

ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΘΕΣΣΑΛΙΑΣ  
ΣΧΟΛΗ ΓΕΩΠΟΝΙΚΩΝ ΕΠΙΣΤΗΜΩΝ  
ΤΜΗΜΑ ΓΕΩΠΟΝΙΑΣ, ΦΥΤΙΚΗΣ ΠΑΡΑΓΩΓΗΣ ΚΑΙ ΑΓΡΟΤΙΚΟΥ  
ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΟΣ  
ΕΡΓΑΣΤΗΡΙΟ ΚΗΠΕΥΤΙΚΩΝ ΚΑΛΛΙΕΡΓΕΙΩΝ

**Πτυχιακή μελέτη**

**Θέμα:**

**“Επίδραση διαφορετικών συστημάτων φύτευσης στην απόδοση και  
ποιότητα της πατάτας”**



Ράλλης Σταύρος ΑΜ:1647

Επιβλέπων καθηγητής: Πετρόπουλος Σπυρίδων (Επίκουρος Καθηγητής)

**Βόλος 2018**

### **Εξεταστική Επιτροπή**

1. Πετρόπουλο Σπυρίδωνα, Επίκουρο Καθηγητή (ως επιβλέπων μέλος ΔΕΠ)
2. Αντωνιάδη Βασίλειο, Αναπληρωτή Καθηγητή
3. Ανέστη Καρκάνη, Επίκουρο Καθηγητή

## ΕΥΧΑΡΙΣΤΙΕΣ

Θα ήθελα να ευχαριστήσω θερμά τον επιβλέποντα καθηγητή μου κ. Πετρόπουλο Σπυρίδων για την πολύτιμη βοήθεια του για την ολοκλήρωση αυτής της μελέτης, το χρόνο που αφιέρωσε όλο αυτό τον καιρό, τις πολύτιμες συμβουλές του και για το τόσο ενδιαφέρον θέμα που μου ανέθεσε.

Επίσης, θα ήθελα να ευχαριστήσω για την πολύτιμη βοήθειά τους ως συμβουλευτική επιτροπή τον κ. Αντωνιάδη Βασίλειο, Αναπληρωτή Καθηγητή και τον κ. Ανέστη Καρκάνη, Επίκουρο Καθηγητή

Για το τέλος θα ήθελα να ευχαριστήσω τους γονείς μου για την παραχώρηση των αγροκτημάτων τους για την εκτέλεση του πειράματος, για την αμέριστη συμπαράσταση τους όλα αυτά τα χρόνια τόσο ψυχολογικά όσο και οικονομικά παρά τις δυσκολίες που αντιμετώπιζαν και οι ίδιοι. Τις αδελφές μου και τη σύντροφο μου για την υπομονή που έδειξαν και την βοήθεια τους σε ο,τι χρειάστηκα κατά τη διάρκεια των σπουδών μου.

## ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΑ

ΕΥΧΑΡΙΣΤΙΕΣ.....	3
ΠΕΡΙΛΗΨΗ.....	6
ABSTRACT.....	7
ΚΕΦΑΛΑΙΟ	
1 □ ΕΙΣΑΓΩΓΗ.....	8
1.1 Ιστορική καταγωγή πατάτας.....	8
1.2 Παραγωγή πατάτας.....	10
1.2.1 Παραγωγή πατάτας σε παγκόσμιο επίπεδο.....	10
1.2.2 Παραγωγή πατάτας στην Ευρώπη.....	11
1.2.3 Παραγωγή στην Ελλάδα.....	11
1.3 Θρεπτική αξία.....	12
1.4 Βοτανική ταξινόμηση πατάτας- solanum tuberosum.....	12
1.5 Βοτανική περιγραφή.....	13
1.6 Τύποι-Ποικιλίες Πατάτας.....	15
1.6.1 Ποικιλίες Πατάτας.....	15
1.6.2 Πατατόσπορος.....	17
1.6.3 Λήθαργος πατατόσπορου.....	17
1.6.4 Προβλάστηση πατατόσπορου.....	18
1.6.5 Μέθοδοι Προβλάστησης.....	18
1.6.6 Μέγεθος φύτρου.....	19
1.6.7 Μέγεθος πατατόσπορου.....	19
1.7 Απαιτήσεις για Φύτευση και Καλλιέργεια.....	20
1.7.1 Απαιτήσεις εδάφους.....	20
1.7.2 Απαιτήσεις σε κλίμα.....	20
1.7.3 Φωτοπερίοδος.....	20
1.7.4 Μέθοδοι φύτευσης.....	20

1.7.5 Πυκνότητα φύτευσης .....	24
1.7.6 Συγκομιδή.....	24
1.7.7 Αποθήκευση και Συντήρηση.....	26
1.8 Άρδευση και λίπανση .....	26
1.8.1 Άρδευση.....	26
1.8.2 Λίπανση.....	27
1.9 Ζιζάνια.....	28
1.10 Εχθροί και ασθένειες.....	28
1.10.1 Κύριοι εχθροί της πατάτας.....	28
1.10.2 Ασθένειες της πατάτας.....	30
1.10.3 Ιοί φυλλώματος της πατάτας.....	32
1.11 Σκοπός πειράματος.....	32
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 2: ΥΛΙΚΑ ΚΑΙ ΜΕΘΟΔΟΙ .....	33
2.1 Πειραματικός σχεδιασμός.....	33
2.2 Διαδικασία μετρήσεων στο εργαστήριο.....	36
2.2.2 Υλικά που χρησιμοποιήθηκαν για τη μέτρηση ξηρής ουσίας.....	36
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 3: ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ ΚΑΙ ΣΥΖΗΤΗΣΗ.....	37
3.1 Αποτελέσματα.....	37
3.2 Συζήτηση.....	39
3.3 Συμπέρασμα.....	41
ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ.....	42

## ΠΕΡΙΛΗΨΗ

Σκοπός της παρούσας πτυχιακής μελέτης ήταν η παρατήρηση της επίδρασης των διαφορετικών τρόπων φύτευσης με διαφορετικούς φυτευτήρες σε καλλιέργεια πατάτας. Στα πλαίσια της μελέτης παρατίθενται γενικές πληροφορίες για τη πατάτα, πλήρης περιγραφή της πειραματικής διαδικασίας και στατιστική ανάλυση των δεδομένων και αποτελεσμάτων που πήραμε. Χρησιμοποιήθηκαν 4 διαφορετικές ποικιλίες με 3 διαφορετικούς τρόπους φύτευσης και έγιναν μετρήσεις του βάρους και του μεγέθους των κονδύλων που συγκομίστηκαν. Το πείραμα έγινε στο αγρόκτημα του πατατοπαραγωγού κ. Αναστάση Ράλλη στο χωριό Αυγόρου στα κοκκινοχώρια Αμμοχώστου της Κύπρου. Η συνολική έκταση του πειράματος ήταν 12 στρέμματα, 1 στρέμμα για κάθε ποικιλία και τρόπο φύτευσης. Η φύτευση έγινε μέσα Ιανουαρίου με αρχές Φεβρουαρίου ανάλογα την ποικιλία και η συγκομιδή τέλος Μαΐου με αρχές Ιουνίου. Κατά τη συγκομιδή έγινε χωρισμός του οικοπέδου σε τεμάχια 2\*2 μέτρα και μετρήθηκε το βάρος των συγκομισθέντων κονδύλων και ο μέσος όρος κονδύλων ανά φυτό. Η μέτρηση αυτή έγινε σε 3 πανομοιότυπα τεμάχια 2\*2 για κάθε ποικιλία και κάθε τρόπο φύτευσης χωρίς να υπάρχουν δείγματα από τους κονδύλους που ήταν στις άκρες και τους κονδύλους που ήταν στο διάδρομο αλλαγής μεταχείρισης ή ποικιλίας. Στη συνέχεια έγινε και μέτρηση του βάρους των συγκομισθέντων κονδύλων ανά στρέμμα και διάφορες εργαστηριακές μετρήσεις. Γενικά από τη μελέτη αυτή παρατηρήσαμε ότι ο τρόπος φύτευσης επηρέασε τα ποσοστά ξηρής ουσίας των κονδύλων και λιγότερο τα κιλά σε απόδοση συγκομιδής.

## ABSTRACT

The purpose of this study was to observe the effect of different planting patterns on different potato cultivars. The study provides general information on potato, a full description of the experimental process and statistical analysis of the data and results obtained. Four different varieties were used with 3 different planting modes and measurements of the weight and size of the tubers harvested were made. The experiment was carried out on the potato farmer's mr. Anastasis Rallis farm in Avgorou village at Famagusta district in Cyprus. The total area of the experiment was 12000m<sup>2</sup>, 1000m<sup>2</sup> for each variety and planting pattern. The planting took place between January and early February, depending on the variety and harvest end of May to early June. At the harvest the plot was split into 2 \* 2 meters and the weight of harvested tubers and the average number of tubers per plant was measured. This measurement was done in 3 identical 2 \* 2 pieces for each variety and each planting pattern without any specimens from the tubers that were in the tubers and the tubers that were in the treadmill of change of treatment or variety. Then we measured the weight of harvested tubers per acre and various laboratory measurements. Generally from this study we observed that the planting mode affected the dry matter content of the tubers and less the kilos in harvest yield.

## Κεφάλαιο 1: Εισαγωγή

### 1.1 Ιστορική καταγωγή πατάτας

Η πατάτα (*Solanum tuberosum* L.) ανήκει στην οικογένεια *Solanaceae* και έχει καταγωγή από τη Ν. Αμερική και είναι το 4<sup>ο</sup> σε σειρά παραγωγής φυτό ακολουθώντας το ρύζι, το σιτάρι και το καλαμπόκι. Εισήχθηκε στην Ευρώπη κάπου στο 16<sup>ο</sup> αιώνα αλλά στην Ελλάδα έγινε γνωστή πολλά χρόνια αργότερα μετά τη λήξη της Ελληνικής επανάστασης από τον τότε κυβερνήτη Ιωάννη Καποδίστρια που γνώριζε την ύπαρξη της από διάφορα ταξίδια.

Σύμφωνα με πηγές η πατάτα ξεκίνησε να καλλιεργείται από τους κατοίκους στην οροσειρά των Άνδεων στη Ν. Αμερική εκεί που σήμερα είναι το Περού και η Βολιβία ίσως και 10.000 χρόνια πριν όμως αρχαιολογικά ευρήματα δεν σώζονται και υπάρχει δυσκολία ταυτοποίησης αυτών που υπάρχουν αφού περιέχουν κόκκους αμύλου που μοιάζουν με της γνωστής σήμερα πατάτας αν και μπορεί να είναι από κάποιο είδος άγριας πατάτας (Ugent et al., 1982). Στο NorthCreekShelter κοντά στο Εσκαλάντε της Γιούτα στην Αμερική βρέθηκαν κάποια δείγματα άγριας πατάτας *Solanum jamesii*. Τα αρχαιότερα αρχαιολογικά επαληθευμένα κατάλοιπα κονδύλων πατάτας έχουν βρεθεί στη περιοχή Ancón στο κεντρικό Περού και χρονολογούνται γύρω στο 2500 π.Χ. (Martins-Farias, 1976)

Αιώνες αργότερα βλέπουμε και την πρώτη εμφάνιση της πατάτας στην Ευρώπη. Υπάρχουν διάφοροι μύθοι για την εισαγωγή της το 16<sup>ο</sup> αιώνα μετά την ανακάλυψη της Αμερικής. Πιο τεκμηριωμένη ιστορικά φαίνεται να είναι μια ιστορία που θέλει ως πρωτοπόρο τον Άγγλο πειρατή Φράνσις Ντρέικ, που χρόνια αργότερα έγινε «σερ». Ο Ντρέικ σύμφωνα με την ιστορία, γυρίζοντας το 1586 στην Αγγλία, έπειτα από μία μάχη με τους Ισπανούς στην Καραϊβική, σταμάτησε στην Κολομβία για προμήθειες μαθαίνοντας για την ύπαρξη και την αξία της πατάτας και έτσι την πρωτοεισηγάγε στην Ευρώπη.

Στις 28 Νοεμβρίου 1567 εμφανίζεται το πρώτο αποδεδειγμένο δείγμα χρήσης πατάτας στην Ευρώπη όταν βρέθηκε μια απόδειξη παραλαβής πατάτας από ένα έμπορο πατάτας στις Κανάριες νήσους σε ένα άλλο έμπορο στην Αμβέρσα του Βελγίου. (Pitrat and Foury, 2003)

Αρχικά η πατάτα δεν εισαγόταν για τροφή. Χρησιμοποιήθηκε όμως το 1573 σε νοσοκομείο στη Σεβίλη της Ισπανίας. Ο Rudolph Jakob Camerarius προσπάθησε να την αναπτύξει ως λουλούδι το 1588 και το 1597 ο Herball εμφάνισε τη πρώτη τυπωμένη εικόνα πατάτας. (Ley and Willy, 1968)

Οι άνθρωποι αρχικά πίστευαν πως η πατάτα ήταν δηλητηριώδης λόγω της ομοιότητας των μορφολογικών χαρακτηριστικών της με άλλα είδη της οικογένειας των σολανωδών που περιέχουν το αλκαλοειδές σολανίνη (Χα και Πετρόπουλος, 2014) και αφού συχνά αναπτυσσόταν μαζί με άλλα βότανα που θεωρούσαν επικίνδυνα και την



έλεγαν τα «μήλα του διαβόλου» για το λόγο ότι αναπτύσσονταν υπόγεια (Ley and Willy 1968).

Η πατάτα επεκτάθηκε εκτός Ευρώπης με την εισαγωγή της στην Ινδία το 1610, στη Κίνα το 1700 και στην Ιαπωνία το 1766 (Χα και Πετρόπουλος, 2014). Μετά το 1750 οι κυβερνήσεις της Γαλλίας και της Γερμανίας με ταχείς ρυθμούς ανέπτυξαν τη καλλιέργεια της πατάτας σε χωράφια που ήταν σε αγρανάπαυση γι' αυτό και αποτέλεσε σημαντική βασική καλλιέργεια της εποχής. Σε διάφορα μέρη και τόπους που άλλες καλλιέργειες δεν ευδοκίμουν οι πατάτες συνέχιζαν να υπάρχουν για να βοηθούν στις προμήθειες τροφίμων για τα ψυχρότερα έτη που θα έρχονταν. Στη Γαλλία είχε γίνει τόσο δημοφιλής που η Βασίλισσα Μαρία Αντουανέτα σε μια εκδήλωση είχε φορέσει ένα καπέλο με λουλούδια πατάτας σε συνδυασμό με ένα μπλε φόρεμα μπάλα.

Στα τέλη του 18ου αιώνα γράφτηκε στην έκδοση του Bon Jardinier του 1785: "Δεν υπάρχει λαχανικό, για το οποίο έχουν γραφεί τόσα πολλά και έχει αποδειχθεί τόσο πολύ ενθουσιασμός ... Οι φτωχοί θα πρέπει να είναι αρκετά ικανοποιημένοι με αυτό το τρόφιμο" (Pitrat and Foury, 2003). Κατά το 19ο αιώνα η πατάτα είχε αντικαταστήσει το γογγύλι στη διατροφή του ανθρώπου και αποτελούσε περίπου το 10% των ημερήσιων θερμίδων που καταλάωνε ο μέσος άνθρωπος (Komlos J. 1998).

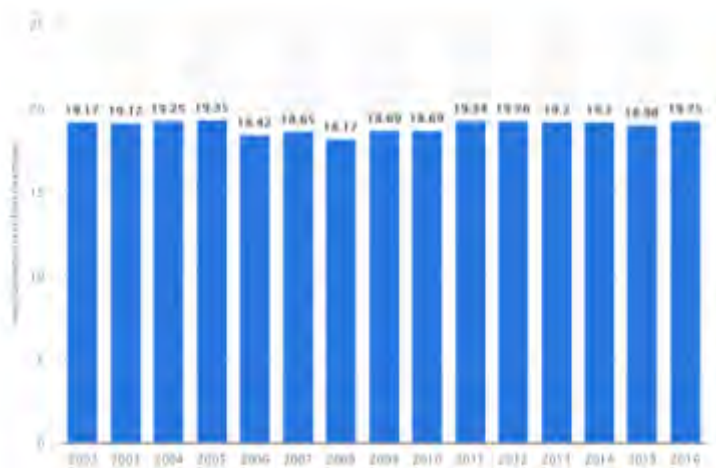
Στην Ελλάδα η πατάτα ήρθε αρκετά αργότερα και πιο συγκεκριμένα μετά το τέλος της επανάστασης με τον Ιωάννη Καποδίστρια που την είχε δοκιμάσει σε κάποιο από τα ταξίδια του στην Ευρώπη και πίστεψε ότι θα είναι ένα ωραία και θρεπτική τροφή για τον Ελληνικό λαό μετά από την επανάσταση. Σύμφωνα και με τους μύθους της εποχής αρχικά οι Έλληνες υποτίμησαν τη πατάτα και τότε ο κυβερνήτης Ι. Καποδίστριας αποφάσισε να βάλει τις πατάτες σε ένα περιφραγμένο χώρο που προστατευόταν από σκοπούς όλη τη μέρα και ο κόσμος άρχισε να τη βλέπει ως πολύτιμο προϊόν το οποίο έπρεπε να κλέψει για να δοκιμάσει και έτσι μέσα σε μια βδομάδα δεν είχε μείνει ούτε μία.

Τη δεκαετία του 1940 στην Ισπανία ξεκίνησε να γίνεται μια προσπάθεια παραγωγής καινούριων πιο ανθεκτικών ποικιλιών πατάτας αφού οι ποικιλίες που υπήρχαν εκείνη την εποχή είχαν πολύ χαμηλές αποδόσεις και είχαν περάσει από πολλές μολύνσεις και χρόνιους ιούς. Η έρευνα αυτή προσπάθησε να βελτιώσει ποικιλίες στην αντοχή σε ξηρασία, απόδοση, πρόωρη ωριμότητα και αντοχή στο παγετό. Το έργο δεν είχε την επιτυχία που περίμεναν και διακόπηκε πρόωρα. Έτσι στο ίδιο διάστημα άρχισαν να εισάγουν διάφορες ποικιλίες από τις ΗΠΑ, Γερμανία και τις κάτω χώρες όπως Ολλανδία κ.α. (Zubeldia and Lopez-Campos, 1954 Ubillos, 1960) Λίγο αργότερα ξεκίνησαν να γίνονται και οι πρώτες διασταυρώσεις ποικιλιών και άρχισε η συνεχής εξέλιξη των ποικιλιών που συνεχίζεται μέχρι και σήμερα.

## 1.2 Παραγωγή πατάτας

### 1.2.1 Παραγωγή πατάτας σε παγκόσμιο επίπεδο

Η παραγωγή πατάτας είναι σήμερα εξαπλωμένη σε ολόκληρο τον κόσμο με πολλές χώρες να στηρίζουν μεγάλο ποσοστό της γεωργίας τους στη παραγωγή της. Σήμερα σύμφωνα με επίσημες μετρήσεις καλλιεργούνται με πατάτα 19.250.000εκτάρια γης το χρόνο μεταξύ 2002-2016.



Πίνακας 1 εκτάρια με καλλιέργεια πατάτας παγκόσμια από 2002-2016

Πηγή: Statista.com

Σύμφωνα με το Τμήμα Στατιστικών του Οργανισμού Τροφίμων και Γεωργίας των Ηνωμένων Εθνών, κατά το 2013 οι πρώτες χώρες σε παραγωγή πατάτας ήταν οι ακόλουθες.

Θέση	Χώρα	Παραγωγή σε Τόνους
1	Κίνα	95,987,500
2	Ινδία	45,343,600
3	Ρωσία	30,199,100
4	Ουκρανία	22,258,600
5	Ηνωμένες Πολιτείες	19,843,900
6	Γερμανία	9,669,700
7	Μπαγκλαντές	8,603,000
8	Γαλλία	6,975,000
9	Ολλανδία	6,801,000
10	Πολωνία	6,334,200
11	Λευκορωσία	5,913,710
12	Ηνωμένο Βασίλειο	5,580,000
13	Ιράν	5,560,000

14	Αλγερία	4,928,030
15	Αίγυπτος	4,800,000

Πίνακας 2 Παραγωγή πατάτας παγκοσμίως

Πηγή: FAOSTAT (2013).

### 1.2.2 Παραγωγή πατάτας στην Ευρώπη

Στην Ευρώπη η παραγωγή είναι αρκετά μεγάλη με πολλές χώρες να παράγουν μεγάλες ποσότητες πατάτας στην οποία βασίζουν μεγάλο μέρος της οικονομίας τους. Οι πρώτες 10 χώρες σε παραγωγή στην Ευρώπη σύμφωνα με το Τμήμα Στατιστικών του Οργανισμού Τροφίμων και Γεωργίας των Ηνωμένων Εθνών, είναι:

Θέση	Χώρα	Παραγωγή σε τόνους
1	Ρωσία	30,199,100
2	Ουκρανία	22,258,600
3	Γερμανία	9,669,700
4	Γαλλία	6,975,000
5	Ολλανδία	6,801,000
6	Πολωνία	6,334,200
7	Λευκορωσία	5,913,710
8	Ηνωμένο Βασίλειο	5,580,000
9	Τουρκία	3,948,000
10	Βέλγιο	2,929,800

Πίνακας 3 Παραγωγή πατάτας στην Ευρώπη

Πηγή: FAOSTAT (2013)

### 1.2.3 Παραγωγή στην Ελλάδα

Στην Ελλάδα η παραγωγή σύμφωνα με τις τελευταίες μετρήσεις το 2013 είναι στους 829.400 τόνους. Γενικά τα τελευταία χρόνια έχει παρατηρηθεί μια συνεχόμενη αυξομείωση της παραγωγής στην Ελλάδα. Ακόμη, στη Κύπρο όπου το μεγαλύτερο εξαγωγίμο της προϊόν είναι η πατάτα η παραγωγή από 170.000 τόνους έπεσε στις 140.000 τόνους ετησίως με τις 100.00 από αυτές να εξάγονται.

Έτος	Στρέμματα	Παραγωγή
2000	391,288	997,803
2003	355,000	850,000
2006	253,000	855,000
2009	355,080	828,524
2010	305,300	820,871
2013	370,000	829,400

Πίνακας 4 Παραγωγή πατάτας στην Ελλάδα

Πηγή: Minagric.gr

Οι περιοχές της Δυτικής Ελλάδας, της Στερεάς Ελλάδας και της Πελοποννήσου αντιπροσωπεύουν το 43% της συνολικής έκτασης που χρησιμοποιήθηκε για την παραγωγή πατάτας, ενώ πιο βόρεια η Μακεδονία και η Θράκη αντιστοιχούν στο 30% της έκτασης με καλλιέργειες πατάτας. Οι καιρικές συνθήκες που επικρατούν στην Ελλάδα ευνοούν την ανάπτυξη πατάτας καθ' όλη τη διάρκεια του χρόνου.

### 1.3 Θρεπτική αξία

Η θρεπτική αξία της πατάτας αλλάζει ανάλογα με την ποικιλία αλλά και τον τρόπο κατανάλωσης της αφού μια τηγανισμένη πατάτα περιέχει περισσότερες θερμίδες από μια βρασμένη σε ατμό ή νερό. Μεγάλη αξία της δίνει το ότι είναι φθηνή και σχετικά άφθονη τροφή και ότι η αναλογία των edώδιμων και μη edώδιμων συστατικών της είναι καλύτερη από το σιτάρι, το ρύζι και τον αραβόσιτο (Temmerman et al., 2002). Η πατάτα θεωρείται σημαντική πηγή βιταμινών συμπεριλαμβανομένου του ασκορβικού οξέος (βιταμίνη C), της θειαμίνης, της νιασίνης, της πυριδοξίνης και των παραγώγων της, και της ριβοφλαβίνης (Bradshaw and Mackay, 1994). Η πατάτα περιέχει ακόμη σε υψηλά ποσοστά άμυλο, υδατάνθρακες, ασβέστιο, μαγνήσιο και φώσφορο. Επίσης έχει πολλά μικροστοιχεία και συμμετέχει σε διάφορες λειτουργίες του μεταβολισμού όπως η καύση του λίπους.

<b>ΘΡΕΠΤΙΚΗ ΑΞΙΑ</b>			
<b>ΑΝΑ 100 ΓΡ. ΠΑΤΑΤΑΣ</b>			
ΘΕΡΜΙΔΕΣ	85 Kcal	ΙΝΕΣ	0,6 g
ΝΕΡΟ	78,5 g	ΣΙΔΗΡΟΣ	0,6 mg
ΠΡΟΤΕΙΝΕΣ	2,1 g	ΑΣΒΕΣΤΙΟ	10,0 mg
ΛΙΠΑΡΑ	1,0 g	ΦΩΣΦΟΡΟΣ	54,0 mg
ΥΔΑΤΑΝΘΡΑΚΕΣ	18 g	ΘΕΙΑΜΙΝΗ	0,1 mg
ΑΜΥΛΟ	16,0 g	ΡΙΒΟΦΛΑΒΙΝΗ	0,04 mg
ΣΑΚΧΑΡΑ	0,4 g	ΝΙΑΣΙΝΗ	2,5 mg
		ΒΙΤΑΜΙΝΗ Α	3,0 mg

Σε πραγματική ανάλυση δειγμάτων:  
 Κάλιο: 29,2 - 30,55 mg/100gr προϊόντος  
 και Μαγνήσιο: 17,4 - 18,5 mg/100gr προϊόντος

Πηγή: Alca-sa

Η κατανάλωση πατάτας στην Ελλάδα ήταν 65,38 kg / άτομο / έτος (σε νωπή και μεταποιημένη μορφή) το 2011.

### 1.4 Βοτανική ταξινόμηση πατάτας- *solanumtuberosum*

Βασίλειο: Plantae (Φυτικό)

Υποβασίλειο: Tracheobionta (Τραχειόφυτα)

Άθροισμα: Magnoliophyta

Κλάση: Magnoliopsida (δικοτυλήδονα)

Υποκλάση: Asteridae

Τάξη: Solanales

Οικογένεια: Solanaceae

Γένος: *Solanum*

Είδος: *Solanumtuberosum*

Πηγή

([https://plants.usda.gov/core/profile?symbol=SOTU&photoID=sotu\\_001\\_avp.tif](https://plants.usda.gov/core/profile?symbol=SOTU&photoID=sotu_001_avp.tif))

Η πατάτα *Solanum tuberosum* θεωρείται ποώδες πολυετές δικοτυλήδονο τετραπλοειδές φυτό που καλλιεργείται ως ετήσιο. Έχει διακλαδιζόμενο στέλεχος, ύψους 40 - 70 εκατοστών και φύλλα σύνθετα με 7 - 11 φυλλάρια ελλειπτικά και χνοώδη. Τα άνθη είναι ερμαφρόδιτα, σε ταξιανθίες με μακρύ άξονα, οποίος αναπτύσσεται από την μασχάλη του τελευταίου φύλλου. Οκαρπός είναι ράγα, σφαιρικός, διαμέτρου 1,3- 2,0 εκατοστών περίπου, πράσινος και συνήθως περιέχει λίγους έως εκατοντάδες σπόρους. Το φυτό της πατάτας σχηματίζει υπόγειους βλαστούς (κόνδυλοι) οι οποίοι είναι και το βρώσιμο μέρος της (Harris, 1992). Εκτός από το *S. tuberosum*, υπάρχουν περίπου άλλα οκτώ καλλιεργούμενα είδη από τα οποία τέσσερα είναι διπλοειδή (2n=24), δύο είναι τριπλοειδή (2n=36), τρία είναι τετραπλοειδή (2n=48), και στα οποία περιλαμβάνεται και το *S. tuberosum*, όπου ανήκουν οι καλλιεργούμενες ποικιλίες πατάτας και τα δύο σημαντικά υποείδη, *tuberosum* και *antigena*, καθώς και ένα πενταπλοειδές είδος (2n=60). Επίσης υπάρχουν πάνω από 230 άγρια είδη πατάτας (Harris, 1992).

### 1.5 Βοτανική περιγραφή

Η πατάτα αν και πολυετές φυτό καλλιεργείται ως ετήσιο φυτό ψυχρής εποχής που είναι ευαίσθητο στον παγετό και με άριστη θερμοκρασία μεταξύ 10°C και 20 °C. Το εμπορεύσιμο και βρώσιμο προϊόν είναι οι κόνδυλοι οι οποίοι αναπτύσσονται ως υπόγειοι βλαστοί. (Χα και Πετρόπουλος, 2014)

Οι πατάτες περιέχουν τοξικές ενώσεις γνωστές ως γλυκοαλκαλοειδή, εκ των οποίων η πιο διαδεδομένη είναι η σολανίνη και η χασονίνη. Η σολανίνη απαντάται και σε άλλα φυτά της οικογένειας Solanaceae. Σύμφωνα όμως με έρευνες που έχουν γίνει οι ποσότητες γλυκοαλκαλοειδών είναι πιο υψηλές στα άνθη και πολύ χαμηλές στη σάρκα του κονδύλου οπότε δεν είναι επικίνδυνη η κατανάλωσή τους. (Friedman et al., 1997)

Το φυτό της πατάτας αποτελείται από τα εξής τμήματα:

Ριζικό σύστημα: Το φυτό σχηματίζει ινώδες ριζικό σύστημα το οποίο εκτείνεται σε βάθος 55 εκ. Ο βασικός ρόλος του είναι η απορρόφηση νερού και θρεπτικών συστατικών. Ωστόσο δεν είναι αποτελεσματικό στη διείσδυση σε μεγαλύτερο βάθος για την εύρεση νερού. Σε ελαφρά εδάφη το ριζικό σύστημα μπορεί να φτάσει σε βάθος 100 εκ. Το τελικό βάθος και μέγεθος των ριζών εξαρτάται και από την υγρασία και τη γονιμότητα του εδάφους.

Κόνδυλος: Το βρώσιμο μέρος της πατάτας. Αναπτύσσεται ως υπόγειος βλαστός και από μορφολογικής άποψης είναι σαρκώδης βλαστός με οφθαλμούς που σχηματίζονται στην άκρη του στόλωνα μετά από πάχυνση του αγκίστρου. Οι σύνθετοι αυτοί οφθαλμοί αποτελούνται από έναν κύριο και δύο τουλάχιστον δευτερεύοντες πλευρικούς. Η ανάπτυξη και ο σχηματισμός του κονδύλου ξεκινάει 30-60 μέρες μετά την φύτευση του πατατόσπορου. Η ανάπτυξη του εξαρτάται από τη επάρκεια νερού, θρεπτικών συστατικών αλλά και την ύπαρξη ικανοποιητικού φυλλώματος στο βλαστό πάνω από το έδαφος το οποίο θα παράγει απαραίτητες ουσίες για την ανάπτυξη.

Βλαστοί: Αρχικά είναι κάθετοι, ορθόκλαδοι και φτάνουν σε ύψος τα 60-150 εκατοστά ανάλογα ποικιλία και συνθήκες ανάπτυξης. Η πυκνότητα των βλαστών επίσης επηρεάζει το ύψος τους αφού αν είναι πυκνά λόγω αλληλοσκίασης αυξάνεται και το ύψος. Στο τέλος της ανάπτυξης διακλαδίζονται μεταξύ τους, αδυνατίζουν, κιτρινίζουν και πέφτουν (Χα και Πετρόπουλος, 2014).

Φύλλα: Τα φύλλα είναι σύνθετα αποτελούμενα από 7-11 ωοειδή φυλλάρια, ενώ στη βάση των μίσχων σχηματίζονται τα φυλλίδια (Χα και Πετρόπουλος, 2014). Τα φυλλάρια είναι αρκετά μεγάλα, ωοειδή και οξύληκτα. Εναλλασσόμενα με τα κύρια, υπάρχουν ζεύγη από δευτερεύοντα φυλλάρια που είναι πολύ μικρότερα και επιφυή. Τα φύλλα του υπόγειου τμήματος του βλαστού είναι μικρά και λεπιοειδή. Αυτά τα φύλλα προστατεύουν και τους οφθαλμούς των κονδύλων (Δαλιάνης, 1982).

Άνθη: Τα άνθη της πατάτας είναι ερμαφρόδιτα και ανάλογα τη ποικιλία έχουν υποκίτρινο ή λευκοϊώδες ή ιώδες ή μπλε χρώμα. Η επικονίαση γίνεται με τον αέρα καθώς το άνθος δεν προσελκύει έντομα αφού δεν σχηματίζει νέκταρ. Τα άνθη μπορεί να είναι αυτόστειρα αλλά και γόνιμα. Οι ποικιλίες διαφέρουν στην ικανότητα σχηματισμού σπόρου ανάλογα με την ικανότητα παραγωγής γόνιμης γύρης. Μετά από επιτυχή επικονίαση-γονιμοποίηση σχηματίζεται ο καρπός. (Χα και Πετρόπουλος, 2014)



**Εικόνα 1. Ανθη πατάτας.**

Καρπός: Μοιάζει με μικρή πράσινη ντομάτα, είναι μικρή δίχωρη ράγα σφαιρικού σχήματος. Κάθε καρπός περιέχει 200-300 μικρά σπόρια, θεωρείται πολύ τοξικός.



**Εικόνα 2.Καρποί πατάτας.**

Σπόροι:Επίπεδοι και ωοειδείς,χρησιμοποιούνται για καλλιέργεια σε ορισμένες χώρες όπως η Κίνα που είναι δύσκολο να συντηρηθεί ο πατατόσπορος υγιής. Γίνεται χρήση και για εργαστηριακούς σκοπούς αλλά και από γενετιστές για τη βελτίωση των χαρακτηριστικών και των ποικιλιών.

## 1.6 Τύποι-Ποικιλίες Πατάτας

### 1.6.1 Ποικιλίες Πατάτας

Υπάρχουν πάνω από 4000 αναγνωρισμένες ποικιλίες πατάτας οι οποίες καλλιεργούνται σήμερα αλλά και 187 καταγεγραμμένα είδη άγριας πατάτας τα οποία όμως είναι πολύ πικρά και δεν μπορούν να φαγωθούν.

Γενικά οι πατάτες χωρίζονται σε κύριες ομάδες με βάση το χρώμα τους όπως κίτρινες, λευκές, κόκκινες, μωβ ή με βάση τα κύρια χαρακτηριστικά τους και την περιεκτικότητα των κονδύλων σε άμυλο.

Η επιλογή της ποικιλίας που θα χρησιμοποιήσει ο κάθε αγρότης γίνεται με βάση τα χαρακτηριστικά που επιθυμεί ο ίδιος να έχει το προϊόν του, με βάση τις καιρικές

συνθήκες της περιοχής, τα χαρακτηριστικά του εδάφους του αλλά και τη ζήτηση στην αγορά.

Spunta: Ολλανδική, μεσοπρώιμη ποικιλία που φυτεύεται από το 1968 και συνεχίζει να υπάρχει στην αγορά. Έχει ελαφριά κίτρινη σάρκα που σε συνδυασμό με το μεγάλο μέγεθος κονδύλων, την αντοχή στον εσωτερικό μωλωπισμό και το ότι δεν μαυρίζει εύκολα στο τηγάνι την έχουν διατηρήσει στην Ελληνική και Κυπριακή αγορά για τόσα χρόνια σε υψηλά ποσοστά ζήτησης.



**Εικόνα 3. Πατάτες ποικιλίας Spunta.**

**Εικόνα 4. Πατάτες ποικιλίας Cara.**

Cara: Όψιμη ποικιλία με εξαιρετικά υψηλές αποδόσεις. Παράγει στρογγυλούς μεγάλους σε μέγεθος κονδύλους καφέ-κίτρινου χρώματος εξωτερικά με λευκή σάρκα και λευκά άνθη. Παρουσιάζει αντοχή στον εσωτερικό μωλωπισμό και έχει αλευρώδη υφή.

Charlotte: Γαλλική και Βέλγικη πρώιμη ποικιλία. Παράγει κόκκινα άνθη και έχει κίτρινη σάρκα και είναι μέτριου προς μικρού μεγέθους πατάτες. Παρουσιάζει σχετικά καλή αντίσταση στον εσωτερικό μωλωπισμό και θεωρείται ιδανική για σαλατοπατάτα. Η διαφορά της με άλλες γνωστές ποικιλίες είναι ότι οι κόνδυλοι της αρχικά αναπτύσσονται στην επιφάνεια του εδάφους και πρέπει να γίνεται παράχωμα.

Sissi: Έχει ξεκινήσει να καλλιεργείται τα τελευταία χρόνια. Πρώιμη ποικιλία που χρησιμοποιείται και για βιολογική καλλιέργεια. Οι κόνδυλοι είναι σχήματος οβάλ και έχουν κίτρινη σάρκα, ιδανική για σαλάτα.





**Εικόνα 5. Πατάτες ποικιλίας Charlotte.Εικόνα 6. Πατάτες ποικιλίας Sissi.**

Άλλες ποικιλίες πολύ γνωστές με μεγάλη παραγωγή στην Ευρώπη είναι η μεσοπρώιμη Nicola και η Ολλανδική Anabelle, διασταύρωση των ποικιλιών Nicola και Monalisa.

### 1.6.2 Πατατόσπορος

Ο πατατόσπορος παράγεται με αγενές πολλαπλασιασμό και μπορούμε να το φυτεύουμε είτε κόβοντας τον στη μέση όπως γίνεται στη Κύπρο και την Ελλάδα ή ολόκληρο όπως γίνεται στις περισσότερες χώρες της Ευρώπης. Σε φτωχές χώρες που δεν μπορούν να αγοράσουν πατατόσπορο γίνεται και εγγενώς πολλαπλασιασμός ή όταν γίνεται προσπάθεια δημιουργίας καινούριας ποικιλίας.

Για να γίνει η φύτευση με πατατόσπορο πρέπει να είναι πιστοποιημένος, δηλαδή να έχει ελεγχθεί ότι είναι καθαρός από ασθένειες, ιώσεις, μύκητες και εχθρούς που επηρεάζουν την απόδοση και την ποιότητα της ποικιλίας (Allen, 1992; Ranalli, 1990; Struik and Wiersema, 1999). Η χρήση μικροπολλαπλασιασμού άλλαξε την τεχνική παραγωγής πατατόσπορου, καθώς με το μικροπολλαπλασιασμό αυξάνεται η παραγωγή του πολλαπλασιαστικού υλικού με τη χρήση *in vitro* μικροκονδύλων και μινικονδύλων (Ranalli, 1997; VanderZaag, 1990; Jones, 1988). Σε Ελλάδα και Κύπρο οι κλιματικές συνθήκες που επικρατούν οδήγησαν στο να έχουμε 2 φυτεύσεις το χρόνο, μια ανοιξιάτική καλλιέργεια για την οποία εισάγεται πιστοποιημένος σπόρος και μία φθινοπωρινή καλλιέργεια για την οποία χρησιμοποιείται πατατόσπορος από την ανοιξιάτικη καλλιέργεια που γίνεται με ένα απλό πολλαπλασιασμό του εισαγόμενου πατατόσπορου, βασικού ή προβασικού (κατηγορίας ELITE).

### 1.6.3 Λήθαργος πατατόσπορου

Ο πατατόσπορος μας για να μπορεί να χρησιμοποιηθεί πρέπει να έχει εξέλθει από το λήθαργο αφού αν παραμένει σε αυτόν δεν θα μπορούν να βλαστήσουν οι οφθαλμοί ακόμη και αν είναι στη φυσιολογική ηλικία για βλάστηση και επικρατούν ευνοϊκές συνθήκες (Emilsson, 1949). Ο λήθαργος έχει δείξει να ευνοείται και να παραμένει για

μεγαλύτερο διάστημα σε παρουσία αμπισισικού οξέος. Η διάρκεια που ο πατατόσπορος παραμένει σε λήθαργο πρέπει να μπορεί να ελεγχθεί έτσι ώστε να γίνεται περεταίρω αποθήκευση σε περίπτωση καθυστέρησης της βλάστησης. Η αποθήκευση γίνεται σε θερμοκρασίες 2-4°C ή γίνεται επεξεργασία του πατατόσπορου με συνθετικούς αναστολείς βλάστησης (Struik and Wiersema, 1999; Wiltshire and Cobb, 1996). Στην ανοιξιάτικη φύτευση χρησιμοποιούμε πατατόσπορο που έχουμε εισάγει και είναι έτοιμος για φύτευση και έχει είδη εξέλθει του λήθαργου. Για τη φθινοπωρινή σοδειά όμως χρησιμοποιούμε δικό μας τον οποίο επεξεργαζόμαστε κατάλληλα για να εξέλθει του λήθαργου πριν τη χρήση του. Τρόποι για διακοπή του ληθάργου υπάρχουν και φυσικοί αλλά και χημικοί με χρήση ουσιών επιβλαβών για το περιβάλλον όπως το αιθυλοβρωμίδιο, το χλωροαιθυλαίνιο και ο δισουλφιδικός άνθρακας σε μια αρχική μορφή λήθαργου (Coleman, 1984; Struik and Wiersema, 1999) Μπορεί να γίνει και χρήση κιτοκινίνης σε μεταγενέστερο στάδιο του λήθαργου (Hemberg, 1970; Suttle, 2008). Στη Νάξο που γίνεται παραγωγή πιστοποιημένου πατατόσπορου γίνεται εφαρμόζεται συνδυασμός γιββερελλίνης και αιθυλενίου για τη διακοπή του λήθαργου (Χα και Πετρόπουλος, 2012). Λήθαργος πρώιμης αποθήκευσης μπορεί να διακοπεί και με χρήση γιββερελλινικού οξέος (GA3) (Alexopoulos et al., 2008).

#### 1.6.4 Προβλάστηση πατατόσπορου

Με την έξοδο από το λήθαργο γίνονται οι διαδικασίες της προβλάστησης η οποία βοηθά έτσι ώστε να έχουμε γρηγορότερη και πιο ομοιόμορφη παραγωγή. Γίνεται με την εφαρμογή κατάλληλων συνθηκών θερμοκρασίας, υγρασίας και φωτός. Για να γίνει σωστή προβλάστηση πρέπει να έχουν αναπτυχθεί φύτρα σε θερμοκρασίες 12-20 °C και σε υψηλή σχετική υγρασία. Σε πολύ υψηλές ή πολύ χαμηλές θερμοκρασίες δεν θα έχουμε προβλάστηση και πιθανό να μολύνουμε τον πατατόσπορο (Χα και Πετρόπουλος, 2012).



**Εικόνα 7. Προβλάστηση πατάτας.**

#### 1.6.5 Μέθοδοι Προβλάστησης

1. Πατατόσπορος με λίγα σχετικά καλά ανεπτυγμένα φύτρα για νωπή κατανάλωση και πρόωμη παραγωγή πατάτας

Από τους 2-5 °C, που διατηρείται αρχικά ο πατατόσπορος, μεταφέρεται σε χώρους με θερμοκρασία 6-8 °C, για να γίνει η εκβλάστηση των οφθαλμών, στην αρχή χωρίς φως. Όταν το μήκος των φύτρων φτάσει το 0,5 εκατοστό περίπου, η προβλάστηση συνεχίζεται στην ίδια θερμοκρασία αλλά με φως (ημέρας ή τεχνητό), ώστε τα φύτρα να πρασινίσουν και να σκληραγωγηθούν. Όταν τα φύτρα γίνουν 1,5-2,5 εκατοστό ακολουθεί η φύτευση.

Στη προβλάστηση είναι απαραίτητος ο φωτισμός γιατί έτσι τα φύτρα σκληραγωγούνται και δεν σπάνε στη φύτευση και επειδή στο φως λόγω δράσης γιββερελίνων δεν έχουμε πολύ μεγάλο μήκος φύτρων. Γίνεται σε τελάρα για να δέχονται όλοι οι κόνδυλοι αρκετοί ποσότητα φωτός. Μπορεί να γίνει σε θερμοκήπιο με φυσικό φωτισμό ή και σε αποθήκη με τεχνητό φωτισμό.

2. Πατατόσπορος μερικώς προβλαστημένος για πατάτα ώψιμης νωπής κατανάλωσης και για βιομηχανική πατάτα.

Σκοπός είναι να έχουμε λίγους προβλαστημένους οφθαλμούς που συνεπάγεται και λίγους αλλά μεγάλους κονδύλους στη παραγωγή. Γίνεται χωρίς φως 3-4 εβδομάδες πριν τη φύτευση σε θερμοκρασίες 7-8°C. Οι οφθαλμοί εκβλαστάνουν και δίνουν μικρά λευκά φύτρα μήκους περίπου 1 εκατοστού τα οποία δεν σπάνε στη φύτευση. Αν λόγω καιρικών συνθηκών καθυστερήσει η φύτευση τότε επανατοποθετούνται σε θερμοκρασίες 5-6°C για να μην υπάρχει περεταίρω ανάπτυξη των οφθαλμών. (Χα και Πετρόπουλος, 2012)

#### 1.6.6 Μέγεθος φύτρου

Το φύτρο για να θεωρείται ιδανικό πρέπει να είναι περίπου 2 εκατοστά αλλά για λόγους ασφάλειας και για να μη σπάνε εύκολα κατά τη χρήση τους συνήθως είναι λίγο μικρότερα. Αν το φύτρο σπάσει βλαστάνουν άλλοι οφθαλμοί όμως υπάρχει καθυστέρηση στη παραγωγή. Ένα καλά ανεπτυγμένο φύτρο έχει περάσει από προβλάστηση 4-6 εβδομάδες και αυξάνει τη πιθανότητα να παραχθεί μια υγιής καλλιέργεια με μεγάλη παραγωγή σε μικρή βλαστική περίοδο. Αν δεν υπάρχουν κατάλληλα μέσα για προβλάστηση ή δεν υπάρχει αρκετός χρόνος (βλαστική περίοδος μικρότερη από 120 μέρες) τότε γίνεται φύτευση αποκλειστικά με αυτόματο φυτευτήρα.

#### 1.6.7 Μέγεθος πατατόσπορου

Ο ιδανικός πατατόσπορος για φύτευση είναι στα 40-60 γραμμάρια ή 3,5-6,5 εκατοστά στη μικρή διάμετρο του κονδύλου. Σε περίπτωση μεγαλύτερων κονδύλων θα αυξανόταν το κόστος παραγωγής αλλά σε αυτό το μέγεθος έχουμε αρκετούς οφθαλμούς έτσι ώστε να υπάρχει αρκετή παραγωγή. Σε μεγάλους κονδύλους τους

κόβουμε στη μέση ή και σε περισσότερα κομμάτια έτσι ώστε να έχουν βάρος 40-60 γραμμάρια και να έχει δυο οφθαλμούς το κάθε κομμάτι. Δεν πρέπει να κόβονται όταν είναι ακόμη παγωμένοι μόλις βγουν από το ψυγείο αλλά λίγο αργότερα.



**Εικόνα 8. Πατατόσπορος έτοιμος για χρήση.**

### 1.7 Απαιτήσεις για Φύτευση και Καλλιέργεια

#### 1.7.1 Απαιτήσεις εδάφους

Αν και είναι φυτό που γενικά ευδοκimeί σε σχετικά ψυχρές περιοχές με την προϋπόθεση ότι υπάρχει το κατάλληλο έδαφος, ιδανική θερμοκρασία εδάφους κατά τη φύτευση είναι οι 5°C και ιδανικά εδάφη θεωρούνται τα καλά αποστραγγιζόμενα με μέση περιεκτικότητα σε πηλό. Εδάφη που δεν στραγγίζουν καλά πρέπει να οργώνονται καλύτερα και τα αμμώδη εδάφη είναι καταλληλότερα για μηχανική συγκομιδή έχουν όμως περισσότερες ανάγκες σε λίπανση και άρδευση. Σε βαριά αργιλώδη εδάφη οι κόνδυλοι παραμορφώνονται, είναι φτωχοί σε εμφάνιση και έχουν χαμηλή παραγωγή. Το έδαφος σε ανοιξιότικες φυτεύσεις οργώνεται το προηγούμενο καλοκαίρι και μετά άλλες 1-2 φορές, ανάλογα το έδαφος και τις βροχοπτώσεις γιατί πρέπει να είναι στεγνό κατά το όργωμα. Για την φθινοπωρινή φύτευση η διαχείριση διαφέρει ανά περιοχή, συνήθως γίνεται ένα όργωμα αρχές Ιουνίου. (Χα και Πετρόπουλος, 2012; Πάτσας, 2005)

#### 1.7.2 Απαιτήσεις σε κλίμα

Χρειάζεται σχετικά ομοιόμορφες θερμοκρασίες χωρίς μεγάλες διακυμάνσεις κατά την ανάπτυξη της καλλιέργειας. Ανάλογα την ποικιλία της πατάτας χρειάζονται 15-20 μέρες από τη φύτευση μέχρι την ωρίμανση και θερμοκρασία αέρα 12-13°C, με ιδανική τους 12°C. Μέχρι και τους 21°C η κονδυλοποίηση ευνοείται και συνεχίζεται κανονικά, σε πιο χαμηλές θερμοκρασίες (15-18°C) με καλή υγρασία και άφθονο φωτισμό ο κόνδυλος αναπτύσσεται περισσότερο και μειώνεται η ανάπτυξη του υπέργειου μέρους του φυτού. Σε θερμοκρασίες πάνω από 21°C η διαδικασία της κονδυλοποίησης επιβραδύνεται και στους 26-28°C ευνοείται η ανάπτυξη φυλλώματος στο βλαστό, ενώ στους 30 °C σε πολλές ποικιλίες σταματά η ανάπτυξη.

Σε συνεχόμενες υψηλές θερμοκρασίες οι κόνδυλοι παραμορφώνονται ή δημιουργούνται πολλοί μικροί κόνδυλοι στον ίδιο στόλωνα. Το έδαφος θα πρέπει να έχει pH=5.5-7.5(Χα και Πετρόπουλος, 2012; Πάτσαλος, 2005)

### 1.7.3 Φωτοπερίοδος

Οι πλείστες καλλιεργούμενες ποικιλίες δεν έχουν ανάγκη από συγκεκριμένη φωτοπερίοδο. Παρατηρήθηκε όμως πρωίμηση της έναρξης της κονδυλοποίησης σε περιπτώσεις μικρού φωτοπεριοδισμού. Η αναπνοή, φωτοσύνθεση και άλλες λειτουργίες επηρεάζονται από τη φωτοπερίοδο. Σε περιπτώσεις μακράς φωτοπεριόδου ευνοείται η φωτοσύνθεση και έτσι παράγονται περισσότεροι υδατάνθρακες και αποθηκεύονται στους κονδύλους και έχουμε και αύξηση της κορυφής.

### 1.7.4 Μέθοδοι φύτευσης

Η φύτευση μπορεί να γίνει στο χέρι και με γεωργικά μηχανήματα. Σήμερα σε όλο τον κόσμο γίνεται μηχανική φύτευση με ελάχιστες εξαιρέσεις. Η φύτευση πρέπει πάντα να γίνεται προσεκτικά έτσι ώστε να αποφεύγονται τυχόν σπασίματα σε φύτρα ή τραυματισμοί. Για τη μηχανική φύτευση χρησιμοποιούνται διάφορες φυτευτικές μηχανές.

Στη φύτευση με το χέρι χρειάζονται περισσότεροι εργάτες και περισσότερος χρόνος, γίνεται με τον ένα εργάτη να προχωρά μπροστά με τσάπα ανοίγοντας λάκκο και μετά με δεύτερο εργάτη να ρίχνει λίπασμα και λίγο χώμα από πάνω για να μην έρχεται σε επαφή το λίπασμα με το σπόρο και προκαλέσει προβλήματα στα φύτρα. Στη συνέχεια τρίτος εργάτης περνάει τοποθετώντας τον πατατόσπορο στο λάκκο και στη συνέχεια το καλύπτει με χώμα.

Οι μηχανές φύτευσης χωρίζονται σε αυτόματες και ημι-αυτόματες και συνδέονται με γεωργικό ελκυστήρα.

Ημιαυτόματες: Οι μηχανές αυτές χρειάζονται εργάτη για να βάζει το πατατόσπορο στη μηχανή και από εκεί να καταλήγει στο χώμα. Το πλεονέκτημα των ημιαυτόματων είναι ότι μπορεί να χρησιμοποιηθεί και ανομοιόμορφος πατατόσπορος. Μπορεί να φυτεύονται 60-120 σπόροι το λεπτό. Υπάρχουν 2 είδη ημιαυτόματων μηχανών: 1.Αυτές που δεν διαθέτουν εξάρτημα αυλακώματος και παραχώματος και για τη διαδικασία αυτή θα πρέπει ο γεωργός να χρησιμοποιήσει μηχανήμα παραχώματος.2. Αυτές που διαθέτουν εξάρτημα αυλακώματος και παραχώματος.



**Εικόνα 9. Ημιαυτόματος φυτευτήρας ζικ-ζακ.**

Αυτόματες μηχανές φύτευσης: Δεν χρειάζονται κάποιον εργάτη να τροφοδοτεί με σπόρο τη μηχανή. Χρησιμοποιούνται σε επίπεδο έδαφος και έχουν εξαρτήματα αυλακώματος και παραχώματος. Κατά τη φύτευση γίνονται συγκεκριμένες ρυθμίσεις του αυτόματου διανομέα και πρέπει να γίνεται με ομοιόμορφο σπόρο. Στις αυτόματες μηχανές υπάρχουν 2 διαφορετικά είδη που χρησιμοποιούνται.

Αυτόματος φυτευτήρας πατατών τριπλής γραμμής (πάγκος): Χρησιμοποιείται πολύ στη Κύπρο, σύρεται από τον ελκυστήρα και δεν χρειάζεται κάποιον άλλο εργάτη εκτός από τον οδηγό του ελκυστήρα. Έχει χωρητικότητα 150 κιλά σπόρου και διαθέτει και λιπαντήρα που χωράει επίσης 150 κιλά λιπάσματος. Μπορεί να λιπώνει και να φυτεύει την ίδια στιγμή, ρυθμίζοντας το λιπαντήρα ανάλογα τη ποσότητα λιπάσματος που θέλουμε να εναποθέσει στο έδαφος. Έχει τη δυνατότητα να έχει άνοιγμα μεταξύ των γραμμών από 60-67 εκατοστά αλλά με ορισμένες μετατροπές μπορεί να φτάσει μέχρι τα 77 εκατοστά, ενώ οι αποστάσεις επί της γραμμής κυμαίνονται μεταξύ 10-26 εκατοστά και με ορισμένες μετατροπές μπορεί να φτάσουν μέχρι τα 30-31 εκατοστά.



**Εικόνα 10. Αυτόματος φυτευτήρας πατατών τριπλής γραμμής.**

Αυτόματος φυτευτήρας πατατών ζικ-ζακ, διπλή γραμμή: Καινούρια μηχανή που έχει ξεκινήσει να χρησιμοποιείται τα τελευταία χρόνια. Διαθέτει τα ίδια χαρακτηριστικά με τον Τριπλής γραμμής απλά φυτεύει σε 2 γραμμές το πατατόσπορο και το τοποθετεί σε ζικ-ζακ θέσεις. Επίσης, έχει χωρητικότητα πατατόσπορου και λιπάσματος 150 κιλά και φυτεύει και λιπαίνει την ίδια ώρα. Χρησιμοποιείται όλο και περισσότερο στη προσπάθεια των γεωργών για μεγαλύτερες αποδόσεις. Για τις αποστάσεις φύτευσης μεταξύ των γραμμών και επί της γραμμής ισχύ ότι και στον τριπλής γραμμής φυτευτήρα.

Αυτόματος φυτευτήρας πατατών: Ο κλασικός και ο 1<sup>ος</sup> αυτόματος φυτευτήρας που χρησιμοποιήθηκε. Χειρίζεται μόνο από τον οδηγό του ελκυστήρα όπως και οι άλλες αυτόματες μηχανές. Φυτεύει πατάτες σε 2 γραμμές και έχει ίδια χωρητικότητα πατατόσπορου και λιπάσματος με τις άλλες 2 μηχανές. Για αποστάσεις φύτευσης επί και μεταξύ των γραμμών ισχύ επίσης ότι και στις άλλες 2 μηχανές.



**Εικόνα 11. Αυτόματος φυτευτήρας πατατών ζικ ζακ.**



**Εικόνα 12. Αυτόματος φυτευτήρας πατατών.**

### 1.7.5 Πυκνότητα φύτευσης

Η φύτευση όλων των πατατόσπορων σε ένα αγρό πρέπει να είναι ομοιόμορφη τόσο στο βάθος φύτευσης όσο και στις αποστάσεις.

Βάθος φύτευσης: Ανάλογα το έδαφος το βάθος διαφέρει, σε ελαφρά εδάφη λόγω συγκράτησης λιγότερης υγρασίας και ταχύτερης αύξησης της θερμοκρασίας γίνεται βαθύτερη φύτευση περίπου στα 12-15 εκατοστά, ενώ σε βαρύτερα εδάφη γίνεται σε λιγότερο βάθος, στα 7-10 εκατοστά. Αν γίνει φύτευση σε μεγαλύτερο βάθος από το απαιτούμενο με βάση τις απαιτήσεις του εδάφους μας υπάρχει ο κίνδυνος ορισμένοι βλαστοί να μην βγουν ποτέ στην επιφάνεια και γενικά θα υπάρχει καθυστέρηση στο φύτρωμα.

Αποστάσεις φύτευσης: Οι αποστάσεις μεταξύ των γραμμών και επί της γραμμής εξαρτώνται από το μέγεθος του κονδύλου που θέλουμε και τις ικανότητες της μηχανής που διαθέτουμε. Ιδανική θεωρείται μια απόσταση 60-90 εκατοστά μεταξύ



των γραμμών και 25-30 εκατοστά επί της γραμμής. Σε πολύ γόνιμα εδάφη για να μην υπάρχουν υπερβολικά μεγάλοι κόνδυλοι γίνεται πιο πυκνή φύτευση.

#### Ποσότητα πατατόσπορου που χρησιμοποιείται

Η ποσότητα πατατόσπορου σε βάρος που χρησιμοποιείται εξαρτάται και από τις αποστάσεις φύτευσης και από το μέγεθος του πατατόσπορου και κυμαίνεται στα 150-200 κιλά ανά στρέμμα.

#### 1.7.6 Συγκομιδή

Η συγκομιδή εξαρτάται περισσότερο από την προωμότητα της ποικιλίας αλλά και από τις κλιματικές συνθήκες που επικρατούν κατά την διάρκεια της ανάπτυξης αλλά και από την περιοχή. Χρειάζονται από 90-160 ημέρες από την φύτευση για να ξεκινήσει η συγκομιδή. Ένα σημάδι ότι η πατάτα είναι έτοιμη για συγκομιδή είναι ότι κιτρινίζουν τα φύλλα και ξεραίνεται ο βλαστός. Η συγκομιδή γίνεται μηχανικά τις περισσότερες φορές, όμως αν υπάρχουν υπολείμματα από φύλλωμα τότε δυσκολεύει η συγκομιδή. Για αποφυγή αυτού του προβλήματος γίνεται καταστροφή του φυλλώματος 1-2 εβδομάδες πριν την συγκομιδή είτε με κόψιμο είτε με χημικά. Για τη μηχανική συγκομιδή γίνεται χρήση εκριζωτήρων πατάτας οι οποίοι είναι μηχανές οι οποίες φέρουν μεταλλική καδένα η οποία βγάζει τη πατάτα από τη γη και την καθαρίζει από τα χώματα και άλλες ουσίες. Ο εκριζωτήρας δεν είναι πολύ βαριά μηχανή, μεταφέρεται από το γεωργικό ελκυστήρα και εργάζεται μέσω του P.T.O. Υπάρχουν διπλής και μονής γραμμής εκριζωτήρες.



Εικόνα 13. Εκριζωτήρας πατατών διπλής γραμμής.



Εικόνα 14. Εκριζωτήρας ενσωματωμένος σε γεωργικό ελκυστήρα.

### 1.7.7 Αποθήκευση και Συντήρηση

Οι πατάτες μετά τη συγκομιδή τους αν προορίζονται για αποθήκευση πρέπει να μεθωριμάσουν, για να ενισχύσουν το περίδερμά τους και να γίνουν πιο ανθεκτικές. Τοποθετούνται λοιπόν στους 15-20 °C και υψηλή σχετική υγρασία για περίπου 10 μέρες (Χα και Πετρόπουλος, 2012) και στη συνέχεια αποθηκεύονται σε κατάλληλους χώρους ώστε να μπορούν να συντηρηθούν μέχρι τη χρήση τους. Γίνεται διατήρηση σε αποθήκες με διπλή οροφή και παράθυρα καλυμμένα με ειδικό δίκτυο ώστε να μην μπορεί να εισβάλει στην αποθήκη η πεταλούδα φθοριμαία της πατάτας. Απαραίτητη προϋπόθεση για αυτές τις αποθήκες είναι ο καλός αερισμός, στεγνές πατάτες και χαμηλές θερμοκρασίες. Ο πλέον σύγχρονος και διαδεδομένος τρόπος αποθήκευσης είναι σε ψυκτικούς θαλάμους, αφού διατηρούνται για περισσότερο καιρό σε σχέση με άλλες μεθόδους. Μπορούν να διατηρηθούν μέχρι και 7 μήνες στις κατάλληλες συνθήκες σχετικής υγρασίας, θερμοκρασίας, διοξειδίου του άνθρακα και οξυγόνου. Πατάτες που προορίζονται για ψυκτικούς θαλάμους δεν πρέπει να έχουν σπασίματα και τομές και πρέπει να είναι στεγνές. (Πάτσαλος, 2005)

Υπάρχουν κάποια προβλήματα κατά την αποθήκευση αφού ορισμένοι κόνδυλοι αναπτύσσονται και βλαστάνουν εντός της αποθήκης. Για αποφυγή του προβλήματος τα τελευταία χρόνια έχει ξεκινήσει να γίνεται χρήση φυτορρυθμιστικών ουσιών που παρεμποδίζει την βλάστηση της πατάτας εντός της αποθήκης έτσι ώστε να μπορούν οι πατάτες να αποθηκευτούν για μεγαλύτερο διάστημα. Για πατάτες που προορίζονται για πατατόσπορο αποφεύγεται η χρήση αυτών των ουσιών. Η εφαρμογή τους μπορεί να γίνει και πριν τη συγκομιδή αλλά και με την έναρξη της αποθήκευσης.

Εφαρμογή πριν τη συγκομιδή: Εφαρμογή μαλεϊζικής υδραζίδης στο φύλλωμα όταν αυτό και ο βλαστός έχουν ακόμη πράσινο χρώμα και οι κόνδυλοι έχουν διάμετρο 2,5 εκατοστά και μπορεί να γίνει μέχρι και 20 μέρες πριν τη συγκομιδή.

Εφαρμογή κατά την αποθήκευση: Γενικά στην Ευρώπη γίνεται εφαρμογή chlorpropham και propham ή των proachlor και propham σε διάφορες αναλογίες ουσίες οι οποίες είναι παρεμποδιστές κυτταρικής διαίρεσης. Η εφαρμογή γίνεται με σκευάσματα σκόνης με τα οποία σκονίζονται επιφανειακά οι κόνδυλοι ακόμη μπορεί να γίνει και με καπνιστικά.

### 1.8 Άρδευση και λίπανση

#### 1.8.1 Άρδευση

Η πατάτα έχει υψηλές απαιτήσεις σε νερό που φτάνουν μέχρι και 2,5 εκατοστά ύψους βροχής την εβδομάδα (Χα και Πετρόπουλος, 2012) και δεν ανέχεται το υπερβολικό stress από έλλειψη νερού. Η άρδευση γίνεται κυρίως με εκτοξευτήρες χαμηλής παροχής και σε ορισμένες περιπτώσεις με τεχνητή βροχή. Στη φύτευση, με την έναρξη της ανάπτυξης και λίγο πριν τη συγκομιδή οι απαιτήσεις είναι μικρότερες, ενώ κατά την διαδικασία της κονδυλοποίησης είναι πολύ μεγαλύτερες. Τυχόν

διακυμάνσεις της εδαφικής υγρασίας προκαλούν ανωμαλίες στο σχηματισμό των κονδύλων (Χα και Πετρόπουλος, 2012). Άρδευση πρέπει να γίνεται ανά 3-10 μέρες ανάλογα της βροχοπτώσεις και τις καιρικές συνθήκες που επικρατούν στη περιοχή.

### 1.8.2 Λίπανση

Η λίπανση στη πατάτα έχει πολύ βασικό ρόλο και από αυτή εξαρτώνται πάρα πολλά για το μέγεθος και την ποιότητα των κονδύλων. Η λίπανση γίνεται σε 2 φάσεις, γίνεται βασική λίπανση στην αρχή με τη φύτευση και επιφανειακή στη συνέχεια με βάση τις ελλείψεις που θα φανούν σε φυλλοδιαγνωστικές αναλύσεις. Μεγαλύτερη ανάγκη της πατάτας είναι σε άζωτο και κάλιο και λιγότερο σε φώσφορο και μαγνήσιο. Χρειάζεται υψηλή ποσότητα λιπασμάτων αλλά κατάχρηση τους ειδικά του αζώτου στα τελευταία στάδια ανάπτυξης υποβαθμίζει την ποιότητα. Λόγο πολύ υψηλών ποσοτήτων λιπασμάτων που γίνονταν παλαιότερα πολλά εδάφη έχει αποδειχθεί από εδαφολογικές αναλύσεις που έγιναν τα τελευταία χρόνια να έχουν περίσσειμα φωσφόρου και καλίου και σε ορισμένες περιπτώσεις και αζώτου (Πάτσαλος, 2005). Υπερλίπανση αζώτου και καλίου μπορεί να αποτελέσει πηγή ρύπανσης της επιφάνειας του εδάφους και τυχόν υπόγειων υδάτων που υπάρχουν σε μια περιοχή (Vitosh and Jacobs, 1990). Μια άριστη παραγωγή πατάτας έχει ανάγκη από Άζωτο: 17-20 κιλά ανά στρέμμα, Φώσφορο: 12-15 κιλά ανά στρέμμα και Κάλιο: 4-5 κιλά ανά στρέμμα. Σε ορισμένα εδάφη, συνήθως αυτά με pH=5.5 χρειάζονται και ορισμένες ποσότητες μαγνησίου γύρω στα 4-5 κιλά ανά στρέμμα. (Πάτσαλος, 2005)

Άζωτο: Το άζωτο είναι το κύριο διεγερτικό της ανάπτυξης της καλλιέργειας και σε περίπτωση έλλειψης του ή σε περίπτωση υπερβολικής δόσης επηρεάζει τον αριθμό των κονδύλων που παράγονται. Οπότε η σωστή διαχείριση του αζώτου τόσο οικονομικά όσο και περιβαλλοντικά μπορεί να βοηθήσει για καλύτερη παραγωγή και να αποτελέσει κρίσιμο συστατικό για μια επιτυχημένη παραγωγή (Zebarth and Rosen, 2007). Όμως αν γίνεται λίπανση μόνο με άζωτο τότε μειώνεται η περιεκτικότητα της πατάτας σε Κ.

Κάλιο: Θεωρείται πιο σημαντικό και από το άζωτο, έχει σημαντικό ρόλο στη δημιουργία του αμύλου και άλλων υδατανθράκων που διαθέτει η πατάτα. Ακόμη ευνοεί την ποιότητα των καρπών που παράγονται. Τα ελληνικά και κυπριακά εδάφη είναι πλούσια συνήθως σε κάλιο λόγω προηγούμενων χρόνων υπερλίπανσης, τυχόν όμως τροφοπενίες και ελλείψεις καλίου έχουν ως αποτέλεσμα αδύναμο ριζικό σύστημα του φυτού και καρούλιασμα φύλλων προς τα πάνω ως κύρια συμπτώματα.

Φώσφορο: Απαραίτητο για τη γονιμοποίηση και δέσιμο καρπού, χρήση μικρότερων ποσοτήτων σε σχέση με το άζωτο και το κάλιο. Ο φώσφορος είναι δυσκίνητος στο έδαφος και δεσμεύεται περισσότερη ποσότητα στο έδαφος σε σχέση με άλλα στοιχεία. Σε περίπτωση έλλειψης του έχουμε αδύναμους καχεκτικούς βλαστούς, φυλλόπτωση και οι καρποί ωριμάζουν νωρίτερα αλλά γίνονται καστανή στο εσωτερικό τους.

## 1.9 Ζιζάνια

Η διαχείριση των ζιζανίων γίνεται συνήθως με κατεργασία του εδάφους σε μικρό βάθος πριν από τη φύτευση και μπορεί να γίνεται μέχρι και την έναρξη της κονδυλοποίησης δηλαδή με την άνθιση και με χημική ζιζανιοκτονία πριν από τη φύτευση ή πριν από την έναρξη της βλάστησης. Τα ζιζανιοκτόνα που χρησιμοποιούνται πρέπει να έχουν υπολειμματική δράση έτσι ώστε να δρουν και στα ζιζάνια που δεν έχουν ακόμη αναπτυχθεί. Μετά τη χημική ζιζανιοκτονία πρέπει να γίνεται πότισμα για να δρουν καλύτερα οι ουσίες.

### 1.10 Εχθροί και Ασθένειες

#### 1.10.1 Κύριοι εχθροί της πατάτας

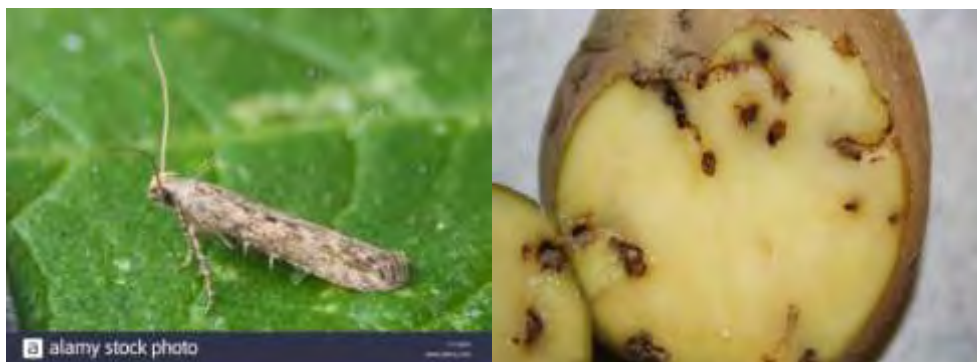
A) *Leptinotarsa decemlineata*: Δορυφόρος της πατάτας: Ανήκει στην τάξη των κολεόπτερων της οικογένειας chrysomelidae. Πρωτοεμφανίστηκε στην Αμερική και από εκεί εξαπλώθηκε σε όλες σχεδόν τις Ηπείρους. Στην Ευρώπη έχει εξαπλωθεί σχεδόν σε όλες τις χώρες που ασχολούνται με την καλλιέργεια της πατάτας. Τρέφεται με τα φύλλα και τα μαλακά στελέχη των φυτών της οικογένειας των Σολανωδών όπως η πατάτα, ντομάτα και μελιτζάνα έχει μέχρι και 3 γενεές το χρόνο και εμφανίζεται η 1<sup>η</sup> γενεά την άνοιξη. Θεωρείται έντομο καραντίνας και σε περιοχές που δεν έχει εμφανιστεί ακόμη όπως η Κύπρος έχουν αναγνωρισθεί ως προστατευόμενη ζώνη. Για την αντιμετώπιση του πρέπει να καταστρέφονται ζιζάνια που μπορεί να τρέφεται το έντομο μέχρι τη βλάστηση της πατάτας όπως η αγριοντοματιά και στη συνέχεια να γίνεται χημική εντομοκτονία αν και έχει εμφανίσει να αναπτύσσει ανθεκτικότητα σε πολλές δραστικές εντομοκτόνες ουσίες κυρίως όταν γίνεται επαναλαμβανόμενη χρήση τους. Μπορεί να αντιμετωπιστεί και βιολογικά με εφαρμογή σκευάσματος που περιέχει το κρύσταλλο της δ-ενδοτοξίνης του *Bacillus thuringiensis subsp. tenebrionis*. (Αθανασίου Χ σημειώσεις μαθήματος)



**Εικόνα 15 Δορυφόρος της πατάτας**

B) *Phthorimaea operculella*: Φθοριμαία της πατάτας: Ανήκει στη τάξη των λεπιδοπτερών στην οικογένεια Gelechiidae. Στη Κύπρο είναι γνωστή και ως λίτα της πατάτας. Τρέφεται με είδη της οικογένειας των σολανωδών όπως πατάτα και καπνός. Μπορεί να προκαλέσει ζημιά όχι μόνο στον αγρό αλλά και κατά την αποθήκευση. Έχει 4-6 γενεές το χρόνο αν και έχει παρατηρηθεί σε ορισμένες περιπτώσεις να έχει και παραπάνω. Στον αγρό πρέπει να μην υπάρχουν ρωγμές στο έδαφος και να γίνεται

ψεκασμός με εντομοκτόνα για την καταπολέμηση και παρακολούθηση των πτήσεων με φαιρομονικές παγίδες. Στην αποθήκη πρέπει να αποφεύγεται η αποθήκευση προσβεβλημένων κονδύλων και η αποθήκη να ψεκάζεται με εντομοκτόνο. Σε ψυγείο δεν προχωρά περισσότερο η προσβολή αλλά ούτε πεθαίνει άμεσα το έντομο αφού είναι ανθεκτικό στη χαμηλή θερμοκρασία.



**Εικόνα 16** *Phthorimaea operculella* και ζημιά σε κόνδυλο

Γ) ***Agriotes* spp.** : Σιδηροσκούληκα: Ανήκει στη τάξη των κολεοπτέρων της οικογένειας Elateridae. Αν και έχει τρέφεται με πάρα πολλά είδη πολλές φορές προκαλεί προβλήματα και στη πατάτα. Έχει βιολογικό κύκλο που διαρκεί μέχρι και 4 χρόνια. Εμφανίζεται κυρίως Μάρτιο και Απρίλιο και προσβάλλουν το υπόγειο μέρος του φυτού. Δεν προκαλεί πολύ μεγάλα προβλήματα όπως άλλα, αλλά είναι πολύ δύσκολο να καταπολεμηθεί. Γίνεται καταπολέμηση με χρήση κοκκόδων εντομοκτόνων κατά τη σπορά και με δημιουργία συνθηκών ξηρασίας.



**Εικόνα 17** *Agriotes obscurus*

Δ) ***Heteroderarostochiensis***: Χρυσονηματώδης της πατάτας: ανήκει στην οικογένεια Heteroderidae και προκαλεί τεράστια προβλήματα στις καλλιέργειες πατάτας στη Κύπρο αλλά και στην Ελλάδα. Πολύ μικρό σκουλήκι που ζει μέσα στο χώμα και προσβάλλει τη ρίζα της πατάτας. Αναγκάζει το φυτό να μην τρέφεται σωστά και να μην συλλέγει τα απαραίτητα θρεπτικά από το έδαφος με αποτέλεσμα να μένει το φυτό αδύναμο. Συμπτώματα που παρατηρούνται είναι χλώρωση, καχεξία και μάρανση του φυτού. Εξαπλώνονται πολύ εύκολα με το χώμα ή ακόμη και με τα νερά της βροχής. Κάποιες ποικιλίες όπως Cara και Nicola έχουν παρουσιάσει ανθεκτικότητα. Η καταπολέμηση τους είναι δύσκολη και γίνεται με χρήση νηματοδοκτόνων αν και δεν τα εξαλείφει τελείως τα αδρανοποιεί και δεν υπάρχει

μεγάλη προσβολή. Με χρήση ανθεκτικών ποικιλιών και με αμειψισπορά αν και παρουσιάζει μεγάλη ανθεκτικότητα αφού οι κύστες αντέχουν μέχρι και 10 χρόνια στο έδαφος.



**Εικόνα 18**Χρυσονηματώδης της πατάτας σε ρίζα κονδύλου

Πηγή: CornellUniversity

#### 1.10.2 Ασθένειες της πατάτας

Το μέγεθος, η ποιότητα και η απόδοση μιας καλλιέργειας πατάτας εξαρτάται και από πιθανές μολύνσεις από παθογόνα, ιούς και μύκητες που μπορούν να επηρεάσουν σοβαρά τη καλλιέργεια. Αν και έχουν παρατηρηθεί πάνω από 40 ασθένειες που μπορούν να προσβάλουν την πατάτα λίγοι είναι αυτοί που μπορούν να επηρεάσουν σημαντικά οικονομικά τη βιομηχανία της πατάτας.

##### Περονόσπορος πατατών

Ασθένεια που προκαλείται στη πατάτα από τον ωομύκητα *phytophthorainfestans* και θεωρείται μια από τις πιο σοβαρές ασθένειες λόγω του ότι μέσα σε λίγες μέρες από την εμφάνιση της μπορεί να καταστρέψει όλη τη καλλιέργεια. Η ασθένεια είναι υπεύθυνη για το μεγάλο λοιμό της πατάτας στην Ιρλανδία το 1840. Ο περονόσπορος ευνοείται σε δροσερό καιρό με θερμοκρασίες στους 15-25°C και υψηλή σχετική υγρασία. Ο μύκητας χρειάζεται νερό για να εισβάλει και να εξαπλωθεί στο φυτό και σε θερμοκρασίες 30°C και άνω αδυνατεί και πεθαίνει. Τα συμπτώματα εμφανίζονται αρχικά στα φύλλα και στη συνέχεια σε όλο το φυτό, αρχικά σε υγρό καιρό εμφανίζονται κηλίδες στα φύλλα υποκίτρινου χρώματος που στη συνέχεια γίνονται καστανές και αν ο καιρός είναι υγρός στο κάτω μέρος των κηλίδων δημιουργείται μούχλα σε μορφή άσπρου χνουδιού. Αν η ασθένεια προχωρήσει και στο βλαστό εμφανίζει νεκρωτικές κηλίδες. Η ασθένεια προχωρά συνεχώς και φτάνει μέχρι το κόνδυλο μέσω των ρωγμών που υπάρχουν στο έδαφος. Μέτρα καταπολέμησης του περονόσπορου είναι η χρήση πιστοποιημένου πατατόσπορου που διασφαλίζει τη μείωση των μολυσμένων κονδύλων περονόσπορου και έτσι μειώνεται και η πιθανότητα μόλυνσης, με απόρριψη πατατόσπορου που εμφανίζει συμπτώματα της ασθένειας και έχει πιθανότητες να μολύνει την καλλιέργεια, στη συγκομιδή κόνδυλοι με συμπτώματα προσβολής επίσης να απορρίπτονται αφού εύκολα μπορούν να μολύνουν και την υπόλοιπη καλλιέργεια. Καλά αποστραγγιζόμενα, αερισμένα εδάφη

σε συνδυασμό με μειωμένη διαβροχή του φυλλώματος της φυτείας περιορίζει την ασθένεια. Χρήση ανθεκτικών ποικιλιών στο περονόσπορο όπως Saga και Charlotte επίσης μπορεί να μειώσει αλλά όχι να εξαλείψει των μύκητα αφού υπάρχει μια μικρή πιθανότητα μετάδοσης του. Προληπτική χρήση κατάλληλων μυκητοκτόνων όταν υπάρχουν ευνοϊκές συνθήκες για τον περονόσπορο βοηθάνε πολύ στην αντιμετώπιση του. Προτείνεται εφαρμογή μυκητοκτόνων επαφής με πολλαπλό τρόπο δράσης μόνα τους ή και σε συνδυασμό με διασυστηματικά.



**Εικόνα 19 Περονόσπορος πατάτας ζημιά σε φύλλα και σε κονδύλους**

#### Αλτερναρίωση

Προκαλείται από το παθογόνο *Alternaria solani* και εμφανίζεται στα φύλλα πρώτα στα πιο μεγάλα σε ηλικία φύλλα και σε ασθενή βλαστούς. Εμφάνιση μαύρων κηλίδων σε συγκεντρωτικούς κύκλους που μοιάζουν με στόχο και σε νεαρά φυτά προσβάλλει και το βλαστό προκαλώντας τήξεις. Αντιμετωπίζεται με σωστή λίπανση και χορήγηση ιχνοστοιχείων, ψεκάσμος με μυκητοκτόνα για την αντιμετώπιση του παθογόνου και χρήση απολυμασμένων πατατόσπορων.

#### Ριζοκτόνια

Ασθένεια που εμφανίζεται από το παθογόνο *Rhizoctonia solani* στα φύτρα των σπόρων όχι μόνο στις πατάτες αλλά σε σχεδόν όλα τα ποώδη φυτά. Προσβάλλει τις ρίζες, το λαιμό, τα φύλλα και τους καρπούς προκαλώντας μαύρες κηλιδώσεις. Μετά τη προσβολή μειώνεται η αξία των πατατών αφού εμφανίζονται στους κονδύλους σκληρότητα του μύκητα και δίνουν την εντύπωση κολλημένων κόκκων χρώματος που όμως δεν φεύγουν με το πλύσιμο. Για αντιμετώπιση προτείνεται χρήση υγιούς πατατόσπορου καλά προβλαστημένου και σε μικρό βάθος φύτευση, ακόμη απολύμανση σπόρου με μυκητοκτόνα.

#### Αδρομύκωση

Το παθογόνο *Verticillium dahliae* εκδηλώνει την ασθένεια αυτή στο ριζικό σύστημα προκαλώντας σηψιρριζίες και στο υπέργειο μέρος του φυτού προκαλώντας μααρασμό και κιτρίνισμα των φύλλων. Επίσης χαρακτηριστικό της συγκεκριμένης ασθένειας είναι ο καστανός μεταχρωματισμός των αγγείων του ξύλου που προχωρά σε όλο το φυτό και φτάνει μέχρι και των κόνδυλο. Για αντιμετώπιση της ασθένειας προτείνεται



χρήση ανθεκτικών ποικιλιών, να μην γίνεται υπερβολική αζωτούχα λίπανση αφού το υπερβολικό άζωτο ευνοεί την ασθένεια και να χρησιμοποιείται υγιές πιστοποιημένος πατατόσπορος. Σε περιπτώσεις εμφάνισης της ασθένειας προτείνεται να γίνονται 3-4 χρόνια αμειψισποράς.

### 1.10.3 Ιοί φυλλώματος της πατάτας

Επικίνδυνη ιοίπως PLRV και PVY που μπορούν να εμφανιστούν παντού και σε διάφορες περιβαλλοντικές συνθήκες και μπορούν να καταστρέψουν μέχρι και το 80% της καλλιέργειας. (Solomon-BlackburnandBaker, 2001)

#### Ιός PLRV(ιός καρουλιάσματος)

ΙόςPLRVείναιιοόςτουκαρουλιάσματος των φύλλων της πατάτας και μπορεί να μολύνει και άλλα είδη της οικογένειας των σολανοειδών. Τα συμπτώματα ποικίλουν με βάση τη ποικιλία. Αρχικά με την εμφάνιση της ασθένειας υπάρχει λεύκανση στην άκρη των φύλλων και ακολουθεί το αρχικό καρούλιασμα των φύλλων το πρωτογενές καρούλιασμα. Υπάρχει και το δευτερογενές καρούλιασμα που προέρχεται από τους μολυσμένους κονδύλους και χαρακτηρίζεται από κοντούς βλαστούς και καρουλιάζουν και τα πιο χαμηλά φύλλα.(Schmitzet al., 1997; Warrenetal., 2005)Νεκρωτικές κηλίδες εμφανίζονται στις νευρώσεις μεταξύ των νευρώσεων και στις δυο περιπτώσεις. Ο ιός μεταδίδεται εύκολα με αφίδες από ένα μολυσμένο φυτό σε ένα υγιές. Τρόπος αντιμετώπισης είναι με χρήση πιστοποιημένου πατατόσπορου.

#### Ιός PVY (ράβδωση της πατάτας)

PVY είναι ιός που προκαλεί τη ράβδωση της πατάτας, ο ιός παρουσιάζεται σε όλες τις περιοχές που καλλιεργούνται πατάτες. Υπάρχουν πολλές παραλλαγές του ιού που εμφανίζεται και προκαλεί νεκρώσεις στο υπέργειο μέρος του φυτού. Μεταφέρεται από τις αφίδες και με το πατατόσπορο. Χρήση πιστοποιημένου πατατόσπορου και αφιδοκτόνων σε εποχή υψηλής κίνησης των αφίδων μειώνει την πιθανότητα εξάπλωσης του ιού.

### 1.11Σκοπός πειράματος

Στη συγκεκριμένη διπλωματική εργασία μελετήθηκε η επίδραση διαφορετικών τρόπων φύτευσης με διαφορετικούς φυτευτήρες σε καλλιέργεια πατάτας στην ποσότητα παραγωγής και το μέγεθος των κονδύλων σε διάφορες ποικιλίες. Χρησιμοποιήθηκαν 4 διαφορετικές ποικιλίες με 3 διαφορετικούς τρόπους φύτευσης και έγιναν μετρήσεις του βάρους και του μεγέθους των κονδύλων που συγκομίστηκαν.

## **Κεφάλαιο 2: Υλικά και μέθοδοι**

### 2.1 Πειραματικός σχεδιασμός

Το πείραμα πραγματοποιήθηκε σε αγρόκτημα του πατατοπαραγωγού κ. Αναστάση Ράλλη στο χωριό Αυγόρου της επαρχίας Αμμοχώστου στη Κύπρο. Η συνολική έκταση του πειράματος ήταν 12 στρέμματα και χρησιμοποιήσαμε 4 ποικιλίες πατάτας και 3 διαφορετικά είδη φυτευτήρων. Χωρίσαμε το αγρόκτημα σε 12 ίσα τεμάχια δηλαδή 1 στρέμμα το κάθε τεμάχιο και στο κάθε τεμάχιο έγινε φύτευση μιας ποικιλίας πατάτας με μόνο ένα τρόπο φύτευσης. Οι μεταχειρίσεις που είχαμε ήταν:

1. Ποικιλία Spunta με τρεις διαφορετικούς τρόπους φύτευσης: α) με αυτόματο φυτευτήρα πατατών τριπλής γραμμής, β) αυτόματο φυτευτήρα πατατών ζικ-ζακ διπλής γραμμής και γ) με το κλασσικό αυτόματο φυτευτήρα πατατών διπλής γραμμής.
2. Ποικιλία Sissi με τους ίδιους τρεις τρόπους φύτευσης
3. Ποικιλία Charlotte με τους ίδιους τρόπους φύτευσης
4. Ποικιλία Cara με τους ίδιους τρόπους φύτευσης.

Οι αποστάσεις φύτευσης που έγιναν διέφεραν ανάλογα το φυτευτήρα. Για τον αυτόματο φυτευτήρα τριπλής γραμμής ήταν 5 ίντσες, επί της γραμμής με εξαίρεση τη ποικιλία Sissi που έγινε φύτευση στις 7 ίντσες, και μεταξύ των γραμμών ήταν στις 27 ίντσες, για όλες τις ποικιλίες. Για τον αυτόματο φυτευτήρα ζικ-ζακ ήταν 12 ίντσες, επί της γραμμής και 31 ίντσες μεταξύ των γραμμών για όλες τις ποικιλίες. Στον κλασσικό αυτόματο φυτευτήρα ήταν επί της γραμμής στις 12 ίντσες και μεταξύ των γραμμών στις 26 ίντσες. Οι μετρήσεις έγιναν σε ίντσες για το λόγο ότι τα συγκεκριμένα μηχανήματα που είχαμε μετράνε σε ίντσες και όχι εκατοστά.

1 ίντσα = 2.54εκ.

Για το πείραμα χρησιμοποιήθηκαν 175κιλά πατατόσπορου ανά στρέμμα. Η διαχείριση που έγινε ήταν για όλες τις καλλιέργειες ακριβώς η ίδια. Έγιναν πιο συγκεκριμένα 3 λιπάνσεις, 1 ζιζανιοκτονία, 3 μυκητοκτονίες και 4 εντομοκτονίες. Όμως ανάλογα τη ποικιλία και τις μέρες που χρειάζονται για την κάθε ποικιλία από τη φύτευση μέχρι τη συγκομιδή της διέφερε η ημερομηνία φύτευσης, λίπανσης και ψεκασμού. Ημερομηνία φύτευσης για τη κάθε ποικιλία ήταν:

- Spunta: 10/01/2017
- Sissi: 08/02/2017
- Charlotte: 30/01/2017
- Cara: 17/01/2017



**Εικόνα 20 Φύτευση ποικιλίας Cara (αριστερά) και Spunta (δεξιά)**

Κατά τη συγκομιδή έγινε χωρισμός του οικοπέδου σε τεμάχια 2\*2 μέτρα και μετρήθηκε το βάρος των συγκομισθέντων κονδύλων και ο μέσος όρος κονδύλων ανά φυτό. Η μέτρηση αυτή έγινε σε 3 πανομοιότυπα τεμάχια 2\*2 για κάθε ποικιλία και κάθε τρόπο φύτευσης. Στα τεμάχια αυτά αποφύγαμε να υπάρχουν δείγματα από τους κονδύλους που ήταν στις άκριες και τους κονδύλους που ήταν στο διάδρομο αλλαγής μεταχείρισης ή ποικιλίας. Στη συνέχεια έγινε και μέτρηση του βάρους των συγκομισθέντων κονδύλων ανά στρέμμα.



**Εικόνα 21 αγρός μετά τη φύτευση, αριστερά Spunta και δεξιά Sissi**

**Πίνακας 5 Πειραματικός σχεδιασμός Αγρού**

Φύτευση με φυτευτήρα Zik-Zak	Φύτευση με κλασσικό αυτόματο	Φύτευση με αυτόματο 3πλης γραμμής
---------------------------------	---------------------------------	--------------------------------------

Spun ta	Sis si	Charlo tte	Car ra	Spun ta	Sis si	Charlo tte	Car ra	Spun ta	Sis si	Charlo tte	Car ra
------------	-----------	---------------	-----------	------------	-----------	---------------	-----------	------------	-----------	---------------	-----------

Κατά τη διάρκεια εκτέλεσης του πειράματος δεν είχαμε προβλήματα από καιρικά φαινόμενα αφού οι βροχές ήταν ελάχιστες και δεν προκάλεσαν οποιαδήποτε ζημιά στη καλλιέργεια. Παρακάτω δίνονται οι εξής μετρήσεις βροχόπτωσης που πάρθηκαν ανά μήνα για τη περιοχή από σταθμό στο Φρέναρος που είναι σε απόσταση περίπου 2 χιλιομέτρων από το αγρόκτημα.

Πίνακας 6 Μετρήσεις Βροχόπτωσης ανά μήνα

Μήνας	Κανονική για το μήνα (1961-90)	Ποσότητα τελευταίου 24ώρου (mm)	Ολική ποσότητα από πρώτη του μήνα	Σύγκριση με την κανονική του μήνα	Κανονική ποσότητα από 1/10 (1961-90)	Συνολική βροχόπτωση από 1/10	% της αντίστοιχης κανονικής από 1/10 (mm)
Ιανουάριος	60.9	0.0	39.9	66%	209.6	188.9	90%
Φεβρουάριος	57.9	0.0	0.2	0%	267.5	189.1	71%
Μάρτιος	33.6	13.6	31.9	95%	301.1	221.0	73%
Απρίλιος	13.5	0.0	9.9	73%	314.6	230.9	73%
Μάιος	10.7	0.0	8.0	75%	325.3	238.9	73%

Πηγή:

[http://www.moa.gov.cy/moa/ms/ms.nsf/DMLmeteo\\_reports\\_gr/DMLmeteo\\_reports\\_gr?OpenDocument&Start=1&Count=300&Expand=2.5](http://www.moa.gov.cy/moa/ms/ms.nsf/DMLmeteo_reports_gr/DMLmeteo_reports_gr?OpenDocument&Start=1&Count=300&Expand=2.5)



**Εικόνα 22 Πατάτες της ποικιλίας Charlotte**

## 2.2 Διαδικασία μετρήσεων στο εργαστήριο

Ακολούθως πήραμε τυχαία δείγματα από τη κάθε καλλιέργεια και έγιναν μετρήσεις στο εργαστήριο. Μετρήσαμε και βρήκαμε το μέσο όρο για τη διάμετρο των

κονδύλων για την κάθε διαχείριση και μετά πήραμε 3-4 τυχαίους κονδύλους από την κάθε καλλιέργεια και αφού τους κόψαμε τοποθετήθηκαν δείγματα σε 3 διαφορετικά σακουλάκια για κάθε μεταχείριση τα οποία ζυγίστηκαν σε ζυγαριά ακριβείας, αρχικά μόνο το σακουλάκι και στη συνέχεια μαζί με μια ποσότητα από τους κομμένους νωπούς κονδύλους έτσι ώστε να τοποθετηθούν σε κλίβανο με 72°C για μια εβδομάδα. Ακολούθως μετά από μια εβδομάδα βγάλαμε τα σακουλάκια από το κλίβανο και τα ζυγίσαμε ξανά έτσι ώστε να πάρουμε το ξηρό βάρος των κονδύλων.

#### 2.2.2 Υλικά που χρησιμοποιήθηκαν για τη μέτρηση ξηρής ουσίας

- Κλίβανος
- Ζυγαριά ακριβείας
- Χάρτινα σακουλάκια

### **Κεφάλαιο 3: Αποτελέσματα και συζήτηση**

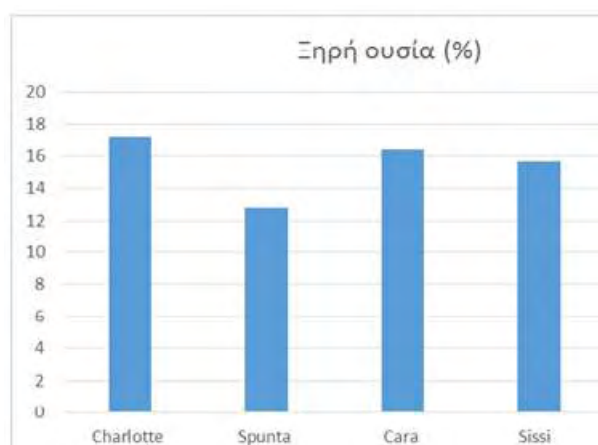
#### **3.1 Αποτελέσματα**

Από τις μετρήσεις της ξηρής ουσίας που έγιναν για τη κάθε μεταχείριση της καλλιέργειας πήραμε το νωπό βάρος και βγάλαμε το ποσοστό της ξηρής ουσίας για τη κάθε μεταχείριση και το μέσο όρο για τη κάθε μεταχείριση αλλά και ένα τελικό για όλες τις μεταχειρίσεις.

Μετρήσεις φύτευσης με αυτόματο Ζικ-Ζακ φυτευτήρα (μέση τιμή ± τυπική απόκλιση)

Ποικιλία	Ξηρή ουσία (%)
Charlotte	17,26±1,54 α
Spunta	12,79±1,49 δ
Cara	16,38±0,63 β
Sissi	15,67±1,08 γ
Μέση τιμή	15,52±2,04

Μέσες τιμές στην ίδια στήλη ακολουθούμενες από διαφορετικά γράμματα διαφέρουν στατιστικώς σημαντικά με βάση το κριτήριο του Duncan ( $P=0.05$ ).

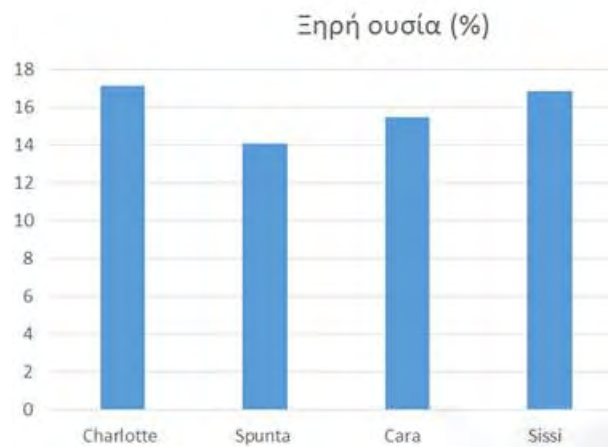


**Γράφημα 1**

Μετρήσεις φύτευσης με αυτόματο 3<sup>ης</sup> γραμμής φυτευτήρα (μέση τιμή ± τυπική απόκλιση)

Ποικιλία	Ξηρή ουσία (%)
Charlotte	17,14±0,30 α
Spunta	14,10±0,69 γ
Cara	15,47±0,96 β
Sissi	16,86±0,65 α
Μέση τιμή	15,89±1,40

Μέσες τιμές στην ίδια στήλη ακολουθούμενες από διαφορετικά γράμματα διαφέρουν στατιστικώς σημαντικά με βάση το κριτήριο του Duncan ( $p=0.05$ ).

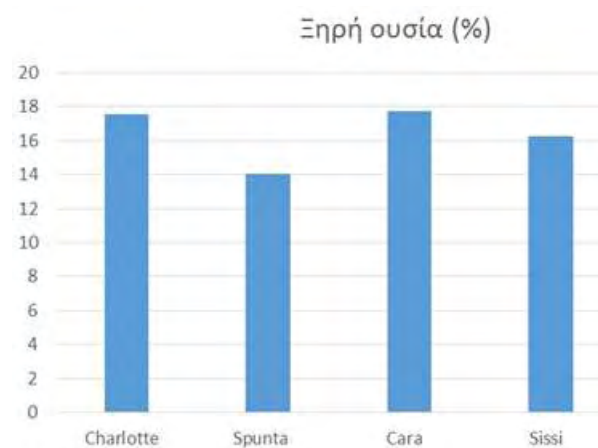


**Γράφημα 2**

Μετρήσεις φύτευσης με κλασσικό αυτόματου φυτευτήρα (μέση τιμή ± τυπική απόκλιση)

Ποικιλία	Ξηρή ουσία (%)
Charlotte	17,53±0,05 α
Spunta	14,05±0,72 γ
Cara	17,72±1,03 α
Sissi	16,25±0,42 β
Συνολικό	16,39±1,63

Μέσες τιμές στην ίδια στήλη ακολουθούμενες από διαφορετικά γράμματα διαφέρουν στατιστικώς σημαντικά με βάση το κριτήριο του Duncan ( $p=0.05$ ).



**Γράφημα 3**

Συνολικός μέσος όρος για κάθε ποικιλία για όλες τις μεθόδους φύτευσης

Ποικιλία	Ξηρή ουσία (%)
Charlotte	17,31 α
Spunta	13,65 γ
Cara	16,52 β
Sissi	16,50 β

**Γράφημα 4**

Μέσες τιμές στην ίδια στήλη ακολουθούμενες από διαφορετικά γράμματα διαφέρουν στατιστικώς σημαντικά με βάση το κριτήριο του Duncan ( $p=0.05$ ).

Ακόμη από τις μετρήσεις που είχαμε πάρει στον αγρό κατά τη συγκομιδή στα τεμάχια 2Χ2 μέτρα που είχαμε σχεδιάσει πήραμε τα εξής αποτελέσματα.

Απόδοση σε κιλά ανά στρέμμα για τις διάφορες μεθόδους φύτευσης σε σχέση με την ποικιλία.

Ποικιλία	Zικ-Zακ φυτευτήρας	Αυτόματος 3 <sup>ης</sup> γραμμής φυτευτήρας	Κλασσικός αυτόματος φυτευτήρας
Charlotte	5269,4 β(α)	5151,2 β(α)	4991,83 β(α)
Spunta	5892,8 α(α)	5961,6 α(α)	5685,42 α(α)
Cara	6023,4 α(α)	5955,9 α(α)	5863,67 α(α)
Sissi	4110,7 γ(α)	4701,1 γ(α)	4541,75 γ(α)

**Γράφημα 5**

Μέσες τιμές στην ίδια στήλη ακολουθούμενες από διαφορετικά γράμματα εκτός παρένθεσης και μέσες τιμές της ίδιας γραμμής ακολουθούμενες από γράμματα εντός παρένθεσης διαφέρουν στατιστικώς σημαντικά με βάση το κριτήριο του Duncan ( $P=0.05$ ).

Μέσος Όρος κονδύλων ανά φυτό

Ποικιλία	Zικ-Zακ φυτευτήρας	Αυτόματος 3 <sup>ης</sup> γραμμής φυτευτήρας	Κλασσικός αυτόματος φυτευτήρας
Charlotte	10	10	9
Spunta	9	9	8
Cara	8	8	8
Sissi	9	9	8

**Γράφημα 6**

### 3.2 Συζήτηση

Με βάση τις μετρήσεις οι οποίες έγιναν και τη στατιστική ανάλυση που κάναμε παρατηρήσαμε ότι :

- Στη 1<sup>η</sup> περίπτωση στη μέτρηση του μέσου όρου σε ποσοστό ξηρής ουσίας των κονδύλων που συλλέχθηκαν από την καλλιέργεια σε Zικ-Zακ φύτευση για όλες τις ποικιλίες παρατηρήσαμε ότι διαφέρουν στατιστικά σημαντικά με βάση το κριτήριο του Duncan όλες οι ποικιλίες μεταξύ τους. Με τη ποικιλία Charlotte να έχει το υψηλότερο ποσοστό σε ξηρή ουσία με 17,53% και τη ποικιλία Spunta το χαμηλότερο ποσοστό με 12,79%.
- Στη 2<sup>η</sup> περίπτωση στη μέτρηση του μέσου όρου σε ποσοστό ξηρής ουσίας των κονδύλων που συλλέχθηκαν από την καλλιέργεια σε 3<sup>ης</sup> γραμμής φυτευτήρα και πάλι η ποικιλία Charlotte έχει το υψηλότερο ποσοστό σε ξηρή ουσία με 17,14% και η ποικιλία Spunta το χαμηλότερο ποσοστό με 14,10%. Αλλά δεν διαφέρουν στατιστικά σημαντικά με βάση το κριτήριο του Duncan όλες οι



ποικιλίες μεταξύ τους αφού η ποικιλία Charlotte και η ποικιλία Sissi δεν διαφέρουν στατιστικά σημαντικά στο ποσοστό ξηρής ουσίας τους.

- Στη 3<sup>η</sup> περίπτωση στη μέτρηση του μέσου όρου σε ποσοστό ξηρής ουσίας των κονδύλων που συλλέχθηκαν από την καλλιέργεια με το κλασσικό αυτόματο φυτευτήρα και πάλι η ποικιλία Charlotte είχε το υψηλότερο ποσοστό σε ξηρή ουσία με 17,53% και η ποικιλία Sprunta το μικρότερο ποσοστό με 14,05%. Επίσης παρατηρήθηκε ότι οι ποικιλίες Charlotte και Cara δεν παρουσίασαν στατιστικά σημαντικές διαφορές με βάση το κριτήριο του Duncan σε αντίθεση με τις άλλες 2 ποικιλίες που παρατηρήθηκαν στατιστικά σημαντικές διαφορές.
- Παρατηρήσαμε ότι τον υψηλότερο συνολικό μέσο όρο σε ποσοστό ξηρής ουσίας τον πήραμε στη 3<sup>η</sup> περίπτωση με μέσο όρο = 16,39%
- Με βάση το συνολικό μέσο όρο σε ξηρή ουσία για όλους τους τρόπους φύτευσης σε κάθε μια ποικιλία ξεχωριστά βλέπουμε ότι, η Charlotte έχει το υψηλότερο μέσο όρο σε συνολικό ποσοστό ξηρής ουσίας με 17,31% και η Sprunta το χαμηλότερο με 13,65% και διαφέρουν στατιστικά σημαντικά. Ακόμη οι ποικιλίες Cara και Sissi με 16,52% και 16,50% αντίστοιχα δεν διαφέρουν στατιστικά σημαντικά με βάση το κριτήριο του Duncan.
- Για την απόδοση σε κιλά συγκομιδής ανά στρέμμα για τις διάφορες μεθόδους φύτευσης παρατηρήσαμε ότι η ίδια ποικιλία δεν διαφέρει στατιστικά σημαντικά με βάση το κριτήριο του Duncan ανάλογα με τον τρόπο φύτευσης, αλλά και ότι οι ποικιλίες Sprunta και Cara δεν διαφέρουν στατιστικά σημαντικά μεταξύ τους για κανένα από τους τρόπους φύτευσης. Αντίθετα οι υπόλοιπες ποικιλίες διαφέρουν στατιστικά σημαντικά μεταξύ τους στην απόδοση σε κιλά ανά στρέμμα.

Επίσης σε άλλο πείραμα που έγινε στην περιοχή MLT στη πόλη Ulipur του Μπαγκλαντές με σκοπό την παρατήρηση της επίδρασης των τεχνικών φύτευσης στην απόδοση των κονδύλων πατάτας στο οικοσύστημα charland έγιναν επίσης 4 τρόποι φύτευσης με πατάτες ποικιλίας Cardinal τις χρονιές 2012-13 και 2013-14.

Οι 4 τρόποι φύτευσης ήταν:

- α) το συνιστώμενο σύστημα φύτευσης της περιοχής (60cm X 30cm),
- β) Μονόφυτο φύτευμα ματιών (30cm X 10cm),
- γ) Σύστημα ζιγκ-ζαγκ μόνης όψης (10cm / 30cm X 10cm)
- δ) Σύστημα ημίσειας κοπής (30cm X 10cm).

Μεταξύ των δοκιμασμένων τεχνικών φύτευσης, η υψηλότερη απόδοση κονδύλων (29,0 tha-1) ελήφθη από το συνιστώμενο σύστημα φύτευσης και η χαμηλότερη απόδοση ελήφθη από το σύστημα μόνης φύτευσης (22,5 tha-1). Η μέγιστη

ακαθάριστη απόδοση (Tk.217500 ha-1) και το μικτό περιθώριο (Tk.75000 ha-1) ελήφθησαν από το συνιστώμενο σύστημα φύτευσης. (Hossain et al,2016)

Παρατηρούμε ότι ενώ στις δικές μας μετρήσεις με βάση το γράφημα 5 δεν διέφεραν στατιστικά σημαντικά οι αποδόσεις τις κάθε ποικιλίας για το κάθε τρόπο φύτευσης στο συγκεκριμένο πείραμα υπήρχαν αρκετές και σημαντικές διαφορές

Σε άλλη μελέτη που έγινε στο Αγροτικό Πανεπιστήμιο Αφρικής στην πόλη Mutare στη Ζιμπάμπουε με σκοπό την παρατήρηση της επίδρασης 2 μεθόδων φύτευσης: α)φύτευση σε αυλάκι και β) ανύψωσης του πατατόσπορου 20 εκατοστά αμέσως μετά τη φύτευση. Σε 3 Ιρλανδικές ποικιλίες πατάτας που καλλιεργούνται στη χώρα: 1) BP1, 2) Mnandi και 3) KY20 σε έδαφος με κόκκινο αμμώδη πηλό (παχύ χώμα). Οδηγήθηκαν στο συμπέρασμα ότι η μέθοδος φύτευσης επηρέασε την εμφάνιση των κονδύλων για το λόγο ότι η κόνδυλοι που φυτεύτηκαν στο αυλάκι εμφανίστηκαν νωρίτερα και συμπέραναν ότι το βάθος στη φύτευση επηρέασε το πότε εμφανίστηκαν και ότι η εμφάνιση επηρεάζεται από την απόσταση που οι αναδυόμενοι βλαστοί έπρεπε να καλύψουν πριν φτάσουν στην επιφάνεια. Άρα η ρηχή φύτευση επίσης επηρέασε την εμφάνιση.(Lewis and Rowberry, 1973; Love et al., 1995) Άλλοι όμως δήλωσαν το αντίθετο και ότι η υγρασία ήταν ο περιοριστικός παράγοντας και αυτός που επηρέασε την εμφάνιση του κονδύλου. (Firman et al,1995;Kouwenhoven, 1970). Ακόμη παρατήρησαν ότι δεν επηρεάστηκε το ύψος των φυτών και η πυκνότητα των στελεχών αλλά αυτό εξαρτήθηκε αποκλειστικά από την ποικιλία. Τα φυτά που ήταν σε αυλάκι δώσανε λιγότερους κονδύλους ανά φυτό αυτό αναφέρετε και σε άλλη μελέτη. (Kouwenhoven,1970) Γενικά στη συγκεκριμένη μελέτη συμπέραναν ότι σε βαθύτερη φύτευση υπήρχε μια καθυστέρηση της εμφάνισης των κονδύλων αλλά αυτό δεν επηρέασε αρνητικά αλλά αντίθετα βοήθησε στην αύξηση της εμπορεύσιμης και της συνολικής απόδοσης. (Mangani et al., 2016)

### 3.3Συμπέρασμα:

Συμπερασματικά αναλύοντας και συγκρίνοντας τα αποτελέσματα από όλες τις ποικιλίες παρατηρούμε ότι ο τρόπος φύτευσης επηρέασε περισσότερο το ποσοστό σε ξηρή ουσία των κονδύλων και λιγότερο την απόδοση σε κιλά συγκομιδής. Επίσης ο κλασικός αυτόματος φυτευτήρας παρατηρήσαμε ότι στις 3 από τις 4 ποικιλίες είχε την χαμηλότερη απόδοση σε κιλά συγκομιδής. Ακόμη με βάση άλλες μελέτες παρατηρήσαμε ότι το βάθος φύτευσης επηρέαζε την απόδοση σε κιλά συγκομιδής. Οπότε με βάση τα αποτελέσματα μας θα προτείναμε να γίνετε φύτευση με ένα από τους δύο φυτευτήρες με την υψηλότερη απόδοση, δηλ με αυτόματο φυτευτήρα πατατών τριπλής γραμμής ή τον αυτόματο φυτευτήρα πατατών ζικ-ζακ διπλής γραμμής και να γίνετε φύτευση σε μεγαλύτερο βάθος.

## **Βιβλιογραφία**

### **Ξένη Βιβλιογραφία**

Akoumianakis, K., CM. Olympios, and H.C. Passam. 2000. Effect of "rindite" and bromoethane on germination, sprout emergence, number of sprouts and total yield of tubers of potato cv. Spunta. *Advances in Horticultural Science* 14: 33–35.

Alexopoulos, A.A., Akoumianakis, K.A., Olympios, C.M., Passam, H.C 2007 The effect of the time and mode of application of gibberellic acid and inhibitors of gibberellin biosynthesis on the dormancy of potato tubers grown from true potato seed

Allen E.J. and Wurr D.C.E. 1992 Plant destiny. In the potato crop. The scientific basis for improvement, (Harris, P.M. ed) pp:292-333 Chapman and Hall, London.

Bożena Bogucka & Tońska Elżbieta: February 2018 Effect of nitrogen and potassium fertilization on mineral and amino acid content of colored flesh potato cultivar Blue Congo

Bradshaw E. J., Mackay R. G, 1994. Potato genetics. Scottish Crop Institute. Invergowrie, Dundee DD2 SDA UK. 552 p

Celeste M. Raker and David M. Spooner, 2002 "Chilean Tetraploid Cultivated Potato, "Solanum tuberosum" is Distinct from the Andean Populations: Microsatellite Data, University of Wisconsin, published in "Crop Science", Vol.42"

Coleman, W.K. 1984. Large scale application of bromoethane for breaking potato tuber dormancy. *American Potato Journal* 61: 587–589.

Emilsson B. 1949 Studies on the rest period and dormant period in the potato tuber. *Acta Agricultura Suecana* 3: 189-284

Firman DM, O'Brien PJ, Allen EJ. Appearance and growth of individual leaves in the canopies of several potato cultivars. *Journal of Agricultural Science Cambridge*. 1995 125:379–94.

Harris M. Paul, 1992. The Potato Crop. The scientific basis for improvement. Second Edition. Department of Agriculture. University of Reading. 909 p

Hemberg, T. 1970. The action of some Cytokinins on the rest-period and the content of acid growth-inhibiting substances in potato. *Physiologia Plantarum* 23: 850–858.

Jones E. D. 1988 A current assessment of in vitro culture and other rapid multiplication methods in North America and Europe. *American Potato Journal* 65:209-220

Kavvadias A , C. Paschalidis b , G. Akrivos c & D. Petropoulos 2012 Nitrogen and Potassium Fertilization Responses of Potato (*Solanum tuberosum*) cv. Spunta

- Komlos John, 1998, "The New World's Contribution to Food Consumption During the Industrial Revolution." *Journal of European Economic History* 27(1): 67–82. ISSN 0391-5115
- Kouwenhoven JK. Yield, grading and distribution of potatoes in ridges in relation to planting depth and ridge size. *Potato Research*. 1970 13(1):59–77
- Lewis WC, Rowberry RG. Some effects of planting depth and time and height of hilling on Kennebec and Sebago potatoes. *American Journal of Potato Research*. 1973 50(9):301–10.
- Ley, Willy (February 1968). "The Devil's Apples". *For Your Information*. *Galaxy Science Fiction*. pp. 118–125.
- Love SL, Eberlein CV, Stark JC, Bohl WH. Cultivar and seed-piece spacing effects on potato competitiveness with weeds. *American Journal of Potato Research*. 1995 72(4):197–213.
- Hossain MA, Islam MK, Khatun MUS, Sultana MM, Ali MR 2016 'Effects of planting techniques on tuber yield of potato under charland ecosystem' *Progressive Agriculture* 27 (2): 144-148
- Makarova S.S Makarov V.V. Taliansky M.E. and Kalinina N.O. 2016 Virus Resistance in Potato: Current State and Prospects
- Mendel Friedman, Gary M. McDonald & Mary Ann Filadelfi-Keszi (1997). "Potato Glycoalkaloids: Chemistry, Analysis, Safety, and Plant Physiology". *Critical Reviews in Plant Sciences*. 16 (1): 55–132. doi:10.1080/07352689709701946.
- Pitrat M. and C. Foury, 2003, "Histoires de legumes", Institut National de la recherche agronomique, p. 164
- Ranalli P. Forti E. Mandolino G. and Casarimi B. 1990 Improving production and health of seed potato stocks in Italy. *Potato res*: 33:377-387
- Ranalli P. 1997 Innovative propagation methods in seed tuber multiplication programmers. *Potato res* 40:439-453
- Roach John(10 June 2002). "Saving the Potato in its Andean Birthplace". *National Geographic*. Retrieved 11 September 2009.
- Robert Mangani, Upenyu Mazarura, Abduel Mtaita Tuariraand Admire Shayanowako 2016 Effect of Planting Method on Growth, Yield and Quality of Three Irish Potato (*Solanum tuberosum*) Varieties Grown in Zimbabwe
- Ruiz de Galarreta J.I. Pascualena J. Legorburu F.J. Barandalla L. Ritter E. 2005 The History of potato (*Solanum tuberosum* L.) Research in Spain

- Solomon-Blackburn, R.M. and Barker, H. 2001, A review of host major-gene resistance to Potato viruses X, Y, A, and V in potato: Genes, genetics and mapped locations, *Heredity*, vol. 86, pp. 8–16.
- Sławomir Wróbel, Jacek Kęsy, Krzysztof Treder 2017 Effect of Growth Regulators and Ethanol on Termination of Dormancy in Potato Tubers
- Struik P.C. and Wiersema S.G. 1999 Seed potato technology Wageningen Press Wageningen
- Suttle, J.C. 2008. Effects of synthetic phenylurea and nitroguanidine cytokinins on dormancy break and sprout growth in russet Burbank minitubers. *American Journal of Potato Research* 85: 121–128.
- "Tomato-like Fruit on Potato Plants". Iowa State University. Retrieved 8 January 2009.
- Ugent D., S. Pozorski and T. Pozorski. 1982. Archaeological potato tuber remains from the Casma Valley of Peru. *Econ. Bot.* 36:182-192
- Van der Zaag D.E. 1990 The implications of micropagation for the future of seed potato production systems in Europe, 11th Triennial Conference Association for Potato research pp.28-45 Edinburgh UK
- Vitosh, M. L., and L. W. Jacobs. 1990. Nutrient management to protect water quality. East Lansing: Michigan State University
- Warren, M., Krüger, K., and Schoeman, A.S. 2005, Potato Virus Y (PVY) and Potato Leafroll Virus (PLRV): Literature Review for Potatoes South Africa, Pretoria: Univ. of Pretoria, Faculty of Nat. and Agricult. Sci., Department of Zool. and Entomol.
- William L. Langer, 1975 "American Foods and Europe's Population Growth 1750–1850", *Journal of Social History*, 8#2
- Wiltshire, J.J.J., and A.H. Cobb. 1996. A review of the physiology of potato tuber dormancy. *Annals of Applied Biology* 129: 553–569.
- Zebarth BJ, Rosen CJ (2007) Research perspective on nitrogen BMP development for potato. *Am J Potato Res* 84:3–18
- Zhongqi He, Robert Larkin, Wayne Honeycutt. Sustainable Potato Production: Global Case Studies: Chapter 10: Nitrogen Fertilization Strategies in Relation to Potato Tuber Yield, Quality, and Crop N Recovery p165-186
- Zubeldia A, Lo'pez-Campos G (1954) Observaciones sobre la floración y fructificación de 40 variedades de patata (*Solanum tuberosum* L.). *Boletín INIA* 14:47–73

## Ελληνική Βιβλιογραφία

Αθανασίου Χ (Σημειώσεις μαθήματος Ειδική Εντομολογία)

Γραμματέα Αναστασία 2015: Η πατάτα και η καλλιέργεια της. Δημοσίευση Sitiapress 4/2015

Δαλιάνης, Κ. (1982). Η πατάτα. Πανεπιστημιακές σημειώσεις. Αθήνα: Γ.Π.Α., σελ. 25.

Δέσποινα Λιοφάγου Ηράκλειο 2005 ΠΤΥΧΙΑΚΗ ΕΡΓΑΣΙΑ: Η ΠΑΤΑΤΟΚΑΛΛΙΕΡΓΕΙΑ ΣΤΗ ΝΑΞΟ

Καββάδας, Δ. Σ. (1956). Εικονογραφημένο Βοτανικόν Φυτολογικόν Λεξικόν. Αθήνα.

Μελιφρονίδου-Παντελίδου Α. 2009 “Ο δορυφόρος της πατάτας” Υπουργείο Γεωργίας, Φυσικών Πόρων και Περιβάλλοντος: Τμήμα Γεωργίας Έκδοση 6/2009 Λευκωσία-Κύπρος

Πατάτα: Καλλιεργητικές Τεχνικές από: /georponoi.gr

Πατσαλή Α.Σ (Κατασκευαστής και Επιδιορθωτής γεωργικών μηχανημάτων)  
Κατασκευές Γεωργικών Μηχανημάτων

Πάτσαλος Κ. 2005 Η καλλιέργεια της πατάτας Έκδοση 9/2005 Λευκωσία - ΚΥΠΡΟΣ

Πετρόπουλος Σπ. Χα Ι. Α. 2012 Βιβλίο Γενική Λαχανοκομία και υπαίθρια καλλιέργεια λαχανικών

Φελλάς Π. Μαρίνου Μ Νεοφύτου Γ. 2010 “Ο περονόσπορος της πατάτας” Υπουργείο Γεωργίας, Φυσικών Πόρων και Περιβάλλοντος: Τμήμα Γεωργίας Έκδοση 14/2010 Λευκωσία-Κύπρος

## Ιστότοποι

1. <http://www.pnas.org/content/114/29/7606>
2. <https://www.sansimera.gr/articles/117>
3. <https://www.potatopro.com/world/potato-statistics>
4. <https://www.statista.com/statistics/382174/global-potato-production/>
5. <http://www.minagric.gr/index.php/el/the-ministry-2/agricultural-policy/statistika>
6. <http://www.alka-sa.gr/el/aksia-patata.html>
7. [https://plants.usda.gov/core/profile?symbol=SOTU&photoID=sotu\\_001\\_avp.tif](https://plants.usda.gov/core/profile?symbol=SOTU&photoID=sotu_001_avp.tif)
8. <http://politis.com.cy/article/i-anatomia-tis-kipriakis-patatas-giati-ine-i-kaliteri-tis-evropis>

9. <http://docplayer.gr/29545202-Kefalaio-12-patata-synopsi-proapaitoyueni-gnosi-gia-tin-patata-12-1-taxinouisi-hriseis.html>
10. <http://www.bostanistas.gr/?i=bostanistas.el.article&id=536>
11. <https://www.smithsonianmag.com/history/how-the-potato-changed-the-world-108470605/?=&no-cache=%27A%3D0&page=1>
12. <http://famouspotato.eu/index.php/el/home-4/home-8>
13. [http://www.moa.gov.cy/moa/da/da.nsf/All/653F08CE585F605AC2257D6500430548/\\$file/HE\\_2014\\_03\\_XarakteristikaPoikilionPatatas.pdf?OpenElement](http://www.moa.gov.cy/moa/da/da.nsf/All/653F08CE585F605AC2257D6500430548/$file/HE_2014_03_XarakteristikaPoikilionPatatas.pdf?OpenElement)
14. <http://varieties.ahdb.org.uk/varieties/view/Cara>
15. <https://www.lovepotatoes.co.uk/varieties/salad-potatoes/>
16. <http://www.agromarket-hellas.gr/c/proimes/510-sissi-nn>
17. [http://www.moa.gov.cy/moa/da/da.nsf/All/23BCFA4F1CC2D71DC2257DE8003AA4D3/\\$file/%CE%9F%CE%BA%2001\\_2014\\_Patata%20osa%20prepei%20na%20gnorizete.pdf?OpenElement](http://www.moa.gov.cy/moa/da/da.nsf/All/23BCFA4F1CC2D71DC2257DE8003AA4D3/$file/%CE%9F%CE%BA%2001_2014_Patata%20osa%20prepei%20na%20gnorizete.pdf?OpenElement)
18. <https://www.geoponiko-parko.gr/menu-agriculture-advices/menu-agriculture-advices-nov/133-kalliergeia-patatas-mystika-kai-plirofories>
19. <http://www.gemma.gr/gr/symvoules-arthra/leptomereies/12388/>
20. [http://www.gaiapedia.gr/gaiapedia/index.php/Εχθρός\\_πατάτας\\_Χρυσονηματώ\\_δεις](http://www.gaiapedia.gr/gaiapedia/index.php/Εχθρός_πατάτας_Χρυσονηματώ_δεις)
21. <http://docplayer.gr/48212879-Eidiki-fytopathologia-oporokipeytikon-kai-fyton-megalis-kalliergeias-8-nimatodeis-ergastirio-fytopathologias-dr-vasileios-dimopoylos.html>
22. <http://blog.farmacon.gr/katigories/texniki-arthrografia/fytoprostatia/item/861-prostatia-kalliergeias-patatas-apo-peronosporo>