



ΑΛΕΞΑΝΔΡΕΙΟ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΚΟ ΕΚΠΑΙΔΕΥΤΙΚΟ ΙΔΡΥΜΑ  
ΘΕΣΣΑΛΟΝΙΚΗΣ ΣΧΟΛΗ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΑΣ ΓΕΩΠΟΝΙΑΣ ΚΑΙ  
ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΑΣ ΤΡΟΦΙΜΩΝ & ΔΙΑΤΡΟΦΗΣ

ΤΜΗΜΑ ΤΕΧΝΟΛΟΓΩΝ ΓΕΩΠΟΝΩΝ

**Η ΕΠΙΔΡΑΣΗ ΤΩΝ ΧΑΜΗΛΩΝ ΘΕΡΜΟΚΡΑΣΙΩΝ  
ΣΤΗΝ ΠΑΡΑΓΩΓΗ ΚΟΝΔΥΛΩΝ ΠΑΤΑΤΑΣ  
(*Solanum tuberosum*) ΣΤΗΝ ΠΕΡΙΟΧΗ  
ΚΑΡΥΑ ΟΛΥΜΠΟΥ**

ΠΤΥΧΙΑΚΗ ΕΡΓΑΣΙΑ

ΕΛΕΝΗ ΨΕΥΔΟΟΙΚΟΝΟΜΟΥ (58/2007)



ΕΠΙΒΛΕΠΩΝ

ΗΛ. ΗΛΙΑΣ

ΚΑΘΗΓΗΤΗΣ

ΘΕΣΣΑΛΟΝΙΚΗ 5/2015

**ΑΛΕΞΑΝΔΡΕΙΟ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΚΟ ΕΚΠΑΙΔΕΥΤΙΚΟ ΙΔΡΥΜΑ**

**ΘΕΣΣΑΛΟΝΙΚΗΣ**

**ΤΜΗΜΑ ΤΕΧΝΟΛΟΓΩΝ ΓΕΩΠΟΝΩΝ**

**Η ΕΠΙΔΡΑΣΗ ΤΩΝ ΧΑΜΗΛΩΝ ΘΕΡΜΟΚΡΑΣΙΩΝ  
ΣΤΗΝ ΠΑΡΑΓΩΓΗ ΚΟΝΔΥΛΩΝ ΠΑΤΑΤΑΣ  
(*Solanum tuberosum*) ΣΤΗΝ ΠΕΡΙΟΧΗ  
ΚΑΡΥΑ ΟΛΥΜΠΟΥ**

**ΠΤΥΧΙΑΚΗ ΕΡΓΑΣΙΑ**

**ΕΛΕΝΗ ΨΕΥΔΟΟΙΚΟΝΟΜΟΥ (58/2007)**

**ΕΠΙΒΛΕΠΩΝ**

**ΗΛ. ΗΛΙΑΣ**

**ΚΑΘΗΓΗΤΗΣ**

**ΘΕΣΣΑΛΟΝΙΚΗ 5/2015**

## **ΕΥΧΑΡΙΣΤΙΕΣ**

Ευχαριστώ θερμά τον καθηγητή κ. Ηλία Ηλία για την ανάθεση του θέματος της πτυχιακής εργασίας, την καθοδήγηση, τις υποδείξεις και διορθώσεις στην συγγραφή της εργασίας.

Ακόμη θα ήθελα να ευχαριστήσω τους γονείς μου και τους φίλους μου , που μου συμπαραστάθηκαν και για την ηθική βοήθεια που μου πρόσφεραν, καθώς και τα άτομα που με βοήθησαν στην διεξαγωγή του πειράματος, όπως τον κ. Γκούθα Δ. και τον κ. Μπενέκη Β. για την παροχή του χωραφιού τους για πειραματικό μέρος. Επίσης, θα ήθελα να ευχαριστήσω την κ. Γιαννακούλα Α. για την πολύτιμη βοήθεια της στην εκπλήρωση πειράματος.

Θεσσαλονίκη, 5/2015

## ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΑ

<b>ΕΙΣΑΓΩΓΗ</b> .....	10
<b>1.ΑΝΑΣΚΟΠΗΣΗ ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑΣ</b> .....	11
<b>1. Η ΠΑΤΑΤΑ (<i>Solanum tuberosum</i>)</b> .....	11
1.1.1 Ιστορική εξέλιξη της Πατάτας.....	11
1.1.2 Βοτανικά χαρακτηριστικά της πατάτας.....	13
1.1.3 Φυσιολογία της πατάτας .....	15
1.1.4 Εδαφοκλιματικές απαιτήσεις.....	18
1.1.5 Πολλαπλασιασμός και καλλιέργεια .....	18
1.1.6 Καιρικές συνθήκες-Αρδευση.....	19
1.1.7 Συγκομιδή και μεταφορά.....	21
1.1.8 Αρχές αποθήκευσης της πατάτας.....	22
2.1.9 Εχθροί της πατάτας.....	25
2.1.10 Ασθένειες της πατάτας.....	25
2.1.11 Φυσιολογία της πατάτας .....	28
2.1.12 Διατροφική αξία της πατάτας .....	29
<b>2. Η ΚΑΛΛΙΕΡΓΕΙΑ ΤΗΣ ΠΑΤΑΤΑΣ ΣΤΗΝ ΚΑΡΥΑ ΟΛΥΜΠΙΟΥ</b> .....	30
2.1 Το διάλεγμα του σπόρου.....	30
2.1.1 Με πιστοποιημένο σπόρο .....	30
2.1.2 Προετοιμασία εδαφών .....	31
2.1.3 Φύτευση.....	31
2.1.4 Λίπανση .....	32
2.1.5 Αρδευση.....	33
2.1.6 Εξαγωγή- Συγκομιδή .....	33
2.1.7 Αποθήκευση.....	33

2.1.8 Ασθένειες .....	34
2.1.9 Καταπολέμηση ζιζανίων .....	34
2.1.10 Εχθροί .....	35
<b>3. ΕΠΙΔΡΑΣΕΙΣ ΚΛΙΜΑΤΟΛΟΓΙΚΩΝ ΘΕΡΜΟΚΡΑΣΙΩΝ .....</b>	<b>36</b>
3.1 ΕΠΙΔΡΑΣΕΙΣ ΧΑΜΗΛΩΝ ΘΕΡΜΟΚΡΑΣΙΩΝ .....	37
<b>B. ΠΕΙΡΑΜΑΤΙΚΟ ΜΕΡΟΣ</b>	
1. Σκοπός πειράματος .....	38
2. Δείγμα .....	39
2.1 Υλικά.....	39
2.2 Διαδικασία .....	40
2.2.1 Κατεργασίες εδαφών .....	40
2.2.2 Σπορά .....	40
2.2.3 Λίπανση .....	42
2.2.4 Άρδευση-Καιρικές συνθήκες.....	42
2.2.5 Καταπολέμηση εχθρών, ασθενειών και ζιζανίων .....	45
2.2.6 Εξαγωγή- Συγκομιδή .....	47
2.2.7 Αποθήκευση.....	48
<b>3.ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ.....</b>	<b>49</b>
1. ΥΨΟΣ ΦΥΤΩΝ .....	49
2. ΔΙΑΜΕΤΡΟΣ ΚΟΝΔΥΛΩΝ .....	50
3. ΑΡΙΘΜΟΣ ΚΟΝΔΥΛΩΝ.....	51
4. ΑΠΟΔΟΣΗ .....	51
5. ΣΥΓΚΕΝΤΡΩΣΕΙΣ.....	52
<b>4.ΣΥΖΗΤΗΣΗ.....</b>	<b>53</b>
A. ΠΟΙΚΙΛΙΑ AGRA.....	53
1. Ύψος φυτών.....	53
2. Διάμετρος κονδύλων.....	53

3. Αριθμός κονδύλων.....	53
4. Απόδοση .....	53
5 Συγκεντρώσεις .....	53
<b>B. ΠΟΙΚΙΛΙΑ SPUNTA.....</b>	<b>54</b>
1. Ύψος φυτών.....	54
2. Διάμετρος κονδύλων.....	54
3. Αριθμός κονδύλων.....	54
4. Απόδοση .....	54
5. Συγκεντρώσεις .....	54
<b>Γ. ΠΟΙΚΙΛΙΑ AGRA ΛΑΡΙΣΑΣ.....</b>	<b>55</b>
1. Διάμετρος κονδύλων.....	55
2. Αριθμός κονδύλων.....	55
3. Απόδοση .....	55
<b>5. ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ .....</b>	<b>56</b>
<b>ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ .....</b>	<b>58</b>

# **Η επίδραση των χαμηλών θερμοκρασιών στην παραγωγή κονδυλών πατάτας (*Solanum tuberosum*)**

**στην περιοχή Καρυά Ολύμπου**

**Ελένη Ψευδοικονόμου**

Η παρούσα πτυχιακή πραγματοποιήθηκε σε δυο διαφορετικές περιοχές, στην Καρυά Ολύμπου και στην Λάρισα, από 10 Απριλίου 2014 έως και 15 Οκτωβρίου 2014, με σκοπό την μελέτη της επίδρασης των χαμηλών θερμοκρασιών στην ανάπτυξη των κονδυλών πατάτας. Για τις ανάγκες του πειράματος επιλέχτηκαν να γίνουν 3 καλλιέργειες, οι 2 στην περιοχή της Καρυάς και η τρίτη στην περιοχή της Λάρισας.

Στην Καρυά χρησιμοποιήθηκαν δυο χωράφια, με δυο ποικιλίες πατάτας, την AGRA και την SPUNTA. Στην Λάρισα χρησιμοποιήθηκε η ποικιλία AGRA.

Η σπορά των ποικιλιών και στις δυο περιοχές, έγινε σε διαφορετικά χρονικά διαστήματα. Η πρώτη σπορά έγινε στην Λάρισα, για την ποικιλία AGRA στις 10/4/2014. Η δεύτερη σπορά έγινε για την ποικιλία SPUNTA στην περιοχή της Καρυάς στις 06/05/2014 και η Τρίτη σπορά έγινε στην περιοχή της Καρυάς για την ποικιλία AGRA στις 29/05/2014.

Από την σπορά της πατάτας μέχρι και την συγκομιδή πραγματοποιήθηκαν οι εξής ενέργειες:

1. Λίπανση

2. Άρδευση
3. Ψεκασμός
4. Μέτρηση ύψους φυτών
5. Μέτρηση αριθμού κονδύλων
6. Μέτρηση βάρους κονδύλων
7. Μέτρηση συγκεντρώσεων υδατανθράκων, αμινοξέων και φαινόλης

Η συγκομιδή έγινε σε διαφορετικά διαστήματα. Στη Λάρισα έγινε η πρώτη συγκομιδή, της ποικιλίας AGRA στις 28 Ιουλίου 2014. Η δεύτερη συγκομιδή έγινε στην Καρυά, στην ποικιλία SPUNTA στις 14 Σεπτεμβρίου 2014 και η ποικιλία AGRA στην περιοχή της Καρυάς συγκομίστηκε στις 15 Οκτωβρίου 2014.

Το βασικό συμπέρασμα είναι ότι η ποικιλία AGRA στην περιοχή της Καρυάς, μας έδωσε καλύτερα αποτελέσματα σε απόδοση ανά στρέμμα σε σχέση με τις άλλες δυο ποικιλίες.

Αντίθετα η ποικιλία SPUNTA δεν έδωσε ενθαρρυντικά αποτελέσματα. Όπως επίσης και η ποικιλία AGRA στην Λάρισα.

Το πείραμα αυτό ήταν πρωτοποριακό στις δυο αυτές περιοχές. Χρειάστηκε επιμόνη και υπομονή και από τους τρεις παραγωγούς, ώστε να παρθούν τα κατάλληλα αποτελέσματα προς όφελος των γεωργών των περιοχών αυτών.





## ΕΙΣΑΓΩΓΗ

Οι πατάτες είναι σήμερα από τις πλέον διαδεδομένες σοδειές. Η ευκολία στην παραγωγή και η μεγάλη θρεπτική τους αξία είναι στοιχεία τα οποία συνέβαλαν στη γρήγορη διάδοσή τους. Σήμερα η πατάτα είναι η τέταρτη σοδειά παγκοσμίως και είναι ένα λαχανικό, που κατέχει υψηλή θέση στις προτιμήσεις των καταναλωτών. Επίσης η πατάτα είναι το μοναδικό λαχανικό μεταξύ των 5 κυριότερων καλλιεργούμενων φυτικών ειδών (τα άλλα 4 είναι δημητριακά) για τη διατροφή του ανθρώπου. Οι πατάτες είναι πολύ πλούσιες σε άμυλο (καλή πηγή ενέργειας), κάλιο κι άλλες βιταμίνες και μέταλλα σε μικρότερες ποσότητες. Οι νωποί κόνδυλοι της αποτελούνται κατά μέσο όρο από 75% νερό, 20% άμυλο, 2% πρωτεΐνες, 2% τέφρα, καθώς επίσης και από ελάχιστες ποσότητες λιπών (Ολυμπίος, 1994).

Καλλιεργείται σε αρκετές χώρες κατά την εαρινή και φθινοπωρινή περίοδο στο ύπαιθρο. Οι χρήσεις της πατάτας ποικίλουν, έτσι έχει δημιουργηθεί υψηλός αριθμός διαφορετικών ποικιλιών που επιτρέπουν την κατανάλωση του νωπού καρπού ή την κατανάλωση του μετά από διάφορων ειδών μεταποιήσεις (Βασιλείου, 2007). Υπό κανονικές συνθήκες, η καλλιέργεια της πατάτας δίνει μεγαλύτερο εισόδημα ανά στρέμμα σε σύγκριση με υπόλοιπα δημητριακά. Το μειονέκτημα της σε σχέση με τα δημητριακά είναι η μεγάλη περιεκτικότητα της σε νερό, που αυξάνει το σχετικό κόστος μεταφοράς, η μικρότερη διάρκεια αποθήκευσης και η μεγαλύτερη φθορά. Ευδοκιμεί καλύτερα σε δροσερά κλίματα, αν και μπορεί να προσαρμοστεί σχεδόν παντού, αρκεί να διατηρείται στα κατάλληλα επίπεδα η υγρασία του εδάφους. Η πατάτα θεωρείται ημιανθεκτική στην παγωνιά, δηλαδή μπορεί να επιβιώσει σε βραχείες περιόδους χαμηλών θερμοκρασιών, συνήθως στα πρώτα στάδια της ανάπτυξης. Για τη μέγιστη παραγωγή θα χρειαστεί πλήρη έκθεση στον ήλιο, υγρό αλλά καλά αποστραγγιζόμενο έδαφος και όξινο με pH 5,0-6,8.

Στα πλαίσια της πιο πάνω θεωρίας, μελετήθηκαν οι επιδράσεις των χαμηλών θερμοκρασιών στην καλλιέργεια της πατάτας στην Καρυά Ολύμπου σε υψόμετρο 800m περίπου και σε σύγκριση με τις υψηλές θερμοκρασίες σε καλλιέργεια πατάτας στην περιοχή της Λάρισας. Για την διεξαγωγή της έρευνας λάβαμε υπόψη διάφορους παραμέτρους όπως οι κλιματολογικές συνθήκες των περιοχών όπου έγινε η καλλιέργεια της πατάτας, τα εδάφη των περιοχών αυτών και την αντοχή, στις θερμοκρασίες αυτές, των ποικιλιών όπου χρησιμοποιήθηκαν για το πείραμα αυτό. Τα αποτελέσματα θα μας βοηθήσουν να κατανοήσουμε καλύτερα την αντοχή της κάθε ποικιλίας στις επιδράσεις των χαμηλών θερμοκρασιών και ενδεχομένως αφού αξιολογηθούν κατάλληλα να μπορέσουν να χρησιμοποιηθούν στα πλαίσια της αποτελεσματικότερης χρησιμοποίησης της κάθε ποικιλίας ώστε να καλλιεργηθεί στη σωστή χρονική περίοδο.

## ΑΝΑΣΚΟΠΗΣΗ ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑΣ

### 1.1 Η ΠΑΤΑΤΑ (*Solanum tuberosum*)



#### 1.1.1 Ιστορική εξέλιξη της πατάτας

Η πατάτα είναι μονοετές ποώδες φυτό των εύκρατων περιοχών των Άνδεων στο Περού (ήδη πριν 8000 χρόνια )και της Βολιβίας στην Νότιο Αμερική, από όπου και κατάγεται. Στην Ευρώπη η πατάτα καλλιεργήθηκε αρχικά στην Ισπανία περί το 1534 και στην Ιρλανδία περί το 1580. Από τα δύο αυτά κέντρα εισαγωγής διαδόθηκε σιγά-σιγά σε όλη την Ευρώπη (Σπάρτση, 2006).

Αρχικά οι Ευρωπαίοι απέφευγαν το νέο τρόφιμο γιατί πίστευαν ότι είναι δηλητηριώδες. Με τη διάδοση όμως των τεχνικών γνώσεων για την καλλιέργεια και τη διατήρηση της πατάτας, καθώς επίσης και η αναγνώριση της ωφελιμότητας της από τις κυβερνήσεις και τους ερευνητές είχε ως αποτέλεσμα την επέκταση της καλλιέργειας σε όλη την Ευρώπη (Σπάρτση, 2006).

Οι Ιρλανδοί ήταν οι πρώτοι άνθρωποι στην Ευρώπη που έκαναν μεγάλη χρήση πατάτας το πρώτο μισό του 17ου αιώνα. Στα 1840-45 όμως για 2-3 χρόνια υπήρξαν καταστροφέςστις πατατοκαλλιέργειες, εξαιτίας του μύκητα *Phytophthora infestans*στην Ιρλανδία. Η προσβολή οφείλονταν σε συνεχή χρήση των εδαφών για πατάτες, αλλά και στην ευπάθεια του υποείδους *andigena* στον παραπάνω μύκητα, ο οποίος τότε καλλιεργούνταν στην Ευρώπη. Στην Ιρλανδία η πατάτα ήταν βασικό είδος διατροφής έτσι ώστε η οικονομία τους να εξαρτάται από την πατάτα.

Στην Ελλάδα η πατάτα καλλιεργείται σχεδόν για 150 χρόνια. Πρώτα εισήχθη στην Κέρκυρα το 1800 από προοδευτικό καλλιεργητή και διαδόθηκε στο νησί και το 1817 από την Κέρκυρα διαδόθηκε και στα άλλα νησιά του Ιονίου. Στην υπόλοιπη Ελλάδα η πατάτα εισήχθη το 1828, επί Ιωάννη Καποδίστρια , όπου καλλιεργήθηκε για πρώτη φορά στην Αίγινα και στον Πόρο. Είναι πασίγνωστη η ιστορία ότι δήθεν ο Καποδίστριας, για να νικήσει τη δυσπιστία των Ελλήνων για τη νέα σοδειά, έβαλε τις πατάτες σε μια φρουρούμενη αποθήκη ώστε ο κόσμος να νομίσει ότι πρόκειται για κάτι πολύτιμο και να πάει να τις κλέψει. Αυτό εντούτοις δεν υποστηρίζεται απο τα έγγραφα της εποχής, και μάλλον πρόκειται για μύθο (η πηγή στο τέλος).Μέχρι το 1880 η ντόπια παραγωγή δεν έφθανε για τις ανάγκες της κατανάλωσης, για αυτό γινόταν εισαγωγή πατάτας από το εξωτερικό ιδίως από την Μάλτα και την Τεργέστη. Στην Ελλάδα, πρώιμες πατάτες καλλιεργούνται στην Κρήτη, στην Καλαμάτα, τις

Λιβανάτες, ενώ όψιμες καλλιεργούνται σε πολλές ορεινές περιοχές της χώρας (Νευροκόπη, Πολύμυλος, Βροντού, κτλ.) (Σπάρτη, 2006). Στην Κύπρο η καλλιέργεια της πατάτας είναι η κυριότερη και συγκεντρώνεται κυρίως στην περιοχή Κοκκινοχωρίων και σε μικρότερη έκταση στις επαρχίες Πάφου, Λεμεσού και ελεύθερες περιοχές της Μόρφου (Βασιλείου, 2007).

Κατά τη διάρκεια της μεγάλης ιστορίας της πατάτας, έχουν δημιουργηθεί έως και 5000 ποικιλίες. Οι περισσότερες ποικιλίες προέρχονται ή έχουν τα κύρια στοιχεία από την κοινή πατάτα, στρύχνο το κονδυλόρριζο (*solanumtuberosum*). Στη φύση υπάρχουν περίπου 200 είδη άγριας πατάτας, από τις ΗΠΑ έως τη Ν. Αμερική. Μερικά απ'αυτάκαλλιεργούνται κι άλλα έχουν διασταυρωθεί με ήδη καλλιεργούμενες ποικιλίες για την απόκτηση κάποιων θετικών στοιχείων, όπως την αντοχή τους σε ορισμένες ασθένειες.

Το 19ο αιώνα στην περίοδο της βιομηχανικής επανάστασης η πατάτα έγινε βασικό είδος διατροφής στη βόρεια και ανατολική Ευρώπη. Αρχικά των αγροτών, μετά των βιομηχανικών εργατών και μετά σε μεγαλύτερο μέρος του πληθυσμού. Οι πιο παραγωγικές χώρες σήμερα είναι οι εύκρατες αν και η πατάτα είναι δυνατόν να καλλιεργηθεί παντού, εκτός από τις χαμηλές τροπικές περιοχές. Καλλιεργείται στην εύκρατη ζώνη σε υψόμετρο πάνω από 1.200-1.500 μέτρα, ακόμη και στη βόρεια και κεντρική Αλάσκα, Νότια Γροιλανδία και Βόρεια Σκανδιναβία.



## 1.1.2 ΒΟΤΑΝΙΚΑ ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ ΤΗΣ ΠΑΤΑΤΑΣ

### Πατάτα



Ανθοί πατάτας

### Συστηματική ταξινόμηση

Σύστημα: κατά CRONQUIST, 1981

- Βασίλειο: Φυτά (Plantae)  
Αθροισμα: Spermatorphta  
Κλάση: Αγγειόσπερμα (Magnoliophyta)  
Τάξη: Δικοτυλήδονα (Magnoliopsida)  
Τάξη: Σολονάλες (Solanales) ή Personatae  
Οικογένεια: Σολανίδες (Solanaceae)  
Γένος: Σολανόν (*Solanum*)

### Διώνυμο

**Στρώγγον το κονδυλόρριζον**  
(*Solanum tuberosum* L.)

Η καλλιεργούμενη πατάτα αναφέρετε στην διεθνή βιβλιογραφία με το λατινικό όνομα *Solanum tuberosum* και ανήκει στην οικογένεια Solanaceae. Σε αυτή την οικογένεια ανήκουν επίσης πολλά καλλιεργούμενα φυτά με οικονομική σημασία, όπως η μελιτζάνα, η τομάτα, ο καπνός και η πιπεριά.

Το φυτό της πατάτας είναι ετήσιο, ποώδες με βιολογικό κύκλο κυμαινόμενο από τρεις έως πέντε μήνες αναλόγως κυρίως της ποικιλίας (Εικόνα 2.1Α). Το φυτό χαρακτηρίζεται από το σχηματισμό υπέργειων και υπόγειων βλαστών. Στους υπέργειους βλαστούς εμφανίζονται σύνθετα φύλλα στις μασχάλες των οποίων σχηματίζονται πλάγιοι βλαστοί και όταν οι περιβαλλοντικές συνθήκες το επιτρέπουν,



σχηματίζονται ταξιανθίες και καρποί. Ο καρπός της πατάτας είναι ράγα με διάμετρο 1,3-2cm και περιέχει 50-400 σπόρους. Στο υπόγειο μέρος του φυτού της πατάτας, από τους μασχαλιαίους οφθαλμούς των κατώτερων γονάτων του κεντρικού στελέχους αναπτύσσονται οι στόλωνες (Cutter, 1992).

Στην κορυφή των στολώνων σχηματίζονται οι κόνδυλοι, διαδικασία που ονομάζεται κονδυλοποίηση και εξαρτάται από εξωγενείς παράγοντες όπως είναι η φωτοπερίοδος, η θερμοκρασία, η ένταση της ηλιακής ακτινοβολίας και η παροχή αζώτου (Jackson, 1999).

Όταν ο πολλαπλασιασμός της πατάτας γίνεται με βοτανικό σπόρο, οι κοτυληδόνες εξέρχονται από το έδαφος και στη συνέχεια τα νεαρά σπορόφυτα σχηματίζουν 3-4 πραγματικά φύλλα τα οποία είναι απλά, με σχήμα οβάλ και φέρουν πολλές τρίχες ενώ αργότερα σχηματίζονται σύνθετα φύλλα (Cutter, 1992). Είναι μια σημαντική διαφορά στον τρόπο ανάπτυξης ανάμεσα στα φυτά που προέρχονται από βοτανικό σπόρο και σε αυτά που προέρχονται από κόνδυλο που υποδηλώνει μεγαλύτερης διάρκειας νεανική φάση στα σπορόφυτα αφού η μετάβαση των φυτών από τη νεανική στην ενήλικη φάση προσδιορίζεται μεταξύ άλλων και από διαφορές στη μορφολογία των φύλλων. Επιπλέον τα σπορόφυτα έχουν διαφορετικό ρυθμό ανάπτυξης από τα φυτά που προέρχονται από κόνδυλο με αποτέλεσμα να απαιτείται μεγαλύτερη διάρκεια καλλιεργητικής περιόδου για την ωρίμανσή τους (Upadhyael., 2003).



**Εικόνα 2.1:** Μορφολογικά χαρακτηριστικά πατάτας: (A) Ανεπτυγμένο φυτό και (B) κόνδυλοι του φυτού.

**Πιο αναλυτικά, τα βοτανικά χαρακτηριστικά της πατάτας είναι τα εξής:**  
**Φύτρο:**

Τα φύτρα του κονδύλου της πατάτας είναι κυρίως κοντά νεαρά στελέχη. Η μορφή και το χρώμα των φύτρων είναι χαρακτηριστικά της καλλιεργούμενης ποικιλίας. Τα στελέχη αναπτύσσονται από τα φύτρα. Οι υγιείς νεαροί βλαστοί της πατάτας ποτέ δεν επιμηκύνονται, έχουν χαρακτηριστικό χρώμα και σχήμα, και ελαφριά κάλυψη με τρίχες σε μερικές ποικιλίες.

### **Κόνδυλος:**

Ο κόνδυλος της πατάτας είναι ουσιαστικά ένας τροποποιημένος βλαστός με γόνατα, μεσογονάτια διαστήματα φύλλα οφθαλμούς. Η μορφή του ποικίλει και το εσωτερικό του τμήμα διαιρείται σε δύο μέρη: το άκρο του στόλωνα και το άκρο των φύτρων.

### **Ρίζες:**

Η πατάτα, όπως και άλλα δικοτυλήδονα φυτά, έχει ένα κεντρικό ριζικό σύστημα που περιέχει μερικές κύριες ρίζες και πολλές πλευρικές ρίζες. Οι ρίζες μπορούν να αναπτυχθούν μόνο από τα φύτρα και τα στελέχη. Ο κόνδυλος της πατάτας ή οι στόλωνες δεν μπορούν να αναπτύξουν ρίζες. Η έναρξη των νέων ριζών είναι ορατή στη βάση των φυσιολογικών νεαρών βλαστών. Οι υγιείς ρίζες πατάτας είναι άσπρες ή έχουν λίγο αμμώδες χρώμα.

### **Στόλωνες:**

Οι στόλωνες, όπως και οι κόνδυλοι είναι τροποποιημένοι βλαστοί. Μπορούν να αναπτυχθούν μόνο από τους βλαστούς. Ο αριθμός και το μήκος των στολώνων εξαρτάται εν μέρει από την καλλιεργούμενη ποικιλία και από το έδαφος. Το χρώμα των υγιών στολώνων είναι άσπρο, χωρίς εκφύσεις. Οι κόνδυλοι ή οι βλαστοί μπορούν να αναπτυχθούν στην άκρη των στολώνων, όταν ο στόλωνας φτάσει στην επιφάνεια του εδάφους.

**Βλαστός:** Το φυτό της πατάτας σχηματίζει δυο ειδών βλαστούς: τους εναέριους (υπέργειους) και τους υπόγειους βλαστούς. Οι εναέριοι βλαστοί είναι κατά το πλείστον πράσινου χρώματος, μερικοί όμως έχουν ιώδη ή κοκκινωπό χρωματισμό. Στην αρχή της εμφάνισης τους είναι όρθιοι αλλά αργότερα όσο προχωράει η ανάπτυξη και η ηλικία τους, διακλαδίζονται, αδυνατίζουν, πέφτουν και αναπτύσσονται προς τα πλάγια σε μήκος 40-80cm. Οι υπόγειοι βλαστοί (στόλωνες) λειτουργούν όπως και οι υπέργειοι με τη διαφορά ότι κάθε στόλωνας τερματίζει την ανάπτυξη του με τη διόγκωση και σχηματισμό κονδύλων. Πιθανόν πάνω στον ίδιο στόλωνα να σχηματιστούν περισσότεροι του ενός κόνδυλοι.

### **Φύλλα:**

Τα φύλλα της πατάτας είναι σύνθετα. Τα πρώτα φύλλα που σχηματίζονται στους βλαστούς που εκφύονται από το μητρικό πατατόσπορο είναι απλά. Καθώς όμως στο φυτό παράγονται και άλλα φύλλα, αυτά φέρουν περισσότερα φυλλάρια (7-11) καθώς και φυλλίδια πάνω στο μίσχο παρά στη βάση του φύλλου. Ο αριθμός των φυλλαρίων που έχουν τα φύλλα διαφέρει στις διάφορες ποικιλίες και επίσης παρατηρούνται διαφορές και με την ηλικία του φυτού. Τα φυλλάρια έχουν στομάτια τόσο στην άνω επιφάνεια (λιγότερα) όσο και στην κάτω επιφάνεια (πολυπληθέστερα). Τα υγιή φύλλα πατάτας είναι πράσινα, μερικές φορές με κίτρινο ή πορφυρό χρωματισμό (Ολυμπίος, 1994).

## **1.1.3 Φυσιολογία της πατάτας**

### **Φωτοσύνθεση**

Ένα εξαιρετικά μικρό μέρος του νερού που λαμβάνεται από τις ρίζες του φυτού χρησιμοποιείται άμεσα στη διαδικασία της φωτοσύνθεσης. Το νερό είναι το μέσον όπου μεταφέρονται οι οργανικές ουσίες και τα μέταλλα στο φυτό και παίζει

σημαντικό ρόλο στο δρόσισμα του φυτού με την διαπνοή. Το φυτό ρυθμίζει την διαπνοή και την πρόσληψη CO<sub>2</sub> με το άνοιγμα και το κλείσιμο των στοματίων. Το CO<sub>2</sub> που χρησιμοποιείται στη διαδικασία της φωτοσύνθεσης εισέρχεται από τα φύλλα μέσω των στοματίων. Όταν υπάρχει αρκετό νερό στο φυτό τα στομάτια ανοίγουν και επιτρέπουν το CO<sub>2</sub> να εισέλθει στο φυτό. Όταν το φυτό είναι ξηρό, τα στομάτια κλείνουν και η ποσότητα του CO<sub>2</sub> σύντομα πέφτει κάτω από το κανονικό για μέγιστη φωτοσύνθεση.

### **Θερμοκρασία, φως, ένταση και μήκος ημέρας**

Η αφομοίωση των θρεπτικών στοιχείων επηρεάζεται από την θερμοκρασία.. Η αιτία γι' αυτό μπορεί να είναι η μεγάλη επίδραση της θερμοκρασίας στην κατανομή της ξηράς ουσίας και του σχεδίου ανάπτυξης του φυτού της πατάτας. Η ενέργεια αφομοίωσης έρχεται απευθείας ή έμμεσα από το ηλιακό φως.

Όσον αφορά στο φως, μόνο αυτό που συλλαμβάνεται από τα πράσινα μέρη του φυτού χρησιμοποιείται για φωτοσύνθεση. Το φως που χρησιμοποιείται για φωτοσύνθεση εξαρτάται από το διαθέσιμο φως (ένταση φωτός, μήκος ημέρας) και από το φως που συλλαμβάνεται από τα πράσινα μέρη του φυτού (κυρίως φύλλο). Η φωτοσύνθεση αυξάνεται με την ένταση του φωτός. Για την αφομοίωση χρησιμοποιείται μόνο το φως που συλλαμβάνεται απ' τα φύλλα. Σε καλλιέργεια με κλειστή βλάστηση υπάρχει ανταγωνισμός μεταξύ των φυτών, για το φως ενώ αντιθέτως όταν οι γραμμές φύτευσης του αγρού είναι φαρδιές και πλατιές τότε δεν υφίσταται αυτός ο ανταγωνισμός. Μάλιστα στη δεύτερη περίπτωση, θα περισσέψει ένα μέρος του φωτός μιας και δεν θα είναι καλυμμένη όλη η επιφάνεια του εδάφους με πράσινα φύλλα. Επίσης, σε μια καλλιέργεια με πυκνή βλάστηση και ανταγωνισμό μεταξύ των φυτών, η παραγωγή ανά φυτό θα είναι λιγότερη, η παραγωγή όμως ανά μονάδα επιφάνειας θα είναι μεγαλύτερη. Τέλος, αξίζει να σημειωθεί πως η παραγωγή ανά φυτό βρίσκεται σε υψηλά επίπεδα όταν δεν υφίσταται ο προαναφερθείς ανταγωνισμός ανάμεσα στα φυτά.

### **Αναπνοή φύλλων και κονδύλων**

Ένα μέρος των υδατανθράκων που παράγονται από την αφομοίωση χρησιμοποιείται για την αναπνοή. Με την αύξηση της θερμοκρασίας αυξάνεται σημαντικά και η αναπνοή. Υψηλές θερμοκρασίες (45oC) ζημιώνουν τα κύτταρα. Αυτό θα είναι και η αιτία μείωσης της αναπνοής σε θερμοκρασίες υψηλότερες των 45oC.

Τα νέα φύλλα αναπνέουν περισσότερο CO<sub>2</sub> σε σχέση με τα γηραιότερα. Αυτό είναι και η αιτία που τα νέα φύλλα είναι λιγότερο αποτελεσματικά σε παραγωγή ξηράς ουσίας από τα πλήρως αναπτυγμένα φύλλα ειδικά σε υψηλές θερμοκρασίες. Η αναλογία αναπνοής κονδύλων σε ένα αναπτυσσόμενο φυτό εξαρτάται από την ηλικία και τη θερμοκρασία του κονδύλου.

### **Κατανομή υδατανθράκων σε διάφορα φυτικά μέρη**

Ο τρόπος όπου αναπτύσσεται η πατάτα (ανάπτυξη βλάστησης, ανάπτυξη στολόνων και ανάπτυξη κονδύλου) επηρεάζεται από:

- τη θερμοκρασία,



- το μήκος ημέρας,
- την ένταση φωτός,
- την φυσιολογική ηλικία του σποροκονδύλου,
- την πυκνότητα φυτών και
- τον εφοδιασμό αζώτου και υγρασίας.

Ο καθένας από τους παραπάνω παράγοντες επιδρά ατομικά, χωρίς ωστόσο να αποκλείεται η αλληλεπίδραση μεταξύ τους. Στον κύκλο ανάπτυξης της πατάτας διακρίνονται τρεις περίοδοι. Μετά την φύτευση ή ακόμη και πριν, ο σποροκόνδυλος αναπτύσσει φύτρα και ρίζες. Όταν ο κόνδυλος έχει ήδη αναπτύξει φύτρα και πριν τη φύτευση, ο σχηματισμός ριζών αρχίζει αμέσως μετά την φύτευση και η εμφάνιση βλαστών θα επιταχυνθεί. Για το σχηματισμό ριζών και την πρώιμη ανάπτυξη ριζών χρειάζεται εδαφική υγρασία. Χαμηλή εδαφική υγρασία και θερμοκρασία εδάφους καθυστερούν την φύτευση. Μετά την εμφάνιση βλαστών, η βλάστηση και οι ρίζες αναπτύσσονται ταυτόχρονα. Η ανάπτυξη της βλάστησης με αυτή των ριζών συσχετίζονται. Η ανάπτυξη του κονδύλου θα αρχίσει σιγά-σιγά περίπου 2-4 εβδομάδες μετά την βλάστηση. Κάτω από ευνοϊκές συνθήκες η μεγάλη παραγωγή μπορεί να αγγίξει τα 800-1000 Kg ανά έκταση την ημέρα.

Η μορφή ανάπτυξης γίνεται σε δύο τύπους καλλιέργειών: α) μια μικρού κύκλου καλλιέργεια, όπου παρατηρείται μέτρια ανάπτυξη βλάστησης και πρώιμη ωρίμανση, η οποία δίνει μια σχετικά υψηλή παραγωγή σε σχετικά μικρή χρονική περίοδο, και β) μια μεγάλου κύκλου καλλιέργεια όπου παρατηρείται μεγαλύτερος όγκος βλάστησης, η ανάπτυξη του κονδύλου αρχίζει αργότερα και η ωρίμανση γίνεται επίσης αργότερα δίνοντας μια σχετικά μικρή παραγωγή, η οποία αργότερα υπερέρχει σε παραγωγή από το μικρό κύκλο καλλιέργειας ο οποίος οφείλεται στη μεγαλύτερη περίοδο ανάπτυξης. Έτσι λοιπόν, ο τύπος παραγωγής που θα αναπτυχθεί εξαρτάται από την διαθέσιμη περίοδο ανάπτυξης. Όταν αυτή είναι μικρή, δηλαδή όταν η συγκομιδή είναι πρώιμη, ο μικρός κύκλος παραγωγής συχνά δίνει τη μέγιστη σοδειά. Αντίθετα όταν η διαθέσιμη καλλιεργητική περίοδος είναι μακρά, μια παραγωγή μεγάλου κύκλου θα είναι καλύτερη. Για να πάρουμε τη μεγαλύτερη δυνατή παραγωγή ο τύπος ανάπτυξης της παραγωγής πρέπει να ταιριάζει με το μήκος του διαθέσιμου χρόνου ανάπτυξης.

Επίσης, υπάρχει μια σειρά από παράγοντες που επηρεάζουν το σχηματισμό κονδύλων, καθένας από τους οποίους μπορεί να έχει τη δική του επίδραση στην ανάπτυξη κονδύλου και βλάστησης. Το μήκος της ημέρας έχει μια υπολογίσιμη επίδραση στον τρόπο ανάπτυξης της πατάτας. Κάτω από συνθήκες μικρής ημέρας τα φυτά δείχνουν ένα πρώιμο σχηματισμό κονδύλου, οι στόλωνες είναι κοντοί και η βλαστική ανάπτυξη παραμένει μικρή. Με συνθήκες μακράς ημέρας το φυτό παράγει κονδύλους αργότερα, οι στόλωνες γίνονται μακρύτεροι και η ανάπτυξη βλάστησης είναι αφθονότερη. Ωστόσο, σε συνθήκες μακράς ημέρας μερικές ποικιλίες και είδη δεν αρχίζουν καθόλου να σχηματίζουν κονδύλους. Κάθε ποικιλία ή είδος έχει το δικό της κρίσιμο μήκος ημέρας. Σύμφωνα με αυτό, ο σχηματισμός κονδύλου γίνεται μόνο όταν το μήκος ημέρας είναι μικρότερο ή ίσο με το κρίσιμο μήκος ημέρας. Το κρίσιμο μήκος ημέρας των περισσότερων Ευρωπαϊκών όψιμων ποικιλιών είναι μικρότερο από αυτό των πρώιμων.

## **Ένταση φωτός και φυσιολογική ηλικία σποροκονδύλου**

Σε χαμηλή ένταση φωτός ενεργοποιείται η ανάπτυξη της βλάστησης και καθυστερείτε η ανάπτυξη κονδύλου. Η διαφορά έντασης φωτός σε μεγάλα και μικρά γεωγραφικά πλάτη μπορεί να επηρεάζει τον τρόπο παραγωγής της πατάτας. Κατά το παρελθόν διάφοροι ερευνητές παρατήρησαν ότι χρησιμοποιώντας παλιό σπόρο έχουμε πρωιμότερη παραγωγή. Το ζημιόγνο αποτέλεσμα γηρασμένου σπόρου θα είναι πιο έντονο κάτω από συνθήκες μικρής ημέρας παρά μεγάλης.

Σπόροι που καλλιεργούνταν σε δροσερά κλίματα και αποθηκεύονται σε χαμηλές θερμοκρασίες συμπεριφέρονται σαν σχετικά νέοι σπόροι μετά από 8 ή 9 μήνες αποθήκευσης. Οι διαφορές που παρατηρήθηκαν μεταξύ καλλιεργειών από παλιό ή νέο σπόρο μπορεί να οφείλονται εν μέρει στο μεγαλύτερο αριθμό βλαστών που παράγονται από γηραιότερο σπόρο.

### **1.1.4 Εδαφοκλιματικές απαιτήσεις**

Γενικά η πατάτα ευδοκίμει σε σχετικά ψυχρά και δροσερά κλίματα. Η καλύτερη παραγωγή επιτυγχάνεται σε περιοχές σχετικά δροσερές με ομοιόμορφη θερμοκρασία, χωρίς μεγάλες διακυμάνσεις κατά την περίοδο της καλλιέργειας και με μέτριες ως συχνές βροχοπτώσεις. Το φύτρωμα των πατατών γίνεται σε 12-30 μέρες από τη φύτευση, όταν η μέση θερμοκρασία του αέρα είναι 12-13οC. Γενικά, υψηλές θερμοκρασίες πέραν των 26-28οC ευνοούν την ανάπτυξη του φυλλώματος ενώ οι χαμηλές 15-18οC, η υψηλή υγρασία και ο φωτισμός ευνοούν την κονδυλοποίηση. Όταν η θερμοκρασία πέσει κάτω από τους 3οC το φύλλωμα των φυτών υφίσταται ζημιές. Στους - 2οC, τα φυτά παγώνουν και καταστρέφονται (Ολύμπιος, 1994).

Αν και οι πατάτες μπορούν να καλλιεργηθούν σε ποικιλία εδαφών, οι πιο καλές αποδόσεις λαμβάνονται από εδάφη βαθιά, γόνιμα και καλά αποστραγγιζόμενα με pH 5-6,5 όπως τα αμμοπηλώδη και αμμοαργιλώδη. Σε εδάφη με κακή στράγγιση ή βαρεία, όπως τα αργιλώδη, οι κόνδυλοι είναι παραμορφωμένοι, έχουν ρωγμές και συνήθως είναι εμφανισιακά υποβαθμισμένοι (Ολύμπιος, 1994). Η άροση του εδάφους, η προετοιμασία σποροκλίνης, η φύτευση και η γεωσυσσώρευση πρέπει να γίνονται με τέτοιο τρόπο ώστε να εγγυώνται όχι μόνο σύντομη φύτρωση ,αλλά και βαθιά διείσδυση ριζών και καλή στράγγιση. Πρέπει να είναι δυνατή η κάλυψη της αναπτυσσόμενης παραγωγής, με αρκετό χώμα γιατί οι κόνδυλοι ακάλυπτοι με χώμα πρασινίζουν και προσβάλλονται εύκολα από έντομα και η θερμοκρασία τους ανεβαίνει πολύ.

### **1.1.5 Πολλαπλασιασμός και καλλιέργεια της πατάτας**

Η πατάτα πολλαπλασιάζεται εγγενώς με βοτανικό σπόρο (TPS) και αγενώς, με κονδύλους (πατατόσπορος ή seedtuber) ή με μικροπολλαπλασιασμό (in vitro). Ο βοτανικός σπόρος της πατάτας χρησιμοποιείται κυρίως σε ερευνητικά ή βελτιωτικά προγράμματα αλλά τα τελευταία 40 χρόνια το C.I.P. (International Potato Centre - Lima, Peru) προωθεί τη χρήση του κυρίως σε αναπτυσσόμενες χώρες για την παραγωγή κονδύλων για κοινή κατανάλωση ή την παραγωγή πατατόσπορου. Η

περιορισμένη χρήση του βοτανικού σπόρου της πατάτας οφείλεται κυρίως στην αργή ανάπτυξη των σπορόφυτων, τη δυσκολία στην αντιμετώπιση των ζιζανίων και τις μεγάλες απαιτήσεις για εργατικό δυναμικό. Επιπλέον, τα σπορόφυτα παράγουν κονδύλους μικρού μεγέθους με υψηλά ποσοστά ανομοιομορφίας όσον αφορά το σχήμα, το μέγεθος και το στάδιο ωρίμανσης, χαρακτηριστικά που είναι πιθανό να σχετίζονται με τη χρήση ποικιλιών που προέρχονται από ελεύθερη επικονίαση. Παρόλα αυτά, συγκριτικά με τη χρήση του πατατόσπορου, παρουσιάζει ορισμένα σημαντικά πλεονεκτήματα όπως είναι η εύκολη και με χαμηλό κόστος παραγωγή υγιούς πολλαπλασιαστικού υλικού, η μεγάλη διάρκεια αποθήκευσης (τουλάχιστον 8-9 χρόνια) με μικρές απαιτήσεις σε χώρο, έλεγχο συνθηκών, συσκευασία και μεταφορά και η μικρή ποσότητα (10g) που απαιτείται για την καλλιέργεια ενός στρέμματος.

Στις περισσότερες χώρες η καλλιέργεια της πατάτας γίνεται με τη φύτευση κονδύλων μικρού μεγέθους (40-90g) που ονομάζεται πατατόσπορος. Η παραγωγή πατατόσπορου παρουσιάζει ιδιαίτερο ενδιαφέρον γιατί χαρακτηριστικά του πατατόσπορου, όπως είναι το γενετικό δυναμικό της ποικιλίας, η υγεία και η φυσιολογική ηλικία του επηρεάζουν σημαντικά τις αποδόσεις. Για επίτευξη καλύτερης παραγωγής αλλά και για λόγους φυτοϋγειονομικούς οι παραγωγοί πρέπει να χρησιμοποιούν πιστοποιημένο πατατόσπορο καταγωγής από τις χώρες της Ευρωπαϊκής Κοινότητας ή ντόπιο πιστοποιημένο.

Από τη στιγμή της φύτευσης, η πατάτα χρειάζεται 90 έως 120 ημέρες για τη συγκομιδή ανάλογα με την πρωιμότητα της ποικιλίας και τις καιρικές συνθήκες. Η καλλιέργεια της πατάτας γίνεται σε δύο περιόδους: α) την εαρινή (ανοιξιάτικη – κύρια καλλιέργεια) κατά την οποία η φύτευση αρχίζει το Νοέμβριο και τελειώνει αρχές Φεβρουαρίου ενώ η συγκομιδή αρχίζει αρχές Μαρτίου και τελειώνει μέσα Ιουνίου και β) φθινοπωρινή (χειμερινή καλλιέργεια) κατά την οποία φυτεύεται τον Ιούλιο - Αύγουστο μέχρι μέσα Οκτωβρίου και η συγκομιδή γίνεται το Νοέμβριο μέχρι τέλος Φεβρουαρίου του επόμενου χρόνου.

Για να εξασφαλίσουμε γρήγορη και κανονική ανάπτυξη του φυτού, πρέπει ο πατατόσπορος να τοποθετείται σε ευνοϊκό περιβάλλον. Το έδαφος πρέπει να είναι σχετικά ψιλοχωματισμένο, να έχει κανονική υγρασία και να μην έχει μεγάλους σβόλους. Αν το έδαφος είναι πολύ στεγνό, τότε πρέπει να γίνει πριν την καλλιέργεια ένα πότισμα του χωραφιού και να ακολουθήσει η φύτευση, όταν αυτό βρίσκεται σε κατάλληλη κατάσταση από πλευράς υγρασίας. Το βάθος φύτευσης κυμαίνεται από 15-20cm και εξαρτάται από την ποικιλία και το έδαφος.

### **1.1.6 Καιρικές συνθήκες- Άρδευση**

Ακραίες καιρικές συνθήκες επηρεάζουν τόσο την ποσότητα όσο και την ποιότητα της παραγωγής (Χατζηδημητρίου, 2009). Για να υπολογιστούν οι απώλειες, δεν θα πρέπει να γνωρίζουμε μόνο τη χρονική διάρκεια αυτών των δυσμενών καιρικών συνθηκών, αλλά και το στάδιο ανάπτυξης της παραγωγής κατά το χρόνο έκθεσης σε αυτές.

#### **Νερό και ξηρασία**

Όταν το περιεχόμενο νερού είναι μεγάλο στο έδαφος (κοντά στο σημείο κορεσμού), τότε το περιεχόμενο του οξυγόνου είναι πολύ χαμηλό. Αυτό προκαλεί ζημιά στις ρίζες. Οι ρίζες νεκρώνονται κάτω από πολύ υγρές συνθήκες και συνεπώς η αναλογία βάρους φυλλώματος / βάρους ριζών είναι αρκετά υψηλή. Αυτό έχει ως αποτέλεσμα οι

νέοι κόνδυλοι που δημιουργούνται να σαπίζουν καθώς το χώμα είναι μουσκεμένο και νωπό. Επιπλέον, υπό συνθήκες αυξημένης υγρασίας, τα φακίδια ενός κονδύλου ανοίγουν και είναι δυνατόν να εισέλθουν βακτήρια. Νέες καλλιέργειες με σύντομη ανάπτυξη, ζημιώνονται περισσότερο σε σχέση με ώριμες καλλιέργειες σε εδάφη με πολλή υγρασία. Μια ξηρή περίοδος στο όψιμο στάδιο ανάπτυξης επηρεάζει την παραγωγή περισσότερο από ότι η ξηρή περίοδος στη διάρκεια πρωιμοτέρων σταδίων. Η συχνότητα αρδεύσεων ποικίλει στα διάφορα στάδια αναπτύξεως. Αμέσως μετά την φύτευση, η κατανάλωση νερού από την παραγωγή είναι χαμηλή αλλά αυξάνεται για να φτάσει σε ένα μέγιστο όταν το χώμα καλυφθεί με βλάστηση. Η υψηλή κατανάλωση νερού συνεχίζεται μέχρι την έναρξη ωρίμανσης της παραγωγής. Υπερβολικά συχνά ποτίσματα, είναι πιο επιζήμια μεταξύ του χρόνου φύτευσης και της πρώτης άνθησης, παρά αργότερα κατά τη διάρκεια της ανάπτυξης.

Για να αποφύγουμε την υπερβολική άρδευση, η οποία μπορεί να προκαλέσει σάπισμα σπόρου, προτιμάται συχνά η άρδευση του αγρού να γίνεται πριν την φύτευση. Επιπλέον, όταν δίνεται αρκετό νερό στις πρώτες φάσεις ανάπτυξης της καλλιέργειας, δεν υπάρχει μόνο ο κίνδυνος σαπίσματος αλλά επίσης το βάθος των ριζών της παραγωγής θα παραμείνει ρηχό. Ειδικά όταν η θερμοκρασία είναι υψηλή, η αρχή της στολωνοποίησης και της κονδυλοποίησης είναι οι πιο κρίσιμες περιόδους, καθώς σχετίζονται με τις απαιτήσεις των φυτών σε νερό. Έλλειψη νερού στην διάρκεια πρώιμης ανάπτυξης κονδύλων, αυξάνει το ποσοστό κακοσχηματισμένων κονδύλων. Πολύ βρεγμένα χώματα με κακή στράγγιση είναι επιζήμια στην πατάτα ενώ ο καλός αερισμός είναι εξαιρετικά ωφέλιμος. Η άρδευση συνεχίζεται όσο είναι δυνατόν σχεδόν μέχρι την συγκομιδή. Η πατάτα δεν αντέχει στην ξηρασία λόγω του ότι έχει ρηχό ριζικό σύστημα.

Πολλές φορές η διακύμανση της υγρασίας προκαλεί την παραμόρφωση των κονδύλων με σχηματισμό εξογκωμάτων, όταν αυτή αυξάνεται απότομα μετά από μία περίοδο ξηρασίας. Υπερβολική υγρασία προκαλεί τον σχηματισμό μεγάλων φακιδίων στο περίδερμα που υποβαθμίζουν την εμφάνιση των κονδύλων, χωρίς αυτά να έχουν δυσμενή επίδραση στην ποιότητα. Οι συνολικές απαιτήσεις της φυτείας πατάτας σε νερό (άρδευσης και βροχής), κυμαίνονται από 300-600mm ή περισσότερο ανάλογα με την ποικιλία, την θερμοκρασία και την σχετική υγρασία του αέρα και τον τρόπο άρδευσης. Σε συνθήκες μέτριων θερμοκρασιών και σχετικής υγρασίας >70-75%, οι συνολικές ανάγκες σε νερό μιας πατατοκαλλιέργειας κυμαίνονται από 300-400mm. Με αύξηση της εξατμισοδιαπνοής, οι ανάγκες σε νερό ξεπερνούν σε ορισμένες περιπτώσεις τα 700mm.

Οι ημερήσιες ανάγκες της καλλιέργειας της πατάτας σε νερό αυξάνονται μέχρι περίπου δύο εβδομάδες μετά την μέγιστη ανάπτυξη του φυλλώματος. Στην έντονη βλαστική ανάπτυξη, μπορεί να χρειαστούν και μέχρι 50mm νερό την εβδομάδα (50m<sup>3</sup>/στρ.). Έλλειψη νερού κατά το διάστημα αυτό έχει ως αποτέλεσμα την μείωση του αριθμού των κονδύλων ανά φυτό. Αντιθέτως, άρδευση της πατάτας με μεγαλύτερες ποσότητες νερού στην περίοδο 3-4 εβδομάδων πριν την συγκομιδή προκαλεί μείωση του ποσοστού ξηράς ουσίας και μείωση της διατηρησιμότητας στην αποθήκη.

Το νερό σε κάθε άρδευση μπορεί να φτάσει σε βάθος 30-40cm, όπου παράλληλα φθάνει σημαντικό ποσοστό ριζών. Έλλειψη εδαφικής υγρασίας, προκαλεί μειωμένη απόδοση, μικρό μέγεθος κονδύλων και μικρότερο περιεχόμενο ξηράς ουσίας. Τέλος, η έλλειψη υγρασίας επηρεάζει σημαντικά τον βιολογικό κύκλο του κονδύλου καθώς αυτός μειώνεται κατά 1-4 εβδομάδες και ο λήθαργος κατά 2-8 εβδομάδες, αντίστοιχα.

## **Χαλάζι και παγετός νύχτας**

Νυχτερινός παγετός και χαλάζι επηρεάζει σημαντικά την παραγωγή πατάτας. Η μείωση της παραγωγής εξαρτάται από την σοβαρότητα της ζημιάς και το στάδιο ανάπτυξης της πατάτας την ώρα της προσβολής. Τα νέα φυτά μπορούν να αναλάβουν μετά την ζημιά σε σύγκριση με τα γηραιότερα, τα οποία αδυνατούν να αναλάβουν. Η μείωση της παραγωγής είναι μεγαλύτερη όταν η παραγωγή προσβάλλεται ακριβώς μετά ή πριν την άνθηση. Υποτίθεται ότι η παραγωγή θα αναλάβει έπειτα από μία πρόωμη προσβολή από παγετό νύχτας, καθώς αυτή θα είναι λιγότερο επιζήμια από μια οψιμότερη προσβολή.

## **Νερό και ελάττωμα κονδύλων**

Μη κανονικός εφοδιασμός νερού, προκαλεί έμμεσα διάφορους τύπους δευτερογενούς ανάπτυξης και προωθεί τα επιφανειακά σχισίματα, κούφια καρδιά ή ενδοσχισμή. Σχισίματα ανάπτυξης θα προκληθούν όταν οι καλλιέργειες ποτίζονται μετά την ξήρανση του εδάφους για πολύ καιρό και ξαφνικά οι κόνδυλοι αρχίζουν να μεγαλώνουν πάλι σε μεγάλο βαθμό. Πρέπει να γίνει κανονική άρδευση για να ληφθεί μια κανονική ανάπτυξη. Σε πολύ βαριά χώματα όπου μια κανονική άρδευση είναι δύσκολη, το πολύ νερό θα πρέπει να αποφεύγεται. Έτσι, μετά από μία περίοδο βραδείας ανάπτυξης (λόγω δυσμενών συνθηκών), ακολουθήσει μία περίοδος με ευνοϊκές συνθήκες για ταχεία ανάπτυξη (άριστη θερμοκρασία και υγρασία ή και επιφανειακή λίπανση), τότε διογκώνεται απότομα ο κόνδυλος και μπορεί να σχιστεί το περίδερμα ή και το φλοιώδες παρέγχυμα, γιατί δεν είναι δυνατή η ανάπτυξή τους με τον ίδιο ρυθμό που αναπτύσσονται οι εσωτερικοί ιστοί.

Μεγέθυνση φακιδίων στο περίδερμα συμβαίνει σε εδάφη με περίσσεια υγρασίας η οποία υποβαθμίζει την εμφάνιση των κονδύλων χωρίς άλλη δυσμενή επίδραση στην ποιότητα.

Σε υγρές συνθήκες, στα φακίδια δημιουργούνται μικρά λευκά υψωμένα σπυριά. Φυσιολογικά αυτό συμβαίνει σε αγρούς με κακή στράγγιση (π.χ. βαριά χώματα). Άλλοτε πάλι όταν επικρατούν συνθήκες υψηλής υγρασίας, τότε από τα φακίδια εισέρχονται μύκητες και βακτήρια (*Phytophthora infestans*, *Erwiniasp.*).

### **1.1.7 Συγκομιδή και μεταφορά**

Για να υπολογιστεί ο ακριβής χρόνος συγκομιδής των κονδύλων λαμβάνονται υπόψη οι ακόλουθοι παράμετροι:

- Πραγματική παραγωγή της καλλιέργειας και το δυναμικό της
- Πραγματικές και αναμενόμενες τιμές
- Επίδραση του χρόνου συγκομιδής στην ποιότητα
- Καιρικές συνθήκες
- Χρόνος κατά τον οποίο ο αγρός είναι κατάλληλος για την επόμενη καλλιεργητική περίοδο

Σύμφωνα με τις οδηγίες της Ευρωπαϊκής Ένωσης (E.U.) ο όρος "πρώιμη" χρησιμοποιείται σε πατάτες, οι οποίες γενικά συγκομίζονται πριν από την πλήρη ωρίμανση, εμπορεύονται αμέσως μετά τη συγκομιδή και των οποίων η φλούδα μπορεί εύκολα να φύγει με τρίψιμο, όπως συμβαίνει και με τις δικές μας Ελληνικές πρώιμες πατάτες των Νοτίων περιοχών μας.



Όταν οι κόνδυλοι συγκομίζονται άγουροι, θα έχουν ένα χαμηλό περιεχόμενο ξηράς ουσίας ενώ το περιεχόμενο αναγωγικών σακχάρων και μη αναγωγικών είναι υψηλό. Σε σποροκονδύλους γίνεται πρόωμη συγκομιδή για αποφυγή των προσβολών ιώσεων, οι οποίες μπορεί να συμβούν στη διάρκεια του τελευταίου τμήματος της καλλιεργητικής περιόδου. Η πιθανότητα προσβολής της παραγωγής μας από όνιμο περονόσπορο κατά το στάδιο της βλάστησης είναι επίσης μια αιτία για πρόωμη συγκομιδή. Ωστόσο, συγκομιδή άγουρης παραγωγής συχνά οδηγεί σε μεγαλύτερη ζημιά του φλοιού, το οποίο κατ' επέκταση συντελεί στην ευκολότερη προσβολή μυκήτων και βακτηρίων (όπως *Fusarium*).

Η συγκομιδή πατάτας περιλαμβάνει τις παρακάτω διαδικασίες:

- Εξαγωγή
- Συλλογή κονδύλων
- Διαχωρισμός κονδύλων και εδάφους/σβώλοι/λίθοι
- Μεταφορά

Η προσπάθεια σε κάθε σύστημα συγκομιδής έγκειται στο να πάρει τους κονδύλους από το έδαφος στην αποθήκη ή στην αγορά όσο το δυνατόν φθηνότερα κρατώντας τις απώλειες στο ελάχιστο (όπως ποιότητα). Τα συστήματα συλλογής που θα χρησιμοποιηθούν εξαρτώνται από:

- την οικονομική κατάσταση (κόστος μηχανημάτων εργασίας)
- το ποσό της πατάτας που θα συγκομιστεί και το διαθέσιμο χρόνο, το μέγεθος, σχήμα και τη θέση πατατοφυτείας, τις εδαφοκλιματικές συνθήκες, τη χρήση πατατών (αμέσου κατανάλωσης, αποθήκευσης)

Αμέσως μετά την εξαγωγή και συγκομιδή κονδύλων πατάτας από βρεγμένους αγρούς, αυτές θα πρέπει να στεγνώσουν και να αποξηραθούν (η βροχή είναι επικίνδυνη γιατί επηρεάζεται η ποιότητα αποθήκευσης των συγκομισθέντων κονδύλων). Εάν κατά το διάστημα αυτό το δέρμα σκληρύνει και το προσκολλημένο χρώμα ξηραθεί, οι κόνδυλοι πρέπει να αεριστούν για λίγες ώρες. Ωστόσο, απαιτείται ιδιαίτερη προσοχή καθώς έκθεση σε λαμπερό ήλιο πιθανόν να προκαλέσει εγκαύματα, ειδικά όταν το δέρμα είναι ακόμη λεπτό και νέο.

### 1.1.8 Αρχές αποθήκευσης

#### **Συμπεριφορά κονδύλων κατά την αποθήκευση.**

##### *Απαιτήσεις αποθήκευσης*

Οι συνθήκες αποθήκευσης πατάτας πρέπει να είναι τέτοιες ώστε:

- Οι απώλειες που οφείλονται σε εξάτμιση, αναπνοή, φύτρωση και επιδρομές μυκήτων και βακτηρίων να μειώνονται στο ελάχιστο.
- Οι κόνδυλοι να βρίσκονται ή να κρατούνται σε σωστό φυσιολογικό στάδιο.
- Η χημική σύνθεση κονδύλων κανονίζεται ή φέρεται στην απαιτούμενη ποιότητα.

#### **Απώλειες**

Οι κόνδυλοι συνίστανται από 80% νερού. Η μέγιστη απώλεια κατά την διάρκεια της αποθήκευσης είναι η απώλεια νερού. Αυτό σημαίνει όχι μόνο απώλεια βάρους αλλά και ελάττωση ποιότητας. Το νερό εξατμίζεται μέσω του φλοιού, πληγών και φύτρων.

Ωστόσο, περισσότερο νερό εξατμίζεται μέσω πληγών και φύτρων παρά μέσω ώριμου φλοιού. Το ποσό νερού που χάνεται ανά μονάδα επιφάνειας μέσω του φλοιού, πληγών και φύτρων είναι 1:300:100 αντίστοιχα. Η εξάτμιση κατά την αποθήκευση είναι σχετικά υψηλή όταν οι πατάτες έχουν ζημιές ή έχουν ένα τραυματισμένο αδύνατο φλοιό και δεν είναι θεραπεύσιμες. Επίσης, εξίσου μεγάλη είναι η εξάτμιση και όταν έχουμε φυτρωμένους κονδύλους. Η απώλεια νερού από εξάτμιση μπορεί να ελαττωθεί: α) με προαγωγή δεσίματος του φλοιού, όταν είναι να συγκομιστούν άγουροι κόνδυλοι β) με συγκομιδή ώριμης πατάτας, χωρίς ζημιά φλοιού και πληγές, γ) με θεραπευμένες πατάτες στην αποθήκη πριν χαμηλώσει η θερμοκρασία κάτω από 15οC, δ) με αποφυγή φύτρωσης, ε) με αερισμό υψηλής σχετικής υγρασίας και στ) με ελάττωση χρόνου αερισμού.

Η διαδικασία αναπνοής του κονδύλου προκύπτει από το γεγονός ότι η πατάτα είναι ένας ζωντανός οργανισμός. Κατά την αναπνοή απορροφάται O<sub>2</sub> από τον περιβάλλοντα αέρα και μαζί με τους υδατάνθρακες (σάκχαρα) του κονδύλου μετατρέπεται σε CO<sub>2</sub> και H<sub>2</sub>O. Στη συνέχεια το CO<sub>2</sub> απελευθερώνεται στο περιβάλλον, οπότε κατ' αυτόν τον τρόπο παράγεται θερμότητα. Η αναλογία αναπνοής και η παραγωγή CO<sub>2</sub> και θερμότητας εξαρτάται κυρίως από τη θερμοκρασία των κονδύλων. Άλλοι παράγοντες που επηρεάζουν την αναλογία αναπνοής είναι η ωριμότητα του κονδύλου, η παρουσία τραυμάτων και το περιεχόμενο σακχάρου.

Για χαμηλή αναλογία αναπνοής η θερμοκρασία αποθήκης είναι συχνά χαμηλή (4-8οC). Για να επιτευχθεί αυτό απαιτείται κρύος αέρας, όχι μόνο για να μειωθεί η θερμοκρασία των κονδύλων αλλά επίσης για την απομάκρυνση της θερμοκρασίας που παράγεται με την διαδικασία αναπνοής. Προς αποφυγή ελλείψεως O<sub>2</sub> των κονδύλων (μαύρη καρδιά) θα πρέπει να απομακρύνεται το περιεχόμενο CO<sub>2</sub> και να αντικαθίσταται από O<sub>2</sub>. Ο αέρας που περιβάλλει τη πατάτα πρέπει να αντικαθίστανται από καινούργιο αέρα από καιρό σε καιρό.

Η ανάπτυξη φύτρων προκαλεί αρκετές απώλειες νερού οφειλόμενες στην εξάτμιση, στην αύξηση αναπνοής και στη χρησιμοποίηση υδατανθράκων. Για να αποφύγουμε και να ελαττώσουμε την ανάπτυξη φύτρων μετά τη περίοδο λήθαργου η άριστη θερμοκρασία αποθήκευσης είναι 3-4οC. Εάν η θερμοκρασία αποθήκευσης είναι υψηλότερη (8οC), τότε χρησιμοποιούμε ανασχετήρες φύτρωσης (χημικές ουσίες). Η υγρασία είναι ένας ακόμη παράγοντας που μεταξύ άλλων συμβάλει στην ανάπτυξη φύτρων. Η ανάπτυξη φύτρων αποφεύγεται ή ελαττώνεται:

- Με αποθήκευση πατάτας σε χαμηλή θερμοκρασία.
- ☐ Με αποθήκευση πατάτας σε ξηρές συνθήκες, χρησιμοποιώντας ανασχετήρες και εκθέτοντας τους κονδύλους σε φως.

Οι μυκητολογικές και βακτηριακές ασθένειες περιορίζονται στο ελάχιστο όταν οι πατάτες αποθηκεύονται ξηρές και δροσερές, μετά τη πρώτη θεραπεία στους 15οC για μικρό χρονικό διάστημα ολίγων ημερών περίπου 2 εβδομάδων. Οι απώλειες από μυκητολογικές και βακτηριακές ασθένειες περιορίζονται με:

- Αποθήκευση πατατών όσο γίνεται πιο ξηρές (Προσοχή!!! ποτέ δεν αποθηκεύονται βρεγμένες)
- Ξήρανση των πατατών (και συντηρώντας τις ξηρές) με αερισμό όσο πιο γρήγορα γίνεται μετά την αποθήκευση
- Εμποδίζοντας τη ζημιά του φλοιού και των τραυμάτων

- Βοηθώντας το κλείσιμο των πληγών και το δέσιμο του φλοιού (θεραπεία)
- Με αποθήκευση πατάτας μετά από θεραπεία σε χαμηλή θερμοκρασία

### **Φυσιολογικό Στάδιο**

Μετά την αποθήκευση το φυσιολογικό στάδιο της εμπορικής πατάτας πρέπει να είναι τέτοιο ώστε να έχουμε μικρή ή καθόλου φύτρωση. Οι πατάτες για πατατόσπορο πρέπει να αποθηκεύονται με τέτοιο τρόπο ώστε κατά τον χρόνο φύτευσης οι κόνδυλοι να φυτρώνουν και να βγαίνουν οι βλαστοί έξω από το έδαφος σύντομα. Η θερμοκρασία αποθήκευσης είναι ο κύριος παράγοντας που επηρεάζει το φυσιολογικό στάδιο της πατάτας που προσαρμόζεται με το μήκος της περιόδου αποθήκευσης. Έτσι για παράδειγμα όταν το μήκος της περιόδου αποθήκευσης (χρόνος μεταξύ συγκομιδής και φύτευσης) είναι 2-3 μήνες, η θερμοκρασία αποθήκευσης θα είναι 10-15°C (ανάλογα πάντοτε με την ποικιλία).

Κατά την διάρκεια αποθήκευσης, το άμυλο μετατρέπεται σε σάκχαρο και το αντίστροφο. Η μετατροπή αυτή είναι μία διαδικασία που ελέγχεται από ένζυμα, τα οποία επηρεάζονται σημαντικά από την θερμοκρασία. Τα σάκχαρα επίσης χρησιμοποιούνται στην διαδικασία αναπνοής. Η αντίδραση αυτή ελέγχεται και πάλι από την θερμοκρασία. Το σάκχαρο συγκεντρώνεται στους κονδύλους σε χαμηλές θερμοκρασίες. Όταν οι κόνδυλοι αποθηκευθούν με 2-3°C μπορεί να αναπτύξουν μια γλυκιά γεύση. Σε υψηλότερες θερμοκρασίες η συσσώρευση σακχάρου είναι λιγότερη αλλά σε 5-6°C είναι ακόμη αρκετά υψηλή για πατάτες βιομηχανοποίησης. Για τον λόγο αυτό οι βιομηχανίες πατάτας για τηγάνισμα και τσιπς αποθηκεύουν τις πατάτες σε 6 και 8°C. Ένα υψηλό περιεχόμενο σακχάρου ελαττώνεται με αποθήκευση των κονδύλων για λίγο καιρό (1-2 εβδομάδες) σε υψηλές θερμοκρασίες (15-20°C). Τα σάκχαρα που συγκεντρώνονται, χρησιμοποιούνται τότε για την αναπνοή. Πατάτες που αποθηκεύονται σε χαμηλές θερμοκρασίες είναι πιο ευαίσθητες από πατάτες που αποθηκεύονται σε υψηλές θερμοκρασίες (15-18°C).

### **Αποθήκευση και συνθήκες αποθήκευσης πατάτας**

Για την δημιουργία ενός μέτριου περιβάλλοντος αποθήκευσης είναι απαραίτητο να ληφθούν υπόψη: α) ο αερισμός πατατών, β) η θερμοκρασία πατατών, γ) η υγρασία, δ) η διάρκεια αποθήκευσης, ε) η αποθήκευση σε φώς ή σκοτάδι και στ) η δυναμικότητα της αποθήκης.

Ο **αερισμός** είναι απαραίτητος προκειμένου να απομακρύνουμε την θερμότητα, το νερό (ξήρανση κονδύλων) το CO<sub>2</sub> αλλά και για εφοδιασμό O<sub>2</sub>. Ο αερισμός μπορεί να επιτευχθεί είτε με φυσική κίνηση του αέρα (μεταγωγή) είτε με ανεμιστήρα θερμού αέρα. Αξίζει να επισημανθεί ότι πατάτες μαζεμένες σε σωρό ή μέσα σε στοιβαγμένα σακιά παράγουν θερμότητα. Το ποσό θερμότητας που αποβάλλεται εξαρτάται από την ταχύτητα του αέρα κοντά στην επιφάνεια των κονδύλων και τη διαφορά θερμοκρασίας μεταξύ πατατών και περιβάλλοντος αέρος. Η ανταλλαγή θερμότητας μεταξύ πατατών και περιβάλλοντος αέρος είναι χαμηλή εάν:

- Η θερμοκρασία του περιβάλλοντα αέρα είναι κοντά στη θερμοκρασία των κονδύλων
- Το μέγεθος σωρού και στοιβας είναι μεγάλο



- Οι κόνδυλοι βρίσκονται τοποθετημένοι σε σάκους με υψηλή αντίσταση αέρα.
- Ο σωρός ή η στοίβα σκεπάζεται με ένα στρώμα από υλικό μεγάλης αντίστασης αέρα.

### 1.1.9 Εχθροί της πατάτας

Τα επιζήμια στην γεωργία έντομα μαζί με τα ζιζάνια, τα πουλιά καθώς και διάφορους μικροοργανισμούς και θηλαστικά, υπολογίζεται ότι καταστρέφουν περίπου το 35% της παραγωγής τροφίμων που μπορεί να παράγει ο πλανήτης (Σταμόπουλος, 1999). Οι εντομολογικοί εχθροί της πατάτας που προκαλούν σοβαρά προβλήματα στην χώρα μας είναι η αφίδα *Myzus persicae*, τα κολεόπτερα *Leptinotare adecemlineata* (δορυφόρος της πατάτας) και *Agriotes lineatus* (σιδηροσκούληκα), ο κρεμυδοφάγος (*Gryllotalpa gryllotalpa*) και διάφορες φυλλοφάγες προνύμφες λεπιδοπτέρων όπως οι *Agrotis segetum* και *Agrotis ypsilon*. Επίσης σοβαρός εχθρός της πατάτας είναι και το λεπιδόπτερο *Phthorimaea operculella* (φθοριμαία της πατάτας) αφού οι προνύμφες του εντόμου μπορούν να προσβάλουν το φύλλωμα του φυτού αλλά και τους κονδύλους τόσο στον αγρό όσο και στην αποθήκη. Εκτός όμως αυτών, συναντάται ένας μεγάλος ακόμα αριθμός εχθρών που δεν αναφέρονται γιατί προσβάλλουν τα φυτά χωρίς να προξενούν οικονομική ζημιά ή είναι φυσικοί εχθροί των επιβλαβών εντόμων και έχουν ωφέλιμη δράση. Το ενδιαφέρον που παρουσιάζουν ποικίλλει από περιοχή σε περιοχή και από έτος σε έτος.

### 1.1.10 Ασθένειες της πατάτας

Περονόσπορος (*Phytophthora infestans*)

Η προσβολή προκαλεί κιτρινωπές στρόγγυλες κηλίδες που σύντομα σκουραίνουν, αυξάνονται σε μέγεθος και ξηραίνονται οι μίσχοι και τα φύλλα (Εικόνα 2.2Α). Στην κάτω επιφάνεια αναπτύσσεται χαρακτηριστική υπόλευκη εξάνθηση. Στους κονδύλους παρουσιάζονται κηλίδες ελαφρά καθιζάνουσες με χρώμα γκριζωπό υποκυανό ως μαύρο (Εικόνα 2.2Β). Συνθήκες ευνοϊκές είναι, βροχή, ομίχλη, μεγάλη σχετική υγρασία και θερμοκρασίες από 10-25°C. Ο μύκητας αναπτύσσεται σε 3-6 ημέρες. Στους κονδύλους μεταδίδεται με ζωοσποράγγεια ή ζωοσπόρια που πέφτουν στο χώμα και φτάνουν στους κονδύλους και τους μολύνουν διαμέσου των φακιδίων ή πληγών. Η καταπολέμηση γίνεται με εγγυημένο σπόρο, ανθεκτικές ποικιλίες, καταστροφή των κονδύλων που έμειναν στο χωράφι, αμειψισπορά, ισορροπημένη λίπανση, όχι πυκνές φυτεύσεις ενώ παράλληλα μπορούν να γίνουν προληπτικοί ψεκασμοί με χαλκούχα σκευάσματα.



**Εικόνα 2.1.10:** Προσβολή πατάτας από περονόσπορο: (Α) στο φύλλωμα και (Β) στον κόνδυλο.

### **Ριζοκτονίαση πατάτας (*Rizoctoniasolani*Kuhn)**

Τα συμπτώματα του μύκητα *Rizoctoniasolani* είναι το το σάπισμα των ριζών, το έλκος στελέχους, οι μαύρες κρούστες του κονδύλου (Εικόνα 2.3Α) και η ξήρανση των βλαστών (Εικόνα. 2.3Β) . Η ασθένεια ξεκινάει από το μολυσμένο έδαφος και το μολυσμένο σπόρο. Είναι συχνή σε ελαφρά εδάφη θερμοκρασίες 15-18οC με ξηρές συνθήκες. Έχει διαφορετικές βιολογικές σειρές. Διατηρείται από το μυκήλιο και τα σκληρώτια. Η καταπολέμηση γίνεται με υγιή καλά προβλαστημένο σπόρο, αμειψισπορά 4 χρόνων, όχι πολύ πρώιμη σπορά με χαμηλές θερμοκρασίες όχι πολύ βαθιά φύτευση για σύντομη έξοδο των φυτών από το έδαφος. Απολύμανση του σπόρου περιορίζει την προσβολή στο χωράφι.



**Εικόνα 2.3:** Προσβολή πατάτας από τον μύκητα *Rizoctoniasolani*: (Α) προσβεβλημένοι κόνδυλοι και (Β) ξήρανση βλαστών στο ύψος του λαιμού.

### Αλτερναρίωση *Alternaria porri* ή *solani*

Τα πρώτα συμπτώματα παρουσιάζονται στα παλιά και χαμηλά φύλλα. Είναι κηλίδες 1-2mm σκούρου καφέ χρώματος με ομόκεντρους δακτύλιους (Εικόνα 2.4). Στους κονδύλους οι προσβολές παρουσιάζονται σε μορφή σκούρων βυθισμένων κηλίδων. Η μόλυνση ξεκινάει από προσβεβλημένα φύλλα που μένουν στο χωράφι ή μολυσμένους κονδύλους ή και από αυτοφυείς ξενιστές. Η μόλυνση γίνεται με τα κονίδια που διαφοροποιούνται στις επιφάνειες των προσβεβλημένων οργάνων. Η εξάπλωση ευνοείται από θερμοκρασία 16-20°C με εναλλαγή υγρών και ξηρών περιόδων. Εύρωστα φυτά προσβάλλονται λιγότερο.

Η καταπολέμηση βασίζεται σε μεγάλους κύκλους αμειψισποράς και χρησιμοποίηση υγιούς πατατόσπορου. Προσβάλλονται συνήθως φυτά μειωμένης ευρωστίας λόγω αντίξοων συνθηκών και κακής θρέψης. Όλα τα μυκητοκτόνα που χρησιμοποιούνται για τον περονόσπορο ελέγχουν και την αλτερναρίωση.



Εικόνα 2.4: Προσβολή φυλλώματος πατάτας από τον μύκητα *Alternaria porri* ή *solani*.

### Ανθράκωση της πατάτας *Colletotrichum cocodes* ή *atramentarium*

Τα συμπτώματα παρατηρούνται σε όλα τα όργανα του φυτού. Συχνότερα προσβάλλονται οι κόνδυλοι με μορφή βυθισμένων στρόγγυλων κηλίδων με σκούρο χρώμα (Εικόνα 2.5). Στα στελέχη προκαλούνται καστανωπές επιμήκεις κηλίδες, πάνω στις προσβολές αυτές διαφοροποιούνται οι καρποφορίες του μύκητα, τα ακέρβουλα κάτω από την επιδερμίδα. Όταν σπάξει η επιδερμίδα βγαίνει βλέννα κοκκινωπή.

Ο μύκητας *Colletotrichum* αναπτύσσεται σαπροφυτικά σε φυτικά υπολείμματα στο έδαφος και προσβάλλει τη τομάτα και πολλά ποώδη φυτά. Διατηρείται στο έδαφος από τη μορφή σκληρώτιων πάνω από ένα χρόνο. Από τα όργανα που διαχειμάσαν προέρχονται με θερμοκρασίες 20-25°C, τα κονίδια που διαδίδονται εύκολα με τον άνεμο ή τη βροχή. Προσκολλώνται στο φυτό ξενιστή και παράγουν τα απρεσόρια. Στο τέλος της επώασης διαφοροποιούνται τα ακέρβουλα αγενώς από αυτά προέρχονται νέα κονίδια.

Η καταπολέμηση γίνεται προληπτικά με υγιή σπόρο, ανθεκτικές ποικιλίες, ισόροπες λιπάνσεις και αμειψισπορά. Τα ασθενή φυτά καταστρέφονται.





**Εικόνα 2.5:** Προσβεβλημένοι κόνδυλοι πατάτας από τον μύκητα *Colletotrichum cocodes* ή *atramentarium*.

### 1.1.11 Φυσιολογικές Ανωμαλίες της πατάτας

#### **Ηλιόκαυμα και πρασίνισμα**

Προέρχονται από την έκθεση στο φως. Ειδικά το ηλιόκαυμα συμβαίνει στον αγρό, όταν τμήματα των κονδύλων δεν καλύπτονται από το έδαφος, οπότε «καίγονται» και πρασινίζουν. Συνήθως, ο ιστός κάτω από το ηλιόκαυμα πικρίζει λόγω υψηλής περιεκτικότητας σε γλυκό-αλκαλοειδείς και αλκαλοειδείς ουσίες. Σε υψηλές θερμοκρασίες, η «ηλιοκαμένη» περιοχή αποκτά καφέ χρώμα, νερουλιάζει και σαπίζει. (Τράκα-Μαυρωνά, 2004).

Αντιμετωπίζεται με προληπτικά μέτρα, όπως με παράχωμα των βάσεων των βλαστών, αποφυγή έκθεσης κονδύλων κατά τη συγκομιδή στην ηλιακή ακτινοβολία, ειδικά όταν η θερμοκρασία είναι υψηλή και με χρήση ελάχιστου τεχνητού φωτισμού στην αποθήκη (Τράκα-Μαυρωνά, 2004).

#### **Σχίσσιμο στο εσωτερικό των κονδύλων**

Συνήθως, παρατηρείται σε πολύ μεγάλους κονδύλους που αναπτύσσονται κάτω από συνθήκες που ευνοούν την ταχεία ανάπτυξή τους. Με πυκνή φύτευση μειώνεται το μέγεθος των κονδύλων και περιορίζεται η ανωμαλία (Τράκα-Μαυρωνά, 2004).

#### **Σήψη στο εσωτερικό των κονδύλων**

Εμφανίζεται με γκριζωπές έως μαύρες κηλίδες στη σάρκα μέχρι την επιφάνεια. Οφείλεται σε ελλιπή ή πολύ υψηλή θερμοκρασία (>35oC) στους αποθηκευτικούς χώρους ή τα μέσα μεταφοράς (Τράκα-Μαυρωνά, 2004).

#### **Επιφανειακό σχίσσιμο κονδύλων**

Οφείλεται σε απότομες αλλαγές των περιβαλλοντικών αλλαγών κατά την περίοδο ανάπτυξης των κονδύλων. Για παράδειγμα, η εναλλαγή δυσμενών συνθηκών με άριστες από άποψη θερμοκρασίας και υγρασίας αυξάνει την ταχύτητα ανάπτυξης των ιστών όχι όμως του περιδέρματος (Τράκα-Μαυρωνά, 2004).

#### **Ζημιές από χαμηλές θερμοκρασίες.**

Σε θερμοκρασίες 0-5oC, οι κόνδυλοι αποκτούν γλυκιά γεύση λόγω συσσώρευσης αναγωγικών σακχάρων. Έκθεση στους -1 έως -2oC προκαλεί νέκρωση των ιστών του

κονδύλου (πάγωμα). Αποθήκευση στους 0-2oC για μεγάλο χρονικό διάστημα προκαλεί ορφνό αποχρωματισμό των ιστών του κονδύλου (Τράκα-Μαυρωνά, 2004).

### **1.1.12 Διατροφική αξία της πατάτας- Ποιότητα της πατάτας και παράγοντες που την επηρεάζουν**

Η πατάτα είναι μια πλούσια φυσική πηγή σε πολλά θρεπτικά συστατικά που ξεχωρίζει για τη μεγάλη διατροφική της αξία. Αποτελείται από 80% νερό και 20% περίπου ξηρή ουσία. Συγκεκριμένα, στα 100g περιέχει 18gr υδατάνθρακες, 2gr πρωτεΐνη, 0,1gr λίπους, 1-3gr φυτικές ίνες, βιταμίνες Β και C και ανόργανα άλατα ασβεστίου, φωσφόρου, σιδήρου, καλίου και νατρίου. Όταν η πατάτα τρώγεται με τη φλούδα της είναι καλή πηγή σε φυτικές ίνες που έχουν ευεργετικές ιδιότητες στον οργανισμό. Σήμερα με τις νέες τάσεις της υγιεινής διατροφής που έχουν σαν πρότυπο την παραδοσιακή μας «Μεσογειακή Δίαιτα» η πατάτα όπως και τα λαχανικά, βρίσκονται στη βάση της δομής της πυραμίδας τα οποία συστήνονται να καταναλώνονται καθημερινά ( Τσελεμπής, 2009).

Αποθήκευση της πατάτας σε θερμοκρασίες <5oC υποβαθμίζει την ποιότητα, διότι έχουμε διάσπαση του άμυλο σε σουκρόζη και στη συνέχεια σε γλυκόζη και φρουκτόζη, με αποτέλεσμα να προκύπτει γλυκιά γεύση κατά το μαγείρεμα και σκούρο χρώμα κατά το τηγάνισμα (Τσελεμπής, 2009).

Η περιεκτικότητα των κονδύλων σε ξηρά ουσία έχει μεγάλη σημασία στη βιομηχανική επεξεργασία της πατάτας, διότι καθορίζει την απόδοση σε βιομηχανικά προϊόντα. Εξαρτάται από την ποικιλία, τις εδαφοκλιματικές συνθήκες, τη λίπανση, άρδευση, ωριμότητα κονδύλων κ.λ.π (Τσελεμπής, 2009).

Έκθεση των κονδύλων στο φως προκαλεί σύνθεση χλωροφύλλης στο περίδερμα και στα εξωτερικά κύτταρα του φλοιώδους παρεγχύματος καθώς επίσης πικρή γεύση εξαιτίας της σύνθεσης των γλυκο-αλκαλοειδών α-σολανίνης και α-χακονίνης και του αλκαλοειδούς σολανιδίνης. Κατανάλωση κονδύλων με υψηλή περιεκτικότητα σε γλυκο-αλκαλοειδή μπορεί να προκαλέσει σοβαρές βλάβες στον οργανισμό του ανθρώπου ή των ζώων (Τσελεμπής, 2009).

Οι παράγοντες που καθορίζουν την περιεκτικότητα των κονδύλων σε γλυκο-αλκαλοειδή είναι οι εξής:

- α) Ποικιλία. Η περιεκτικότητα στις ουσίες αυτές κυμαίνεται στα 2-10 mg/100 g νωπού βάρους. Μεγαλύτερη ποσότητα βρίσκεται στο περίδερμα και στα εξωτερικά στρώματα του φλοιώδους παρεγχύματος που απομακρύνονται με το καθάρισμα.
- β) Περιβάλλον. Σε περιοχές με μικρή βλαστική περίοδο λόγω χαμηλών θερμοκρασιών, οι κόνδυλοι δεν προλαβαίνουν να ωριμάσουν και περιέχουν περισσότερα γλυκο-αλκαλοειδή.
- γ) Τραυματισμοί. Η περιεκτικότητα σε γλυκο-αλκαλοειδείς ουσίες αυξάνει με τους τραυματισμούς των κονδύλων ή με το κόψιμο.
- δ) Συνθήκες αποθήκευσης. Παρατηρείται αύξηση των γλυκο-αλκαλοειδών κατά την αποθήκευση, η οποία είναι μεγαλύτερη σε θερμοκρασία 4-8oC και υψηλή σχετική υγρασία. Τα φύτρα και οι ιστοί γύρω από τους οφθαλμούς κατά την εκβλάστηση τους έχουν αυξημένη περιεκτικότητα.
- ε) Έκθεση στο φως. Είναι ο σημαντικότερος παράγοντας που προκαλεί συγχρόνως σύνθεση χλωροφύλλης. Επηρεάζει η ένταση, διάρκεια και το μήκος κύματος του φωτός (Τσελεμπής, 2009).

## **2. Η ΚΑΛΛΙΕΡΓΕΙΑ ΤΗΣ ΠΑΤΑΤΑΣ ΣΤΗΝ ΚΑΡΥΑ ΟΛΥΜΠΟΥ**

Στη χώρα μας όλες σχεδόν τις εποχές αλλού θα φυτεύουν και αλλού θα συγκομίζουν πατάτα από τη νότια Κρήτη μέχρι το Αμύνταιο και το Νευροκόπι στο βορρά. Η φύτευση αρχίζει το Δεκέμβριο στη νότια Κρήτη και τελειώνει το Απρίλιο στο Νευροκόπι. Στην περιοχή της Καρυάς Ολύμπου η φύτευση της πατάτας γίνεται τους μήνες Απρίλιο- Μάιο συνήθως και συγκομιδή τους μήνες Σεπτέμβριο-Οκτώβρη.

### **2.1 Το διάλεγμα του σπόρου**

Ο πρώτος και πιο σημαντικός όρος για την επιτυχία της πατατοκαλλιέργειας είναι η εκλογή των κατάλληλων πατατών για την σπορά. Ως σπόρος της πατάτας για την γεωργική καλλιέργεια, χρησιμοποιούνται στη πράξη οι κόνδυλοι, δηλαδή η πατάτα, η οποία είναι ένα κομμάτι του κορμού. Η μεγαλύτερη σοδειά επιτυγχάνεται μόνο όταν ο σπόρος προέρχεται από πατατόφυτα, που είχαν την μεγαλύτερη απόδοση. Γιατί η πατάτα που θα καλλιεργήσουμε θα διατηρήσει τα προτερήματα και τα ελαττώματα που έχει η μητρική πατάτα. Όταν η πατάτα είναι από νόστιμη και παραγωγική ποικιλία και τα παιδιά της θα γίνουν καλά όπως και αυτή. Η πατάτα που θα χρησιμοποιηθεί για σπορά πρέπει να είναι υγιείς, σφιχτή όχι μαλακή, να μην έχει εσωτερικά κενά(κουφάλες), να είναι βαριά και να έχει ανάβαθα μάτια. Να μην παρουσιάζει μελανά ή σκούρα στίγματα στο φλοιό της ή στη σάρκα της. Πρέπει να μην είναι χτυπημένη, λαβωμένη ή τρυπημένη από έντομα και σκουλήκια και να είναι ώριμη.

#### **2.1.1 Με πιστοποιημένο σπόρο**

Η εγκατάσταση καλλιέργειας πατάτας γίνεται με πιστοποιημένο πατατόσπορο από καταστήματα γεωργικών εφοδίων που έχουν άδεια εμπορίας πολλαπλασιαστικού υλικού από το Υπουργείο Αγροτικής Ανάπτυξης. Χρησιμοποιούμε για φύτευση τους κονδύλους ολόκληρους. Εάν χρειάζεται να τους τεμαχίσουμε τότε απολυμαίνουμε (μετά από κάθε κοπή) το μαχαίρι σε μπλε οινόπνευμα ή σε υδατικό διάλυμα φορμόλης 5%. Τα φύτρα των κονδύλων πρέπει να είναι κοντόχοντρα και γερά, μήκους περίπου 1,5 εκ. Οι ποικιλίες που χρησιμοποιούνται στην Καρυά Ολύμπου είναι συνήθως η AGRA και η SPUNTA. Ποικιλίες όπως οι EMMA, ULTRA, BANBA δεν καλλιεργούνται, διότι δεν εχουναντόχη στις κλιματολογικές συνθήκες της περιοχής κ δεν μπορούν να καλλιεργηθούν στα εδαφη αυτά. Οι κόνδυλοι προς φύτευση θα πρέπει να φέρουν οπωσδήποτε μάτια, απ'όπουθ' αναπτυχθούν οι βλαστοί. 1-3 μάτια είναι καλά. Τα πολλά μάτια θα κάνουν αδύναμη ανάπτυξη με μικρή παραγωγή κονδύλων. Οι μικροί κόνδυλοι μπορούν να φυτευθούν ολόκληροι. Πριν την φύτευση χωρίζουμε τη πατάτα για σπορά στα δύο κατά μήκος. Με αυτό τον τρόπο κάθε κομμάτι έχει τον ίδιο περίπου αριθμό ματιών και τα μισά της κορυφής και τα μισά του ομφαλού. Χρησιμοποιούνται σε αυτή την περίπτωση για σπορά και τα 2 κομμάτια. Όταν οι πατάτες κόβονται σε ακόμα μικρότερα κομμάτια, το οποίο είναι το χειρότερο, πρέπει να έχει τουλάχιστον 3 μάτια το καθένα. Συνήθως κόβετε η πατάτα στα τέσσερα κατά μήκος, για να μοιράζονται τα μάτια της κορυφής και του ομφαλού το ίδιο σε όλα τα κομμάτια

### 2.1.2 Προετοιμασία Εδαφών

Τα πιο κατάλληλα εδάφη για πατάτες είναι τα βαθιά γόνιμα και καλά αποστραγγιζόμενα. Σε εδάφη που έχουν φτωχή αποστράγγιση ή είναι βαριά, όπως τα αργιλώδη, οι κόνδυλοι είναι συνήθως παραμορφωμένοι, έχουν ρωγμές και συνήθως είναι φτωχοί στην εμφάνιση. Τα εδάφη στην περιοχή της Καρυάς είναι αμμοπηλώδη και αμμοαργιλώδη.

Το χωράφι που θα φυτευτεί την άνοιξη με πατάτες οργώνεται από το προηγούμενο καλοκαίρι. Ξαναοργώνεται μετά 1 ή 2 φορές, όταν ο καιρός δεν είναι βροχερός, για να προετοιμαστεί καλά και να καταστραφούν τα αγριόχορτα. Πριν τη φύτευση, το έδαφος πρέπει να προετοιμαστεί κατάλληλα, δηλαδή να γίνει μια βαθιά καλλιέργεια 40-45 εκ. το καλοκαίρι και μια καλλιέργεια με περιστροφικές τσάπες πριν τη φύτευση, όταν το έδαφος θα είναι στον "ρόγο" του. Μ' αυτό τον τρόπο αποφεύγεται η δημιουργία σβόλων που θα προκαλούσαν χτυπήματα στους κονδύλους κατά την εκρίζωση.

### 2.1.3 Φύτευση

Η φύτευση των κονδύλων της πατάτας γίνεται όταν το έδαφος έχει θερμοκρασία πάνω από 5ο C. Το έδαφος πρέπει να είναι στο ρόγο του. Το βάθος φύτευσης είναι 15 εκ. περίπου. Φυτεύουμε προβλαστημένους πατατόσπορους.



Για να εξασφαλίσουμε γρήγορη και κανονική ανάπτυξη του φυτού, πρέπει ο σπόρος να τοποθετείται σε ευνοϊκό περιβάλλον. Το έδαφος πρέπει να είναι σχετικά ψιλοχωματισμένο, να έχει κανονική υγρασία και να μην έχει μεγάλους σβόλους. Αν το έδαφος είναι πολύ στεγνό, τότε πρέπει να γίνει πριν την καλλιέργεια με περιστροφικές τσάπες ένα πότισμα του χωραφιού και να ακολουθήσει η φύτευση, όταν τούτο βρίσκεται σε κατάλληλη κατάσταση από πλευράς υγρασίας.

Με την άρδευση εφαρμόζεται τόση ποσότητα νερού, ανάλογα με τον τύπο του εδάφους, το ποσοστό της εδαφικής υγρασίας που έχει εκείνη τη στιγμή κτλ. Έτσι ώστε κατά την καλλιέργεια με περιστροφικές τσάπες να μη φαίνεται στην επιφάνεια ξηρό έδαφος.



Όταν φυτευτεί η πατάτα, δεν φυτρώνει εάν η θερμοκρασία είναι μικρότερη των 4 βαθμών. Τα πρώτα φύλλα εμφανίζονται όταν η μέση θερμοκρασία του αέρα είναι 10-12 βαθμοί, μετά από 15-25 ημέρες μετά την φύτευσή της πατάτας. Η ανθοφορία αρχίζει μετά από 35-40 ημέρες, εφόσον η μέση θερμοκρασία του αέρα είναι 14-16 βαθμούς. Η τέλεια ανάπτυξη των κονδύλων εντός της γης, δηλαδή η τέλεια ωρίμανση της πατάτας, τελειώνει συνήθως μετά 45-60 ημέρες μετά την άνθηση της πατάτας. Δηλαδή η διάρκεια της βλαστήσεως της πατάτας είναι συνήθως 100-130 ημέρες. Υπάρχουν βέβαια πρώιμες ποικιλίες που ωριμάζουν σε 70-80 ημέρες και άλλες όψιμες, που ωριμάζουν μετά από έξι μήνες.

Σαν κανόνας, μπορεί να λεχθεί πως ξέβαθοφύτεμα (14-18 εκατ.) προτιμάται κυρίως σε βαριά εδάφη, ενώ στα ελαφρά ο πατατόσπορος φυτεύεται κάπως βαθύτερα (π.χ. 15-20 εκατ.). Επίσης, ποικιλία όπως η Σπούντα, φυτεύεται πιο βαθιά π.χ. 18-20 εκ. Γενικά συστήνεται ένα βάθος φυτέματος μεταξύ 14 και 20 εκ. ανάλογα με την ποικιλία.

Η εκλογή της πιο κατάλληλης απόστασης στο φύτεμα της πατάτας συμβάλλει όχι μόνο στην αύξηση της ποσότητας, αλλά και στη βελτίωση της ποιότητας της παραγωγής. Η απόσταση μεταξύ των γραμμών συνήθως είναι 70-75 cm., ενώ πάνω στην γραμμή ανάλογα με την ποικιλία 30-40 cm.

Η ποσότητα του πατατόσπορου που θα χρειαστεί εξαρτάται από το μέγεθος αυτού. αν είναι μεγέθους 28-35 χρειάζεται περίπου 100 Kgr/στρ, αν είναι 35-55 χρειάζεται από 220-250 Kgr/στρ.

Η **σπορά-φύτευση** της πατάτας γίνεται με τον πατατοσπορέα. Η μηχανή αυτή είναι φερόμενη σε γεωργικό ελκυστήρα. Ο τύπος αυτός φυτεύει 2 γραμμές ταυτόχρονα σε κανονικές αποστάσεις των 15-30 εκατοστών επί των γραμμών και σε γραμμές που απέχουν 75 εκατοστά (νέου τύπου φυτευτήρες) μεταξύ τους.

Το λίπασμα τοποθετείται αυτόματα σε συνεχείς λωρίδες, αριστερά και δεξιά του πατατόσπορου. Με αυτό τον τρόπο ο πατατόσπορος δεν έρχεται σε επαφή με το λίπασμα και έτσι αποφεύγονται πιθανά εγκαύματα. Η κάλυψη του σπόρου και του λιπάσματος επιτυγχάνεται με τη βοήθεια των δίσκων που σχηματίζουν αυλακιές. Με τον τρόπο αυτό μπορούν να φυτευτούν περί τα 30 στρέμματα την ημέρα.

Πριν τη βλάστηση του πατατόσπορου, αν υπάρχουν αγριόχορτα, μπορεί να χρησιμοποιηθεί η κατάλληλη σκαλιστική φρέζα που ταυτόχρονα σκαλίζει, παραχώνει και αυλακώνει.

#### 2.1.4 Λίπανση

Η πατάτα έχει σημαντικές ανάγκες σε άζωτο, φωσφόρο και κάλιο, η δε απρόσκοπτη προμήθεια τους είναι απαραίτητη προϋπόθεση για μια μεγάλη παραγωγή με άριστα ποιοτικά χαρακτηριστικά, ιδιαίτερα ψηλό ποσοστό ξηρής ουσίας και ικανοποιητική συγκέντρωση νιτρικών.

Η ποσότητα των θρεπτικών στοιχείων που χρειάζεται μια πατατοφυτεία είναι ανάλογη με την ποσότητα της παραγωγής και ανάλογη με την πρωιμότητα της ποικιλίας. Όσο πιο πρώιμη και χαμηλότερη είναι η παραγωγή τόσο λιγότερες ποσότητες θρεπτικών στοιχείων θα αξιοποιηθούν και όσο μμεγαλύτερη είναι η βλαστική περίοδος και όσο πιο μμεγάλη είναι η παραγωγή, τόσο μμεγαλύτερες είναι οι ανάγκες σε θρεπτικά στοιχεία.

Με βάση τα αποτελέσματα των χημικών αναλύσεων που γίνονται κατά καιρούς, στην περιοχή της Καρυάς φαίνεται ότι από τις υπερβολικές λιπάνσεις που έχουν γίνει στο



παρελθόν, τα πλείστα παραδοσιακά πατατοχώραφα είναι εμπλουτισμένα με μεγάλες ποσότητες Φωσφόρου και Αζώτου, και υπάρχει έλλειψη Καλίου.

Γι' αυτόν ακριβώς τον λόγο τα συνήθη λιπάσματα που χρησιμοποιούνται είναι τα

- 20-20-10
- 11-15-15

Ανάλογα με το υψόμετρο κ την τοποθεσία που βρίσκεται το χωράφι.

### **2.1.5 Άρδευση**

Οι ανάγκες των πατατών σε νερό εξαρτώνται από τις κλιματολογικές συνθήκες κάθε περιοχής και από το στάδιο ανάπτυξης της φυτείας. Οι ανάγκες αυτές είναι μικρότερες στα αρχικά στάδια ανάπτυξης και στο τελικό στάδιο ωρίμανσης της φυτείας και μεγαλύτερες στα στάδια κονδυλοποίησης και ανάπτυξης των κονδύλων. Η ελάττωση της διαθέσιμης υγρασίας στο έδαφος δεν πρέπει να ξεπερνά το 50% ιδιαίτερα στα κρίσιμα στάδια ανάπτυξης της πατατοφυτείας και τούτο επιτυγχάνεται με το συχνό πότισμα.

Η συχνότητα άρδευσης εξαρτάται από τον τύπο του εδάφους και το στάδιο ανάπτυξης των πατατών.

Οι συνολικές ετήσιες ανάγκες σε νερό των πατατών υπό κανονικές συνθήκες ανέρχονται σε 400-450 τόνους κατά δεκάριο για τις ποικιλίες που χρησιμοποιούνται στην περιοχή της Καρυάς.

### **2.1.6 Εξαγωγή-Συγκομιδή**

Η εξαγωγή της πατάτας γίνεται με τον πατατοεξαγωγέα όπου είναι μηχανή φερόμενη στον γεωργικό ελκυστήρα. Η συγκομιδή γίνεται όταν οι κόνδυλοι ωριμάσουν εντελώς, εκτός βέβαια αν πρόκειται οι πατάτες να εξαχθούν σαν πρώιμες.

Όταν πρόκειται για πατάτες που θα διατηρηθούν για αρκετό χρονικό διάστημα στην αποθήκη, η συγκομιδή μπορεί να αρχίσει μόνο όταν η επιδερμίδα των κονδύλων δεν ανασκάνεται εύκολα με τη σχετική πίεση του αντίχειρα και όταν οι εδαφικές συνθήκες είναι κατάλληλες (όχι με πολύ ψηλή υγρασία).

Για να ωριμάσει καλά η επιδερμίδα της πατάτας και για να μπορέσει έτσι να διατηρηθεί για αρκετό χρόνο γίνεται η λεγόμενη "αποφύλλωση" της πατατοφυτείας με χημικά ή φυσικά μέσα. Σ' αυτή την περίπτωση η καταστροφή του φυλλώματος γίνεται συνήθως 15-20 ημέρες πριν την εκρίζωση.

### **2.1.7 Αποθήκευση**

Μετά την συγκομιδή, οι πατάτες μεταφέρονται κ διατηρούνται σε αποθήκες.

Η μέθοδος αυτή είναι συνηθισμένη στην περιοχή της Καρυάς κ είναι αυτή που χρησιμοποιούν σχεδόν όλοι οι πατατοκαλλιεργήτες.

Οι πατάτες, διατηρούνται μέσα σε αποθήκες, με καλό αερισμό, χαμηλή θερμοκρασία και σχετική υγρασία.

Οι αποθήκες πρέπει να έχουν διπλή οροφή και τα παράθυρα να είναι προστατευόμενα με ειδικό δίκτυο με πολύ μικρές τρύπες, για να αποκλείεται η είσοδος της πεταλούδας της λίτας.

Ο χρόνος διατήρησης των πατατών σε αποθηκευτικούς χώρους εξαρτάται κυρίως από τις συνθήκες που επικρατούν στην αποθήκη κατά τη διάρκεια της αποθήκευσης. Σαν απαραίτητοι όροι για την καλή διατήρηση των πατατών, αναφέρονται ο καλός αερισμός, η μη ύπαρξη σταγονιδίων νερού στους κονδύλους και η χαμηλή

θερμοκρασία. Η σχετική υγρασία της ατμόσφαιρας να είναι 95% και η αποθήκευση των πατατών για κατανάλωση να γίνεται πάντοτε στο σκοτάδι. Υπάρχουν διαφορετικές ανάγκες των διαφόρων ποικιλιών σε συνθήκες διατήρησής τους, ανάλογα και με τον προορισμό και χρήση τους.

### 2.1.8 Ασθένειες

Η πιο διαδεδομένη ασθένεια που πλήττει την πατάτα στην περιοχή της Καρυάς είναι ο περονόσπορος. Ο περονόσπορος των πατατών προκαλείται από το μύκητα *Phytophthora infestans* και προξενεί σοβαρές ζημιές στις πατατοφυτείες αν δε ληφθούν έγκαιρα τα κατάλληλα προληπτικά μέτρα.

Η εμφάνιση και εξάπλωση του περονόσπορου ευνοείται από δροσερό καιρό με θερμοκρασίες 15-25 βαθμούς Κελσίου και υψηλή σχετική υγρασία. Τα συμπτώματα εμφανίζονται αρχικά στο φύλλωμα σαν κιτρινωπές κηλίδες που σύντομα γίνονται καστανωπές και ξεραίνονται αν κατά την περίοδο αυτή ο καιρός είναι θερμός και ξερός (οπότε ο περονόσπορος περιορίζεται) .

Αν όμως ο καιρός είναι υγρός η κάτω επιφάνεια των κηλίδων καλύπτεται με υπόλευκη μούχλα που είναι η καρποφορία του μύκητα.

Τα σπόρια του περονόσπορου μεταφέρονται με τον αέρα και τη βροχή από τα προσβεβλημένα σε υγιή φύλλα και φυτά. Οι κηλίδες μεγαλώνουν και σύντομα καλύπτουν ολόκληρο το φύλλωμα. Προσβολή παρατηρείται και στους μίσχους των φύλλων, στα στελέχη των φυτών και στους κονδύλους.

Η προσβολή των κονδύλων μπορεί να γίνει ενώ αυτοί είναι ακόμη στο έδαφος και τα σπόρια του μύκητα φτάνουν εκεί μέσω των ρωγμών, ή κατά τη συγκομιδή όταν τα σπόρια από το προσβεβλημένο φύλλωμα πέφτουν πάνω στους κονδύλους.

Αργότερα η ανάπτυξη του μύκητα συνεχίζεται στους κονδύλους στις αποθήκες ή κατά τη διάρκεια της μεταφοράς τους στο εξωτερικό. Στην αρχή παρουσιάζονται στην επιφάνεια των κονδύλων ελαφρά βαθουλωμένες κηλίδες με γκριζωπή ή καστανή απόχρωση.

Σε συνθήκες υψηλής υγρασίας, άλλοι μικροοργανισμοί, κυρίως βακτήρια, εισχωρούν στους προσβεβλημένους κονδύλους και προκαλούν την υδαρή σήψη των πατατών ενώ βρίσκονται στο χωράφι ή αργότερα κατά την αποθήκευση ή κατά τη μεταφορά.

Μέτρα καταπολέμησης του περονόσπορου: Επιβάλλεται οπωσδήποτε να λαμβάνονται προληπτικά μέτρα εναντίον της ασθένειας προτού εκδηλωθεί και όχι θεραπευτικά μέτρα μετά την εμφάνιση και εξάπλωσή της.

Ο πρώτος ψεκασμός αρχίζει όταν ο καιρός είναι ευνοϊκός για την ανάπτυξη του περονόσπορου ανεξάρτητα από το στάδιο ανάπτυξης των φυτών. Οι ψεκασμοί συνεχίζονται για να προστατεύουν τη νέα βλάστηση κατά χρονικά διαστήματα 7-10 ημερών, ανάλογα με τις καιρικές συνθήκες που επικρατούν. Επαναλαμβάνονται, επίσης, μετά από πότισμα ή βροχή.

### 2.1.9 Καταπολέμηση Αγριόχορτων

Ζιζανιοκτόνα που χρησιμοποιούνται εδώ και αρκετά χρόνια σε ευρεία κλίμακα είναι κατά κύριο λόγο τα εξής:

Το Λινιούρον (σαν Αφαλόν, Λόροξ, Κάροξ, Καλίν, Λιρόν, Λι-νουρόν)

Το Μετριπουζίν (σαν Σένκορ, Λεξόν, Μετριφάρ, Μετρουζίν)

### 2.1.10 Εχθροί

**Phthorimaea operculella:** Η φθοριμαία είναι ένα μικρό γκρίζο Λεπιδόπτερο της Οικογένειας Gelechiidae. Προσβάλλει φύλλα και βλαστούς της πατάτας αλλά και τους κονδύλους τόσο στον αγρό όσο και στην αποθήκη. Είναι ο σημαντικότερος εχθρός της καλλιέργειας για αυτό και αποτελεί και εχθρό καραντίνας. Για την αντιμετώπιση του εντόμου στην καλλιέργεια της πατάτας συνιστά ψεκασμό των φυτών μόλις εμφανιστεί προσβολή στα φύλλα και επανάληψή του ανά 10ήμερα διαστήματα.

**Leptinotarsa decemlineata:** Ο δορυφόρος της πατάτας είναι ο σοβαρότερος εχθρός της. Τρέφεται μόνο με τα φυτικά μέρη πάνω από το έδαφος. Τα φύλλα τρώγονται ακανόνιστα, στις σοβαρές ζημιές ολόκληρη η φυτεία έχει φαγωθεί, και παραμένουν μόνο τα κύρια στελέχη. Εξαιτίας της μεγάλης απώλειας φύλλων, το φυτό πρέπει να αναπτύξει νέα φύλλα, και αυτό καταστέλλει την ανάπτυξη κονδύλων. Οι απώλειες στην παραγωγή είναι 70%. Η προστασία των φυτών βασίζεται στον χημικό έλεγχο. Δεν υπάρχει καμιά ανθεκτική ποικιλία ενάντια σε αυτόν τον εχθρό.

### 3. ΕΠΙΔΡΑΣΕΙΣ ΚΛΙΜΑΤΟΛΟΓΙΚΩΝ ΘΕΡΜΟΚΡΑΣΙΩΝ

Η καλλιέργεια της πατάτας είναι σχετικά εύκολη. Ευδοκίμει καλύτερα σε δροσερά κλίματα, αν και μπορεί να προσαρμοστεί σχεδόν παντού, αρκεί να διατηρείται στα κατάλληλα επίπεδα η υγρασία του εδάφους. Η πατάτα θεωρείται ημιανθεκτική στην παγωνιά, δηλαδή μπορεί να επιβιώσει σε βραχείες περιόδους χαμηλών θερμοκρασιών, συνήθως στα πρώτα στάδια της ανάπτυξης.

Η άριστη θερμοκρασία για την ανάπτυξη των φυτών της πατάτας είναι 21° - 22° C. Χαμηλές θερμοκρασίες κατά τη διάρκεια της βλάστησης καθυστερούν την ανάπτυξη, ενώ συγχρόνως ευνοούν την ανάπτυξη βακτηριολογικών και μυκητολογικών ασθενειών. Η φυτεία της πατάτας δεν αντέχει σε θερμοκρασίες κάτω του -1°C. Σε μέτριες θερμοκρασίες και υψηλή υγρασία αέρα, η φυτεία πατάτας απαιτεί βροχοπτώσεις περίπου 400 χιλιοστών.

Γενικά, υψηλές θερμοκρασίες πέραν των 26-28°C ευνοούν την ανάπτυξη του φυλλώματος ενώ οι χαμηλές 15-18°C, η υψηλή υγρασία και ο φωτισμός ευνοούν την κονδυλοποίηση. Σε περίπτωση ξηρασίας και υψηλών θερμοκρασιών χρειάζεται πότισμα, ιδιαίτερα στα πρώτα στάδια ανάπτυξης των φυτών μέχρι την έναρξη σχηματισμού των κονδύλων.

Για το σχηματισμό των κονδύλων κατάλληλες θερμοκρασίες είναι 16° - 18°C. Όταν αρχίζει ο σχηματισμός των κονδύλων, θερμοκρασίες πάνω από 21°C μειώνουν τις αποδόσεις.

### 3.1 ΕΠΙΔΡΑΣΕΙΣ ΧΑΜΗΛΩΝ ΘΕΡΜΟΚΡΑΣΙΩΝ

Πιο αναλυτικά, σε διάφορα πειράματα που έχουν διεξαχθεί κατά καιρούς σε διάφορες ποικιλίες (Alberta, Bellini, Safari, Sprunta), ορισμένα έδειξαν ότι, η μακροπρόθεσμη έκθεση σε θερμοκρασίες 0°C ή 10°C δεν είχε καμία επίδραση στην ανάπτυξη των κονδύλων. Από 0°C- 5°C, οι κόνδυλοι αποκτούν γλυκιά γεύση λόγω συσσώρευσης αναγωγικών σακχάρων. Επίσης, αποθήκευση στους 0-2°C για μεγάλο χρονικό διάστημα προκαλεί ορφνό αποχρωματισμό των ιστών του κονδύλου (Τράκα-Μαυρωνά, 2004).

Σε πείραμα, το οποίο έχει αναφερθεί στο περιοδικό Potato Research, το οποίο έγινε σε 3 κονδύλους οι οποίοι φυτεύτηκαν σε διάφορες ημερομηνίες, σε θερμοκρασίες εδάφους που κυμαίνονται από 8°C έως 28°C έδειξε υψηλά ποσοστά του φαινομένου <<μικρή πατάτα>>, όταν φυτεύτηκαν σε κρύο έδαφος.

Σε κονδύλους στους οποίους έγινε πείραμα, η έκθεσή τους σε χαμηλή θερμοκρασία (4°C), εμφάνισε μερική απώλεια της κυριαρχίας της κορυφής, μετά την ανύψωση της. Στο φυτό της πατάτας, όταν η θερμοκρασία πέσει στους 3°C τότε το φύλλωμα υφίσταται ζημιές.

Σημαντικό ρόλο στην ανάπτυξη και στην απόδοση των κονδύλων έχει η βραχυπρόθεσμη έκθεση τους σε θερμοκρασίες 0°C. Η μακροπρόθεσμη έκθεση, όμως, των σπόρων κονδύλων στους -1°C από 6 ημέρες έως και 5 ημέρες δεν επηρέασε τα χαρακτηριστικά της απόδοσης των κονδύλων οποιαδήποτε ποικιλίας. Στους μήνες Οκτώβριο- Μάιο η αποθήκευση των κονδύλων σε θερμοκρασία -1°C σε μια μελέτη που έγινε, έδειξε σοβαρά μειωμένη απόδοση.

Αν και η πατάτα θεωρείται ημιανθεκτική στην παγωνιά, πειράματα έδειξαν πως η βραχυπρόθεσμη έκθεση των φυτών στους -2°C προκαλεί πάγωμα των φυτών που ισοδυναμεί με την καταστροφή της πατάτας. Επίσης η έκθεση των κονδύλων σε θερμοκρασίες από -1°C έως -5°C προκαλεί νέκρωση των ιστών τους και πάγωμα του φυτού.

## **B. ΠΕΙΡΑΜΑΤΙΚΟ ΜΕΡΟΣ**

### **1. ΣΚΟΠΟΣ ΤΟΥ ΠΕΙΡΑΜΑΤΟΣ**

Στην παρούσα πτυχιακή διατριβή μελετήθηκαν οι επιδράσεις των χαμηλών θερμοκρασιών στην καλλιέργεια της πατάτας στην Καρυά Ολύμπου σε υψόμετρο 800m περίπου και σε σύγκριση με τις υψηλές θερμοκρασίες σε καλλιέργεια πατάτας στην περιοχή της Λάρισας. Για την διεξαγωγή της έρευνας λάβαμε υπόψη διάφορους παραμέτρους όπως οι κλιματολογικές συνθήκες των περιοχών όπου έγινε η καλλιέργεια της πατάτας, τα εδάφη των περιοχών αυτών και την αντοχή, στις θερμοκρασίες αυτές, των ποικιλιών όπου χρησιμοποιήθηκαν για το πείραμα αυτό. Τα αποτελέσματα θα μας βοηθήσουν να κατανοήσουμε καλύτερα την αντοχή της κάθε ποικιλίας στις επιδράσεις των χαμηλών θερμοκρασιών και ενδεχομένως αφού αξιολογηθούν κατάλληλα να μπορέσουν να χρησιμοποιηθούν στα πλαίσια της αποτελεσματικότερης χρησιμοποίησης της κάθε ποικιλίας ώστε να καλλιεργηθεί στη σωστή χρονική περίοδο.

Εκτός από την καλλιέργεια της πατάτας, η πτυχιακή εργασία ασχολήθηκε με:

1. ύψος φυτών
2. Διάμετρος κονδύλων
3. Αριθμός κονδύλων
4. Συγκεντρώσεις υδατανθράκων, αμινοξέων και της φαινόλης

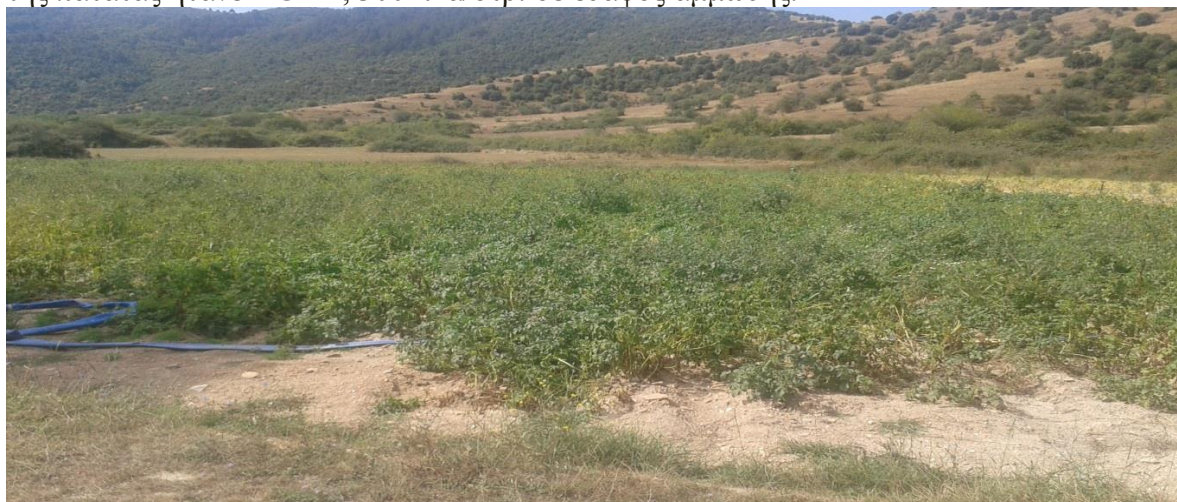


## 2. ΔΕΙΓΜΑ

Στο πείραμα αυτό, επιλέχθηκαν 3 πειραματικά μέρη-χωράφια και 2 διαφορετικές ποικιλίες πατάτας στα οποία έγιναν διάφορες μετρήσεις. Τα δυο χωράφια είναι στην περιοχή της Καρυάς Ολύμπου με τις δυο διαφορετικές ποικιλίες και το τρίτο χωράφι είναι στην περιοχή της Λάρισας.

### 2.1 ΥΛΙΚΑ-ΕΡΓΑΛΕΙΑ

Για την διεξαγωγή του πειράματος, τα χωράφια τα οποία καλλιεργήθηκαν στην περιοχή της Καρυάς ήταν: το 1<sup>ο</sup> χωράφι σε υψόμετρο 800μ., 5 στρεμμάτων, στο οποίο καλλιεργήθηκε ποικιλία AGRA, ο σπόρος ήταν δευτεροετής και τριτοετής, 250κιλά/στρ. σε έδαφος αμμοαργιλώδης (Εικόνα α). Το 2<sup>ο</sup> χωράφι στην περιοχή της Καρυάς είναι σε υψόμετρο 810μ., 2 στρεμμάτων στο οποίο καλλιεργήθηκε πρώιμα, ποικιλία SPUNTA, δευτεροετής σπόρος, 200 κιλά/στρ. σε αμμώδης έδαφος (Εικόνα β) Στην περιοχή της Λάρισας καλλιεργήθηκε το 3<sup>ο</sup> χωράφι, 4 στρεμμάτων, η ποικιλία της πατάτας ήταν AGRA, 300κιλά/στρ. σε έδαφος αμμώδης.



Εικόνα (α)



Εικόνα (β)

## 2.2 ΔΙΑΔΙΚΑΣΙΑ

### 2.2.1 Κατεργασίες εδαφών

#### Προετοιμασία εδάφους στην ποικιλία AGRA

Στις 28 Μαρτίου 2014 στο χωράφι 4 στρεμμάτων, σε υψόμετρο 800μ. και σε έδαφος αμμοαργιλώδη, έγινε πρωτογενής κατεργασία εδάφους. Το πρώτο όργωμα έγινε με ζυνο άροτρο το οποίο προσφέρει θρυμματισμό του εδάφους. Για τον σχηματισμό της σποροκλίνης και τον έλεγχο των ζιζανίων χρησιμοποιήθηκε καλλιεργητής που εντάσσεται και αυτός στην πρωτογενή κατεργασία εδάφους, αναμοχλεύουν το έδαφος πιο έντονα από ό,τι τα υνάροτρα, όμως δεν πραγματοποιούν σημαντικής έκτασης αναστροφή του εδάφους.

Γι αυτό το λόγο, έγινε κ δεύτερη επέμβαση με υνάροτρο στις 15 Μαΐου 2014 και 2 μέρες αργότερα με καλλιεργητή, ώστε η αναστροφή του εδάφους να είναι επιτυχής και τα φυτικά υπολείμματα της προηγούμενης καλλιέργειας να βγουν στην επιφάνεια του εδάφους.

#### Προετοιμασία εδάφους στην ποικιλία SPUNTA

Στο δεύτερο χωράφι 2 στρεμμάτων και σε υψόμετρο 810μ. λόγω ότι το έδαφος είναι αμμώδης, το όργωμα έγινε 2 εβδομάδες πριν την σπορά, στις 26 Απριλίου 2014 με ζυνο άροτρο και έπειτα από 2 ημέρες χρησιμοποιήθηκε καλλιεργητής.

### 2.2.2 Σπορά

Η σπορά των 3 ποικιλιών έγινε την Άνοιξη, σε 2 διαφορετικούς μήνες και στις δυο περιοχές. Η σπορά της ποικιλίας **AGRA** έγινε στις 29 Μαΐου 2014 με σπορομηχανή δυο ατόμων, 20cm βάθος σπόρου και 25 cm απόσταση μεταξύ των φυτών, η απόσταση μεταξύ των αυλακίων είναι 30 cm.

Η σπορά της ποικιλίας **SPUNTA** έγινε στις 6 Μαΐου 2014 με σπορομηχανή 2 ατόμων, το βάθος σπόρου ήταν 15 cm, η απόσταση μεταξύ των φυτών ήταν 20 cm και η απόσταση μεταξύ των αυλακίων ήταν 25 cm.

Η σπορά της ποικιλίας **AGRA** στην Λάρισα έγινε στις 10 Απριλίου 2014 με σπορομηχανή 2 ατόμων, το βάθος σπόρου και οι αποστάσεις ήταν σε μεγαλύτερους αριθμούς σε σύγκριση με την περιοχή της Καρύας, για καλύτερο αερισμό των φυτών, λόγω των υψηλών θερμοκρασιών της περιοχής, το βάθος σπόρου ήταν 15 cm, οι αποστάσεις μεταξύ των φυτών ήταν 25 cm και των αυλακίων ήταν 35 cm.





Εικόνα 1. Σπορά με σπορομηχανή

Εικόνα 2. Σπόρος πατάτας

Πίνακας 1. Βάρος σπόρου πατάτας (kg) ποικιλιών Agra και Spunta στις περιοχές Καρύα και Λάρισα

	<b>AGRA*</b>	<b>SPUNTA*</b>	<b>AGRA**</b>
<b>Βάρος σπόρου (kg) ανα στρέμμα</b>	250	200	300

\*Περιοχή Καρύα

\*\*Περιοχή Λάρισα

### 2.2.3 Λίπανση

Για την ενισχύσει του χωραφιού χρησιμοποιείται κοπριά, η οποία είναι απαραίτητη στα βαριά εδάφη και γίνεται συνήθως 4 μήνες πριν την σπορά, για το προπαρασκευαστικό όργωμα. Στις 2 ποικιλίες στην περιοχή της Καρυάς έγινε τον Ιανουάριο 2014, στην ποικιλία **AGRA** χρησιμοποιήθηκαν 30 τκοπριά ριγμένη σε σωρούς σε μεγάλη απόσταση μεταξύ τους. Στην ποικιλία **SPUNTA** χρησιμοποιήθηκαν 6 τριγμένη σε σωρούς.

Φυσικά, πέρα από την κοπριά, επιβάλλονται και τα χημικά λιπάσματα. Η βασικά λίπανση γίνεται συνήθως στην σπορά της πατάτας. Στην σπορομηχάνη, υπάρχει ειδικός κάδος για την χρήση λιπάσματος. Στην ποικιλία **AGRA**, στην περιοχή της Καρυάς χρησιμοποιήθηκαν 200 κιλά λιπάσματος 11-15-15 (11% N, 15% P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>, 15% K<sub>2</sub>O). Στην ποικιλία **SPUNTA** χρησιμοποιήθηκαν 120 κιλά λιπάσματος 20-20-10 (20% N, 20% P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>, 10% K<sub>2</sub>O). Στην ποικιλία **AGRA** στην περιοχή της Λάρισας, χρησιμοποιήθηκαν 100 κιλά λιπάσματος 15-15-15 (15% N, 15% P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>, 15% K<sub>2</sub>O).

### 2.2.4 Αρδευση-Καιρικές συνθήκες

Όταν φυτρώσει η πατάτα αρχίζουμε τα ποτίσματα, ανάλογα με τις ανάγκες της. Προσέχουμε να το κάνουμε πριν διψάσει και ιδιαίτερα την εποχή που αρχίζει η άνθηση ως και την ωρίμανσή της, γιατί τότε δημιουργούνται οι κόνδυλοι.

Στην περιοχή της Καρυάς λόγω των έντονων καιρικών συνθηκών που επικρατούσαν στην περίοδο του φυτρώματος της πατάτας το πότισμα γινόταν ανάλογα με τις βροχερές ημέρες και πάντα απογευματινές ή βραδινές ώρες για την αποφυγή του περονόσπορου ή της «μπάστρας».

Στην ποικιλία **AGRA** το πότισμα γινόταν πιο συχνά σε σχέση με την άλλη ποικιλία. Χρησιμοποιήθηκαν 8 πυραυλάκια-μπέκ, μεσαίου μεγέθους, των 3 ατμοσφαιρών (atm). Το πρώτο ελαφρύ πότισμα έγινε μετά 25 ημέρες από την σπορά για μισή ώρα, λόγω των βροχών που έπεσαν τον Ιούνιο 2014. Τα επόμενα ποτίσματα γινόταν ανά 15-20 ημέρες για 2-3 ώρες το απόγευμα. Τον Αύγουστο λόγω της υψηλής θερμοκρασίας το πότισμα γινόταν ανά 10 ημέρες για 3 ώρες το απόγευμα. Το τελευταίο πότισμα για την ποικιλία **AGRA** έγινε στις 30 Σεπτεμβρίου 2014 για 1 ώρα.

Στην ποικιλία **SPUNTA** το πότισμα ξεκίνησε μετά από 35 ημέρες από την σπορά. Χρησιμοποιήθηκαν 2 μεγάλοι πύραυλοι-μπεκ των 6 atm. Το πρώτο πότισμα έγινε στις 28 Ιουνίου 2014, για 2 ώρες το απόγευμα. Τα επόμενα ποτίσματα γινόταν ανά 15 ημέρες για 1-2 ώρες το απόγευμα. Το τελευταίο πότισμα έγινε στις 27 Αυγούστου 2014 για 1 ώρα.

Στην ποικιλία **AGRA** στην περιοχή της Λάρισας, λόγω των υψηλών θερμοκρασιών της περιοχής, το πότισμα από την στιγμή του φυτρώματος της πατάτας γινόταν ανά

15 ημέρες, πάντα βραδινές ώρες, για 3-4 ώρες. Χρησιμοποιήθηκαν 4 μεγάλοι πύραυλοι-μπεκ των 6 atm.



Εικόνα 3. Πότισμα πατάτας.

### Καιρικές συνθήκες

Πίνακας 2. Οι θερμοκρασίες (°C) στην περιοχή της Καρυάς για την ποικιλία AGRA

ΗΜΕΡΟΜΗΝΙΑ	ΘΕΡΜΟΚΡΑΣΙΑ (ώρα 14:00)	ΘΕΡΜΟΚΡΑΣΙΑ (ώρα 02:00)
29/05	18	15
20/06	18	16
30/06	20	16
15/07	20	18
30/07	30	22
15/08	31	22
25/08	30	25
15/09	22	13
30/09	20	13
15/10	13	7

Πηγή: [www.accuweather.com/en/gr/karya](http://www.accuweather.com/en/gr/karya)

Πίνακας 3. Οι θερμοκρασίες (°C) στην περιοχή της Καρυάς για την ποικιλία SPUNTA

ΗΜΕΡΟΜΗΝΙΑ	ΘΕΡΜΟΚΡΑΣΙΑ (ώρα 14:00)	ΘΕΡΜΟΚΡΑΣΙΑ (ώρα 02:00)
06/05	15	10
15/05	16	10
29/05	18	15
20/06	18	16
30/06	20	16
15/07	20	18
30/07	30	22
15/08	31	22
25/08	30	25
14/09	22	13

Πηγή: [www.accuweather.com/en/gr/karya](http://www.accuweather.com/en/gr/karya)

Πίνακας 4. Οι θερμοκρασίες (°C) στην περιοχή της Λάρισας για την ποικιλία AGRA

ΗΜΕΡΟΜΗΝΙΑ	ΘΕΡΜΟΚΡΑΣΙΑ (ώρα 14:00)	ΘΕΡΜΟΚΡΑΣΙΑ (ώρα 02:00)
10/04	16	14
25/04	18	16
06/05	21	16
15/05	24	20
29/05	26	20
20/06	28	22
30/06	30	26
15/07	31	28
28/07	33	30

Πηγή: [www.accuweather.com/en/gr/larisa](http://www.accuweather.com/en/gr/larisa)

## 2.2.5 Καταπολέμηση εχθρών, ασθενειών και ζιζανίων

### Εχθροί

Οι εντομολογικοί εχθροί στους οποίους έπρεπε να γίνει πρόληψη στην περιοχή της Καρυάς ήταν ο δορυφόρος της πατάτας (*Leptinotarea decemlineata*) και η φθοριμαία (*Phthorimaea operculella*).

Στην ποικιλία **AGRA** έγιναν 5 ψεκασμοί με φυτοφάρμακα. Το πρώτο φάρμακο που χρησιμοποιήθηκε στη σπορομηχανή, στο ειδικό δοχείο που υπάρχει κατά την σπορά της πατάτας ήταν το PYRINEX 5 GR, 2 kg/στρέμμα. Το PYRINEX είναι κοκκώδης σκευάσμα, οργανοφωσφορικό εντομοκτόνο επαφής-στομάχου-αναπνοής. Με σύνθεση chlorpyrifos 5% β/β και βοηθ. Ουσίες 94,84% β/β. Ο δεύτερος προληπτικός ψεκασμός έγινε στις 7 Ιουλίου 2014 με KOHINOR 200 SL 250 gr. Το KOHINOR είναι υγρό διάλυμα, διασυστηματικό εντομοκτόνο επαφής-στομάχου. Με σύνθεση imidacloprid 20% β/ο, βοηθ. Ουσίες 82,37% β/β. Ο τρίτος προληπτικός ψεκασμός έγινε στις 19 Ιουλίου 2014 συνδυαστικά με TERMINOVA 48EC, 1 Lt και DANAPRID 20SL 250gr. Το TERMINOVA 48EC είναι υγρό γαλακτοματοποιήσιμο διάλυμα, εντομοκτόνο, με σύνθεση chlorpyrifos 48% β/ο και καθαρότητα 97%. Το DANAPRID 20SL είναι πυκνό διάλυμα, διασυστηματικό εντομοκτόνο επαφής-στομάχου, με σύνθεση imidacloprid 20% β/ο και βοηθ. Ουσίες 82,4% β/β. Οι τέταρτοι και πέμπτοι προληπτικοί ψεκασμοί έγιναν στις 1 και 19 Αυγούστου 2014 με DANAPRID 20SL 250gr. Οι ψεκασμοί έγιναν με ψεκαστικό φερόμενο στον Γεωργικό Ελκυστήρα, το οποίο έχει 14 μικρά μπεκ σκούπας και δοχείο χωρητικότητας 200 Lt. Όλα τα φυτοφάρμακα που χρησιμοποιήθηκαν ήταν διαλυμένα σε νερό, 30-40 λίτρων ανά στρέμμα, πίεση 45 PSI 3-4 atm.

Στην ποικιλία **SPUNTA** τα φυτοφάρμακα που χρησιμοποιήθηκαν για την πρόληψη των δυο αυτών εχθρών, ήταν το μπαρούτι, το οποίο χρησιμοποιήθηκε σε ολόκληρο το χωράφι, μετά την χρήση του φερόμενου καλλιεργητή και το CONFIDOR 200SL το οποίο είναι υγρό διάλυμα, εντομοκτόνο, με σύνθεση imidacloprid 20,6% β/ο και βοηθ. Ουσίες 80,74% β/β.

Στην ποικιλία **AGRA** στην περιοχή της Λάρισας, δεν χρησιμοποιήθηκε κανένα φάρμακο για εντομολογικούς εχθρούς.

### Ασθένειες

Η ασθένεια στην οποία πρέπει να γίνει πρόληψη και για τις δυο περιοχές (Καρυά και Λάρισα) είναι ο περονόσπορος που προκαλείται από τον μύκητα *Phytophthora infestans*.

Στην ποικιλία **AGRA** για την πρόληψη του περονόσπορου, έγιναν 4 ψεκασμοί. Ο πρώτος ψεκασμός έγινε στις 7 Ιουλίου 2014 με VALBON 1,75/70 WG 800gr. Το VALBON είναι εναιώρημα κόκκων, μυκητοκτόνο, με θεραπευτική και αντισπορογόνο δράση. Έχει σύνθεση benthianolicarb 1,75% β/β, mancozeb 70% β/β, βοηθ. Ουσίες 15,7% β/β. Ο δεύτερος ψεκασμός έγινε στις 19 Ιουλίου 2014 με



ΧΕΛΛΑΣΥΜ 505WP είναι βρέξιμη σκόνη, διασυστηματικό και επαφής μυκητοκτόνο. Έχει σύνθεση mancozeb 46,5%/cymoxanil4% και βοηθ. Ουσίες 41,1%. Ο τρίτος και τέταρτος ψεκασμός έγιναν στις 1 Αυγούστου 2014 και στις 19 Αυγούστου 2014 με VALBON 1,75/70 WG 800gr.

Στην ποικιλία **SPUNTA** δεν έγινε κανένας προληπτικός ψεκασμός.

Στην ποικιλία **AGRA** στην περιοχή της Λάρισας έγιναν προληπτικοί ψεκασμοί ανά 15 ημέρες με TRIMANOC 75WG, είναι βρέξιμοι κόκκοι, μυκητοκτόνο επαφής με προστατευτική δράση. Έχει σύνθεση mancozeb 75%.

### **Ζιζάνια**

Τα ζιζάνια τα οποία παρατηρούνται στην περιοχή της Καρυάς είναι ετήσια αγρωστώδη πλατύφυλλα ζιζάνια, αγριόχορτα και αγριάδες.

Στην ποικιλία **AGRA** για την πρόληψη των ζιζανίων έγινε ένας ψεκασμός, στις 10 Ιουνίου 2014, με συνδυασμό δυο φυτοφαρμάκων. Το JAGUAR 5EC 1Lt και το MISTRAL 70WG 800gr. Το JAGUAR είναι υγρό γαλακτοματοποιήσιμο, διασυστηματικό, μεταφυτρωτικό ζιζανιοκτόνο για αγριόχορτα. Το MISTRAL είναι βρέξιμοι κόκκοι, εκλεκτικό ζιζανιοκτόνο για την καταπολέμηση ετησίων αγρωστωδών πλατύφυλλων ζιζανίων.

Στην ποικιλία **SPUNTA** δεν έγινε κανένας προληπτικός ψεκασμός.

Στην ποικιλία **AGRA** στην περιοχή της Λάρισας, επίσης, δεν έγινε κανένας προληπτικός ψεκασμός.



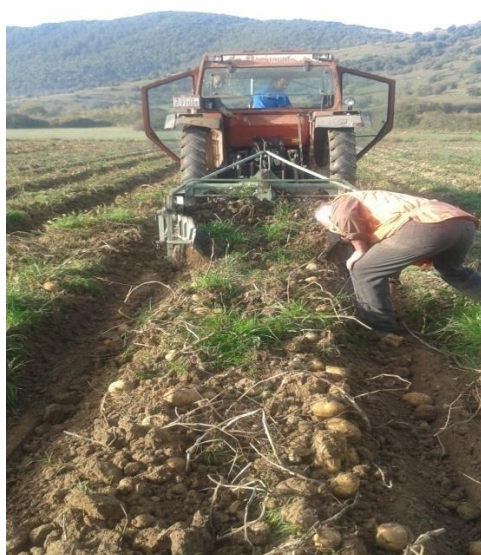
Εικόνα 4. Προληπτικός ψεκασμός, ποικιλία AGRA.

### 2.2.6 Εξαγωγή- Συγκομιδή

Η συγκομιδή της πατάτας στην περιοχή της Καρυάς γίνεται όταν οι κόνδυλοι ωριμάσουν εντελώς. Επειδή όμως πρόκειται για πατάτες που θα διατηρηθούν για αρκετό χρονικό διάστημα στην αποθήκη, η συγκομιδή αρχίζει μόνο όταν η επιδερμίδα των κονδύλων δεν ανασηκώνεται εύκολα με τη σχετική πίεση του αντίχειρα και όταν οι εδαφικές συνθήκες είναι κατάλληλες (όχι με πολύ ψηλή υγρασία).

Στην περιοχή της Καρυάς η εξαγωγή- συγκομιδή της πατάτας για την ποικιλία **AGRA** έγινε στις 15 Οκτωβρίου 2014, όπου η θερμοκρασία περιβάλλοντος ήταν 20°C. Η εξαγωγή- συγκομιδή της ποικιλίας **SPUNTA** έγινε στις 14 Σεπτεμβρίου 2014 όπου η θερμοκρασία περιβάλλοντος ήταν 22°C. Η συγκομιδή έγινε με τα χέρια, μαζευόταν σε τσουβάλια.

Στην περιοχή της Λάρισας η εξαγωγή- συγκομιδή της πατάτας έγινε στις 28 Ιουλίου 2014, όπου η θερμοκρασία περιβάλλοντος ήταν 28°C.



Εικόνα 5. Εξαγωγή πατάτας



Εικόνα 6. Συγκομιδή πατάτας



Εικόνα 7. Συγκομιδή πατάτας

### 2.2.7 Αποθήκευση

Είναι γνωστό πως εάν η πατάτα δεν αποθηκευτεί σωστά και κάτω από κατάλληλες συνθήκες θερμοκρασίας και υγρασίας, μπορεί να πάθει μεγάλες ζημιές. Είναι επίσης βέβαιο πως η διατήρηση της πατάτας δεν μπορεί να γίνει πρόχειρα, γιατί ο κόνδυλος της πατάτας είναι ζωντανός οργανισμός που διαπνέει σε όλη την διάρκεια της αποθήκευσης, είναι ευαίσθητος στο πολύ κρύο και στην ζέστη αλλά και στο σάπισμα κάτω από ακατάλληλες συνθήκες.

Οι απώλειες που μπορούν να λάβουν χώρα κατά την αποθήκευση της πατάτας, οφείλονται στην αναπνοή των κονδύλων, στην εξάτμιση του νερού και στην ανάπτυξη των διάφορων μικροοργανισμών. Υπολογίζεται ότι για τρίμηνη αποθήκευση η φύρα φθάνει στο 6-10%. Μόλις μεταφέρεται η πατάτα στην αποθήκη, γίνεται πιο λεπτομερής διαλογή και απομακρύνονται όλες οι χαλασμένες, πληγωμένες ή ακόμη και οι πολύ μικρές πατάτες.

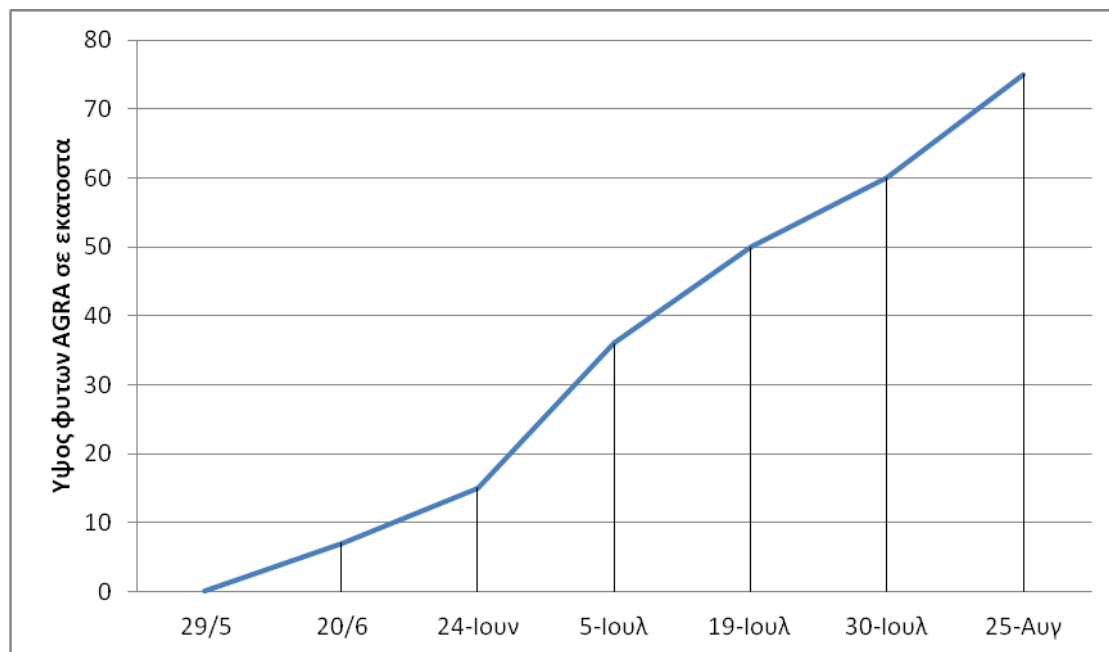
Κατάλληλες αποθήκες είναι αυτές που εξασφαλίζουν αερισμό και δροσισμό. Η θερμοκρασία δεν πρέπει να πέφτει κάτω από τους 0°C, αλλά ούτε και να ανεβαίνει πάνω από τους 7-8°C, γιατί η πατάτα μόλις σπάσει ο λήθαργος (2-3 μήνες από την ωρίμανση του κονδύλου, αναλόγως της ποικιλίας), αρχίζει να φυτρώνει. Είναι φανερό πως αυτές οι θερμοκρασίες μόνο τους φθινοπωρινούς και χειμερινούς μήνες επιτυγχάνονται χωρίς ψύξη και σε μέρη ορεινά όπως είναι η περιοχή της Καρυάς. Επίσης απότομες διακυμάνσεις της θερμοκρασίας είναι επιβλαβείς.



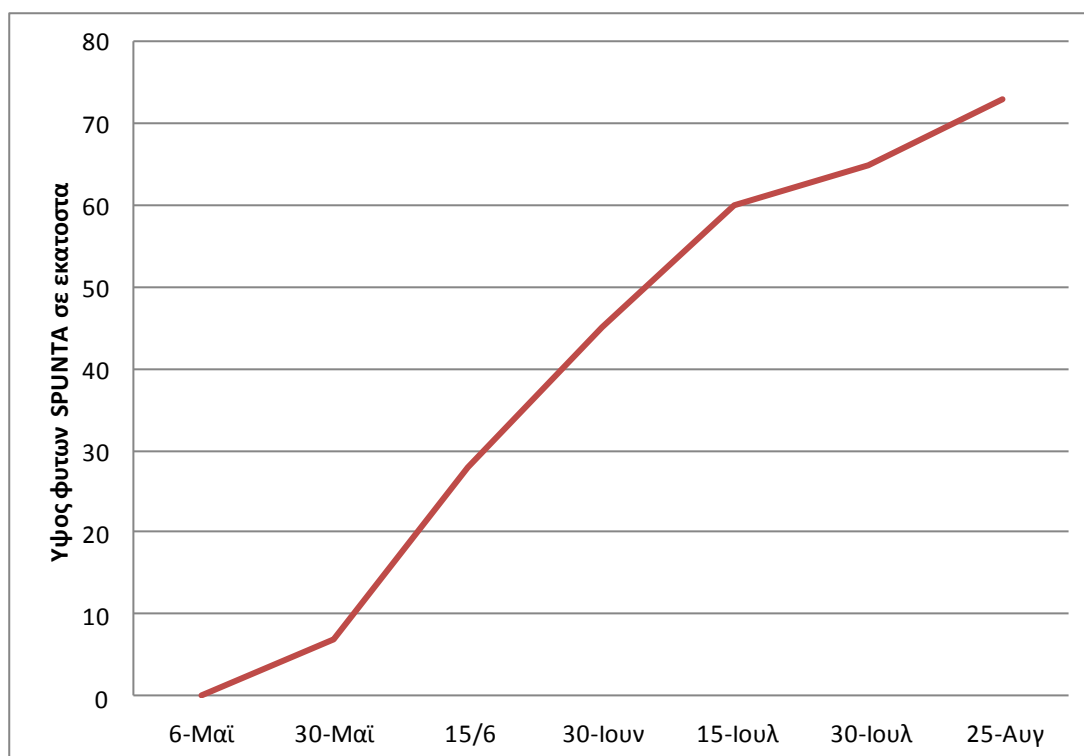
Εικόνα 8. Αποθήκευση περιοχή Καρυά

### 3. ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ

#### 1. ΥΨΟΣ ΦΥΤΩΝ



Διάγραμμα 1. Ύψος φυτών (cm) στην ποικιλία AGRA από 29/5/2014 έως 25/8/2014. N=4



Διάγραμμα 2. Ύψος φυτών (cm) στην ποικιλία SPUNTA από 6/5/2014 έως 25/8/2014

## 2. ΔΙΑΜΕΤΡΟΣ ΚΟΝΔΥΛΩΝ

Πίνακας 1. Διάμετρος κονδύλων (cm) ποικιλιών Agra και Sprunta στις περιοχές Καρύα και Λάρισα. n =4

Αριθμός φυτών	AGRA*	SPUNTA*	AGRA**
1	22	14	14
2	24	14	14
3	28	14	14
4	18	16	14
<b>Μ.Ο</b>	23	14.5	14

\*Περιοχή Καρύα

\*\*Περιοχή Λάρισα



### **3. ΑΡΙΘΜΟΣ ΚΟΝΔΥΛΩΝ**

Πίνακας 2. Αριθμός κονδύλων ανά φυτό, ποικιλιών Agra και Spunta στις περιοχές Καρύα και Λάρισα n=4

<b>Αριθμός φυτών</b>	<b>AGRA*</b>	<b>SPUNTA*</b>	<b>AGRA**</b>
<b>1</b>	7	12	10
<b>2</b>	7	13	11
<b>3</b>	8	14	10
<b>4</b>	8	14	12
<b>Μ.Ο</b>	7.5	13	10.5

\*Περιοχή Καρύα

\*\*Περιοχή Λάρισα

### **4. ΑΠΟΔΟΣΗ**

Πίνακας 3. Απόδοση (t) ανά στρέμμα ποικιλιών Agra και Spunta στις περιοχές Καρύα και Λάρισα

<b>Απόδοση ανα στρέμμα</b>	<b>AGRA*</b>	<b>SPUNTA*</b>	<b>AGRA**</b>
	3	2	1

\*Περιοχή Καρύα

\*\*Περιοχή Λάρισα

## 5. ΣΥΓΚΕΝΤΡΩΣΕΙΣ ΥΔΑΤΑΝΘΡΑΚΩΝ, ΑΜΙΝΟΞΕΩΝ ΚΑΙ ΤΗΣ ΦΑΙΝΟΛΗΣ

Πίνακας 4. Οι συγκεντρώσεις των υδατανθράκων ( $\text{Mg g}^{-1}$  dwt), αμινοξέων ( $\text{mmol l}^{-1}$ ) και της φαινόλης ( $\text{mg}/100\text{g fw}$ ) σε δυο ποικιλίες Agra και Spunta.  $n=4$ .

	<b>Carohydrates (<math>\text{Mg g}^{-1}</math> dwt)</b>	<b>Amino acids (<math>\text{mmol l}^{-1}</math>)</b>	<b>Solubie phenolics (<math>\text{mg}/100\text{g fw}</math>)</b>
<b>AGRA</b>	10.5 ±0.1	50.2±1.3	<b>0.49± 0.045</b>
	13.2 ±0.9	50.2±1.3	<b>0.54±0.056</b>
	12.8 ±1.1	50.2±1.3	<b>0.67±0.037</b>
	10.8 ±1.3	57.4±2.1	<b>0.45±0.033</b>
<b>M.O.</b>	35.45±0.8	52±1.5	<b>0.54±0.042</b>
<b>SPUNTA</b>	17.1 ±1.0	34.2±3.0	<b>0.86± 0.005</b>
	17.5 ±0.9	37.2±1.8	<b>0.79±0.078</b>
	19.2 ±0.8	43.2±2.4	<b>0.68±0.019</b>
	14.5 ±0.5	37.9±1.4	<b>0.80±0.031</b>
<b>M.O.</b>	<b>17.07±0.8</b>	<b>38.1±2.1</b>	<b>0.78±0.033</b>

Πίνακας 5. Μ.Ο. διαμέτρου κονδύλων (cm), αριθμού κονδύλων, απόδοσης (t) ανά στρέμμα, και συγκεντρώσεις υδατανθράκων ( $\text{Mg g}^{-1}$  dwt), αμινοξέων ( $\text{mmol l}^{-1}$ ) και φαινόλης ( $\text{mmol l}^{-1}$ ), ποικιλιών Agra και Spunta στις περιοχές Καρύα και Λάρισα  $n=4$

	<b>AGRA*</b>	<b>SPUNTA*</b>	<b>AGRA**</b>
<b>Διάμετρος κονδύλων</b>	23	14.5	14
<b>Αριθμός κονδύλων</b>	7.5	13	10.5
<b>Απόδοση</b>	3	2	1
<b>Συγκέντρωση υδατανθράκων</b>	35.45±0.8	17.07±0.8	
<b>Συγκέντρωση αμινοξέων</b>	52±1.5	38.1±2.1	
<b>Συγκέντρωση φαινόλης</b>	0.54±0.042	0.54±0.042	

\*Περιοχή Καρύα

\*\*Περιοχή Λάρισα

## 4. ΣΥΖΗΤΗΣΗ

### A. ΠΟΙΚΙΛΙΑ AGRA

#### 1. Ύψος φυτών

Από τα δεδομένα του διαγράμματος 1, παρατηρείται η ανάπτυξη των φυτών της ποικιλίας AGRA στον πρώτο μήνα 15 εκατοστά. Τον μήνα Ιούλιο τα φυτά αναπτύχθηκαν γρηγορότερα σε σχέση με τον προηγούμενο μήνα, η ανάπτυξή τους είναι κατά 45 εκατοστά, το ύψος τους έφτασε στα 60 εκατοστά και η άνθηση τους ήταν ολική. Τον μήνα Αύγουστο τα φυτά αναπτύχθηκαν κατά 10 εκατοστά. Το τελικό τους ύψος, έως και την συγκομιδή τους ήταν 75 εκατοστά.

#### 2. Διάμετρος κονδύλων

Από τα δεδομένα του πίνακα 1 και 5, παρατηρείται η διάμετρος των κονδύλων της ποικιλίας AGRA. Οι κόνδυλοι που μετρήθηκαν ήταν σε 3 διαφορετικά μεγέθη. Το μεγάλο μέγεθος είχε διάμετρο 28 εκατοστά, το μεσαίο μέγεθος είχε διάμετρο 22-24 εκατοστά και το μικρό μέγεθος είχε διάμετρο 18 εκατοστά. Ο μέσος όρος τους ήταν 24 εκατοστά.

#### 3. Αριθμός κονδύλων

Από τα δεδομένα του πίνακα 2 και 5, παρατηρείται ο αριθμός των κονδύλων ανά φυτό της ποικιλίας AGRA. Σε 4 φυτά που έγιναν οι μετρήσεις παρατηρήθηκε πως σε ορισμένα φυτά οι κόνδυλοι ήταν 7, ενώ σε άλλα φυτά οι κόνδυλοι ήταν 8.

#### 4. Απόδοση

Από τα δεδομένα του πίνακα 3 και 5, παρατηρείται η απόδοση σε τόνους της ποικιλίας AGRA. Η απόδοση ανά στρέμμα ήταν 3 τόνοι. Συνολικά ήταν 15 τόνοι το χωράφι. Ενώ σε τσουβάλια ήταν 350.

#### 5. Συγκεντρώσεις

Από τα δεδομένα του πίνακα 4 και 5, παρατηρούνται οι μετρήσεις που έγιναν ύστερα από πείραμα στο εργαστήριο Βοτανικής στο ΑΤΕΙ Θεσσαλονίκης. Η συγκέντρωση των υδατανθράκων στην ποικιλία AGRA κυμαίνεται από 10,5-12,8 ( $\text{Mg g}^{-1} \text{ dwt}$ ), των αμινοξέων από 50,2-57,4 ( $\text{mmol l}^{-1}$ ) και της φαινόλης από 0,45-0,67 ( $\text{mg/100g fw}$ ).

## **B. ΠΟΙΚΙΛΙΑ SPUNTA**

### **1. Ύψος φυτών**

Από τα δεδομένα του διαγράμματος 2, παρατηρείται η ανάπτυξη των φυτών της ποικιλίας SPUNTA ανά μήνα. Τον μήνα Μάιο, από τις 6 Μαΐου όπου έγινε η σπορά, έως και τις 30 Μαΐου, η ανάπτυξη ήταν 8 εκατοστά. Τον μήνα Ιούνιο το ύψος των φυτών πατάτας ήταν 45 εκατοστά, δηλαδή αναπτύχθηκε κατά 37 εκατοστά σε σχέση με τον προηγούμενο μήνα. Τον μήνα Ιούλιο το ύψος των φυτών έφτασε στα 65 εκατοστά, δηλαδή αναπτύχθηκε κατά 20 εκατοστά. Τον μήνα Αύγουστο το ύψος τους έφτασε τα 75 εκατοστά, αναπτύχθηκε κατά 10 εκατοστά από τον προηγούμενο μήνα. Το ύψος τους παρέμεινε στα 75 εκατοστά, έως και την συγκομιδή τους, στις 14 Σεπτεμβρίου.

### **2. Διάμετρος κονδύλων**

Από τα δεδομένα του πίνακα 1 και 5, παρατηρείται η διάμετρος των κονδύλων της ποικιλίας SPUNTA. Οι κόνδυλοι που μετρήθηκαν, ήταν σε 2 διαφορετικά μεγέθη. Το μεγάλο μέγεθος, όπου η διάμετρος στους ήταν 16 εκατοστά και το μεσαίο μέγεθος όπου η διάμετρος τους ήταν 14 εκατοστά. Ο μέσος όρος τους ήταν 14,5 εκατοστά.

### **3. Αριθμός κονδύλων**

Από τα δεδομένα του πίνακα 2 και 5, παρατηρείται ο αριθμός των κονδύλων ανά φυτό πατάτας της ποικιλίας SPUNTA. Σε 2 φυτά που έγιναν οι μετρήσεις, παρατήθηκε πως σε κάθε φυτό ο αριθμός των κονδύλων ήταν διαφορετικός. Έτσι έχουμε, στο πρώτο φυτό οι κόνδυλοι ήταν 12, στο δεύτερο φυτό ήταν 13 και στο τρίτο και τέταρτο φυτό ήταν 14. Ο μέσος όρος τους ήταν 14,5 κόνδυλοι ανά φυτό.

### **4. Απόδοση**

Από τα δεδομένα του πίνακα 3 και 5, παρατηρείται η απόδοση σε τόνους της ποικιλίας SPUNTA. Η απόδοση ανά στρέμμα ήταν 2 τόνοι. Συνολικά ήταν 4 τόνοι το χωράφι. Ενώ σε τσουβάλια ήταν 94.

### **5. Συγκεντρώσεις**

Από τα δεδομένα του πίνακα 4 και 5, παρατηρούνται οι μετρήσεις που έγιναν ύστερα από πείραμα στο εργαστήριο Βοτανικής στο ΑΤΕΙ Θεσσαλονίκης. Η συγκέντρωση των υδατανθράκων στην ποικιλία SPUNTA κυμαίνεται από 14,5-19,2 ( $\text{Mg g}^{-1} \text{ dwt}$ ), των αμινοξέων από 34,2-43,2 ( $\text{mmol l}^{-1}$ ) και της φαινόλης από 0,68-0,86 ( $\text{mg/100g fw}$ ).

## **Γ. ΠΟΙΚΙΛΙΑ AGRA ΛΑΡΙΣΑΣ**

### **1. Διάμετρος κονδύλων**

Από τα δεδομένα του πίνακα 1 και 5, παρατηρείται πως η διάμετρος των κονδύλων της ποικιλίας AGRA στην περιοχή της Λάρισας δεν διαφέρουν τα εκατοστά από φυτό σε φυτό. Οι μετρήσεις που έγιναν έδειξαν πως η διάμετρος ήταν σταθερή στα 14 εκατοστά.

### **2. Αριθμός κονδύλων**

Από τα δεδομένα του πίνακα 2 και 5, παρατηρείται ο αριθμός των κονδύλων ανά φυτό της ποικιλίας AGRA στην περιοχή της Λάρισας. Από μετρήσεις που έγιναν σε 4 φυτά παρατηρείται πως στο πρώτο και στο τρίτο φυτό οι κόνδυλοι ήταν 10, ενώ στο δεύτερο φυτό οι κόνδυλοι ήταν 11 και στο τέταρτο φυτό ήταν 12. Ο μέσος όρος τους ήταν 10,5.

### **3. Απόδοση**

Από τα δεδομένα του πίνακα 3 και 5, παρατηρείται πως η απόδοση ανά στρέμμα στην ποικιλία AGRA της Λάρισας ήταν 1 τόνος ανά στρέμμα. Συνολικά ήταν 3 τόνοι το χωράφι. Ενώ σε τσουβάλια ήταν 70.



## 4. ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ

Από τα αποτελέσματα του πειράματος της πτυχιακής εργασίας, μπορούμε να αναφέρουμε τα εξής συμπεράσματα:

- Τα φυτά της ποικιλίας AGRA στην περιοχή της Καρυάς αναπτύχθηκαν σταδιακά από τον μήνα Μάιο έως και τον μήνα Αύγουστο, όπου είχαν το τελικό τους ύψος. Από την άλλη, όσον αφορά, την ποικιλία SPUNTA στην περιοχή της Καρυάς, η ανάπτυξη τους έγινε γρηγορότερα από τον Μάιο έως και τις 15 Ιουλίου, ενώ από 16 Ιουλίου έως και τον Αύγουστο η ανάπτυξη τους ήταν αργή μέχρι να φτάσουν στο τελικό τους ύψος. Αυτό δείχνει πως η θερμοκρασία έχει σημαντικό ρόλο στην ανάπτυξη του φυτού, ειδικότερα στο στάδιο των 2-3 φύλλων όπου οι χαμηλές θερμοκρασίες εμπόδισαν την ανάπτυξη τους, ενώ οι θερμοκρασίες (20-23°C) που επικρατούσαν τους επόμενους μήνες επηρέασαν θετικά.
- Η διάμετρος των κονδύλων της ποικιλίας AGRA στην περιοχή της Καρυάς, είναι μεγαλύτερη (23 cm) σε σύγκριση με τις ποικιλίες SPUNTA και AGRA (Λάρισας). Αντίθετα η διάμετρος των ποικιλιών SPUNTA και AGRA (Λάρισας) δεν παρουσιάζουν στατιστική διαφορά μεταξύ τους (14,5 και 14 cm αντίστοιχα). Η μεγάλη διαφορά οφείλεται στην εναλλαγή θερμοκρασιών που υπήρχε στην περιοχή της Καρυάς κατά την διάρκεια της ανάπτυξης των φυτών και στην υψηλή θερμοκρασία στην Λάρισα. Αυτό έχει σαν αποτέλεσμα, οι ποικιλίες AGRA (Λάρισας) και SPUNTA να έχουν εμπορική ζήτηση σαν baby potatoes κυρίως, ενώ η ποικιλία AGRA (Καρυάς) έχει εμπορική ζήτηση για γενική- καθημερινή ζήτηση.
- Ο αριθμός των κονδύλων της ποικιλίας SPUNTA στην περιοχή της Καρυάς είναι μεγαλύτερος (13) σε σύγκριση με την ποικιλία AGRA στην περιοχή Καρυά και Λάρισας 7.5 και 10.5 αντίστοιχα. Η ποικιλία AGRA στην περιοχή Λάρισας έχει μεγαλύτερο αριθμό κονδύλων (10.5) σε σύγκριση με την ποικιλία AGRA στην περιοχή Καρυά (7.5). Αυτό φανερώνει πως η χαμηλή θερμοκρασία επηρέασε θετικά στον αριθμό των κονδύλων στην ποικιλία SPUNTA, αντίθετα με την ποικιλία AGRA όπου επηρεάστηκε αρνητικά σε αυτό το σημείο. Όσον αφορά την ποικιλία AGRA στην Λάρισα, οι υψηλές θερμοκρασίες επηρέασαν αρνητικά τον αριθμό των κονδύλων.

- Οι αποδόσεις των δυο ποικιλιών (AGRA-SPUNTA) στην περιοχή της Καρυάς παρουσιάζουν τεράστιες διαφορές. Η ποικιλία AGRA είχε πολύ υψηλή απόδοση, ενώ η ποικιλία SPUNTA είχε χαμηλή απόδοση. Επίσης, η ποικιλία AGRA στην περιοχή της Λάρισας είχε ελάχιστη απόδοση σε σχέση με την ποικιλία AGRA της Καρυάς. Αυτό φανερώνει πως οι χαμηλές θερμοκρασίες στην περιοχή της Καρυάς δεν επηρέασαν αρνητικά την ποικιλία AGRA, αντιθέτως έδωσε υψηλή απόδοση, ενώ η ποικιλία SPUNTA επηρεάστηκε αρνητικά. Όπως επίσης, η ποικιλία AGRA στην περιοχή της Λάρισας, επηρεάστηκε αρνητικά από τις υψηλές θερμοκρασίες που επικρατούσαν και έδωσε χαμηλή απόδοση.
- Τέλος, οι συγκεντρώσεις των ποικιλιών AGRA και SPUNTA σε υδατάνθρακες, αμινοξέα και φαινόλες παρουσιάζουν μεγάλες διαφορές μεταξύ τους. Η συγκέντρωση σε υδατάνθρακες στην ποικιλία AGRA είναι υψηλότερη σε σχέση με την ποικιλία SPUNTA, καθώς επίσης υψηλότερη είναι και η συγκέντρωση αμινοξέων συγκριτικά με την ποικιλία SPUNTA. Αντιθέτως η συγκέντρωση της φαινόλης στις δυο ποικιλίες δεν διαφέρει.  
Οι υδατάνθρακες έχουν ευρεία διάδοση στη φύση και είναι σημαντικά συστατικά των τροφίμων καθώς αποτελούν πηγή ενέργειας για τον οργανισμό, αλλά και στοιχεία δομής (άμυλο, γλυκογόνο, κυτταρίνη) και παράγοντες γεύσης. Οι υδατάνθρακες σχηματίζονται στα φυτά με τη διαδικασία της φωτοσύνθεσης.  
Οι υδατάνθρακες στα φυτά αποτελούν και αποταμιευτικό υλικό στη μορφή αμύλου, ενώ στους ζωικούς οργανισμούς αντίστοιχα στη μορφή γλυκογόνου. Μεγαλύτερες ποσότητες υδατανθράκων δείχνουν καλύτερη φωτοχημική απόδοση στο φυτό. Σύμφωνα με τα παραπάνω, η ποικιλία AGRA είναι καλύτερη στα συστατικά και στην γεύση, σε σχέση με την ποικιλία SPUNTA.  
Αυτό μας δείχνει πως οι χαμηλές θερμοκρασίες δεν επηρέασαν την φωτοσύνθεση στην ποικιλία AGRA, σε αντίθεση με την ποικιλία SPUNTA όπου επηρεάστηκε αρνητικά.

Συμπερασματικά, στην περιοχή της Καρυάς όπου επικρατούσαν χαμηλές κλιματολογικές συνθήκες στο μεγαλύτερο διάστημα, την περίοδο Μάιος 2014- Οκτώβριος 2014, η ποικιλία που ευδοκίμησε και έδωσε υψηλές αποδόσεις ήταν η AGRA, συγκριτικά με την ποικιλία SPUNTA που έδωσε χαμηλή απόδοση. Στην περιοχή της Λάρισας όπου επικρατούσαν υψηλές κλιματολογικές συνθήκες κατά της περίοδο Απρίλιος 2014- Ιούλιος 2014, η ποικιλία AGRA δεν ευδοκίμησε, ούτε έδωσε υψηλές αποδόσεις.

Όπως φαίνεται λοιπόν από τα παραπάνω, η ποικιλία AGRA μπορεί να ευδοκιμήσει και να δώσει τις κατάλληλες αποδόσεις σε χαμηλές θερμοκρασίες (10°C και πάνω), ενώ σε υψηλές θερμοκρασίες (32°C και πάνω) οι αποδόσεις της είναι χαμηλές. Αντιθέτως δε, η ποικιλία SPUNTA δεν ευδοκιμεί σε χαμηλές θερμοκρασίες.

## 6. ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

### A. Ελληνική Βιβλιογραφία

- **Ζωγράφου, Δ. 1989.** Ιστορία της Ελληνικής Γεωργίας, επανέκδοση Αγροτ. Τραπέζης της Ελλάδος, τόμος 1, σελ. 285-317.
- **Ολύμπιος, Χ.Μ. 1994.** Ειδική Λαχανοκομία. Εκδόσεις ΓΠΑ, Αθήνα.
- **Ολύμπιος, Χ.Μ. 2001.** Η τεχνική της καλλιέργειας των κηπευτικών στα θερμοκήπια. Εκδόσεις Σταμούλης Α.Ε, Αθήνα.
- **Παναγιώτου, Α. Δεκάζου. 1933.** Η πατάτα. Παράρτημα «Γεωργικού δελτίου»
- **Πατσαλός, Κ.** Η καλλιέργεια της πατάτας..
- **Σιακωτός, Β. 2001-2002.** «Η διάδοση της πατάτας στον ελλαδικό χώρο», Μνημοσύνη, τομ.15 σελ.315-332.
- **Σπάρτση, Ν.Ι. 2006.** Πατάτα: Solanum tuberosum. Copy City Publish, Θεσσαλονίκη, 377 σελ.
- **Τράκα-Μαυρωνά, Α. 2004.** Ειδική Λαχανοκομία. Διδακτικές Σημειώσεις Τμήματος Φυτικής Παραγωγής, ΑΤΕΙ Θεσσαλονίκης, 149 σελ.
- **Τσελεμπής, Φ. 2006.** Τυποποίηση και Εμπορία Αγροτικών Προϊόντων. Διδακτικές Σημειώσεις Τμήματος Φυτικής Παραγωγής, ΑΤΕΙ Θεσσαλονίκης, 130 σελ.
- **Χατζηδημητρίου, Α. 2009.** Οικονομικότητα – παραγωγικότητα πατάτας Κ. Νευροκοπίου. Μεταπτυχιακή Διατριβή, Αριστοτέλειο Πανεπιστήμιο Θεσσαλονίκης, Θεσσαλονίκη, 70 σελ

## B. Ξένη Βιβλιογραφία

- **Allen, E. J., Bean, J.N and Griffith, R.L. 1978.** Effects of low temperature on sprout growth of several potato varieties. *Potato Research* 21: pp 249-255
- **Andreadis, S.S., P.A. Eliopoulos and M. Savopoulou-Soultani. 2012.** Cold hardiness of immature and adult stages of the Mediterranean flour moth, *Ephesiakuehniella*. *Journal of Stored Product Research* 48: 132-136.
- **Brèvault, T. and S. Quilici. 2000.** Relationships between temperature, development and survival of different life stages of the tomato fruit fly, *Neoceratitis cyanescens*. *Entomologia Experimentalis et Applicata* 94: 25–30.
- **Broufas, G.D. and D.S. Koveos. 2001.** Rapid cold hardening in the predatory mite *Euseius (Amblyseius) finlandicus* (Acari: Phytoseiidae). *Journal of Insect Physiology* 47: 699–708.
- **Cutter, E.G. 1992.** Structure and development of the potato plant. In: *The potato crop: scientific basis for improvement* (Ed. Harris, P.M.). Chapman and Hall, London, 909 pp.
- **Lynch, D.R and Coffin, R. H. 1988.** Effect of short- and long-term exposure of seed tubers to low temperatures on the growth and yield of five potato cultivars. *American Potato Journal* 65: pp 57-66
- **Marinus, J. 1993.** The effect of potato seed tuber age and soil temperature on the phenomenon of non-emergence. *Potato Research* 36: pp 63-69
- **Susnoschi, M. 1981.** Seed potato quality as influenced by high temperatures during the growth period. 1. Effect of storage temperature on sprout growth. *Potato Research* 24: pp 371-379

## Γ. INTERNET

- **Πηγή:** [ΥΠΑΑΤ] Υπουργείο Αγροτικής Ανάπτυξης & Τροφίμων. 2012. Διεύθυνση Αγροτικής Πολιτικής & Τεκμηρίωσης. Τμήμα Τεκμηρίωσης. [http://www.minagric.gr/syspest/SYSPEST\\_ENEMY\\_dron.aspx](http://www.minagric.gr/syspest/SYSPEST_ENEMY_dron.aspx)
- **Πηγή:** [FAOSTAT] Food and Agriculture Organization of the United Nations Statistical Database. 2010. ProdSTAT-Crops. Acreage and Production. <http://faostat.fao.org/site/567/default.aspx>.
- **Πηγή:** Η ιστορία της πατάτας στην Ελλάδα (άρθρο από την ελληνική Wikipedia) <http://el.wikipedia.org/wiki>.
- **Πηγή:** Η καλλιέργεια της πατάτας <http://www.kalliergo.gr>
- **Πηγή:** Η καλλιέργεια της πατάτας <http://www.stinkouzina.gr>
- **Πηγή:** Ζιζανιοκτόνα <http://www.minagric.gr>
- **Πηγή:** Οι εχθροί και ασθένειες της πατάτας [http://www.plantprotection.hu/modulok/gorog/potato/blackleg\\_pot.htm](http://www.plantprotection.hu/modulok/gorog/potato/blackleg_pot.htm)
- **Πηγή:** Πατάτα και υγεία [http://www.medlook.net/article.asp?item\\_id=2457](http://www.medlook.net/article.asp?item_id=2457)
- **Πηγή:** Θερμοκρασίες ανά περιοχή [www.accuweather.com/en/gr/karya](http://www.accuweather.com/en/gr/karya), [www.accuweather.com/en/gr/larisa](http://www.accuweather.com/en/gr/larisa)