

**Τ.Ε.Ι. ΠΕΛΟΠΟΝΝΗΣΟΥ**  
**ΣΧΟΛΗ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΑΣ ΓΕΩΠΟΝΙΑΣ ΚΑΙ**  
**ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΑΣ ΤΡΟΦΙΜΩΝ ΚΑΙ ΔΙΑΤΡΟΦΗΣ**  
**ΤΜΗΜΑ ΤΕΧΝΟΛΟΓΩΝ ΓΕΩΠΟΝΩΝ**  
**(ΦΥΤΙΚΗΣ ΠΑΡΑΓΩΓΗΣ)**

**ΠΤΥΧΙΑΚΗ ΕΡΓΑΣΙΑ**

**«ΕΧΘΡΟΙ ΚΑΙ ΑΣΘΕΝΕΙΕΣ ΤΗΣ ΠΑΤΑΤΑΣ ΚΑΙ Η**  
**ΑΝΤΙΜΕΤΩΠΙΣΗ ΤΟΥΣ»**



**ΣΠΟΥΔΑΣΤΗΣ: ΚΕΚΕΣ ΙΩΑΝΝΗΣ, ΑΜ: 2008003**

**ΕΠΙΒΛΕΠΩΝ ΚΑΘΗΓΗΤΗΣ: ΣΚΟΥΡΑΣ ΠΑΝΑΓΙΩΤΗΣ**

**ΚΑΛΑΜΑΤΑ 2014**

# ΠΡΟΛΟΓΟΣ

Σκοπός της πτυχιακής εργασίας είναι η παρουσίαση της καλλιέργειας της πατάτας με ιδιαίτερο ενδιαφέρον στους εχθρούς και τις ασθένειες αυτής.

Αρχικά, δίνονται όλες οι πληροφορίες για την καλλιέργεια της πατάτας συμπεριλαμβανομένων των κατάλληλων καλλιεργητικών τεχνικών (κλάδεμα, πότισμα, λίπανση). Στη συνέχεια, αναφέρονται αναλυτικά οι σημαντικότεροι εντομολογικοί εχθροί της πατάτας και η αντιμετώπισή τους, ενώ ακολουθούν οι σπουδαιότερες μυκητολογικές ασθένειες και την καταπολέμησή τους. Κατόπιν, γίνεται λεπτομερής αναφορά των βακτηριολογικών και ιολογικών ασθενειών αντίστοιχα. Στο τελευταίο κομμάτι της βιβλιογραφικής αυτής μελέτης δίνονται τα συμπεράσματα που εξάγονται όσον αφορά την καταπολέμηση και αντιμετώπιση των σημαντικότερων εχθρών και των ασθενειών που προσβάλλουν την πατάτα.

## **ΕΥΧΑΡΙΣΤΙΕΣ**

Θα ήθελα να ευχαριστήσω τον επιβλέποντα καθηγητή κ. Παναγιώτη Σκούρα για την ουσιαστική καθοδήγηση που μου παρείχε σε όλο το διάστημα της εκπόνησης της πτυχιακής μου εργασίας.

Επίσης, θέλω να ευχαριστήσω θερμά την οικογένειά μου για την αμέριστη εμπιστοσύνη και στήριξη της προς εμένα, σε όλα τα χρόνια της φοίτησής μου ΤΕΙ Πελοποννήσου.

# ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΑ

|   |    |
|---|----|
| ΠΡΟΛΟΓΟΣ .....                                | 2  |
| ΕΥΧΑΡΙΣΤΙΕΣ .....                             | 3  |
| ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΑ.....                              | 4  |
| ΕΙΣΑΓΩΓΗ.....                                 | 6  |
| ΚΕΦΑΛΑΙΟ 1 .....                              | 8  |
| <b>ΠΑΤΑΤΑ</b> .....                           | 8  |
| <b><i>Solanum tuberosum L.</i></b> .....      | 8  |
| 1.1 Γενικά.....                               | 8  |
| 1.2 Βοτανικά χαρακτηριστικά του φυτού .....   | 11 |
| 1.2.1 Περιγραφή του φυτού .....               | 11 |
| 1.2.2 Ρίζα .....                              | 12 |
| 1.2.3 Φύλλα.....                              | 12 |
| 1.2.4 Άνθη.....                               | 13 |
| 1.2.5 Κόνδυλοι.....                           | 14 |
| 1.3 Εδαφοκλιματικές απαιτήσεις του φυτού..... | 15 |
| 1.3.1 Κλίμα .....                             | 15 |
| 1.3.2 Έδαφος.....                             | 15 |
| 1.4 Λίπανση .....                             | 16 |
| 1.5 Άρδευση.....                              | 16 |
| <b>ΚΕΦΑΛΑΙΟ 2ο</b> .....                      | 18 |
| <b>«ΕΧΘΡΟΙ ΤΗΣ ΠΑΤΑΤΑΣ»</b> .....             | 18 |
| 2.1 Εντομολογικοί εχθροί της πατάτας.....     | 18 |
| 2.1.1 Δορυφόρος της πατάτας.....              | 18 |
| 2.1.2 Φθοριμαία .....                         | 21 |

|  |    |
|--|----|
| 2.1.3 Σιδηροσκώληκες .....                               | 25 |
| 2.1.4 Αφίδες .....                                       | 27 |
| 2.1.5 Αγρότιδες .....                                    | 30 |
| 2.2 Νηματώδης της πατάτας .....                          | 32 |
| 2.2.1 Κυστονηματώδης ή χρυσονηματώδης .....              | 32 |
| 2.2.2 Κομβονηματώδεις .....                              | 35 |
| <b>ΚΕΦΑΛΑΙΟ 3ο</b> .....                                 | 37 |
| <b>«ΜΥΚΗΤΟΛΟΓΙΚΕΣ ΑΣΘΕΝΕΙΕΣ ΤΗΣ ΠΑΤΑΤΑΣ»</b> .....       | 37 |
| 3.1 Περονόσπορος .....                                   | 37 |
| 3.2 Αλτεναρίωση.....                                     | 40 |
| 3.3 Ριζοκτονίαση.....                                    | 43 |
| 3.4 Βερτισιλλίωση .....                                  | 46 |
| 3.5 Φόμα .....   | 50 |
| 3.6 Ξηρή σήψη κονδύλων.....                              | 52 |
| <b>ΚΕΦΑΛΑΙΟ 4ο</b> .....                                 | 54 |
| <b>«ΒΑΚΤΗΡΙΟΛΟΓΙΚΕΣ ΑΣΘΕΝΕΙΕΣ ΤΗΣ ΠΑΤΑΤΑΣ»</b> .....     | 54 |
| 4.1 Καστανή βακτηριακή σήψη.....                         | 54 |
| 4.2 Δακτυλιωτή σήψη .....                                | 56 |
| 4.3 Μελάνωση του λαιμού (μελανή σήψη) και υγρή σήψη..... | 57 |
| <b>ΚΕΦΑΛΑΙΟ 5ο</b> .....                                 | 61 |
| <b>«ΙΟΛΟΓΙΚΕΣ ΑΣΘΕΝΕΙΕΣ ΤΗΣ ΠΑΤΑΤΑΣ»</b> .....           | 61 |
| 5.1 Ιός Υ της πατάτας .....                              | 61 |
| 5.2 Ο ιός του καρουλιάσματος των φύλλων της πατάτας..... | 64 |
| 5.3 Μωσαϊκό της πατάτας.....                             | 65 |
| <b>ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ</b> .....                                | 68 |
| <b>ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ</b> .....                                | 70 |

## ΕΙΣΑΓΩΓΗ

Η καλλιέργεια της πατάτας αποτελεί σήμερα την τέταρτη κατά σειρά σοδειά παγκοσμίως. Είναι μια από τις σημαντικότερες πηγές αμύλου, καλίου και πολλών βιταμινών και μετάλλων πράγμα που σε συνδυασμό με την ευκολία κατά την παραγωγική διαδικασία την καθιστά πολύ δημοφιλή και βοηθά στη γρήγορη διάδοσή της.

Η οικονομική αλλά και θρεπτική σημασία της πατάτας την καθιστά μια από τις σημαντικότερες καλλιέργειες κι έτσι η προσπάθεια εύρεσης τρόπων για την αντιμετώπιση όλων των ειδών των προσβολών της καλλιέργειας ήταν και είναι πολύ σημαντική. Η καλλιέργεια της πατάτας έχει πολλές προσβολές με σημαντικότερες τον δορυφόρο της πατάτας, τις αφίδες, το φουζάριο, την αλτερνάρια και κάποιες ιώσεις και βακτηριώσεις. Χωρίς την σωστή καταπολέμηση, η εξάπλωση των προσβολών είναι μεγάλη με αποτέλεσμα την μείωση της παραγωγής της καλλιέργειας.

Ωστόσο, φαίνεται πως έχουν αναπτυχθεί όλα τα απαραίτητα μέτρα για την πρόληψη και την αντιμετώπισή τους, όπως είναι η αμειψισπορά και οι σωστές καλλιεργητικές φροντίδες μέχρι τον ψεκάσμο με τα κατάλληλα χημικά ή βιολογικά σκευάσματα.

Η παρούσα πτυχιακή εργασία αποτελεί μια βιβλιογραφική αναφορά στην καλλιέργεια της πατάτας με ιδιαίτερο ενδιαφέρον στους εχθρούς και τις ασθένειες αυτής. Για το σκοπό αυτό η εργασία χωρίστηκε σε πέντε κεφάλαια.

Στο πρώτο κεφάλαιο δίνονται όλες οι πληροφορίες για την καλλιέργεια της πατάτας συμπεριλαμβανομένων των κατάλληλων καλλιεργητικών τεχνικών (κλάδεμα, πότισμα, λίπανση). Στο δεύτερο κεφάλαιο αναφέρονται αναλυτικά οι σημαντικότεροι εντομολογικοί εχθροί της πατάτας και η αντιμετώπισή τους, ακολουθεί το τρίτο κεφάλαιο με τις σπουδαιότερες μυκητολογικές ασθένειες και την καταπολέμησή τους. Στο τέταρτο και πέμπτο κεφάλαιο γίνεται λεπτομερής αναφορά των βακτηριολογικών και ιολογικών ασθενειών αντίστοιχα. Στο τελευταίο κομμάτι

της βιβλιογραφικής αυτής μελέτης δίνονται τα συμπεράσματα που εξάγονται όσον αφορά την καταπολέμηση και αντιμετώπιση των σημαντικότερων εχθρών και των ασθενειών που προσβάλλουν την πατάτα.

Στο πρώτο κεφάλαιο δίνονται όλες οι πληροφορίες για την καλλιέργεια της πατάτας συμπεριλαμβανομένων των κατάλληλων καλλιεργητικών τεχνικών (κλάδεμα, πότισμα, λίπανση).

Στο δεύτερο κεφάλαιο αναφέρονται αναλυτικά οι σημαντικότεροι εντομολογικοί εχθροί της πατάτας και η αντιμετώπισή τους, ακολουθεί το τρίτο κεφάλαιο με τις σπουδαιότερες μυκητολογικές ασθένειες και την καταπολέμησή τους.

Στο τέταρτο και πέμπτο κεφάλαιο γίνεται λεπτομερής αναφορά των βακτηριολογικών και ιολογικών ασθενειών αντίστοιχα.

Στο τελευταίο κομμάτι της βιβλιογραφικής αυτής μελέτης δίνονται τα συμπεράσματα που εξάγονται όσον αφορά την καταπολέμηση και αντιμετώπιση των σημαντικότερων εχθρών και των ασθενειών που προσβάλλουν την πατάτα.

# ΚΕΦΑΛΑΙΟ 1

## ΠΑΤΑΤΑ

### *Solanum tuberosum* L.

#### 1.1 Γενικά

Η καλλιεργούμενη πατάτα κατατάσσεται στη σειρά *Tuberosa*, υποομάδα *Potatoe*, οικογένεια *Solanaceae*, υποτάξη *Solaninae*, τάξη *Tubiflorae* των δικοτυλήδων, τα οποία ανήκουν στο φύλο Αγγειόσπερμα.

Οι βρώσιμες ποικιλίες πατάτας πρωτοεμφανίστηκαν στην Ν. Αμερική. Μάλιστα ερευνητές ιστορικοί αναφέρουν πως η πατάτα ήταν γνωστή στις περιοχές των Άνδεων εδώ και περίπου 4.000 χρόνια πριν γίνει γνωστός στην Ευρώπη. η ονομασία της προήλθε από την ισπανική λέξη *patata*, μια ονομασία που χρησιμοποιούσαν οι Ινδιάνοι της Αμερικής για τις γλυκοπατάτες, τις κονδυλώδεις εδάδιμες ρίζες του φυτού *Ipomoea batatas*. Σύμφωνα με τον πιο δημοφιλή θρύλο, η εισαγωγή της πατάτας στην Ευρώπη έγινε από τον σερ Γουόλτερ Ράλεϊ, χρηματοδότης πολλών υπερατλαντικών αποστολών. Λέγεται πως ήταν ο πρώτος που φύτεψε πατάτα στον κήπο του στην Ιρλανδία. Ωστόσο, κάτι τέτοιο δεν έχει επιβεβαιωθεί ιστορικά. Η περισσότερο τεκμηριωμένη θεωρία είναι αυτή, σύμφωνα με την οποία ο σερ Φράνσις Ντρέικ, επιστρέφοντας το 1856 στην Αγγλία, έφερε μεταξύ άλλων την πατάτα στην Ευρώπη μετά από μια στάση για προμήθειες στην Κολομβία<sup>[1]</sup>.

Μέσα σε μικρό χρονικό διάστημα η εξάπλωση της καλλιέργειας ήταν τέτοια που κατάφερε να συναγωνίζεται την καλλιέργεια του σιταριού, του καλαμποκιού και του ρυζιού στον παγκόσμιο χάρτη. Η μεταφορά και έτσι διάδοση της πατάτας στην Β. Αμερική φαίνεται να οφείλεται στην μετακίνηση για μεταναστευτικούς λόγους των Ιρλανδών στην περιοχή λόγω του μεγάλου λιμού που έπληξε την χώρα μετά την



καταστροφή των πατατοκαλλιεργειών από τον καταστροφικό φυτοπαθογόνο μύκητα *Phytophthora infestans* (1845-1847).

Στη χώρα μας έγινε γνωστή μόλις το 19ο αιώνα. Στην αρχή καλλιεργήθηκε στην Κέρκυρα γύρω στο 1800 από κάποιο προοδευτικό καλλιεργητή της εποχής. Από την Κέρκυρα διαδόθηκε στα υπόλοιπα νησιά του Ιονίου. Στην υπόλοιπη Ελλάδα έγινε γνωστή το 1828 από τον πρώτο κυβερνήτη Ιωάννη Καποδίστρια, που πίστεψε πολύ στη θεραπευτική αξία αυτού του φυτού (Ολύμπιος, 1994).

Έτσι η καλλιέργεια της πατάτας διαδόθηκε και εξαπλώθηκε πολύ γρήγορα παγκοσμίως ανά τα χρόνια, φτάνοντας να επισκιάζει ακόμη και την καλλιέργεια των σιτηρών σε κάποιες χώρες. Στον πίνακα 1.1 δίνονται στατιστικά στοιχεία έκτασης και παραγωγής σε παγκόσμια κλίμακα για κάθε ήπειρο χωριστά για τα έτη 2011-2012 ενώ στον πίνακα 2 δίνονται στατιστικά στοιχεία για την έκταση και παραγωγή της πατάτας στην Ελλάδα και τις υπόλοιπες χώρες της Ε.Ε. για τα έτη 2011-2012.

*Πίνακας 1.1: Έκταση σε εκτάρια και παραγωγή σε τόννους της καλλιέργειας της πατάτας ανά τον κόσμο*

| Κατά<br>Ήπειρο | 2011         |                 | 2012         |                 |
|----------------|--------------|-----------------|--------------|-----------------|
|                | Έκταση σε Ha | Παραγωγή σε ton | Έκταση σε Ha | Παραγωγή σε ton |
| <b>Africa</b>  | 1,880,581.13 | 26,692,118.41   | 1,932,192.00 | 30,980,691.00   |
| <b>America</b> | 1,595,278.50 | 41,402,193.00   | 1,608,070.65 | 41,359,106.31   |
| <b>Asia</b>    | 9,527,278.88 | 174,262,063.00  | 9,753,113.00 | 177,612,264.00  |
| <b>Europe</b>  | 6,134,134.88 | 129,148,452.00  | 5,982,139.00 | 116,580,431.00  |
| <b>Oceania</b> | 43,303.00    | 1,653,525.00    | 45,683.00    | 1,841,620.00    |

*Πηγή: FAOStat, 2013*

Σύμφωνα με τον Πίνακα 1.1 παρατηρούμε πως την μεγαλύτερη παραγωγή σε τόννους κατέχει η Ασία, δεύτερη έρχεται η Ευρώπη, τρίτη η Αμερική και τέλος η Αφρική με την Ωκεανία. Ενώ από τον πίνακα 1.2, η Ελλάδα φαίνεται να κατέχει την προτελευταία θέση ανάμεσα στις κυριότερες χώρες της Ευρώπης με πρώτη σε επίπεδο παραγωγής την Γερμανία (FAOStat, 2013).

*Πίνακας 1.2: Έκταση σε εκτάρια και παραγωγή σε τόννους πατάτας στις χώρες της Ευρωπαϊκής Ένωσης*

| Χώρες Ε.Ε.            | 2011         |                 | 2012         |                 |
|-----------------------|--------------|-----------------|--------------|-----------------|
|                       | Έκταση σε Ηα | Παραγωγή σε τον | Έκταση σε Ηα | Παραγωγή σε τον |
| <b>Belgium</b>        | 82,340.88    | 4,128,669.00    | 64,500.00    | 2,929,800.00    |
| <b>Denmark</b>        | 41,600.00    | 1,620,000.00    | 39,500.00    | 1,664,200.00    |
| <b>France</b>         | 158,643.00   | 7,440,219.00    | 154,229.00   | 6,340,807.00    |
| <b>Germany</b>        | 258,700.00   | 11,800,000.00   | 238,300.00   | 10,665,600.00   |
| <b>Greece</b>         | 28,450.00    | 757,820.00      | 30,000.00    | 765,000.00      |
| <b>Italy</b>          | 62,091.00    | 1,547,047.00    | 58,700.00    | 1,491,380.00    |
| <b>Netherlands</b>    | 159,233.00   | 7,333,472.00    | 149,770.00   | 6,765,618.00    |
| <b>Portugal</b>       | 26,500.00    | 389,800.00      | 26,500.00    | 389,800.00      |
| <b>Spain</b>          | 79,865.00    | 2,455,101.00    | 73,900.00    | 2,168,800.00    |
| <b>United Kingdom</b> | 146,000.00   | 6,115,000.00    | 149,000.00   | 4,553,000.00    |

*Πηγή: FAOStat, 2013*

Ωστόσο, αυτό που κάνει την καλλιέργεια της πατάτας να διατηρείται στην κορυφή της επιλογής των παραγωγών ανά τον κόσμο και στην Ελλάδα είναι η υψηλή διατροφική της αξία. Οι πατάτες δεν περιέχουν σχεδόν καθόλου λίπη, πολύ λίγους υδατάνθρακες αλλά και πρωτεΐνες άριστης ποιότητας. Αυτός είναι ο λόγος που οι πατάτες μπορούν να αντικαταστήσουν τόσο το ψωμί σε μια διατροφή διαβητικών όσο και το κρέας. Επίσης, περιέχουν πολλά θρεπτικά στοιχεία και ιχνοστοιχεία όπως είναι το I, A, A, K, P κ.α.

Η πατάτα αποτελεί σημαντική πηγή βιταμινών καθώς περιέχει βιταμίνες όπως οι A, B και η βιταμίνη C. ωστόσο η πρόληψη των βιταμινών δεν εξαρτάται από την ποσότητα αυτών στα τρόφιμα αλλά από την κατανάλωση των συγκεκριμένων τροφίμων. Για παράδειγμα η πατάτα αποτελεί μια πολύ καλή πηγή βιταμίνης C για τον άνθρωπο (25% των ημερήσιων αναγκών), από την άλλη μεριά η πιπεριά περιέχει 7 φορές περισσότερη βιταμίνη C, αυτό συμβαίνει διότι η κατανάλωση της πατάτας είναι μεγαλύτερη. Αξίζει να σημειωθεί πως η περιεκτικότητα των τροφών σε θρεπτικά εξαρτάται από την ποικιλία, τις καλλιεργητικές συνθήκες αλλά και τον τρόπο μαγειρέματος<sup>[2]</sup> (Πίνακας 1.3).

*Πίνακας 1.3: Συνήθη διατροφικά στοιχεία διαφορετικών πιάτων πατάτας ανά 100 γρ.*

| <b>Θρεπτικά συστατικά</b>          | <b>Βραστές πατάτες, με φλούδα</b> | <b>Ψητές πατάτες, με φλούδα</b> |
|------------------------------------|-----------------------------------|---------------------------------|
| <b>Ενέργεια (kcal)</b>             | 66                                | 85                              |
| <b>Πρωτεΐνη (γρ.)</b>              | 1.4                               | 2.6                             |
| <b>Υδατάνθρακες (γρ.)</b>          | 15.4                              | 17.9                            |
| <b>Λίπος (γρ.)</b>                 | 0.3                               | 0.1                             |
| <b>Φυτικές ίνες (γρ.)</b>          | 1.5                               | 3.1                             |
| <b>Κάλιο (mg)</b>                  | 460                               | 547                             |
| <b>Σίδηρος (mg)</b>                | 1.6                               | 0.9                             |
| <b>Βιταμίνη B<sub>1</sub> (mg)</b> | 0.13                              | 0.11                            |
| <b>βιταμίνη B<sub>6</sub> (mg)</b> | 0.33                              | 0.23                            |
| <b>Φυλλικό οξύ (μg)</b>            | 19                                | 44                              |
| <b>Βιταμίνη C (mg)</b>             | 9                                 | 14                              |

Πηγή: <http://www.eufic.org/article/el/artid/Goodness-in-Potatoes>

## 1.2 Βοτανικά χαρακτηριστικά του φυτού

### 1.2.1 Περιγραφή του φυτού

Το φυτό της πατάτας μπορεί να παρουσιάζει αρκετά συμπαγή και θαμνώδη ανάπτυξη, αλλά και πολύ ζωηρή βλάστηση με μακρούς βλαστούς. Σχηματίζει δυο ειδών βλαστούς: τους υπέργειους βλαστούς και τους υπόγειους βλαστούς.

Οι υπέργειοι βλαστοί είναι κατά κύριο λόγο πράσινου χρώματος, μερικοί όμως έχουν ιώδη ή κοκκινωπό χρωματισμό. Κατά την εξέλιξη της ανάπτυξής τους διακλαδίζονται, πέφτουν και αναπτύσσονται πλαγίως φθάνοντας τα 40-80εκ. Στα πρώτα στάδια της ανάπτυξης είναι λείοι ενώ στη συνέχεια εμφανίζουν αυλακώσεις, χαρακτηριστικές της κάθε ποικιλίας. Οι στόλωνες αποτελούν τους υπόγειους βλαστούς, οι οποίοι σχηματίζουν τους κονδύλους, έναν ο καθένας λίγο πριν την άνοιξη. Οι κόνδυλοι σημαίνουν τον τερματισμό της κατά μήκος ανάπτυξης των

στολώνων ενώ οι ίδιοι αρχίζουν να διογκώνονται παίρνοντας την τελική τους μορφή λόγω της αποθήκευσης νερού και αμύλου.(εικόνα 1.1) (Ολύμπιος, 1994).



**Εικόνα 1.1:** Το υπέργειο (α) και το υπόγειο (β) τμήμα του φυτού *Solanum tuberosum* (πηγή: <http://www.botanical-online.com/fotosolanumtuberosum.htm>).

### 1.2.2 Ρίζα

Η ρίζα της πατάτας είναι καλά ανεπτυγμένη με μια κεντρική και πολλές πλάγιες (ριζίδια). Έχει μικρή ικανότητα να διεισδύσει σε πολύ συνεκτικά εδάφη γι' αυτό και καταλαμβάνει, σχεδόν στο σύνολό της, τα ανώτερα 25 εκ. του εδάφους. Είναι σημαντικό το γεγονός πως δεν αποτελεί αποθησαυριστικό όργανο όπως συμβαίνει στα υπόλοιπα φυτά καθώς τέτοια είναι οι κόνδυλοι.

### 1.2.3 Φύλλα

Το φύλλο της πατάτας είναι σύνθετο και φέρει 7-11 αντίθετα φυλλάρια με χρώμα βαθύ πράσινο, ελλειπτικό σχήμα και χνούδι (εικόνα 1.2). Ωστόσο αξίζει να

σημειωθεί πως τα πρώτα φύλλα που εκφύονται από τον μητρικό πατατόσπορο είναι απλά. Η ποικιλία είναι αυτή που καθορίζει το μέγεθος αλλά και την υφή του φυλλώματος της πατάτας ενώ ο ρυθμός έκπτυξής τους αποτελεί παράγοντα παραγωγικότητας της ποικιλίας (Ολύμπιος, 1994).



*Εικόνα 1.2: Το σύνθετο φύλλο του φυτού *Solanum tuberosum* (πηγή: [http://es.wikipedia.org/wiki/Archivo:Aardappel\\_blad\\_Solanum\\_tuberosum.jpg](http://es.wikipedia.org/wiki/Archivo:Aardappel_blad_Solanum_tuberosum.jpg)).*

#### **1.2.4 Άνθη**

Τα άνθη της πατάτας φέρονται σε ταξιανθίες με μακρύ άξονα και αναπτύσσονται στις μασχάλες των φύλλων. Το άνθος είναι ερμαφρόδιτο, έχει πέντε στήμονες σε σχηματισμό κώνου και στύλο μακρύ ο οποίος βρίσκεται έξω από τον κώνο των ανθέρων. Η ωοθήκη είναι συνήθως δίχωρη και όταν γονιμοποιηθεί δίνει σχηματίζεται δίχωρος καρπός. Η επικονίαση γίνεται με τον αέρα και όχι τόσο με τα έντομα καθώς τα άνθη της πατάτας δεν έχουν νέκταρ για να τα προσελκύσουν (εικόνα 1.3β).



**Εικόνα 1.3:** Το άνθος (α) και ο καρπός (β) του φυτού *Solanum tuberosum* (πηγή: <http://luirig.altervista.org/photos-search/index.php?title=Solanum+tuberosum>).

### 1.2.5 Κόνδυλοι

Οι κόνδυλοι είναι υπόγειοι βλαστοί, τροποποιημένοι, οι οποίοι όμως παρουσιάζουν όλα τα χαρακτηριστικά ενός βλαστού. Αποτελούνται από το περίδερμα, τον φλοιό, τον αγγειακό δακτύλιο και την εντεριόνη (εικόνα 1.4). Το μέγεθος, το σχήμα αλλά και το χρώμα της επιδερμίδας και της σάρκας τους εξαρτάται εξολοκλήρου από την ποικιλία και σίγουρα διαφέρει. Οι οφθαλμοί είναι τοποθετημένοι κατ' εναλλαγή και σπειροειδώς επί του κονδύλου. Εκείνοι που βρίσκονται στη βάση του κονδύλου είναι πάντοτε λιγότερο ανεπτυγμένοι από εκείνους της κορυφής. Οι κορυφαίοι οφθαλμοί είναι και εκείνοι που χαρακτηρίζουν την κάθε ποικιλία (Ολύμπιος, 1994).



**Εικόνα 1.4:** Κόνδυλοι του φυτού *Solanum tuberosum* (πηγή: [http://www.plantdatabase.co.uk/Solanum\\_tuberosum\\_Sharpes\\_Express](http://www.plantdatabase.co.uk/Solanum_tuberosum_Sharpes_Express)).

## **1.3 Εδαφοκλιματικές απαιτήσεις του φυτού**

### **1.3.1 Κλίμα**

Η πατάτα είναι φυτό ψυχρής περιόδου. Η άριστη θερμοκρασία εδάφους, η οποία δίνει την μέγιστη παραγωγή είναι 22°C. Σε χαμηλότερες ή υψηλότερες θερμοκρασίες εμποδίζεται η βλάστηση και η κονδυλοποίηση και κατά συνέπεια η παραγωγή. Πιο συγκεκριμένα η κονδυλοποίηση μειώνεται σε θερμοκρασίες εδάφους ελαφρά πάνω από τους 20°C, και σταματά τελείως πάνω από τους 29°C. Επίσης η υγρασία είναι πολύ σημαντικός παράγοντας για την κονδυλοποίηση, έχειδειχθεί ότι για την παραγωγή κονδύλων είναι απαραίτητη η ύπαρξη αρκετής εδαφικής υγρασίας.

Είναι φυτό μακράς φωτοπεριόδου και απαιτεί πάνω από 14 ώρες φώς, για να ανθίσει και να ωριμάσει τους καρπούς. Η εύκρατη ζώνη φαίνεται να είναι η ιδανική για την καλλιέργεια της πατάτας, διότι τα φυτά αρχίζουν να αναπτύσσονται νωρίς την άνοιξη και ολοκληρώνουν την ανάπτυξή τους κατά την διάρκεια χαμηλών θερμοκρασιών (Ολύμπιος, 1994).

### **1.3.2 Έδαφος**

Το φυτό της πατάτας είναι αρκετά απαιτητικό φυτό όσον αφορά στα θρεπτικά στοιχεία. Ωστόσο δεν φαίνεται το ίδιο απαιτητικό όσον αφορά το είδος του εδάφους και το pH. Προτιμά τα ελαφριά, καλά αεριζόμενα και στραγγιζόμενα εδάφη με ένα εύρος τιμών pH που κυμαίνεται από 5-7.5. Έτσι, κατάλληλα για υψηλές παραγωγές θεωρούνται τα αμμοπηλώδη και πηλοαμμώδη εδάφη, τα οποία θερμαίνονται γρήγορα, έχουν ελαφριά δομή και στραγγίζουν εύκολα. Καλό για την πατατοκαλλιέργεια αλλά και τον εμπλουτισμό του εδάφους θα ήταν να μην ακολουθεί καλλιέργεια πατάτας στο ίδιο χωράφι. Η αμειψισπορά με άλλα λαχανικά ή φυτά μεγάλης καλλιέργειας είναι πολύ σημαντική καθώς αποτελεί έναν φυσικό τρόπο λίπανσης του εδάφους αλλά και μέτρο αντιμετώπισης πολλών επίμονων παθογόνων εδάφους της καλλιέργειας (Ολύμπιος, 1994).

## 1.4 Λίπανση

Η πατάτα είναι φυτό που απορροφά από το έδαφος μεγάλες ποσότητες θρεπτικών στοιχείων σε μικρό σχετικά χρονικό διάστημα. Το ποσό της κοπριάς και των κύριων θρεπτικών στοιχείων αζώτου, φωσφόρου και καλίου που θα προστεθεί ποικίλλει με την γονιμότητα του εδάφους, και το βαθμό απόπλυσης, την ποικιλία και το μήκος της βλαστικής περιόδου. Μια φυτεία πατάτας αντιδρά θετικά στην προσθήκη οργανικής ουσίας στο έδαφος, είτε υπό μορφή κοπριάς ή χλωρής λίπανσης, με την προϋπόθεση ότι έχουν ακολουθηθεί σωστά τα ενδεδειγμένα στάδια εφαρμογής. Όπως είναι γνωστό, η οργανική ουσία βελτιώνει τη δομή ενός συνεκτικού εδάφους, καθιστώντας το αφράτο, γεγονός που εξυπηρετεί τη διόγκωση των κονδύλων, όπως βελτιώνει και την υδατοϊκανότητα των αμμωδών εδαφών. Γενικά συνιστάται να ενσωματώνονται στο έδαφος σαν βασική λίπανση 110 κιλά/ στρέμμα θειϊκής αμμωνίας (21-0-0), 25 κιλά/ στρ. τριπλό υπερφωσφορικό λίπασμα (0-48-0) και 30 κιλά/ στρ. θειϊκό κάλιο (0-0-52).

Τα λιπάσματα μπορούν να εφαρμοστούν ή σε όλη την επιφάνεια του εδάφους, σε λωρίδες ή κατά θέσεις. Όταν εφαρμόζεται σε όλη την επιφάνεια, η διασπορά γίνεται κατά την προετοιμασία του εδάφους. Κατά την εφαρμογή σε λωρίδες, το λίπασμα τοποθετείται κάτω και δίπλα από τη γραμμή φύτευσης του πατατόσπορου, με την ίδια μηχανή που φυτεύει και τον σπόρο. Κατά την κατά θέσεις τοποθέτηση, το λίπασμα τοποθετείται πάλι με την ίδια μηχανή αλλά μόνο κάτω από το σπόρο. Θα πρέπει να σημειωθεί πως ανεξάρτητα από την μέθοδο που θα εφαρμοστεί η λίπανση, ο πατατόσπορος δεν πρέπει να έρχεται ποτέ σε επαφή με το πυκνό λίπασμα καθώς υπάρχει κίνδυνος να προκληθεί ζημιά στα φύτρα και τις ρίζες του μητρικού κονδύλου (Ολύμπιος, 1994).

## 1.5 Άρδευση

Η άρδευση αποτελεί ένα πολύ σημαντικό κομμάτι στην καλλιέργεια της πατάτας καθώς καθορίζει σε μεγάλο βαθμό τις αποδόσεις της καλλιέργειας. Η πατάτα είναι κατεξοχήν αρδευόμενη καλλιέργεια και χρειάζεται νερό σε όλα τα στάδια της ανάπτυξης, από την φύτευση μέχρι την ωρίμανση των κονδύλων, ώστε να



επιτευχθούν υψηλές αποδόσεις. Ωστόσο, ανάλογα με το στάδιο ανάπτυξης διαφοροποιούνται και οι ανάγκες του φυτού σε νερό. Για παράδειγμα, κατά την περίοδο μεταξύ φύτευσης και φυτρώματος, απαιτείται υγρό έδαφος αλλά όχι κορεσμένο με νερό. Κατά την περίοδο μεταξύ φυτρώματος και έναρξης σχηματισμού των κονδύλων, οι ανάγκες σε νερό μειώνονται κατευθείαν στο μισό. Κατά την περίοδο σχηματισμού των κονδύλων η ποσότητα του νερού παίζει πολύ σημαντικό ρόλο καθώς η σωστή τροφοδοσία της καλλιέργειας επηρεάζει με θετικό τρόπο τον αριθμό των κονδύλων ανά φυτό. Και τέλος, κατά την περίοδο διόγκωσης των κονδύλων, οι απαιτήσεις σε νερό είναι αυξημένες σε σύγκριση με οποιαδήποτε άλλη περίοδο ανάπτυξης (Ολύμπιος, 1994).

## ΚΕΦΑΛΑΙΟ 2<sup>ο</sup>

### «ΕΧΘΡΟΙ ΤΗΣ ΠΑΤΑΤΑΣ»

#### 2.1 Εντομολογικοί εχθροί της πατάτας

Η φυτοπροστασία στην πατάτα αποτελεί ένα πολύ σημαντικό κεφάλαιο για την ορθή καλλιέργεια του φυτού αλλά και την επίτευξη υψηλών αποδόσεων. Παρακάτω δίνονται οι σημαντικότεροι εντομολογικοί εχθροί της πατάτας και οι τρόποι αντιμετώπισής τους.

##### 2.1.1 Δορυφόρος της πατάτας

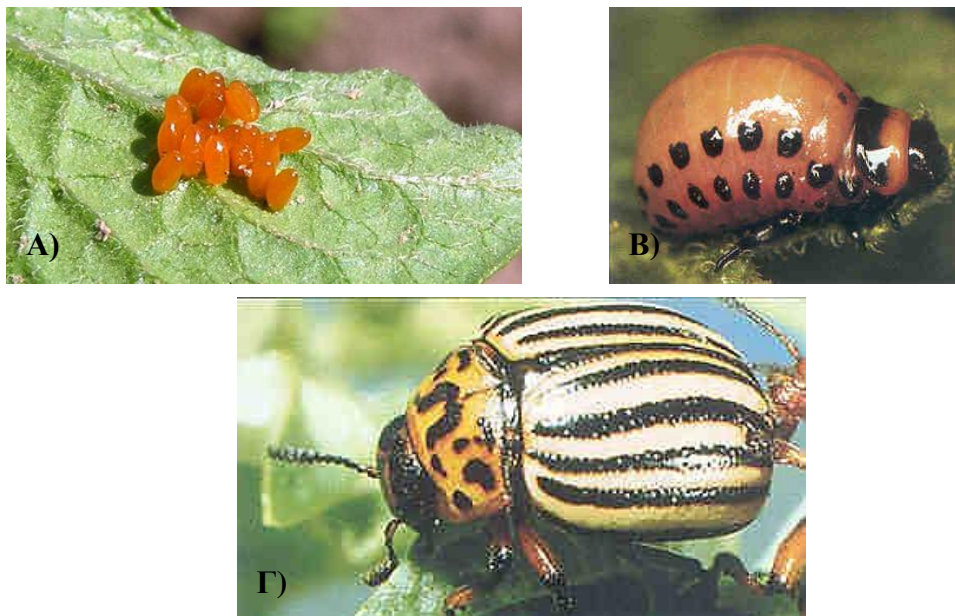
❖ Καταγωγή και διασπορά:

Ο δορυφόρος της πατάτας (*Leptinotarsa decemlineata*) αποτελεί τον σημαντικότερο όλων εχθρών του φυτού της πατάτας. Ανήκει στην οικογένεια *Chrisomelidae* και στην τάξη *Coleoptera*. Παρά το γεγονός ότι στην Ελλάδα υπήρχε και υπάρχει ακόμη νομοθεσία σχετικά με την απαγόρευση εισαγωγής πατάτας από χώρες που στις οποίες είχε εμφανιστεί το έντομο, εντούτοις κατάφερε να εισβάλει στην χώρα μας το 1963.

❖ Περιγραφή του εντόμου:

Ο δορυφόρος τη πατάτας είναι επιμήκης, ριγωτός, περίπου 1 εκ. μακρής, με κυρτό σώμα. Τα αυγά είναι κίτρινα, αρχικά, και αργότερα αποκτούν ένα πιο σκούρο χρώμα αυτό της άμμου. Το στάδιο των αυγών διαρκεί 5 έως 12 ημέρες, ανάλογα με τη θερμοκρασία του αέρα. Ο εχθρός έχει 4 προνυμφικά στάδια. Οι προνύμφες έχουν

ρόδινο-πορτοκαλί χρωματισμό και είναι πολύ κυρτές. Οι πλευρές τους έχουν μια μαύρη γραμμή. Οι προνύμφες και τα ενήλικα προκαλούν ζημιές επίσης. Ο εχθρός έχει δύο γενιές κάθε έτος.



**Εικόνα 2.1:** A) τα ωά, B) η προνύμφη και Γ) το ακμαίο του δορυφόρου της πατάτας, *Leptinotarsa decemlineata* (πηγή:

[http://www.plantdatabase.co.uk/Solanum\\_tuberosum\\_Sharpes\\_Express](http://www.plantdatabase.co.uk/Solanum_tuberosum_Sharpes_Express)).

❖ Βιολογικός κύκλος:

Ο δορυφόρος της πατάτας είναι ένα μικρό κολεόπτερο, που τρέφεται κυρίως σαν προνύμφη, αλλά και σαν τέλειο έντομο από το φύλλωμα και τα μαλακά στελέχη των φυτών. Το ακμαίο διαχειμάζει στο έδαφος. Την άνοιξη και όταν η θερμοκρασία αυξηθεί, αρχίζει να τρέφεται με το υπέργειο μέρος του ξενιστή. Τα θηλυκά μπορεί να γεννήσουν μέχρι 300-500 αυγά σε 4-5 εβδομάδες, συνήθως στην κάτω επιφάνεια των φύλλων. Εκκολάπτονται σε 4-9 ημέρες και η προνύμφη (σκουλήκι) τρέφεται με το φύλλωμα (Γκούμας, 2001).

Το στάδιο της προνύμφης διαρκεί έως και 3 εβδομάδες, οι προνύμφες όταν αναπτυχθούν πλήρως πέφτουν στο έδαφος, όπου σχηματίζουν τη νύμφη και σε 5-10 ημέρες εμφανίζεται το ακμαίο. Η συνολική διάρκεια του βιολογικού του κύκλου μπορεί να φτάσει τις 21 ημέρες. Ανάλογα των κλιματολογικών συνθηκών της κάθε περιοχής μπορεί να φτάσει και τις έξι γενεές τον χρόνο (Γκούμας, 2001).

❖ Ζημιές:

Οι ζημιές που προκαλούνται από την προσβολή του δορυφόρου της πατάτας είναι πολύ σπουδαίες για την πατατοκαλλιέργεια. Το μεγαλύτερο μέρος των ζημιών προέρχεται από τις προνύμφες καθώς κατατρώνε τα φύλλα σε σημείο που μπορεί να οδηγήσει σε αποφύλλωση του φυτού και άρα σε καταστροφή ολόκληρης της παραγωγής. Ανάλογα το στάδιο ανάπτυξης του φυτού κατά την προσβολή ακολουθεί και το μέγεθος της ζημιάς, για παράδειγμα εάν η προσβολή γίνει σε αρχικά στάδια μπορεί να επέλθει καταστροφή της παραγωγής ενώ εάν η προσβολή γίνει μετά την κονδυλοποίηση τότε οι απώλειες μειώνονται. Αξίζει να σημειωθεί πως ο ζεστός και ξηρός καιρός ευνοεί την ανάπτυξη και εγκατάσταση του εντόμου (εικόνα 2.2).

Τα πρώτα συμπτώματα είναι φαγώμενα φύλλα περιφερειακά κυρίως, ενώ σε εκτεταμένες προσβολές παραμένουν μόνο τα κύρια στελέχη. Εκτός από την πατάτα το έντομο αυτό προσβάλλει την μελιτζάνα, όπου τα συμπτώματα εμφανίζονται στον καρπό και διάφορα είδη σολανωδών με μικρότερες ζημιές στην παραγωγή.



**Εικόνα 2.2:** Φαγώματα στα φύλλα που προκαλεί το ακμαίο του δορυφόρου της πατάτας, *Leptinotarsa decemlineata* (πηγή: <http://akrielassonas.blogspot.gr/2014/02/k.html>).

❖ Έλεγχος:

Η προστασία των φυτών ενάντια στον δορυφόρο βασίζεται κυρίως στο χημικό έλεγχο καθώς δεν έχουν βρεθεί μέχρι στιγμής ποικιλίες ανθεκτικές ως προς τον εντομολογικό αυτό εχθρό.

Η χημική προστασία μπορεί να επιτευχθεί με ποικίλους τρόπους. Η επικάλυψη του πατατόσπορου με ουσίες νεονικοτίνης, φαίνεται πως είναι μια πολύ αποτελεσματική μέθοδος ενάντια στην πρώτη γενεά. Πρέπει να τονιστεί πως η εφαρμογή επικάλυψης είναι χρήσιμη μόνον όσον αφορά τον πατατόσπορο και την παραγωγή πατάτας αποθήκευσης, καθώς απαγορεύεται ρητά στην πρώιμη παραγωγή φρέσκιας πατάτας.

Υπάρχουν πολλά είδη σκευασμάτων ψεκασμού, όπως τα οργανοφωσφορικά, πυρεθροειδή, καρβαμιδικά, νεονικοτονοειδή, βακτηριακά και άλλα που χρησιμοποιούνται για τον έλεγχο του εντόμου. Κάθε σκεύασμα είναι καλό για ένα συγκεκριμένο χρονικό διάστημα, πέραν του οποίου η εμφάνιση ανθεκτικότητας αποτρέπει την αποτελεσματικότητα του σκευάσματος. Έτσι είναι απαραίτητη η σταθερή αλλαγή των δραστικών ουσιών και των ομάδων τους με σκοπό την μεγαλύτερη προστασία της καλλιέργειας. Η προσκολλητικότητα, η διάρκεια και η έντονη τοξικότητα διαφέρουν σε κάθε σκεύασμα, αλλά κάθε ένα έχει τη δυνατότητα μεγάλης αποτελεσματικότητας.

Τέλος, ο χρόνος εφαρμογής του χημικού αποτελεί τον σημαντικότερο παράγοντα για την χημική φυτοπροστασία. Αξίζει να σημειωθεί πως οι νεαρές προνύμφες είναι περισσότερο ευαίσθητες στα εντομοκτόνα από τις μεγαλύτερες, ενώ τα ενήλικα φαίνεται να είναι τα πιο ανεκτικά<sup>[3]</sup>.

### **2.1.2 Φθοριμαία**

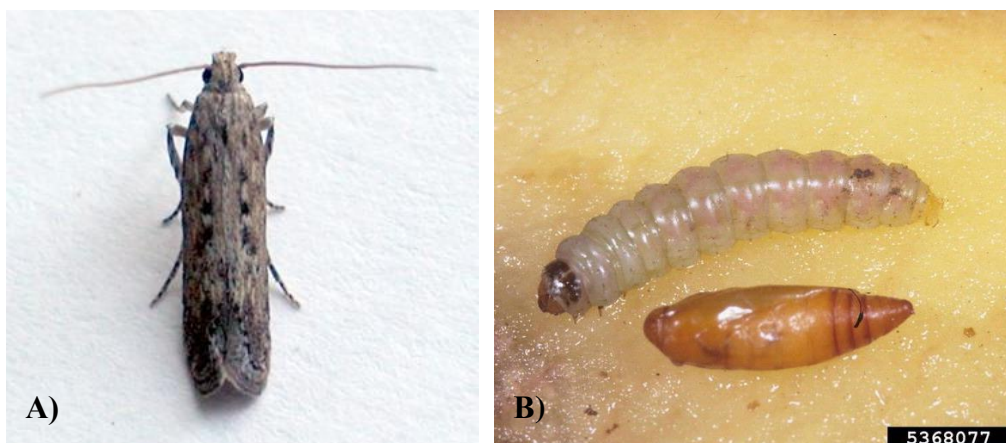
#### **❖ Καταγωγή και διασπορά:**

Η φθοριμαία, *Phthorimaea operculella*, είναι ιθαγενές της Βόρειας Αμερικής και εμφανίζεται κυρίως μετά την συγκομιδή κατά την αποθήκευση. Στην Ελλάδα έκανε την εμφάνισή της για πρώτη φορά το 1934, ως ένας από τους σημαντικότερους εχθρούς της πατατοκαλλιέργειας αφού στο πέρασμά του προκαλεί πολύ σημαντικές ζημιές. Η φθοριμαία βρίσκεται στον κατάλογο καραντίνας της EPPO και μερικών κρατών, τα οποία προσχώρησαν στην Ε.Ε. το 2004. Είναι, όπως αναφέραμε, ένας

εχθρός αποθήκευσης, ωστόσο νεότερες γενιές είναι ικανές να προσβάλλουν την πατάτα πριν την συγκομιδή.

❖ Περιγραφή του εντόμου:

Η φθοριμαία αποτελεί βασικό κίνδυνο όταν βρίσκεται στο στάδιο της κάμπιας. Τα ενήλικα είναι επιμήκη με έκταση φτερών από 10 έως 17 χιλιοστά και μήκους 7 έως 10 χιλιοστά, ενώ έχουν χαρακτηριστικό γκριζο χρώμα. Τα ενήλικα έχουν τις πρόσθετες επιμήκεις κεραίες, οι οποίες μπορούν να φθάσουν στο τέλος της κοιλιάς. Η κάμπια είναι άσπρου ή κρεμ χρώματος ενώ το κεφάλι της είναι σκούρο καστανό-κόκκινο<sup>[3]</sup> (εικόνα 2.3).



**Εικόνα 2.3:** *A)* το ακμαίο, *B)* η κάμπια και η πούπα της φθοριμαίας, *Phthorimaea operculella* (πηγή:

[http://www.agroatlas.ru/en/content/pests/Phthorimaea\\_operculella/](http://www.agroatlas.ru/en/content/pests/Phthorimaea_operculella/)).

❖ Βιολογικός κύκλος:

Το θηλυκό γεννάει τα αυγά του συνήθως κατά τη διάρκεια της νύκτας στα φύλλα, στους βλαστούς, στους κονδύλους, ή στο έδαφος κοντά στο φυτό. Οι προνύμφες εκκολάπτονται σε 4 ημέρες στους 30°C ή σε 17 στους 15°C. Το έντομο μπορεί να φτάσει τις 6-7 γενιές το χρόνο και όταν οι συνθήκες το ευνοούν, δηλαδή σε υψηλές θερμοκρασίες, δεν έχει καμία διάπαυση. Ο βιολογικός κύκλος του εντόμου διαρκεί 30 ημέρες τον χειμώνα και 90 ημέρες το καλοκαίρι, ενώ διακόπτεται εάν η θερμοκρασία πέσει κάτω από τους 10 °C<sup>[3]</sup>.

❖ Ζημιές:

Τα φύλλα είναι μασημένα, αλλά όχι τόσο πολύ όσο από τον δορυφόρο της πατάτας. Οι προνύμφες κάνουν στοές στα φύλλα και τους βλαστούς, και σπάνια στους κονδύλους. Είναι σημαντικό σύμπτωμα ότι το μάσημα της φθοριμαίας είναι συνήθως εσωτερικό, ενώ η ζημιά του δορυφόρου της πατάτας είναι εξωτερική<sup>[3]</sup> (εικόνα 2.4).



**Εικόνα 2.4:** Αποχρωματισμός φύλλων πατάτας από την προνύμφη του εντόμου *Phthorimaea operculella*

Από τους βλαστούς η στοά μπορεί να φτάσει υπογείως έως τους κονδύλους, εκτός αν η φύτευση έχει γίνει στο κατάλληλο βάθος. Στην αποθήκη, οι προνύμφες ορύσσουν στους κονδύλους ακανόνιστες στοές, σε μικρό βάθος κάτω από την επιδερμίδα. Μέσα στις στοές διακρίνονται τα νημάτια της προνύμφης και τα περιττώματά της ενώ οι προσβεβλημένες θέσεις στον κόνδυλο σαπίζουν (εικόνα 2.5).

Κατά την αποθήκευση εάν δεν παρθούν τα απαραίτητα μέτρα, υπάρχει υψηλός κίνδυνος προσβολής των κονδύλων από το έντομο. Μάλιστα οι προσβολές είναι τόσο σοβαρές που μπορεί να οδηγήσουν στην ολοκληρωτική καταστροφή της παραγωγής (Γκούμας, 2001).



**Εικόνα 2.5:** Στοές σε κονδύλους πατάτας στην αποθήκη από την προνύμφη του εντόμου *Phthorimaea operculella* (πηγή: <http://www.viarural.com.ar/viarural.com.ar/agricultura/aa-insectos/phthorimaea-operculella-03.htm>).

❖ Έλεγχος:

Ο εχθρός δεν είναι τόσο σημαντικός, οπότε η πρόληψη μπορεί να αποβεί αποτελεσματική ενάντια στην εξάπλωση του εντόμου. Οι αποθηκευμένες πατάτες, πρέπει να ελέγχονται στον αγρό, αν είναι δυνατόν. Συνιστάται η απολύμανση των αποθηκευτικών χώρων με καπνισμό, ο οποίος μπορεί να σκοτώσει τον εχθρό ακόμη και στην αποθηκευμένη πατάτα αλλά χρειάζεται η κατάλληλη αναλογία, και ο κατάλληλος χρόνος έκθεσης. Οι άδειοι αποθηκευτικοί χώροι μπορούν να απολυμανθούν και με ψεκασμό. Καλό θα ήταν να αποφεύγονται τα οργανοφωσφορικά εντομοκτόνα επαφής αλλά και η χρήση πυρεθροειδών διότι αυτά φαίνεται να έχουν χαμηλότερη αποτελεσματικότητα ενάντια στις κρυμμένες κάμπιες. Στις περιπτώσεις αυτές προτιμάται η χρήση ειδικών σκευασμάτων ατμού<sup>[3]</sup>.



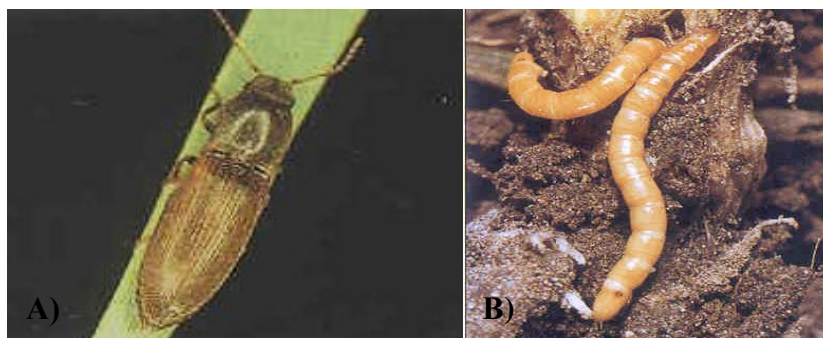
### 2.1.3 Σιδηροσκώληκες

❖ Καταγωγή και διασπορά:

Οι σιδηροσκώληκες ως πολυφάγα έντομα διαθέτουν μεγάλη γκάμα ξενιστών συμπεριλαμβανομένης και της πατάτας. Τα γένη που περιλαμβάνουν είναι *Agriotes*, *Athous*, *Melanotus* κ.α. και εμφανίζονται σε κάθε κράτος της Ευρώπης. Τα κύρια συμπτώματα που εμφανίζονται οφείλονται στην διατροφή των σκωλήκων καθώς κατατρώνε τις ρίζες και δημιουργούν στοές στη σάρκα των κονδύλων της πατάτας. Αποτελούν έναν από τους σημαντικότερους εχθρούς της πατάτας διότι οι προσβεβλημένοι κόνδυλοι δεν αποτελούν εμπορεύσιμο προϊόν<sup>[4]</sup>.

❖ Περιγραφή του εντόμου:

Τα ακμαία έχουν επίμηκες σώμα, μήκους 5 έως 35 χιλ. Οι προνύμφες έχουν μήκος 3 έως 30 χιλιοστά, με ερυθρόδερμο χρωματισμό, είναι επιμήκεις με 3 ζευγάρια ποδιών και με σκούρο καστανό, πλατύ κεφάλι<sup>[4]</sup> (εικόνα 2.6).



**Εικόνα 2.6:** **A)** το ακμαίο και **B)** η προνύμφη του σιδηροσκώληκα του γένους *Agriotes* spp. (πηγή:

[http://www.bayercropscience.gr/index.asp?a\\_id=210&sel1=sella,16,47&sel2=sel2a,1&asth\\_id=62](http://www.bayercropscience.gr/index.asp?a_id=210&sel1=sella,16,47&sel2=sel2a,1&asth_id=62)).

❖ Βιολογικός κύκλος:

Οι προνύμφες του εντόμου διαχειμάζουν στο έδαφος. Η διάρκεια του βιολογικού τους κύκλου κυμαίνεται από 1 έως 4 χρόνια, τα έντομα με μεγάλο βιολογικό κύκλο (*Athous* spp.) έχουν μεγαλύτερο στάδιο προνύμφης. Οι νεαρότερες προνύμφες τρέφονται κυρίως με το χούμο, τις ρίζες και τις φυτικές μονάδες κάτω από την επιφάνεια του εδάφους. Προσβάλουν τους κονδύλους, σπάνια τους βλαστούς, και δημιουργούν στοές σε αυτούς. Για να εμφανιστούν αυτοί οι εχθροί είναι απαραίτητη προϋπόθεση το έδαφος να περιέχει χούμο, καθώς έχει δειχθεί πως τα καθαρά αμμώδη εδάφη είναι λιγότερο μολυσμένα<sup>[4]</sup>.

❖ Ζημιές:

Οι ζημιές που προκαλούν οι σιδηροσκώληκες παρατηρούνται κυρίως στους κονδύλους της πατάτας. Εσωτερικά δημιουργούνται στοές καθώς αυτοί τρέφονται από τον κόνδυλο ενώ εξωτερικά παρατηρούνται μικρές σκουρόχρωμες τρύπες. Οι στοές που δημιουργούνται καταλαμβάνουν μεγάλη έκταση, μπορεί να είναι παράλληλες αλλά μπορεί και να διασταυρώνονται. Η έμμεση τώρα ζημιά που προκαλούν οι σιδηροσκώληκες είναι ίσως και η πιο σημαντική. Υπάρχει κίνδυνος πιθανής μόλυνσης από τα παθογόνα *Fusarium* ή *Erwinia*, τα οποία αυξάνουν την έκταση της ζημιάς.

❖ Έλεγχος:

Όσον αφορά την πρόληψη, μεγάλη αποτελεσματικότητα εμφανίζει ο συνεχής έλεγχος των ζιζανίων στα σύνορα των αγρών. Από την άλλη, ο χημικός έλεγχος φαίνεται πως είναι ο επικρατέστερος για την αντιμετώπιση του εχθρού. Οι ουσίες επικάλυψης του σπόρου και άλλες φόρμουλες που χρησιμοποιούνται στη σπορά μπορούν να έχουν καλή αποτελεσματικότητα, αλλά μερικές (σκευάσματα Carbofuran) είναι πολύ επικίνδυνες για το περιβάλλον. Τα συνολικής αποτελεσματικότητας φυτοφάρμακα εδάφους (Basamid, Nemasol) έχουν πολύ καλή αποτελεσματικότητα, αλλά δεν έχουν καμία επίδραση ενάντια στην όψιμη προσβολή. Όταν χρησιμοποιηθούν αυτά, το έδαφος πρέπει να ελέγχεται με μάρτυρες εδάφους

(χωρίς καλλιέργεια) επειδή τα παράγωγα αυτών των φυτοφαρμάκων είναι τοξικά για τις καλλιέργειες επίσης<sup>[4]</sup>.

#### 2.1.4 Αφίδες

❖ Καταγωγή και διασπορά:

Διάφορα είδη αφίδων προσβάλλουν την πατάτα όπως οι *Myzus persicae*, *Aulachortum solani*, *Macrosiphum euphorbiae*. Εμφανίζονται σε όλη την Ευρώπη, αλλά υπάρχουν περισσότερα όταν οι κύριοι ξενιστές είναι πυκνοί σε μια χώρα και οι καιρικές συνθήκες δεν είναι πάρα πολύ ζεστές και ξηρές. Στα παράκτια μέρη της Δυτικής Ευρώπης και στα ζεστά νότια μέρη υπάρχουν λίγες αφίδες, εξαιτίας των συνεχών δυτικών ανέμων ή των εξαιρετικά υψηλών θερμοκρασιών. Η σημασία τους είναι μεγάλη και εντοπίζεται κυρίως στο γεγονός της μετάδοσης καταστροφικών για την για την καλλιέργεια της πατάτας ιώσεων (Γκούμας, 2001).

❖ Περιγραφή του εντόμου:

Οι αφίδες είναι μικρά έντομα μήκους 1 έως 4 χιλιοστά με επίμηκες μαλακό σώμα, το χρώμα των οποίων είναι ανοιχτό ή κιτρινοπράσινο, σε υψηλές θερμοκρασίες μερικές φορές είναι ανοικτό ροζ. Φέρουν κεραίες με 3-6 μακριά λεπτά άρθρα, εκτός από τα βασικά που είναι πιο χοντρά και πιο κοντά. Χαρακτηριστικό των αφίδων είναι οι δύο μικροί σωληνίσκοι που υπάρχουν στο πίσω μέρος του εντόμου, οι οποίοι έχουν την ιδιότητα να παράγουν μια ουσία που μοιάζει με κερί. Εκτός από τα σιφόνια είναι δυνατόν να υπάρχουν και κηρογόνοι αδένες στο σώμα του εντόμου<sup>[3]</sup> (εικόνα 2.7).



**Εικόνα 2.7:** Αφίδες σε φυτό πατάτας(πηγή:

[http://www.bayercropscience.gr/index.asp?a\\_id=210&sel1=sel1a,16,47&sel2=sel2a,1&asth\\_id=35](http://www.bayercropscience.gr/index.asp?a_id=210&sel1=sel1a,16,47&sel2=sel2a,1&asth_id=35)).

❖ Βιολογικός κύκλος:

Αυτά τα έντομα διαχειμάζουν στα δέντρα που είναι οι κύριοι ξενιστές τους ως αυγά. Κατά τη διάρκεια της άνοιξης, οι πρώτες γενιές κάνουν μικρές ή μεγαλύτερες αποικίες. Η υψηλή πυκνότητα των εντόμων δείχνει την εμφάνιση των φτερωτών αφίδων. Κάνουν τη ζημιά τους κατά τη διαδικασία μετάδοσης των ιών. Οι αφίδες έχουν πολλές γενιές κατά τη διάρκεια του καλοκαιριού. Νωρίς το φθινόπωρο, τα γυνοφόρα, και αργότερα τα ανδροφόρα εμφανίζονται στον πληθυσμό. Τα γυνοφόρα πετούν πίσω στον κύριο ξενιστή, και τα φτερωτά αρσενικά τα ακολουθούν. Αυτός είναι ο μόνος σεξουαλικός πολλαπλασιασμός, ο υπόλοιπος γίνεται με παρθενογένεση. Οι αφίδες δεν γεννούν ποτέ αυγά το καλοκαίρι, είναι ζωοτόκες, μόνο η σεξουαλική πράξη πριν από το χειμώνα έχει σαν αποτέλεσμα αυγά. Η διάδοση αυτών των εχθρών είναι ενεργός: οι αφίδες πετώντας βρίσκουν τους αγρούς με τις πατάτες (Γκούμας, 2001).

❖ Ζημιές:

Η μετάδοση πολλαπλών ιώσεων είναι από τις σημαντικότερες ζημιές που προκαλούν οι αφίδες. Η αφίδα *Myzus persicae* είναι ίσως η πιο σημαντική από όλα τα είδη αφίδων διότι έχει το μεγαλύτερο εύρος ξενιστών, απαντάται σχεδόν σε όλα τα είδη των φυτών. Μεταδίδει δυο πολύ επιθετικούς ιούς όπως είναι ο ιός του

καρουλιάσματος των φύλλων καθώς και ο ιός Y. Η ένταση της προσβολής εξαρτάται από την ποικιλία της καλλιεργούμενης πατάτας και από το είδος της αφίδας. Για παράδειγμα κάποιες ποικιλίες χάνουν ολόκληρο το φύλλωμά τους αμέσως ενώ άλλες αντέχουν την παρουσία μεγαλύτερου αριθμού αφίδων χωρίς μεγάλη ζημιά<sup>[3]</sup> (εικόνα 2.8).



*Εικόνα 2.8: Αποικίες αφίδων σε άνθη πατάτας.*

❖ Έλεγχος:

Ο έλεγχος των αφίδων είναι χημικός και αυτό διότι δεν υπάρχουν ανθεκτικές ποικιλίες ή αγρο-τεχνικές μέθοδοι ενάντια σε αυτούς τους εχθρούς. Οι ουσίες επικάλυψης του πατατόσπορου στην καλλιέργεια της πατάτας είναι αποτελεσματικές, αλλά σε πολύ ξηρά εδάφη η αποτελεσματικότητα δεν είναι πλήρης. Το μικρό φύλλωμα μπορεί να ψεκαστεί αποτελεσματικά με εντομοκτόνα επαφής, αλλά οι ποικιλίες, που αναπτύσσουν τεράστιο φύλλωμα χρειάζονται τα διασυστηματικά σκευάσματα. Ο χημικός έλεγχος ενάντια στις αφίδες είναι αποτελεσματικός μόνο για τον ιό του καρουλιάσματος των φύλλων της πατάτας ο οποίος είναι έμμονος ιός. Στην καλλιέργεια πατατόσπορου, η επικάλυψη του σπόρου και ο ψεκασμός κατά τη διάρκεια της εισβολής είναι σημαντικός για να εμποδίσει την μόλυνση από τον συγκεκριμένο ιό<sup>[5]</sup>.

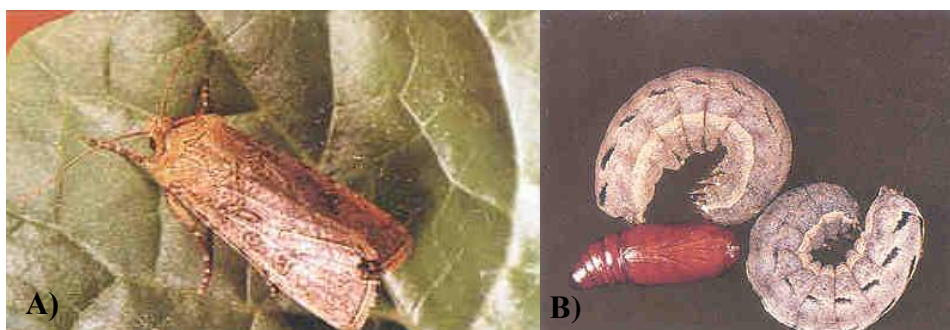
### 2.1.5 Αγρότιδες

#### ❖ Καταγωγή και διασπορά:

Είναι πολυφάγες, όλα τα φυτά που έχουν τρυφερό βλαστό μπορούν να είναι ξενιστές τους. Ανήκουν στο γένος *Agrotis* spp., υπάρχουν σε όλη την Ευρώπη και η πιο κοινή είναι η *Agrotis segetum*. Έχουν μεγάλη σημασία καθώς δημιουργούν στοές στους κονδύλους καθιστώντας τους μη εμπορεύσιμους. Επίσης οι ζημιές αποτελούν έδαφος μόλυνσεων από τα παθογόνα *Fusarium* ή *Erwinia*, τα οποία αυξάνουν την έκταση της ζημιάς στην πατάτα.

#### ❖ Περιγραφή του εντόμου:

Τα ακμαία είναι πεταλούδες από 15 έως 40 χιλιοστά. Τα φτερά της πιο κοινής αγρότιδας, της *Agrotis segetum* είναι γκρίζα-καφέ και φέρουν διάφορα σχέδια. Οι προνύμφες έχουν μήκος 3 έως 40 χιλ., χρώματος γκρίζου-καφέ με μεγάλο, στρογγυλεμένο κεφάλι. Ζουν στο έδαφος και κινούνται προς την επιφάνεια του εδάφους μόνο τη νύχτα<sup>[6]</sup> (εικόνα 2.9).



**Εικόνα 2.9:** **A)** ακμαίο της αγρότιδας *Agrotis segetum* και **B)** κάμπια του εντόμου *Agrotis segetum* (πηγή:

[http://www.bayercropscience.gr/index.asp?a\\_id=210&sel1=sell1,16,47&sel2=sel2a,1&asth\\_id=63](http://www.bayercropscience.gr/index.asp?a_id=210&sel1=sell1,16,47&sel2=sel2a,1&asth_id=63)).

❖ Βιολογικός κύκλος:

Ο βιολογικός κύκλος της *Agrotis segetum*, η οποία προκαλεί μεγάλες καταστροφές περιλαμβάνει 2 γενιές το χρόνο, οι οποίες προκαλούν εξίσου σημαντικές ζημιές στην πατάτα. Η πρώτη εμφανίζεται στο τέλος της άνοιξης, νωρίς το καλοκαίρι, και η δεύτερη στα τέλη του καλοκαιριού και κατά τη διάρκεια του φθινοπώρου. Η δεύτερη γενιά έχει πολύ μεγαλύτερο πληθυσμό και προκαλεί συνήθως τις μεγαλύτερες ζημιές. Οι αγρότιδες ζουν στο έδαφος, επειδή δεν προτιμούν το φως. Τη νύχτα, μετακινούνται σε μεγαλύτερες αποστάσεις στην επιφάνεια<sup>[6]</sup>.

❖ Ζημιές:

Τα φύλλα στην αρχή παρουσιάζουν δυσδιάκριτα φαγώματα, τα οποία στη συνέχεια εξελίσσονται σε τρύπες, σχισίματα ή περιφερειακά φαγώματα από την συνεχιζόμενη δραστηριότητα των προνυμφών. Οι μεγαλύτερης ηλικίας προνύμφες είναι περισσότερο αδηφάγες και συνήθως κατατρώγουν ολοκληρωτικά τις ρίζες και τα νεαρά φυτάρια. Οι κόνδυλοι της πατάτας εμφανίζουν μια μεγάλη στοά ακανόνιστης μορφής. Μερικές φορές η αγρότιδα είναι ορατή μέσα στη στοά ή κοντά στη θέση της ζημιάς (εικόνα 2.10).



**Εικόνα 2.10:** Προσβολές σε κονδύλους του εντόμου *Agrotis segetum* (πηγή: [http://www.bayercropscience.gr/index.asp?a\\_id=210&sel1=sel1a,16,47&sel2=sel2a,1&asth\\_id=63](http://www.bayercropscience.gr/index.asp?a_id=210&sel1=sel1a,16,47&sel2=sel2a,1&asth_id=63)).

❖ Έλεγχος:

Ο χημικός έλεγχος είναι αρκετά αποτελεσματικός ενάντια στην πρώτη γενεά, ενώ φαίνεται να χάνουν την αποτελεσματικότητά τους ενάντια στη δεύτερη γενεά. Ο σημαντικότερος παράγοντας στις περιπτώσεις αυτές είναι ο κατάλληλος συγχρονισμός των χημικών εφαρμογών, ώστε να επιτευχθεί η όσον το δυνατόν καλύτερη αντιμετώπιση του εχθρού. Συνιστάται ο ψεκασμός στο μέσο της νύχτας με αποτελεσματικά τοξικά εντομοκτόνα, ο όγκος των οποίων πρέπει να είναι τέτοιος ώστε να καταφέρει το εντομοκτόνο να φθάσει στο σώμα της αγρότιδας όταν αυτή κινείται <sup>[6]</sup>.

## 2.2 Νηματώδης της πατάτας

Οι κυριότεροι νηματώδης που έχει βρεθεί ότι προσβάλουν το φυτό της πατάτας και δημιουργούν σημαντικά οικονομικές ζημιές είναι οι παρακάτω.

### 2.2.1 Κυστονηματώδης ή χρυσονηματώδης

❖ Καταγωγή και διασπορά:

Ο κίτρινος κυστονηματώδης (*Globodera rostochiensis*) και ο άσπρος κυστονηματώδης (*Globodera pallida*) είναι τα δύο περισσότερο διαδεδομένα είδη σε όλο τον κόσμο, συχνά εμφανίζονται μαζί και βρίσκονται σε κατάσταση καραντίνας. Ωστόσο πιο επικίνδυνος φαίνεται να είναι ο πρώτος καθώς ο *G. pallida* δεν εμφανίζεται τόσο συχνά και μάλιστα σε κάποια κράτη δεν απαντάται καθόλου. Η εκτεταμένη μόλυνση από τον νηματώδη *G. rostochiensis* προκαλεί μεγάλες απώλειες στη φυτεία, οι οποίες μπορεί να φτάσουν το 100% της παραγωγής. Βέβαια μπορεί να προκληθούν και ζημιές μικρότερης κλίμακας με πιο ανησυχητικές εκείνες σε ανθεκτικές ποικιλίες πατάτας ως προς τους συγκεκριμένους εχθρούς. Σε αυτές τις περιπτώσεις η παραγωγή πατατόσπορου είναι απαγορευτική <sup>[7]</sup>.



❖ Περιγραφή του εχθρού:

Και τα δύο είδη είναι πάρα πολύ μικρά και δεν είναι εύκολη η ανίχνευσή τους. Οι κύστες έχουν σκούρο καστανό χρώμα, σχήμα στρογγυλό και μέγεθος περίπου μισό χιλιοστό. Οι προνύμφες και τα ενήλικα αρσενικά έχουν κανονικό σχήμα σκουληκιού, (εικόνα 2.11). Τα ενήλικα θηλυκά του *G. rostochiensis* έχουν κίτρινο χρώμα, ενώ άλλα είδη έχουν άσπρο-μπεζ χρώμα. Το χαρακτηριστικό αυτών των ειδών νηματώδων είναι πως ο αριθμός των γενεών τους ποικίλει ανάλογα την περιοχή μόλυνσης, για παράδειγμα στην κεντρική και βόρεια Ευρώπη έχουν 1 γενεά ενώ σε νότια κράτη όπως η Ιταλία έχουν δύο.



**Εικόνα 2.11:** Κύστες του νηματώδους *G. rostochiensis* (πηγή: <http://en.wikipedia.org/wiki/File:PotatoNematodeCysts.jpg>)

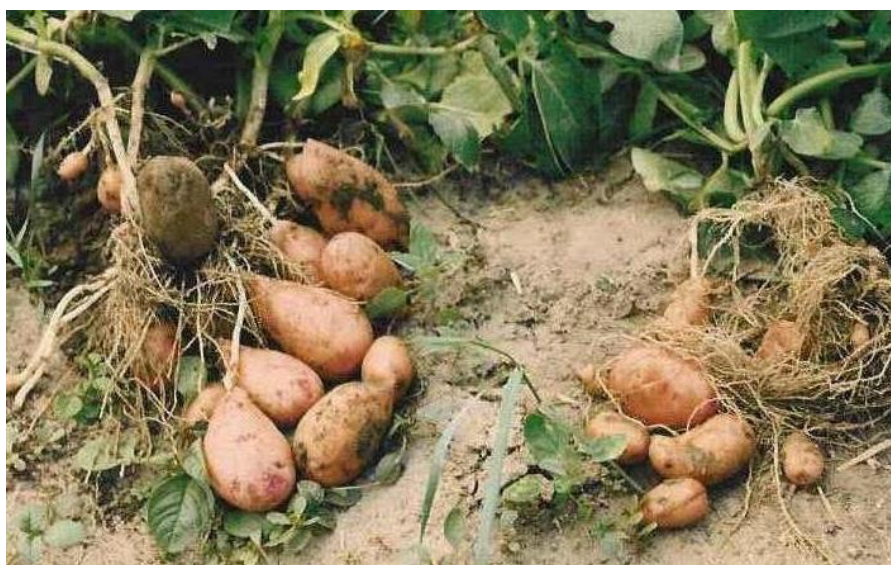
❖ Βιολογικός κύκλος:

Οι κύστες υπάρχουν ελεύθερες στο έδαφος. Περιέχουν 50 έως 350 αυγά που το καθένα με την σειρά του περιέχει μία προνύμφη. Οι προνύμφες αποτελούν τις μολυσματικές μορφές του εχθρού καθώς τρέφονται από τις ρίζες των φυτών. Οι ριζικές εκκρίσεις της πατάτας είναι εκείνες που πυροδοτούν την εκκόλαψη των αυγών. Μετά την εκκόλαψη, οι προνύμφες κινούνται το μέγιστο 20 έως 40 εκατ. σε υγρό έδαφος και όταν βρεθούν κοντά στις ρίζες διαμορφώνουν τεράστια συγκύτια κύτταρα κατά την διατροφή τους. Στις ανθεκτικές ποικιλίες, δεν δημιουργούνται αυτές οι κατασκευές και έτσι οι προνύμφες καταστρέφονται. Η εξάπλωση των νηματώδων σε μεγάλες αποστάσεις και κατ' επέκταση σε ολόκληρη την καλλιέργεια

γίνεται από το έδαφος ή από αντικείμενα που μολύνθηκαν από το έδαφος ή από το νερό της άρδευσης<sup>[7]</sup>.

❖ Ζημιές:

Τα συμπτώματα της προσβολής από νηματώδεις δεν είναι ορατά στο υπέργειο τμήμα του φυτού. παρατηρούνται κυρίως νάνα φυτά, με συμπτώματα μααρασμού τα οποία μπορεί να οφείλονται σε πολλές και διαφορετικές προσβολές αλλά ακόμη και σε τροφιοπενίες. Χαρακτηριστικό της προσβολής των νηματωδών είναι τα μαύρα στίγματα στις ρίζες και τους στόλους του φυτού. Η καταστροφή της ρίζας με τη σειρά της έχει ως αποτέλεσμα την παρεμπόδιση της απορρόφησης νερού και θρεπτικών στοιχείων από το φυτό και κατ' επέκταση την κατάρπωση του φυτού.



**Εικόνα 2.12:** Συμπτώματα προσβολής από νηματώδης (πηγή:

[http://www.plantprotection.hu/modulok/gorog/potato/nematod\\_pot.htm](http://www.plantprotection.hu/modulok/gorog/potato/nematod_pot.htm)).

❖ Έλεγχος:

Ο χημικός έλεγχος των κυστονηματοδών της πατάτας δεν είναι πλήρως αποτελεσματικός. Υπάρχουν διάφορα είδη νηματοδοκτόνων που μπορούν να χρησιμοποιηθούν για την αντιμετώπιση των συγκεκριμένων εχθρών όπως είναι το Basamid και το Nemasol, τα οποία έχουν καθολική δράση αλλά και το Vydate ή το phosthiazate, τα οποία έχουν διασυστηματική δράση. Τα διασυστηματικά νηματοδοκτόνα είναι πολύ τοξικά και δεν πρέπει να χρησιμοποιούνται στην πρώιμη

παραγωγή πατάτας. Η χρήση των νηματοδοκτών μπορεί να είναι 90 έως 95% αποτελεσματική, αλλά στον *G. pallida* έχουν πολύ χαμηλότερο αποτέλεσμα<sup>[7]</sup>.

### 2.2.2 Κομβοηματοώδεις

#### ❖ Καταγωγή και διασπορά:

Οι κομβοηματοώδεις είναι κυρίως πολυφάγοι, βρίσκονται σε κατάσταση καραντίνας, έχουν το λιγότερο 3 γενιές το χρόνο, και έχουν τη δυνατότητα να προσβάλουν τους κονδύλους της πατάτας. Ωστόσο αυτοί που εμφανίζονται σε Ευρωπαϊκό έδαφος δεν είναι τόσο επιθετικοί. Δεν αποτελούν εχθρούς καραντίνας, έχουν 2 γενιές το χρόνο και προσβάλλουν κυρίως τις ρίζες και λιγότερο ίσως τους στόλους. Είναι ικανοί να μολύνουν σε μεγάλο βαθμό το έδαφος στο οποίο καλλιεργείται πατάτα ιδιαίτερα όταν δεν χρησιμοποιούνται τα απαραίτητα μέτρα πρόληψης (αμειψισπορά και εναλλασσόμενες καλλιέργειες).

#### ❖ Περιγραφή του εχθρού:

Οι κομβοηματοώδεις είναι τόσο μικροί, είναι αόρατοι, εκτός από το ενήλικο θηλυκό. Αυτή η μορφή ζει μέσα στους όγκους, και σε εγκάρσια τομή των κονδύλων εμφανίζονται τα θηλυκά διαστάσεων από 0,4 έως 0,6 χιλ. ως μικρά άσπρα δάκρυα.

#### ❖ Βιολογικός κύκλος:

Οι κομβοηματοώδεις έχουν βιολογικό κύκλο παρόμοιο με τους κυστοηματοώδεις. Τα αυγά διαχειμάζουν είτε στον γλοιώδη αυγό-σάκο ή ελεύθερα στο έδαφος και μπορεί να επιζήσουν 4 έως 8 χρόνια. Η εκκόλαψη και η εμφάνιση των προνυμφών λαμβάνει χώρα μετά την έκκριση των ριζών οπότε και ξεκινά η μολυσματική φάση<sup>[8]</sup>.

❖ Ζημιές:

Οι ζημιές που προκαλούνται από τους νηματώδεις αυτούς οφείλονται στους όγκους που σχηματίζουν στις ρίζες του φυτού. Οι όγκοι παρεμποδίζουν την διακίνηση νερού και θρεπτικών στοιχείων με αποτέλεσμα το φυτό να μην μπορεί να ανταπεξέλθει και να μαραίνεται, ιδιαίτερα όταν επικρατούν υψηλές θερμοκρασίες κατά την διάρκεια της ημέρας. Αξίζει να σημειωθεί πως η παρουσία όγκων ή κόμβων στις ρίζες είναι ένας βέβαιος τρόπος ανίχνευσης του εχθρού στην πατατοκαλλιέργεια.

❖ Έλεγχος:

Η αμειψισπορά, στην περίπτωση των νηματωδών είναι πολύ σημαντική. Η μείωση των φυτών που προσβάλλει ο εχθρός με την αύξηση των φυτών που δεν προτιμά, κάθε χρόνο, μπορεί ουσιαστικά να μειώσει το μολυσματικό υλικό στο έδαφος. Από την άλλη μεριά ο χημικός έλεγχος αποτελεί την μόνη λύση σε περιπτώσεις όπου η προσβολή από νηματώδης είναι υψηλή. Τα νηματοδοκτόνα που χρησιμοποιούνται στην αντιμετώπιση των κομβονηματωδών είναι ίδια με αυτά που χρησιμοποιούνται ενάντια στους κυστονηματώδεις<sup>[8]</sup>.

## ΚΕΦΑΛΑΙΟ 3<sup>ο</sup>

### «ΜΥΚΗΤΟΛΟΓΙΚΕΣ ΑΣΘΕΝΕΙΕΣ ΤΗΣ ΠΑΤΑΤΑΣ»

#### 3.1 Περονόσπορος

❖ Εμφάνιση και σημασία:

Ο περονόσπορος της πατάτας οφείλεται στο παθογόνο μύκητα *Phytophthora infestans*. Αποτελεί μια από τις σοβαρότερες ασθένειες της πατάτας και ήταν η αιτία για το μεγάλο λιμό στην Ιρλανδία το 1845 και 1846. Χαρακτηριστικό του μύκητα είναι ο μικρός χρόνος πολλαπλασιασμού του που του επιτρέπει την γρήγορη διάδοσή του στην πατατοκαλλιέργεια. Σε εκτεταμένες προσβολές επέρχεται ολική καταστροφή των φυτών με τις ζημιές να αγγίζουν το 70% της αναμενόμενης παραγωγής (Γκούμας, 2001; Παναγόπουλος, 1995).

❖ Ο κύκλος της ασθένειας:

Ο μύκητας έχει δύο εγγενείς τύπους αναπαραγωγής. Για να μπορέσει να πολλαπλασιαστεί ο μύκητας θα πρέπει να λάβουν χώρα και οι δυο τύποι εγγενούς πολλαπλασιασμού ώστε να δημιουργηθούν τα κατάλληλα σπόρια που θα διαχειμάσουν στον νεκρό φυτικό ιστό. Στην αντίθετη περίπτωση όπου δεν υφίστανται ένας από τους δυο τύπους εγγενούς πολλαπλασιασμού, ο μύκητας δεν δημιουργεί σπόρια αλλά διαχειμάζει στους κονδύλους της πατάτας με την μορφή μυκηλίου (Γκούμας, 2001; Παναγόπουλος, 1995).

Ο μύκητας, *Phytophthora infestans*, δεν μπορεί να ζήσει χωρίς νερό. η μολυσματική μορφή του μύκητα είναι τα ζωοσπόρια, τα οποία για την μετακίνησή τους χρειάζονται απαραίτητα νερό (εικόνα 3.1). Η προσβολή στον φυτικό ιστό γίνεται

από τα φακίδια του κονδύλου και τα στομάτια των φύλλων. Τα σπόρια ξεπλένονται με το νερό της άρδευσης και καταλήγουν στον κόνδυλο, τον οποίο και μολύνουν. Μετά από τη μόλυνση ο μύκητας ζει ως υποχρεωτικό παράσιτο μεταξύ των κυττάρων (Γκούμας, 2001; Παναγόπουλος, 1995).



*Εικόνα 3.1: Σποριαγγειοφόροι και σποριόσπores του *Phytophthora infestans* σε φύλλο πατάτας στο ηλεκτρονικό μικροσκόπιο (πηγή: [www.psmicrographs.co.uk](http://www.psmicrographs.co.uk)).*

❖ Συμπτώματα:

Τα συμπτώματα του περονόσπορου είναι εμφανή στα φύλλα και στους κονδύλους. Τα προσβεβλημένα φύλλα έχουν έναν σκούρο πράσινο-καστανό χρωματισμό, σαπίζουν και αργότερα ξηραίνονται. Κάτω από κατάλληλες συνθήκες υγρασίας είναι δυνατό πάνω στο φύλλωμα να φαίνονται και οι καρποφορίες του μύκητα που βγαίνουν από το φύλλο και μοιάζουν με άσπρα, μικρά στίγματα. Η πορεία της μόλυνσης έχει ως εξής: τα πρώτα συμπτώματα εμφανίζονται στο άκρο του ελάσματος, όπου εάν οι συνθήκες δεν είναι οι κατάλληλες τότε η μόλυνση σταματά και η περιοχή μόλυνσης συρρικνώνεται και αποξηραίνεται (εικόνα 3.2). Εάν όμως οι συνθήκες είναι κατάλληλες η μόλυνση συνεχίζεται και μπορεί να καταλάβει και ολόκληρο το έλασμα του φύλλου<sup>[9]</sup>.



**Εικόνα 3.2:** Συμπτώματα στα φύλλα από τον περονόσπορο της πατάτας (πηγή: <http://www.plantprotection.hu/modulok/gorog/potato/biglateblight02.htm>).

Οι κόνδυλοι όπως αναφέραμε και παραπάνω μολύνονται με τα κονίδια του μύκητα μέσω του νερού της βροχής ή με την άρδευση. Οι προσβεβλημένοι κόνδυλοι έχουν λίγα εξωτερικά συμπτώματα με το περιδέρμα να είναι καστανό και λίγο ζαρωμένο. Σε εγκάρσια τομή των κονδύλων, η σάρκα είναι καστανή και ο χρωματισμός αρχίζει κάτω από το περιδέρμα, όπου τις περισσότερες φορές είναι ακανόνιστος<sup>[9]</sup> (εικόνα 3.3).



**Εικόνα 3.3:** Προσβεβλημένοι κόνδυλοι από τον περονόσπορο της πατάτας (πηγή: <http://www.plantprotection.hu/modulok/gorog/potato/biglateblight03.htm>).

#### ❖ Έλεγχος:

Για τον έλεγχο του περονόσπορου υπάρχουν πολλά χημικά σκευάσματα τα οποία μάλιστα είναι αρκετά αποτελεσματικά. Τα σκευάσματα επαφής είναι πολύ χρήσιμα όταν ο καιρός δεν είναι πάρα πολύ υγρός, μη άριστος για το παθογόνο, και το φύλλωμα δεν έχει κλείσει ακόμα και είναι θεραπεύσιμο. Ιδιαίτερη σημασία στην εφαρμογή των παραπάνω σκευασμάτων έχει η ικανότητα προσκολλητικότητας καθώς υπάρχουν μερικά παλαιότερα προϊόντα τα οποία δεν έχουν υψηλή ικανότητα προσκολλητικότητας και ξεπλένονται αμέσως μετά τις πρώτες βροχοπτώσεις. Από την άλλη μεριά, υπάρχουν και τα διασυστηματικά μυκητοκτόνα τα οποία είναι περισσότερο αποτελεσματικά όταν πρόκειται για ποικιλίες με μεγάλη φυλική επιφάνεια.

Σημαντικός παράγοντας στη χρήση οποιουδήποτε φυτοπροστατευτικού προϊόντος είναι ο χρόνος εφαρμογής του ψεκασμού. Για τα σκευάσματα επαφής, συνιστώνται προγραμματισμένοι ψεκασμοί ανά 10 έως 14 ημέρες. Ενώ, για τα διασυστηματικά μυκητοκτόνα, οι ψεκασμοί πρέπει να γίνονται λίγο πριν από τη μόλυνση, ή λίγο αργότερα <sup>[9]</sup>.

### 3.2 Αλτεναρίωση

#### ❖ Εμφάνιση και σημασία:

Η αλτεναρίωση οφείλεται στον φυτοπαθογόνο μύκητα *Alternaria solani*. Πρώτη εμφάνιση σε πατατοκαλλιέργεια ήταν το 1882 στις Η.Π.Α. Σήμερα, η ασθένεια κάνει την εμφάνισή της στα νότια και κεντρικά μέρη της Ευρώπης, επειδή προτιμά τις ζεστές και ξηρές συνθήκες. Προσβάλλει την πατάτα σε όλα τα αναπτυξιακά στάδια αλλά μπορεί να προσβάλλει και την τομάτα και την μελιτζάνα. Σε πολλές περιοχές είναι ενδημική και οι ζημιές που προκαλεί είναι μεγαλύτερες από τις ζημιές του περονόσπορου (Γκούμας, 2001; Παναγόπουλος, 1995).



❖ Ο κύκλος της ασθένειας:

Η μορφή διαχείμασης του παθογόνου είναι τα κονίδια. Παρατηρούνται τόσο στον αγρό όσο και σε φυτικά υπολείμματα (εικόνα 3.4). Ο τρόπος για να φτάσουν στην φυλλική επιφάνεια είναι μέσω του νερού της βροχής, όπου εγκαθίστανται και μολύνουν το φύλλο. Χαρακτηριστικό της αλτερναρίωσης είναι πως δεν χρειάζονται τραυματισμούς ή ανοίγματα για να μολύνουν, ωστόσο εάν αυτά υπάρχουν η μόλυνση είναι μεγαλύτερη. Σε σύγκριση με τον περονόσπορο εξαπλώνεται πιο αργά στο φύλλωμα αλλά τα κονίδια φαίνεται να είναι περισσότερο ανθεκτικά στις περιβαλλοντικές συνθήκες απ' ό τι τα σπόρια του περονόσπορου<sup>[10]</sup>.



**Εικόνα 3.4:** Τα σπόρια του μύκητα *Alternaria solani* (πηγή: <http://www.potatodiseases.org/earlyblight.html>).

❖ Συμπτώματα:

Κύριο σύμπτωμα της αλτερναρίωσης είναι οι σκούρες καφέ κηλίδες στα φύλλα. Έχουν διάμετρο 3-4 χιλιοστά και το μέγεθός τους είναι ωοειδές έως γωνιώδες. Χαρακτηριστικό της κηλίδωσης αυτής είναι οι ομόκεντροι κύκλοι που διαγράφονται πάνω στην νεκρωτική κηλίδα. Όταν ο αριθμός των κηλίδων είναι μεγάλος πάνω στο ίδιο φύλλο, τότε μπορεί να υπάρξει αποφύλλωση που μπορεί να οδηγήσει εξελικτικά της ασθένειας σε ολική μαρανση του φυτού<sup>[10]</sup> (εικόνα 3.5).



**Εικόνα 3.5:** Συμπτώματα στα φύλλα από τον παθογόνο μύκητα *Alternaria solani* (πηγή: [http://www.plantprotection.hu/modulok/gorog/potato/early\\_pot.htm](http://www.plantprotection.hu/modulok/gorog/potato/early_pot.htm)).

Στους κόνδυλους εμφανίζονται κηλίδες διαμέτρου μέχρι 2 εκ., ακανόνιστου σχήματος και χρώματος σκούρου καφέ. Παρατηρείται στα σημεία καφέ σήψη, η οποία όμως δεν προχωράει πολύ βαθιά στους ιστούς της πατάτας. Στην περίπτωση που οι μολύνσεις των κονδύλων είναι παλιές τότε παρουσιάζονται σχισμές στα σημεία μόλυνσης, ωστόσο βαθύτερα, συνεχίζεται η υγιής σάρκα των κονδύλων<sup>[10]</sup> (εικόνα 3.6).



**Εικόνα 3.6:** Προσβολή του μύκητα *Alternaria solani* σε κονδύλους πατάτας

❖ Έλεγχος:

Η χημική καταπολέμηση αποτελεί την καλύτερη λύση για την αντιμετώπιση του μύκητα. Όλα τα μυκητοκτόνα τα οποία συνιστώνται ενάντια στον περονόσπορο είναι αποτελεσματικά και μάλιστα σε συνδυασμό με κατάλληλα ωομυκητοκτόνα. Ο

χρόνος ψεκασμού σε αυτήν την περίπτωση δεν είναι τόσο σημαντικός, προτιμάται ο πρώτος ψεκασμός να γίνεται μόλις εμφανιστούν οι κηλίδες στα ανώτερα φύλλα<sup>[10]</sup>.

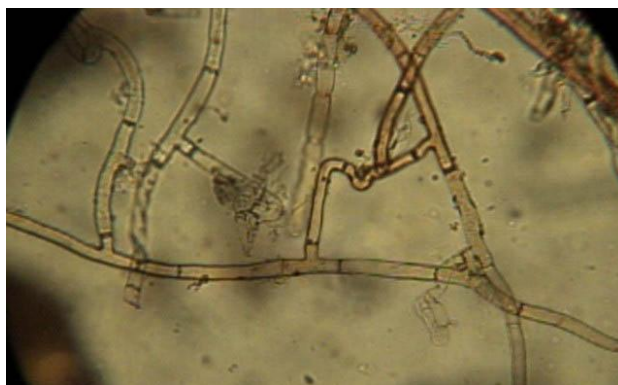
### 3.3 Ριζοκτονίαση

#### ❖ Εμφάνιση και σημασία:

Το παθογόνο *Rhizoctonia solani*, στο οποίο οφείλεται η ριζοκτονίαση, είναι εξαιρετικά πολυφάγο αλλά η πατάτα είναι ένα είδος που προτιμά περισσότερο. Είναι μύκητας εδάφους ο οποίος κάνει την εμφάνισή τους σε ολόκληρη τη ζώνη της Ευρώπης με ιδιαίτερη προτίμηση στα θερμά εδάφη. Στις περιοχές με τις κατάλληλες συνθήκες η πυκνότητα του μύκητα είναι υψηλή. Η οικονομική του σημασία είναι μεγάλη, αφού μπορεί να καταστρέψει ολόκληρους αγρούς με πατάτες εκτοξεύοντας την ζημιά στο 70% της συνολική παραγωγής<sup>[11]</sup>.

#### ❖ Ο κύκλος της ασθένειας:

Το παθογόνο *Rhizoctonia solani* αποτελεί μύκητα εδάφους, σχηματίζει μυκήλιο ή διαχειμάζει με τη μορφή ψευδοσκληρωτίων ενώ δεν δημιουργεί σπόρια (εικόνα 3.7). Οι διαχειμάζουσες κατασκευές του είναι αρκετά ανθεκτικές σε ακραίες περιβαλλοντικές συνθήκες κι έτσι μπορεί να επιβιώσει υπό οποιεσδήποτε επικρατούσες συνθήκες. Ωστόσο το μεγάλο εύρος των ξενιστών του επιτρέπει την εξέλιξη της μόλυνσης όλο τον χρόνο. Ζει ως μυκήλιο στις τρύπες μεταξύ των κυττάρων των ξενιστών του (εικόνα 3.7). Για την επαγωγή της μόλυνσης δεν χρειάζεται να υπάρχει κάποιος τραυματισμός, μόνο το στρες των φυτών είναι αρκετό. Η μόλυνση συνήθως ξεκινά από το έδαφος με την χρήση ήδη μολυσμένου πατατόσπορου, ο οποίος αναπτύσσει συχνά φύτρα με νημάτωση<sup>[11]</sup>.



**Εικόνα 3.7:** Μυκήλιο του φυτοπαθογόνου μύκητα *Rhizoctonia solani* σε κονδύλους (πηγή: πατάτας <http://plantpath.caes.uga.edu/extension/plants/turf/images/Rhiz5.jpg>).

❖ Συμπτώματα:

Είναι δύσκολο να απαριθμήσει κανείς με σιγουριά τα συμπτώματα που προκαλεί η ριζοκτονίαση καθώς μπορούν πολύ εύκολα να μπερδευτούν με συμπτώματα άλλων παθογόνων οργανισμών. Ωστόσο ο συνδυασμός συγκεκριμένων συμπτωμάτων μπορεί να βοηθήσει στην ταυτοποίηση του μύκητα από τους παραγωγούς (Γκούμας, 2001; Παναγόπουλος, 1995).

Στη βάση των φύλλων εμφανίζονται μικρά φύτρα χαρακτηριστικά του μύκητα. Οι ρίζες είναι καστανές και έχουν μυρωδιά ίδια με αυτή του χώματος. (εικόνα 3.8).



**Εικόνα 3.8:** Συμπτώματα του παθογόνου *Rhizoctonia solani* σε φυτό πατάτας (πηγή: πατάτας <http://www.plantprotection.hu/modulok/gorog/potato/bigblackscurf01.htm>).

Οι κόνδυλοι δεν περιέχουν κόμμι, όπως συμβαίνει συνήθως σε άλλες ασθένειες (*Colletotrichum* και *stollbur*). Το περίδερμα του κονδύλου καλύπτεται από μικρά μαύρα σωματίδια, τα σκληρώτια, τα οποία είναι χαρακτηριστικά του παθογόνου (εικόνα 3.9). Τα συμπτώματα που εμφανίζει ο κόνδυλος είναι μια ελαφριά παραμόρφωση, βαθουλώματα και μαύρα στίγματα κατά τόπους. Ωστόσο όλα αυτά τα συμπτώματα ξεχωριστά μπορεί να αποτελούν συνέπεια της δράσης άλλων παθογόνων, ο συνδυασμός τους όμως αποτελεί χαρακτηριστικό της ριζοκτονίασης (Γκούμας, 2001; Παναγόπουλος, 1995).



**Εικόνα 3.9:** Συμπτώματα στους κονδύλους από το *Rhizoctonia solani* (πηγή: <http://www.plantprotection.hu/modulok/gorog/potato/bigblackscurf02.htm>).

❖ Έλεγχος:

Για την αντιμετώπιση του παθογόνου συνιστάται ο χημικός έλεγχος με ειδικά υλικά επικάλυψης των κονδύλων. Ωστόσο η μέθοδος αυτή δεν είναι αρκετή όταν επικρατούν ξηρές συνθήκες την άνοιξη καθώς παρεμποδίζεται η διασυστηματική δράση των υλικών. Η δεύτερη καλύτερη λύση για την αποφυγή μολύνσεων ή τουλάχιστον μειωμένου ποσοστού μόλυνσης είναι η χρήση πιστοποιημένου από το κράτος πατατόσπορου. Επίσης, συνεργιστικά στην μείωση του ποσοστού της μόλυνσης λειτουργεί και η λήψη των κατάλληλων καλλιεργητικών τεχνικών όπως είναι η αποφυγή του στρες, η σωστή άρδευση και η καλή θρέψη των φυτών <sup>[11]</sup>.

### 3.4 Βερτισιλλίωση

❖ Εμφάνιση και σημασία:

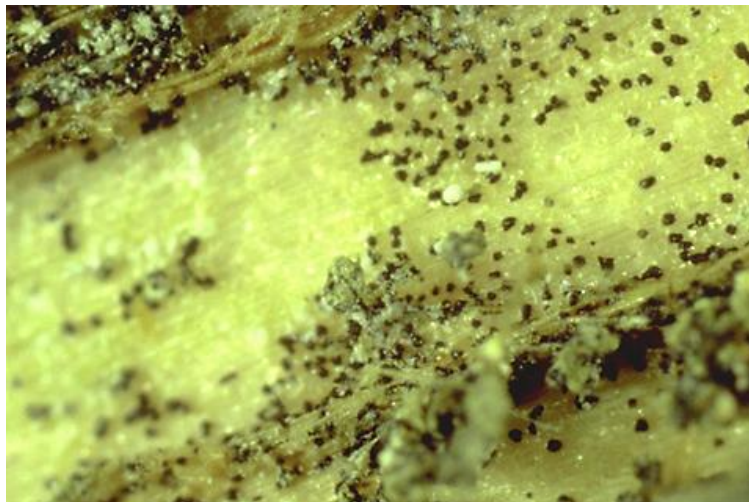
Η βερτισιλλίωση είναι από τις πιο διαδεδομένες και σημαντικές ασθένειες στην Ελλάδα και οφείλεται στον φυτοπαθόγονο μύκητα *Verticillium dahliae*. Η προσβολή εκδηλώνεται κυρίως στους αγγειώδεις ιστούς του φυτού ενώ το φυτό εξωτερικά εμφανίζει τμηματικό μαρασμό. Αποτέλεσμα της προσβολής από τον μύκητα αυτόν είναι η αποξήρανση των βλαστών ή ολόκληρου του φυτού. Εκτός από την πατάτα προσβάλλονται και άλλα καλλιεργούμενα φυτά, ιδιαίτερα η μελιτζάνα, η τομάτα, η πιπεριά, τα φασόλια, τα πυρηνόκαρπα, διάφορα ανθοκομικά, το βαμβάκι, η ελιά και πολλά ζιζάνια στα οποία καθώς φαίνεται προκαλεί σοβαρότερες ζημιές<sup>[12]</sup>.

❖ Ο κύκλος της ασθένειας:

Ο μύκητας *Verticillium dahliae* σχηματίζει μικροσκληρώτια για να διαχειμάσει στο έδαφος. Το μόλυσμα βρίσκεται στο έδαφος σε βάθος 30 εκατοστών αλλά μπορεί να φτάσει μέχρι και τα 50 εκατοστά. Οι αρχικές μολύνσεις προέρχονται από το μολυσμένο έδαφος, ενώ αργότερα είναι δυνατό να προέρχονται από τα προσβλημένα γειτονικά φυτά. Ιδιαίτερη προσοχή πρέπει να δοθεί στον μολυσμένο πατατόσπορο καθώς αποτελεί συνήθως βασική πηγή μόλυνσης (Γκούμας, 2001; Παναγόπουλος, 1995).

Το παθογόνο μπορεί να εισέλθει μέσα από ανέπαφες ρίζες ή ριζίδια στα πλάγια της πλευρικής ρίζας, ή από τραύματα που δημιουργούν είτε οι νηματοειδείς, είτε οι καλλιεργητικές πρακτικές. Ο μύκητας προχωρεί από τα κύτταρα στην επιδερμίδα, στους ιστούς και την εσωτερική στιβάδα, και φτάνει στον ξυλώδη ιστό χωρίς φανερή ζημιά στις ρίζες. Τα κονίδια που παράγονται σχηματίζουν αποικίες. Μόνο στο τελευταίο στάδιο της ασθένειας, όταν οι ιστοί είναι πλέον ετοιμοθάνατοι, εμφανίζεται η ουσιώδης ανάπτυξη του μύκητα προς τα έξω. Αφού βρεθεί στο αγγειακό σύστημα, ο μύκητας μπλοκάρει τους ιστούς που μεταφέρουν τα υγρά και έτσι παρεμποδίζει την πρόσβαση του νερού στα διάφορα τμήματα του φυτού, με αποτέλεσμα το μαρασμό (εικόνα 3.10). Αν το δέντρο είναι ζωντανό, μπορεί να αντέξει και να περιορίσει το

μύκητα σε συγκεκριμένα τμήματα του αγγειακού συστήματος, και να παραγάγει νέα αγγεία για την κίνηση του νερού. Η επαναλαμβανόμενη επίθεση της ασθένειας όμως, θα οδηγήσει τελικά στη νέκρωση του δέντρου (Γκούμας, 2001).



**Εικόνα 3.10:** Υφές του *Verticillium dahliae* σε φυτικό ιστό (πηγή: <http://www.cals.ncsu.edu/course/pp728/Verticillium/Vertifin.htm>).

Η εξέλιξη της ασθένειας επηρεάζεται πολύ από τη θερμοκρασία του εδάφους και του αέρα. Η ασθένεια ευνοείται όταν επικρατούν θερμοκρασίες γύρω στους 25-30 °C. Το πότισμα ή το βρόχινο νερό επηρεάζει αρνητικά την ικανότητα του δέντρου να ανταπεξέλθει στην ασθένεια λόγω της μείωσης της θερμοκρασίας του εδάφους στις θερμές περιόδους.

❖ Συμπτώματα:

Στα φύλλα παρατηρούνται σκούρες καφέ χλωρώσεις, οι οποίες εξελικτικά μαραίνονται και αποξηραίνονται. Υπό θερμές συνθήκες τα φύλλα ξεραίνονται και πέφτουν. Συνήθως πρώτα κιτρινίζει το ακραίο φύλλωμα και το κιτρίνισμα προχωρεί προοδευτικά προς τα νεαρότερα φύλλα (εικόνα 3.11). Η προσβολή προχωρεί προς τα πάνω και τα έντονα προσβεβλημένα φυτά παραμένουν καχεκτικά ή σιγά-σιγά ξηραίνονται.



**Εικόνα 3.11:** Συμπτώματα στα φύλλα από προσβολή του *Verticillium dahliae* σε φυτό πατάτας (πηγή: <http://www.aardappelpagina.nl/explorer/pagina/aafungvert.htm>).

Πολλές φορές αντί του ολοκληρωτικού μαρασμού μπορεί να διαπιστώσουμε κι μια μορφή ημιπληγίας, που σημαίνει ότι προσβάλλεται μόνο ένα μέρος του φυτού ή και μόνο ένας πλάγιος βλαστός του. Σε εγκάρσια τομή του στελέχους διακρίνεται μεταχρωματισμός των αγγείων του ξύλου από το φυσιολογικό σε κιτρινοκάστανο ή κοκκινοκάστανο (εικόνα 3.12).



**Εικόνα 3.12:** Συμπτώματα στο στέλεχος από προσβολή του *Verticillium dahliae* σε εγκάρσια τομή φυτού πατάτας (πηγή: <http://www.forestryimages.org/images/768x512/5294054.jpg>).

Ο μεταχρωματισμός των αγγείων μπορεί να επεκτείνεται κατά μήκος του στελέχους και να εισέρχεται, μέσω των στολώνων στο εσωτερικό των σχηματισμένων



κονδύλων. Οι κόνδυλοι αυτοί σε εγκάρσια τομή εμφανίζουν τον συγκεκριμένο μεταχρωματισμό στον δακτύλιο των αγγείων. Κάποιες φορές φυσικά το σύμπτωμα αυτό μπορεί να μην παρατηρείται σε προσβεβλημένους κόνδυλους (εικόνα 3.13) (Γκούμας, 2001).



*Εικόνα 3.13: Συμπτώματα σε κόνδυλο πατάτας από προσβολή του Verticillium dahliae σε εγκάρσια τομή (πηγή:*

[http://www.extension.umn.edu/garden/diagnose/plant/images/potato/disease/Verticillium3\\_600px.jpg](http://www.extension.umn.edu/garden/diagnose/plant/images/potato/disease/Verticillium3_600px.jpg)).

❖ Έλεγχος:

Ο καλύτερος τρόπος αποφυγής της προσβολής από την ασθένεια αυτή είναι η πρόληψη και η εξυγίανση. Τα ευάλωτα δέντρα δεν πρέπει να φυτεύονται σε περιοχές όπου η ασθένεια εμφανίστηκε προηγούμενα χρόνια. Πρέπει να απομακρύνονται από το δέντρο τα μαραμένα κλαδιά. Αν το κλάδεμα δεν εξουδετερώσει το μύκητα, θα βοηθήσει ωστόσο στη ζωηρότητα του δέντρου και θα επιταχύνει την εμφάνιση του μύκητα, ώστε να παρασχεθεί θεραπεία. Μεταξύ των προτεινόμενων καλλιεργητικών μέτρων για την προστασία από την ασθένεια είναι τα χημικά μέτρα εναντίον νηματοειδών και ζιζανίων, η απομάκρυνση των νοσούντων δέντρων, και η προσεχτική χρήση λιπασμάτων αζώτου<sup>[12]</sup>.

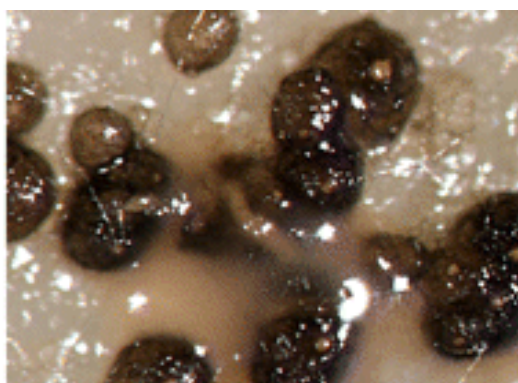
### 3.5 Φόμα

❖ Εμφάνιση και σημασία:

Ο μύκητας, *Phoma exigua* var. *foveata*, στον οποίο οφείλεται η ασθένεια φόμα, είναι παρών στις βόρειες, δυτικές, ανατολικές και μέσο-ανατολικές περιοχές της Ευρώπης. Προτιμά τις ξηρές και δροσερές περιοχές, αλλά χρειάζεται υψηλή υγρασία εδάφους για να ευδοκιμήσει. Είναι επικίνδυνο τόσο στον αγρό όσο και κατά την αποθήκευση των κονδύλων καθώς στο στάδιο αυτό ολοκληρώνεται η πορεία της μόλυνσης. Μάλιστα έχει δειχθεί πως οι μεγαλύτερες ζημιές προκαλούνται από τη διάδοσή του στον χώρο αποθήκευσης. Ο μύκητας βρίσκεται σε ατελή μορφή και δημιουργεί πυκνίδια<sup>[13]</sup>.

❖ Ο κύκλος της ασθένειας:

Ο μύκητας διαχειμάζει στους κονδύλους πατάτας που παραμένουν στο έδαφος, ή ελεύθερος στο χώμα. Οι μολυσμένοι ιστοί στον αγρό εμφανίζουν πυκνίδια στο στέλεχος του φυτού της πατάτας (εικόνα 3.14). Τα σπόρια που βγαίνουν από τα πυκνίδια χρησιμοποιούν τους τραυματισμούς ή τα φακίδια ως πύλες και μολύνουν τους κονδύλους στο τέλος της βλάστησης ή κατά τη διάρκεια της συγκομιδής. Η διασπορά του μύκητα ευνοείται από δροσερά και ξηρά μέρη. Επίσης ο μύκητας μπορεί να ζήσει για 1-2 έτη ως μυκήλιο στο έδαφος<sup>[13]</sup>.



**Εικόνα 3.14:** Πυκνίδια του μύκητα *Phoma exigua* (πηγή:

<http://www.studiesinmycology.org/content/65/1.cover-expansion>).

❖ Συμπτώματα:

Τα συμπτώματα της ασθένειας στα φύλλα είναι μικρές καστανές κηλίδες στη βάση, ένα σύμπτωμα που δεν είναι εύκολα ορατό όταν η καλλιέργεια είναι μεγάλη. Τα πυκνίδια του μύκητα φέρονται πάνω στις κηλίδες με τη μορφή μαύρων μικρών στιγμάτων. Τα ίδια συμπτώματα αλλά με μεγαλύτερη ένταση παρουσιάζουν και οι κόνδυλοι. Έχουν μεγαλύτερες μαύρες κηλίδες και κάτω από το περιδέρμα υπάρχουν κοιλότητες (σαν σπηλιές), οι οποίες είναι ξηρές και μαύρες με άσπρα, και αργότερα βυσσινή μυκήλια (εικόνα 3.15). Τα συμπτώματα στο στέλεχος μπορούν να μπερδευτούν με τα συμπτώματα της βακτηριακής μελάνωσης του λαιμού ή της ριζοκτονίασης. Αυτά τα παθογόνα συνήθως προκαλούν σήψη, ενώ η φόμα πολύ σπάνια προκαλεί σήψη. Οι επιμήκεις κηλίδες που προκαλούνται από τη φόμα είναι καστανές (καφέ), ενώ των άλλων παθογόνων είναι μαύρες<sup>[13]</sup>.



**Εικόνα 3.15:** Συμπτώματα του μύκητα *Phoma exigua* στους κονδύλους πατάτας  
(πηγή: <http://www.plantprotection.hu/modulok/gorog/potato/bigphoma.htm>).

❖ Έλεγχος:

Η χρήση ανθεκτικών ποικιλιών ως μέσο πρόληψης από το συγκεκριμένο παθογόνο δεν αποτελεί αποτελεσματική μέθοδο καθώς δεν υπάρχουν ανθεκτικές ποικιλίες ακόμη. Ωστόσο, η χρήση πιστοποιημένου από το κράτος πατατόσπορου είναι μια καλή μέθοδος προστασίας. Η χημική καταπολέμησης με τη χρήση ουσιών επικάλυψης μπορούν να μειώσουν σε μεγάλη έκταση τη μόλυνση που αρχίζει από τους μολυσμένους κονδύλους. Μεταξύ των σκευασμάτων επαφής και των διασυστηματικών σκευασμάτων, τα δεύτερα φαίνεται να έχουν μεγαλύτερη επίδραση ως προς τον μύκητα<sup>[13]</sup>.

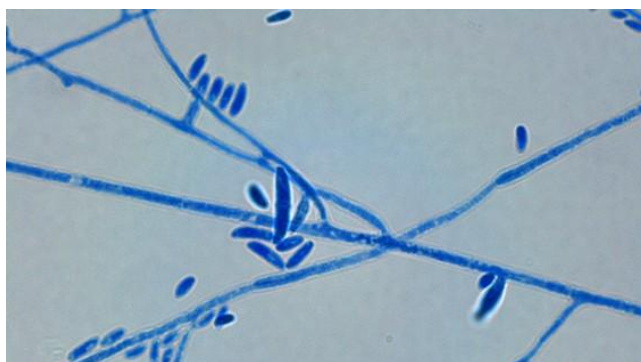
### 3.6 Ξηρή σήψη κονδύλων

❖ Εμφάνιση και σημασία:

Ο μύκητας *Fusarium oxysporum* form. spec. *Solani*, ο οποίος είναι υπεύθυνος για την ξηρή σήψη των κονδύλων, ζει στο έδαφος και μπορεί να μολύνει όλα τα μέρη του φυτού της πατάτας που βρίσκονται κάτω από την επιφάνεια του εδάφους. Το παθογόνο εμφανίζεται σχεδόν σε όλα τα εδάφη και σε όλα τα κράτη της Ευρώπης. Έχει ως αποτέλεσμα αυξημένες απώλειες, ωστόσο η απώλεια στην παραγωγή εξαρτάται από την αμειψισπορά, την τεχνολογία παραγωγής και την αποθήκευση, αλλά μπορεί να φτάσει ακόμη και μέχρι 70%<sup>[14]</sup>.

❖ Ο κύκλος της ασθένειας:

Το παθογόνο διαχειμάζει στο έδαφος σε διάφορες μορφές είτε ως μυκήλιο, είτε ως κονίδια, και κάτω από εξαιρετικά δύσκολες συνθήκες ως χλαμυδοσπόρια (εικόνα 3.16). Κατάλληλα φυτά για μόλυνση από το φουζάριο είναι τα στρεσαρισμένα και καταπονημένα φυτά και αυτά που φέρουν τραυματισμούς. Μόλυνση από τον συγκεκριμένο μύκητα μπορεί να επιτευχθεί και κατά την αποθήκευση μέσω της μεταφοράς στον χώρο μολυσμένου κονδύλου από τον αγρό. Η διάδοση του μύκητα κατά την διάρκεια της αποθήκευσης των κονδύλων μπορεί να είναι ραγδαία και εξαρτάται από τις συνθήκες διατήρησης των κονδύλων<sup>[14]</sup>.



**Εικόνα 3.16:** Μάκροκονίδια και μικροκονίδια του μύκητα *Fusarium oxysporum* (πηγή: <http://thunderhouse4-yuri.blogspot.gr/2012/06/fusarium-oxysporum.htm>).

❖ Συμπτώματα:

Τα συμπτώματα στα φύλλα δεν είναι και τόσο σημαντικά σε σχέση με τις προσβολές στις ρίζες και τους στόλωνες οι οποίοι αποκτούν ένα χρώμα ανοικτό καστανό. Ο κόνδυλος από την άλλη σε σημεία όπου υπάρχουν τραυματισμοί ή στους οφθαλμούς είναι ζαρωμένος, συχνά με συγκεντρικούς κύκλους. Το εσωτερικό μέρος των κονδύλων είναι μαύρο ή σκούρο καστανό, χωρίς βυσσινή χρωματισμό ή μυκήλια. Μια συχνά εμφανιζόμενη μορφή, όταν μολύνονται οι οφθαλμοί, είναι η σήψη των οφθαλμών (εικόνα 3.17). Η ξηρή σήψη κονδύλων (*Fusarium*) συγγέεται με αυτή που προκαλεί η φόμα (*Phoma*), αλλά η φόμα προκαλεί κοιλότητες μέσα στον κόνδυλο, τα μυκήλια έχουν βυσσινή χρώμα και είναι μέσα, και όχι έξω, όπως συμβαίνει στους κονδύλους που έχουν προσβληθεί από *Fusarium* (Γκούμας, 2001).



**Εικόνα 3.17:** Συμπτώματα σε κονδύλους του μύκητα *Fusarium oxysporum* (πηγή: <http://www.plantprotection.hu/modulok/gorog/potato/bigfusarium.htm>).

❖ Έλεγχος:

Η πρόληψη θεωρείται η καλύτερη λύση για την αποφυγή μολύνσεων από το φουζάριο. Έτσι λοιπόν τεχνικές όπως η αμειψισπορά, η σωστή άρδευση και η χρήση πιστοποιημένου πατατόσπορου απαλλαγμένο από τον μύκητα είναι κάποιες καλές πρακτικές που πρέπει να τηρούνται. Ο σημαντικός έλεγχος μπορεί να χρησιμοποιηθεί με την εφαρμογή υλικών επικάλυψης των κονδύλων, ωστόσο έχει δείξει πως ακόμη κι αυτή η πρακτική όταν χρησιμοποιηθεί μολυσμένος πατατόσπορος ή η έκταση της μόλυνσης είναι μεγάλη δεν είναι αρκετά αποτελεσματικός<sup>[14]</sup>.

## ΚΕΦΑΛΑΙΟ 4<sup>ο</sup>

### «ΒΑΚΤΗΡΙΟΛΟΓΙΚΕΣ ΑΣΘΕΝΕΙΕΣ ΤΗΣ ΠΑΤΑΤΑΣ»

#### 4.1 Καστανή βακτηριακή σήψη

❖ Εμφάνιση και σημασία:

Η ασθένεια που προκαλεί το βακτήριο *Ralstonia solanacearum* αυτήν την περίοδο βρίσκεται σε κατάσταση καραντίνας και εξαπλώνεται σε όλη την Ευρώπη. είναι παθογόνο που προτιμά τα θερμά κλίματα, διαχειμάζει σε λανθάνουσα μορφή στα φυτά χωρίς να δημιουργεί συμπτώματα. Η οικονομική του σημασία έγκειται στην κατάσταση καραντίνας, αλλά σε υγρές και θερμές χρονιές μπορεί να προκαλέσει μεγάλες απώλειες στην παραγωγή (μέχρι 60%) (Γκούμας, 2001; Παναγόπουλος, 1995).

❖ Ο κύκλος της ασθένειας:

Όπως ήδη αναφέραμε μπορεί αν βρίσκεται σε λανθάνουσα μορφή στον πατατόσπορο για μεγάλο χρονικό διάστημα χωρίς να εμφανίσει συμπτώματα και αυτός είναι και ο τρόπος διάδοσής του. Μολύνει τον φυτικό ιστό μέσω τραυματισμών που μπορεί να υπάρχουν ή μέσω των φακιδίων αλλά κι αυτά δεν είναι απαραίτητα για να εξαπλωθεί στον αγρό. Επίσης, μπορεί να παραμείνει στο έδαφος για μεγάλο χρονικό διάστημα και να επιβιώσει. Όταν οι συνθήκες είναι κατάλληλες βγαίνει από την λανθάνουσα φάση στην οποία διαχειμάζει και ξεκινά η μολυσματική του πορεία (Παναγόπουλος, 1995).

❖ Συμπτώματα:

Το βασικό σύμπτωμα του βακτηρίου στο υπέργειο τμήμα του φυτού είναι η μερική μάρανση, ακόμη κι όταν κάποιιοι βλαστοί δεν παρουσιάζουν κανένα σύμπτωμα. Στον κόνδυλο και στον βλαστό παρατηρούνται καφέ δακτύλιοι στις αγγειακές δεσμίδες. Χαρακτηριστικό της ασθένειας είναι η έκκριση καφέ βλέννας όταν ο μολυσμένος κόνδυλος υποστεί κάποια πίεση στα σημεία μόλυνσης (εικόνα 4.1).



**Εικόνα 4.1:** **A)**Συμπτώματα σε φύλλο πατάτας από την προσβολή του φυτοπαθογόνου βακτηρίου *Ralstonia solanacearum* και **B)** προσβολή σε κόνδυλο πατάτας (πηγή: <http://www.cgiar.org/web-archives/www-cgiar-org-monthlystory-may2005-html/>).

❖ Έλεγχος:

Ο καλύτερος τρόπος αποφυγής της ασθένειας είναι η χρήση πιστοποιημένου από το κράτος πατατόσπορου για την έναρξη της καλλιέργειας. επιπλέον, μόλις εμφανιστεί η ασθένεια στον αγρό, η μειωμένη άρδευση και η συγκομιδή όσο το δυνατόν νωρίτερα μπορεί να μειώσει τις απώλειες της παραγωγής και το ποσοστό του μολύσματος. Σε μολυσμένα εδάφη, απαγορεύεται από την εθνική αρχή φυτοπροστασίας περαιτέρω παραγωγή πατάτας (Παναγόπουλος, 1995).

## 4.2 Δακτυλιωτή σήψη

### ❖ Εμφάνιση και σημασία:

Το φυτοπαθογόνο της δακτυλιωτής σήψης είναι το *Clavibacter michiganensis* ssp. *Sepedonicus*. Το βακτήριο φαίνεται να προτιμά ψυχρές και υγρές συνθήκες για την ανάπτυξη και εξάπλωσή του. Αποτελεί ασθένεια καραντίνας και αυτός είναι ο λόγος που είναι τόσο σημαντική. Το παθογόνο είναι ικανό να επιφέρει μικρές απώλειες στην παραγωγή αλλά δεν αποτελεί κίνδυνο για την καταστροφή ολόκληρης της καλλιέργειας.

### ❖ Ο κύκλος της ασθένειας:

Διαχειμάζει στους κονδύλους πατάτας, στον πατατόσπορο, αλλά και ελεύθερα στο έδαφος. Η εξάπλωσή του μπορεί να είναι γρήγορη είτε από το έδαφος είτε από μολυσμένα εργαλεία ή μερικά έντομα, όπως είναι δορυφόρος της πατάτας και οι αφίδες. Τέλος το παθογόνο μπορεί να εξαπλωθεί με απλό μηχανικό τρόπο<sup>[15]</sup>.

### ❖ Συμπτώματα:

Τα συμπτώματα του παθογόνου είναι η δακτυλιωτή σήψη σε κονδύλους και βλαστό. Πιο συγκεκριμένα εάν κάνουμε εγκάρσια τομή στους κονδύλους, θα δούμε ένα σκούρο καφέ δακτύλιο στις αγγειακές δεσμίδες, ο οποίος υπό πίεση δίνει ένα άσπρο έως ανοιχτό κίτρινο βλεννώδες έκκριμα (εικόνα 4.2). αξίζει να σημειωθεί πως η σήψη δεν είναι ολική και αυτός είναι και ο λόγος που μπορεί να εμφανιστούν συμπτώματα στο ένα μέρος του φυτού και όχι σε ολόκληρο (Παναγόπουλος, 1995).

Αξίζει να σημειωθεί πως τα βακτήρια *Ralstonia* και *Clavibacter* δεν εμφανίζονται ταυτόχρονα στις ίδιες χώρες. Καφέ σήψη προκαλεί το *Ralstonia solanacearum* το οποίο είναι παθογόνο των νότιων θερμών περιοχών, ενώ η δακτυλιωτή σήψη εμφανίζεται μόνο στις βόρειες περιοχές<sup>[15]</sup>.





**Εικόνα 4.2:** Η δακτυλιωτή σήψη του *Clavibacter michiganensis ssp. sepedonicus* σε κόνδυλο πατάτας. Μπορεί να παρατηρηθεί το λευκό βλενώδες έκκριμα, χαρακτηριστικό της ασθένειας (πηγή: <http://www.forestryimages.org/images/768x512/0656084.jpg>).

❖ Έλεγχος:

Τόσο η χρήση ανθεκτικών ποικιλιών όσο και η χρήση χημικών σκευασμάτων δεν μπορούν αν βοηθήσουν στην καταπολέμηση του βακτηρίου. Ο αποτελεσματικότερος τρόπος αντιμετώπισης είναι η χρήση πιστοποιημένου από το κράτος πατατόσπορου, διότι οι συγκεκριμένοι σπόροι είναι απαλλαγμένοι από το παθογόνο. Λόγω της κατάστασης καραντίνας, αν ανιχνευθεί η ασθένεια, η αρχή κρατικής φυτοπροστασίας απαγορεύει την παραγωγή πατάτας. Επίσης, η αποφυγή της χρήσης ξένων εργαλείων και μεταφορικών μηχανών μπορεί να αποτρέψει την εισαγωγή και εξάπλωση του παθογόνου αποτελεσματικά<sup>[15]</sup>.

### 4.3 Μελάνωση του λαιμού (μελανή σήψη) και υγρή σήψη

❖ Εμφάνιση και σημασία:

Τα είδη *Erwinia* εμφανίζονται σε όλο τον κόσμο και προτιμούν τα υγρά εδάφη. Αποτελεί τόσο παθογόνο του αγρού όσο και της αποθήκης. Η εμφάνισή του στην αποθήκευση εξαρτάται κυρίως από την αποθηκευμένη πατάτα και από τις συνθήκες

αποθήκευσης. Η υψηλή υγρασία είναι αυτή που πυροδοτεί την γρήγορη εξάπλωση του παθογόνου, η οποία μπορεί να προκαλέσει σημαντικές ζημιές σε τέτοιο βαθμό ώστε να αποβεί μοιραία για το μεγαλύτερο κομμάτι της παραγωγής. Μόνο οι ευαίσθητες ποικιλίες παθαίνουν σοβαρές ζημιές στους αρδευόμενους αγρούς ή σε βροχερές συνθήκες<sup>[16]</sup>.

❖ Ο κύκλος της ασθένειας:

Τα είδη *Erwinia* ζουν στο έδαφος και μπορούν να ζήσουν σε λανθάνουσα κατάσταση κατά τη διάρκεια της καλλιέργειας πολλών φυτών. Γενικά, δεν υπάρχει κανένας αγρός απολύτως απαλλαγμένος από τα είδη αυτά.

Τα βακτήρια μπορούν να μολύνουν τους κονδύλους ή από τραυματισμούς ή από τα ανοιχτά φακίδια. Προσβάλλουν τις καλλιέργειες μόνο σε ευνοϊκές για αυτά συνθήκες. Οι πηγές μόλυνσης μπορεί να είναι το έδαφος και ο πατατόσπορος. Οι αποθηκευμένοι κόνδυλοι δεν μολύνονται στον χώρο αποθήκευσης αλλά στον αγρό. Στην αποθήκευση, η μόλυνση μπορεί να εξελιχθεί πολύ σοβαρά από ότι στον αγρό, αλλά για να γίνει αυτό χρειάζεται μεγάλη ποσότητα μολυσμένης αποθηκευμένης πατάτας και κακές συνθήκες αποθήκευσης και/ή λάθη στον εξαερισμό. Άδειοι χώροι αποθήκευσης δεν είναι κατάλληλοι για την ανάπτυξη των ειδών *Erwinia*. Ωστόσο, οι χώροι αποθήκευσης μπορεί εύκολα να απαλλαγούν από το παθογόνο με τη χρήση απολυμαντικών<sup>[16]</sup>.

❖ Συμπτώματα:

Χαρακτηριστικό της ασθένειας είναι η έντονη μυρωδιά που αναδύεται από τα σημεία μόλυνσης. Βασικό σύμπτωμα της ασθένειας είναι ο μαύρος χρωματισμός των ιστών όπου υπάρχει το βακτήριο, αυτό συμβαίνει καθώς τα συγκεκριμένα είδη έχουν την ικανότητα να καταστρέφουν την πηκτίνη του φυτικού ιστού μετά τη δράση κατάλληλων ενζύμων τους. Κύριο σημείο μόλυνσης είναι ο λαιμός των βλαστών, ο οποίος μαυρίζει, σαπίζει σιγά – σιγά και τελικά πεθαίνει (εικόνα 4.3). Οι ποικιλίες πατάτας, που έχουν μεγάλο φύλλωμα και χαμηλή περιεκτικότητα σε άμυλο στους κονδύλους τους είναι πιο ευαίσθητες, όπως είναι η ποικιλία Kondor.



**Εικόνα 4.3:** Προσβολή του λαιμού των φυτών πατάτας από το βακτήριο *Erwinia ssp.* (πηγή: <http://www.plantprotection.hu/modulok/gorog/potato/bigblackleg.htm>).

Στην αποθήκευση, ο μολυσμένος κόνδυλος πατάτας είναι εξωτερικά υγρός, χάνει το σχήμα του και έχει άσχημη μυρωδιά. Σε μία κάθετη τομή του κονδύλου, φαίνεται ο κατεστραμμένος του ιστός ο οποίος είναι συνήθως μαύρος (εικόνα 4.4). Οι κόνδυλοι με υαλώδη μέρη και χαμηλή περιεκτικότητα σε άμυλο είναι πιο ευαίσθητοι (Παναγόπουλος, 1995).



**Εικόνα 4.4:** Κάθετη τομή κονδύλου πατάτας προσβεβλημένος από το βακτήριο *Erwinia carotovora ssp. carotovora* (πηγή: [http://www.bitkisagligi.net/Patates\\_Erwinia\\_carotovora\\_carotovora.htm](http://www.bitkisagligi.net/Patates_Erwinia_carotovora_carotovora.htm)).

❖ Έλεγχος:

Υπάρχουν ανθεκτικές ποικιλίες στα βακτήρια ή καλύτερα θα λέγαμε μη-ευαίσθητες που θα μπορούσαν να χρησιμοποιηθούν ως τρόπος πρόληψης από την ασθένεια. Τέτοιες ποικιλίες είναι η Agria και η Asterix. Επίσης, σημαντική θεωρείται η χρήση πιστοποιημένου από το κράτος πατατόσπορου. Αυτό το υλικό έχει πολύ χαμηλή μόλυνση από βακτήρια και είναι πιστοποιημένο από το κράτος. Αυτό όμως δεν σημαίνει ότι δεν θα προσβληθεί από το βακτήριο όταν το έδαφος είναι ήδη μολυσμένο. Για το λόγο αυτό η αμειψισπορά είναι ένα πολύ σημαντικό μέτρο που πρέπει να λαμβάνεται ειδικά στην πατατοκαλλιέργεια ώστε να αποφεύγεται η μόλυνση των κονδύλων και η εξάπλωση της ασθένειας.

Όπως συμβαίνει με όλα τα βακτήρια έτσι για την περίπτωση του είδους *Ergwinia*, η χημική καταπολέμηση δεν αποτελεί λύση του προβλήματος<sup>[16]</sup>.

## ΚΕΦΑΛΑΙΟ 5<sup>ο</sup>

### «ΙΟΛΟΓΙΚΕΣ ΑΣΘΕΝΕΙΕΣ ΤΗΣ ΠΑΤΑΤΑΣ»

#### 5.1 Ιός Υ της πατάτας

❖ Εμφάνιση και σημασία:

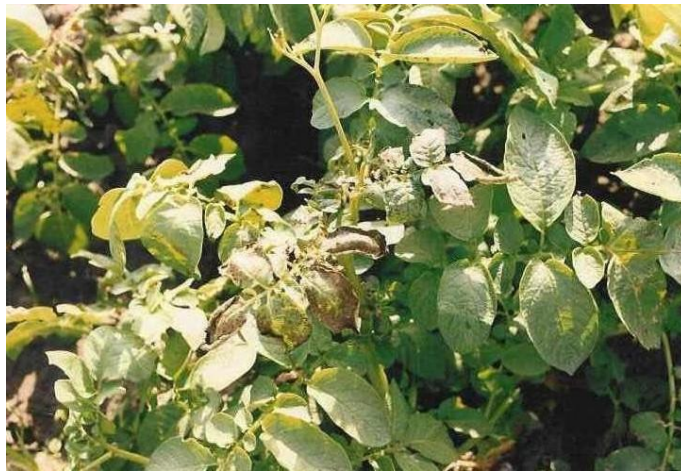
Ο ιός Υ της πατάτας είναι από του πιο διαδεδομένους ιούς σε όλο τον κόσμο. Ευθύνεται για ένα μεγάλο κομμάτι της μείωσης της παραγωγής πατάτας παγκοσμίως και είναι ένα σύνηθες παθογόνο των πατατοκαλλιέργειών. Η οικονομική του σημασία είναι τέτοια που ξεπερνά ακόμη και τα παθογόνα καραντίνας καθώς οι ζημιές που προκαλεί είναι μεγάλες.. Μπορεί να προκαλέσει κατά τη διάρκεια ενός έτους πάνω από 70% πτώση στην απόδοση της καλλιέργειας πατάτας, και μπορεί να καταστρέψει εντελώς μερικές υπερβολικά ευαίσθητες ποικιλίες στους αγρούς<sup>[17]</sup>.

❖ Ο κύκλος της ασθένειας:

Ο ιός μεταδίδεται μέσω φορέων, οι οποίοι είναι οι αφίδες και κυρίως το είδος *Myzus persicae*. Το είδος αυτό είναι το περισσότερο καταστροφικό και πρέπει να αντιμετωπίζεται άμεσα αμέσως μόλις κάνει την εμφάνισή του στον αγρό. Το παθογόνο από την άλλη, διαχειμάζει στον σιταρόσπορο και στα πολυετή φυτά της οικογένειας *Solanaceae*. Μόλις επέλθει μόλυνση ο ιός μεταφέρεται στους κονδύλους μέσω του βλαστού.

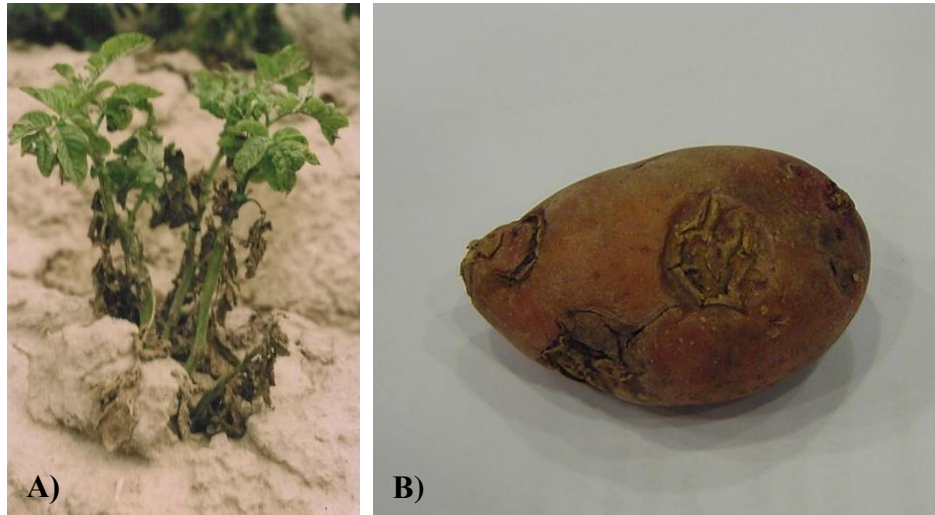
❖ Συμπτώματα:

Το στέλεχος του ιού και η καλλιεργούμενη ποικιλία είναι οι δυο παράγοντες από τους οποίους εξαρτώνται τα συμπτώματα της ασθένειας. Το πιο σημαντικό και επικίνδυνο στέλεχος Ν ευθύνεται συνήθως για την νέκρωση των φυτών πατάτας στον αγρό. Στα αρχικά στάδια της μόλυνσης και σε ανεκτικές ποικιλίες εμφανίζεται ένα μικρής έντασης μωσαϊκό, το οποίο εξελικτικά μετατρέπεται σε καφέ έως μαύρου χρώματος, μικρά νεκρά νεύρα στην κάτω πλευρά του φύλλου. Όσο μεγαλύτερη είναι η ένταση της προσβολής τόσο πιο θανατηφόρα τα συμπτώματα. Η νέκρωση αρχίζει στα φύλλα της βάσης, τα ανώτερα φύλλα είναι μερικές φορές κίτρινα, συχνά με μωσαϊκό (εικόνα 5.1) (Γκούμας, 2001; Παναγόπουλος, 1995).



*Εικόνα 5.1: Προσβολή φυτού από τον ιό Y της πατάτας (πηγή: [http://www.plantprotection.hu/modulok/gorog/potato/yvirus\\_pot.htm](http://www.plantprotection.hu/modulok/gorog/potato/yvirus_pot.htm)).*

Ο ιός Y της πατάτας εμφανίζεται συνήθως μαζί με άλλους ιούς μωσαϊκών, η ταυτόχρονη παρουσία των οποίων δημιουργεί εντονότερα και πιο επικίνδυνα συμπτώματα. Τα φυτά είναι συχνά νάνα και πεθαίνουν πολύ γρήγορα (εικόνα 5.2). Η εικόνα που παρουσιάζει η μόλυνση από αυτό το σύμπλεγμα των ιών μοιάζει συχνά με μια τρύπα στην καλλιέργεια λόγω της νέκρωσης των προσβεβλημένων φυτών (Παναγόπουλος, 1995).



**Εικόνα 5.2:** *A)* Φυτό πατάτας προσβεβλημένο από το στέλεχος NTN του ιού Y της πατάτας. Το φυτό είναι νάνο και καταρρέει γρήγορα, **B)** συμπτώματα της προσβολής του κονδύλου από το στέλεχος NTN (πηγή: <http://www.plantprotection.hu/modulok/gorog/potato/bigyvirus02.htm>).

❖ Έλεγχος:

Η χρήση ανθεκτικών ποικιλιών είναι ο ευκολότερος και αποτελεσματικότερος τρόπος ελέγχου. Μερικές ποικιλίες, όπως οι Santé, Snow-flake, Lilla είναι απολύτως ανθεκτικές σε όλα τα γνωστά στελέχη αυτού του ιού. Επίσης, η χρήση του πιστοποιημένου από το κράτος πατατόσπορου είναι αρκετά αποτελεσματική και συνιστάται σε συνδυασμό με τις ανθεκτικές ποικιλίες. Για τον έλεγχο της ασθένειας όταν αυτή εκδηλωθεί στον αγρό συνιστάται η καταστροφή των μολυσμένων στελεχών αποτρέποντας με αυτόν τον τρόπο τη μόλυνση των κονδύλων η οποία αρχίζει από τα μολυσμένα φύλλα. Η χρήση εντομοκτόνων δεν συνιστάται για τον συγκεκριμένο ιό<sup>[17]</sup>.

## 5.2 Ο ιός του καρουλιάσματος των φύλλων της πατάτας

### ❖ Εμφάνιση και σημασία:

Ο ιός PLRV (Potato Leaf Roll Virus) εμφανίζεται σε όλες τις Ευρωπαϊκές χώρες, είναι ικανός να προκαλέσει σοβαρές απώλειες στην παραγωγή, πολύ μικρούς και λίγους κονδύλους, αλλά σπάνια καταστρέφει ολόκληρο το φυτό όπως ο ιός Y. Το καρούλιασμα των φύλλων μαζί με άλλους ιούς είναι υπεύθυνο για την εξασθένηση του φυτού της πατάτας και την απόσυρση των παλαιών ποικιλιών πατάτας.

### ❖ Ο κύκλος της ασθένειας:

Το παθογόνο διαχειμάζει στους προσβεβλημένους κονδύλους της πατάτας και στα πολυετή σολανώδη ζιζάνια. Είναι έμμονος ιός και για το λόγο αυτό οι φορείς κρατούν τη μολυσματικότητά τους μέχρι το τέλος της ζωής τους. Μεταδίδουν το ιό από φυτό σε φυτό καθώς απομυζούν τους χυμούς των φύλλων για να τραφούν.

### ❖ Συμπτώματα:

Το χαρακτηριστικό σύμπτωμα της ασθένειας είναι το ευδιάκριτό καρούλιασμα ή συστροφή των φύλλων προς τα πάνω. Δημιουργείται ένα κατσάρωμα στα φύλλα, το οποίο τα καθιστά εύθραυστα, χλωρωτικά και ανίκανα να φωτοσυνθέσουν. Η γενική εικόνα των φυτών είναι φυτά νάνα, χλωρωτικά ή κιτρινωπά και καχεκτικά (εικόνα 5.3).



**Εικόνα 5.3:** Μόλυνση φυτού πατάτας από τον ιό του καρουλιάσματος των φύλλων (πηγή: <http://www.plantprotection.hu/modulok/gorog/potato/bigleafrollvirus02.htm>).



Το καρούλιασμα των φύλλων συνήθως αρχίζει από την κορυφή των φυτών. Εγκάρσια τομή στους βλαστούς, δείχνει ότι υπάρχουν μερικές νεκρώσεις στο εξωτερικό μέρος, κάτω από την επιδερμίδα του βλαστού (Παναγόπουλος, 1995).

❖ Έλεγχος:

Ο έλεγχος του ιού εξαρτάται από την ποικιλία, και έχει αγροτεχνική και χημική βάση. Οι ποικιλίες Santé, White Lady και άλλες ανθεκτικές ποικιλίες έχουν πολύ μικρό ποσοστό μόλυνσης από τον ιό χρόνο με το χρόνο. Επίσης, η χρήση πιστοποιημένου πατατόσπορου ένα εξαιρετικά αποτελεσματικός τρόπος αποφυγής της ασθένειας. Αυτοί οι πατατόσποροι έχουν χαμηλή μόλυνση παθογόνων πιστοποιημένα από το κράτος. Ο συγκεκριμένος ιός μπορεί να καταπολεμηθεί έμμεσα με την καταπολέμηση των φορέων του. Δεδομένου ότι ο ιός είναι έμμονος, η μετάδοσή του είναι αργή σε σύγκριση με την δράση των εντομοκτόνων. Έτσι αυτά τα προϊόντα μπορούν να σκοτώσουν τις αφίδες κατά τη διάρκεια της απομύζησης, πριν από την έναρξη μετάδοσης του ιού<sup>[18]</sup>.

### 5.3 Μωσαϊκό της πατάτας

❖ Εμφάνιση και σημασία:

Ο ιός του μωσαϊκού της πατάτας δεν έχει ιδιαίτερη οικονομική σημασία όταν κανείς τον εξετάζει μόνο του. Αυτό συμβαίνει διότι παρόλο που είναι ένας ιός που εμφανίζεται σε όλες σχεδόν της χώρες όπου καλλιεργείται πατάτα, οι ζημιές που προκαλεί είναι μικρές. Μάλιστα φαίνεται να βρίσκονται στα φυτά ή στον αγρό σε λανθάνουσα κατάσταση. Ωστόσο εάν υπάρξει ταυτόχρονη μόλυνση με τον ιο Y της πατάτας τότε οι ζημιές που προκαλούνται είναι καταστροφικές διότι ενισχύεται η μολυσματικότητα του ιού Y<sup>[18]</sup>.

❖ Ο κύκλος της ασθένειας:

Οι ιοί του μωσαϊκού διαχειμάζουν στον πατατόσπορο και σπάνια στα πολυετή ζιζάνια. Κύρια πηγή μόλυνσης αποτελεί ο μολυσμένος πατατόσπορος. Όλοι οι ιοί του μωσαϊκού είναι μη έμμονοι και διαδίδονται με τις αφίδες πολύ γρήγορα. Μερικοί ιοί επίσης μπορεί να μεταδοθούν μηχανικά.

❖ Συμπτώματα:

Τα συμπτώματα του ιού του μωσαϊκού της πατάτας είναι κυρίως οι κίτρινοι χρωματισμοί στα φύλλα του φυτού. Όταν οι συνθήκες το επιτρέπουν τα συμπτώματα γίνονται πιο ευδιάκριτα και μπορεί να συνδυάζονται με μικρό κατσάρωμα των (εικόνα 5.4). Η παρουσία των ιών μωσαϊκού συχνά συγχέεται με τα πρώτα στάδια της μόλυνσης με τον ιό Y της πατάτας. Και οι δύο ιοί μπορούν να προκαλέσουν μωσαϊκό. Δεν έχει σημασία ποιος από τους δύο ιούς προκάλεσε τη μόλυνση, αλλά το ότι η πατάτα είναι μολυσμένη.



*Εικόνα 5.4: Ο ιός του μωσαϊκού της πατάτας, PVA, PVX, PVM, PVS (πηγή: <http://www.plantprotection.hu/modulok/gorog/potato/bigmosaic.htm>).*

❖ Έλεγχος:

Μια πολύ καλή μέθοδος ελέγχου του ιού του μωσαϊκού της πατάτας είναι η χρησιμοποίηση πιστοποιημένου πατατόσπορου. Χρησιμοποιώντας την δοκιμή ELISA, οι μολυσμένοι σπόροι ελέγχονται και αποκλείονται, και έτσι ο πιστοποιημένος πατατόσπορος έχει με εγγύηση από το κράτος χαμηλό ποσοστό

μόλυνσης. Επιπλέον, ο χημικός έλεγχος των εντόμων-φορέων της ασθένειας δεν φαίνεται να είναι αποτελεσματικός καθώς ο ιός μεταδίδεται μη έμμεσα πράγμα που σημαίνει πως η δράση των εντομοκτόνων είναι μεταγενέστερη της μετάδοσης του ιού από τα έντομα<sup>[18]</sup>.

## ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ

Η πατάτα αποτελεί μια πολύ σημαντική καλλιέργεια τόσο παγκοσμίως όσο και για την χώρα μας. Είναι μια καλλιέργεια με όχι τόσο υψηλές απαιτήσεις σε έδαφος και κλίμα αλλά και καλλιεργητικές φροντίδες. 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. Για τη μέγιστη παραγωγή απαιτεί πλήρη έκθεση στον ήλιο, υγρό αλλά καλά αποστραγγιζόμενο έδαφος, με pH 5,0 – 6,8. Οι πατάτες πολλαπλασιάζονται συνήθως με κονδύλους. Καλό είναι οι κόνδυλοι ν' αγοραστούν για το σκοπό της φύτευσης κι από συγκεκριμένη ποικιλία, για να μειωθεί ο κίνδυνος ασθενειών.

Οι πατάτες προσβάλλονται από πολλές ασθένειες κι εχθρούς. Μπορεί να προσβληθούν από αφίδες (μελίγκρες), κρεμμυδοφάγους κι άλλες υπόγειες προνύμφες και τον κατ' εξοχήν εχθρό της πατάτας τον δορυφόρο. Προσβάλλονται επίσης από μυκητολογικές ασθένειες, όπως από το μύκητα *fusarium*, *alternaria* και τον περονόσπορο της πατάτας (*phytophthorainfestans*). Η τελευταία ασθένεια έχει και ιστορική σημασία, αφού ήταν το αίτιο του μεγάλου λιμού της Ιρλανδίας το 1840. Ωστόσο η ασθένεια αυτή ευδοκίμει περισσότερο σε υγρά κλίματα και σπανίζει στην Ελλάδα.

Γενικά, η καταπολέμηση των εντόμων είναι ευκολότερη απ' αυτήν των καταστροφικών μυκήτων. Τα έντομα δεν καταστρέφουν τα φυτά μόνο τρώγοντάς τα, αλλά μπορούν να μεταδώσουν και φυτικούς ιούς. Οι ιοί δε θεραπεύονται, αλλά ευτυχώς είναι σπάνιες παθήσεις για την πατάτα. Η καλύτερη καταπολέμηση είναι η πρόληψη. Γίνεται με δύο κυρίως τρόπους: πρώτον με επιλογή ανθεκτικών ποικιλιών και δεύτερον με αμειψισπορά φυτών που δεν έχουν τους ίδιους εχθρούς και ασθένειες με την πατάτα.

Από την άλλη μεριά, η σωστή πρόληψη δεν σημαίνει πως εξαλείφεται η περίπτωση προσβολής από έντομα ή από παθογόνους μικροοργανισμούς. Η καταπολέμηση των εχθρών και των ασθενειών γίνεται με τον ψεκασμό της καλλιέργειας με τα απαραίτητα για την κάθε περίπτωση φυτοφάρμακα. Η δοσολογία αλλά και η συχνότητα των ψεκασμών εξαρτάται από το σκεύασμα που θα χρησιμοποιηθεί κάθε φορά. Τα σκευάσματα για την καταπολέμησης εχθρών και ασθενειών μπορεί να είναι χημικά, στην περίπτωση της συμβατικής καλλιέργειας ή βιολογικά, στην περίπτωση της βιολογικής καλλιέργειας.

Συμπερασματικά, μπορούμε να πούμε πως η πατάτα έχει πολλούς σημαντικούς εχθρούς αλλά και ασθένειες, οι οποίοι είναι ικανοί να μειώσουν σημαντικά την παραγωγή. Ωστόσο, με την σωστή πρόληψη και αργότερα την ορθή καταπολέμηση και αντιμετώπιση των ασθενειών και εχθρών, επιτυγχάνεται μείωση των προσβολών της καλλιέργειας και σταθεροποίηση της παραγωγής σε υψηλά επίπεδα.

## ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

1. Γκούμας Δ., Αυγελής Α., Τζωρτζακάκης Ε., Μαλαθράκης Ν. και Ροδιτάκης Ν., (2001), «*Τεχνικός οδηγός ασθενειών και εχθρών της πατάτας*», Ηράκλειο.
2. Καλομοίρα Ε., Αλιβιζάτος Σ.Α., Μπέμ Φ., Ανάγνου-Βερονίκη Μ., Γιαννοπολίτης Ν.Κ., (1995), «*Φυτοπροστασία 2. Τομάτα και πατάτα*», *Γεωργία κ' Κτηνοτροφία*, Ιούνιος- Ιούλιος, Εκδόσεις ΑΓΡΟΤΥΠΟΣ, 127-191, Αθήνα.
3. Ολύμπιος Χ., (2001), «*Η τεχνική της καλλιέργειας των κηπευτικών στα θερμοκήπια*», Εκδόσεις Σταμούλη, Αθήνα.
4. Ολύμπιος Χ., (1994), «*Ειδική λαχανοκομία (λαχανικά υπαίθρου)*», Εκδόσεις Γεωπονικού Πανεπιστημίου Αθηνών, σελ. 113-211, Αθήνα.
5. Παναγόπουλος Γ.Χ., (1995), «*Ασθένειες Κηπευτικών Καλλιεργειών*», Εκδόσεις Σταμούλης, Αθήνα.
6. FAoStat, Food and Agricultural Organisation of the United Nations.  
<http://faostat.fao.org/>.
7. Plantpro, Plant protection and cultivation,  
<http://www.plantprotection.hu/modulok/gorog/potato/index.htm>

## Ηλεκτρονική Βιβλιογραφία

1. <http://www.sansimera.gr/articles/117>
2. <http://www.eufic.org/article/el/artid/Goodness-in-Potatoes>
3. [http://www.plantprotection.hu/modulok/gorog/potato/colorado\\_pot.htm](http://www.plantprotection.hu/modulok/gorog/potato/colorado_pot.htm)
4. [http://www.plantprotection.hu/modulok/gorog/potato/wireworms\\_pot.htm](http://www.plantprotection.hu/modulok/gorog/potato/wireworms_pot.htm)
5. [http://www.plantprotection.hu/modulok/gorog/potato/aphids\\_pot.htm](http://www.plantprotection.hu/modulok/gorog/potato/aphids_pot.htm)
6. [http://www.plantprotection.hu/modulok/gorog/potato/caterpillar\\_pot.htm](http://www.plantprotection.hu/modulok/gorog/potato/caterpillar_pot.htm)
7. [http://www.plantprotection.hu/modulok/gorog/potato/nematod\\_pot.htm](http://www.plantprotection.hu/modulok/gorog/potato/nematod_pot.htm)
8. [http://www.plantprotection.hu/modulok/gorog/potato/rootknot\\_pot.htm](http://www.plantprotection.hu/modulok/gorog/potato/rootknot_pot.htm)
9. [http://www.plantprotection.hu/modulok/gorog/potato/lateblight\\_pot.htm](http://www.plantprotection.hu/modulok/gorog/potato/lateblight_pot.htm)
10. [http://www.plantprotection.hu/modulok/gorog/potato/early\\_pot.htm](http://www.plantprotection.hu/modulok/gorog/potato/early_pot.htm)
11. [http://www.plantprotection.hu/modulok/gorog/potato/blackscurf\\_pot.htm](http://www.plantprotection.hu/modulok/gorog/potato/blackscurf_pot.htm)
12. [http://www.plantprotection.hu/modulok/gorog/olive/verticilium\\_oliv.htm](http://www.plantprotection.hu/modulok/gorog/olive/verticilium_oliv.htm)
13. [http://www.plantprotection.hu/modulok/gorog/potato/phoma\\_pot.htm](http://www.plantprotection.hu/modulok/gorog/potato/phoma_pot.htm)
14. [http://www.plantprotection.hu/modulok/gorog/potato/fusarium\\_pot.htm](http://www.plantprotection.hu/modulok/gorog/potato/fusarium_pot.htm)
15. [http://www.plantprotection.hu/modulok/gorog/potato/wilt\\_pot.htm](http://www.plantprotection.hu/modulok/gorog/potato/wilt_pot.htm)
16. [http://www.plantprotection.hu/modulok/gorog/potato/blackleg\\_pot.htm](http://www.plantprotection.hu/modulok/gorog/potato/blackleg_pot.htm)
17. [http://www.plantprotection.hu/modulok/gorog/potato/yvirus\\_pot.htm](http://www.plantprotection.hu/modulok/gorog/potato/yvirus_pot.htm)
18. [http://www.plantprotection.hu/modulok/gorog/potato/leafroll\\_pot.htm](http://www.plantprotection.hu/modulok/gorog/potato/leafroll_pot.htm)

❖ Διαδίκτυο-Φωτογραφίες

1. <http://www.botanical-online.com/fotosolanumtuberosum.htm>
2. [http://es.wikipedia.org/wiki/Archivo:Aardappel\\_blad\\_Solanum\\_tuberosum.jpg](http://es.wikipedia.org/wiki/Archivo:Aardappel_blad_Solanum_tuberosum.jpg)
3. <http://luirig.altervista.org/photos-search/index.php?title=Solanum+tuberosum>
4. [http://www.plantdatabase.co.uk/Solanum\\_tuberosum\\_Sharpes\\_Express](http://www.plantdatabase.co.uk/Solanum_tuberosum_Sharpes_Express)
5. <http://akriellasonas.blogspot.gr/2014/02/k.html>
6. [http://www.agroatlas.ru/en/content/pests/Phthorimaea\\_operculella/](http://www.agroatlas.ru/en/content/pests/Phthorimaea_operculella/)
7. <http://www.viarural.com.ar/viarural.com.ar/agricultura/aa-insectos/phthorimaea-operculella-03.htm>
8. [http://www.plantprotection.hu/modulok/gorog/potato/moth\\_pot.htm](http://www.plantprotection.hu/modulok/gorog/potato/moth_pot.htm)
9. [http://www.bayercropscience.gr/index.asp?a\\_id=210&sel1=sel1a,16,47&sel2=sel2a,1&asth\\_id=35](http://www.bayercropscience.gr/index.asp?a_id=210&sel1=sel1a,16,47&sel2=sel2a,1&asth_id=35)
10. [http://www.bayercropscience.gr/index.asp?a\\_id=210&sel1=sel1a,16,47&sel2=sel2a,1&asth\\_id=63](http://www.bayercropscience.gr/index.asp?a_id=210&sel1=sel1a,16,47&sel2=sel2a,1&asth_id=63)
11. <http://en.wikipedia.org/wiki/File:PotatoNematodeCysts.jpg>
12. [http://www.plantprotection.hu/modulok/gorog/potato/nematod\\_pot.htm](http://www.plantprotection.hu/modulok/gorog/potato/nematod_pot.htm)
13. : [www.psmicrographs.co.uk](http://www.psmicrographs.co.uk)
14. <http://www.plantprotection.hu/modulok/gorog/potato/biglateblight02.htm>
15. <http://www.plantprotection.hu/modulok/gorog/potato/biglateblight03.htm>
16. [http://www.plantprotection.hu/modulok/gorog/potato/early\\_pot.htm](http://www.plantprotection.hu/modulok/gorog/potato/early_pot.htm)<http://plantpath.caes.uga.edu/extension/plants/turf/images/Rhiz5.jpg>
17. <http://www.plantprotection.hu/modulok/gorog/potato/bigblackscurf01.htm>
18. <http://www.plantprotection.hu/modulok/gorog/potato/bigblackscurf02.htm>
19. <http://www.forestryimages.org/images/768x512/5294054.jpg>
20. [http://www.extension.umn.edu/garden/diagnose/plant/images/potato/disease/Verticillium3\\_600px.jpg](http://www.extension.umn.edu/garden/diagnose/plant/images/potato/disease/Verticillium3_600px.jpg)
21. <http://www.studiesinmycology.org/content/65/1.cover-expansion>
22. <http://www.plantprotection.hu/modulok/gorog/potato/biphoma.htm><http://thunderhouse4-yuri.blogspot.gr/2012/06/fusarium-oxysporum.htm>
23. <http://www.plantprotection.hu/modulok/gorog/potato/bigfusarium.htm>
24. <http://www.cgiar.org/web-archives/www-cgiar-org-monthlystory-may2005-html/>
25. <http://www.forestryimages.org/images/768x512/0656084.jpg>
26. <http://www.plantprotection.hu/modulok/gorog/potato/bigblackleg.htm>



27. [http://www.bitkisagligi.net/Patates\\_Erwinia\\_carotovora\\_carotovora.htm](http://www.bitkisagligi.net/Patates_Erwinia_carotovora_carotovora.htm)
28. [http://www.plantprotection.hu/modulok/gorog/potato/yvirus\\_pot.htm](http://www.plantprotection.hu/modulok/gorog/potato/yvirus_pot.htm)
29. <http://www.plantprotection.hu/modulok/gorog/potato/bigyvirus02.htm>
30. <http://www.plantprotection.hu/modulok/gorog/potato/bigleafrollvirus02.htm>
31. <http://www.plantprotection.hu/modulok/gorog/potato/bigmosaic.htm>