωηρούς και επιμήκεις βλαστούς χωρίς οι κόνδυλοί τους να έχουν την ανάλογη ανάπτυξη. Για τους παραπάνω λόγους η απόδοση της καλλιέργειας σε θερμές περιοχές υστερεί κατά πολύ σε σχέση με αυτή των ψυχρών. Επειδή όμως το φυτό δεν αντέχει στους παγετούς, μόνο στις θερμές περιοχές μπορεί να καλλιεργηθεί πάνω από μία φορά το έτος. Ευνοϊκή επίσης για την παραγωγή κονδύλων είναι η ύπαρξη αρκετής εδαφικής υγρασίας, ιδίως κατά την περίοδο της άνθισης και κατά του σχηματισμού των κονδύλων. Οι άριστες αποδόσεις θα επιτευχθούν εάν η θερμοκρασία του εδάφους και της ατμόσφαιρας κυμαίνεται γύρω στους 17 °C. Παρόλο που η άνθιση και η καρποφορία ευνοούνται από μακρά φωτοπερίοδο, οι μεγαλύτερες αποδόσεις παίρνονται όταν το μήκος της ημέρας δεν ξεπερνά τις 12 ώρες. Γι' αυτό το λόγω κατά τις μεγάλες μέρες του έτους παίρνονται ζωηροί βλαστοί και ευνοείται η άνθιση ενώ κατά τις μικρές η ανάπτυξη των κονδύλων.



### 3.7 Έδαφος

Το έδαφος για την εγκατάσταση της καλλιέργειας θα πρέπει να είναι ελαφρύ, καλά αεριζόμενο και καλά κατεργασμένο. Τα αμμωπηλώδη και ιλυοπηλώδη εδάφη με πλούσια οργανική ουσία θεωρούνται τα καταλληλότερα. Τα πολύ ελαφριά εδάφη δεν συγκροτούν πολύ υγρασία και είναι συνήθως φτωχά, κυρίως σε κάλιο ενώ τα βαριά και συνεκτικά εδάφη δίνουν μικρούς και κακοσχηματισμένους κονδύλους. Προτιμά τα όξινα κυρίως εδάφη, με PH μεταξύ του 4,8 και 5,2. Πηγή : (Ministry of Agriculture, Fisheries and Food, 1972. «Potatoes». LONDON HER HAJESLY 'S STATIONERY OFFICE, LONDON, ΑΓΓΛΙΑ). Το φυτό της πατάτας είναι αρκετά απαιτητικό φυτό όσον αφορά στα θρεπτικά στοιχεία. Η εναλλαγή της καλλιέργειάς της με μία συστηματική τριετή ή τετραετή αμειψισπορά με άλλα λαχανικά, σιτηρά ή ψυχανθή έχει δώσει πολύ καλό αποτέλεσμα. Η χρησιμοποίηση ,επίσης φυτών χλωρής λίπανσης κυρίως μηδικής και τριφυλλίου έχει δώσει πολύ καλά αποτελέσματα επειδή ,εκτός του εμπλουτισμού του εδάφους με θρεπτικά στοιχεία, συμβάλει στην βελτίωση της δομής του εδάφους.

### 3.8 Διατροφική αξία

Οι πατάτες εκτός από ένα σχετικά φθινό γεωργικό προϊόν είναι ιδιαίτερα θρεπτικές. Περιέχουν ελάχιστα λίπη, τους μίσους υδατάνθρακες από το κοινό ψωμί και για το λόγω αυτό, το αντικαθιστούν στις δίαιτες των διαβητικών. Επίσης περιέχουν λευκώματα, πρωτεΐνες, άριστης ποιότητας και μεγάλης βιολογικής αξίας που μοιάζουν με εκείνα του κρέατος. Περιέχονται και ελάχιστες ποσότητες ιωδίου (I), μαγγανίου (Mn), χαλκού (Cu), ψευδαργύρου (Zn) και σιδήρου (Fe).Σχετικά μεγαλύτερες είναι οι ποσότητες ασβεστίου (Ca), νατρίου (Na), μαγνησίου (Mg), θείου (S), χλωρίου (Cl), φωσφόρου (P) ενώ σημαντική είναι η ποσότητα του καλίου (K). Οι βιταμίνες που υπάρχουν είναι οι A, B1, B2, B5, B6, PP και η βιταμίνη C (Πίνακας 1)

Πίνακας 1: Θρεπτική αξία της πατάτας. Περιεκτικότητα στα 100 gr φρέσκου ιστού.

	<b>ΠΟΣΟΤΗΤΑ</b>
Νερό	80 %
Ενέργεια	76 (cal)
Πρωτεΐνες	2.1 (g)
Λίπη	0.1 (g)
Υδατάνθρακες	17.1 (g)
Βιταμίνη Α	Ίχνη
Βιταμίνη C	20 (mg)
Θειαμίνη	0.1 (mg)
Ριβοφλαβίνη	0.04 (mg)
Νιασίνη	1.5 (mg)
Ασβέστιο	7 (mg)
Φώσφορος	53 (mg)
Σίδηρος	0.6 (mg)
Νάτριο	3 (mg)
Κάλιο	407 (mg)

Πηγή: National Food Review. December 1978, Economics, Statistics and Cooperative Service (USDA)

όπου και αφθονεί στην πατάτα γι 'αυτό και μπορεί να καλύψει μέχρι και το 25% των ημερήσιων αναγκών μας στη βιταμίνη αυτή. Βέβαια θα πρέπει να σημειωθεί ότι το ποσοστό των θρεπτικών ουσιών διαφέρει από ποικιλία σε ποικιλία (πχ. βρώσιμες, βιομηχανικές ή κτηνοτροφικές) και εξαρτάται και από τις καλλιεργητικές συνθήκες. Όσον αφορά την C, έρευνες έχουν δείξει ότι ανάλογα με τον τρόπο μαγειρέματος της πατάτας μπορεί το ποσοστό της σε σχέση με το φρέσκο τμήμα του κονδύλου να μειωθεί κατά το ήμισυ (βράσιμο για 15') ή ακόμα και να εξαφανιστεί σχεδόν τελείως ( τηγάνισμα ). Είναι ελαφριά για το στομάχι και ευκολοχώνευτη, ωφελιμότετη για κάθε ηλικία, αφού προσφέρει τις εξαιρετικές διατροφικές υπηρεσίες της σε όλα σχεδόν τα νοσήματα που έχουν ανάγκη για δίαιτα. Ακόμα με τη βοήθεια των πολύτιμων συστατικών της, έρευνες έχουν δείξει ότι μπορεί να καταπολεμήσει τον αρθριτισμό, ενώ εάν χρησιμοποιηθεί ωμή κοπανισμένη ως κατάπλασμα, με αλλαγή δυο φορές τη μέρα, καταφέρνει να θεραπεύει πληγές του δέρματος. Επίσης κομμένη ωμή όταν τρίβεται στο πρόσωπο και στο λαιμό φρεσκάρει το δέρμα. Τέλος χυμός ωμής πατάτας

είναι κατά των εξανθημάτων που μπορεί να παρουσιαστούν. Είναι σημαντικό να σημειωθεί ότι είναι από τα πιο φθηνά προϊόντα μιας και με τα χρήματα που δίνουμε για να πάρουμε ένα κιλό πατάτες δεν παίρνουμε κανένα άλλο προϊόν τόσο θρεπτικό και αποδοτικό για τον οργανισμό μας. Γενικά οι πατάτες θεωρούνται ισοδύναμες σε θρεπτική αξία με το Υ1-1/5- του καλαμποκάλευρου ή κριθαράλευρου ίσου βάρους. Η πατάτα έχει μπει τόσο πολύ στη ζωή μας που καταφέρνει να βρίσκεται στο πιάτο μας ,αν όχι σε καθημερινή βάση, τουλάχιστον τρεις με τέσσερις φορές την εβδομάδα. Δεν είναι τυχαίο το ότι έχει χαρακτηριστεί σαν ένα από τα πολυτιμότερα φαγητά και έχει ονομαστεί σαν «το έτοιμο ψωμί των λαών».

### 3.9 Άλλες χρήσεις

Εκτός βέβαια από την απευθείας κατανάλωσή τους, οι πατάτες κάτω από ειδικές συνθήκες παραμένει σε ξηραντήρες όπου μπορούν να αποθηκευτούν σε ξηρά αφυδατωμένη μορφή για μεγάλα χρονικά διαστήματα. Για να χρησιμοποιηθούν αρκεί να βραχούν και αμέσως φουσκώνουν. Επίσης κονσερβοποιούνται μόνες τους ή με άλλα τρόφιμα.

Στη βιομηχανία ακόμα έχει μεγάλο ενδιαφέρον λόγω της χρήσης της στην παρασκευή πατατάλευρων από ειδικές ποικιλίες με κόνδυλους οι οποίοι έχουν αυξημένη περιεκτικότητα σε άμυλο (15-20%). Τα άλευρα αυτά χρησιμοποιούνται στη μαγειρική και τη ζαχαροπλαστική, κυρίως για την παρασκευή πατατόψωμου, με ανάμιξη βέβαια, και άλλων αλεύρων. Επίσης πολλές χώρες της κεντρικής και ανατολικής Ευρώπης παράγουν άμυλο σχεδόν αποκλειστικά από τις πατάτες. Τα υποπροϊόντα δε της αμυλοβιομηχανίας χρησιμοποιούνται ως λιπάσματα (πλήρη αζωτούχα, φωσφορούχα, καλιούχα) ή για την παρασκευή ζωοτροφών. Συγκεκριμένα σε χώρες με αναπτυσσόμενη κτηνοτροφία ,καλλιεργούνται ειδικές ποικιλίες υψηλής στρεμματικής αποδόσεως ,που δίνουν μεγάλους κονδύλους κυρίως λευκόσαρκους, υδαρείς ,με αρκετό άμυλο αλλά φτωχές σε πρωτεΐνες, για τον οποίο λόγο είναι και άνοστες.

Τέλος άλλη μια από τις σπουδαιότερες χρήσεις της πατάτας στη βιομηχανία είναι η παραγωγή οινόπνευματος, το οποίο προκύπτει μετά από απόσταξης της δεξτρίνης μιας ουσίας που προκύπτει αρχικά. Έχει αποδειχτεί ότι από 100 κιλά πατάτας μπορεί να βγει μέχρι και 12 κιλά οινόπνευμα ,δηλαδή από έκταση ενός στρέμματος παίρνουμε γύρω στα 200 έως 300 κιλά. Εκτός από την αιθυλική αλκοόλη μπορούμε να παράγουμε βουτυλική αλκοόλη, ασετόνη και άλλες ουσίες που ενδιαφέρουν ιδιαίτερα την αρωματοποιία αλλά και την κατασκευή καλλυντικών.

## **4. ΧΡΗΣΗ ΟΡΓΑΝΙΚΩΝ ΥΛΙΚΩΝ**

### **4.1 Έδαφος και οργανική ουσία.**

Το έδαφος είναι το χαλαρό επιφανειακό στρώμα του στερεού φλοιού της γης, το οποίο προέκυψε από την αποσάθρωση ορυκτών και πετρωμάτων με συνδυασμένη δράση φυσικών, χημικών και βιολογικών παραγόντων. Ο πιο σημαντικός ρόλος του εδάφους είναι η παραγωγικότητα του, που είναι απαραίτητη για την επιβίωση των φυτών. Η παραγωγικότητα του εδάφους εξαρτάται από την περιεκτικότητα του σε ιχνοστοιχεία, μακροστοιχεία, σε οργανική ουσία και γενικά από τα φυσικοχημικά χαρακτηριστικά του.

Η σημασία της οργανικής ουσίας στο έδαφος είναι σημαντική γιατί αποτελεί, μοναδική πηγή αζώτου, καθώς επίσης θείου και φωσφόρου. Επιπλέον και σε συνδυασμό με την άργιλο, έχουν ουσιαστική συμμετοχή στη δημιουργία καλής δομής του εδάφους, συμβάλουν στην συγκράτηση του νερού από το έδαφος, θρεπτικών στοιχείων και γενικά επηρεάζουν θετικά την γονιμότητα του.

Η οργανική ουσία του εδάφους προέρχεται από φυτικούς και ζωικούς οργανισμούς, καθώς επίσης από τα υπολλείματα και απορρίμματα τους, ανεξάρτητα από το στάδιο αποσύνθεσής τους. Η περιεκτικότητα των εδαφών σε οργανική ουσία παρουσιάζει μεγάλες διακυμάνσεις και είναι το αποτέλεσμα της ισορροπίας προς τις κατατόπους εδαφοκλιματικές συνθήκες, τα φυσικά και χημικά χαρακτηριστικά του εδάφους και του συστήματος εκμετάλλευσής του. Έτσι σε περιοχές με ξηροθερμικό κλίμα, η περιεκτικότητα των εδαφών σε οργανική ουσία κυμαίνεται συνήθως σε χαμηλά επίπεδα, αφού οι συνθήκες αυτές δεν ευνοούν την ανάπτυξη μεγάλης φυτικής βλάστησης, αλλά και η σχηματιζόμενη οργανική ουσία αποδομείται πολύ γρήγορα. Αντίθετα σε περιοχές με ψυχρό και υγρό κλίμα τα εδάφη είναι πλουσιότερα σε οργανική ουσία. Βαριά αργιλώδη εδάφη που δεν στραγγίζουν έχουν μεγαλύτερη περιεκτικότητα σε οργανική ουσία, από ότι τα ελαφριά αμμώδη. Στα Ελληνικά εδάφη το ποσοστό της οργανικής ουσίας είναι σχετικά χαμηλό και κυμαίνεται από 1%- 5%.

Σε περιπτώσεις που το έδαφος έχει χαμηλή περιεκτικότητα σε ιχνοστοιχεία , μακροστοιχεία και οργανική ουσία, προσθέτουμε ανόργανα λιπάσματα και οργανικά υλικά, ώστε να το βελτιώσουμε και να αυξήσουμε την παραγωγικότητα του.

### **4.2 Οργανική λίπανση**

Οργανικό λίπασμα είναι κάθε φυσικό υλικό όπου ένα μέρος των θρεπτικών στοιχείων βρίσκεται σε οργανικές ενώσεις, δεν περιέχει τοξικές ουσίες ούτε και παθογόνους οργανισμούς. Η οργανική λίπανση επιδρά άμεσα στα φυτά εξαιτίας της

προσθήκης στο έδαφος θρεπτικών στοιχείων τα οποία μπορούν αμέσως να αξιοποιήσουν τα φυτά και επηρεάζουν τη γονιμότητα του εδάφους για μεγάλο χρονικό διάστημα.

Στη μακροπρόθεσμη επίδραση αυτών συμπεριλαμβάνεται ο σχηματισμός : α) των αργιλλοχουμικών συμπλόκων δηλαδή των συσσωματωμάτων με σταθερή δομή, β) ο εμπλουτισμός του εδάφους με χουμικές ενώσεις και γ) η αύξηση των ζώντων οργανισμών στο έδαφος.

#### 4.2.1.Οργανικά υλικά

Τα οργανικά υλικά χρησιμοποιούνται συνήθως σε δύο ξεχωριστούς τομείς της γεωργικής πρακτικής. Ο ένας είναι η βελτίωση των καλλιεργούμενων εδαφών ή και δασικών εκτάσεων και ο άλλος η παρασκευή υποστρωμάτων, συνήθως χωρίς χόμα για την ανάπτυξη κηπευτικών, ανθοκομικών και καλλωπιστικών φυτών.

Η προσθήκη των οργανικών υλικών στο έδαφος, οδηγεί στα θετικά αποτελέσματα που προκαλεί η αύξηση της οργανικής ουσίας του εδάφους, η οποία συμβάλει στην βελτίωση ορισμένων φυσικών και χημικών



Εικόνα 5:Ενσωμάτωση οργανικών υλικών.

χαρακτηριστικών του, όπως το πορώδες, την υδατοχωρητικότητα, τη σχέση νερού-αέρα, την C.E.C., το pH, την διαθέσιμη ποσότητα θρεπτικών στοιχείων κ.α.(εικ. 5)

Πολυάριθμα πειράματα είχαν ως αντικείμενο μελέτης την επίδραση των διαφόρων οργανικών υλικών στα φυτά μεγάλης καλλιέργειας και κυρίως στο σιτάρι, ρύζι και καλαμπόκι. Οι Duggan και Wiles (1976) π.Χ. σημειώνουν την θετική επίδραση των οργανικών υλικών από απορρίμματα ενισχυμένα με λάσπη βιολογικού καθαρισμού σε καλλιέργεια καλαμποκιού.

Παράλληλα με τα πειράματα που γινόντουσαν για τα φυτά μεγάλης καλλιέργειας, άρχισε η μελέτη της εφαρμογής οργανικών υλικών και σε καλλιέργειες κηπευτικών. Οι Vlamis και Williams (1972) π.Χ., βρήκαν θετική επίδραση των οργανικών υλικών από απορρίμματα σε καλλιέργειες τομάτας και μαρουλιού, ενώ ο Vogtann (1978) αναφέρει θετικά αποτελέσματα του οργανικού υλικού από κοπριά ορνίθων σε καλλιέργεια σπανακιού.

Η εντατικοποίηση των καλλιεργειών, επέβαλε την αύξηση της προσθήκης χημικών λιπασμάτων, η οποία είχε ως αποτέλεσμα εκτός των άλλων και την μόλυνση του περιβάλλοντος. Δημιουργήθηκε λοιπόν η πρόκληση για την γεωργία να παρέχει συστήματα και πρακτικές που να εξασφαλίζουν την αναγκαία παραγωγή φυτικών προϊόντων αλλά και την διατήρηση του περιβάλλοντος και των φυσικών πόρων.

Τα διάφορα οργανικά υπολείμματα δεν επανέρχονται σήμερα στο έδαφος από όπου παράχθηκαν, με αποτέλεσμα αφ' ενός μεν να δημιουργούνται περιβαλλοντικά προβλήματα στον τόπο απόρριψής τους και αφ' ετέρου να προκαλείται υποβάθμιση των γεωργικών εδαφών. Η άμεση όμως επαναφορά στο έδαφος των τεράστιων αυτών ποσοτήτων οργανικών υπολειμμάτων, προκαλεί προβλήματα ανισορροπίας σε αυτό, με εκδήλωση φυτοτοξικών και τροφοπενικών συμπτωμάτων στα φυτά.

Ως οργανικό λίπασμα μπορούν να χαρακτηριστούν τα πιο κάτω λιπάσματα (πίνακας 2).

Πίνακας 2 : είδη οργανικών λιπασμάτων

A. Απορρίμματα στάβλων	B. Υπολείμματα θεριζοαλωνισμών
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. κοπριές</li> <li>2. Ούρα</li> <li>3. Μείγματα κοπριάς και ούρων</li> <li>4. Κόμποστ</li> <li>5. Ζωικά υπολείμματα</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Καλαμιές</li> <li>2. Άχυρα φυτικών ειδών</li> <li>3. Ριζικά υπολείμματα</li> <li>4. Καρποί και άλλα είδη</li> </ol>
Γ. Αστικά λύματα	Δ. Υποπροϊόντα βιομηχανιών c
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Υγρά απόβλητα</li> <li>2. Ιλύς βιολογικών καθαρισμών</li> <li>3. Κόμποστ από σκουπίδια</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Ζαχαρουργείων</li> <li>2. Εκκοκκιστηρίων βάμβακος</li> <li>3. Ελαιουργείων</li> <li>4. καπνοβιομηχανιών κ.λπ.</li> </ol>
E. Οργανικές ύλες	
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Τύρφες</li> <li>2. Λιγνίτες</li> </ol>	

#### 4.2.2 Κοπριά

Μεγαλύτερο ενδιαφέρον από τα οικονομικά λιπάσματα συγκεντρώνει η κοπριά που αποκτά ιδιαίτερη σημασία κυρίως για τις συνεχώς αυξανόμενες καλλιέργειες σκαλιστικών φυτών όπως είναι η πατάτα, τα κηπευτικά, το βαμβάκι κ.α..

**Συστατικά της κοπριάς :** Η κοπριά περιέχει σε μεγάλο ποσοστό οργανικά υλικά και αξιοσημείωτες ποσότητες θρεπτικών στοιχείων (μακροστοιχείων και μικροστοιχείων) ως και αυξητικές ουσίες και δικαιολογημένα αυτή χαρακτηρίζεται ως ολοκληρωμένο λίπασμα. Αποτελείται από στερεά και υγρά απορρίμματα ζώων καθώς επίσης από άχυρο με το οποίο επιστρώνεται ο στάβλος και από ζωοτροφές. Η ειδική σύσταση της κοπριάς εξαρτάται από το είδος των ζώων, από την ηλικία τους, από το σύστημα ενσταβλισμού καθώς και από το είδος, την ποσότητα της τροφής και του υλικού επίστρωσης του στάβλου.

Η χημική σύσταση της κοπριάς σχετίζεται άμεσα με την τροφή των ζώων και με το είδος επίστρωσης του στάβλου και αυτό διότι στην κοπριά περιέχονται το 50% της οργανικής ουσίας και του αζώτου των ζωοτροφών και το 60-70% του φωσφόρου και του καλίου.(πιν. 2)

Πίνακας 3 : Μέση οργανική και ανόργανη σύσταση (%) της φρέσκιας κοπριάς των αλόγων και των προβάτων.

Είδη ζώων	Ξηρά ουσία	Οργανική ουσία	N	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	K <sub>2</sub> O	CaO	MgO
Άλογο	29	25	0,60	0,28	0,53	0,25	0,14
Πρόβατο	36	32	0,80	0,23	0,67	0,33	0,18

Η κοπριά των προβάτων και των αλόγων περιέχει λιγότερο νερό (64% και 71% αντίστοιχα) και περισσότερο άζωτο (0,80 και 60%). Η κοπριά από πρόβατα και άλογα χωνεύεται γρήγορα από τους μικροοργανισμούς του εδάφους, γι' αυτό θεωρείται η καταλληλότερη μορφή για βαριά και με μικρό βαθμό βιολογικής δραστηριότητας κρύα εδάφη.

**Ποσότητες σε μάκρο- και μικροστοιχεία :** Εκτός από άζωτο, φώσφορο, κάλιο και ασβέστιο η κοπριά περιέχει και σημαντικές ποσότητες μαγνησίου οι οποίες είναι αρκετές να αποτρέψουν σε αμμώδη κυρίως εδάφη μετά από διαδοχικές εφαρμογές προβλήματα τροφopenίας στα φυτά. Μέσω μιας ποσότητας κοπριάς από 1 τόνο/στρ. προστίθενται στο έδαφος 6,0 Kg N, 3,0 Kg P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>, 7,0 Kg K<sub>2</sub>O και 7,2 Kg CaO.

**Ποσότητες και βάθος ενσωμάτωσης :** Κάθε δύο ή τρία χρόνια σε δόσεις από 2-4 τόνους/στρ πραγματοποιείται συνήθως η εφαρμογή της κοπριάς στον αγρό. Το βάθος στο οποίο πρέπει να παραχώνεται η κοπριά σχετίζεται άμεσα με το είδος του εδάφους και το κλίμα. Σε περιοχές με λιγοστές βροχοπτώσεις έχει αποδειχτεί ότι το παράχωμα της κοπριάς στα 25 cm βάθος επιδρά πιο ευεργετικά στην αξιοποίηση του αζώτου από τα φυτά, σε σύγκριση με το παράχωμα στα 12cm βάθος.

#### **4.2.3 Agrimartin**

Είναι ένα βιολογικό-οργανικό προϊόν φτιαγμένο από γνήσια κοπριά προβάτων, εμπλουτισμένο με ιχνοστοιχεία. Η εξελικτική διαδικασία συνίσταται βασικά στην επιλογή της κοπριάς από πρόβατα σε διαφορετικούς γεωγραφικούς χώρους, ψάχνοντας για πολύ υψηλή ποιότητα και πλουσιότητα σε θρεπτικά στοιχεία και βακτηριακή χλωρίδα. Μετά μεταφέρεται σε σωρούς κοπριάς όπου αποθηκεύεται και με ειδική μεταχείριση για να εμπλουτιστεί το λίπασμα και να αποφευχθεί η απώλεια αμμωνίας και αζώτου και να ενσωματωθεί ο θεικός σίδηρος και τα άλλα μικροστοιχεία. Μετά αλέθεται και κοσκινίζεται και τελικά πακετάρετε σε σακιά.

Το τελικό προϊόν έχει όψη λιπάσματος, πολύ θρυμματισμένου, με σχεδόν μαύρο χρώμα, χωρίς ξένα υλικά, με μια μυρωδιά που το χαρακτηρίζει και καθορίζει την προέλευση του.

**Χαρακτηριστικά:** Το Agrimartin από τη χημική ανάλυση εξετάζουμε ότι περιέχει 52% ολικού οργανικού υλικού, 37% ευθέως οξειδωμένο, που μπορεί να τροποποιηθεί σε ανόργανες μορφές, εύκολα αφομοιώσιμες από τα φυτά. Η υψηλή περιεκτικότητα του σε χουμικά και φουλβικά οξέα περισσότερο από 17%, δείχνει τη μεγάλη ποσότητα του χούμου που ενσωματώνει, που σημαίνει το ενεργό μέρος του οργανικού υλικού, αυξάνοντας την ικανότητα ανταλλαγής κατιόντων. Τα μικρόβια, τα βακτήρια, οι μύκητες και οι ακτινομύκητες βοηθούν στη διαδικασία ζύμωσης και νιτροποίησης του οργανικού αζώτου καθώς και σε αυτό που βρίσκεται στο χώμα κάνουν την οργανική χουμοποίηση του υλικού στο χώμα εύκολη, επειδή αυξάνεται η βακτηριακή χλωρίδα.

Η υγρασία που περιέχει το προϊόν, η φυσική και οργανική του σύνθεση και τα μικρόβια, δείχνουν ότι το Agrimartin Fe-Biologiko είναι ένα ζωντανό προϊόν, ότι συνεχίζει τη φυσική ζύμωση και μπορεί να διατηρηθεί γιατί υπάρχει ελαφριά θερμότητα στα σακιά. Το pH του που είναι ουδέτερης δράσης επιτρέπει την εφαρμογή του σε όλα τα είδη εδαφών και υπό διάφορες συνθήκες. Ο σίδηρος που περιέχει βοηθά να αποφεύγεται η χλώρωση σιδήρου και το θείο στη θεική του μορφή οξειδώνει



ελαφριά το έδαφος, κάνοντας εύκολη την κινητοποίηση και την αφομοίωση του σιδήρου, του φωσφόρου, του ψευδαργύρου, του μαγνησίου και του βορίου. Επιπλέον, κατά τη διάρκεια της εξελικτικής διαδικασίας το θειικό οξύ που απελευθερώνεται κάνει αδρανή τη βλάστηση των ζιζανίων που έχουν περάσει από το κοσκίνισμα και τέλος απολυμαίνει έτσι με φυσικό τρόπο το προϊόν. Το Agrimartin επίσης βελτιώνει πολύ τη δομή του εδάφους επειδή αυξάνει τη διόγκωση και τη διαπερατότητα, το πορώδες και τον αερισμό του εδάφους και μειώνει τη μούχλα. (πιν. 4)

Πίνακας 4 : Μέση οργανική και ανόργανη σύσταση (%) του Agrimartin

Οργανική ουσία	N	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	K <sub>2</sub> O	CaO	MgO
50%	3,3%	3,1%	2,3%	7%	0,8%

**Χρήση:** Διατίθεται σε μορφή σκόνης ή pellets και εφαρμόζεται σε όλους τους τύπους των εδαφών και καλλιεργειών. Ένα πότισμα μετά την εφαρμογή του διευκολύνει την ενσωμάτωση του στο έδαφος. Εφαρμόζεται μια φορά πριν τη σπορά ή πριν τη μεταφύτευση και στην αρχή της βλαστικής περιόδου, συνήθως πριν το ξεκίνημα των βροχοπτώσεων.

**Ποσότητες:** Όπως γνωρίζουμε χρησιμοποιώντας τις παραδοσιακές κοπριές εξαιτίας της υψηλής περιεκτικότητας τους σε νερό και στην παρουσία με αποσυνθεμένων άχυρων, αδρανών υλικών κτλ. οι συνήθεις δόσεις είναι 3-5 τόνοι ανά εκτάριο. Παρόλα αυτά η χρήση του Agrimartin και εξαιτίας μιας προσεχτικής διαδικασίας και διαλογής γίνεται με δόσεις πολύ περισσότερο μειωμένες, συνήθως στο 1/10, πράγμα που έχει σαν αποτέλεσμα μια σημαντική αποταμίευση και επίσης είναι περισσότερο εύκολο στη χρήση του εξαιτίας του ότι οι όγκοι που χρειαζόμαστε είναι μικρότεροι. Είναι δύσκολο να σταθεροποιηθούν βασικοί προσανατολισμοί για μια ενιαία λίπανση και κατά συνέπεια για μια επόμενη αποδοτική λίπανση. Σαν γενική συνιστώμενη δόση μπορεί να ξεκινάει από 200 έως 600 κιλά/στρέμμα ανάλογα με τα επίπεδα οργανικής ουσίας στο έδαφος και τις απαιτήσεις της εκάστοτε καλλιέργειας. Έχει άριστα αποτελέσματα σε: κηπευτικά, δένδρα, αμπέλια, ελιές, εσπεριδοειδή, πατάτες, μπανάνες, φράουλες.

#### 4.2.4 Compost απορριμμάτων Χανίων

Το compost που παράγεται από την κομποστοποίηση του οργανικού κλάσματος των απορριμμάτων είναι γνωστό πως μπορεί να χρησιμοποιηθεί στον ευρύτερο αγροτικό τομέα, έτσι και στην καλλιέργεια πατάτας. Τα composts γενικά των απορριμμάτων θα πρέπει να είναι καλά βιοσταθεροποιημένα, χωρίς οσμές που θα καθιστούσαν δυσάρεστη την παρουσία τους και χωρίς ξένες προσμίξεις(γυαλιά, μέταλλα και πλαστικά) που θα τα καθιστούσαν επικίνδυνα για τα χέρια του χρήστη ή θα μείωναν την εμφάνιση τους.

**Χαρακτηριστικά :** Η ποιότητα γενικά ενός compost προσδιορίζεται από τη μακροσκοπική εμφάνιση του, την οσμή του, την καθαρότητα του από πλευράς ξένων υλών και ακόμη από τα φυσικά και χημικά χαρακτηριστικά του. Η μακροσκοπική εμφάνιση, η οσμή και η καθαρότητα των composts είναι πολύ σημαντικά στοιχεία δεδομένου ότι ο χρήστης είναι σε θέση άμεσα να τα εκτιμήσει και επομένως να αποφασίσει ή όχι για την προμήθεια τους. Από τα φυσικά χαρακτηριστικά τους πολύ μεγάλη σημασία έχει η περιεκτικότητά τους σε οργανική ουσία και από τα χημικά χαρακτηριστικά τους η αλατότητα τους(E.C.), η περιεκτικότητά τους σε θρεπτικά στοιχεία(N,P,K) και ιδιαίτερα σημαντικό στοιχείο η περιεκτικότητά τους βαριά μέταλλα, Τα φυσικά και χημικά χαρακτηριστικά τους καθορίζουν την αποτελεσματικότητά τους ως προς την ανάπτυξη των φυτών, την ποιότητα των παραγόμενων προϊόντων, για την υγεία των καταναλωτών αυτών των προϊόντων και τις επιπτώσεις που οι εφαρμογές των composts μπορεί να έχουν στο περιβάλλον. Βάση της παραπάνω προσέγγισης, ως προς την ποιότητα γενικά των composts, το παραγόμενο compost από το E.M.A.K. Χανίων υπόκειται σε όλη αυτή την αξιολόγηση και βάση αυτή καθορίζεται η χρήση του, ως προς τις καλλιέργειες που θα χρησιμοποιηθεί, την ποσότητα προσθήκης του και ακόμη τον τρόπο και την εποχή εφαρμογής του.(πιν. 5)

Πίνακας 5 : Φυσικοχημικά χαρακτηριστικά διαφόρων κατηγοριών compost του ΕΜΑΚ Χανίων.

Στοιχεία Δειγμάτων	pH	E.C. (ms/cm)	TEΦΡΑ (% ξ.β.)	ΟΡΓ.ΟΥΣ. (% ξ.β.)	C (%ξ.β.)	N (%ξ.β.)	C/N
Μη ώριμο compost (11-1-06)	8,47	5,48	32,16	67,83	37,68		
Ωριμο compost (11-01-06)	7,97	6,44	43,30	56,70	31,50		
Ωριμο compost (11-04-06)	7,67	6,29	50,60	49,40	27,44	1,42	19,32

Από τα στοιχεία του παραπάνω Πίνακα φαίνεται ότι κατά τη διάρκεια της ωρίμανσης του compost και τη μετατόπιση του από μη ώριμο (πρώτο δείγμα) σε ώριμο, (δεύτερο δείγμα) σημειώνεται αύξηση της E.C. και μείωση της οργανικής ουσίας (στερεών πτητικών), του άνθρακα (C) και του pH. Τα στοιχεία αυτά μαρτυρούν την παραπέρα βιοποικοδόμηση του compost, όπως συνήθως συμβαίνει σε αυτή τη φάση, έστω και με μικρή ένταση. Από τα στοιχεία του τρίτου δείγματος (ώριμο compost 11-4-06) διαπιστώνεται η σημειωθείσα παραπέρα βιοσταθεροποίηση του compost από την παραπέρα μείωση του pH, της οργανικής ουσίας και του C. Η μείωση της E.C. μπορεί να αποδοθεί στην απόπλυση αλάτων με την προσθήκη νερού στην πίστα κομποστοποίησης. Από πλευράς εκτίμησης της ποιότητας του ώριμου compost και κυρίως του τρίτου δείγματος(11-04-06) με βάση α στοιχεία του Πίνακα επισημαίνονται τα ακόλουθα:

- Είναι πλούσιο σε οργανική ουσία (στερεά πτητικά), όπως απαιτείται για μια καλή ποιότητα compost.
- Η E.C. διαμορφώνεται σε χαμηλά σχετικά επίπεδα για compost απορριμμάτων και ως εκ τούτου θα μπορεί, από την πλευρά της αλατότητας, να χρησιμοποιείται σε αυξημένες σχετικά ποσότητες ως εδαφοβελτιωτικό, λαμβάνοντας πάντα υπόψη και την περιεκτικότητά του σε βαριά μέταλλα και θρεπτικά στοιχεία, την κατηγορία του εδάφους και την καλλιέργεια στην οποία χρησιμοποιείται.

- Η περιεκτικότητα του σε N κρίνεται ως ικανοποιητική και η σχέση C/N χαμηλή. Επομένως δεν αναμένεται να προκληθεί κανένα πρόβλημα τροφοπενίας N κατά τη χρησιμοποίηση του ως βελτιωτικό εδάφους.

#### **4.2.5. Compost κλαδοκάθαρων δήμου Ηρακλείου**

Το 2006 και 2007 πραγματοποιήθηκε κομποστοποίηση του συνόλου των φυτικών υπολειμμάτων ( κλαδοκάθαρων ) του πρασίνου του Δήμου Ηρακλείου, στην πιλοτική μονάδα κομποστοποίησης του Τ.Ε.Ι Κρήτης, μετά από σχετική Προγραμματική Σύμβαση μεταξύ του Ιδρύματος και του Δήμου. Με την ταχεία φάση της κομποστοποίησης και την πτώση της θερμοκρασίας σταθερά κάτω από 50 °C, το κόμποστ συγκεντρώνονταν σε μεγάλους σωρούς και παρέμενε σε αυτή τη θέση για 8-10 εβδομάδες, για την ωρίμανση του. Κατά την διάρκεια της ωρίμανσης και όταν η υγρασία του κόμποστ έπεφτε σε χαμηλά επίπεδα, στη διάρκεια του καλοκαιριού, γινόταν γύρισμα των σωρών και ταυτόχρονα προσθήκη νερού, επιτυγχάνοντας την εξασφάλιση της άριστης υγρασίας 60%, σε υγρή φάση. Το κόμποστ εκκρίνετο τελικά ως ώριμο όταν οι ακόλουθες εργαστηριακές αναλύσεις έδιδαν τα αναφερόμενα αποτελέσματα :

- Το pH του κόμποστ, με τη μέθοδο 1:1,5 v/v, έπεφτε στην ελαφρώς αλκαλική περιοχή (κάτω του 8) από το pH των πρώτων ημερών της ωρίμανσης που ήταν συνήθως πάνω από 8.
- Η σχέση C/N έπεφτε κάτω του 20/1.
- Η βλάστηση σπόρων καρδάμου και η ανάπτυξη των φυταρίων του στο κόμποστ ήταν πολύ καλή, γεγονός που σήμαινε ότι το κόμποστ δεν ήταν πλέον φυτοτοξικό .

Στον Πίνακα που ακολουθεί παρουσιάζονται οι φυσικοχημικές ιδιότητες τριών τελικών κόμποστ με διαφορετική ηλικία.

Πίνακας 6 : Φυσικοχημικές ιδιότητες τριών τελικών κόμποστ.

Κόμποστ	Υγρασία (%)	pH	E.C (ms/cm)	C (%ξ.ο.)	Οργανική ουσία (% ξ.ο)	N (%ξ.ο)	Σχέση C/N	NO3-N (ppm)
Παλαιό ώριμο κόμποστ (15 μήνες από την έναρξη κομποστοποίησης).	35,7	7,61	2,41	19.11	34,39	1,11	17,2	230
Νεότερο ώριμο κόμποστ (12 μήνες από την έναρξη κομποστοποίησης)	33,8	7,64	1,99	22,16	39,9	1,21	18,3	130
Ακόμη νεότερο κόμποστ (10 μήνες από την έναρξη κομποστοποίησης)	41,7	7,69	2,24	23,52	42,34	1,30	18,1	130

Με βάση τον πίνακα σημειώνονται τα ακόλουθα:

1. Με την εξέλιξη της ωριμότητας του κόμποστ το pH του διαμορφώνεται στην ελαφρώς αλκαλική περιοχή κάτω του 8.
2. Η E.C. διαμορφώνεται σε ικανοποιητικά επίπεδα και δεν αποτελεί πρόβλημα για τη συμμετοχή του στην παρασκευή υποστρωμάτων μέχρι και σε ποσοστό 50% v/v, με δεύτερο οργανικό υλικό την ξανθιά τύρφη.
3. Η οργανική ουσία του διαμορφώνεται σε χαμηλά σχετικά επίπεδα (κάτω του ορίου 50%) και αυτό μπορεί να αποδοθεί στην πρόσμιξη το με χώμα από το χώρο

κομποστοποίησης.

4. Η σχέση C/N είναι σαφώς κατά του ανώτερου ορίου 20/1.

**Χρήση:** Ως βελτιωτικό εδάφους που είναι μια από τις πιο σημαντικές χρήσεις του κόμποστ των κλαδοκάθαρων του Δήμου Ηρακλείου. Η ποσότητα του κόμποστ που μπορεί να προστεθεί στο έδαφος μπορεί να κυμαίνεται από 5 έως 20 m<sup>3</sup> / στρ. 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) και γ) οι προηγούμενες προσθήκες στο έδαφος οργανοχουμικών εδαφοβελτιωτικών.

Η πλέον ορθή διαδικασία προσθήκης του κόμποστ στο έδαφος 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 από την μέγιστη προτεινόμενη των 20 m<sup>3</sup> /στρ., τότε καλό θα είναι μετά την ενσωμάτωση του στο έδαφος να ακολουθεί άρδευση και όταν το έδαφος έρθει στο ρώγο του να γίνεται νέο φρεζάρισμα, προκειμένου να εξασφαλίζεται η μέγιστη δυνατή ισορροπία στο εδαφικό οικοσύστημα.

Επίσης το κόμποστ από κλαδοκάθαρο μπορεί να χρησιμοποιηθεί ως συστατικό υποστρωμάτων ανάπτυξης σποροφύτων αλλά και ως συστατικό υποστρωμάτων ανάπτυξης καλλωπιστικών θάμνων, δένδρων και γαστρικών φυτών .

### **4.3 Τι είναι η κομποστοποίηση**

Τα οργανικά υλικά προέρχονται από την αποδόμηση της οργανικής ύλης, που είναι και μια φυσική βιολογική διεργασία. Μπορεί όμως να γίνει υποβοήθηση της φύσης ώστε να έχουμε γρήγορη βιολογική αποδόμηση των κάθε λογής οργανικών υπολειμμάτων και αποβλήτων και επιστροφή τους στους φυσικούς τους αποδέκτες και ιδιαίτερα στο έδαφος. Η επεξεργασία αυτή των οργανικών υπολειμμάτων και αποβλήτων η οποία γίνεται εκτός εδάφους είναι γνωστή ως κομποστοποίηση ή με τον

διεθνή όρο composting. Η κομποστοποίηση είναι από τις πιο παλιές γεωργικές τεχνικές και η ιστορία της ξεκινάει πολλούς αιώνες πριν. Σε επίπεδο εφαρμοσμένης έρευνας έχουμε την ενασχόληση των Howard 3<sup>η</sup> δεκαετία του προηγούμενου αιώνα στην Ινδία, Schaff το 1940 στην Malaya, Wilson 1948 στην Ανατολική Ασία, Van Vuren στην Νότια Αφρική και ο Scott 1941 στην Βόρεια Κίνα. Η έρευνα γύρω από την κομποστοποίηση συνεχίζεται με αμείωτο ενδιαφέρον σε όλο τον κόσμο. Ιδιαίτερο ενδιαφέρον παρουσιάζει τα τελευταία χρόνια και η αναερόβια αποσύνθεση απορριμμάτων που έχει διπλό στόχο, δηλαδή την παραγωγή κόμποστ αλλά και την παραγωγή μέσω της αναερόβιας ζύμωσης. Με τον όρο κομποστοποίηση εννοούμε την διαδικασία της αερόβιας ή αναερόβιας αποδόμησης των οργανικών υπολειμμάτων που οδηγεί στην παραγωγή κόμποστ, δηλαδή ενός οργανικού εδαφοβελτιωτικού που μοιάζει με τον χούμο του εδάφους και προωθεί την ανάπτυξη των φυτών.

Μια πληθώρα οργανικών αποβλήτων μπορούν με την κατάλληλη επεξεργασία να μετατραπούν σε ένα πλούσιο φυτόχωμα, το κόμποστ, το οποίο μπορεί να βρει πολλές εφαρμογές στη γεωργία, στα πάρκα και στην ανάπλαση και αναδάσωση προβληματικών εκτάσεων, όπως εγκαταλελειμμένα λατομεία και πρανή δρόμων. Η κομποστοποίηση μιμείται και επιταχύνει τις διεργασίες αποδόμησης των οργανικών υλικών που συμβαίνουν έτσι κι αλλιώς στη φύση.

Οι μικροοργανισμοί που υπάρχουν φυσιολογικά στα οργανικά απόβλητα, χρησιμοποιούν τα οργανικά συστατικά των αποβλήτων ως τροφή για την ανάπτυξη τους. Η διαδικασία αυτή είναι αερόβια, δηλαδή είναι απαραίτητη παρουσία οξυγόνου και εξώθερμη. Καθώς οι μικροοργανισμοί τρώνε τα απόβλητα, αναπτύσσονται και πολλαπλασιάζονται, το pH αλλάζει, η θερμοκρασία του σωρού των αποβλήτων αυξάνει και τα απόβλητα μετασχηματίζονται σε πιο πολύπλοκες σταθερές οργανικές ενώσεις, που μοιάζουν με τον φυσικό χούμο των εδαφών. Κατά την διαδικασία της κομποστοποίησης η θερμοκρασία, αν δεν ελεγχθεί, μπορεί να ξεπεράσει τους 70 °C, να αδρανοποιήσει ή και να σκοτώσει τους μικροοργανισμούς και να γίνει απαγορευτική για την ομαλή και γρήγορη ολοκλήρωση της διεργασίας. Η βέλτιστη θερμοκρασία κομποστοποίησης είναι γύρω στους 55 °C.

Ο χρόνος, που απαιτείται για την περάτωση της κομποστοποίησης, ώστε να έχουμε τελικά ένα ώριμο κόμποστ, ποικίλει. Οι βιολογικές διαδικασίες δεν μπορούν να επιταχυνθούν πέρα από τα φυσιολογικά τους όρια, ενώ αντίθετα μια σειρά κακών χειρισμών μπορεί να τις επιβραδύνει πολύ. Ο ελάχιστος απαιτούμενος χρόνος κυμαίνεται γύρω στις 3-6 εβδομάδες, ανάλογα με το είδος των οργανικών υλικών. Συχνά τα κόμποστ που περατώνονται σε σύντομο χρονικό διάστημα χρειάζονται μια

μακριά περίοδο ωρίμανσης σε ανοιχτό χώρο. Για την κομποστοποίηση υπάρχουν τροφικές και περιβαλλοντικές παράμετροι, με ανώτατα και κατώτερα όρια οι οποίες την επηρεάζουν. Έξω από αυτά τα όρια η διεργασία επιβραδύνεται σημαντικά ή και σταματά εντελώς. Ο περιοριστικός παράγοντας είναι εκείνος που βρίσκεται σε μικρή διαθέσιμη ποσότητα, εξαντλείται πρώτος ή παίρνει μη ευνοϊκές τιμές. Για να μην υπάρξουν προβλήματα κατά την διάρκεια της κομποστοποίησης και να προχωρήσει με τον καλύτερο τρόπο πρέπει να εξετάζονται οι τροφικές και περιβαλλοντικές παράμετροι του συστήματος και να λαμβάνονται μέτρα ώστε να παραμένουν μέσα σε όρια κατάλληλα για την κομποστοποίηση. Αυτή η βασική αρχή για όλα τα υλικά και συστήματα κομποστοποίησης.

#### **4.4 Πλεονεκτήματα και μειονεκτήματα των κόμποστ**

Τα κόμποστ χρησιμοποιούνται για την παρασκευή διαφόρων μειγμάτων κυρίως σε θερμοκηπιακές καλλιέργειες, καθώς και για να αντικαταστήσουν μερικώς τουλάχιστον παρόμοια υποστρώματα που σήμερα εισάγονται από το εξωτερικό. Ειδικότερα τα κόμποστ προστατεύουν το έδαφος από την διάβρωση και την έκπλυση, βελτιώνουν τα συνεκτικά και βαριά εδάφη αυξάνοντας το πορώδες, αυξάνουν την υδατοχωρητικότητα του εδάφους, επιβραδύνουν την πορεία ξήρανσης του εδάφους, ενισχύουν την δραστηριότητα των μάκρο και μικροοργανισμών του εδάφους, τροφοδοτούν τα φυτά με απαραίτητα μάκρο-μικροστοιχεία αλλά και χουμικούς παράγοντες, των οποίων ο ρόλος είναι σημαντικός στην όλη διαδικασία θρέψης των φυτών, επιβραδύνουν την πορεία όξισης του εδάφους, αυξάνουν την παραγωγικότητα του εδάφους και τέλος καλύπτουν τις ανάγκες του εδάφους σε οργανική ουσία και ταυτόχρονη αύξηση των αργιλοχουμικών συμπλόκων.

Αντίθετα όμως η χρήση νωπής οργανικής ουσίας κατά τον χρόνο της φύτευσης προκαλεί καψίματα, σχηματισμό ζωνών και θυλάκων αέρος ο οποίος εμποδίζει την κίνηση του νερού, έλλειψη διαθέσιμου αζώτου για την αποσυνθετική δράση των βακτηρίων, μηχανικά εμπόδια κατά την άρωση και την καλλιέργεια, σχηματισμό τοξικών ουσιών με αναερόβιες συνθήκες. Το σημαντικότερο όμως μειονέκτημα των κόμποστ και ιδιαίτερα αυτών που προέρχονται από αστικά και βιομηχανικά απόβλητα είναι η ύπαρξη παθογόνων μικροοργανισμών για τα φυτά και τον άνθρωπο, αλλά και η περιεκτικότητα τους σε βαρέα μέταλλα.



## 5.ΥΛΙΚΑ ΚΑΙ ΜΕΘΟΔΟΙ

### Σχεδιασμός του πειράματος.

Το πείραμα εγκαταστάθηκε στο Κρατικό κτήμα κοντά στο δημοτικό διαμέρισμα Τζερμιάδων Οροπεδίου Λασιθίου, το πείραμα αποτελούνταν από επτά επεμβάσεις και για κάθε μία από τις οποίες έγιναν πέντε επαναλήψεις. Η διάταξη των φυτών φαίνεται στον πίνακα.

Το πειραματικό σχέδιο που χρησιμοποιήθηκε για την τοποθέτηση των οργανικών υλικών στο χωράφι, ήταν η μέθοδος των πλήρως τυχαιοποιημένων ομάδων ( Complete Randomized Blocks). Αυτό σημαίνει ότι σε κάθε επανάληψη η σειρά με την οποία τοποθετήθηκαν οι επεμβάσεις ήταν εντελώς τυχαία.

		ΕΠΑΝΑΛΗΨΕΙΣ				
		I	II	III	IV	ΠV
ΕΠΕΜΒΑΣΕΙΣ	5	6	3	6	2	
	4	5	7	1	3	
	3	4	6	4	7	
	2	1	1	3	6	
	1	3	5	2	4	
	7	7	2	7	5	
	6	2	4	5	1	

### 5.1 Περιγραφή αγροτεμαχίου

Σκοπός του πειράματος ήταν να αξιολογηθούν διάφορα εγχώρια οργανικά υλικά σε καλλιέργεια πατάτας στο Οροπέδιο Λασιθίου.

Για τις ανάγκες του πειράματος καλλιεργήθηκε ένα αγροτεμάχιο.

#### ΑΓΡΟΤΕΜΑΧΙΟ:

**Δήμος:** Οροπεδίου Λασιθίου

**Δημοτικό Διαμέρισμα:** Τζερμιάδων

**Τοπωνύμιο:** Λιονέτο

**Έκταση:** 1 στρέμμα χρήση 0.5 στρέμματα

**Ιδιοκτησία:** Κρατικό κτήμα Λιονέτου Λασιθίου

**Θέση Αγροτεμαχίου-Γειτνίαση:** Κοντά στο Δημοτικό διαμέρισμα Τζερμιάδων σε θέση επίπεδη. Από την βόρεια πλευρά γειτνιάζει με δρόμο αγροτικό πλάτους 3m περίπου και ο διαχωρισμός των δύο γίνεται με πετρόχτιστο τοίχο 1m και συνεχίζεται από κει και πάνω με περίφραξη από δίχτυ μεταλλικό. Από την δυτική πλευρά γειτνιάζει με άλλο καλλιεργήσιμο κτήμα το οποίο είχε σπαρθεί με σιτηρά.

Από την ανατολική πλευρά γειτνιάζει με κτήμα πρόσφατα φυτεμένο με μηλοειδή και απ' τη νότια πλευρά γειτνιάζει με δρόμο αγροτικό πλάτους 2.5m.

**Καλλιεργητικό Ιστορικό:** Τα προηγούμενα χρόνια το συγκεκριμένο αγροτεμάχιο είχε δεχτεί διάφορες καλλιέργειες όπως κηπευτικά με εναλλαγές ψυχανθών και σιτηρών αλλά και αγρανάπαυση 1-2 χρόνων.

Την προηγούμενη καλλιεργητική περίοδο δεν είχε δεχτεί καμία καλλιέργεια.

## 5.2 Προετοιμασία αγροτεμαχίου – καλλιεργητικές εργασίες

18 έως 21 Απριλίου 2007:

Μετά τις χειμερινές βροχές και αφού μεσολαβήσουν κάποιες ζεστές μέρες το έδαφος είχε στραγγίσει και ήταν κατάλληλο για κατεργασία. Έγινε το πρώτο όργωμα με άροτρο τετράυνο φερόμενο σε τρακτέρ σε βάθος περίπου 30cm για την καταστροφή των ζιζανίων. (Εικ 6)



Εικόνα 6:Μηχανική κατεργασία εδάφους

10 Μαΐου 2007: Φρεζάρισμα για αναμόχλευση και ψιλοτεμάχισμα του εδάφους και προετοιμασία της σποροκλίνης.

20 Μαΐου 2007: Σχεδιασμός και οριοθέτηση του αγροτεμαχίου σε πειραματικά τεμάχια μήκους 4.5m και πλάτους 1.5m, 35 συνολικά στον αριθμό. Η οριοθέτηση έγινε με σιδερένιους στύλους οι οποίοι τοποθετήθηκαν κατά μήκος και κατά πλάτος των πειραματικών τεμαχίων και με την βοήθεια σπάγκου οροθετήθηκε η απόσταση. Μεταξύ πειραματικών τεμαχίων κατά μήκος αφήσαμε κενό 2m και πλάτος 1m ώστε να είναι ευκολότερο προς τις διάφορες καλλιεργητικές φροντίδες, την παρακολούθηση του πειράματος αλλά και για να αποτρέψουμε το μπέρδεμα των κονδύλων των διαφορετικών τεμαχίων κατά την εξαγωγή. Στην συνέχεια έγινε δειγματοληψία απ' όλο το πειραματικό τεμάχιο με ειδικό εδαφολήπτη. Το επόμενο βήμα ήταν να ενσωματώσουμε τα οργανικά υλικά. Αυτό έγινε με την βοήθεια ενός σκαπτικού μηχανήματος και σε βάθος 15 – 20cm. Ακόμα χρησιμοποιήσαμε ένα κουβά μια ζυγαριά και ένα καρότσι για την μεταφορά των οργανικών υλικών. Οι ποσότητες των οργανικών υλικών ήταν καθορισμένες και ήταν 50 λίτρα για κάθε πειραματικό τεμάχιο.



Εικόνα 7: Οριοθέτηση πειραματικού αγροτεμαχίου.

τεμάχια και τα ενσωματώσαμε με το σκαπτικό μηχάνημα ήμασταν έτοιμοι για φύτευση. Πριν όμως, για άλλη μια φορά κάναμε μια δειγματοληψία για το κάθε πειραματικό τεμάχιο χωριστά. Στο πείραμα μας χρησιμοποιήθηκαν τα εξής οργανικά λιπάσματα: κοπριά αλόγου, κοπριά προβάτων, compost απορριμμάτων Χανίων, compost κλαδοκάθαρων δήμου Ηρακλείου, βιολογικό –οργανικό λίπασμα Aggrimartin φτιαγμένο αποκλειστικά από κοπριά προβάτων.

Επίσης χρησιμοποιήσαμε ένα χημικό λίπασμα εμπορίου της ΒΦΛ 15-15-15.

Τέλος στο πείραμα μας είχαμε και ένα μάρτυρα, δηλαδή ένα πειραματικό τεμάχιο στο οποίο δεν χρησιμοποιήσαμε καθόλου λίπανση. Παρακάτω αναφέρονται στοιχεία για το κάθε λίπασμα που χρησιμοποιήθηκε.

### 5.3 Πολλαπλασιαστικό υλικό

Ο πατατόσπορος ήταν της ποικιλίας sprunta πιστοποιημένος β' γενιάς. Προβλάστηση και προετοιμασία πολλαπλασιαστικού υλικού 1 έως 5 Μαρτίου 2007:

Ο πατατόσπορος απλώθηκε σε αποθήκη με διάχυτο φωτισμό όλη τη διάρκεια της ημέρας. Το άπλωμα έγινε σε ειδικά δικτυωτά ράφια ώστε οι κόνδυλοι να μην σκιάζουν ο ένας τον άλλον και να αναπτύσσονται οι φύτες χωρίς κανένα μηχανικό εμπόδιο. Οι πάγκοι και τα ράφια ήταν τοποθετημένα σε τόσα επίπεδα όσα επιτρέπει το ύψος και η επιφάνεια της αποθήκης ώστε να εξοικονομείται όσο το δυνατόν περισσότερος χώρος.

Ο καλός φωτισμός και η μέτρια θερμοκρασία (12-15 βαθμούς Κελσίου) μέσα στο χώρο που παραμένει το πολλαπλασιαστικό υλικό είναι καθοριστικής σημασίας για την ανάπτυξη των φύτρων.

Σκοπός των παραπάνω είναι να αναπτυχθούν φύτες χοντρές και γενικά εύρωστες οι οποίες δεν θα αποκολλούνται εύκολα από τον κόνδυλο. Όταν οι φύτες

αποκτήσουν μήκος από 1.5-3cm τότε είναι στο κατάλληλο στάδιο για φύτευση των τμημάτων των κονδύλων που τις φέρουν. Φύτευρες μεγαλύτερου μήκους δυσκολεύουν τους χειρισμούς αλλά και κινδυνεύουν περισσότερο να πληγωθούν ή να σπάσουν.

Τα παράθυρα της αποθήκης έμειναν κλειστά καθ' όλη τη διάρκεια παραγωγής του πατατόσπορου στο χώρο αυτό, γιατί έτσι διατηρείται η θερμοκρασία του χώρου στα υψηλότερα επιθυμητά επίπεδα. Η αποθήκη δεν ήταν ιδιαίτερα αεριζόμενη διότι ο υπερβολικός αερισμός προκαλεί αφυδάτωση των κονδύλων και ποιοτική υποβάθμιση των φύτρων.

Ο χρόνος παραμονής του πατατόσπορου στην αποθήκη εξαρτάται από τις περιβαλλοντικές συνθήκες (φωτισμός, θερμοκρασία) αλλά και από την ποικιλία της πατάτας και κυμαίνεται από 20 μέχρι και 60 μέρες.

20 Μαΐου 2007 έγινε χειρονακτικά, με μαχάιρι, ο τεμαχισμός του πατατόσπορου της ποικιλίας SPUNTA ο οποίος χρησιμοποιήθηκε για τη φύτευση στο αγροτεμάχιο. Το έδαφος ήταν ήδη έτοιμο να υποδεχτεί το σπόρο.

#### 5.4 Εγκατάσταση καλλιέργειας και αρδευτικού συστήματος

25 Μαΐου 2007: Φύτευση του πατατόσπορου της ποικιλίας Spunta με ειδικό σπορέα που φέρει ο γεωργικός ελκυστήρας.

Η φύτευση έγινε σε «σαμάρια» τα οποία είχαν ύψος 25-30cm και πλάτος βάσης 70-75cm. Η απόσταση επί της γραμμής φύτευσης ήταν 20-25cm και το βάθος φύτευσης το επιλέγει ο χειριστής του γεωργικού ελκυστήρα. Βέβαια, εξαρτάται και από



Εικόνα 8:Φύτευση πειραματικού αγροτεμαχίου.

τη δομή του εδάφους (συνεκτικό, βαρύ ή αμμώδες) αλλά και από την καλλιεργούμενη ποικιλία πατάτας. Στην καλλιέργεια του πειράματος μας το βάθος φύτευσης ήταν 20cm και έχει παρατηρηθεί ότι παίζει σημαντικό ρόλο στον περιορισμό των προσβολών των κονδύλων από φθοριμαία αλλά και στην αποφυγή του πρασινίσματος των κονδύλων, φαινόμενο οφειλόμενο στην παρατεταμένη έκθεσή τους στην ηλιακή ακτινοβολία.

28 Μαΐου 2007: Έγινε η τοποθέτηση του αρδευτικού συστήματος. Η άρδευση γινόταν με sprayers υψηλού καταιονισμού παροχής 250lit/hour και πίεσης 4 atm.

Απείχαν μεταξύ τους επί της γραμμής και μεταξύ των γραμμών άρδευσης 4.5m. Το νερό για την άρδευση προερχόταν από το πηγάδι του αγροκτήματος.

### 5.5 Εφαρμογή του ζιζανιοκτόνου

Πριν ακόμα βγουν στην επιφάνεια των «σαμαριών» τα πρώτα φύλλα των πατατών καθώς και τα ζιζάνια γίνεται προφυτρωτικός ψεκασμός για τα ζιζάνια. Τα σκευάσματα που χρησιμοποιήθηκαν ήταν Línuron, Sencor.

Ο ψεκασμός έγινε με sprayers υψηλού καταιονισμού και με την βοήθεια του συστήματος venturi.

### 5.6 Άρδευση

Το φύτευμα των φυτών της πατάτας άρχισε περίπου στις 8-10 Ιουνίου 2007. Με τα πρώτα φυτρώματα ξεκίνησαν και οι πρώτες αρδεύσεις. Η συχνότητα άρδευσης ήταν 3-4 ημέρες ανάλογα την πορεία του καιρού (θερμοκρασία, βροχοπτώσεις, άνεμοι). Αρχικά η ποσότητα του νερού ανά άρδευση ήταν 25-30m<sup>3</sup> στο στρέμμα.



Εικόνα 9 :Φύτευμα και ανάπτυξη των φυτών.

Όταν τα φυτά διένυαν την 60<sup>η</sup> ημέρα από την φύτευση τους, η ποσότητα του νερού αυξήθηκε στα 35m<sup>3</sup> μέχρι το τέλος της κονδυλοποίησης, όταν πια τα φυτά είχαν αρχίσει να γηράσκουν. Η περίοδος αυτή είναι η πιο κρίσιμη στην πορεία της καλλιέργειας και για το λόγο αυτό είναι απαραίτητη η αύξηση της ποσότητας του νερού. Από την 100<sup>η</sup> ημέρα και μετά η ποσότητα μειώθηκε σε 20-25m<sup>3</sup> / στρέμμα μέχρι την συγκομιδή.

Είναι πολύ σημαντικό οι αρδεύσεις να συνεχίζονται ακόμα και μετά το γηρασμό και την πλήρη ξήρανση των φυτών γιατί έτσι διατηρούν οι κόνδυλοι ένα υψηλό ποσοστό υγρασίας και φρεσκάδας ενώ ταυτόχρονα μειώνονται οι πιθανότητες προσβολής των φυτών από τη φθοριμαία. Αυτό επιτυγχάνεται επειδή το έδαφος δεν κάνει ρωγμές στην επιφάνεια των «σαμαριών» και έτσι δεν υπάρχουν πύλες εισόδου για τα έντομο.

## **5.7 Φυτοπροστασία**

Εντομολογικοί εχθροί: Ο σημαντικότερος εχθρός που απασχόλησε την καλλιέργεια του πειράματος μας ήταν ο δορυφόρος της πατάτας. Τα συμπτώματα στο πρώτο στάδιο της προσβολής είναι φαγωμένα φύλλα περιφερειακά κυρίως, ενώ σε προχωρημένο πλέον στάδιο της προσβολής είδαμε φυτά με σκελετωμένα μέρη των σκληρών βλαστών λερωμένα από πληθώρα μαλακών μαύρων περιπτωμάτων.

15 Ιουλίου, 28 Ιουλίου και 10 Αυγούστου 2007 : Έγιναν τρεις επεμβάσεις φυτοπροστασίας (σε συνδυασμό με άλλες μυκητολογικές επεμβάσεις που θα περιγράψουμε παρακάτω) με το σκεύασμα decis.

## **5.8 Νηματώδεις**

Κατά την διάρκεια της ενσωμάτωσης των οργανικών υλικών και λόγω του ότι τα προηγούμενα χρόνια το συγκεκριμένο αγροτεμάχιο είχε καλλιεργηθεί με διάφορες καλλιέργειες έγινε ενσωμάτωση νηματωδοκτόνου για τυχόν πλυθησμούς. Το σκεύασμα που χρησιμοποιήθηκε ήταν το Vydate.

## **5.9 Μυκητολογικές ασθένειες – Ασθένειες οφειλόμενες σε βακτήρια και ιούς**

Ιδιαίτερα σημαντικές προσβολές από περονόσπορο δεν παρατηρήθηκαν. Αυτό οφειλόταν στο ότι δόθηκε μεγάλη προσοχή στην συχνότητα και την ποσότητα του νερού άρδευσης ώστε να μη δημιουργηθούν κατάλληλες συνθήκες.

Κάποιες όμως απότομες εναλλαγές του καιρού, μας ώθησαν στο να κάνουμε κάποιους προληπτικούς ψεκασμούς 18 Ιουλίου, 28 Ιουλίου και 10 Αυγούστου 2007. Έγιναν τρεις προληπτικοί ψεκασμοί με εναλλαγή των παρακάτω σκευασμάτων Alber, Rhidomil σε συνδυασμό με επεμβάσεις κατά του δορυφόρου.

Στην καλλιέργεια του πειράματος μας δεν παρατηρήθηκαν προσβολές που να οφειλόταν σε βακτήρια και ιούς.

## **5.10 Συγκομιδή-Αποδόσεις**

Έναρξη συγκομιδής των πατατών : Η εξαγωγή τους από το έδαφος έγινε με ειδικό φερόμενο εξαγωγέα από το τρακτέρ, ο οποίος φέρνει στην επιφάνεια όλους τους κόνδylους χωρίς να τους προκαλεί τραύματα. Οι κόνδυλοι τοποθετούνταν σε πλαστικά κιβώτια χωρητικότητας 25 Kg καθώς και σε δίχτυνα τσουβαλάκια αφού τις είχαμε χωρίσει σε τρεις κατηγορίες : Α' κατηγορία, κόνδυλοι με το επιθυμητό μέγεθος χωρίς προσβολές από μυκητολογικούς και εντομολογικούς εχθρούς. Β κατηγορία κόνδυλοι μικρού μεγέθους χωρίς προσβολές από μυκητολογικούς και εντομολογικούς

εχθρούς και Γ κατηγορία κόνδυλοι οι οποίοι ήταν έντομα και μύκητες σε κακή κατάσταση. Μετά τις ζυγίσαμε χωριστά και τα αποτελέσματα αναφέρονται στους παρακάτω πίνακες .

## **6. ΕΡΓΑΣΤΗΡΙΑΚΕΣ ΑΝΑΛΥΣΕΙΣ**

Στο τέλος της καλλιέργειας του πειράματός μας και για την εκτέλεση κάποιων εργαστηριακών αναλύσεων έγιναν οι εξής ενέργειες.

Συλλογή των πιο πρόσφατα ώριμων φύλλων από δέκα διαφορετικά φυτά (ένα φύλλο από κάθε φυτό) ώστε να δημιουργηθεί ένα σύνθετο δείγμα σε κάθε Plot.

Στη συνέχεια το σύνθετο δείγμα μεταφέρθηκε στο εργαστήριο για να ακολουθήσουν οι εξής χειρισμοί.

### **6.1 Πλύσιμο φυτικών ιστών**

Προκειμένου να ετοιμαστεί για ανάλυση το δείγμα των φυτικών ιστών καθαρίστηκε ώστε να μην υπάρχει μόλυνση και κατά συνέπεια ανακρίβεια στις αναλύσεις. Απομακρύνθηκαν από την επιφάνεια των φυτικών ιστών σκόνη, ακαθαρσίες κλπ. με 2-3 πλυσίματα που έγιναν και με ένα τελευταίο με απιονισμένο νερό. Στη συνέχεια τα τοποθετήσαμε πάνω σε σίτα για να στραγγίσουν.

### **6.2 Ξήρανση φυτικών ιστών.**

Οι πλυμένοι και στραγγισμένοι φυτικοί ιστοί τοποθετήθηκαν στη συνέχεια σε ειδικό χαρτί στεγνώματος (διηθητικό) και σε κάποιο σημείο του γράφηκε ο αριθμός μητρώου του δείγματος. Το δείγμα μπήκε σε ειδικό πυραντήριο με μηχανικό αερισμό για ξήρανση. Η ξήρανση έγινε σε θερμοκρασία 75 °C για 48 ώρες. Η ξήρανση των φυτικών ιστών έγινε προκειμένου να διακοπούν οι διάφορες ενζυματικές δραστηριότητες αλλά και για να μπορεί να αλεστεί εύκολα το δείγμα.

### **6.3 Άλεσμα φυτικών ιστών.**

Το άλεσμα των φυτικών ιστών έγινε με στόχο την ομογενοποίηση του δείγματος. Αυτό έγινε για να μπορούμε να πάρουμε αντιπροσωπευτικό μέρος του δείγματος για όσες φορές κάναμε αναλύσεις.

Για την λειοτρίβηση των δειγμάτων χρησιμοποιήσαμε ειδικό μύλο άλεσης με μπίλιες. Το δείγμα που παίρναμε κάθε φορά από τον μύλο το βάζαμε μέσα σε πλαστικά κουτάκια και γράφαμε τον μητρώο του κάθε δείγματος.

#### 6.4 Προσδιορισμός υγρασίας

Προκειμένου να προσδιοριστεί η υγρασία των φυτικών ιστών πήραμε 1 gr αλεσμένων φυτικών ιστών που τα τοποθετήσαμε μέσα σε χωνευτήρια. Πριν όμως την τοποθέτηση των φυτικών ιστών έγινε λήψη του βάρους του χωνευτηρίου με αναλυτικό με αναλυτικό ζυγό και το βάρος αυτό σημειώνεται σαν (BX= βάρος χωνευτηρίου). Προκειμένου να χρησιμοποιηθεί για τον υπολογισμό των αποτελεσμάτων. Μετά την προσθήκη στο χωνευτήριο των φυτικών ιστών ζυγίζεται ξανά και το βάρος σημειώνεται σαν βάρος μικό (BM). Το χωνευτήριο τοποθετείται στη συνέχεια σε πυραντήριο στους 104 °C για 24 ώρες. Μετά από αυτό, τα χωνευτήρια τοποθετήθηκαν σε ξηραντήρα για να κρυσώσουν χωρίς να πάρουν υγρασία από το περιβάλλον και μετά ζυγίστηκε ξανά για τρίτη φορά. Το βάρος αυτή την φορά καταγράφηκε σαν βάρος μικό ξηρό (BMΞ). Βάση των πιο πάνω ζυγίσεων προσδιοριστική η% υγρασία ως εξής :

#### 6.5 Υπολογισμός αποτελεσμάτων

Από τις ζυγίσεις που έγιναν για τον προσδιορισμό της %υγρασίας έχουμε:

BM-BX= Βάρος φυτικών ιστών μαζί την υγρασία που περιέχουν.

BM-BMΞ= Υγρασία που είχε το δείγμα (απόλυτη).

Τα (BM-BX)g των Φ.Ι. είχαν (BM-BMΞ) g υγρασία.

Τα 100 g << << X

Υγρασία % = (BM-BMΞ) \* 100/ (BM-BX).

#### ΜΕΘΟΔΟΙ ΑΝΑΛΥΣΗΣ

Για την διαδικασία της ανάλυσης απαραίτητη προϋπόθεση είναι η καταστροφή της οργανικής ουσίας του δείγματος που γίνεται με τη διαδικασία της καύσης.

Την καύση των φυτικών ιστών την διακρίνουμε σε ξερή και σε υγρή. Στο πείραμά μας δουλέψαμε βάση της υγρής καύσης όπου το δείγμα οξειδώνεται (καίγεται) με οξέα. Τελικό προϊόν της κατεργασίας ενός δείγματος φυτικών ιστών μετά την καύση είναι η παραλαβή ενός διαλύματος (stock) μέσα στο οποίο είναι διαλυμένα τα στοιχεία που περιείχαν οι φυτικοί ιστοί του συγκεκριμένου δείγματος.



Εικόνα 10: Stock διαλύματα.



## Υγρή καύση

### Υλικά και όργανα

- Αναλυτικός ζυγός
- Χωνευτήρια πορσελάνης
- Σπάτουλα απλή
- Γυαλικά, ηθμοί
- Πλάκα θέρμανσης
- Απαγωγός εστία

### Αντιδραστήρια

- Πυκνό νιτρικό οξύ ( $\text{HNO}_3$ )
- Πυκνό θειικό οξύ ( $\text{H}_2\text{SO}_4$ )
- Υπερχλωρικό οξύ ( $\text{HClO}_4$ )

### Τρόπος εργασίας

Κατά την υγρή καύση μία ποσότητα αλεσμένων ξηρών φυτικών ιστών φέρεται σε ποτήρι των 100 ή 150 ml ψηλού τύπου. Στο ποτήρι προσθέτουμε 20 ml ενός μίγματος πυκνού νιτρικού, πυκνού θειικού και 60-62% υπερχλωρικού οξέος που γίνεται με αναλογία 5:1:2 αντίστοιχα.



Εικόνα 11:Καύση stock διαλυμάτων.

Η προσθήκη αυτή γίνεται μέσα σε απαγωγό εστία. Το ποτήρι που περιέχει το δείγμα με το μίγμα των οξέων τοποθετείται σε πλάκα θερμάνσεως μέσα στην απαγωγό εστία και θερμαίνεται στην αρχή ελαφρά για να μη σχηματιστεί αφρός και χυθεί το δείγμα. Όταν καθαρίσει κάπως το δείγμα και εκλείψει ο κίνδυνος αφρίσματος αυξάνουμε τη θερμοκρασία μέχρι να βγαίνουν ατμοί του θειικού οξέος. Η καύση συνεχίζεται μέχρι ο όγκος του διαλύματος μέσα στο ποτήρι ελαττωθεί σε 3-5 ml. Στο σημείο αυτό κατεβάζουμε το ποτήρι από την πλάκα θέρμανσης και όταν κρυώσει προσθέτουμε λίγο νερό για αραιώση του διαλύματος και στη συνέχεια διηθούμε το διάλυμα.

Σ' ένα ογκομετρικό φιαλίδιο των 200 ml έχουμε τοποθετήσει ένα χωνί με ηθμό. Ρίχνουμε μια ποσότητα διαλύματος οξέος 10 ml και όταν η ποσότητα αυτή περάσει από τον ηθμό παίρνουμε το χωνί και το τοποθετούμε στο κανονικό φιαλίδιο. Το χωνί φροντίζουμε ώστε να μην εφάπτεται ακριβώς με το λαιμό του φιαλιδίου για να μην χυθεί το δείγμα.

Με τη βοήθεια υδροβολέα μεταφέρουμε το περιεχόμενο του χωνευτηρίου στο χωνί με τον ηθμό και ξεπλένουμε αρκετά καλά το χωνευτήριο πάνω στον ηθμό. Αφού περάσει το διάλυμα της στάχτης από τον ηθμό ρίχνουμε 30-40 ml ζεστό νερό πάνω στον ηθμό για να διαλυθούν τα άλατα που έχουν σταματήσει πάνω σ' αυτόν και να περάσουν στο φιαλίδιο. Μετά από αυτό ρίχνουμε και πάλι νερό και όταν αυτό περάσει αφαιρούμε το χωνί από το φιαλίδιο. Στη συνέχεια συμπληρώνουμε το φιαλίδιο με νερό ως τη χαραγή, το ανακινούμε αρκετά καλά το πωματίζουμε αεροστεγώς και γράφουμε μια ετικέτα με τον αριθμό μητρώου του δείγματος πάνω στο φιαλίδιο. Το διάλυμα αυτό ονομάζεται διάλυμα Α ή stock διάλυμα και φυλάσσεται, ως την στιγμή που το πήραμε για να κάνουμε τις αναλύσεις που αναφέρονται παρακάτω.

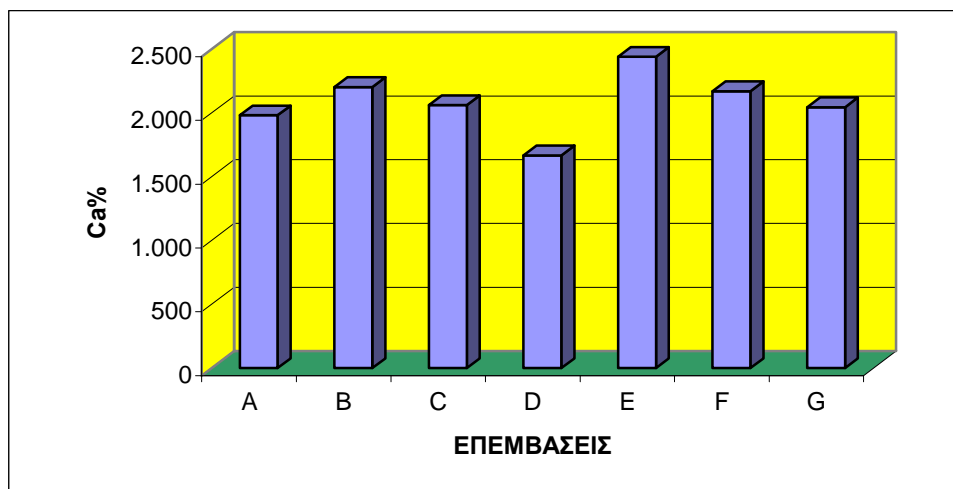
Ακριβώς την ίδια μεθοδολογία ακολουθήσαμε και για τον φλοιό και την σάρκα του κονδύλου. Για τον προσδιορισμό του ασβεστίου (Ca) και του μαγνησίου (Mg) χρησιμοποιήσαμε την τεχνική της ογκομέτρησης με διάλυμα EDTA , παίρνοντας 10 ml από το stock διάλυμα μας.

Ενώ για τον προσδιορισμό του καλίου (K) χρησιμοποιήσαμε το φλογοφωτόμετρο.

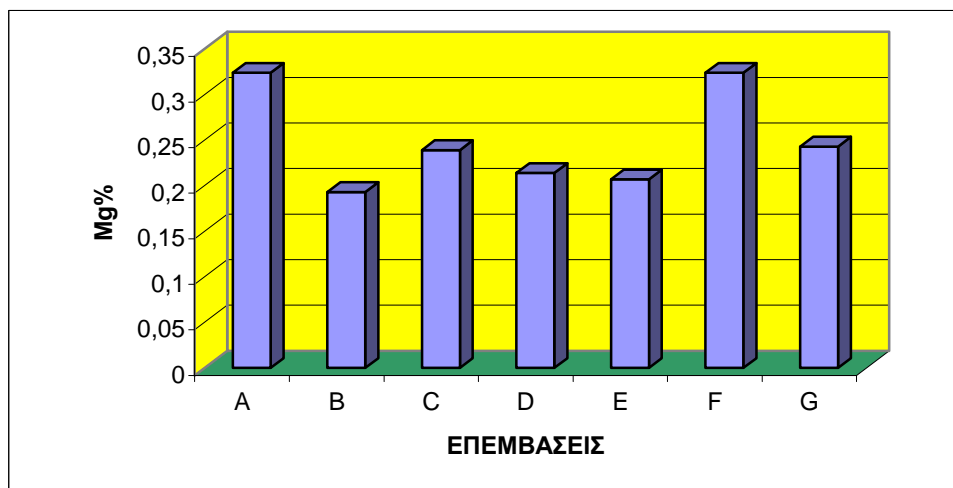
## 7. ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ

A/A	ΚΩΔΙΚΟΣ	ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ
1.	A.	ΑΠΟΡΡΙΜΜΑΤΑ
2.	B.	ΚΛΑΔΙΑ
3.	C.	ΚΟΠΡΙΑ ΑΛΟΓΟΥ
4.	D.	ΚΟΠΡΙΑ ΠΡΟΒΑΤΩΝ
5.	E.	AGRIMARTIN
6.	F.	ΧΗΜΙΚΟ ΛΙΠΑΣΜΑ
7.	G.	ΜΑΡΤΥΡΑΣ

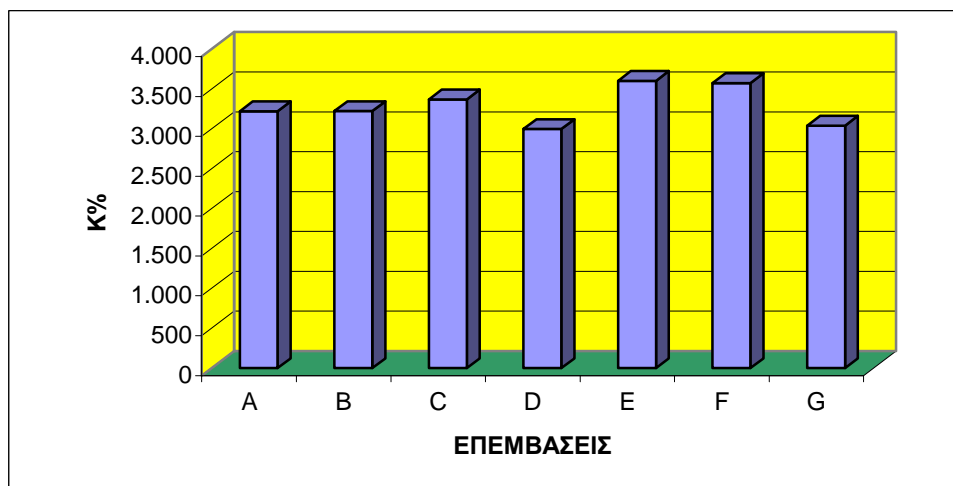
Στις εικόνες 1,2 και 3 παρουσιάζονται οι συγκεντρώσεις των στοιχείων Ca , Mg , K στο έλασμα της πατάτας.



Εικόνα 1 : Συγκέντρωση Ca στο έλασμα της πατάτας.

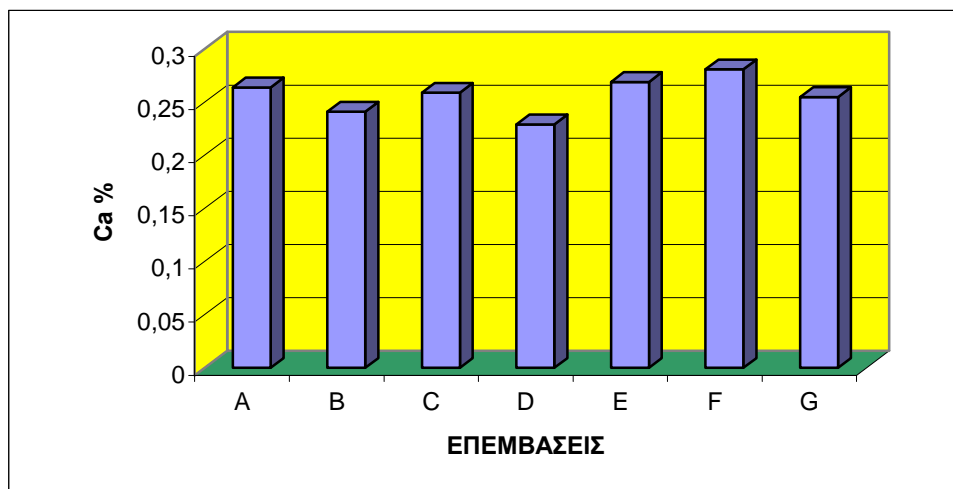


Εικόνα 2 : Συγκέντρωση Mg στο έλασμα της πατάτας.

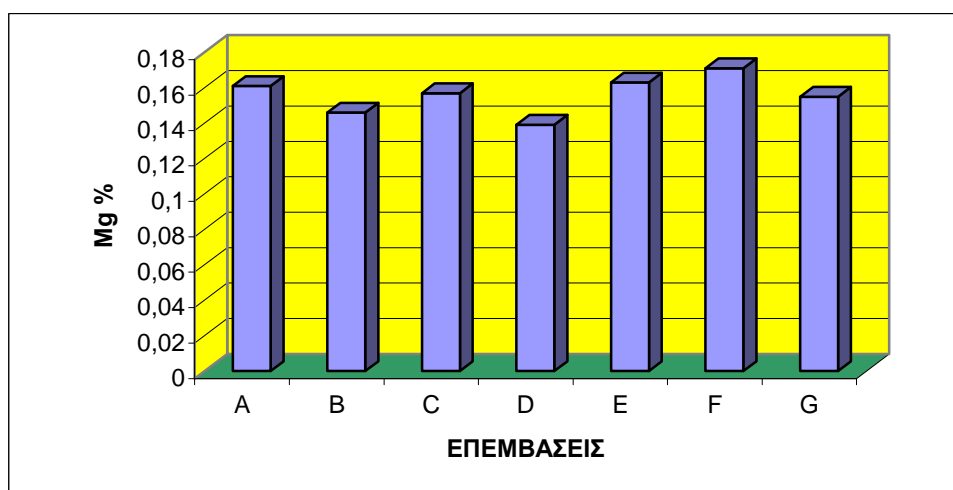


Εικόνα 3 Συγκέντρωση K στο έλασμα της πατάτας.

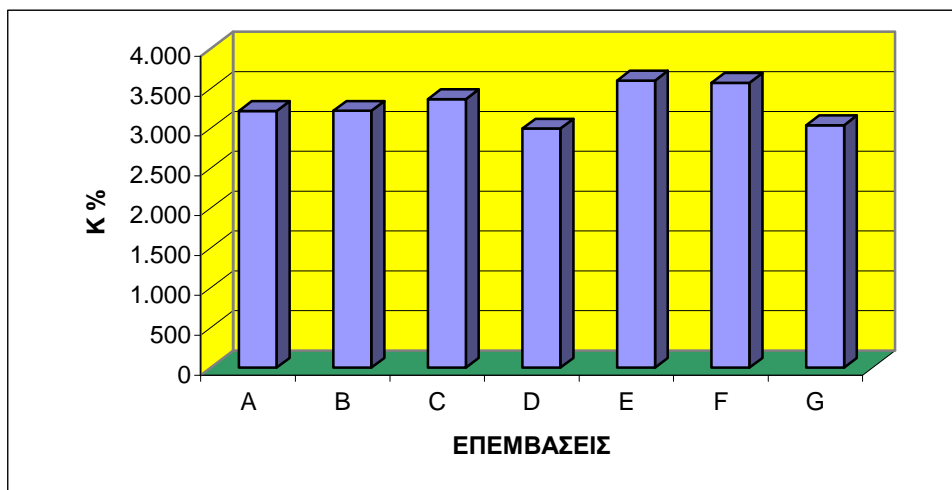
Στις εικόνες 4,5 και 6 παρουσιάζονται οι συγκεντρώσεις των στοιχείων Ca , Mg , K στο φλούδα της πατάτας.



Εικόνα 4 : Συγκέντρωση Ca στη φλούδα της πατάτας.

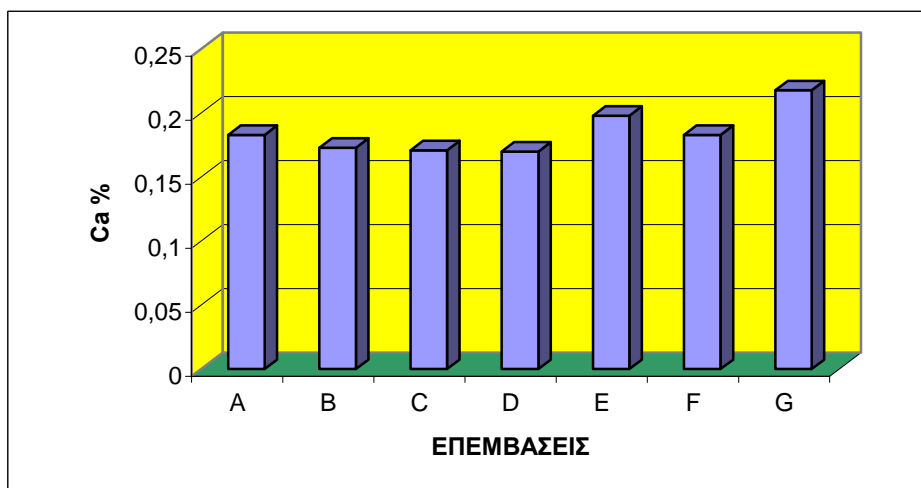


Εικόνα 5 : Συγκέντρωση Mg στη φλούδα της πατάτας.

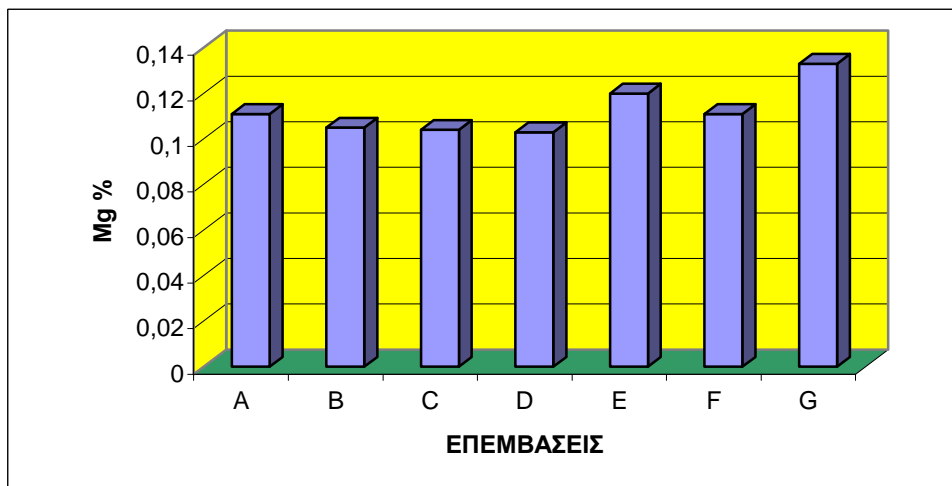


Εικόνα 6 : Συγκέντρωση K στη φλούδα της πατάτας.

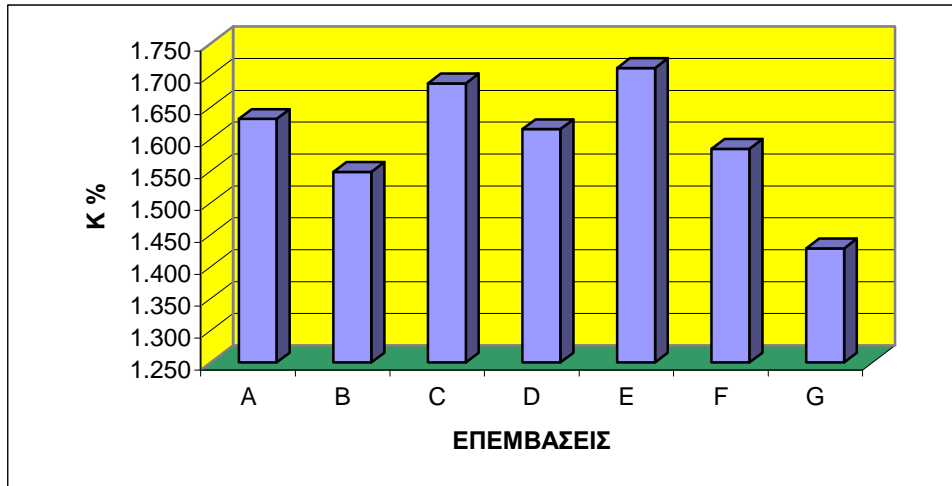
Στις εικόνες 7,8 και 9 παρουσιάζονται οι συγκεντρώσεις των στοιχείων Ca , Mg , K στη σάρκα της πατάτας.



Εικόνα 7 : Συγκέντρωση Ca στη σάρκα της πατάτας.

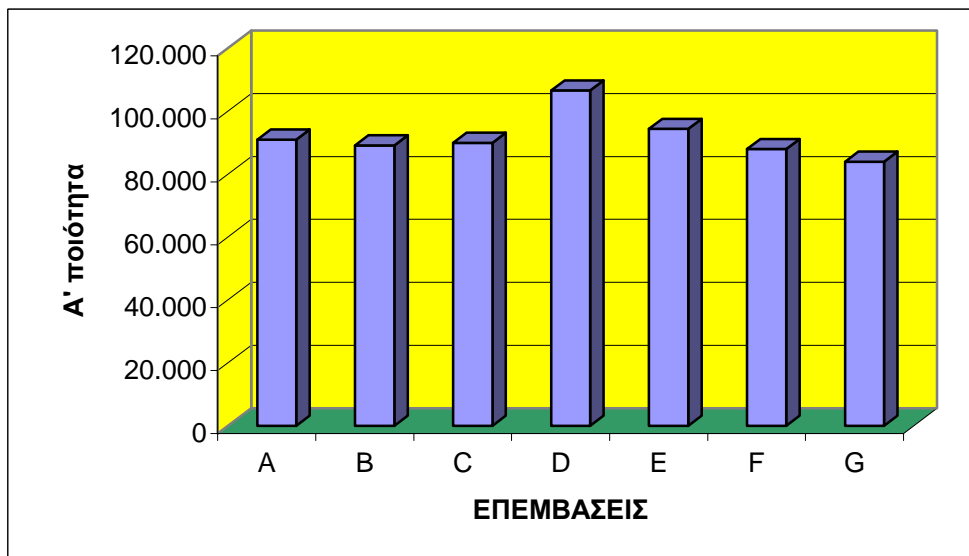


Εικόνα 8 : Συγκέντρωση Mg στη σάρκα της πατάτας.

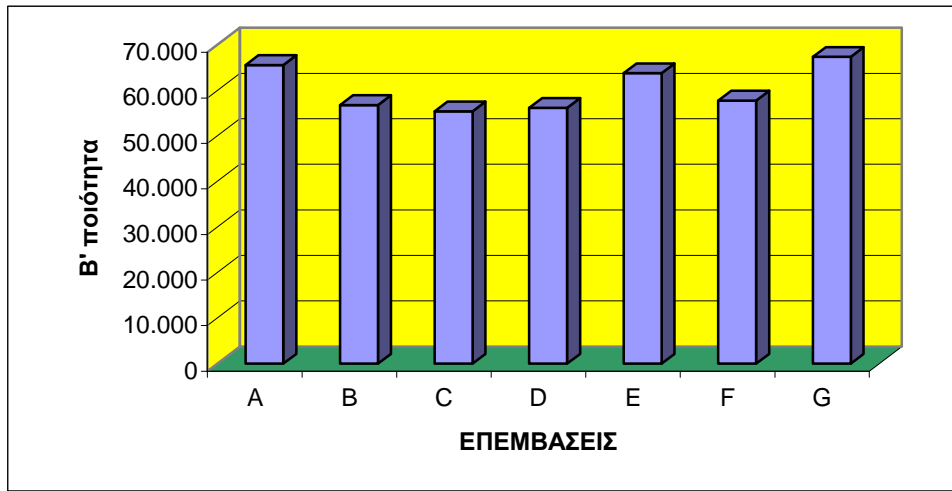


Εικόνα 9: Συγκέντρωση Κ στη σάρκα της πατάτας.

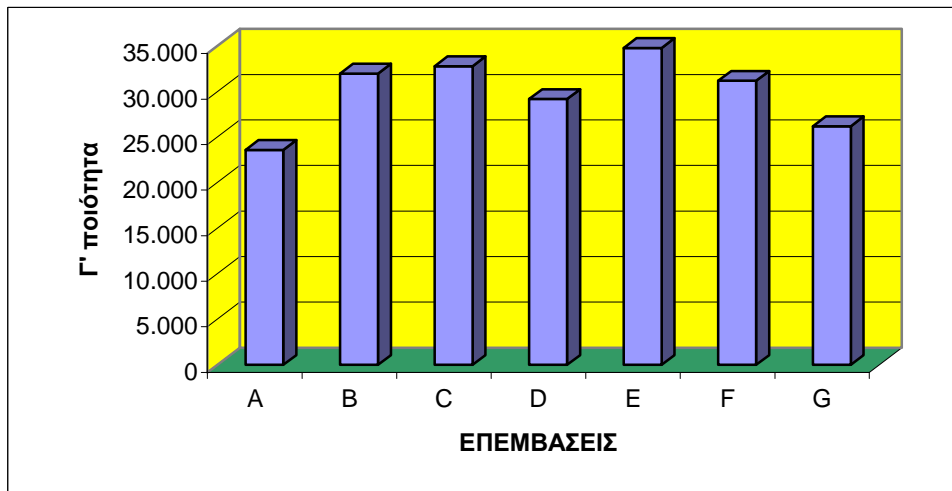
Στις εικόνες 10, 11 και 12 παρουσιάζονται οι μέσοι όροι των καρπών Α', Β' και Γ' ποιότητας.



Εικόνα 10 : Καρποί Α' ποιότητας.

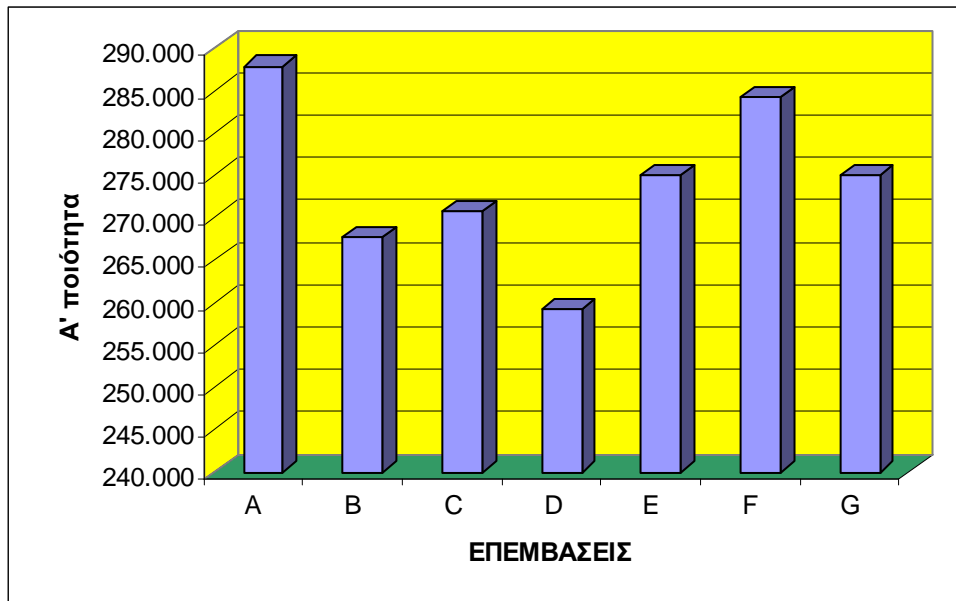


Εικόνα 11 :Καρποί Β' ποιότητας.

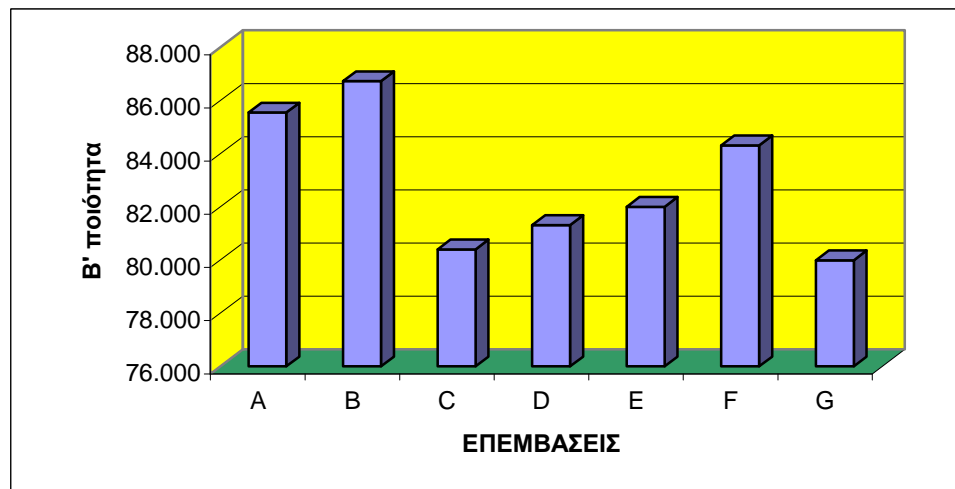


Εικόνα 12 :Καρποί Γ' ποιότητας.

Στις εικόνες 13 , 14 και 15 παρουσιάζονται οι μέσοι όροι του μέσου βάρους των καρπών πατάτας Α' , Β' και ΑΒ' ποιότητας.

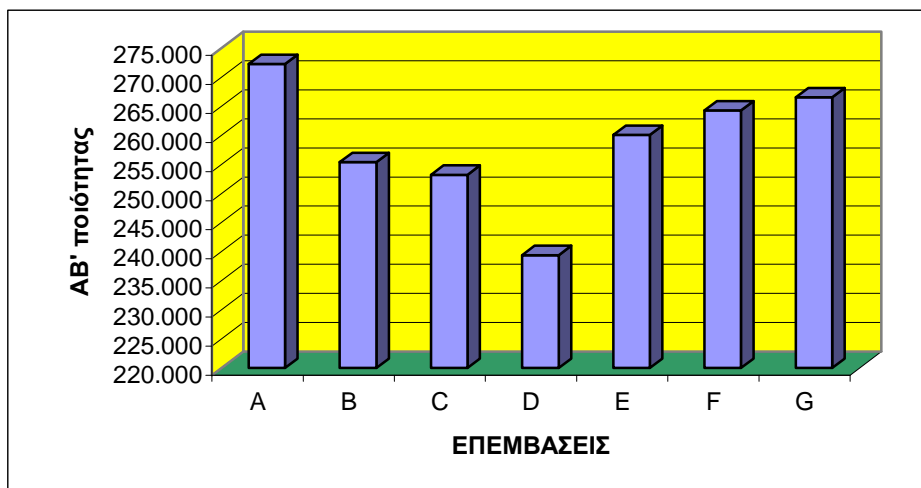


Εικόνα 13 :Μέσο βάρος καρπών πατάτας Α' ποιότητας.



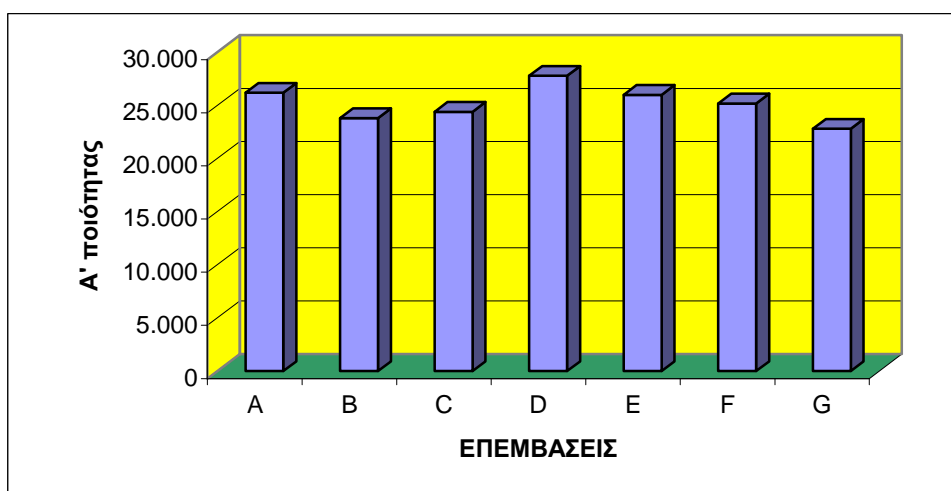
Εικόνα 14 : Μέσο βάρος καρπών πατάτας Β' ποιότητας.



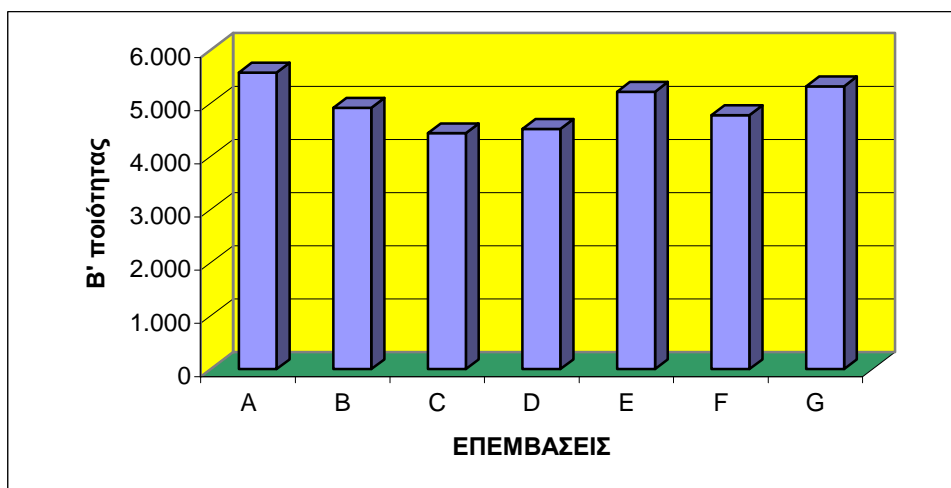


Εικόνα 15 : Μέσο βάρος καρπών πατάτας AB' ποιότητας.

Στις εικόνες 16 και 17 παρουσιάζονται οι μέσοι όροι του βάρους των καρπών πατάτας Α', Β' ποιότητας.

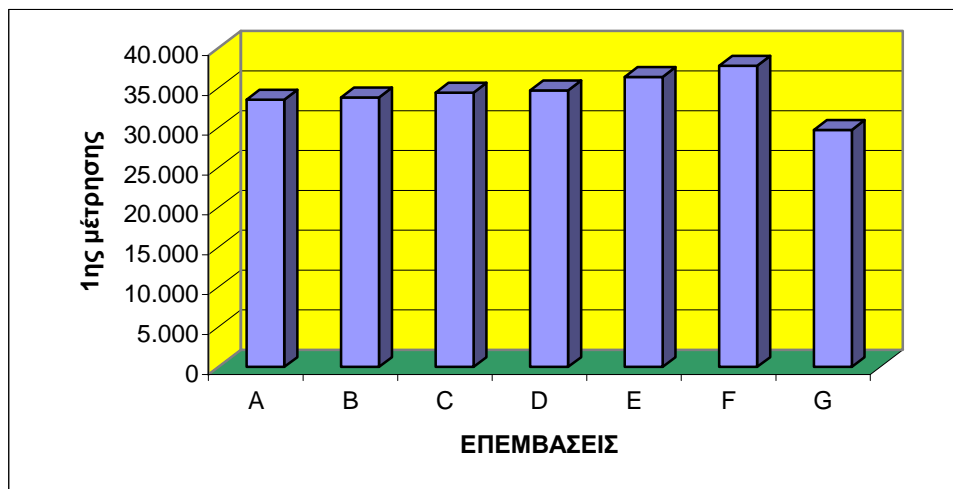


Εικόνα 16 : Βάρος καρπών πατάτας Α' ποιότητας.

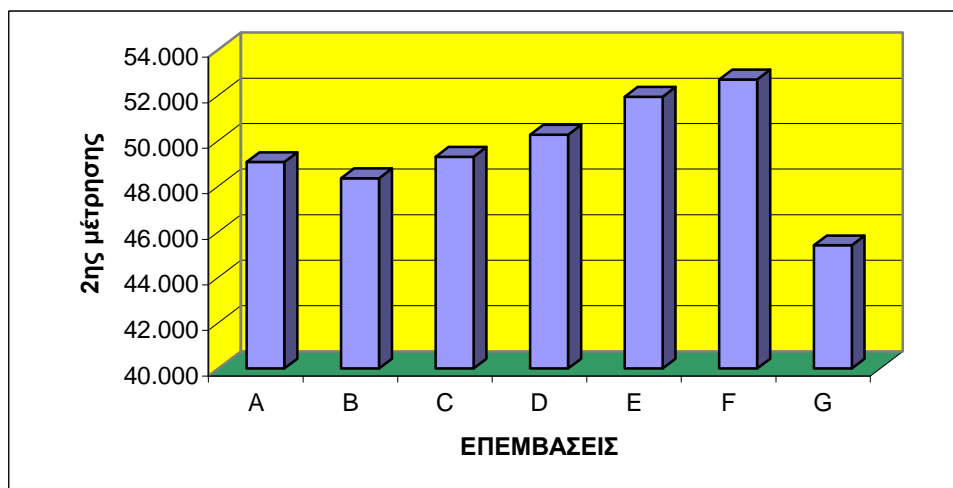


Εικόνα 17 : Βάρος καρπών πατάτας Β' ποιότητας.

Στις εικόνες 18 και 19 παρουσιάζονται οι μέσοι όροι του ύψους των φυτών πατάτας της πρώτης και της δεύτερης μέτρησης αντίστοιχα.



Εικόνα 18 :Ύψος των φυτών της πατάτας στην πρώτη μέτρηση.



Εικόνα 19 :Ύψος των φυτών της πατάτας στην δεύτερη μέτρηση.

## 8. ΣΥΖΗΤΗΣΗ

Από τα αποτελέσματα του πειράματος υπάρχουν ενδείξεις ότι οι συγκεντρώσεις του Ca (Εικ 1.), του Mg (Εικ 2) και του K (Εικ 3) στο έλασμα του φυτού της πατάτας δεν παρουσιάζουν στατιστικά σημαντικές διαφορές σε καμιά από τις επεμβάσεις.

Το ίδιο παρατηρούμε να συμβαίνει και στην φλούδα του κονδύλου της πατάτας, δηλαδή ότι οι συγκεντρώσεις του Ca (Εικ 4), του Mg (Εικ 5) και του K (Εικ 6) δεν παρουσίασαν στατιστικά σημαντικές διαφορές σε καμιά από τις επεμβάσεις. Διαφορές επίσης δεν παρουσιάστηκαν ούτε στην σάρκα του κονδύλου της πατάτας όπως φαίνεται από τις συγκεντρώσεις του Ca, του Mg και του K (Εικ 7), (Εικ 8) και (Εικ 9). Οι μέσοι όροι των καρπών Α' ποιότητας (Εικ 10), Β' ποιότητας (Εικ 11) και Γ' ποιότητας (Εικ 12) δεν παρουσίασαν στατιστικώς σημαντικές διαφορές σε καμιά από τις επεμβάσεις.

Όσον αφορά το μέσο βάρος των καρπών Α' ποιότητας (Εικ 13), Β' ποιότητας (Εικ 14) και ΑΒ' ποιότητας (Εικ 15) δεν επηρεάστηκαν στατιστικώς από τις επεμβάσεις. Στη συνέχεια οι μέσοι όροι του βάρους των καρπών της πατάτας Α' ποιότητας και Β' ποιότητας (Εικ 16) και (Εικ 17) δεν παρουσιάζουν στατιστικώς σημαντικές διαφορές. Επίσης οι μέσοι όροι του ύψους των φυτών της πατάτας της πρώτης μέτρησης (Εικ 18) δεν παρουσιάζουν στατιστικώς σημαντικές διαφορές. Αντίθετα οι μέσοι όροι της δεύτερης μέτρησης (Εικ 19) παρουσίασαν στατιστικά διαφορές με μικρότερο ύψος του μάρτυρα και μεγαλύτερο το ύψος της επέμβασης που έγινε με χημικό λίπασμα.

Λαμβάνοντας λοιπόν υπόψη τα αποτελέσματα του πειράματος, φαίνεται ότι οι επεμβάσεις δεν διαμόρφωσαν διαφορές στην παραγωγή καθώς και στον αριθμό καρπών ανά ποιότητα, ίσως επειδή οι ποσότητες που χρησιμοποιήθηκαν δεν ήταν ικανές να διαμορφώσουν αυτές τις διαφορές. Σ' αυτό συνηγορεί και το γεγονός ότι ο μάρτυρας δεν παρουσιάζει διαφορές σε σχέση με τις άλλες επεμβάσεις επειδή ενδεχόμενα είχε αρκετά θρεπτικά στοιχεία εξαιτίας της υπολημματικότητας των λιπασμάτων.

Όσον αφορά το ύψος των φυτών της δεύτερης μέτρησης παρατηρήθηκε μεγαλύτερο ύψος στην επέμβαση που έγινε με χημικό λίπασμα χωρίς όμως να παρατηρηθούν σημαντικές διαφορές στο μέγεθος της παραγωγής που κυμαίνονταν στα ίδια επίπεδα σε όλες τις επεμβάσεις όλων των επαναλήψεων.

Οι κόνδυλοι της Α΄ ποιότητας ήταν πολύ καλής ποιότητας και το προϊόν δεν αντιμετώπισε κανένα από τα προβλήματα διάθεσης και τιμής στην αγορά.

Οι διαφοροποιήσεις που παρατηρούνται στα παραπάνω ραβδογράμματα οφείλονται στο μεγάλο πειραματικό λάθος. Για να μπορούμε να πούμε ότι τα παραπάνω οργανικά υλικά μπορούν να χρησιμοποιηθούν ως βελτιωτικά εδάφους θα έπρεπε η καλλιέργεια να επαναληφθεί περισσότερες φορές με μεγαλύτερη ποσότητα οργανικών υλικών ανά στρέμμα και ενδεχόμενα με διαφορετικό σχεδιασμό.

Παρατηρήσεις κατά την διάρκεια του πειράματος δεν υπήρξαν πολλές, παρά μόνο ότι στις επεμβάσεις με το οργανικό λίπασμα agrimartin το χρώμα των φύλλων της πατάτας, ήταν πιο σκούρο πράσινο από το κανονικό και τα φυτά ήταν πιο εύρωστα.

## ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

1. Δρ. Πλούταρχος Τσικαλάς,2003. << Θρέψης φυτών Γονιμότητας εδαφών>>  
Νικόλαος Κ. Σιδηράς,1997. <<Οργανική λίπανση και αμειψισπορές>>  
ΕΚΔΟΣΕΙΣ ΔΗΩ
2. Δρ. Θρασύβουλος Μανιός,2006. <<Έκθεση αποτελεσμάτων αξιολόγησης  
COMPOST εργοστασίου μηχανικής ανακύκλωσης και κομποστοποίησης  
απορριμάτων Χανίων ως συστατικού υποστρωμάτων ανάπτυξης  
καλλωπιστικών φυτών>>
3. Κ. Λαζαρίδη , Κ. Παυλόπουλος,2001 <<Ολοκληρωμένη διαχείριση οργανικών  
αποβλήτων και υπολειμμάτων>>  
ΕΚΔΟΣΕΙΣ ΜΥΡΙΚΗ , ΑΘΗΝΑ
4. Δρ. Θρασύβουλος Μανιός,2007. << Έκθεση αποτελεσμάτων  
κομποστοποίησης κλαδοκάθαρων Δήμου Ηρακλείου>>
5. AGRIMARTIN, 2000. << AGRIMARTIN Fe- BIOLOGICO>>
6. Ciro Gufolini,1986. «Λαχανοκομία κηπευτική γενική και ειδική».  
ΕΚΔΟΣΕΙΣ ΨΥΧΑΛΟΥ, ΑΘΗΝΑ.
7. Γκούμας Δ. ,Αυγελής Α. ,Τζορτζακάκης Ε. ,Μαλαθράκης Ν. & Ροδιτάκης  
Ν. ,2001. «Τεχνικός οδηγός ασθενειών και εχθρών της  
πατάτας.».ΗΡΑΚΛΕΙΟ.
8. Δημητράκης Γ .Κ.,1998. ΑΓΡΟΤΥΠΟΣ, ΑΘΗΝΑ. «Λαχανοκομία».  
ΕΚΔΟΣΕΙΣ
9. Εκπαιδευτική Ελληνική Εγκυκλοπαίδεια, 1999. ΤΟΜΟΣ 10. «Φυτολογία».  
ΕΚΔΟΤΙΚΗ ΑΘΗΝΩΝ ,ΑΘΗΝΑ.
10. Καλομοίρα Ε. ,Αλιβιζάτος Σ. Α. ,Μπέμ Φ. ,Ανάγνου-Βερονίκη Μ.  
,Γιαννοπολίτης Ν. Κ. ,Γεωργία και κτηνοτροφία. Ιούνιος- Ιούλιος 1995.  
«Φυτοπροστασία 2. Τομάτα και πατάτα».ΕΚΔΟΣΕΙΣ ΑΓΡΟΤΥΠΟΣ,  
ΑΘΗΝΑ.127-191.
11. Κριάρης Αριστείδης,1962. «Η καλλιέργεια της πατάτας». ΑΓΡΟΤΙΚΟΣ  
ΕΚΔΟΤΙΚΟΣ ΟΙΚΟΣ ΣΠΥΡΟΣ ΣΠΥΡΟΥ, ΑΘΗΝΑ.
12. Ministry of Agriculture, Fisheries and Food, 1972. «Potatoes». LONDON  
HER HAJESLY 'S STATIONERY OFFICE, LONDON, ΑΓΓΛΙΑ.
13. Παναγόπουλος Γ .Χ., 1995. «Ασθένειες κηπευτικών καλλιεργειών».  
ΕΚΔΟΣΕΙΣ ΣΤ ΑΜΟΥ ΛΗΣ, ΑΘΗΝΑ.

14. Ραφτόπουλος Θ.,1977. «Γενική και ειδική λαχανοκομία». ΘΕΣΣΑΛΟΝΙΚΗ
15. Rougenders, 1986. «Καλλιεργήστε τα λαχανικά σας».  
ΕΚΔΟΣΕΙΣ Π.ΚΟΥΤΣΟΥΜΠΟΣ Α.Ε., ΑΘΗΝΑ.
16. ΥΔΡΙΑ Ελληνική και Παγκόσμια Μεγάλη Γενική Εγκυκλοπαίδεια ,  
1982.ΤΟΜΟΣ 17. ΕΤΑΙΡΙΑ ΕΛΛΗΝΙΚΩΝ ΕΚΔΟΣΕΩΝ Α.Ε. ,ΑΘΗΝΑ.
17. Γραμματικάκης Μ. : παραγωγός, προσωπική επικοινωνία.

## ΗΛΕΚΤΡΟΝΙΚΗ ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

<http://www.panhandle.un1.edu/potato/html/earlydying.htm>

<http://www.molcho.org.il/verticillium.html>

<http://www.redepapa.org/pinta.html>

<http://www.agri.gov.il/gilatmolcho/alt maria.html>

<http://www.agri.gov.il/gilatmolcho/plrv.html>

<http://www.apsnet.org/on1ine/feature/BioSecurity/1llages/lateblight.htm>

<http://dlg2.vertis.nl/pls/dlg/docs/FOLDERJKENN1SAKKER>

<http://WW.tv.uio.no/conferences/imc7/NFotm2000IMarch2000.htm>

<http://www.black11omorable.co.uk/photographv/potdis.htm>

<http://www.gobcan.es/agricultura/agricultura/infofito/polilla.htm>

<http://www.seea.es/divulgac/>

<http://www.life.uiuc.edu/help/digitalflowers/Solanaceae/11.htm>

<http://www.atlas-roslin.pl/gatunki/Solanumtuberosum.htm>

Οι πληροφορίες για τα προϊόντα θρέψης και φυτοπροστασίας προέρχονται από τις ετικέτες τους.