

**ΑΝΩΤΑΤΟ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΚΟ ΕΚΠΑΙΔΕΥΤΙΚΟ ΙΔΡΥΜΑ  
ΚΑΛΑΜΑΤΑΣ  
ΣΧΟΛΗ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΑΣ ΓΕΩΠΟΝΙΑΣ  
ΤΜΗΜΑ: ΒΙΟΛΟΓΙΚΩΝ ΘΕΡΜΟΚΗΠΙΑΚΩΝ  
ΚΑΛΛΙΕΡΓΕΙΩΝ ΚΑΙ ΑΝΘΟΚΟΜΙΑΣ**

**ΘΕΜΑ: <<ΒΕΛΤΙΩΣΗ ΤΗΣ ΟΡΓΑΝΙΚΗΣ ΠΑΡΑΓΩΓΗΣ  
ΠΑΤΑΤΑΣ ΣΤΟ ΝΟΜΟ ΜΕΣΣΗΝΙΑΣ: ΕΠΙΔΡΑΣΗ  
ΕΠΙΛΟΓΗΣ ΠΟΙΚΙΛΙΑΣ ΚΑΙ ΟΡΓΑΝΙΚΩΝ ΘΡΕΠΤΙΚΩΝ  
ΥΠΟΣΤΡΩΜΑΤΩΝ>>**



**ΠΤΥΧΙΑΚΗ ΕΡΓΑΣΙΑ ΤΩΝ ΣΠΟΥΔΑΣΤΩΝ:  
ΓΙΑΝΝΑΚΗ ΣΤΑΥΡΟΥΛΑ  
ΜΠΑΛΩΜΕΝΟΣ ΛΟΥΚΑΣ**

**ΕΠΙΒΛΕΠΩΝ ΚΑΘΗΓΗΤΡΙΑ: ΓΙΑΝΝΑΚΟΠΟΥΛΟΥ ΟΥΡΑΝΙΑ**

**ΚΑΛΑΜΑΤΑ 2010**

## ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΑ

1. ΕΙΣΑΓΩΓΗ.....	1
1.1 Ιστορική αναδρομή.....	2
1.2 Στατιστικά στοιχεία για την καλλιέργεια της πατάτας στην Ελλάδα.....	4
2. ΒΟΤΑΝΙΚΑ ΚΑΙ ΜΟΡΦΟΛΟΓΙΚΑ ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ ΤΗΣ ΠΑΤΑΤΑΣ....	7
2.1 Βοτανική ταξινόμηση.....	7
2.2 Μορφολογία.....	8
2.3 Χημική σύνθεση κονδύλων πατάτας.....	10
3. ΓΕΝΙΚΑ ΣΤΟΙΧΕΙΑ.....	12
3.1 Στοιχεία καλλιέργειας.....	12
3.2 Πολλαπλασιασμός.....	13
3.3 Καλλιεργούμενες ποικιλίες πατάτας.....	16
3.4 Εδαφοκλιματικές απαιτήσεις.....	23
3.4.1 Υποστρώματα γονιμότητας.....	25
3.5 Καλλιεργητικές φροντίδες.....	28
3.5.1 Κατεργασία εδάφους.....	28
3.5.2 Φύτευση.....	29
3.5.3 Άρδευση.....	32
3.6 Εχθροί.....	34
3.6.1 Έντομα που προσβάλουν το υπέργειο μέρος.....	34
3.6.2 Βακτηριολογικές ασθένειες.....	39
3.6.3 Μυκητολογικές ασθένειες.....	43
3.6.4 Νηματώδεις.....	51
3.6.5 Ιώσεις.....	56
3.7 Συγκομιδή.....	59
4. Η ΛΙΠΑΝΣΗ ΣΤΗΝ ΚΑΛΛΙΕΡΓΕΙΑ ΤΗΣ ΠΑΤΑΤΑΣ.....	60
4.1 Αζωτούχος λίπανση.....	60
4.2 Φωσφορούχος λίπανση.....	61
4.3 Καλιούχος λίπανση.....	62
4.4 Λοιπές λιπάνσεις.....	63
5. ΠΕΙΡΑΜΑΤΙΚΟ ΜΕΡΟΣ.....	64
5.1 Εισαγωγή.....	64
5.2 Υλικά και μέθοδοι.....	65
5.3 Αποτελέσματα-συζήτηση.....	74
5.4 Συμπεράσματα.....	77

## 1. ΕΙΣΑΓΩΓΗ

Σκοπός της πτυχιακής εργασίας είναι η περιγραφή της καλλιέργειας πατάτας σε γλάστρα και η παρουσίαση των αποτελεσμάτων του πειραματικού αγρού, που πραγματοποιήθηκε στα πλαίσια του ερευνητικού προγράμματος με τίτλο << Βελτίωση της οργανικής παραγωγής πατάτας στο Νομό Μεσσηνίας: επίδραση επιλογής ποικιλίας και οργανικών θρεπτικών υποστρωμάτων >> .

Η εργασία αποτελείται από 2 μέρη , το θεωρητικό μέρος όπου περιγράφονται γενικά στοιχεία για την καλλιέργεια της πατάτας , και το πειραματικό μέρος όπου διακρίνεται σε 2 μέρη, υποστρώματα γονιμότητας και στην ανθεκτικότητα των ποικιλιών. Επίσης, το πειραματικό μέρος αναφέρεται στα υλικά και στις μεθόδους , στα αποτελέσματα συζήτηση και συμπεράσματα του πειράματος.

## 1.1 ΙΣΤΟΡΙΚΗ ΑΝΑΔΡΟΜΗ

Η καλλιέργεια της πατάτας εντοπισθηκε για πρώτη φορά στα υψίπεδα των Άνδεων της Ν.Αμερικής και στην παραλιακή ζώνη της κεντρικής και Νότιας Χιλής. Στην Ευρώπη η πατάτα εμφανίστηκε τέλος του 16<sup>ου</sup> αιώνα πρώτα στην Ισπανία, στην συνέχεια στην Ιταλία και έπειτα στην υπόλοιπη Ευρώπη. Πιθανολογείται ότι το 1580 είναι ο πιο πιθανός χρόνος εισαγωγής της πατάτας στην Ισπανία και το 1587 στην Ιταλία. Μεγάλη διάδοση της καλλιέργειας παρατηρήθηκε στην Ιρλανδία κατά τον 18<sup>ο</sup> αιώνα όπου αποτελούσε και την κυρίαρχη καλλιέργεια. Χαρακτηριστικό είναι το γεγονός ότι το 90% της κόπρου χρησιμοποιούταν για την λίπανση των πατατοφυτειών.

Ο κύριος παράγοντας διάδοσης της πατάτας στην Ευρώπη είναι η λύση των προβλημάτων διατροφής σε περιόδους λοιμών και ένας άλλος λόγος για τον οποίο αυξήθηκε σημαντικά η καλλιέργεια το 1810-1840 ήταν η αντικατάσταση μέρους των σιτηρών στην παρασκευή οινόπνευματος και πότων. Γενικά ο 19<sup>ος</sup> αιώνας ήταν η επικράτηση της πατάτας στην Ευρώπη παρά την τραγική κατάληξη της εξάρτησης της οικονομίας από την μονοκαλλιέργεια που αφορά σε 1.000.000 νεκρούς από πείνα και 1.500.000 μετανάστες από τα 8.000.000 του πληθυσμού λόγω καταστροφής της παραγωγής στις φυτείες και στις αποθήκες το 1845 και το 1846 από προσβολή του μύκητα *Phytophthora infestans* (περονόσπορος).

Παρά την καταστροφή στην Ιρλανδία, η καλλιέργεια της πατάτας αυξήθηκε σε όλη την Ευρώπη από τον 19<sup>ο</sup> αιώνα μέχρι και τις αρχές του 20<sup>ου</sup> και υποχώρησε μετά τον 2<sup>ο</sup> παγκόσμιο πόλεμο ιδιαίτερα από το χρονικό διάστημα 1955-1980 η υποχώρηση έφτασε στο 11% στην Πολωνία και 27% στην Ε.Ε.Σ.Δ. που ήταν και η μεγαλύτερη πατατοπαραγωγική χώρα στον κόσμο, σε 44% στην Αγγλία και 75% στη Δ.Γερμανία. Σε ορισμένες χώρες παρατηρήθηκε αύξηση της καλλιέργειας, στην Ρουμανία 18% και στην Ελλάδα 40%.

Η καλλιέργεια της πατάτας αποτελεί παγκόσμια μια από τις σημαντικότερες πηγές διατροφής του ανθρώπινου πληθυσμού. Οι κόνδυλοι, οι οποίοι αποτελούν το μοναδικό φαγώσιμο για τον άνθρωπο, χρησιμοποιούνται σε μεγαλύτερο ποσοστό για την ανθρώπινη διατροφή και κατά δεύτερο λόγο για την διατροφή των ζώων καθώς και για άλλες χρήσεις όπως για παράδειγμα στην παραγωγή αμύλου και άλλων βιομηχανικών προϊόντων. Σε ορισμένες χώρες όπως στην Β.Ευρώπη ( Πολωνία ) μεγάλες εκτάσεις καλλιεργούνται κάθε έτος από πατατοφυτείες για την παραγωγή κονδύλων που θα χρησιμοποιηθούν στη διατροφή των ζώων.

Η καλλιέργεια της πατάτας στην Ελλάδα άρχισε να γίνεται γνωστή γύρω στο 1828 με πρωτοβουλία του Ιωάννη Καποδίστρια. Το ενδιαφέρον του κυβερνήτη συνεχίστηκε και ύστερα από την άφιξη του στην Ελλάδα στις 24 Ιανουαρίου 1828 με την παραχώρηση περιοχής η <<χωραφιού>> όπως το ονόμαζε στην Αίγινα, στο οποίο θα καλλιεργούνταν η πατάτα. Έτσι από την Αίγινα, η καλλιέργεια της πατάτας άρχισε να επεκτείνεται και στην υπόλοιπη Ελλάδα.

## 1.2 ΣΤΑΤΙΣΤΙΚΑ ΣΤΟΙΧΕΙΑ ΓΙΑ ΤΗΝ ΚΑΛΛΙΕΡΓΕΙΑ ΤΗΣ ΠΑΤΑΤΑΣ ΣΤΗΝ ΕΛΛΑΔΑ.

Στους πίνακες που ακολουθούν παρουσιάζονται τα στοιχεία της φθινοπωρινής, θερινής και ανοιξιάτικης πατατοκαλλιέργειας στον Ελλαδικό χώρο, την χρονική περίοδο 2002-2009.

Τα στοιχεία περιλαμβάνουν: Έκταση (στρέμματα), Παραγωγή (τόνοι), Απόδοση (κιλά/στρέμμα), Τιμή (ευρώ/κιλό) και Καθαρή αξία παραγωγής.

**Πίνακας 1.** Εξέλιξη της καλλιέργειας της φθινοπωρινής πατάτας

Έτος	Έκταση (στρεμ.)	Παραγωγή (τόνοι)	Απόδοση (κιλά/στρεμ.)	Τιμή (ευρώ/κιλό)	Καθαρή αξία παραγωγής
2002	70.610	152.060	2.154	0,26	39.536
2003	98.720	199.800	2.024	0,36	71.928
2004	73.610	162.060	2.202	0,36	58.342
2005	72.700	170.840	2.350	0,32	54.669
2006	63.750	134.850	2.115	0,37	49.895
2007	66.500	144.370	2.171	0,48	69.298
2008	71.660	188.786	2.634	0,44	83.066
2009	79.012	184.363	2.333		0

ΠΗΓΗ: ΥΠΟΥΡΓΕΙΟ ΑΓΡΟΤΙΚΗΣ ΑΝΑΠΤΥΞΗΣ ΚΑΙ ΤΡΟΦΙΜΩΝ  
Δ/ΝΣΗ ΑΓΡΟΤΙΚΗΣ ΠΟΛΙΤΙΚΗΣ & ΤΕΚΜΗΡΙΩΣΗΣ

**Πίνακας 2.** Εξέλιξη της καλλιέργειας της θερινής πατάτας

Έτος	Έκταση (στρεμ.)	Παραγωγή (τόνοι)	Απόδοση (κιά/στρεμ.)	Τιμή (ευρώ/κιά)	Καθαρή αξία παραγωγής
2002	150.410	324.980	2.161	0,23	74.745
2003	135.100	360.300	2.667	0,37	133.311
2004	157.630	423.040	2.684	0,17	71.917
2005	144.790	370.870	2.624	0,25	94.968
2006	152.030	384.950	2.532	0,38	146.281
2007	152.480	386.990	2.538	0,33	127.701
2008	127.169	316.762	2.491	0,41	129.872
2009	132.574	309.341	2.333		0

ΠΗΓΗ: ΥΠΟΥΡΓΕΙΟ ΑΓΡΟΤΙΚΗΣ ΑΝΑΠΤΥΞΗΣ ΚΑΙ ΤΡΟΦΙΜΩΝ  
Δ/ΝΣΗ ΑΓΡΟΤΙΚΗΣ ΠΟΛΙΤΙΚΗΣ & ΤΕΚΜΗΡΙΩΣΗΣ

**Πίνακας 3.** Εξέλιξη της καλλιέργειας της ανοιξιότικης πατάτας

Έτος	Έκταση (στρεμ.)	Παραγωγή (τόνοι)	Απόδοση (κιά/στρεμ.)	Τιμή (ευρώ/κιά)	Καθαρή αξία παραγωγής
2002	149.990	334.003	2.227	0,19	63.461
2003	138.420	300.820	2.173	0,40	120.328
2004	154.720	348.480	2.252	0,18	62.726
2005	141.820	318.540	2.246	0,30	95.562
2006	123.940	288.100	2.235	0,40	115.240
2007	135.840	329.310	2.424	0,37	121.845
2008	136.171	342.852	2.518	0,28	95.999
2009	143.494	334.820	2.333		0

ΠΗΓΗ: ΥΠΟΥΡΓΕΙΟ ΑΓΡΟΤΙΚΗΣ ΑΝΑΠΤΥΞΗΣ ΚΑΙ ΤΡΟΦΙΜΩΝ  
Δ/ΝΣΗ ΑΓΡΟΤΙΚΗΣ ΠΟΛΙΤΙΚΗΣ & ΤΕΚΜΗΡΙΩΣΗΣ

**Πίνακας 4.** Εξέλιξη της καλλιέργειας του συνόλου της πατάτας

Έτος	Έκταση (στρεμ.)	Παραγωγή (τόνοι)	Απόδοση (κιλά/στρεμ.)	Τιμή (ευρώ/κιλό)	Καθαρή αξία παραγωγής
2002	364.060	810.670	2.227	0,23	186.454
2003	355.000	850.000	2.394	0,38	323.000
2004	225.000	864.000	3.840	0,24	207.360
2005	250.000	849.900	3.400	0,29	246.471
2006	253.000	855.000	3.379	0,39	333.450
2007	263.200	829.290	3.151	0,34	281.952
2008	335.000	848.400	2.533	0,33	279.972
2009	355.080	828.524	2.333		0

ΠΗΓΗ: ΥΠΟΥΡΓΕΙΟ ΑΓΡΟΤΙΚΗΣ ΑΝΑΠΤΥΞΗΣ ΚΑΙ ΤΡΟΦΙΜΩΝ  
Δ/ΝΣΗ ΑΓΡΟΤΙΚΗΣ ΠΟΛΙΤΙΚΗΣ & ΤΕΚΜΗΡΙΩΣΗΣ



## 2. ΒΟΤΑΝΙΚΑ ΚΑΙ ΜΟΡΦΟΛΟΓΙΚΑ ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ ΤΗΣ ΠΑΤΑΤΑΣ

### 2.1 ΒΟΤΑΝΙΚΗ ΤΑΞΙΝΟΜΗΣΗ

Η πατάτα *Solanum tuberosum*, ανήκει στην οικογένεια Solanaceae και κατάγεται από το Περού. Είναι είδος τετραπλοειδές και φέρει 48 χρωμοσώματα. Η καλλιέργεια της πατάτας είναι διαδεδομένη σε πολλές χώρες και σήμερα αναγνωρίζεται ως ένα από τα σημαντικότερα φυτά στο κόσμο, αφού οι κόνδυλοι της αποτελούν βασική τροφή για πολλούς λαούς. Οι χώρες που παράγουν μεγάλες ποσότητες πατάτας είναι η Ρωσία, Πολωνία, Γερμανία, Γαλλία, Καναδάς, Ιρλανδία, Η.Π.Α, κτλ.

Στην Ελλάδα η πατάτα είναι, μετά την τομάτα, το σημαντικότερο λαχανοκομικό φυτό και καλλιεργείται σε όλα τα γεωγραφικά διαμερίσματα της χώρας σε έκταση 500.000 στεμμάτων περίπου, με ετήσια παραγωγή που ξεπερνά τους 1.000.000 τόνους.



Εικ.1 Φυτεία πατάτας στον αγρό

## 2.2 ΜΟΡΦΟΛΟΓΙΑ

Η πατάτα είναι ετήσιο, ποώδες φυτό, ύψους 50-80 cm, που στο υπόγειο τμήμα του σχηματίζονται εδώδιμοι κόνδυλοι, στους οποίους αποταμιεύονται οι αποθησαυριστικές ουσίες του φυτού.

Το μεγαλύτερο μέρος του ριζικού συστήματος του φυτού αναπτύσσεται στα ανώτερα 25-30 cm του εδάφους, στα ελαφρά όμως εδάφη φθάνει σε βάθος 80-100 cm. Ο βλαστός είναι όρθιας ανάπτυξης, διακλαδιζόμενος, γωνιώδης και κοίλος. Φέρει φύλλα σύνθετα, αποτελούμενα από 7-11 φυλλάρια, που μόνο το ακραίο είναι χωρίς παράφυλλα. Τα φύλλα είναι με λίγο χνούδι, με οξύ άκρο, επιμήκη, λοξά ή καρδιόσχημα στη βάση.

Εκτός των υπέργειων βλαστών, η πατάτα αναπτύσσει και υπόγειους που ονομάζονται στόλωνες.



**Εικ.2** Στόλωνες πατάτας

Οι στόλωνες προκύπτουν από την εκβλάστηση οφθαλμών που βρίσκονται στη βάση των βλαστών του φυτού, κάτω από την επιφάνεια του εδάφους και αναπτύσσονται μόνο στο σκοτάδι και σε υγρή ατμόσφαιρα.

Η πατάτα έχει άνθη πενταμερή, ερμαφρόδιτα, συνήθως αυτογονιμοποιούμενα που φέρονται σε ταξιανθίες. Ο καρπός της πατάτας είναι ράγα με 200-300 σπόρους που χρησιμοποιούνται για τον πολλαπλασιασμό του φυτού μόνο στην έρευνα για τη βελτίωση του. Οι κόνδυλοι αρχίζουν να σχηματίζονται με τη διόγκωση των άκρων των στολώνων λίγο πριν από την άνθηση του φυτού και αναπτύσσονται καθώς αποταμιεύουν μέρος από τα προϊόντα φωτοσύνθεσης του φυτού.

Οι κόνδυλοι έχουν σε ελικοειδή διάταξη τα λεγόμενα <<μάτια>>. Στην πραγματικότητα κάθε μάτι είναι ομάδα 2-3 οφθαλμών, που βρίσκονται σε λήθαργο από το χρόνο διαφοροποίησης τους μέχρι και 2-3 μήνες μετά την ωρίμανση και συγκομιδή των κονδύλων. Στους νεαρούς κονδύλους δεν είναι φελλοποιημένο το περιδερμα και γι' αυτό δεν προστατεύεται επαρκώς το εσωτερικό του κονδύλου.

Καθώς ωριμάζει ο κόνδυλος και φθάνει το τελικό του μέγεθος, αυξάνεται το πάχος του περιδέρματος και ο βαθμός φελλοποίησής του.

Κατά το φύτευμα των κονδύλων, το άμυλο μετατρέπεται σε σακχαρόζη και έπειτα σε γλυκόζη, γι' αυτό το λόγο οι βλαστάνοντες κόνδυλοι έχουν γλυκιά γεύση. Επίσης γλυκιά γεύση έχουν οι κόνδυλοι που παγώνουν μέσα στο έδαφος, γεγονός που οφείλεται στη δραστηριότητα διαφόρων ενζύμων.

Οι κόνδυλοι αφού εκτεθούν στο φως πρασινίζουν. Οι πράσινοι κόνδυλοι περιέχουν τη σολανίνη που τους δίνει πικρή γεύση. Είναι δυνατό να προκαλέσουν δηλητηρίαση στα ζώα, όταν αυτά τρέφονται με μεγάλες ποσότητες κονδύλων. ([www.e-georpoi.gr](http://www.e-georpoi.gr))



**Εικ.3** Φύλλωμα πατάτας



**Εικ.4** Άνθη πατάτας

## 2.3 ΧΗΜΙΚΗ ΣΥΝΘΕΣΗ ΚΟΝΔΥΛΩΝ ΠΑΤΑΤΑΣ

### ΑΜΥΛΟ

Στη σύνθεση των κονδύλων πρωταρχικό στοιχείο αποτελεί το άμυλο και έπειτα οι πρωτεΐνες. Στους ώριμους κονδύλους το άμυλο αποτελεί το 10 με 25 % του νωπού βάρους, ενώ σε ορισμένες ποικιλίες είναι μέχρι 30%. Αυτό προέρχεται από τη μετατροπή των μη αναγωγικών σακχάρων και συγκεκριμένα της σακχαρόζης σε άμυλο και η διεργασία αυτή πραγματοποιείται μέσα στα αποθηκευτικά παρεγχυματικά κύτταρα του κονδύλου.

Το άμυλο βρίσκεται υπό την μορφή ωοειδών με λεία επιφάνεια αμυλοκόκκων των οποίων το μήκος μπορεί να φθάσει μέχρι 100μm. Οι αμυλοπλάστες σχηματίζουν τους αμυλόκοκκους οι οποίοι γεμίζουν τα κύτταρα του αποθηκευτικού παρεγχύματος που καταλαμβάνει το μεγαλύτερο μέρος του κονδύλου. Οι κόνδυλοι που αποθηκεύονται σε χαμηλές θερμοκρασίες έχουν ως συνέπεια τη μερική μετατροπή του αμύλου σε υδατοδιαλυτά σάκχαρα για να μπορεί να αντέξει σε δυσμενείς χαμηλές θερμοκρασίες. Η μετατροπή αυτή εκδηλώνεται με μια γλυκιά γεύση. Οι κόνδυλοι που έχουν υποστεί αυτή τη γλύκανση δεν είναι δυνατόν να επαναφέρουν τέλεια τη σύνθεση των σακχάρων στη κατάσταση που βρίσκονταν πριν την γλύκανση.

Επίσης η ταχύτητα σχηματισμού του αμύλου και τελική περιεκτικότητα του κονδύλου σε άμυλο διαφέρει σημαντικά μεταξύ των ποικιλιών. Συγκεκριμένα οι πρώιμες ποικιλίες σχηματίζουν γρηγορότερα άμυλο από τις όψιμες. Τέλος ποικιλίες που εμφανίζουν μεγάλο μέγεθος παρεγχυματικών κυττάρων των κονδύλων τους, χαρακτηρίζονται από υψηλή περιεκτικότητα σε άμυλο.

## ΠΡΩΤΕΙΝΗ

Πέρα από το άμυλο οι κόνδυλοι περιέχουν πρωτεΐνη σε ποσοστό 10-20 % και διακρίνονται με τη μορφή κυβοειδών κρυστάλλων, οι οποίοι έχουν ιδιαίτερα μεγάλο μέγεθος, περίπου 10μm και βρίσκονται σε παρεγχυματικά κύτταρα που είναι γνωστά σε άμυλο. Το μεγαλύτερο ποσοστό κρυστάλλων πρωτεϊνών εμφανίζεται στους περιφερειακούς ιστούς σε ειδικά παρεγχυματικά κύτταρα, ενώ ένα μικρότερο ποσοστό συναντάται σε κύτταρα εντεριώνης, οι οποίοι εξαφανίζονται κατά την αποθήκευση. Οι πρωτεΐνες που περιέχονται στους κόνδυλους έχουν υψηλή διαιτητική αξία και είναι ανώτερες ποιοτικά από των σιτηρών και των οσπρίων και λέγεται ότι είναι διαιτητικά ισάξια με την πρωτεΐνη του αυγού.

Ο συνδυασμός της πρωτεΐνης του αμύλου και των υπολοίπων θρεπτικών συστατικών των κονδύλων καθιστά την πατάτα σαν το πιο παραγωγικό φυτό σε ανθρώπινη τροφή κατά στρέμμα από όλα τα καλλιεργούμενα φυτά. Το μεγαλύτερο ποσοστό πρωτεϊνών της πατάτας καλύπτεται από την οικογένεια των διαλυτών γλυκοπρωτεϊνών που είναι γνωστές με το όνομα πατατίνη ή τουμπερίνη. Οι πρωτεΐνες αυτές εκτός της ποσοτικής επικράτησής στους κόνδυλους θεωρούνται άριστες από πλευράς διαιτητικής αξίας.

Εκτός από τα γλυκίδια, τις αζωτούχες ενώσεις και τα λίπη, περιέχονται στους κόνδυλους και άλλες σημαντικές ουσίες όπως οργανικά οξέα, ανόργανα άλατα, σολανίνη και τέλος βιταμίνες C, A και μερικές από το βιταμινικό σύμπλοκο B1 και B2. Η πεπτική αξία της πατάτας οφείλεται στο άμυλο το οποίο κυμαίνεται από 16-23 % και στις αζωτούχες ουσίες, ποσοστό το οποίο δεν υπερβαίνει το 2,5 %.

### **3. ΓΕΝΙΚΑ ΣΤΟΙΧΕΙΑ**

Η καλλιέργεια της πατάτας αποτελεί παγκόσμια μια από τις σημαντικότερες πηγές διατροφής του ανθρώπινου πληθυσμού καθώς και των υπό ανάπτυξη χωρών. Οι κόνδυλοι αποτελούν το μοναδικό φαγώσιμο για τον άνθρωπο και για τα ζώα μέρος του φυτού της πατάτας.

Η πατάτα περιέχει ένα αλκαλοειδές τη σολανίνη, με την οποία όταν γίνει μεγάλη κατανάλωση των πράσινων μερών της πατάτας ή των φύλλων προκαλεί δηλητηρίαση. Μεγάλες ποσότητες πατάτας χρησιμοποιούνται στην κτηνοτροφία, επίσης στην παραγωγή αμυλόκολλας, παταταλεύρων και δεξτρίνης. Τέλος από την απόσταξη της πατάτας βγαίνει αιθυλική αλκοόλη και σειρές άλλων βιομηχανικών υλικών για την αρωματοποιία, την κατασκευή καλλυντικών κ.α.

#### **3.1 ΣΤΟΙΧΕΙΑ ΚΑΛΛΙΕΡΓΕΙΑΣ**

Εξαιτίας της καλής προσαρμοστικότητας της και του μικρού βιολογικού της κύκλου συναντάται στην Ελλάδα σε περιοχές διαφορετικών υψόμετρων, σε όλη την διάρκεια του έτους. Κυρίως στις νότιες παραλιακές περιοχές της Ν.Δ. Πελοποννήσου η φύτευση ξεκινά από τις 15 Δεκεμβρίου μέχρι και τέλος του Ιανουαρίου και η συγκομιδή της ξεκινά από τις 15 Απριλίου έως αρχές Ιουνίου (εαρινή πατάτα). Στις πιο ψυχρές περιοχές, όπως στην Β.Ελλάδα, η φύτευση της ξεκινά Απρίλιο έως Μάιο για να γίνει η συγκομιδή τον Σεπτέμβριο. Επίσης μπορούμε να έχουμε φύτευση τον Αύγουστο και συγκομιδή τον Νοέμβριο με Δεκέμβριο.

Η παραγωγικότητα μιας πατατοφυτειών θεωρείται ικανοποιητική όταν υπερβεί τα 2600 kg για την φθινοπωρινή, ενώ για τις όψιμες ή πρώιμες ποικιλίες που συγκομίζονται σε πλήρη ωρίμανση θα πρέπει η παραγωγή να υπερβαίνει τα 3000 kg. Στις χώρες όπου επικρατεί ψυχρό κλίμα, η μέση στρεμματική απόδοση είναι συγκριτικά μεγαλύτερη, δηλαδή στην Ολλανδία φτάνει τα 3000 kg, ενώ στην Ελλάδα παραμένει γύρω στα 2200 kg.

Τέλος, παρά τα όσα προβλήματα και αν αντιμετωπίζει η καλλιέργεια της πατάτας, δηλαδή το υψηλό κόστος της καλλιέργειας, την ανυπαρξία των κατάλληλων αποθηκευτικών χωρών και εγκαταστάσεων διαλογής – τυποποίησης, η εξάρτηση από εισαγωγές σε βασικό και τυποποιημένο πατατόσπορο καθώς και η χρησιμοποίηση σε μεγάλο ποσοστό μη πιστοποιημένου πατατόσπορου (κυρίως στην φθινοπωρινή καλλιέργεια), η καλλιέργεια της πατάτας στον Νομό Μεσσηνίας παραμένει ανταγωνιστική με υψηλές αποδόσεις που φτάνουν τα 3000 – 4000 kg/στρ. με σοβαρές προοπτικές για βελτίωση στο μέλλον. (Αθανασόπουλος Γιάννης, Στοιχεία καλλιέργειας και φυσιολογικές παθήσεις της πατάτας 2002).

### 3.2 ΠΟΛΛΑΠΛΑΣΙΑΣΜΟΣ ΠΑΤΑΤΑΣ

Η πατάτα μπορεί να πολλαπλασιαστεί αγενώς και εγγενώς. Ο κύριος τρόπος πολλαπλασιασμού είναι αγενώς με την χρησιμοποίηση, προβλαστημένων ή μη, κονδύλων. Σε μερικές περιπτώσεις χρησιμοποιούνται μοσχεύματα, μικροκόνδυλοι και μικροφυτάρια. Ο εγγενής τρόπος γίνεται με την χρησιμοποίηση βοτανικού σπόρου που προέρχεται από την γονιμοποίηση ανθέων, όμως δεν είναι επιθυμητός αυτός ο τρόπος πολλαπλασιασμού.

#### **Τρόποι πολλαπλασιασμού:**

##### Πολλαπλασιασμός με κονδύλους ( πατατόσπορο )

Ο κόνδυλος αποτελείται από έναν μεγάλο αριθμό οφθαλμών 8-10 ή και περισσότερους. Από τους οφθαλμούς εκπύσσονται ειδικοί βλαστοί που ονομάζονται φύτρα και καθένα από αυτά δίνει ένα πλήρες το οποίο διαθέτει καταβολάδες φύλλων, βλαστών και ριζών. Οι κόνδυλοι περιέχουν αποθησαυριστικές ουσίες και ιδιαίτερα άμυλο τα οποία ευνοούν την ανάπτυξη των φυτρών και τη διατροφή φυτών μέχρι τα πράσινα όργανα και τα νέα φύλλα καταστήσουν το φυτό αυτότροφο. Όταν σχηματιστούν οι κόνδυλοι, οι επάκριοι οφθαλμοί και οι πλάγιοι οφθαλμοί που συμμετέχουν στο σχηματισμό τους μπαίνουν σε λήθαργο.

Η ληθαργική περίοδος υπολογίζεται από την στιγμή της συγκομιδής μέχρι και το τέλος του ληθάργου των επάκριων οφθαλμών των κονδύλων. Η ανοιξιάτικη φύτευση της πατάτας γίνεται με κονδύλους με κονδύλους φθινοπωρινής σοδειάς, που οι οφθαλμοί τους βγήκαν από το λήθαργο. Η θερινή φύτευση πρέπει να γίνει αναγκαστικά με κονδύλους οι οποίοι έχουν μόλις συγκομιστεί ( Ιούνιο-Ιούλιο ) και επομένως οι οφθαλμοί τους βρίσκονται σε λήθαργο. Το πρόβλημα αυτό λύνεται με την εφαρμογή χημικών ουσιών στους κονδύλους οι οποίοι διακόπτουν το λήθαργο των οφθαλμών. Για το σκοπό αυτό, συνήθως χρησιμοποιείται η χλωραιθυλική αλκοόλη. Οι κόνδυλοι εμβαπτίζονται σε αραιά διαλύματα της ουσίας αυτής ή εκτίθενται σε ατμούς της.

Επίσης, για τη διακοπή του ληθάργου των οφθαλμών της πατάτας εφαρμόστηκε με επιτυχία η γιββεριλίνη, η θειουρία, το CS<sub>2</sub> κτλ.

Μετά τη διακοπή του ληθάργου του κονδύλου ( φυσιολογικά ή με χημικά μέσα ) οι οφθαλμοί του εκβλαστάνουν όταν η θερμοκρασία ξεπερνά τους 5° C περίπου.

Έτσι, ο χρόνος φυτεύσεως των κονδύλων στον αγρό καθορίζεται από τη θερμοκρασία εδάφους.

### Πολλαπλασιασμός με μοσχεύματα

Τα μοσχεύματα χρησιμοποιούνται για τον αναπολλαπλασιασμό υλικού βελτιωτή ή για υλικό που είναι επιλεγμένο απόιώσεις στα πρώτα στάδια της σποροπαραγωγικής διαδικασίας.

Αυτός ο τρόπος αφορά την χρήση:

- Με μοσχεύματα φυτρών
- Με μοσχεύματα επάκριων βλαστών
- Με μοσχεύματα βλαστών με ένα απλό φύλλο
- Με μοσχεύματα γονάτων συνθετών φύλλων

A) Με μοσχεύματα φυτρών : Ο ακραίος οφθαλμός αποκόπτεται όταν τα φύτρα φτάσουν 3 cm μήκος για να δημιουργηθεί καινούρια βλάστηση. Μετά την αποκοπή οι κόνδυλοι βυθίζονται σε διάλυμα γιββεριλικού οξέος για γρηγορότερη αύξηση των φυτρών. Τα φύτρα που αποκόπτονται πρέπει να έχουν το λιγότερο ένα οφθαλμό και 2-3 ριζικές καταβολάδες ενώ τεμαχίζονται. Στη συνέχεια τα μοσχεύματα στρωματώνονται σε τελάρα ή σε ρηχό υπόστρωμα βάθους 5-7 cm χωρίς ο άνω οφθαλμός να βρίσκεται μέσα στο υπόστρωμα. Τα τελάρα διατηρούνται σε θάλαμο υδρονέφωσης για 15 ημέρες και τα νεαρά φυτά ψεκάζονται με πλήρες διαφυλλικό λίπασμα, έπειτα μεταφυτεύονται στο έδαφος.

B) Μοσχεύματα επάκριων βλαστών : Οι κόνδυλοι προβλαστάνουν σε ημισκιά και φυτεύονται σε ρηχό υπόστρωμα ή σε μεγάλες αποστάσεις στον αγρό. Τα στελέχη μόλις φτάσουν τα 25-30 cm από τα οποία βγαίνουν οι πλάγιοι μασχαλιαίοι βλαστοί των φύλλων κορφολογούνται. Έπειτα από 10-20 ημέρες οι πλάγιοι βλαστοί είναι κατάλληλοι για λήψη μοσχευμάτων και αυτό επαναλαμβάνεται κάθε 15 ημέρες. Τα μητρικά φυτά για να είναι παραγωγικά ποτίζονται απευθείας στη ρίζα με αζωτούχα λιπάσματα ενώ ο φώσφορος διευκολύνει τη γρήγορη ριζοβολία των μοσχευμάτων. Κατόπιν στη μέθοδο αυτή ακολουθείται εμβάπτιση των μοσχευμάτων σε ορμόνη ριζοβολίας (BA) αφού πρώτα αφαιρεθούν τα φύλλα της βάσης χωρίς καταστρέφονται οι αντίστοιχοι οφθαλμοί. Στη συνέχεια τοποθετούνται σε αποστειρωμένο υπόστρωμα με ελαφρά σύσταση και σε διαστάσεις 5x5 cm και σε βάθος 4 cm. Η πρώτη άρδευση πρέπει να γίνει μετά από 3 ώρες για αποφυγή απόπλυσης της ορμόνης και απορρόφησης της από τους ιστούς. Μετά από 15 ημέρες τα μοσχεύματα είναι έτοιμα για μεταφύτευση.



Γ) Με μοσχεύματα βλαστών με ένα απλό φύλλο : Τα μητρικά φυτά προέρχονται από μοσχεύματα που προέρχονται από μικροφυτάρια που παράγονται από *in vitro* οποία όταν σχηματίσουν 5-6 απλά φύλλα αποκόπτονται από το σημείο πάνω από τον οφθαλμό της βάσης έτσι ώστε να σχηματιστεί από αυτόν νέος βλαστός. Τα μητρικά φυτά αναπτύσσονται σε θερμοκρασία 23-26° C και μεγάλη φωτοπερίοδο. Τέλος βαπτισμένα σε ορμόνη ριζοβολίας για 10 λεπτά στρωματώνονται σε πυκνή φύτευση 4x4 cm. Η ριζοβολία ευνοείται από συχνές αρδεύσεις η υδρονέφωση και θερμοκρασίες 20-23° C.

Δ) Με μοσχεύματα γονάτων συνθετών φύλλων : Επιλέγονται ώριμα μοσχεύματα τα οποία δίνουν μικρούς κονδύλους η και καθόλου. Από κάθε στέλεχος αποφεύγονται τα γόνατα της κορυφής και της βάσης και τα υπόλοιπα στρωματώνονται σε ελαφρύ υπόστρωμα αφού καλύπτεται ο οφθαλμός και σε αποστάσεις 10x15 cm. Για την επώαση των μοσχευμάτων καταλληλότερη θερμοκρασία είναι στους 20° C. Ύστερα από μια εβδομάδα ξεκινά η κονδυλοποίηση και μετά από 30-40 ημέρες η στρωμάτωση.

#### Πολλαπλασιασμός με μικροκονδύλους

Αποτελεί την πιο εξελιγμένη μορφή αγενούς αναπαραγωγής πολλαπλασιασμού με τεχνικές ιστοκαλλιέργειας χρησιμοποιώντας κονδύλους μικρού μεγέθους 500 mg.

Οι μικροκόνδυλοι αναπτύσσονται επί μικροφυταρίων τα οποία καλλιεργούνται σε τροποποιημένα ειδικά θρεπτικά διαλύματα και σε συνθήκες που ευνοούν την κονδυλοποίηση *in vitro*. Οι μικροκόνδυλοι σχηματίζονται απευθείας στο γόνατο του οφθαλμού ή στην άκρη του στόλου που εκφύεται από τν οφθαλμό χωρίς να προηγηθεί ο σχηματισμός βλαστού. Για την παραγωγή ενός μικροκονδύλου θεωρούνται κατάλληλα θρεπτικά διαλύματα MS ημιστερεά ή υγρά τα οποία είναι εμπλουτισμένα με 4-9% σε σακχαρόζη ανάλογα με την ποικιλία χωρίς την προσθήκη ρυθμιστικών ουσιών.

#### Πολλαπλασιασμός με βοτανικό σπόρο

Η χρησιμοποίηση βοτανικού σπόρου αποτελεί τον εγγενή τρόπο πολλαπλασιασμού της πατάτας, αλλά χαρακτηρίζεται η παραγωγή από μεγάλη ανομοιομορφία λόγω της έντονης ετεροζυγωτίας που υπάρχει σε όλες τις καλλιεργούμενες ποικιλίες πατάτας. Η εμφάνιση σε διάλυμα γιββεριλικού οξέος για 24 ώρες βοηθά τον σπόρο να βγει από τον λήθαργο όταν έχει φτάσει η ώρα να βλαστήσει. Ένας άλλος σημαντικός παράγοντας που καθιστά σημαντική την αξία του σπόρου ως πολλαπλασιαστικό υλικό είναι ότι δεν μολύνεται από τους περισσότερους ιούς οι οποίοι μπορεί να βρίσκονται στο μητρικό φυτό. (Παρασκευόπουλος Κοσμάς. Σύγχρονη λαχανοκομία 2006)

### 3.3 ΚΑΛΛΙΕΡΓΟΥΜΕΝΕΣ ΠΟΙΚΙΛΙΕΣ ΠΑΤΑΤΟΣΠΟΡΟΥ

#### SPUNTA

Η ποικιλία αυτή είναι η πιο διαδεδομένη ποικιλία πατάτας και καλλιεργείται πολλά χρόνια στη χώρα μας. Τα κυριότερα πλεονεκτήματα της ποικιλίας είναι ότι μπορεί να αναβλαστάνει γρήγορα μετά από την καταστροφή από παγετό και επίσης μπορεί να χρησιμοποιηθεί και σαν δεύτερη καλλιέργεια επειδή έχει μικρή περίοδο λήθαργου. Είναι ποικιλία μεσοπρώιμη (110-120 ημερών), με κιτρινωπή επιδερμίδα και ελαφρά κίτρινη σάρκα με υψηλή παραγωγή, με γρήγορη κονδυλοποίηση και έχει πολύ χαμηλή περιεκτικότητα σε ξηρή ουσία. Οι κόνδυλοι της είναι μεγάλοι επιμήκεις, ομοιόμορφοι στο μέγεθος με ελαφρά νεφροειδές σχήμα και με ρηγά μάτια. Είναι μέτρια ευαίσθητη στον περονόσπορο των φύλλων και των κονδύλων και γι' αυτό πρέπει να γίνονται κανονικοί ψεκασμοί. Επίσης είναι ευαίσθητη στο καρούλιασμα των φύλλων. Αρκετά ανθεκτική στον ιό Χ και Ψ απρόσβλητη από τον ιό Α και τον καρκίνο των κονδύλων. Είναι μέτρια ευαίσθητη στο φουζάριο, ανθεκτική στην εσωτερική κηλίδωση και ελαφρά ευαίσθητη στις μηχανικές βλάβες.

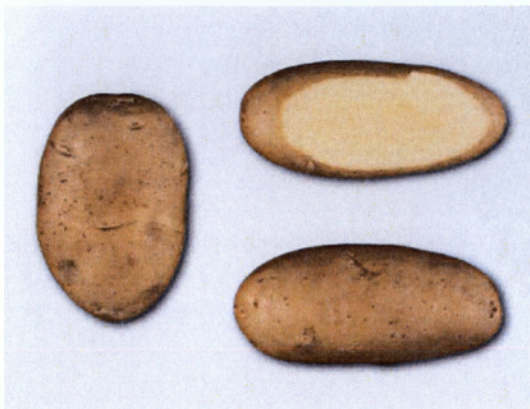
Έχει πολύ καλή ανάπτυξη φυλλώματος με μικρά φύλλα και πολύ κάλυψη εδάφους. Χρειάζεται περίπου 25% λιγότερο άζωτο από ότι άλλες ποικιλίες και προτιμά τα ελαφρά εδάφη. Χρειάζεται μικρές αποστάσεις φύτευσης, αναπτύσσεται σε όλους τους τύπους εδαφών ενώ είναι αρκετά ανθεκτική στην ξηρασία και την ζέστη.



Εικ.5 Πατάτα της ποικιλίας Spunta

## LISETTA

Είναι μια καινούρια ποικιλία του τύπου Σπουντα και έχει δοκιμαστεί τα τελευταία χρόνια στην χώρα μας. Προέρχεται από την διασταύρωση Sprunta X VE 66-295. Είναι μέτρια ανθεκτική στον περονόσπορο των φύλλων και αρκετά ανθεκτική στον περονόσπορο των κονδύλων. Επίσης είναι αρκετή ανθεκτική στην ασθένεια ακτινομύκωση, παράλληλα στον ιό καρουλιάσματος των φύλλων όπως και στο ιό Υ και παρουσιάζει αρκετή ανθεκτικότητα στην δευτερογενή αύξηση (π.χ. παραμορφώσεις), στην εσωτερική κηλίδωση και στα χτυπήματα. Είναι 10-14 ημερες περισσότερο πρώιμη από την ποικιλία Sprunta είναι ανθεκτικότερη στον χρυσονηματώδη και σχηματίζει πολλούς εμπορεύσιμους κονδύλους με ωραίο μέγεθος και σχηματίζει. Η περιεκτικότητα σε ξηρά ουσία κυμαίνεται 19,5-20% και οι αποδόσεις της είναι υψηλές. Στο μαγείρεμα παραμένει σφιχτή με καθαρό χρώμα και είναι κατάλληλη για chips και για προτηγανισμένη. Προσαρμόζεται εύκολα σε πολλά κλίματα, φυτεύεται αραιότερα από την Sprunta σε αποστάσεις 30-35cm επί των γραμμών, επειδή έχει περισσότερους κονδύλους, Απαιτείται βασική και επιφανειακή λίπανση και κανονικά ποτίσματα. Αναβλαστάνει γρήγορα μετά από την καταστροφή από τον παγετό, έχει μικρή περίοδο λήθαργου και μπορεί να χρησιμοποιηθεί για φθινοπωρινή καλλιέργεια με καλές αποδόσεις.

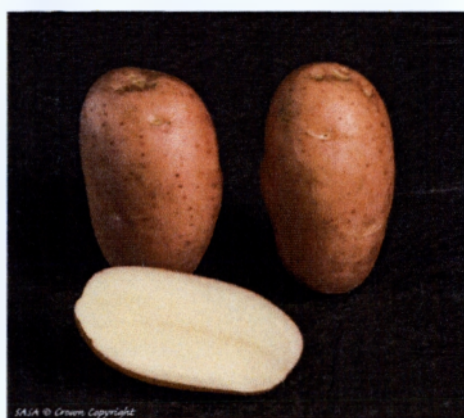


**Εικ.6** Πατάτα της ποικιλίας Lisetta

## CLARET

Η claret είναι μια ποικιλία υψηλής περιεκτικότητας τέλεια για την προσσκευασία. Έχει μια καλή αντίσταση σε πολλές ασθένειες. Έχει το μακροχρόνιο λήθαργο που αυξάνει τη διάρκεια αποθήκευσης. Είναι μεσοπρώιμη και μεσοψίμη ποικιλία (110-120 ημερών) και σχηματίζει επιμήκεις έως οβάλ κονδύλους με ρηγά μάτια και κόκκινη σάρκα.

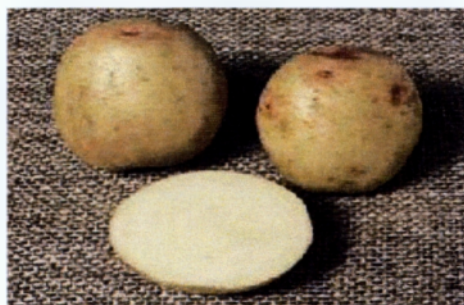
Είναι μέτρια ευαίσθητη στον περονόσπορο των φύλλων και αρκετά ανθεκτική στον περονόσπορο των κονδύλων και τον ιό Υ. Είναι απρόσβλητη από τον ιό Χ και τον καρκίνο των κονδύλων και μέτρια ευαίσθητη στην ακτινομύκωση. Επίσης αρκετά ανθεκτική στο βιότυπο Α του χρυσοηματοώδη.



**Εικ.7** Πατάτα της ποικιλίας Claret

## CARA

Είναι κατεξοχήν πατάτα εξαγωγής. Είναι λευκόσαρκη και η περισσότερο αλευρώδης από τις ποικιλίες που καλλιεργούνται στην Κύπρο. Έχει σχήμα στρογγυλό με κοκκινωπά μάτια.



**Εικ.8** Πατάτα της ποικιλίας Cara

### **SARPO MIRA**

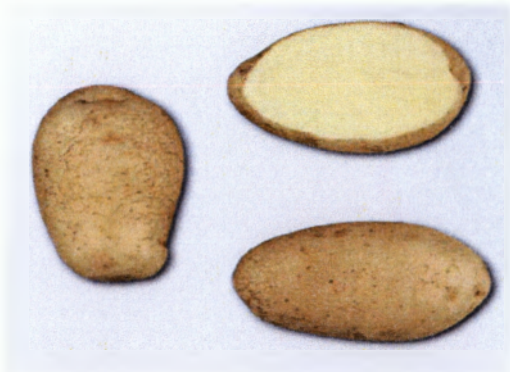
Μια ενδιαφέρουσα ποικιλία πατάτας με αρκετά ασυνήθιστα χαρακτηριστικά συμπεριλαμβανομένου στη καλή αντοχή της στον περονόσπορο και στην περίεργη πλατιά ανάπτυξη της .



**Εικ.9** Πατάτα της ποικιλίας Sarpomira

### **BELLINI**

Ολλανδικής προέλευσης. Μεσοπρώιμη ποικιλία, γενικής χρήσης και ψηλής απόδοσης. Γρήγορης βλάστησης και με υπέργειο μέρος μάλλον ζωνρό και πλούσιο, ανεκτικό στον περονόσπορο. Κόνδυλοι μεγάλοι, αυγοειδείς με ξέβαθα μάτια, κίτρινη σάρκα και λευκή επιδερμίδα.



**Εικ.10** Πατάτα της ποικιλίας Bellini

## REMARKA

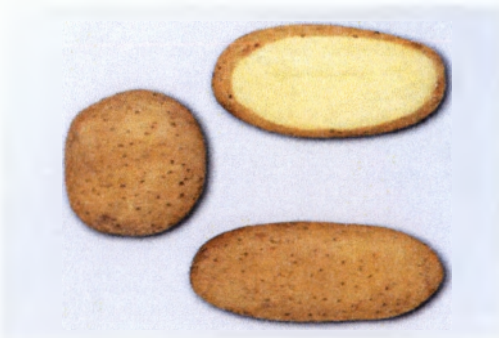
Ολλανδικής προέλευσης. Πρώιμη ποικιλία, έχει άνθος χρώματος λευκό, αναπτύσσεται όρθια και ημιόρθια. Ο κονδύλος είναι μεγάλος και έχει σχηματίζει οβάλ, το χρώμα της σάρκας των κονδύλων είναι λευκό έως κίτρινο, το χρώμα των ματιών των κονδύλων είναι κίτρινο το βάθος των ματιών είναι ρηχό έως πολύ ρηχό. Έχει ανθεκτικότητα στο ιό A, X και Y σε μυκητολογικές ασθένειες και στην Erwinia η οποία είναι βακτηριακή ασθένεια.



Εικ.11 Πατάτα της ποικιλίας Remarka

## ARNOVA

Αγγλικής προέλευσης. Πρώιμη ποικιλία, το σχηματίζει των κονδύλων είναι οβάλ, το χρώμα της σάρκα είναι ανοιχτό κίτρινο το χρώμα του δέρματος είναι κίτρινο. Ο κόνδυλος είναι μεγάλου μεγέθους. Έχει αβαθή μάτια. Δεν έχει ανθεκτικότητα στους ιούς A, X και Y αλλά έχει ανθεκτικότητα στους κυστονηματώδεις.



Εικ.12 Πατάτα της ποικιλίας Arnova

### LADY BALFOUR

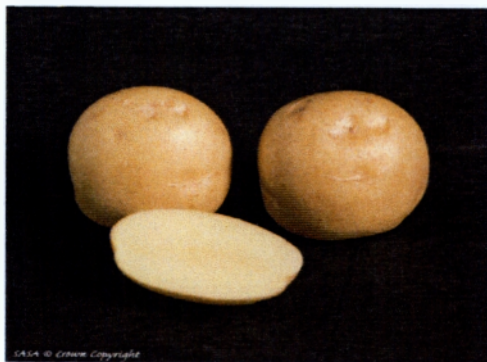
Αγγλικής προέλευσης. Όψιμη ποικιλία, το σχηματίζει των κονδύλων είναι οβάλ, το χρώμα της σάρκας είναι κόκκινο. Το βάθος των ματιών είναι μεσαίο και το χρώμα είναι κόκκινο. Είναι ανθεκτική ποικιλία σε εξωτερικές ζημιές. Έχει ανθεκτικότητα στην Erwinia, στον ιό Υ και δεν είναι ανθεκτική στους νηματώδεις.



**Εικ.13** Πατάτα της ποικιλίας Lady balfour

### VALES EMERALD

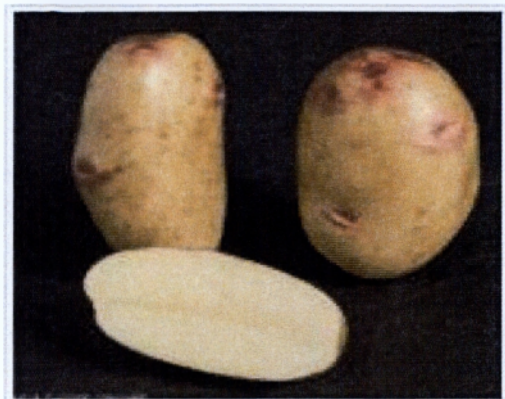
Αγγλικής προέλευσης. Πρώιμη ποικιλία συσσώρευσης με την ελκυστική εμφάνιση στο ράφι και την άριστη γεύση. Με τις υψηλότερες παραγωγές 25% από τις υπάρχουσες ποικιλίες εμπορίου. Το σχήμα των κονδύλων είναι οβάλ, το χρώμα της σάρκας είναι κίτρινο και το χρώμα του δέρματος είναι λευκό. Οι κόνδυλοι είναι μεσαίου μεγέθους Τα μάτια είναι αβαθή. Έχει ανθεκτικότητα στο καρούλιασμα των φύλλων, στον ιό Υ και στους κυστονηματώδεις.



**Εικ.14** Πατάτα της ποικιλίας Vales emerald

### VALES SOVEREIGN

Αγγλικής προέλευσης. Πρώιμη ποικιλία, το σχηματίζει των κονδύλων είναι μακρύ οβάλ, το χρώμα της σάρκας λευκό, το χρώμα του δέρματος έχει κόκκινα σημεία που χρωματίζονται. Τα μάτια είναι ρηχά. Έχει ανθεκτικότητα στην ξηρή σήψη, στη κοινή ψώρα και στον περονόσπορο.



**Εικ.15** Πατάτα της ποικιλίας Vales sovereign

### SANTE

Ολλανδικής προέλευσης. Πρώιμη ποικιλία, το σχήμα των κονδύλων είναι οβάλ, το χρώμα της σάρκας είναι ανοιχτό κίτρινο, το χρώμα του δέρματος είναι λευκό έως κίτρινο. Τα μάτια είναι ρηχά χρώματος κίτρινου. Έχει ανθεκτικότητα στους ιούς της πατάτας X και Y είναι ευπαθής στην ψώρα, στην μελάνωση, στην Erwinia και στους νηματώδεις.



**Εικ.16** Πατάτα της ποικιλίας Sante



### 3.4 ΕΔΑΦΟΚΛΙΜΑΤΙΚΕΣ ΑΠΑΙΤΗΣΕΙΣ

#### Θερμοκρασία

Το φυτό της πατάτας για να ευδοκιμήσει χρειάζεται βλαστική περίοδο με μέτριες θερμοκρασίες σε όλη τη διάρκεια της ανάπτυξης του. Γενικότερα, οι ευνοϊκότερες θερμοκρασίες για την ανάπτυξη του φυτού είναι 20-22° C, ενώ για την έναρξη σχηματισμού κονδύλων 16-18° C. Προσβάλλεται εύκολα από τον παγετό και ευνοείται από μια αυξημένη ατμοσφαιρική υγρασία. Στα τροπικά κλίματα αναπτύσσεται αφενός μεν καλά το υπέργειο μέρος αλλά δεν κονδυλοποιεί ικανοποιητικά. Στις θερμές περιοχές η εμφάνιση των συμπτωμάτων εκφυλισμού είναι πιο έντονη παρά στις ψυχρότερες περιοχές, στις οποίες η μετάδοση των ιώσεων είναι σχετικά περιορισμένη. Ειδικότερα, οι απαιτήσεις του φυτού σε θερμοκρασία στις διάφορες φάσεις του βιολογικού του κύκλου είναι οι εξής :

#### Εκβλάστηση οφθαλμών κονδύλου:

Αρχίζει από τους 5° C και επιταχύνεται σε υψηλότερες θερμοκρασίες.

#### Ανάπτυξη του φυτού μέχρι την έναρξη κονδυλοποίησης:

Χαμηλές θερμοκρασίες ( κάτω των 10° C ) κατά την περίοδο αυτή είναι επιθυμητές γιατί καθυστερούν την ανάπτυξη του φυτού και ευνοούν μυκητολογικές και βακτηριολογικές ασθένειες.

#### Έναρξη σχηματισμού κονδύλων και αργικά στάδια ανάπτυξης του:

Υψηλή θερμοκρασία εδάφους ( άνω των 20° C ) κατά την περίοδο αυτή μειώνει τον αριθμό των κονδύλων που σχηματίζονται. Σε θερμοκρασίες εδάφους άνω των 30° C, δεν σχηματίζονται κόνδυλοι. Για το λόγο αυτό, η απόδοση του φυτού είναι πολύ μεγαλύτερη σε βόρειες χώρες που έχουν χαμηλότερες θερμοκρασίες κατά την καλλιεργητική περίοδο της πατάτας.

#### Περίοδος ταχείας ανάπτυξης κονδύλων -ωρίμανσης:

Αύξηση της θερμοκρασίας πάνω από τους 25° C προκαλεί μείωση στην ανάπτυξη των κονδύλων. Οι θερμοκρασίες που επικρατούν στα πεδινά της χώρας μας κατά την άνοιξη και το καλοκαίρι, δεν ευνοούν την ανάπτυξη του φυτού και των κονδύλων. Αντίθετα, στις ορεινές περιοχές της χώρας μας, οι καλλιέργειες της πατάτας βρίσκονται κάτω από καλύτερες συνθήκες θερμοκρασίας, για το λόγο αυτό οι αποδόσεις εκεί φτάνουν του 4-5 τόνους ανά στρέμμα γόνιμα και αρδευόμενα εδάφη.

## Φωτοπερίοδος

Οι καλλιεργούμενες ποικιλίες πατάτας δεν απαιτούν μικρή φωτοπερίοδο για να κονδυλοποιήσουν, παρατηρείται όμως προωμότητα 3-4 εβδομάδων στην έναρξη της κονδυλοποίησης όταν εκτεθούν σε μικρή φωτοπερίοδο, σε σχέση με το χρόνο κονδυλοποίησης όταν εκτεθούν στην επίδραση μεγάλης φωτοπεριόδου. Το κατάλληλο μήκος ημέρας είναι 12 ώρες περίπου και είναι ευνοϊκό για την ανάπτυξη και κονδυλοποίηση του φυτού. Γενικά σε μεγάλη φωτοπερίοδο ευνοείται η ανάπτυξη του φυλλώματος και η άνθηση, ενώ σε περιορισμένη διάρκεια ημέρα ευνοείται καλύτερα η ανάπτυξη του κονδύλου.

## Έδαφος

Το έδαφος στο οποίο καλλιεργείται η πατάτα πρέπει να είναι βαθύ, γόνιμο και ελαφρύ χωρίς πέτρες με καλή στράγγιση και αερισμό ώστε να αναπτύσσονται φυσιολογικά οι κόνδυλοι. Η υπόγεια στάθμη πρέπει να είναι σε βάθος 80-100 cm για αποφυγή ζημιών στις ρίζες. Άριστα εδάφη για πατάτα θεωρούνται τα αμμοπηλώδη ως ιλλυοπηλώδη με άφθονη οργανική ουσία. Η πατάτα ευδοκίμει σε όξινα εδάφη τα οποία δεν ευνοούν την προσβολή των φυτών από το *Actinomyces scabies*. Το άριστο pH είναι 4.8-5.2 όμως ανέχεται και εδάφη με pH μέχρι 6.5 αλλά μπορούν να δώσουν καλά αποτελέσματα και καλλιέργειες σε ουδέτερα ή και αλκαλικά εδάφη. Η πατάτα μπορεί να καλλιεργηθεί στο ίδιο έδαφος για περισσότερα από ένα έτη χωρίς να παρουσιάσει συμπτώματα κόπωσης. Για την αποφυγή ασθενειών είναι απαραίτητη μια τριετής – τετραετής αμειψισπορά. Συνίσταται π.χ. πατάτα – σίτος – ψυχανθή.

### 3.4.1 Υποστρώματα γονιμότητας

#### Κοπριά

Η κοπριά υποβοηθά στη λίπανση του εδάφους προσθέτοντας οργανική ύλη και θρεπτικά συστατικά, όπως το άζωτο, το φώσφορο και το κάλιο. Υπάρχουν δύο είδη κοπριάς εδάφους. Είναι η πράσινη, που είναι η φυτική, και η ζωική κοπριά. Η ζωική κοπριά χρησιμοποιείται από αρχαιοτάτων χρόνων για τη λίπανση του εδάφους, καθώς είναι πλούσια σε άζωτο και άλλα θρεπτικά συστατικά που βοηθούν στην ανάπτυξη των φυτών. Υπάρχουν πολλά είδη ζωικής κοπριάς.

Ο μαύρος χρυσός, λοιπόν, αυξάνει ποσοτικά και ποιοτικά σε παραγωγή τις καλλιέργειες. Παρέχει τα συστατικά και τα ιχνοστοιχεία που απαιτούνται και επίσης παρέχει σε μεγάλες ποσότητες τα τρία κύρια χημικά, το άζωτο, το φώσφορο και το κάλιο.

Είναι επίσης σημαντικό, πως η κοπριά περιέχει και άλλα ιχνοστοιχεία που σπάνια γίνεται λόγος γι' αυτά. Κάτι άλλο το οποίο κάνει η κοπριά είναι ότι βελτιώνει πάρα πολύ τη σύνθεση του εδάφους, καθώς περιέχει φυτικά αλλά και ζωικά συστατικά. Η σωστή αυτή σύνθεση του εδάφους έχει ως αποτέλεσμα την κατακράτηση της σωστής υγρασίας για την ευκολότερη και πιο σωστή και υγιή ανάπτυξη του ριζικού συστήματος του φυτού.

Επίσης, η κοπριά η οποία έχει ανακατευθεί με υποδεέστερα υλικά δεν έχει καμία θρεπτική αξία και πολλές φορές είναι ζημιογόνα. Οι μικροοργανισμοί και η οργανική ουσία που προσθέτει στο έδαφος είναι εξίσου σημαντικοί παράγοντες θρέψης για τις καλλιέργειες.

Τα εδάφη βελτιώνουν την δομή τους, τα βαριά εδάφη γίνονται πιο ελαφριά κάτι που βοηθά την καλύτερη ανάπτυξη του ριζικού συστήματος και την κυκλοφορία αέρα,

νερού και θρεπτικών στοιχείων. Τα αμμώδη εδάφη γίνονται πιο συνεκτικά μπορώντας να συγκρατήσουν μεγαλύτερες ποσότητες νερού και λιπάσματος για το καλοκαίρι πράγμα πολύ σημαντικό για τις ξηρικές καλλιέργειες.

Κάνει τα στοιχεία που βρίσκονται στο έδαφος πιο προσιτά στο φυτό αποδεσμεύοντας τα από δυσδιάλυτες ενώσεις που είχαν σχηματίσει (λειτουργία του Χούμου). ([www.fysika-lipasmata.gr](http://www.fysika-lipasmata.gr))

### Λίπασμα φυκιών

Το κοκκώδες οργανικό λίπασμα φυκιών περιέχει τους μικροτροφικούς όπως το ασβέστιο, ο χαλκός, ο σίδηρος, το μαγνήσιο, το άζωτο, φωσφορούχος, το κάλιο, το νάτριο και πολύ περισσότεροι, οι οποίοι είναι ουσιαστικοί για την υγιή αύξηση των εγκαταστάσεων. Η παρουσία αυτών των μικροτροφικών διατηρεί την υγρασία, κρατά τις εγκαταστάσεις αερισμένες και αυξάνει το σχηματισμό των humas. Με την υποκίνηση του συστήματος ρίζας, οι εγκαταστάσεις είναι σε θέση να αναπνεύσουν εύκολα.

Η ξηρά σκόνη φυκιών είναι μια άλλη μορφή λιπάσματος φυκιών όπου το άλας από το φύκι αφαιρείται, και έπειτα είναι ξηρό και κονιοποιημένο. Όπως στην περίπτωση του οργανικού λιπάσματος φυκιών, αυτό μπορεί να εφαρμοστεί άμεσα στο χώμα. Τα αποτελέσματα έχουν δείξει ότι το χώμα βελτιώνεται στην ποιότητα, γίνεται μαλακό και πορώδες. Με τη βελτίωση της ενζυματικής δραστηριότητας αυξάνει την παραγωγικότητα συγκομιδών. ([www.etoxtr.com](http://www.etoxtr.com))

### Agrobiosol

Το Agrobiosol είναι ένα φυσικό, βιολογικό λίπασμα με υψηλή συγκέντρωση οργανικής ουσίας. Είναι λίπασμα μακράς και αργής αποδέσμευσης. Το Agrobiosol απελευθερώνει, επίσης, τα φυσικά αποθέματα καλίου και φωσφόρου στο έδαφος.

Σύνθεση	
Ολικό Άζωτο (N)	6-8%
Φωσφορικός Ανυδρίτης (P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> )	0,5%
Οξείδιο του Καλίου (K <sub>2</sub> O)	0,5%
Οργανική Ουσία	70 - 80%

Το Agrobiosol ενεργοποιεί τους ωφέλιμους μικροοργανισμούς στο έδαφος, μπορεί να εφαρμοστεί τόσο στη βασική όσο και στην επιφανειακή λίπανση στις συνιστώμενες δόσεις. Επίσης, εφαρμόζεται στην επιφανειακή λίπανση των κηπευτικών πάντα σε απόσταση 5εκ. αποδόσεις τον κορμό των νεαρών φυτών. Στις μεγάλες καλλιέργειες μπορεί να εφαρμόζεται και στα αυλάκια, αλλά και στο λιπασματοδιανομέα. Οι δόσεις εφαρμογής είναι ενδεικτικές και προσαρμόζονται σε κάθε περίπτωση με βάση το έδαφος και τις ανάγκες της καλλιέργειας. Στη συμβατική γεωργία μπορεί να συνδυαστεί με ανάλογες ποσότητες χημικών λιπασμάτων. ([www.antemisarlis.gr](http://www.antemisarlis.gr))

## Ανόργανα λιπάσματα ( Mineral fertilizer )

Στα ανόργανα λιπάσματα περιλαμβάνονται όλα τα λιπάσματα που παράγονται βιομηχανικά. Αυτά διακρίνονται, ανάλογα με τον αριθμό των θρεπτικών στοιχείων που περιέχουν, σε απλά και σύνθετα ή μικτά.

**Απλά** ονομάζονται τα ανόργανα λιπάσματα που περιέχουν ένα μόνο θρεπτικό στοιχείο, ενώ **σύνθετα ή μικτά** ονομάζονται αυτά που περιέχουν δύο ή περισσότερα θρεπτικά στοιχεία.

Με κριτήριο τη φυσική τους κατάσταση τα λιπάσματα διακρίνονται σε **στερεά, υγρά και αέρια**. Τα πρώτα χρησιμοποιούνται ευρύτατα στην ελληνική γεωργία και κυκλοφορούν περισσότερο σε κοκκώδη μορφή και λιγότερο σε κρυσταλλική ή σε σκόνη. Τα υγρά και αέρια λιπάσματα αν και πλεονεκτούν σε ομοιομορφία διασποράς από τα στερεά, χρησιμοποιούνται, αντίστοιχα, σε περιορισμένη κλίμακα ή καθόλου, γιατί απαιτούν ειδικές εγκαταστάσεις αποθήκευσης, καθώς και ειδικά μέσα μεταφοράς και εφαρμογής.

Τέλος, τα ανόργανα λιπάσματα ανάλογα με το θρεπτικό στοιχείο που περιέχουν διακρίνονται σε **αζωτούχα, φωσφορικά, καλιούχα και σύνθετα ή μικτά**. Αζωτούχα λιπάσματα είναι: θειικό αμμώνιο, νιτρικό αμμώνιο, φωσφορικό αμμώνιο, αμμωνία, νιτρικό νάτριο, νιτρικό κάλιο, νιτρικό ασβέστιο, ουρία. Φωσφορικά λιπάσματα είναι: υπερφωσφορικά, φωσφορικό αμμώνιο. Καλιούχα λιπάσματα είναι θειικό κάλιο, χλωριούχο κάλιο, νιτρικό κάλιο. Τα **λιπάσματα των ιχνοστοιχείων** περιλαμβάνονται σε ξεχωριστή ομάδα. ([www.agrogi.eu](http://www.agrogi.eu))

## **3.5 ΚΑΛΛΙΕΡΓΗΤΙΚΕΣ ΦΡΟΝΤΙΔΕΣ**

### **3.5.1 Κατεργασία εδάφους**

Για την καλή ανάπτυξη του φυτού εκτός από την καταλληλότητα του εδάφους απαιτείται καλή προετοιμασία της κλίνης του σπόρου. Η πατάτα παρά το ογκώδες της ριζικό σύστημα απαιτεί καλά ψιλοχωματισμένο έδαφος, έτσι ώστε τα ριζίδια των φύτεων να βρίσκουν κατάλληλο περιβάλλον για την ανάπτυξη τους. Όλες οι επεμβάσεις θα πρέπει να γίνονται μέχρι βάθους 35-40 cm τη στιγμή που το έδαφος βρίσκεται στο ρώγο του πριν από τη φύτευση θα πρέπει να προηγηθεί καλό όργωμα σε βάθος 35-40 cm και στην συνέχεια δισκοσβάρνισμα μονό, σταυρωτό ή φρεζάρισμα για την καλή αφρατοποίηση του εδάφους.

Ενδιάμεσα των επεμβάσεων και της φύτευσης μπορεί να παρεμβληθεί μια ελαφρά επέμβαση π.χ. με φρέζα για την καταστροφή των ζιζανίων για την καλή προετοιμασία της κλίνης του σπόρου.

Τέλος, η ύπαρξη πετρών τέτοιου μεγέθους που δεν επιτρέπει την διέλευση του πατατοεξαγωγέα. εφόσον υπάρχει δυνατότητα προτείνεται η απομάκρυνση τους με ειδικά μηχανήματα μέχρι βάθους 30-40 cm. Η επέμβαση αυτή διευκολύνει την συγκομιδή και προστατεύει τους κονδύλους από τραυματισμούς και παραμορφώσεις. Εάν υπάρχουν τα κατάλληλα μηχανήματα η απομάκρυνση των πετρών μπορεί να γίνει παράλληλα με την φύτευση.

### 3.5.2 Φύτευση

Ο χρόνος φύτευσης εξαρτάται από την θερμοκρασία του περιβάλλοντος και τον επιθυμητό χρόνο συγκομιδής. Για αποφυγή προσβολής των κονδύλων και νεαρών βλαστών από ασθένειες καθώς και για γρήγορη βλάστηση και ανάπτυξη, συνίσταται η θερμοκρασία εδάφους να είναι άνω των 10° C, αλλά μερικές φορές για πρωίμιση της συγκομιδής μπορούν να φυτευτούν οι κόνδυλοι σε έδαφος θερμοκρασίας τουλάχιστον 5-6° C, υπάρχει όμως πιθανότητα αποτυχίας.

Το χρονοδιάγραμμα της καλλιέργειας της πατάτας στα διάφορα γεωγραφικά διαμερίσματα της χώρας, είναι κατά προσέγγιση το εξής:

<b>Βόρεια Ελλάδα</b>		
<b>Πεδινά</b>	(1) Φύτευση: Φεβρουάριος - Μάρτιος	Συγκομιδή: Ιούλιος
	(2) Φύτευση: Ιούλιος - Αύγουστος	Συγκομιδή: Οκτώβριος - Νοέμβριος
<b>Ορεινά</b>	Φύτευση: Απρίλιος - Μάιος	Συγκομιδή: Σεπτέμβριος
<b>Νότια Ελλάδα</b>		
<b>Πεδινά</b>	(1) Φύτευση: Δεκέμβριος - Ιανουάριος	Συγκομιδή: Απρίλιος – Μάιος
	(2) Φύτευση: Φεβρουάριος - Μάρτιος	Συγκομιδή: Ιούνιος Ιούλιος
<b>Ορεινά</b>	Φύτευση: Απρίλιος - Μάιος	Συγκομιδή: Σεπτέμβριος

Για την φύτευση ενός στρέμματος απαιτούνται 150-200 kg κόνδυλοι ανάλογα με το μέγεθος τους και τις αποστάσεις φύτευσης.

Οι άριστες αποστάσεις φύτευσης κυμαίνονται ανάλογα με την ποικιλία, την γονιμότητα, την υγρασία εδάφους και το μέγεθος κονδύλων που πρέπει να παραχθούν.

Σε γόνιμα εδάφη με επαρκή υγρασία, η φύτευση γίνεται πυκνότερα για μεγαλύτερη απόδοση και αποφυγή σχηματισμού μεγάλων και ανομοιόμορφων κονδύλων.

Σε ανόργανα γόνιμα και επαρκώς υγρά εδάφη, η απόσταση των φυτών επί της γραμμής είναι συνήθως 25-30 cm και μεταξύ των γραμμών 60-90 cm. Όταν τα εδάφη είναι μικρότερης γονιμότητας, τότε η απόσταση επί της γραμμής μπορεί να αυξηθεί στα 35 cm περίπου.

Σε οργανικά εδάφη, συνίσταται πυκνότερη φύτευση. Οι αποστάσεις φυτών επί της γραμμής είναι 20-25 cm και μεταξύ των γραμμών 80-90 cm περίπου.

Η φύτευση γίνεται με το χέρι ή με ειδικές φυτευτικές μηχανές που είναι δυνατόν ταυτόχρονα να εφαρμόζουν το λίπασμα ή και το ζιζανιοκτόνο.

Το βάθος φύτευσης ποικίλει ανάλογα με το είδος του εδάφους. Σε ελαφρά εδάφη η φύτευση γίνεται βαθύτερα 12-15 cm, ενώ σε βαρύτερα εδάφη γίνεται σε βάθος 7-10 cm. Η φύτευση σε μεγαλύτερο βάθος από το κανονικό, συνεπάγεται καθυστέρηση στο φύτρωμα και πιθανόν αδυναμία μερικών βλαστών να βγουν στην επιφανειακή.

### **Μηχανές φύτευσης**

Σε ότι αφορά τους τρόπους διανομής των κονδύλων, υπάρχουν μηχανές ημιαυτόματες και αυτόματες.

#### 1. Μηχανές ημιαυτόματες

Είναι οι μηχανές που χρειάζονται εργατικά χεριά για την τροφοδοσία των εξαρτημάτων διανομής του σπόρου και χωρίζονται σε 2 κατηγορίες :

- Εκείνες που δεν διαθέτουν εξαρτήματα αυλακώματος - παραχώματος.

Χρησιμοποιούνται σε χωράφια που έχουν ήδη αυλακωθεί ενώ η κάλυψη των κονδύλων γίνεται μετά με μηχανές παραχώματος.

- Εκείνες που διαθέτουν εξαρτήματα αυλακώματος - παραχώματος.

Χρησιμοποιούνται τόσο σε αυλακωμένα εδάφη όσο και σε ισοπεδωμένα.

Οι ημιαυτόματες μηχανές έχουν το πλεονέκτημα, χάρη στον τρόπο που εργάζονται, να μπορούν να σπείρουν και ανομοιόμορφους, σε σχηματίζει και μέγεθος, κονδύλους ακόμα και κομματιασμένους ή προβλαστημένους.

Οι ημιαυτόματες μηχανές έχουν ειδικά δοχεία για τον σπόρο ή έχουν απλά έναν ειδικό επίπεδο χώρο όπου τοποθετούνται τα δοχεία, κιβώτια, κτλ. Με το σπόρο όπως έρχονται από την αποθήκη. Αυτά προσαρμόζονται με τέτοιου τρόπο ώστε να διευκολύνεται ο εργάτης που τροφοδοτεί το διανομέα. Η ικανότητα τροφοδοσίας από τον εργάτη κυμαίνεται σε μεγάλα όρια: 60 -120 κονδύλους στο λεπτό.

Γενικά, οι ημιαυτόματες μηχανές αποτελούνται από περισσότερα σπартικά σώματα ( 2-6 ), κάθε ένα από τα οποία αντιστοιχεί σε μια γραμμή σποράς, όμοια μεταξύ τους και συνδεδεμένα στο ίδιο πλαίσιο.



**Εικ.17** Ημιαυτόματη μηχανή



## 2. Μηχανές αυτόματες

Οι μηχανές αυτές χρησιμοποιούνται μόνο σε επίπεδο έδαφος και δεν χρειάζονται εργατικά χέρια για την τροφοδοσία του σπόρου. Είναι απαραίτητα εφοδιασμένες με εξαρτήματα αυλακώματος και παραχώματος του σπόρου ανάλογα με εκείνα των ημιαυτόματων μηχανών.

Οι μηχανές αυτές είναι γενικά ημιφερόμενες συνδεδεμένες στον ελκυστήρα και σπέρνουν από 2 μέχρι 6 σειρές. Με κατάλληλη ρύθμιση του αυτομάτου διανομέα και με κανονικό, ομοιόμορφο μέγεθος σπόρου, λειτουργούν με αρκετά αυξημένη ταχύτητα και επομένως μεγάλη ικανότητα έργου. Γι' αυτό προβλέπεται ότι θα αντικαταστήσουν τις ημιαυτόματες και χειροκίνητες, τουλάχιστον σε χωράφια καλά ισοπεδωμένα, μεγάλης έκτασης και εφόσον διατίθεται τυποποιημένος ομοιόμορφος σπόρος.



**Εικ.18** Μηχανή αυτόματη

### 3.5.3 Άρδευση

Η εξασφάλιση επάρκειας νερού και η ικανότητα των ποτισμάτων σε όλα τα στάδια της καλλιέργειας, από το φύτευμα των κονδύλων μέχρι την ωρίμανση τους, έχει μεγάλη σημασία για την επίτευξη μιας μεγάλης παραγωγής και τη δημιουργία καλοσχηματισμένων κονδύλων. Κατά την φύτευση των κονδύλων το έδαφος θα πρέπει να είναι στο ράγο για να εξασφαλιστεί ένα καλό φύτευμα και η ανάπτυξη αρκετών στελεχών σε κάθε φυτό. Σε υπερβολικά υγρό έδαφος, υπάρχει κίνδυνος να σαπίσουν οι κόνδυλοι, ενώ όταν αυτό είναι ξηρό θα πρέπει πριν την φύτευση να γίνει ένα ποτίσματα. Μετά το φύτευμα οι ανάγκες των φυτών σε νερό αυξάνονται, όμως επειδή είναι ακόμα μικρά υπολογίζεται ότι χρειάζονται το μισό περίπου νερό απ'ότι μια φυτεία με τελείως ανεπτυγμένο φύλλωμα. Το υπερβολικό νερό είναι και πάλι ανεπιθύμητο, γιατί δημιουργούνται αρκετές επιφανειακές ρίζες. Όταν αρχίζουν να σχηματίζονται οι κόνδυλοι η ύπαρξη υγρασίας στο έδαφος ευνοεί το σχηματισμό αρκετών κονδύλων που θα αποκτήσουν εμπορεύσιμους μέγεθος.

Οι μεγαλύτερες ανάγκες σε νερό παρατηρούνται όταν αρχίζουν να διογκώνονται οι κόνδυλοι. Η ύπαρξη άφθονου νερού, το οποίο μάλιστα θα δίνεται σε τακτά διαστήματα,, έχει μεγάλη σημασία για μια καλή παραγωγή.

Το ποτίσματα μπορεί να γίνει με αυλάκια ή με τεχνητή βροχή. Το νερό θα πρέπει να είναι καλής ποιότητας με χαμηλή συγκέντρωση σε άλατα και ιδιαίτερα σε χλωριούχο νάτριο. (Θεοδώρου, Μ., και Χ.Πασχαλίδης,1999. εγχειρίδιο καλλιεργητή)



Εικ.19 Άρδευση καλλιέργειας πατάτας με καταιονισμό

## Μέθοδοι ποτίσματος

- 1) **Άρδευση με αυλάκια:** Η μέθοδος αυτή πλεονεκτεί στο μικρότερο κόστος αρχικής επένδυσης. Όμως απαιτεί καλά ισοπεδωμένα εδάφη με μικρή κλίση. Με αυτή τη μέθοδο μπορεί να χρησιμοποιηθεί νερό με μεγάλη συγκέντρωση αλάτων και επομένως να περιοριστούν οι προσβολές από περονόσπορο, αφού διαβρέχεται το υπέργειο μέρος του φυτού. Ένα μειονέκτημα αυτής της μεθόδου εντοπίζεται στο γεγονός ότι δεν μπορούν να εφαρμοστούν μικρές αρδευτικές δόσεις, πράγμα που απαιτείται στα πρώτα στάδια της ανάπτυξης των φυτών.
- 2) **Άρδευση με καταιονισμό:** Στη μέθοδο αυτή το νερό διανέμεται μέσω των μπεκ διαφόρων τύπων, διαστάσεων και ακτίνας διαβροχής. Τα μπεκ διακρίνονται:
  - Αυτοπροωθούμενα ή ελκόμενα με ένα μπεκ διατομής 15 mm, πίεση λειτουργίας 5-6 atm, πλάτος άρδευσης 50-60 cm, ένταση άρδευσης 15 mm ανά ώρα και προορίζεται για ανεπτυγμένη φυτεία.
  - Συστήματα με πιο μικρά μπεκ με άνοιγμα 4-5 mm και πίεση νερού 3-5 atm, που τοποθετούνται σε πλαστικούς ή μεταλλικούς σωλήνες ανά 12 m με ένταση άρδευσης 10 mm και είναι κατάλληλη για όλα τα στάδια ανάπτυξης των φυτών.
  - Πολύ μικρά μπεκ ( παγετοπροστασία ) τα οποία τοποθετούνται σε εύκαμπτους πλαστικούς σωλήνες μικρής διατομής και χρησιμοποιούνται για την παγετοπροστασία, άρδευση, για εφαρμογή φυτοπροστατευτικών ουσιών και για την λίπανση. Η μέθοδος αυτή είναι προτιμότερη γιατί μπορεί να ελεγχθεί καλύτερα η αρδευτική δόση και μειώνονται οι απώλειες. Το νερό κατανέμεται ομοιόμορφα σε όλη την καλλιέργεια με αποτέλεσμα να μειώνεται ο κίνδυνος μετάδοσης ασθενειών στο έδαφος. Εκτός από την άρδευση η τεχνητή βροχή χρησιμοποιείται και για την διαβροχή των φυτών τόσο σε υψηλές θερμοκρασίες για δρόσισμα όπως και σε χαμηλές για προστασία από παγετό.

## 3.6 ΕΧΘΡΟΙ

### 3.6.1 Έντομα που προσβάλλουν το υπέργειο μέρος

#### 1) ΔΟΡΥΦΟΡΟΣ

Το έντομο αυτό προσβάλλει την πατάτα, την τομάτα και τη μελιτζάνα και διάφορα αυτοφυή της οικογένειας Solanaceae. Το ενήλικο διακρίνεται από τον χαρακτηριστικό κίτρινο χρωματισμό των ελύτρων που διακόπτεται από 10 μαύρες γραμμές. Τόσο τα τέλεια όσο και οι προνύμφες τρέφονται με το φύλλωμα. Έχει τρεις γενιές το χρόνο. Για την καταπολέμηση του δορυφόρου της πατάτας χρησιμοποιείται σκεύασμα που περιέχει πρωτεϊνικούς κρυστάλλους της δ-ενδοτοξίνης του *Bacillus thuringiensis* subsp. *tenebrionis* που δρα εναντίον των προνυμφικών σταδίων του εντόμου. Η βιολογική καταπολέμηση του εντόμου είναι επίσης δυνατή με τα αρπακτικά ημίπτερα *Perilloides bioculatum* και *Podisus maculiventris* Say. Τα άτομα του *Perilloides bioculatum* μυζούν το περιεχόμενο των αυγών, προνυμφών και λιγότερο των τελείων του δορυφόρου. Η προσπάθεια εγκατάστασης αυτών των ειδών στην Ελλάδα απέτυχε. Βιολογική καταπολέμηση του δορυφόρου επιτυγχάνεται επίσης με διάφορα είδη αδηλομυκήτων Moniliales. Το *Beauveria basiana* έδωσε ενθαρρυντικά αποτελέσματα και μάλιστα σε χώρες της πρώην Σοβιετικής Ένωσης γίνεται μαζική παραγωγή τέτοιων σκευασμάτων (μποβερίνη). Επίσης τα είδη *Poecilomyces* προκαλούν μυκητιάσεις που εκδηλώνονται με καρποφορίες μυκήτων στο σώμα του ξενιστή.



Εικ.20 Δορυφόρος ( ακμαίο )

## 2) ΣΙΔΗΡΟΣΚΩΛΗΚΕΣ (*Agriotes sp.*)

Οι σιδηροσκώληκες είναι πολυφάγοι, σχεδόν όλα τα φυτά είναι ξενιστές τους. Μερικά είδη είναι (κυρίως το *Athous spp.*) παμφάγα. Αυτοί οι εχθροί μπορούν να τραφούν με σαπροφάγο, φυτοφάγο και σαρκοφάγο τρόπο. Οι σιδηροσκώληκες εμφανίζονται σε κάθε κράτος της Ευρώπης. Οι προνύμφες τρέφονται στις ρίζες και κάνουν στοές στη σάρκα του κονδύλου της πατάτας. Η σημασία τους είναι ότι προκαλούν ποιοτική ζημιά, οι πατάτες με μεγάλη ζημιά δεν είναι εμπορεύσιμες. Τα σκουλήκια τρέφονται κατά πλάτος των κονδύλων, τα τοιχώματα των στοών που ανοίγουν γίνονται αργότερα καστανά. Οι στοές πηγαίνουν παντού στον κόνδυλο, μπορεί ακόμη και να διασταυρώνονται. Στην επιφάνεια των κονδύλων υπάρχουν μικρές τρύπες. Η ζημιά μπορεί να γίνει σε υγρό έδαφος και μπορεί να συμβεί δευτερογενής μόλυνση από *Fusarium* ή *Ergwinia*, τα οποία αυξάνουν τη ζημιά. Η φθοριμαία προκαλεί παρόμοιες στοές στον κόνδυλο, αλλά οι στοές αυτές είναι κοντά στην επιφάνεια του κονδύλου και ποτέ δεν διασταυρώνονται. Το αποπτλωμένο δέρμα της φθοριμαίας είναι στις στοές της φθοριμαίας. Οι ζημιές από αυτούς τους δύο εχθρούς είναι εύκολο να διακριθούν με κάποια εξάσκηση. Πρόκειται για έντομα μήκους 5 έως 35 χιλ. με επίμηκες σώμα. Ο βιολογικός τους κύκλος είναι από 1 έως 4 χρόνια. Τα ακμαία (ενήλικα) τρέφονται κυρίως με τα άνθη, των ζιζανίων των οικογενειών *Umbelliferae* και *Compositae*. Οι προνύμφες έχουν μήκος 3 έως 30 χιλιοστά, έχουν ερυθρόδερμο χρωματισμό, είναι επιμήκεις με 3 ζευγάρια ποδιών και με σκούρο καστανό, πλατύ κεφάλι. Οι προνύμφες ζουν στο έδαφος. Οι σιδηροσκώληκες διαχειμάζουν ως προνύμφες στο έδαφος. Ο βιολογικός τους κύκλος μπορεί να είναι από 1 έως 4 χρόνια, οι μεγαλύτεροι έχουν πιο μεγάλο (*Athous spp.*) στάδιο προνύμφης. Τα ακμαία είναι ικανά να πετάξουν και συνήθως επισκέπτονται τα άνθη. Η ακαλλιέργητη ζώνη γύρω από τους αγρούς είναι η ζώνη συσσώρευσης αυτών των παρασίτων. Τα ακμαία τρέφονται κυρίως με τα άνθη, των ζιζανίων των οικογενειών *Umbelliferae* και *Compositae*. Οι εχθροί χρειάζονται υγρή επιφάνεια του εδάφους για την τοποθέτηση των αυγών. Οι νεαρότερες προνύμφες τρέφονται κυρίως με το χούμο, τις ρίζες και τις φυτικές μονάδες κάτω από την επιφάνεια του εδάφους. Οι προνύμφες προσβάλλουν τους κονδύλους, σπάνια τους βλαστούς, και δημιουργούν στοές σ' αυτούς. Για να εμφανιστούν αυτοί οι εχθροί χρειάζονται το έδαφος να περιέχει χούμο. Τα καθαρά αμμώδη εδάφη είναι παραδείγματος χάριν λιγότερο μολυσμένα.



**Εικ.21** Σιδηροσκώληκες στο έδαφος

### 3) ΦΘΟΡΙΜΑΙΑ

Αυτός ο εχθρός εμφανίζεται στα νότια κράτη, όπως την Αλβανία, Γαλλία, Ελλάδα, Γιουγκοσλαβία, Κροατία, Μάλτα, Ιταλία, Πορτογαλία, Ισπανία, Κύπρο, Τουρκία, Μαρόκο. Εξαιτίας της παγκόσμιας αύξησης της θερμοκρασίας λόγω του φαινομένου του θερμοκηπίου, μια μικρή εξάπλωση στα βόρεια δεν είναι αδύνατη. Η φθοριμαία βρίσκεται στον κατάλογο καραντίνας της Ερρο και μερικών κρατών, το οποία προσχώρησαν στην Ε.Ε. το 2004. Η σημασία αυτού του εχθρού είναι ότι βρίσκεται σε κατάσταση καραντίνας. Είναι ουσιαστικά ένας εχθρός αποθήκευσης, αλλά οι μεταγενέστερες γενιές μπορεί να προσβάλουν την πατάτα στον αγρό. 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! Στην αποθήκευση, το ανώτερο 1 εκατ. της επιφάνειας των κονδύλων έχει περισσότερες στοές, που δημιουργούνται από τις κάμπιες, οι οποίες δεν διασχίζουν ποτέ η μια την άλλη. Οι στοές σπάνια είναι βαθιές έως τη σάρκα του κονδύλου, όπως η ζημιά των προνυμφών Elaterid. Η παρουσία μιας κάμπιας που βλάπτει την πατάτα μπορεί να είναι ενδεικτική της εμφάνισης άλλων ειδών (στα φύλλα: *Acherontia atropos*, στον κόνδυλο: *Agrotis segetum*). Άλλες κάμπιες έχουν στρογγυλεμένα κεφάλια ή προκαλούν εξωτερική ζημιά (*Acherontia*). Ο εχθρός είναι η κάμπια της φθοριμαίας. Τα ενήλικα είναι φθοριμαίες με έκταση φτερών από 10 έως 17 χιλιοστά και μήκους 7 έως 10, με μη - χαρακτηριστικό γκριζο-κάστανο χρώμα στα πρώτα φτερά. Τα ενήλικα έχουν τις πρόσθετες επιμήκεις κεραίες, οι οποίες μπορούν να φθάσουν στο τέλος της κοιλιάς. Το μάτια είναι άσπρα, εσωτερικά φωτεινά με ιριδισμούς. Η κάμπια είναι άσπρου ή κρεμ χρώματος. Το κεφάλι είναι σκούρο καστανό-κόκκινο. Το πρώτο τμήμα στην πίσω πλευρά έχει έναν παρόμοια χρωματισμένο φακό. Το κεφάλι της κάμπιας είναι επίπεδο, ποτέ

στρόγγυλο. Η νύμφη (χρυσалиδα) βρίσκεται μέσα σε ένα μεταξωτό-κουκούλι, αρχικά κιτρινωπό άσπρο, αργότερα καστανό. Η κάμπια ή οι νύμφες διαχειμάζουν στην αποθήκευση ή στους αγρούς στις νότιες περιοχές της Ε.Ε. σε μη - ορατή θέση. Τα αυγά βρίσκονται πάνω στα φύλλα, στους βλαστούς, στους κονδύλους, ή στο έδαφος κοντά στο φυτό. Οι προνύμφες ζουν μέσα στο φυτό της πατάτας. Ο εχθρός μπορεί να έχει 6 έως 7 γενιές ετησίως, και δεν έχει καμία διάπαυση. Ο εχθρός αυτός προτιμά τη ζέστη, η ανάπτυξής του σταματά κάτω από τους 10°C. Οι κάμπιες ζουν συνήθως στην αποθήκευση, ενώ οι μεταγενέστερες γενιές μπορεί να διαδοθούν και να προσβάλουν την πατάτα στον αγρό.

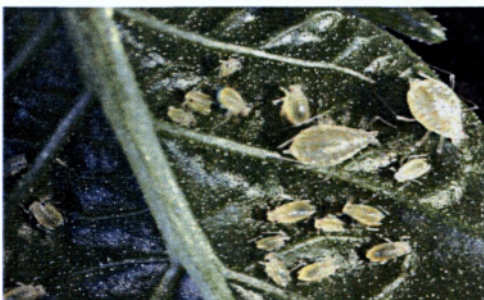


Εικ.22 Ακμαίο φθορμαίιας

#### 4) ΑΦΙΔΕΣ

Αυτά τα μικρά έντομα είναι ολιγό- ή πολυφάγα, και το πιο σημαντικότερο και συχνότερα εμφανιζόμενο είναι η *Myzus persicae* (η πράσινη αφίδα της ροδακινιάς). Όλα τα είδη αλλάζουν τα φυτά ξενιστές τους νωρίς το καλοκαίρι και το φθινόπωρο. Οι κύριοι ξενιστές τους είναι δέντρα πυρηνόκαρπα. Οι θερινοί ξενιστές είναι αρκετά φυτά με τρυφερούς βλαστούς. Η *Myzus persicae* έχει πολλούς θερινούς ξενιστές, τα άλλα είδη έχουν λίγους, είναι κυρίως οι αφίδες της πατάτας, αλλά έχουν πολύ μικρότερη σημασία από την πράσινη αφίδα της ροδακινιάς. Τα διάφορα είδη των αφίδων εμφανίζονται σε όλη την Ευρώπη, αλλά υπάρχουν περισσότερα όταν οι κύριοι ξενιστές (δέντρα) 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 άμεση ζημιά από τις αφίδες που προκαλείται από την απομύζηση δεν έχει καμία σημασία, γιατί οι απώλειες σε νερό και θρεπτικά στοιχεία είναι αμελητέες. Η σημασία τους είναι ότι μεταδίδουν ιούς, οι οποίοι προκαλούν εξασθένηση στην πατάτα. Η μετάδοση των ιών μπορεί να είναι έμμονη ή μη-έμμονη και εξαρτάται από τον ιό. Όλοι οι ιοί της πατάτας, εκτός από τον ιό tobacco rattle,

μεταδίδονται με αυτά τα έντομα. Η υψηλή πυκνότητα των αφίδων μπορεί να προκαλέσει πολύ σοβαρή μόλυνση από ιούς, η οποία μπορεί να εμποδίσει την αποτελεσματική καλλιέργεια της πατάτας. Η ζημιά από τις αφίδες δεν έχει κανένα σύμπτωμα, μόνο η παρουσία των εντόμων αυτών σηματοδοτεί τη ζημιά, η οποία εμφανίζεται όταν υπάρχει μεγάλη μόλυνση ιών. Οι αφίδες της πατάτας δεν ζουν σε αποικίες, δεν προκαλούν μεταχρωματισμό ή παραμόρφωση φύλλων ή βλαστών. Η ευκολότερη μέθοδος επισήμανσης είναι να τοποθετήσετε ένα λευκό φύλλο κάτω από το φυτό πατάτας και τινάζοντας το φυτό μπορεί να γεμίσει το φύλλο με αφίδες. 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. Οι προνύμφες και τα ενήλικα είναι παρόμοια, ένα μικρό μέρος των ενηλίκων έχει φτερά. Τα βασικά σημεία προσδιορισμού είναι οι κοιλιακοί αγωγοί στο πίσω μέρος του εντόμου. Αυτά οι 2 επιμήκεις, σκούροι σωλήνες υπάρχουν μόνο στις αφίδες. Αυτά τα έντομα διαχειμάζουν στα δέντρα που είναι οι κύριοι ξενιστές τους ως αυγά. Κατά τη διάρκεια της άνοιξης, οι πρώτες γενιές κάνουν μικρές-μεγαλύτερες αποικίες. Η υψηλή πυκνότητα των εντόμων δείχνει την εμφάνιση των φτερωτών αφίδων. Αυτές είναι οι 'εισβολείς' που πετούν στους αγρούς ψάχνοντας για φυτά με τρυφερούς βλαστούς. Οι αφίδες κάνουν τη ζημιά τους κατά τη διάρκεια αυτής της διαδικασίας, δηλ. τη μετάδοση ιών. Οι αφίδες έχουν πολλές γενιές σ' αυτά τα φυτά 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 είναι 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.



**Εικ.23** Αφίδες



### 3.6.2. Βακτηριολογικές ασθένειες

#### Δακτυλιωτή σήψη της πατάτας

Το βακτήριο εμφανίζεται στο βόρειο μέρος της Ευρώπης (νότια της γραμμής Κίεβο-Βαρσοβία-Μόσχα). Το παθογόνο προτιμά ψυχρές και υγρές συνθήκες. Η ασθένεια βρίσκεται σε κατάσταση καραντίνας και γι' αυτό το λόγο είναι σημαντική. Το βακτήριο μπορεί να προκαλέσει μέτριες απώλειες στην παραγωγή, και ποτέ δεν καταστρέφει ολόκληρους τους καλλιεργούμενους αγρούς. Η δακτυλιωτή σήψη είναι η ασθένεια των κρύων ετών ή χωρών. Η σήψη που προκαλείται από αυτό το βακτήριο μπορεί να μπερδευτεί πολύ εύκολα με τις σήψεις που οφείλονται στο στόλμπουρ, σε άλλα βακτήρια ή σε μύκητες εδάφους. Η σήψη είναι συνήθως μερική, έτσι ένα μέρος του βλαστικού συστήματος έχει συμπτώματα. Αν κάνουμε εγκάρσια τομή στους κονδύλους, θα δούμε ένα σκούρο καφέ δακτύλιο στις αγγειακές δεσμίδες, ο οποίος υπό πίεση δίνει ένα άσπρο έως ανοιχτό κίτρινο βλενώδες έκκριμα. Αυτό είναι σημαντικό σύμπτωμα. Μολύνσεις από μύκητες ή στόλμπουρ δεν κάνουν ποτέ βλενώδη εκκρίματα, άλλα βακτήρια δεν δημιουργούν δακτύλιο (*Erwinia*), ή δίνουν καφετί έκκριμα (*Ralstonia*). Τα βακτήρια *Ralstonia* και *Clavibacter* δεν εμφανίζονται 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. Το βακτήριο διαχειμάζει στους διαχειμάζοντες κονδύλους πατάτας, στον πατατόσπορο, και ελεύθερα στο έδαφος επίσης. Αυτές είναι οι πηγές μόλυνσης. Η εξάπλωση του βακτηρίου μπορεί να είναι γρήγορη: από το έδαφος, τα μολυσμένα εργαλεία και μερικά έντομα (δορυφόρος της πατάτας, αφίδες) μπορεί να εξαπλωθεί το παθογόνο με απλό μηχανικό τρόπο.



**Εικ.24** Δακτυλιωτή σήψη στα φύλλα πατάτας

### Καστανή σήψη της πατάτας ( *Ralstonia solanacearum* )

Η ασθένεια που προκαλεί αυτό το βακτήριο αυτήν την περίοδο βρίσκεται σε κατάσταση καραντίνας και εξαπλώνεται σε όλη την Ευρώπη. Το παθογόνο βρίσκεται στην Ανατολική Μεσόγειο και τη Μαύρη θάλασσα, στην Ουγγαρία και σε κάποιες περιοχές της Δυτικής Ευρώπης (Ολλανδία). Σε ζεστές χρονιές, παρουσιάζεται συνήθως με λανθάνουσα μορφή, χωρίς ορατά συμπτώματα. Η σημασία του έγκειται στην κατάσταση καραντίνας, αλλά σε υγρές και θερμές χρονιές μπορεί να προκαλέσει μεγάλες απώλειες στην παραγωγή (μέχρι 60%). Η επίθεση του βακτηρίου έχει σαν αποτέλεσμα μερική μάρανση του φυλλώματος, όταν μερικοί βλαστοί δεν εμφανίζουν συμπτώματα. Σε εγκάρσια τομή στον κονδύλο και τον βλαστού διακρίνονται ανοικτοί καφέ δακτύλιοι στις αγγειακές δεσμίδες. Η πίεση στην επιφάνεια του βλαστού ή του κονδύλου έχει σαν αποτέλεσμα την έκκριση βλέννας χρώματος ανοιχτό καφέ. Αυτό είναι ένα χαρακτηριστικό που βοηθάει στη διάκριση των βακτηρίων. Μερικά άλλα παθογόνα μπορούν να προκαλέσουν μάρανση (*Rhizoctonia*, *Colletotrichum*, *Stollbur*), αλλά δεν οδηγούν ποτέ στην έκκριση καφέ βλέννας υπό πίεση. Το παθογόνο διαχειμάζει στους μολυσμένους πατατόσπορους, συχνά με λανθάνουσα μορφή, χωρίς ορατά συμπτώματα. Το μολυσμένο έδαφος μπορεί επίσης να είναι μια πηγή μόλυνσης επειδή το παθογόνο επιβιώνει στο έδαφος για μεγάλο διάστημα. Η εξάπλωσή του στον αγρό γίνεται με το νερό, αλλά αυτή η εξάπλωση δεν είναι σημαντική. Το παθογόνο χρησιμοποιεί τα φακίδια ή τραυματισμούς για την επίθεση, αλλά η μόλυνση είναι επίσης αποτελεσματική και χωρίς αυτά.



**Εικ.25** Καστανή σήψη στα φύλλα



**Εικ.26** Καστανή σήψη στον κόνδυλο

### Μελάνωση του λαιμού και υγρή σήψη

Τα βακτήρια (*E. carotovora* ssp. *carotovora*, *E. carotovora* ssp. *Atroseptica* και το *E. chrysanthemi*) συχνά εμφανίζονται σε Ευρωπαϊκά εδάφη. Οι μεγαλύτερες ζημιές στους αγρούς γίνονται σε υγρά έτη, όπως το 1999, ή σε κακές αποθηκεύσεις. Αυτά τα βακτήρια προκαλούν μελανή σήψη (μελάνωση) του λαιμού και των κονδύλων στον αγρό, και υγρή σήψη κατά την αποθήκευση. Αυτά τα βακτήρια είναι πολυφάγα. Στον αγρό προσβάλλεται κυρίως η πατάτα και τα λαχανικά που καλλιεργούνται για τη ρίζα τους. Κατά την αποθήκευση, επίσης προσβάλλονται τα ίδια αγαθά καθώς και άλλα αποθηκευμένα φυτά με μαλακούς βλαστούς. Τα είδη *Ergwinia* εμφανίζονται σε όλο τον κόσμο. Είναι απολύτως γνωστές ασθένειες στις δυτικές και βόρειες περιοχές της ΕΕ, επειδή προτιμούν τα υγρά εδάφη. Το βακτήριο *E. chrysanthemi* είναι σπανιότερο από τα άλλα, επειδή αυτό το είδος συμπαθεί τη ζέστη περισσότερο από τα άλλα είδη. Στους αρδευόμενους αγρούς και τους αγρούς χωρίς κανονική (το ελάχιστο 4-ετή) αμειψισπορά συμβαίνουν συχνά τέτοιες ζημιές. Στους αγρούς γύρω από μεγάλες πόλεις ή άλλες περιοχές, όπου οι εναλλασσόμενες καλλιέργειες είναι ξενιστές (καρότο, άλλα ριζωματώδη λαχανικά), υπάρχει συνήθως μεγάλη μόλυνση από το βακτήριο *Ergwinia*. Η εμφάνισή του στην αποθήκευση εξαρτάται από την αποθηκευμένη πατάτα και από τις συνθήκες αποθήκευσης. Όταν δημιουργηθεί ένα λεπτό στρώμα νερού στους λόφους όπου αποθηκεύονται οι κόνδυλοι της πατάτας, τότε το βακτήριο εξαπλώνεται πάρα πολύ γρήγορα. Οι αγρότες πρέπει να φροντίζουν τον εξαερισμό προκειμένου να μην εμφανιστεί ποτέ νερό στην επιφάνεια των κονδύλων. Τα βακτήρια μπορεί να καταστρέψει ολόκληρο την ποσότητα της αποθηκευμένης πατάτας κατά τη διάρκεια του χειμώνα κάτω από κακές συνθήκες αποθήκευσης. Μόνο οι ευαίσθητες ποικιλίες παθαίνουν σοβαρές ζημιές στους αρδευόμενους αγρούς ή σε βροχερές συνθήκες. Η μόλυνση από *Ergwinia* είναι εξαιρετικά εύκολο να αναγνωριστεί λόγω της μυρωδιάς. Τα είδη *Ergwinia* έχουν ένα κοινό χαρακτηριστικό στην καταστροφή που προκαλούν στον αγρό και στην αποθήκευση: τα ένζυμά τους καταστρέφουν την πηκτίνη του φυτικού ιστού, και έτσι οι μολυσμένοι ιστοί θα γίνουν αργότερα γλοιώδεις ή υγροί. Αυτά τα βακτήρια δεν εμφανίζονται ποτέ μόνα τους στη φύση. Άλλα σαπροφάγα βακτήρια συνήθως επιμολύνουν ιστούς που είναι ήδη μολυσμένοι με *Ergwinia*. Η δραστηριότητα αυτών των βακτηριδίων έχει σαν αποτέλεσμα άσχημη μυρωδιά και μαύρο χρωματισμό των ιστών. Τα βακτήρια επιτίθεται στη βάση των βλαστών (λαιμός) των φυτών σε αγρούς με μολυσμένο υγρό έδαφος. Ο μολυσμένος λαιμός των φυτών μαυρίζει (εικόνα), ο βλαστός κάμπτεται, σαπίζει και αργότερα πεθαίνει. Οι ποικιλίες πατάτας, που έχουν μεγάλο φύλλωμα και χαμηλή περιεκτικότητα σε άμυλο στους

κονδύλους τους είναι πιο ευαίσθητες (όπως η ποικιλία Kondor). 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. Οι κόνδυλοι με υαλώδη μέρη και χαμηλή περιεκτικότητα σε άμυλο είναι πιο ευαίσθητοι. Η προσβολή του κονδύλου από το βακτήριο πρακτικά δεν συγχέεται με άλλες ασθένειες. Οι πρώιμες προσβολές συγχέονται μερικές φορές με τη ζημιά από ριζοκτονίαση στη βάση των βλαστών (λαιμός). Και στις δύο περιπτώσεις, οι βάσεις (λαιμοί) είναι μαύρες. Οι μολυσμένοι με *Erwinia* βλαστοί μυρίζουν πολύ άσχημα, ενώ οι μολυσμένοι με *Rhizoctonia* βλαστοί μυρίζουν σαν χώμα. Ο λαιμός που προσβάλλεται από βακτήρια είναι πάντα γλοιώδεις υγρός, ενώ ο λαιμός που προσβάλλεται από ριζοκτονίαση είναι συνήθως ξηρός. Αν αποθηκευτούν σε πλαστική τσάντα, οι βλαστοί που μολύνθηκαν από τα βακτήρια θα γίνουν υγροί, αυτοί που έχουν ριζοκτονίαση θα έχουν μια άσπρη κάλυψη. 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 *erwinia*. Τα βακτήρια μπορούν να μολύνουν τους κονδύλους ή από τραυματισμούς ή από τα ανοιχτά φακίδια. Αυτά τα βακτήρια προσβάλουν 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*. Οι χώροι αποθήκευσης μπορεί εύκολα να απαλλαγούν από το παθογόνο με τη χρήση απολυμαντικών.



**Εικ.27** Μελάνωση του λαιμού ( *Erwinia* )

### 3.6.3 Μυκητολογικές ασθένειες

#### Περονόσπορος

Ο μύκητας *Phytophthora infestans* μολύνει μόνο την πατάτα και την τομάτα, και σπάνια αναπτύσσει φυσικά υβρίδια, τα οποία μπορεί να μολύνουν και άλλα φυτά επίσης. Ο περονόσπορος είναι μια από τις σημαντικότερες ασθένειες της πατάτας και εμφανίζεται σε υγρά εδάφη και χώρες του κόσμου. Εντός της Ε.Ε., οι δυτικές, βόρειες και - σε υγρά έτη - οι κεντρικές περιοχές προσβάλλονται από αυτόν τον μύκητα. Επειδή ο μύκητας χρειάζεται νερό για εξάπλωση και εισβολή στον φυτικό ιστό, τα νότια κράτη είναι συνήθως απαλλαγμένα από αυτό το παθογόνο. Όταν οι εξωτερικές συνθήκες είναι καλές για το μύκητα, και υπάρχει αρκετή υγρασία, στα νότια κράτη μπορεί να προκαλέσει επιδημικές ασθένειες, αλλά ποτέ κατά τη διάρκεια των θερμότερων μηνών. Σε θερμοκρασίες πάνω από 30°C ο μύκητας υποχωρεί ή πεθαίνει. Ο περονόσπορος μπορεί να καταστρέψει ολόκληρους τους αγρούς πατάτας, και στα κράτη με υγρές καιρικές συνθήκες η προστασία ενάντια σ' αυτό το μύκητα είναι απολύτως απαραίτητη. Μπορεί να καταστρέψει την καλλιέργεια εξαιρετικά ευαίσθητων ποικιλιών, όπως η Russet Burbank κάτω από υγρές καιρικές συνθήκες. Η σημαντικότητα αυτού του μύκητα είναι μεγαλύτερη από των άλλων, οι οποίοι είναι ασθένειες καραντίνας, προκαλεί συμπτώματα στο φύλλωμα και στους κονδύλους. Τα προσβεβλημένα φύλλα έχουν έναν σκούρο πράσινο-καστανό χρωματισμό, σαπίζουν και αργότερα ξηραίνονται. Νωρίς το πρωί ή κάτω από πολύ υγρές συνθήκες το μολυσμένο μέρος του φύλλου εμφανίζει μικρά, άσπρα άκρα τα οποία είναι οι καρποφορίες του μύκητα με τα σπόρια τα οποία βγαίνουν από το φύλλο. Ο μύκητας είναι υποχρεωτικό παράσιτο, και τα σπόρια του δεν αναπτύσσονται σε νεκρή επιφάνεια. Οι μολυσμένοι κόνδυλοι έχουν λίγα εξωτερικά συμπτώματα, το περίδερμα είναι καστανό και λίγο ζαρωμένο. Σε εγκάρσια τομή των κονδύλων, η σάρκα είναι καστανή και ο χρωματισμός αρχίζει κάτω από το περίδερμα. Ο χρωματισμός είναι μερικές φορές ασυνεχής και ποτέ δεν προκαλεί εσωτερικό δακτύλιο στον κόνδυλο. Ο περονόσπορος συχνά συγχέεται με τον ιό Y της πατάτας. Η ξήρανση που προκαλείται από τον ιό δεν έχει σκούρο πράσινο-καστανό χρώμα. Μην ελέγχεται το ξηρά φύλλα, μόνο τα ζωντανά μέρη. Ο ιός προκαλεί μικρές μελανές κηλίδες ή μικρό έως μεγαλύτερο μαύρο χρωματισμό των νεύρων στην κάτω επιφάνεια των φύλλων. Ο περονόσπορος ποτέ δεν προκαλεί αυτά τα συμπτώματα, αλλά αναπτύσσει άσπρους δακτυλίους σε υγρές συνθήκες. Ο μύκητας έχει δύο εγγενείς τύπους αναπαραγωγής. Όταν υφίστανται και οι δύο, το παθογόνο μπορεί να αναπτυχθεί με εγγενή πολλαπλασιασμό των

σπορίων, τα οποία μπορεί να διαβιώσουν το χειμώνα στο νεκρό φυτικό ιστό. Στην παρουσία μόνο του ενός εγγενή τύπου, ο εγγενής πολλαπλασιασμός είναι αδύνατος. Έτσι ο μύκητας διαχειμάζει στο μολυσμένους κονδύλους πατάτας ως μυκήλιο. Στα νότια κράτη όπου ο χειμώνας δεν είναι βαρύς, τα μολυσμένα φυτά μπορούν να επιβιώσουν τον χειμώνα (πατάτα, τομάτα) και ο νότιος αέρας μπορεί να μεταφέρει τα σπόρια στα βόρεια κράτη. Η εγγενής διαχείμαση συνήθως οδηγεί σε επιδημίες πολύ νωρίς, και η εγγενής μορφή (A2) είναι παρούσα σε όλα τα κράτη της Ε.Ε.. Ο μύκητας δεν μπορεί να ζήσει χωρίς νερό. Τα σπόρια (εγγενή και αγενή επίσης) διαμορφώνουν μικρά ζωοσπόρια, τα οποία χρειάζονται ρέον νερό για τη μετακίνησή τους. Τα ζωοσπόρια είναι η μολυσματική μορφή του μύκητα. Για την εισβολή τους στον φυτικό ιστό μπορούν να χρησιμοποιήσουν τα φακίδια του κονδύλου, τις τρύπες αναπνοής των φύλλων, αλλά μπορούν να πιέσουν ενεργά προς τα έξω το ανώτερο κυτταρικό τοίχωμα των φύλλων της πατάτας. Τα σπόρια ξεπλένονται από τη βροχή ή την άρδευση και μολύνουν τον κόνδυλο, ενώ μυκηλιακή προσβολή κατά μήκος του στελέχους είναι αδύνατη. Μετά από τη μόλυνση ο μύκητας ζει ως υποχρεωτικό παράσιτο μεταξύ των κυττάρων. Υπάρχει ένα μικρό χρονικό διάστημα μεταξύ της μόλυνσης και της εμφάνισης των συμπτωμάτων που ονομάζεται χρόνος επώασης κατά το οποίο ο μύκητας είναι παρών αλλά μη ορατός. Μερικά χημικά σκευάσματα μπορούν να σταματήσουν την εισβολή ακόμα και σε αυτό το στάδιο. Μέσω του εγγενούς πολλαπλασιασμού, ο μύκητας μπορεί εύκολα να συγκεντρώσει γονίδια ανθεκτικά ενάντια στα ζιζανιοκτόνα και μολυσματικά γονίδια ενάντια στις ποικιλίες με κάθετη ανθεκτικότητα. Αυτές οι σύνθετες φυλές εμφανίζονται συχνά στην Ε.Ε.



**Εικ.28** Προσβολή στο φύλλωμα



**Εικ.29** Προσβολή στον κόνδυλο

### Καταπολέμηση σε συμβατική καλλιέργεια

Υπάρχουν πολλά χημικά σκευάσματα που έχουν επίδραση ενάντια στον περονόσπορο. Τα σκευάσματα επαφής είναι πολύ χρήσιμα όταν ο καιρός δεν είναι πάρα πολύ υγρός. Τα χαλκούχα και διθειοκαρβαμιδικά σκευάσματα είναι χρήσιμα επίσης. Η προσκολλητικότητα των φαρμάκων αυτών είναι πολύ σημαντική. Τα διασυστηματικά μυκητοκτόνα μπορούν να σταματήσουν την ανάπτυξη μυκήτων ακόμα και μερικές ημέρες μετά από τη μόλυνση. Ο χρόνος εφαρμογής του ψεκασμού είναι πολύ σημαντικός. Η επιφάνεια των φυτών πρέπει να είναι πάντα καλυμμένη με τα σκευάσματα επαφής, έτσι χρειάζεται προγραμματισμένους ψεκασμούς ανά 10 έως 14 ημέρες. Ο ψεκασμός τους πρέπει να γίνεται λίγο πριν από τη μόλυνση, ή λίγο αργότερα. Σ' αυτή την περίπτωση οι καιρικές συνθήκες παίζουν πολύ σημαντικό ρόλο. Όταν προβλέπεται μακρά υγρή περίοδος, τα διασυστηματικά μυκητοκτόνα πρέπει να χρησιμοποιούνται το συντομότερο δυνατόν. Στα μυκητοκτόνα επαφής υπάρχει καθόλου ή πολύ μικρό κίνδυνος για ανάπτυξη ανθεκτικότητας των μυκήτων σε αυτά. Τα διασυστηματικά μυκητοκτόνα αντιπροσωπεύουν έναν πολύ μεγαλύτερο κίνδυνο. Δεν χρησιμοποιείται το ίδιο ή παρόμοιο μυκητοκτόνο 3 ή περισσότερες φορές σε μια βλαστική περίοδο.

### Καταπολέμηση σε οργανική καλλιέργεια

Γενικά συνιστώνται καλλιεργητικά μέτρα που αποσκοπούν στην μείωση του αρχικού μολύσματος, όπως:

- καταστροφή των υπολλειμάτων της καλλιέργειας
- καταστροφή των αυτοφυών φυτών
- χρήση υγειούς πολλαπλασιαστικού υλικού
- αμειψισπορά

### Ριζοκτωνίαση

Αυτός ο ατελής μύκητας ζει στα περισσότερα εδάφη και είναι εξαιρετικά πολυφάγος. Είναι χαρακτηριστικός μύκητας εδάφους και μπορεί να προκαλέσει πολλά συμπτώματα που μπορεί να μπερδευτούν με αυτά που προκαλούν άλλα παθογόνα. Αυτός ο μύκητας εδάφους εμφανίζεται σε όλα τα κράτη της Ευρώπης, αλλά προτιμά τα θερμά εδάφη και η πυκνότητά του είναι μεγαλύτερη στα νότια εδάφη απ' ό τι σε άλλα. Η σημασία του μπορεί να είναι μεγάλη, μπορεί να καταστρέψει ολόκληρους αγρούς με πατάτες και η απώλεια της παραγωγής μπορεί να είναι υψηλή, μέχρι 70 %. Το υπόλοιπο ποσοστό είναι μικρό,

καλυμμένο από μικρά μαύρα στίγματα και όχι εμπορεύσιμο. Αυτός ο παθογόνος μύκητας προκαλεί πολλά συμπτώματα τα οποία συγχέονται με άλλα παθογόνα. Η παρουσία συγκεκριμένων συμπτωμάτων μαζί μπορεί να καταστήσει τους αγρότες βέβαιους για τη ύπαρξη της ριζοκτονίας. Το φύλλωμα σαπίζει, αρκετές φορές εν μέρει. Αυτό το σύμπτωμα μπορεί επίσης να προκαλείται από άλλους μύκητες, βακτήρια ή νηματώδεις. Μερικές φορές υπάρχει ένας πολύ ανοιχτός βυσσινή χρωματισμός στην κορυφή των φυτών. Το στόλμπουρ προκαλεί παρόμοιο χρωματισμό που είναι συνήθως πιο ορατός και έντονος. Η εμφάνιση του συμπτώματος 'σκούπα της μάγισσας', η εμφάνιση φύτρων από την βάση των φύλλων και η παρουσία δευτερευόντων με σχήμα κρεμμυδιού φύτρων είναι συμπτώματα παρόμοια με τα συμπτώματα του στόλμπουρ. Οι ρίζες είναι καστανές, με μυρωδιά όπως το χώμα, αλλά αυτά τα συμπτώματα είναι χαρακτηριστικά του *Fusarium*, *Colletotrichom*, και της μεγάλης μόλυνσης από στόλμπουρ επίσης. Οι κόνδυλοι δεν περιέχουν κόμμι, και αυτό είναι ένα βασικό διαφοροποιητικό χαρακτηριστικό από το *Colletotrichum* και το *stollbur*. Το περίδερμα του κονδύλου καλύπτεται από μικρά μαύρα σωματίδια τα οποία είναι τα σκληρώτια του μύκητα, τα οποία είναι χαρακτηριστικά σ' αυτό το παθογόνο. Ο κόνδυλος μερικές φορές παρουσιάζει ελαφριά παραμόρφωση επειδή αυτός ο μύκητας μειώνει την ένταση της αύξησης του κονδύλου της πατάτας. Κατά συνέπεια διαμορφώνονται κόνδυλοι με κοιλότητες (βαθουλώματα), αλλά αυτό μπορεί να προκληθεί και από φυσιολογικές αιτίες (δευτερογενής ανάπτυξη που προκαλείται από κακή παροχή νερού) επίσης. Αυτός ο μύκητας εδάφους ζει στο έδαφος ελεύθερος ως μυκήλιο, ή με τη μορφή ψευδοσκληρωτίων. Δεν δημιουργεί σπόρια. Το μυκήλιό του έχει παχύ τοίχωμα, και τα ψευδοσκληρώτια του μπορεί να επιβιώσουν σε ακραίες περιβαλλοντικές συνθήκες. Ο μύκητας πραγματικά δεν εξαντλεί αυτήν την πιθανότητα, επειδή είναι εξαιρετικά πολυφάγος και μπορεί να βρει ξενιστές κάθε χρόνο. Το μυκήλιο προσβάλλει τις ρίζες, τους στόλους και τους κονδύλους. Ο μύκητας ζει ως μυκήλιο στις τρύπες μεταξύ των κυττάρων των ξενιστών του. Για να προσβάλλει τα φυτά δεν χρειάζεται τραυματισμούς στα φυτά ή φακίδια, αλλά προτιμά τα στρεσαρισμένα φυτά πατάτας. Η βασική πηγή μόλυνσης είναι το μολυσμένο έδαφος. Ο μολυσμένος πατατόσπορος αναπτύσσει συχνά φύτρα με νημάτωση.





**Εικ.30** Προσβολή στους κονδύλους



**Εικ.31** Προσβεβλημένος μίσχος

### Αλτερναρίωση

Αυτός ο ατελής μύκητας είναι πολύ συνηθισμένος, προκαλεί απώλειες φύλλων στις θερμές ημέρες του καλοκαιριού και μπορεί να μπερδευτεί με τον περονόσπορο. Η ασθένεια εμφανίζεται στα νότια και κεντρικά μέρη της Ευρώπης, επειδή προτιμά τις ζεστές και ξηρές συνθήκες. Ο μύκητας προσβάλλει τα φύλλα και μπορεί να προκαλέσει σοβαρή καταστροφή σ' αυτά. Αυτό το γεγονός μπορεί να ενεργοποιήσει την ανάπτυξη νέων φύλλων, η οποία μειώνει την παραγωγή και το περιεχόμενο σε ξηρά ουσία των κονδύλων. Αυτή είναι η σημασία αυτής της ασθένειας. ο παθογόνο είναι ένας χαρακτηριστικός παρασιτικός μύκητας των αδύναμων φυτών, προσβάλλει τα φύλλα όταν τα φυτά είναι στρεσαρισμένα εξαιτίας του ζεστού και ξηρού καλοκαιριού. Τα φύλλα έχουν μικρές-μεγαλύτερες ξηρές καστανές κηλίδες, οι οποίες έχουν συνήθως χαρακτηριστικούς ομόκεντρους κύκλους. Ο μύκητας αρχίζει συνήθως την ζημιά στα παλαιότερα, κατώτερα φύλλα (της βάσης), αλλά αργότερα εμφανίζεται σε κάθε φύλλο του φυτού πατάτας. Οι κηλίδες της αλτερναρίωσης συνήθως μπερδεύονται με τα συμπτώματα του περονόσπορου. Ο περονόσπορος προκαλεί πολύ μεγαλύτερες κηλίδες που έχουν συγκεκριμένο σκούρο γκριζοπράσινο χρώμα, δημιουργεί ένα μετά βίας ορατό άσπρο δακτύλιο από σπόρια γύρω από τις κηλίδες και εμφανίζεται σε υγρές συνθήκες, αλλά δεν σχηματίζει ποτέ ομόκεντρους κύκλους. Η αλτερναρίωση σχηματίζει γρήγορα καστανές κηλίδες, δεν σχηματίζει άσπρους δακτύλιους, και εμφανίζεται όταν υπάρχει ξηρασία οπότε πεθαίνει ο μύκητας που προκαλεί τον περονόσπορο. Το παθογόνο διαχειμάζει ως κονίδια στον αγρό, στα φυτικά υπολείμματα. Οι βροχοπτώσεις βοηθούν τα

κονίδια να φτάσουν στη φυλλική επιφάνεια. Όταν τα φυτά στρεσάρονται, το μυκήλιο, το οποίο έχει αναπτυχθεί από τα κονίδια προσβάλλει το φύλλο, δεν χρειάζεται τραυματισμούς, αλλά η παρουσία τους βοηθάει τη μόλυνση. Εξαπλώνεται στα φύλλα πολύ πιο αργά απ' ότι ο περονόσπορος. Ο μύκητας αναπτύσσει κονίδια σε ομόκεντρους δακτυλίους στην επιφάνεια των φύλλων. Τα σκούρα καστανά κονίδια είναι πολύ ανθεκτικά στις περιβαλλοντικές επιδράσεις.



**Εικ.32** Προσβεβλημένα φύλλα πατάτας

### Ανθράκωση

Αυτός ο ατελής μύκητας εδάφους εμφανίζεται σχεδόν σε όλα τα εδάφη στην Ευρώπη. Ο μύκητας μπορεί να προκαλέσει σοβαρές απώλειες στην παραγωγή σε ζεστά έτη επειδή είναι μια ασθένεια που προκαλεί χαρακτηριστική αδυναμία στα φυτά. Αυτός ο μύκητας εδάφους εμφανίζεται σε όλες τις χώρες της Ευρώπης, αλλά συνήθως προκαλεί μεγάλες ζημιές στις θερμές περιοχές. Ο μύκητας προτιμά τη ζέστη και τα στρεσαρισμένα, αδύναμα φυτά. Η ζημιά που προκαλεί αυξάνεται αν επικρατούν θερμές και ξηρές συνθήκες. Το καλοκαίρι τα φύλλα είναι κίτρινα και σαπίζουν. Ο μύκητας δεν μολύνει ποτέ τα φύλλα, αλλά τα συμπτώματα προκαλούνται από τη ζημιά στη ρίζα και τον στόλωνα. Οι στόλωνες και οι ρίζες ξηραίνονται, και ο μύκητας μπορεί να προκαλέσει νεκρωτικές κηλίδες στην επιδερμίδα. Οι κόνδυλοι δίνουν μία αίσθηση κόμματος στην αφή. Στο στόλωνα υπάρχει ένας χαρακτηριστικός ιώδης-βυσσινή χρωματισμός και ο στόλωνας δεν διακρίνεται από τον κόνδυλο. Στο στόλωνα ή μερικές φορές στη βάση του στελέχους υπάρχουν μεγαλύτερες καστανές κηλίδες με πολλά μικρά μαύρα στίγματα. Αυτά αποτελούν τις αναπαραγωγικές μονάδες του μύκητα. Η σήψη

μπορεί να μπερδευτεί με αυτή που προκαλείται από άλλα παθογόνα, αλλά ο μύκητας ανιχνεύεται και αναγνωρίζεται εύκολα από τον βυσσινή χρωματισμό του στόλωνα. Οι κόνδυλοι που εμφανίζουν κόμμι είναι παρόμοιοι με τη ζημιά που προκαλείται από το στόλμπουρ, αλλά το στόλμπουρ ποτέ δεν προκαλεί βυσσινή χρωματισμό ούτε μερικά άλλα συμπτώματα επίσης (εναέριοι κόνδυλοι στη βάση των φύλλων), τα οποία απαντώνται σ' αυτή την ασθένεια. Ο μύκητας διαχειμάζει ως μυκήλιο, σπόρια ή σκληρότια (ικανά για συνεχή διαχείμαση). Το παθογόνο συμπαθεί τη ζέστη μεταξύ 25 και 30°C. Φυτά στρεσαρισμένα με μειωμένη ευρωστία, προσβάλλονται από τα μυκήλια. Αναπαραγωγικές υφές και σκληρότια αναπτύσσονται στους καταστρεμμένους στόλωνες και στη βάση των ξηρών στελεχών.



**Εικ.33** Προσβολή στους στόλωνες

#### Ξηρή σήψη κονδύλων

Ο μύκητας ζει στο έδαφος και μπορεί να μολύνει όλα τα μέρη του φυτού πατάτας που βρίσκονται κάτω από την επιφάνεια του εδάφους. Το παθογόνο είναι ένας ατελής μύκητας, ο οποίος δεν έχει αναπαραγωγικές υφές. Τα κονίδια και τα γλαμιδοσπόρια του μύκητα εμφανίζονται συχνά στο έδαφος. Το παθογόνο εμφανίζεται σχεδόν σε όλα τα εδάφη και σε όλα τα κράτη της Ευρώπης. Ο μύκητας προτιμά το ξηρό έδαφος, αλλά εμφανίζεται συχνά και σε υγρά εδάφη. Το παθογόνο είναι ένα χαρακτηριστικό παράσιτο που προσβάλλει αδύναμα φυτά. Ο μύκητας προσβάλλει ευκολότερα φυτά τα οποία έχουν χάσει τη ευρωστία τους

εξαιτίας του εξαιρετικά υγρού εδάφους, σε σχέση με τα υγιή φυτά. Ο μύκητας μολύνει τους κονδύλους και άλλες φυτικές μονάδες στον αγρό, η μόλυνση μπορεί να εξαπλωθεί και στον χώρο αποθήκευσης. Όταν οι συνθήκες αποθήκευσης είναι άσχημες η οξύτητα της μόλυνσης μπορεί να αυξηθεί και το ποσοστό μόλυνσης μπορεί να είναι λίγο μεγαλύτερο κατά τη διάρκεια της αποθήκευσης. Η απώλεια στην παραγωγή εξαρτάται από την αμειψισπορά, την τεχνολογία παραγωγής και την αποθήκευση, αλλά μπορεί να φτάσει ακόμη και μέχρι 70 %.



**Εικ.34** Προσβολή στους κονδύλους

Ο μύκητας δεν προκαλεί συμπτώματα στα φύλλα, εκτός από μία μέτρια σήψη όταν υπάρχουν μεγάλες μολύνσεις. Οι ρίζες και οι στόλωνες αποκτούν χρώμα ανοικτό καστανό. Αυτό το σύμπτωμα δεν συμπεριλαμβάνεται στα συμπτώματα της ριζοκτονίας. Ο κόνδυλος 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. 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*. Το παθογόνο ζει στο έδαφος ως μυκήλιο, κονίδια, και κάτω από εξαιρετικά δύσκολες συνθήκες ως χλαμυδοσπόρια. Ο μύκητας μολύνει τα μη-εύρωστα (αδύναμα) και στρεσαρισμένα φυτά και η μόλυνση γίνεται μέσω των φακιδίων ή τραυματισμών. Η αποθηκευμένη πατάτα έχει ήδη μολυνθεί στον αγρό. Κατά τη διάρκεια της αποθήκευσης, η μόλυνση από μυκήλιο μπορεί επιπλέον να αυξήσει τη μόλυνση. Πηγή μόλυνσης μπορεί να είναι ο μολυσμένος πατατόσπορος ή το μολυσμένο έδαφος. Αυτός ο μύκητας μπορεί να διαδοθεί γρήγορα μόνο όταν οι συνθήκες αποθήκευσης είναι κακές.

### 3.6.4 Νηματώδεις

#### Κυστονηματώδης ή χρυσονηματώδης

Υπάρχουν 2 είδη κυστονηματώδη, ο κίτρινος κυστονηματώδης ( *Globodera rostochiensis* ) και ο άσπρος κυστονηματώδης ( *Globodera pallida* ).

Και τα δύο είδη είναι διαδεδομένα σε όλο τον κόσμο, συχνά εμφανίζονται μαζί και βρίσκονται σε κατάσταση καραντίνας.

Το εύρος ξενιστών των δύο αυτών εχθρών είναι κοινό. Από τα καλλιεργούμενα φυτά μπορούν να προσβάλουν την πατάτα, την τομάτα, τον καπνό, τη μελιτζάνα. Τα σολανώδη ζιζάνια, όπως το *S. Nigrum* και το *S. dulcamara* είναι επίσης ξενιστές. Τα νηματώδη δεν ζουν στην πιπεριά, το τσίλι και άλλα είδη *capsicum*.

Δεν υπάρχει κανένα συγκεκριμένο σύμπτωμα επάνω από την επιφάνεια του εδάφους. Τα νάνα φυτά και τα μεγάλα κενά στη φυτεία είναι αντιπροσωπευτικά, αλλά μπορούν να προκαλούνται και από άλλα προβλήματα επίσης. Μερικές ποικιλίες, όπως η *Cleopatra*, εμφανίζουν κιτρίνισμα στα φύλλα αλλά αυτό μπορεί να προκληθεί επίσης από πολλές αιτίες. Μερικές ποικιλίες έχουν πρόωμη άνθηση (ποικιλία *Tomensa*), αλλά αυτό δεν είναι τόσο σημαντικό. Οι κόνδυλοι είναι πολύ μικρότεροι και η παραγωγή είναι πολύ χαμηλότερη απ' ό,τι στα υγιή φυτά .

Και τα δύο είδη είναι πάρα πολύ μικρά και δεν είναι εύκολη η ανίχνευσή τους. Οι κύστες έχουν σκούρο καστανό χρώμα, και μοιάζουν σαν παχύ μπουκάλι ή γεμάτο σάκο. Είναι περίπου 0, 5 χιλ. και έχουν πολύ σκληρό τοίχωμα. Τα αυγά είναι μικρά, επιμήκη και περιέχουν τις προνύμφες. Οι προνύμφες και τα ενήλικα αρσενικά έχουν κανονικό σχήμα σκουληκιού, οι μεγαλύτερες προνύμφες και τα ενήλικα θηλυκά έχουν σχήμα σάκου. Τα ενήλικα θηλυκά του *G. rostochiensis* έχουν κίτρινο χρώμα, ενώ άλλα είδη έχουν άσπρο-μπεζ χρώμα. Όλες οι άλλες μορφές είναι άσπρες, και οι κύστες έχουν χρώμα σκούρο καστανό. Τα δύο είδη έχουν παθογόνους τύπους, οι οποίοι είναι πολύ σημαντικοί και πρέπει να ελέγχονται. Οι νηματώδεις έχουν 1 γενεά στην κεντρική και βόρεια Ευρώπη και 2 στα νότια κράτη, όπως την Ιταλία.

Οι κύστες υπάρχουν ελεύθερες στο έδαφος. Τα αυγά ζουν μέσα σε αυτόν τον σάκο (κύστη) με τα σκληρά τοιχώματα για 40 έτη. Κάθε χρόνο χάνεται το ένα τρίτο της ζώσας ύλης της κύστης. Οι κύστες περιέχουν 50 έως 350 αυγά που περιέχουν το καθένα μία προνύμφη. Οι προνύμφες του δεύτερου σταδίου είναι οι μολυσματικές μορφές. Η εκκόλαψη αρχίζει, όταν τα αυγά συναντήσουν τις ριζικές εκκρίσεις της πατάτας. Οι προνύμφες κινούνται το μέγιστο

20 έως 40 εκατ. στο έδαφος, και αυτό μπορούν να το κάνουν μόνο σε υγρό έδαφος, σε λεπτό στρώμα νερού. Οι προνύμφες των μεγαλύτερων σταδίων 3 και 4 ζουν στις ρίζες. Το στάδιο μέχρι την εισβολή στις ρίζες είναι το εκτοπαρασιτικό στάδιο, που ακολουθείται από το ενδοπαρασιτικό στάδιο. Οι προνύμφες στις ρίζες διαμορφώνουν τεράστια συγκύτια κύτταρα, από την τροφή τους. Στις ανθεκτικές ποικιλίες, εμποδίζεται η ανάπτυξη των συγκύτιων κυττάρων, και έτσι οι προνύμφες καταστρέφονται. Οι προνύμφες του σταδίου 4 πιέζουν έξω από τις ρίζες το ακραίο τμήμα τους. Μετά από την τελευταία αποπτίλωση, τα αρσενικά αφήνουν τις ρίζες, τα θηλυκά παραμένουν στη ρίζα, αλλά το ακραίο τμήμα τους είναι έξω από τις ρίζες. Μετά από τη σεξουαλική πράξη, το θηλυκό σώμα θα διαφοροποιηθεί σε αυγά και το θηλυκό πεθαίνει. Οι κύστες πέφτουν κάτω στο έδαφος. Οι κυστονηματώδεις της πατατάς έχουν περισσότερους παθογόνους τύπους, ο κίτρινος έχει 5, ο λευκός έχει 3.



**Εικ.35** Κύστες στην ρίζα



**Εικ.36** Προσβεβλημένοι κόνδυλοι

#### Καταπολέμηση σε συμβατική καλλιέργεια

Υπάρχουν καθολικά και ειδικά διασυστηματικά νηματοδοκτόνα. Τα νηματοδοκτόνα με τη καθολική δράση είναι το Basamid και το Nemasol, τα οποία παράγονται από μόρια ισοθειοκυανικού μεθύλιου. Η δραστική ουσία αντιδρά με το νερό του εδάφους. Το Basamid είναι αποτελεσματικό όταν η θερμοκρασία του εδάφους είναι μεταξύ 8 και 20°C. Σε χαμηλές θερμοκρασίες η αποτελεσματικότητά του είναι πάρα πολύ αργή, ενώ σε υψηλές θερμοκρασίες δημιουργούνται τοξικά αέρια τα οποία φεύγουν από το έδαφος. Η χρήση του Basamid πρέπει να γίνεται σε έδαφος χωρίς καλλιέργεια, γιατί το Basamid σκοτώνει τα φυτά. Οι αγρότες πρέπει να κάνουν μια δοκιμή στο έδαφος με ελαιοκράμβη, ή άλλα γρήγορα

αναπτυσσόμενα φυτά πριν την εγκατάσταση της καλλιέργειας. Τα διασυστηματικά νηματοδοκτόνα είναι πολύ τοξικά καρβαμιδικά, ή τα οργανοφωσφορικά υλικά. Τα κοκκώδη πρέπει να εφαρμόζονται στην περιοχή της ρίζας πριν την εγκατάσταση της καλλιέργειας. Δεν χρησιμοποιούνται στην πρόωμη παραγωγή πατάτας. Η χρήση των νηματοδοκτόνων μπορεί να είναι 90 έως 95% αποτελεσματική, αλλά στον *G. pallida* έχουν πολύ χαμηλότερο αποτέλεσμα. ([http://www.plantprotection.hu/modulok/gorog/potato/rootknot\\_pot.htm](http://www.plantprotection.hu/modulok/gorog/potato/rootknot_pot.htm))

#### Καταπολέμηση σε οργανική καλλιέργεια

Η αντιμετώπισή τους είναι δύσκολη λόγω των ανθεκτικών κύστεων που σχηματίζουν όμως συνιστώνται τα εξής μέτρα:

- χρήση υγιούς πολλαπλασιαστικού υλικού
- αμειψισπορά με φυτά ανθεκτικά ή ανεκτικά στις προσβολές
- καταστροφή των αυτοφυών φυτών
- αναστροφή των φυτών με άροση αμέσως μετά την συγκομιδή ώστε οι ρίζες να εκτεθούν στον ήλιο και τον αέρα
- ηλιοαπολύμανση

(Δημόπουλος Βασίλειος. Φυτοπροστασία ανθοκηπευτικών)

#### Κομβονηματώδεις (*Meloidogyne*)

Οι κομβονηματώδεις είναι κυρίως πολυφάγοι. Αυτά οι εχθροί τρέφονται στις ρίζες των δικοτυλήδων φυτών και ζιζανίων. Όλοι τους μπορούν να εμφανιστούν στην πατάτα, την τομάτα, την πιπεριά, και τα ριζοματώδη λαχανικά. Αντί για αυτά οι νηματώδεις προσβάλλουν σχεδόν όλες τις υπάρχουσες καλλιέργειες και τα ζιζάνια, και τα δύο πρώτα είδη προσβάλλουν επίσης μερικά μονοκότυλα φυτά (σιτάρι, κρεμμύδι).

Οι κομβονηματώδεις 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.

Ως συμπτώματα εμφανίζουν μικρούς έως-μεγάλους όγκους στις ρίζες, και σπάνια στους στόλωνες. Αυτοί οι όγκοι δημιουργούνται από τον ιστό των φυτών. Το ριζικό σύστημα είναι πυκνό, έχει περισσότερες από τις κανονικές πλευρικές ρίζες. Η διέλευση νερού και θρεπτικών στοιχείων εμποδίζεται από τους όγκους, και το φυτό μαραίνεται, κυρίως τις θερμές ώρες της ημέρας. Το μέγεθος των όγκων μπορεί να είναι από 1 έως 20 χιλιοστά. Η προσβολή του κονδύλου που προκαλείται από τα είδη καραντίνας οδηγεί σε κυματιστή, ελκώδη επιφάνεια του περιδέρματος των κονδύλων της πατάτας. Η προσβολή των κονδύλων είναι συνήθως ένα

σύμπτωμα που ακολουθεί τα συμπτώματα της ρίζας. Η μάρανση του φυτού είναι ένα γενικό σύμπτωμα και μπορεί να προέρχεται από διάφορους άλλους παράγοντες (Stollbur, μύκητες εδάφους). Η παρουσία όγκων, κόμβων στις ρίζες είναι ένας βέβαιος τρόπος ανίχνευσης του εχθρού.

Οι κομβοηματώδεις έχουν βιολογικό κύκλο παρόμοιο με τους κυστοηματώδεις. Τα αυγά διαχειμάζουν είτε στον γλοιώδη αυγό-σάκο ή ελεύθερα στο έδαφος και μπορεί να επιζήσουν 4 έως 8 χρόνια. Τα αυγά περιέχουν τις μία φορά αποπτλωμένες προνύμφες, οι οποίες εκκολάπτονται όταν τα εκκρίματα της ρίζας που βγαίνουν κοντά στη ρίζα ξεκινούν αυτή τη διαδικασία. Αυτές οι δευτερογενείς προνύμφες είναι η μορφή που προκαλεί τη μόλυνση. Για τη μόλυνση, και μετακίνηση των προνυμφών χρειάζεται ροή νερού στο έδαφος. Οι προνύμφες αρχίζουν ένα εκτοπαρασιτικό στάδιο ζωής, και 2-5 ημέρες αργότερα πηγαίνουν στον ιστό των ριζών. Η παρουσία προνυμφών ξεκινά την ανάπτυξη των τεράστιων συγκύτιων κυττάρων, τα οποία είναι απαραίτητα για τη θρέψη των εχθρών. Αυτά τα τεράστια κύτταρα είναι υπεύθυνα για τους όγκους και την παρεμπόδιση της διέλευσης νερού και θρεπτικών στοιχείων. Οι επόμενες 2 αποπτλώσεις γίνονται μέσα στον φυτικό ιστό, στο εσωτερικό μέρος του συνεχώς αναπτυσσόμενου όγκου. Η τελευταία αποπτίλωση οδηγεί σε ενήλικα αρσενικά (τα οποία αφήνουν τον ριζικό ιστό) και θηλυκά, των οποίων το ακραίο τμήμα είναι έξω από τον όγκο. Μετά από το ζευγάρωμα, τα αρσενικά πεθαίνουν, τα θηλυκά συνεχίζουν τη ζωή τους στους αναπτυσσόμενους όγκους. Η σωματική τους μάζα μετασχηματίζεται, γιατί τα αυγά για να αναπτυχθούν χρησιμοποιούν τα εσωτερικά όργανα των θηλυκών.

Τα αυγά συγκεντρώνονται σε ένα γλοιώδες αυγό-σάκο. Η εξάπλωση από το μολυσμένο με αυγά έδαφος είναι πολύ εύκολη. Ο μολυσμένος πατατόσπορος, τα ριζοματώδη φυτά και τα εργαλεία οργώματος είναι τα αντικείμενα που μπορεί να μεταφέρουν τα αυγά.

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





**Εικ.37** Προσβεβλημένος κόνδυλος



**Εικ.38** Όγκοι κομβοηματοδών

#### Καταπολέμηση σε συμβατική καλλιέργεια

Ο χημικός έλεγχος είναι η καλύτερη, αλλά και η ακριβότερη λύση. Τα νηματοδοκτόνα που χρησιμοποιούνται, οι μέθοδοι χρήσης και οι δοσολογίες είναι οι ίδιες με τους κυστονηματώδεις. Η εμφάνιση κομβοηματοδών καραντίνας προκαλεί σοβαρές ρυθμίσεις από την κρατική αρχή φυτοπροστασίας. Ο αγρός τίθεται σε καραντίνα και η παραγωγή καταστρέφεται. Η συλλογή των προϊόντων της καλλιέργειας πρέπει να ελέγχεται συνεχώς. Η ανίχνευση των κομβοηματοδών καραντίνας είναι έξω από το πεδίο των ευθυνών των αγροτών, επειδή είναι πολύ δύσκολη.

#### Καταπολέμηση σε οργανική καλλιέργεια

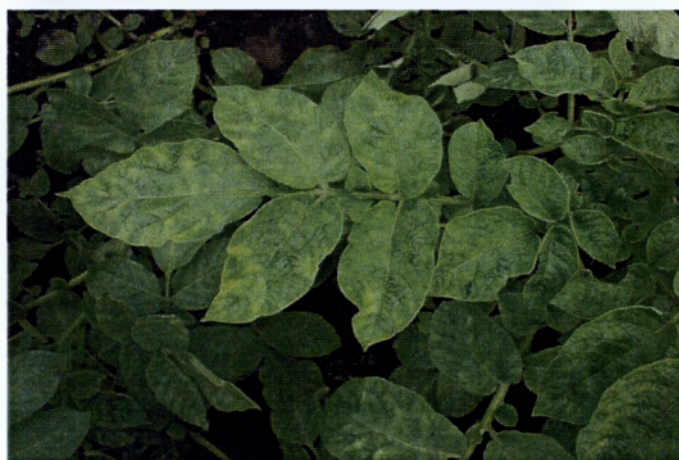
- αποφυγή της χρησιμοποίησης ξένων εργαλείων οργάνου ή πολλαπλασιαστικό υλικού το οποίο έχει μολυνθεί από το έδαφος
- αμειψισπορά με φυτά (η ελαιοκράμβη, το σινάπι, έχουν νηματοδοκτόνο δράση και αναπτύσσουν μεγάλη βιομάζα, και τα παράγωγά της είναι τοξικά σε όλες τις μορφές των κομβοηματοδών στο έδαφος ) που σκοτώνουν τους νηματώδεις στο έδαφος
- καταστροφή ζιζανίων
- χρήση υγιούς πολλαπλασιαστικού υλικού

(Δημόπουλος Βασίλειος. Φυτοπροστασία ανθοκηπευτικών)

### 3.6.5 Ιώσεις

#### Μωσαϊκό της πατάτας

Προκαλείται από τον ιό X (PVX). Οι ιοί του μωσαϊκού μόνοι τους πολύ σπάνια προκαλούν σοβαρές απώλειες στην παραγωγή. Εμφανίζονται συνήθως μαζί με τον ιό Y της πατάτας. Αυτή η σύνθετη μόλυνση οδηγεί σε μεγάλες απώλειες της παραγωγής και σε νεκρωτικά φυτά τα οποία πεθαίνουν. Η σημασία των ιών του μωσαϊκού βρίσκεται στην ενίσχυση των συμπτωμάτων και των ζημιών άλλων επικίνδυνων ιών, και κυρίως του ιού Y. Οι ιοί του μωσαϊκού της πατάτας προκαλούν κίτρινους χρωματισμούς (αποκαλούμενοι μωσαϊκό). Τα συμπτώματα είναι πιο ευδιάκριτα σε χαμηλές θερμοκρασίες· τα συμπτώματα είναι λανθάνοντα ή όχι καλά ορατά σε ζεστές καιρικές συνθήκες. Το μωσαϊκό εμφανίζεται μερικές φορές με μια μικρή μείωση της ανάπτυξης ή με μη σοβαρό κατσάρωμα των φύλλων. 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.



**Εικ.39** Συμπτώματα προσβολής του ιού X στο φύλλωμα

#### Καρούλιασμα των φύλλων

Ο ιός του καρούλιασματος των φύλλων της πατάτας (γνωστός από το όνομά του) προκαλεί ευδιάκριτο καρούλιασμα (συστροφή) των φύλλων προς τα πάνω: τα φυλλάκια κατσαρώνουν μέχρι να σχηματίσουν μια μικρή βάρκα. Τα μολυσμένα φυτά εμφανίζουν νανισμό, τα φύλλα

είναι πολύ εύθραυστα, και ολόκληρα τα φυτά είναι προβληματικά, χλωρωτικά όπως ακριβώς συμβαίνει σε ορισμένες ποικιλίες (Symphonia, Dura). Μερικές ποικιλίες κιτρινίζουν. 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. Το σύμπτωμα του καρουλιάσματος των φύλλων προκαλείται από διάφορες αιτίες: εμφάνιση του φυτοπλάσματος stollbur της πατάτας, μόλυνση της ρίζας από *Fusarium* spp., *Rhizoctonia solani* ή *Colletotrichum atramentarium* συχνά προκαλεί καρούλιασμα φύλλων αλλά πάντα με μία μικρή έως μεγαλύτερη μάρανση. Αυτό το σύμπτωμα εμφανίζεται επίσης κατά την δημιουργία σκληρής κύστης ή λόγω της επίθεσης κομβονηματώδων. Τα εύθραυστα φύλλα, το καρούλιασμα των φύλλων και το χλωρωτικό χρώμα μαζί διευκολύνουν την ανίχνευση, δηλαδή η παρουσία αυτών των 3 συμπτωμάτων υποδηλώνει σίγουρα τη μόλυνση από τον ιό του καρουλιάσματος των φύλλων της πατάτας . Ο ιός αυτός μπορεί να εμφανιστεί στα φυτά μαζί με άλλους ιούς, έτσι τα συμπτώματά τους μπορεί να μπερδευτούν.



**Εικ.40** Μόλυνση από τον ιό του καρουλιάσματος των φύλλων

### Εσωτερική κηλίδωση σκουριάς και νέκρωση φύλλων

Ο ιός TRV προκαλεί μικρές 1-20 χιλ., σκούρες καφέ κηλίδες στη σάρκα του κονδύλου και γρήγορη ξήρανση των φύλλων. Η νέκρωση των φύλλων είναι τοπική, όχι τόσο ευρεία όσο η ζημιά που προκαλείται από τον ιό Y. Τα συμπτώματα στα φύλλα εύκολα συγχέονται με τα συμπτώματα του ιού Y, αλλά δεν υπάρχουν μαυρισμένα νεύρα στα γειτονικά φύλλα. Τα συμπτώματα στον κόνδυλο είναι παρόμοια με τις φυσιολογικές κηλίδες σκουριάς, αλλά οι κηλίδες που προκαλούνται από τον ιό TRV είναι πολύ πιο σκούρες. Ευτυχώς, ο ιός TRV είναι πολύ σπάνιος, ενώ οι φυσιολογικές κηλίδες σκουριάς εμφανίζονται συχνότερα, κυρίως στις ευαίσθητες ποικιλίες.



**Εικ.41** Συμπτώματα από τον ιό TRV στα φύλλα **Εικ.42** Προσβεβλημένοι κόνδυλοι

### 3.7 ΣΥΓΚΟΜΙΔΗ

Ο τρόπος συγκομιδής της πατάτας γίνεται κυρίως μηχανικά. Η διαδικασία περιλαμβάνει έναν μεταφορέα, φτιαγμένο επάνω από φραγμούς μετάλλων με τα χάσματα περίπου 25mm μεταξύ τους, χωμένος στο έδαφος κάτω από τις συγκομιδές. Ο μεταφορέας τινάζει ήπια τις πατάτες και το χώμα καθώς μεταφέρονται επάνω στη μηχανήματα, επιτρέποντας στο χώμα για να πέσουν πίσω κατευθείαν στο έδαφος. Οι πατάτες μεταφέρονται έπειτα στο διαλογητήριο όπου οι πέτρες , οι σβόλοι του ρύπου και οι ακατάλληλοι βολβοί αφαιρούνται προτού να προσυσκευαστούν. Κατά την διάρκεια αυτής της διαδικασίας οι υπερβολικές πέτρες μπορούν να προκαλέσουν μηχανική ζημιά και μωλωπισμό των βολβών. Οι πατάτες πρώιμης ποικιλίας είναι έτοιμες να συγκομιστούν όταν είναι στις πλήρεις εβδομάδες άνθησης συνήθως εννέα ή δέκα ημέρες μετά από την φύτευση τους . Προσεκτικά χαλαρώνετε το χώμα γύρω από τους κόνδυλους και τραβιούνται εξωτερικές για να ελεγχθεί το μέγεθος. Εάν είναι αρκετά μεγάλοι, μπορεί να συγκομιστεί όλη η πρώιμη καλλιέργεια και να φυτευτεί μια διαφορετική καλλιέργεια ή μπορεί να αντικατασταθεί απλά το χώμα για προστασία μετά από κάθε επέμβαση. Εφόσον δεν κόβονται ή δεν μωλωπίζονται οι υπόλοιποι κόνδυλοι, δεν βλάπτετε η παράγωγη. Εν τούτοις , οι πρώιμες ποικιλίες γενικά δεν αποθηκεύονται καλά και πρέπει να φαγωθούν μέχρι το φθινόπωρο. Πριν την συγκομιδής προηγείται κοπή του φυλλώματος και η απομάκρυνση του από τον αγρό για αποφυγή μολύνσεων όπως του όψιμου περονόσπορου. Τα τελευταία χρόνια γίνεται αποξήρανση φυλλώματος ψεκάζοντας πριν την συγκομιδής με diquat ( 40-80 γραμμών/στρ.). Οι όψιμες πατάτες που προορίζονται για την αποθήκευση μπορούν να συγκομιστούν οποτεδήποτε αφότου έχουν καταστραφεί οι κορυφές από τον παγετό. Θα πρέπει να έχουν βγει από το έδαφος προτού να παγώσει η γη, αλλιώς θα χαθεί η καλλιέργεια. Ο καλύτερος καιρός για το σκάψιμο των όψιμων πατατών είναι μια θερμή, ξηρά, νεφελώδης επόμενη μιας περιόδου χωρίς βροχή. Καλύτερος αποτέλεσμα στην παράγωγη είναι όταν βγουν οι κόνδυλοι χωρίς χώμα. Αν βγουν με χώμα τότε αφήνονται στον ήλιο μέχρι να στεγνώσουν καλά ώστε να γίνει εύκολα η αποκόλληση του χώματος από πάνω τους. Η συγκομιδή όταν το χώμα είναι υγρό και κρύο (κάτω από 45° C ) συνήθως οδηγεί στην αυξανόμενη επίπτωση των ρωγμών, των μωλώπων, και των περικοπών.



**Εικ.43** Συγκομιδή πατάτας στον αγρό

## 4. Η ΛΙΠΑΝΣΗ ΣΤΗΝ ΚΑΛΛΙΕΡΓΕΙΑ ΤΗΣ ΠΑΤΑΤΑΣ

### 4.1 ΑΖΩΤΟΥΧΟΣ ΛΙΠΑΝΣΗ

Ένα σημαντικό στοιχείο είναι το άζωτο το οποίο συναντάται στο σχηματισμό των αμινοξέων καθώς και των πρωτεϊνών. Γι' αυτό τον λόγο το άζωτο έχει ενεργό ρόλο στην ανάπτυξη των φυτών στην επιμήκυνση του βλαστού του φυτού και στην ανάπτυξη των φύλλων. Το άζωτο είναι σημαντικό στοιχείο γιατί συμβάλλει και στην απορρόφηση άλλων στοιχείων όπως του φωσφόρου.

Όταν γίνεται επιφανειακή λίπανση χορηγείται μια δόση 10 kg N / στρ. κατά το σκάλισμα. Σε αντίθετη περίπτωση γίνονται δυο δόσεις, οποτεδήποτε η πρώτη γίνεται μαζί με το σκάλισμα σε ποσότητα 5 kg / στρ. και η δεύτερη έπειτα από 30-40 ημερες μαζί με το αρδευτικό νερό με την ίδια ποσότητα.

Όταν τα φυτά ζημιώνονται από καιρικά φαινόμενο ( πχ. χαλάζι , παγετούς ) , λόγω υπερβολικής υγρασίας συνίσταται χορήγηση νιτρικών λιπασμάτων σε ποσότητες 30-40 kg ανάπτυξη 10 στρέμματα με ικανοποιητικά αποτελέσματα.

Για γρήγορα αποτελέσματα οι αζωτούχες λιπάνσεις θα πρέπει να γίνονται με βάση τα νιτρικά, τα οποία απορροφούνται γρηγορότερα από το φυτού. Τα υπόλοιπα που είναι αργής δράσης είναι προτιμότερο να ρίχνονται στο έδαφος κατά την διάρκεια εργασιών για την σποράς.

## 4.2 ΦΩΣΦΟΡΟΥΧΟΣ ΛΙΠΑΝΣΗ

Υπερβολικής ποσότητας φωσφόρου έχει σαν συνέπεια τον σχηματισμό χονδρών φύλλων. Η έλλειψη φωσφόρου προκαλεί λεπτούς κορμούς, καθώς και μικρά φύλλα. Ο φώσφορος είναι δυσδιάλυτος και απορροφάται από τα φυτά μέχρι και 75% από την εφαρμογή του στο έδαφος. Η προσθήκη του λιπάσματος θα πρέπει να γίνεται με την ενσωμάτωση στο έδαφος πολύ πριν την σποράς, κατά την προετοιμασία του εδάφους. Η ποσότητα που θα κριθεί κατάλληλη εξαρτάται από τον τύπο της αμειψισποράς, από τις ποσότητες P που έχουν χορηγηθεί τα προηγούμενα χρόνια και από τον τύπο του εδάφους.

Σημαντικό είναι ότι η δόση φωσφορικής λίπανσης καθορίζεται από την ανάλυση του εδάφους. Κυμαίνεται από 0-20 kg στρ. Για να αποφευχθεί μεγάλη δέσμευση P συνίσταται η μέθοδος γραμμικής λίπανσης. Σε αυτή την περίπτωση το λίπασμα έχει μικρότερης επιφανειακή επαφής με τα συστατικά του εδάφους.

Η περίσσεια P διαταράσσει την θρέψη του φυτού προκαλώντας τροφοπενίες Zn , Fe , Cu , ενώ αντίθετα η σωστή χρήση του μειώνει τις αρνητικές συνέπειες των υπερβολών σε άζωτο.

### 4.3 ΚΑΛΙΟΥΧΟΣ ΛΙΠΑΝΣΗ

Το κάλιο είναι το στοιχείο που η πατάτας απορροφάται σε μεγαλύτερη ποσότητα. Ευνοεί την αύξηση του μεγέθους των κονδύλων.

Έπειτα από ανάλυση δείγματος εδάφους θεωρείται ικανοποιητική ποσότητα λίπανσης με κάλιο 20-25 kg / στρ. σε έδαφος με 120-150 ppm  $K_2O$ . Στα ελαφρά εδάφη που καλλιεργείται η πατάτας στην χώρα μας κρίνεται ικανοποιητική δόση 20-30 Kg  $K_2O$  / στρ. Η εφαρμογή του μπορεί να γίνει με βασική λίπανση με ενσωμάτωση, ενώ σε πολύ ελαφρά εδάφη εφαρμόζεται μερικώς με ενσωμάτωση με τα 2/3 της απαιτούμενης ποσότητας και κατά 1/3 επιφανειακά μετά το φύτευμα με την βοήθεια σκαλίσματος ή με τα συστήματα άρδευσης.

Το Κάλιο πρέπει να εφαρμόζεται με την μορφή θεικού Καλίου ή Κάλιο Μαγνησίου πριν την φύτευση. Απαγορεύεται η χρήση χλωριούχου καλίου γιατί μειώνει την περιεκτικότητα των κονδύλων σε ξηρά ουσία. Σε περιπτώσεις που παρατηρηθεί απόκλιση από τα κανονικά επίπεδα του καλίου μπορεί να χορηγηθεί νιτρικό κάλιο ή νιτρικό μαγνήσιο μαζί με το νερό άρδευσης. Η μεγάλη περιεκτικότητα του εδάφους σε ασβέστιο ή μαγνήσιο μειώνει την απορρόφηση του καλίου από τα φυτά, ενώ με την περίσσεια καλίου μειώνεται η απορρόφηση του μαγνησίου.

Τα καλιούχα λιπάσματα είναι περισσότερο αποτελεσματικά όταν τα φυτά είναι πολύ καλά εφοδιασμένα με άζωτο και φωσφόρου. Η αμμωνιακή μορφή του αζωτούχες είναι παρεμποδιστική στην απορρόφηση του Καλίου.



#### **4.4 ΛΟΙΠΕΣ ΛΙΠΑΝΣΕΙΣ**

Τέλος υπάρχουν τα μικροστοιχεία, τα οποία απορροφούνται σε μικρότερες ποσότητες από τα φυτά, αλλά έχουν σημαντικές λειτουργίες στην ανάπτυξη των φυτών. Χορηγούνται στο έδαφος από κοπριά ή με μερικά σύνθετα λιπάσματα.

## **5. ΠΕΙΡΑΜΑΤΙΚΟ ΜΕΡΟΣ**

### **5.1 ΕΙΣΑΓΩΓΗ**

Στο Νομό Μεσσηνίας η πατατοκαλλιέργεια κατέχει δυναμικά την Πέμπτη θέση σε σύνολο της παραγωγής της πατάτας στην Ελλάδα. Η καλλιέργεια της πατάτας αντιδρά ανάλογα με τις κλιματικές συνθήκες και την θέση της καλλιέργειας καθώς και με τα υποστρώματα γονιμότητας.

Η εργασία αποτελείται από 2 μέρη , το θεωρητικό μέρος όπου περιγράφονται γενικά στοιχεία για την καλλιέργεια της πατάτας και το πειραματικό μέρος όπου διακρίνεται σε 2 μέρη, συνδυασμό υποστρωμάτων γονιμότητας και στην ανθεκτικότητα των ποικιλιών στον περονόσπορο και την προσβολή από νηματώδεις.

Σκοπός της εργασίας είναι η περιγραφή της καλλιέργειας πατάτας σε γλάστρα και η μελέτη των αποτελεσμάτων του πειραματικού αγρού, που πραγματοποιήθηκε στα πλαίσια του ερευνητικού προγράμματος με σκοπό την Βελτίωση της οργανικής παραγωγής πατάτας στο Νομό Μεσσηνίας και την επίδραση επιλογής ποικιλίας και οργανικών θρεπτικών υποστρωμάτων.

## 5.2 ΥΛΙΚΑ ΚΑΙ ΜΕΘΟΔΟΙ

Τον Μάρτιο του 2010 εγκαταστάθηκε σε ένα πειραματικό αγρό στη δυτική παραλία της Καλαμάτας του νομού Μεσσηνίας το πείραμα βελτίωση οργανικής παραγωγής πατάτας: επίδραση επιλογής ποικιλίας και οργανικών θρεπτικών υποστρωμάτων.

Το πείραμα χωρίστηκε σε δύο μέρη πείραμα 1 και πείραμα 2. Για το πρώτο μέρος χρησιμοποιήθηκαν 128 γλάστρες όγκου 20 λίτρων, 4 υποστρώματα και 4 ποικιλίες.

Τα υποστρώματα είναι: κοπριά , λίπασμα φυκιών, ανόργανο λίπασμα και agrobiosol.

Οι ποικιλίες είναι: *Spunta*, *Lisetta*, *Remarka* και *Lady balfour*.

Για τις ανάγκες του πειράματος τα υποστρώματα αναμίχθηκαν 8 υποστρώματα τα οποία έχουν ως εξής: Λίπασμα φυκιών (60%v/v), λίπασμα φυκιών+κοπριά (50%v/v), κοπριά (50%v/v), agrobiosol, λίπασμα φυκιών+Agrobiosol, κοπριά+agrobiosol (χώμα χωρίς νηματώδεις), Κοπριά+agrobiosol (χώμα με νηματώδεις), ανόργανο λίπασμα.

Οι θέσεις που επιλέχθηκαν να τοποθετηθούν οι γλάστρες πάνω στο σχέδιο του πειραματικού ορίσθηκαν με τυχαίο τρόπο.

Για το δεύτερο μέρος του πειράματος χρησιμοποιήθηκαν 192 γλάστρες όγκου 20 λίτρων, 2 υποστρώματα και 12 ποικιλίες. Τα υποστρώματα είναι έδαφος με νηματώδεις και έδαφος χωρίς νηματώδεις στα οποία δεν έγιναν χημικές αναλύσεις. Για το έδαφος χωρίς νηματώδεις πήραμε χώμα από περιοχή που ήταν ακαλλιέργητη για χρόνια οπότε υποθέτουμε ότι δεν είχε νηματώδεις ενώ αντίστοιχα πήραμε χώμα που καλλιεργείται εντατικά οπότε θεωρούμε ότι θα υπήρχαν νηματώδεις. Οι ποικιλίες που χρησιμοποιήθηκαν είναι: *spunta*, *lisetta*, *cara*, *sarpo mira*, *belini*, *remarka*, *arnova*, *laidy balfour*, *vales sovereign*, *vales emerald*, *santé* και *claret*.

Όπως και στο πρώτο μέρος του πειράματος οι θέσεις που επιλέχθηκαν να τοποθετηθούν οι γλάστρες πάνω στο σχέδιο του πειραματικού ορίσθηκαν με τυχαίο τρόπο. Μια διαφορά που έχει το δεύτερο μέρος του πειράματος είναι ότι οι γλάστρες χωρίσθηκαν σε πρώιμες και όψιμες όπως θα δούμε και στο πλάνο του δεύτερου μέρους του πειράματος.

**Πείραμα 1** τύπος υποστρώματος (8) x ποικιλία(4)

Block 1	5	7	6	2	3	1	4	8
	V4 V3 V2 V1	V1 V4 V3 V2	V1 V4 V2 V3	V1 V3 V2 V4	V3 V4 V2 V1	V3 V1 V2 V4	V1 V3 V2 V4	V4 V2 V1 V3
Block 2	3	8	1	5	4	2	7	6
	V4 V2 V1 V3	V1 V2 V3 V4	V1 V3 V2 V4	V3 V2 V4 V1	V1 V4 V2 V3	V4 V2 V1 V3	V1 V3 V4 V2	V3 V4 V1 V2
Block 3	3	8	6	5	4	7	1	2
	V3 V2 V1 V4	V2 V3 V1 V4	V1 V4 V2 V3	V4 V1 V2 V3	V4 V2 V3 V1	V2 V1 V4 V3	V3 V1 V4 V2	V2 V1 V4 V3
Block 4	5	1	4	7	3	2	8	6
	V2 V4 V3 V1	V1 V4 V2 V3	V1 V2 V3 V4	V4 V1 V2 V3	V4 V1 V3 V2	V2 V4 V3 V1	V2 V4 V3 V1	V1 V4 V3 V2

**Πίνακας 5.** Διάγραμμα θέσεων των γλαστρών του πειράματος

V1: Sprunta

V2: Lisetta

V3: Remarka

V4: Lady Balfour

1. Λίπασμα φυκιών

2. Λίπασμα φυκιών+κοπριά

3. Κοπριά

4. Agrobiosol

5. Λίπασμα φυκιών+Agrobiosol

6. Κοπριά+Agrobiosol (-N)

7. Κοπριά+Agrobiosol (+N)

8. Ανόργανο λίπασμα

**Πείραμα 2 συγκομιδή (2) x τύποι εδάφους (2) x ποικιλία(12)**

Block 1	+N	Harvest 2						Soil 2	-N	Harvest 1						Soil 1
		V4	V1	V8	V10	V7	V11			V1	V6	V7	V3	V10	V8	
	-N	V3	V9	V5	V2	V12	V6	V12		V2	V4	V11	V9	V5	Soil 2	
		V11	V2	V5	V6	V3	V12	V1		V11	V4	V9	V5	V6		
Block 2	-N	Harvest 1						Soil 1	+N	Harvest 2						Soil 2
		V6	V2	V1	V5	V12	V9			V2	V6	V4	V12	V10	V1	
	+N	V3	V8	V4	V7	V11	V10	V7		V8	V3	V11	V9	V5	Soil 1	
		V5	V1	V2	V12	V4	V6	V6		V10	V8	V7	V10	V5		
Block 3	-N	Harvest 1						Soil 1	-N	Harvest 2						Soil 2
		V6	V5	V2	V12	V7	V4			V8	V4	V7	V6	V9	V12	
	+N	V10	V8	V3	V11	V1	V9	V5		V1	V3	V2	V11	V10	Soil 1	
		V11	V3	V9	V12	V1	V4	V1		V6	V4	V10	V3	V7		
Block 4	-N	Harvest 2						Soil 1	+N	Harvest 1						Soil 2
		V2	V7	V3	V12	V11	V6			V6	V1	V4	V12	V7	V2	
	+N	V1	V10	V5	V9	V4	V8	V8		V9	V3	V11	V10	V5	Soil 1	
		V6	V8	V9	V10	V4	V3	V4		V2	V6	V12	V9	V8		
		Harvest 2							Harvest 1							
		V7	V2	V5	V1	V12	V11	V1	V7	V10	V5	V11	V3			

**Πίνακας 6.** Διάγραμμα θέσεων των γλαστρών του πειράματος

- V1: Spunta
- V2: Lisetta
- V3: Remarka
- V4: Lady Balfour
- V5: Sarpo Mira
- V6: Bellini
- V7: Sante
- V8: Cara
- V9: Vales Emerald
- V10: Amova
- V11: Vales Sovereign
- V12: Claret

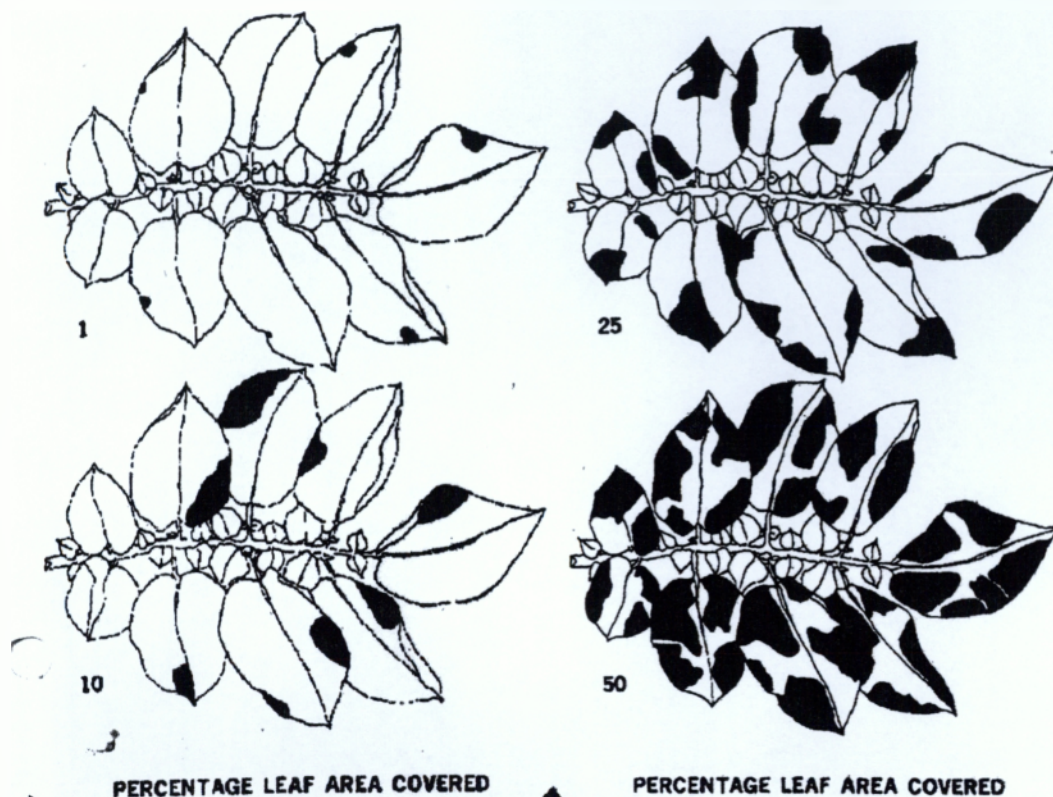
Καθ' όλη την διάρκεια της διεξαγωγής του πειράματος έγιναν μετρήσεις χλωροφύλλης, σταδίου ανάπτυξης των φυτών και περονόσπορου. Ο τρόπος μέτρησης της χλωροφύλλης έγινε με φορητό μετρητή όπου από κάθε φυτό γινόταν τυχαία επιλογή 4 φύλλων περιφερειακά και από το σύνολο των τιμών έβγαινε ο μέσος όρος. Το στάδιο της ανάπτυξης καθοριζόταν σύμφωνα με την ηλικία του φυτού την ανάπτυξη του σε ύψος, όγκο της φυλλώδης μάζας την ανθοφορία και στο τελικό στάδιο το κιτρίνισμα των φύλλων.

Ο περονόσπορος μετριόταν με το ποσοστιαίο μέγεθος της προσβολής που είχε δημιουργήσει στο φυτό, στα φύλλα και στον βλαστό. Οι μετρήσεις γινόντουσαν ανά 2-3 μέρες.

Στο τέλος της διεξαγωγής του πειράματος έγινε η συγκομιδή των κονδύλων κάθε γλάστρας όπου τοποθετήθηκαν σε διχτάκια και έπειτα σε τελάρα για αποθήκευση. Πάρθηκαν μετρήσεις βάρους με ζυγαριά ακριβείας και μήκους με ηλεκτρονικό παχύμετρο από κάθε κόνδυλο.



**Εικ.44** Μέτρηση χλωροφύλλης



Severity	Description
0.001%	1 lesion per quadrat
0.01%	2-5 leaves per 10 plants affected. About 5 large lesions per quadrat
0.1%	About 5-10 infected leaflets / plant; <b>OR</b> about 2 affected leaves / plant
1.0%	General light infection. About 20 lesions / plant <b>OR</b> 10 leaves affected / plant; 1 in 20 leaves affected severely
5.0%	About 100 lesions / plant; 1 in 10 leaflets affected (up to 50 leaves affected)
25%	Nearly every leaflet infected but plants retain normal form; plants may smell of blight. Field looks green although every plant is affected
50%	Every plant is affected and about 50% of the leaf area is destroyed. Field appears green flecked with brown
75%	About 75% of the leaf area destroyed; field appears neither predominantly green nor brown
95%	Only a few leaves on plants, but stems are green
100%	All leaves dead, stems dead or dying

\* Σύστημα εκτίμησης περονόσπορου

## **0 Germination/Sprouting**

- 01 Tuber not germinated/sprouted.
- 02 Sprouts have germinated/sprouted max.2mm. eye-emergence
- 05 Eye-emergence no more than 2mm.
- 09 Developed eye-emergence and root development

## **10 Emergence**

- 11 Plant breaks through soil surface
- 15 First leaves unfold

## **20 Leaf and stem development**

- 21 Further leaf development
- 25 Further stem appearance.

## **30 Elongation/Height of growth**

- 31 Beginning of elongation (ca. 15cm)
- 35 Middle of elongation (ca 25cm)
- 39 End of elongation(>25cm)

## **40 Closing the canopy**

- 41 First plants touch foliage of adjoining ridge
- 49 Canopy closed

## **50 Bud formation**

- 51 Plant starts to form first buds
- 59 End of Bud formation

## **60 Flowering**

- 61 Start of flowering
- 65 Full flower
- 69 End of flowering

## **70 Development of Berries**

- 71 Start of berry development
- 75 Middle of berry development
- 79 First berries drop off

## **80 Yellowing of Plant**

- 81 First leaves become yellow
- 83 Half the leaves are yellow
- 85 Leaves predominantly yellow. Stems start to yellow
- 87 Stems are yellow
- 89 Plant has fully died back

## **90 Ripening stage of tuber at harvesting time**

- 91 Tuber skin not fully hardened
- 95 Tuber is damage resistant
- 99 Tuber separation from stolons

\*Καθορισμός κώδικα για το στάδιο αύξησης της πατάτας





Εικ.45 Φωτογραφία του πειράματος



Εικ.46 Φωτογραφία του πειράματος



**Εικ.47** Φωτογραφία του πειράματος



**Εικ.48** Προσβολή από περονόσπορο



**Εικ.49** Προσβολή από περονόσπορο



**Εικ.50** Συγκομιδή-τοποθέτηση σε δίχτάκια



**Εικ.51** Συγκομιδή-τοποθέτηση σε δίχτάκια

### 5.3 ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ - ΣΥΖΗΤΗΣΗ

<b>ΠΙΝΑΚΑΣ 1.</b> Επίδραση της επεξεργασίας λίπανσης και της επιλογής ποικιλίας στο βάρος κονδύλων και το μέγεθος και την πρόσφατη δριμύτητα σήψης (AUDPC)(Πείραμα 1)						
Παράγοντας	Τύπος N-Εισαγωγής εισαγωγής	Αριθμός κονδύλων ανά φυτό	Συνολικό βάρος κονδύλων ν (g)	Σημάνετε το βάρος κονδύλων (g)	Σημάνετε η διάμετρος κονδύλων (mm)	Πρόσφατη δριμύτητα σήψης AUDPC (% x ημέρες)
	(g γλάστρα <sup>-1</sup> )					
Γονιμότητα	1. S 13.6	2.9 (0.7) c	79 (18) c	24 (5) ab	47 (6) a	715 (144) bc
Μεταχείριση	2. S+M 13.6	4.6 (0.8) bc	135 (22) bc	26 (4) ab	43 (4) a	498 (97) c
(FT)	3. M 13.6	7.9 (0.8) a	248 (22) a	34 (4) a	44 (6) a	845 (145) ab
	4. A 13.6	4.9 (0.7) bc	177 (58) ab	28 (6) ab	38 (5) a	780 (71) bc
	5. S+A 27.2	5.1 (1.0) bc	112 (22) bc	18 (5) b	43 (3) a	1100 (158) a
	6. M+A 27.2	9.1 (0.8) a	228 (30) a	25 (4) ab	37 (4) a	752 (91) bc
	7. M+A* 27.2	7.8 (1.1) a	167 (30) ab	21 (3) b	38 (5) a	908 (95) ab
	8. F 35.7	6.8 (0.8) ab	168 (22) ab	27 (4) ab	37 (5) a	730 (137) bc
Ποικιλία	1. Spunta	5.1 (0.6) bc	163 (18) a	31 (3) a	36 (4) a	740 (93) b
Επιλογή	2. Lisetta	8.2 (0.5) a	182 (12) a	23 (2) ab	42 (3) a	1088 (91) a
(VC)	3. Remarka	6.8 (0.7) ab	217 (33) a	31 (4) a	42 (3) a	659 (92) b
	4. L. Balfour	4.5 (0.8) c	94 (19) b	17 (3) b	44 (3) a	676 (51) b
<b>ANOVA</b>	<b>Αποτελέσματα (p-τιμές)</b>					
<b>Κύρια αποτελέσματα</b>	FT	<0.001	0.002	0.257	0.651	0.015
	VC	<0.001	<0.001	0.002	0.298	<0.001
<b>Αλληλεπίδραση</b>	FT x VC	0.279	0.939	0.569	0.400	0.038

\* Χώμα προσβεβλημένο από νηματώδεις που χρησιμοποιήθηκε.

<b>ΠΙΝΑΚΑΣ 2.</b> Επίδραση της θεραπείας λίπανσης στη δριμύτητα ασθενειών στις διαφορετικές ποικιλίες (Πείραμα 1)						
Παράγοντας	Τύπος N-Εισαγωγής εισαγωγής	N-Εισαγωγής (g γλάστρα <sup>-1</sup> )	Ποικιλίες πατάτας			
			Spunta	Lisetta	Remarka	Lady Balfour
<b>Γονιμότητα</b>	1. S	13.6	325 (325) <b>c</b>	1058 (263) <b>b</b>	599 (284) <b>bc</b>	878 (233)
<b>Μεταχείριση</b>	2. S+M	13.6	433 (259) <b>bc</b>	853 (50) <b>b</b>	103 (103) <b>c</b>	601 (87)
<b>(FT)</b>	3. M	13.6	554 (48) <b>bc</b>	1720 (249) <b>a</b>	572 (123) <b>bc</b>	533 (38)
	4. A	13.6	712 (107) <b>bc</b>	868 (91) <b>b</b>	900 (249) <b>ab</b>	639 (55)
	5. S+A	27.2	1488 (351) <b>a</b>	966 (237) <b>b</b>	1236 (364) <b>a</b>	710 (268)
	6. M+A	27.2	741 (196) <b>bc</b>	1035 (254) <b>b</b>	495 (108) <b>bc</b>	737 (60)
	7. M+A*	27.2	992 (193) <b>ab</b>	935 (200) <b>b</b>	956 (286) <b>ab</b>	747 (92)
	8. F	35.7	679 (119) <b>bc</b>	1269 (428) <b>ab</b>	410 (69) <b>bc</b>	561 (179)
<b>ANOVA</b>	<b>Αποτελέσματα (p-τιμές)</b>					
<b>Κύρια αποτελέσματα</b>	FT		<b>0.0392</b>	0.1017	<b>0.0457</b>	0.7507

\* Χώμα προσβεβλημένο από νηματώδεις που χρησιμοποιήθηκε.

**ΠΙΝΑΚΑΣ 3.** Επίδραση της επεξεργασίας λίπανσης και της επιλογής ποικιλίας στο βάρος κονδύλων, το μέγεθος και την πρόσφατη δριμύτητα σήψης (AUDPC)(Πείραμα 2)

Παράγοντας	Τύπος N- Εισαγωγής εισαγωγής (g γλάστρα <sup>-1</sup> )	Αριθμός κονδύλων ανά φυτό	Συνολικό βάρος κονδύλων (g)	Σημάνετε το βάρος κονδύλων (g)	Σημάνετε η διάμετρος κονδύλων (mm)	Πρόσφατη δριμύτητα σήψης AUDPC (% x ημέρες)
<b>Έδαφος</b>	- νηματώδεις	9.0 (0.5) a	180 (21)	17 (1)	33 (1.6)	1158 (44)
<b>Προσβολή (SI)</b>	+ νηματώδεις*	7.6 (0.5) b	146 (20)	15 (2)	31 (1.7)	1167 (42)
<b>Ποικιλία</b>	1. Sprunta	5.3 (0.8) d	150 (24) b	24 (4) b	39 (6) ab	1149 (75) cd
<b>Επιλογή (VC)</b>	2. Lisetta	9.6 (0.7) abc	154 (15) b	16 (1) bcd	42 (1) a	1293 (80) bc
	3. Remarka	8.9 (1.2) c	146 (45) b	15 (4) cd	26 (3) cde	1060 (64) de
	4. L. Balfour	4.4 (1.0) d	40 (11) c	6 (1) d	24 (4) de	1180 (74) bcd
	5. Sarpo Mira	12.6 (1.8) a	586 (89) a	39 (6) a	43 (6) a	362 (68) f
	6. Bellini	8.6 (1.0) c	148 (19) b	17 (3) bcd	35 (3) abc	1270 (115) bcd
	7. Sante	8.4 (1.0) c	94 (15) b	11 (1) d	30 (2) bcd	1590 (82) a
	8. Cara	9.2 (1.1) bc	187 (41) b	19 (3) bcd	31 (3) bcd	903 (62) e
	9. Vales Esmer.	9.4 (1.2) bc	91 (17) bc	8 (1) d	25 (3) de	1375 (84) b
	10. Arnova	8.3 (1.1) c	164 (24) b	23 (3) bc	39 (3) ab	1196 (67) bcd
	11. Vales Sov.	2.9 (0.9) d	35 (14) c	6 (2) d	18 (4) e	1254 (78) bcd
	12. Claret	12.2 (1.2) ab	163 (54) b	13 (5) d	28 (2) cd	1315 (85) bc
<b>ANOVA</b>	<b>Αποτελέσματα (p-τιμές)</b>					
<b>Κόρια αποτελέσματα</b>	SI	0.02	0.11	0.35	0.31	0.83
	VC	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001
<b>Αλληλεπίδραση</b>	SI x VC	0.68	0.94	0.69	0.99	0.48

\* Χώμα προσβεβλημένο από νηματώδεις που χρησιμοποιήθηκε.

## 5.4 ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ

Υπήρξε μια σημαντική επίδραση της επιλογής λίπανσης και ποικιλίας για τις παραμέτρους παραγωγής (αριθμός κονδύλων, συνολικό βάρος κονδύλων) και τη δριμύτητα σήψης (AUDPC) (πείραμα 1).

Οι υψηλότερες παραγωγές λήφθηκαν με τις βασισμένες στην κοπριά επεξεργασίες λίπανσης (M ή M+A) (Διάγραμμα 1) εκτός αν η κοπριά συνδυάστηκε με το λίπασμα φυκιών (S+M). Οι παραγωγές που λήφθηκαν με το M και M+A επεξεργασίες ήταν ελαφρώς, αλλά όχι σημαντικά υψηλότερες από εκείνες που έλαβαν την τυποποιημένη ορυκτή επεξεργασία λιπάσματος (f) (πίνακας 1). Ωστόσο, η χρήση του βασισμένου στο φύκι λιπάσματος ή του agrobiosol οδήγησε στη σημαντικά χαμηλότερη παραγωγή από αυτό με την κοπριά, όταν εφαρμόζεται στο ίδιο επίπεδο N-εισαγωγής (πίνακας 1). Η εφαρμογή του agrobiosol εκτός από το φύκι ή την κοπριά δεν αύξησε την παραγωγή σημαντικά. Όταν η πατάτα καλλιεργήθηκε στο προσβεβλημένο από νηματώδεις χώμα, οι παραγωγές ήταν ελαφρώς, αλλά όχι σημαντικά χαμηλότερες σε σχέση με αυτές που καλλιεργήθηκαν σε χώμα χωρίς νηματώδεις. (πίνακας 1).

Αντίθετα, η συχνότητα σήψης ήταν υψηλότερη όταν χρησιμοποιήθηκε σε συνδυασμό με το λίπασμα φυκιών και το agrobiosol και χαμηλότερη όταν συνδυάστηκε το λίπασμα φυκιών με την κοπριά (πίνακας) (Διάγραμμα 3).

Η υψηλότερη παραγωγή και η χαμηλότερη επίπτωση σήψης επιτεύχθηκαν από την Remarka, με την Lisetta να παρουσιάζει υψηλότερη επίπτωση σήψης και την L. Balfour να έχει την χαμηλότερη παραγωγή από όλες τις άλλες ποικιλίες (πίνακας 1).

Υπήρξε επίσης μια σημαντική αλληλεπίδραση μεταξύ των καθεστώτων λίπανσης και της ποικιλίας (πίνακας 1). Η Spunta και η Remarka παρουσίασαν υψηλότερο επίπεδο σήψης όταν λιπάνθηκαν με το λίπασμα φυκιών και το agrobiosol, ενώ η Lisetta παρουσίασε υψηλότερη συχνότητα σήψης όταν η κοπριά χρησιμοποιήθηκε μόνη της (πίνακας 2). Για την Lady Balfour (η ποικιλία που παρουσιάζει χαμηλότερη δριμύτητα σήψης) δεν υπήρξε καμία διαφορά στη δριμύτητα σήψης μεταξύ των επεξεργασιών λίπανσης (πίνακας 2).

Υπήρξε μια σημαντική επίδραση της χρησιμοποίησης προσβεβλημένου χώματος από νηματώδεις στον αριθμό κονδύλων, με συνέπεια τους χαμηλότερους αριθμούς παραγωγής των κονδύλων. Ωστόσο, η προσβολή από νηματώδεις δεν είχε σημαντικές επιπτώσεις στο συνολικό βάρος κονδύλων, το μέγεθος τους και τη δριμύτητα σήψης (AUDPC) (Πίνακας 3).

Η υψηλότερη παραγωγή καταγράφηκε από την Sargro Mira, η οποία παρουσίασε επίσης χαμηλότερη δριμύτητα σήψης (AUDPC) (πίνακας 3). Οι χαμηλότερες παραγωγές λήφθηκαν

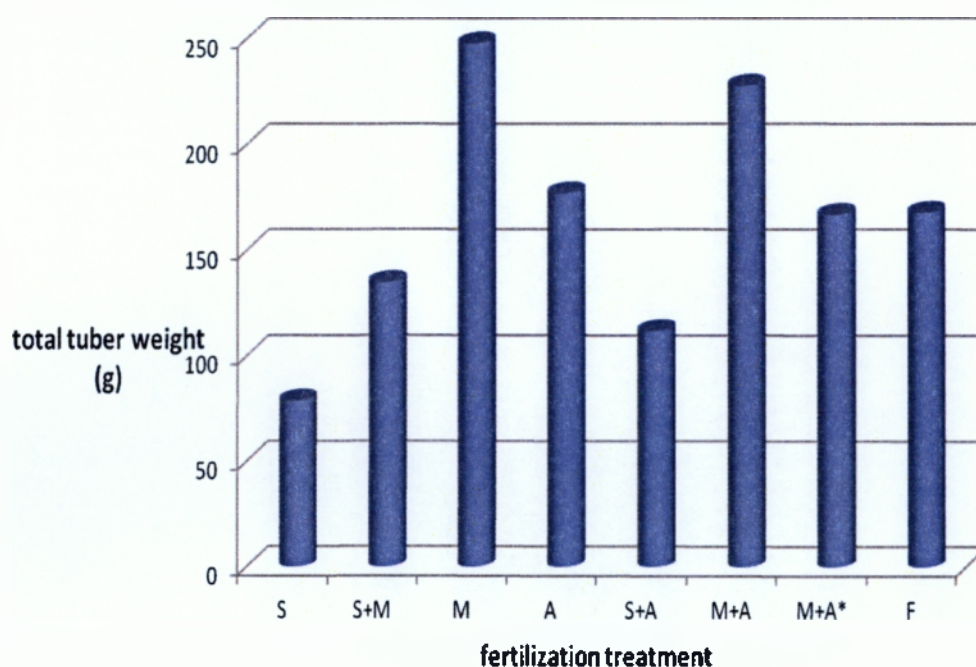
από τις ποικιλίες Lady Balfour, Vales Sovereign (Διάγραμμα 4) και η υψηλότερη δριμύτητα σήψης καταγράφηκε από την Sante ( Διάγραμμα 2).

Η Sarpo Mira και η Αρπωνα παρήγαγε τους μεγαλύτερους σε μέγεθος κονδύλους, ενώ η Vales Sovereign παρήγαγε τους μικρότερους κονδύλους (πίνακας 3).

Δεν υπήρξε καμία αλληλεπίδραση μεταξύ του εδαφολογικού τύπου και της επιλογής ποικιλίας για οποιεσδήποτε από τις παραμέτρους που μετρήθηκαν (πίνακας 3).

#### Αλληλεπίδραση μεταξύ της λίπανσης και της παραγωγής πατατών

##### Interaction between fertilization and potato yield

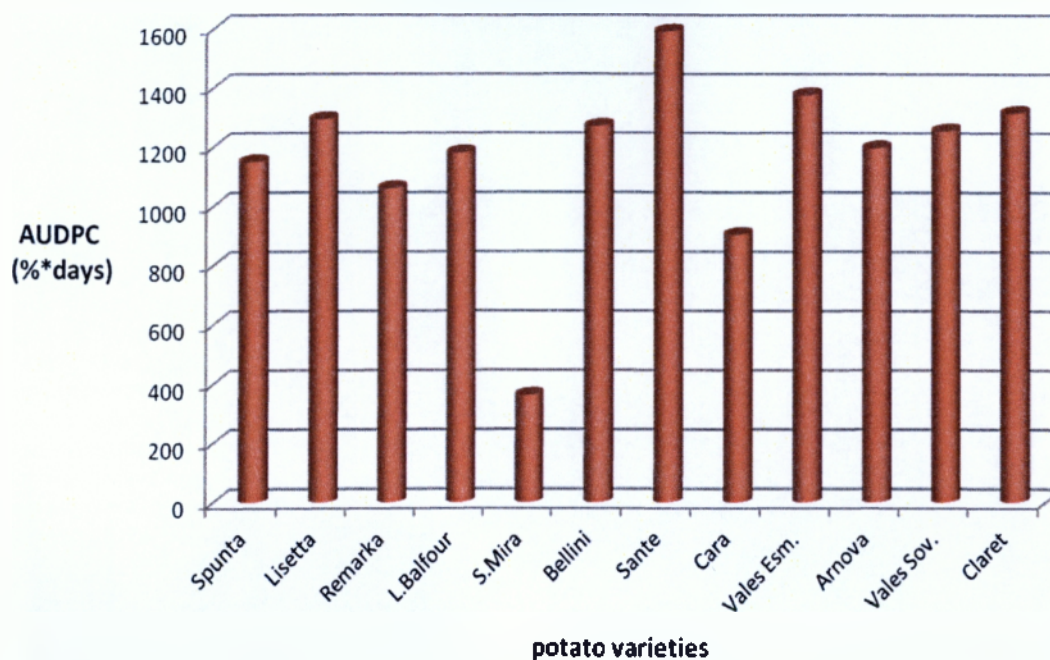


**Διάγραμμα 1.** Στο 1ο πείραμα, οι υψηλότερες παραγωγές λήφθηκαν με τις δύο βασισμένες στο λίπασμα επεξεργασίες λίπανσης (M, M+A).



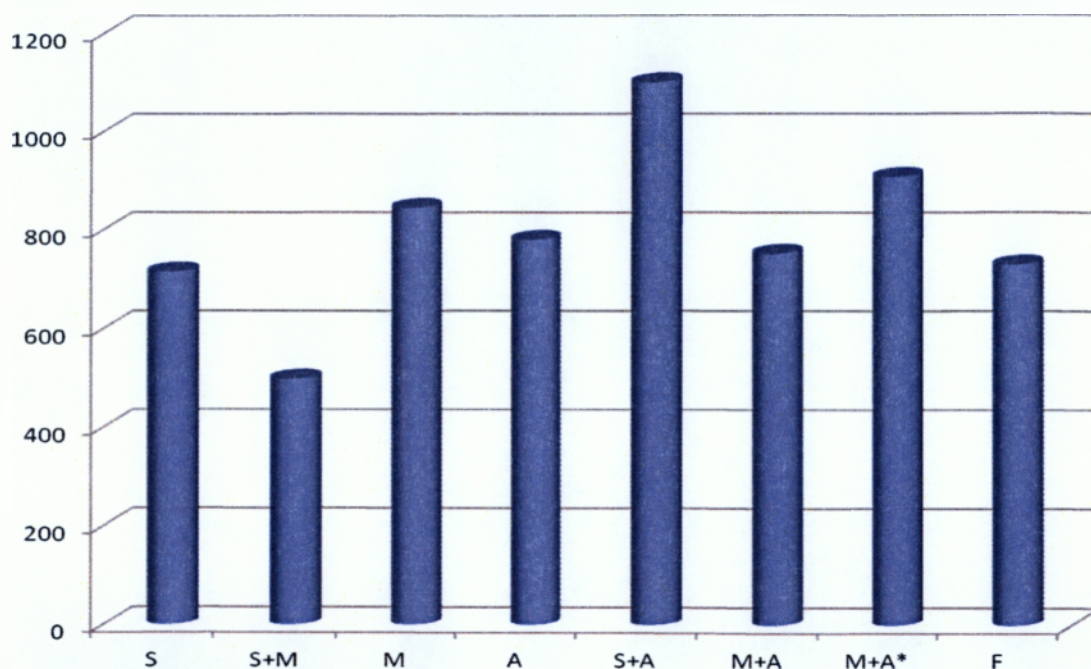
Αλληλεπίδραση μεταξύ των ποικιλιών πατάτας και της πρόσφατης δριμύτητας  
περονόσπορου

Interaction between potato varieties and late blight  
severity (AUDPC)



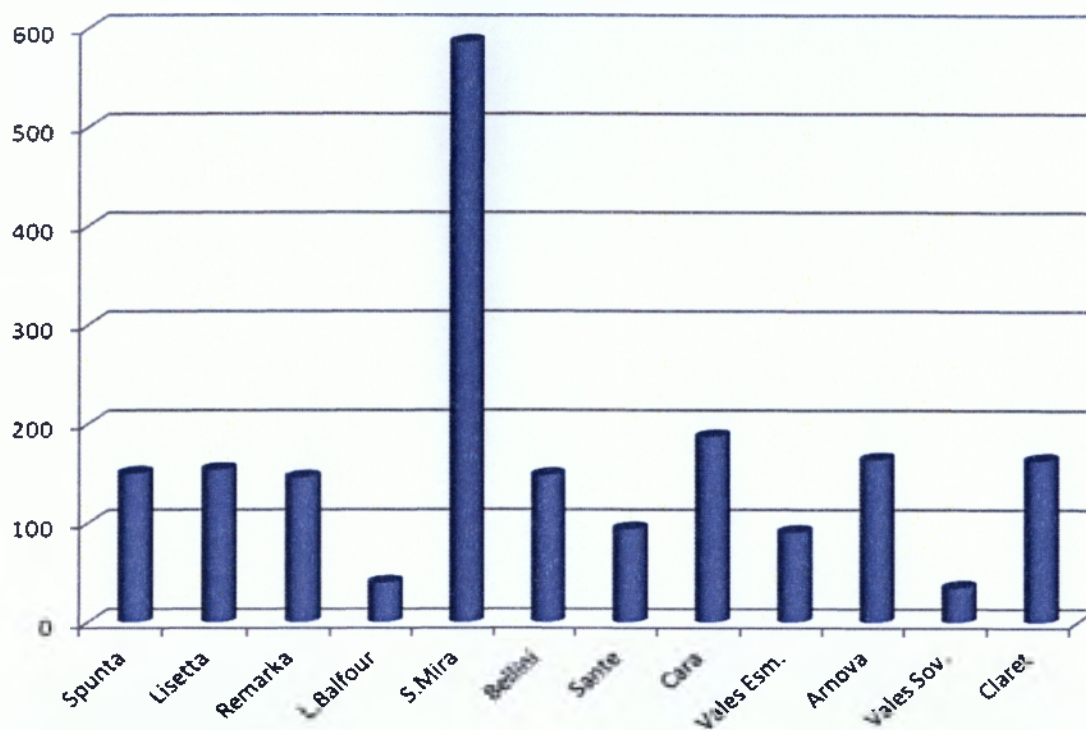
Διάγραμμα 2. Η υψηλότερη δριμύτητα περονόσπορου καταγράφηκε για την Sante.

### Αλληλεπίδραση μεταξύ των επεξεργασιών γονιμότητας και της πρόσφατης δριμύτητας περονόσπορου



**Διάγραμμα 3.** Η συχνότητα σήψης του περονόσπορου ήταν η υψηλότερη όταν χρησιμοποιήθηκε ο συνδυασμός λίπασμα φυκιών και Agrobiosol , και ο χαμηλότερος όταν συνδυάστηκε το λίπασμα φυκιών με την κοπριά.

#### Αλληλεπίδραση μεταξύ των ποικιλιών πατάτας και του συνολικού βάρους κονδύλων (g)



**Διάγραμμα 4.** Οι χαμηλότερες παραγωγές λήφθηκαν με τις ποικιλίες την Lady Balfour και Vales sovereign

Το συμπέρασμα που βγήκε από το πείραμα είναι πως μια οργανική καλλιέργεια μπορεί να είναι εξίσου καλή όπως και μια συμβατική χρησιμοποιώντας οργανικά λιπάσματα. Επίσης είδαμε βάση των αποτελεσμάτων ποιες ποικιλίες αλλά και ποιοι συνδυασμοί υποστρωμάτων είχαν την μεγαλύτερη απόδοση και μεγαλύτερη ανθεκτικότητα. Στόχος είναι να μειωθεί η χρήση των λιπασμάτων όσο το δυνατόν περισσότερο γίνεται και να κατανοήσει ο καλλιεργητής ότι με αυτό τον τρόπο επιβαρύνει λιγότερο το περιβάλλον και τον υδροφόρο ορίζοντα, παράγοντας πιο εύγευστα και καλύτερα προϊόντα.

## ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

Αθανασόπουλος Γιάννης. Στοιχεία της καλλιέργειας και φυσιολογικές παθήσεις της πατάτας (2002)

Ciro ciufolini. Λαχανοκομία κηπευτική. Εκδόσεις Ψύχαλου. Σελ.197-200

Δημόπουλος Βασίλειος. Φυτοπροστασία ανθοκηπευτικών 37-42, 119-123

Θεοδώρου,Μ., και Χ.Πασχαλίδης,1999. Εγχειρίδιο καλλιεργητή για το έδαφος, το νερό άρδευσης, τα λιπάσματα και την λίπανση των καλλιεργειών. Αθήνα. Εκδόσεις ΕΜΒΡΥΟ σελ.198

Νικόπουλος Δημ.Π. Ειδική γεωργία. Καλαμάτα Σεπτέμβριος 2002

Παναγιωτόπουλος,Λ.Ι, 1995, Λίπανση της πατάτας Γεωργία-Κτηνοτροφία 9.τέυχος,σελ. 227-231

Παρασκευόπουλος Κοσμάς Π. Σύγχρονη λαχανοκομία. 2006. Εκδόσεις Ψύχαλου

## ΔΙΑΔΙΚΤΥΟ

<http://www.stinkouzina.gr/ta-panta-gia-thn-patata/>

<http://www.e-geoponoι.gr/index.php/2009-11-14-21-55-31/132-2009-11-14-21-59-27>

[http://www.nivaa.nl/uk/about\\_potatoes/variety\\_catalogue/ras?frm\\_variety=18](http://www.nivaa.nl/uk/about_potatoes/variety_catalogue/ras?frm_variety=18)

<http://fysika-lipasmata.gr/lipasmata.php>

<http://www.antemisaris.gr/product.aspx?iid=2186>

<http://www.etoxtr.com/el/2535.html>

[http://www.minagric.gr/greek/agro\\_pol/synolo.htm](http://www.minagric.gr/greek/agro_pol/synolo.htm)

[http://www.minagric.gr/greek/agro\\_pol/Earines.htm](http://www.minagric.gr/greek/agro_pol/Earines.htm)

[http://www.minagric.gr/greek/agro\\_pol/KALOKERL.HTM](http://www.minagric.gr/greek/agro_pol/KALOKERL.HTM)

[http://www.minagric.gr/greek/agro\\_pol/FTHINO.HTM](http://www.minagric.gr/greek/agro_pol/FTHINO.HTM)

[http://biotech.aua.gr/EPEAEK/site\\_Biotech/gewp\\_biot/Labor\\_Bion\\_Nutr\\_Pl/course\\_material/bouranis12right.htm](http://biotech.aua.gr/EPEAEK/site_Biotech/gewp_biot/Labor_Bion_Nutr_Pl/course_material/bouranis12right.htm)

<http://www.agrogi.eu/default.aspx?catid=196>

<http://www.plantprotection.hu/modulok/gorog/potato/index.htm>

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

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

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

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

[http://www.plantprotection.hu/modulok/gorog/potato/others\\_pot.htm](http://www.plantprotection.hu/modulok/gorog/potato/others_pot.htm)  
[http://www.plantprotection.hu/modulok/gorog/potato/others\\_pot.htm](http://www.plantprotection.hu/modulok/gorog/potato/others_pot.htm)  
[http://www.plantprotection.hu/modulok/gorog/potato/leafroll\\_pot.htm](http://www.plantprotection.hu/modulok/gorog/potato/leafroll_pot.htm)  
[http://www.plantprotection.hu/modulok/gorog/potato/mosaic\\_pot.htm](http://www.plantprotection.hu/modulok/gorog/potato/mosaic_pot.htm)  
[http://www.plantprotection.hu/modulok/gorog/potato/leafnecrosis\\_pot.htm](http://www.plantprotection.hu/modulok/gorog/potato/leafnecrosis_pot.htm)  
[http://www.plantprotection.hu/modulok/gorog/potato/brownrot\\_pot.htm](http://www.plantprotection.hu/modulok/gorog/potato/brownrot_pot.htm)  
[http://www.plantprotection.hu/modulok/gorog/potato/wilt\\_pot.htm](http://www.plantprotection.hu/modulok/gorog/potato/wilt_pot.htm)  
[http://www.plantprotection.hu/modulok/gorog/potato/lateblight\\_pot.htm](http://www.plantprotection.hu/modulok/gorog/potato/lateblight_pot.htm)  
[http://www.plantprotection.hu/modulok/gorog/potato/summerwilt\\_pot.htm](http://www.plantprotection.hu/modulok/gorog/potato/summerwilt_pot.htm)  
[http://www.plantprotection.hu/modulok/gorog/potato/summerwilt\\_pot.htm](http://www.plantprotection.hu/modulok/gorog/potato/summerwilt_pot.htm)  
[http://www.plantprotection.hu/modulok/gorog/potato/blackscurf\\_pot.htm](http://www.plantprotection.hu/modulok/gorog/potato/blackscurf_pot.htm)  
[http://www.plantprotection.hu/modulok/gorog/potato/early\\_pot.htm](http://www.plantprotection.hu/modulok/gorog/potato/early_pot.htm)  
[http://www.plantprotection.hu/modulok/gorog/potato/nematod\\_pot.htm](http://www.plantprotection.hu/modulok/gorog/potato/nematod_pot.htm)  
[http://www.plantprotection.hu/modulok/gorog/potato/rootknot\\_pot.htm](http://www.plantprotection.hu/modulok/gorog/potato/rootknot_pot.htm)  
[http://www.plantprotection.hu/modulok/gorog/potato/moth\\_pot.htm](http://www.plantprotection.hu/modulok/gorog/potato/moth_pot.htm)  
[http://www.plantprotection.hu/modulok/gorog/potato/colorado\\_pot.htm](http://www.plantprotection.hu/modulok/gorog/potato/colorado_pot.htm)  
[http://www.plantprotection.hu/modulok/gorog/potato/aphids\\_pot.htm](http://www.plantprotection.hu/modulok/gorog/potato/aphids_pot.htm)  
[http://www.plantprotection.hu/modulok/gorog/potato/aphids\\_pot.htm](http://www.plantprotection.hu/modulok/gorog/potato/aphids_pot.htm)  
[http://www.plantprotection.hu/modulok/gorog/potato/caterpillar\\_pot.htm](http://www.plantprotection.hu/modulok/gorog/potato/caterpillar_pot.htm)  
<http://web.ukonline.co.uk/suttonelms/sarpo.html>  
<http://www.compo.gr/patata.htm>  
[http://www.panagrotikos.org.cy/sub\\_cat/meli/epitropes/pataton.htm](http://www.panagrotikos.org.cy/sub_cat/meli/epitropes/pataton.htm)  
<http://www.pioneerhi-bred.gr/main.php?id=111&lang=el>  
<http://www.agrocom.com.gr/patates.htm>  
[http://www.nivaa.nl/uk/about\\_potatoes/variety\\_catalogue/ras?frm\\_variety=18](http://www.nivaa.nl/uk/about_potatoes/variety_catalogue/ras?frm_variety=18)  
[http://www.worldlingo.com/ma/enwiki/el/Disease\\_resistance\\_in\\_fruit\\_and\\_vegetables](http://www.worldlingo.com/ma/enwiki/el/Disease_resistance_in_fruit_and_vegetables)  
[http://translate.google.gr/translate?hl=el&langpair=en|el&u=http://www.europotato.org/display\\_description.php%3Fvariety\\_name%3DREMARKA](http://translate.google.gr/translate?hl=el&langpair=en|el&u=http://www.europotato.org/display_description.php%3Fvariety_name%3DREMARKA)  
<http://www.cgiar.org/monthlystory/may2005.html>  
<http://www.forestryimages.org/browse/detail.cfm?imgnum=0656026>  
<http://www.forestryimages.org/browse/detail.cfm?imgnum=1263093>  
<http://www.scri.ac.uk/research/pp/researchteams/plantnematologyteam>  
[http://vegetablemdonline.ppath.cornell.edu/NewsArticles/Potato\\_Virus.htm](http://vegetablemdonline.ppath.cornell.edu/NewsArticles/Potato_Virus.htm)  
<http://www.mm.helsinki.fi/mmsbl/english/research/bacteria/clavibacter.htm>