

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

**ΘΕΜΑ: Η ΕΠΙΔΡΑΣΗ ΤΗΣ ΑΖΩΤΟΥΧΟΥ ΚΑΙ ΚΑΛΙΟΥΧΟΥ
ΛΙΠΑΝΣΗΣ ΣΤΗ ΘΡΕΠΤΙΚΗ ΚΑΤΑΣΤΑΣΗ ΤΗΣ
ΚΑΛΛΙΕΡΓΕΙΑΣ ΠΑΤΑΤΑΣ ΠΟΙΚΙΛΙΑΣ SPUNTA**



**ΠΤΥΧΙΑΚΗ ΕΡΓΑΣΙΑ ΤΗΣ ΣΠΟΥΔΑΣΤΡΙΑΣ:
ΝΑΖΟΥ ΑΙΚΑΤΕΡΙΝΗ**

ΕΠΙΒΛΕΠΩΝ ΚΑΘΗΓΗΤΗΣ : ΚΑΒΒΑΔΙΑΣ ΒΙΚΤΩΡ.

ΚΑΛΑΜΑΤΑ ΜΑΡΤΙΟΣ 2006

ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΑ

ΠΡΟΛΟΓΟΣ

1. ΕΙΣΑΓΩΓΗ.....	1
1.1 Ιστορική αναδρομή.....	1
1.2 Στατιστικά στοιχεία για την καλλιέργεια πατάτας στον Ελλαδικό χώρο.....	2
2. ΒΟΤΑΝΙΚΑ ΚΑΙ ΜΟΡΦΟΛΟΓΙΚΑ.....	5
ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ ΤΗΣ ΠΑΤΑΤΑΣ ΚΑΙ ΠΟΙΚΙΛΙΕΣ	5
2.1 Βοτανική ταξινόμηση	5
2.2 Μορφολογία.....	7
2.3 Χημική σύνθεση κονδύλων πατάτας.....	10
3. ΓΕΝΙΚΑ ΣΤΟΙΧΕΙΑ	13
3.1 Στοιχεία καλλιέργειας.....	13
3.2 Πολλαπλασιασμός πατάτας	14
3.2.1 Πολλαπλασιασμός με κονδύλους	14
3.2.2 Πολλαπλασιασμός με μοσχεύματα.....	16
3.2.3 Πολλαπλασιασμός με μικροκόνδυλους.....	17
3.2.4 Πολλαπλασιασμός με βοτανικό σπόρο.....	18
3.3 Καλλιεργούμενες ποικιλίες πατατόσπορου	19
3.4 Εδαφοκλιματικές απαιτήσεις	28
3.5 Καλλιεργητική τεχνική	31
3.5.1 Φύτευση των κονδύλων	31
3.5.2 Μηχανές φύτευσης.....	32
3.6 Εχθροί	39
3.6.1 Έντομα που προσβάλλουν το υπέργειο μέρος.....	39
3.6.2 Βακτηριολογικές ασθένειες	45
3.6.3 Μυκητολογικές ασθένειες	49
3.6.4 Ιώσεις	56
3.6.5 Συγκομιδή	61
4. Ο ΡΟΛΟΣ ΤΩΝ ΘΡΕΠΤΙΚΩΝ ΣΤΟΙΧΕΙΩΝ ΚΑΙ ΤΗΣ ΛΙΠΑΝΣΗΣ ΣΤΗΝ ΚΑΛΛΙΕΡΓΕΙΑ ΤΗΣ ΠΑΤΑΤΑΣ.....	62
4.1 Αζωτούχος λίπανση	76
4.2 Φωσφορούχος λίπανση	76
4.3 Καλιούχος λίπανση	77
4.4 Λίπανση με Ca	78
4.5 Λοιπές λιπάνσεις	78
5. ΠΕΙΡΑΜΑΤΙΚΟ ΜΕΡΟΣ	78
5.1 Εισαγωγή	78

5.2 Υλικά και Μέθοδοι	78
5.3 Αποτελέσματα	81
5.3.1 Εδαφικές ιδιότητες	81
5.3.2 Φυτικοί ιστοί	84
5.4 Συζήτηση	102
5.5 Συμπεράσματα	105
ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ	106

ΠΡΟΛΟΓΟΣ

Σκοπός της πτυχιακής μου εργασίας είναι η περιγραφή της καλλιέργειας πατάτας και η παρουσίαση των αποτελεσμάτων του πειραματικού αγρού, που πραγματοποιήθηκε στα πλαίσια του ερευνητικού προγράμματος με τίτλο << Η λίπανση της καλλιέργειας πατάτας στο Ν.Μεσσηνίας από το Ινστιτούτο Ελαίας και οπωροκηπευτικών της Καλαμάτας του ΕΘ.Ι.Α.Γ.Ε, σε συνεργασία με το εργαστήριο Εδαφολογίας και Λιπασματολογίας του ΤΕΙ Καλαμάτας. Η εργασία αποτελείται από 2 μέρη, το γενικό όπου περιγράφονται γενικά στοιχεία για την καλλιέργεια της πατάτας, και το πειραματικό μέρος όπου αναφέρεται στα υλικά και μέθοδοι, στα αποτελέσματα, συζήτηση και συμπεράσματα.

Ευχαριστώ θερμά τον καθηγητή μου Δρ. Πασχαλίδη Χρήστο για την βοήθεια του στην εκπόνηση της πτυχιακής μου εργασίας. Ένα μεγάλο ευχαριστώ στον καθηγητή μου Σωτηρόπουλο Σταύρο για την πολύτιμη βοήθεια του και τέλος ένα μεγάλο ευχαριστώ στην συμφοιτήτριά μου Τσάβου Λένα που με τη βοήθεια της κατάφερα να βγάλω εις πέρας την πτυχιακή μου εργασία.

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 1: ΕΙΣΑΓΩΓΗ

1.1 Ιστορική Αναδρομή

Η καλλιέργεια της πατάτας εντοπίστηκε για πρώτη φορά στα υψίπεδα των Άνδεων της Ν. Αμερικής και στην παραλιακή ζώνη της Κεντρικής και Νότιας Χιλής. Στην Ευρώπη η πατάτα εμφανίστηκε το τελευταίο τέταρτο του 16^{ου} αιώνα πρώτα στην Ισπανία, στη συνέχεια στην Ιταλία και έπειτα στην υπόλοιπη Ευρώπη. Πιθανολογείται ότι το 1580 είναι ο πιο πιθανός χρόνος εισαγωγής της πατάτας στην Ευρώπη (Ισπανία) και το 1587 στην Ιταλία. Μεγάλη διάδοση της καλλιέργειας παρατηρήθηκε στην Ιρλανδία κατά τον 18^ο 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 λιμών και ένας άλλος λόγος για τον οποίο αυξήθηκε σημαντικά η καλλιέργεια το 1810-1840 ήταν η αντικατάσταση μέρους των σιτηρών στη παρασκευή οινοπνεύματος και ποτών. Γενικά ο 19^{ος} 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^ο αιώνα μέχρι και τις αρχές του 20^{ου} και υποχώρησε μετά τον 2^ο παγκόσμιο πόλεμο ιδιαίτερα από το χρονικό διάστημα 1955-1980 η υποχώρηση έφθασε στο 11% στην Πολωνία και 27% στην Ε.Σ.ΣΔ. 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, στη Ρουμανία 18% και στην Ελλάδα 40%. Η καλλιέργεια της πατάτας αποτελεί παγκόσμια μία από τις σημαντικότερες πηγές διατροφής του ανθρώπινου πληθυσμού. Οι κόνδυλοι, οι οποίοι αποτελούν το μοναδικό φαγώσιμο για τον άνθρωπο, χρησιμοποιούνται σε μεγαλύτερο ποσοστό για 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 ή «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 .Στατιστικά Στοιχεία για την Καλλιέργεια Πατάτας στον Ελλαδικό χώρο.

Στους πίνακες που ακολουθούν παρουσιάζονται τα στοιχεία της πατατοκαλλιέργειας στο Νομό Μεσσηνίας και στην περιοχή της Κυπαρισσίας αντίστοιχα την χρονική περίοδο 1998-2003.

Πίνακας 1. Συνολική παραγωγή (τόνοι) πατάτας στην Ελλάδα ,Πελοπόννησο και στο νόμο Μεσσηνίας

ΕΤΟΣ	ΕΛΛΑΔΑ	ΠΕΛ/ΣΟΣ	ΜΕΣΣΗΝΙΑΣ	% * ΜΕΣΣΗΝΙΑΣ / ΠΕΛ/ΣΟΥ	% ** ΜΕΣΣΗΝΙΑΣ /ΕΛΛΑΔΟΣ
2000	883,286	353,582	45,356	7,8	19,5
2001	936,703	388,587	40,760	9,5	23
2002	881,871	366,997	34,126	10,8	25,8
2003	804,437	320,344	43,188	7,4	18,6
2004	836,362	335,079	41,690	8	20,1

ΠΗΓΗ: ΥΠΟΥΡΓΕΙΟ ΑΓΡΟΤΙΚΗΣ ΑΝΑΠΤΥΞΕΙΣ ΚΑΙ ΤΡΟΦΙΜΩΝ

*ποσοστό (%) της παραγωγής σε πατάτα (τόνοι) στο Ν. Μεσσηνίας σε σχέση με τη παραγωγή στη Πελ/νησο

**ποσοστό της (%) της παραγωγής σε πατάτα (τόνοι) στο Ν. Μεσσηνίας σε σχέση με τη συνολική παραγωγή στην Ελλάδα

Πίνακας 2 Απόδοση (τόνοι / στρέμμα) της καλλιέργειας πατάτας στη Ελλάδα, Πελοπόννησο και στο Ν. Μεσσηνίας.

	ΕΛΛΑΔΑ	ΠΕΛ/ΣΟΣ	Ν. ΜΕΣΣΗΝΙΑΣ
2000	1,844	2,199	1,9
2001	2,054	2,462	1,8
2002	1,860	2,078	1,5
2003	3,085	1,894	2
2004	1,798	1,955	1,9

ΠΗΓΗ: ΥΠΟΥΡΓΕΙΟ ΑΝΑΠΤΥΞΕΙΣ ΚΑΙ ΤΡΟΦΙΜΩΝ

Πίνακας 3 Συνολική έκταση (στρ.) της καλλιέργειας πατάτας στην Ελλάδα, Πελοπόννησο και το Νομό Μεσσηνίας.

	ΕΛΛΑΔΑ	ΠΕΛ/ΣΟΣ	Ν. ΜΕΣΣΗΝΙΑΣ
000	466,304	160,786	23,5
001	456,089	157,858	23,2
002	474,062	176,576	22,3
003	260,683	169,147	21,5
004	465,219	171,405	21,6

ΠΗΓΗ: ΥΠΟΥΡΓΕΙΟ ΑΓΡΟΤΙΚΗΣ ΑΝΑΠΤΥΞΗΣ ΚΑΙ ΤΡΟΦΙΜΩΝ

Πίνακας 4 Έκταση (χιλιάδες στρέμματα) της καλλιέργειας πατάτας στην Ελλάδα σε σχέση με το χαρακτήρα των κοινοτήτων.

	ΣΥΝΟΛΟ	ΠΕΔΙΝΕΣ ΚΟΙΝΟΤΗΤΕΣ	ΗΜΙΟΡΕΙΝΕΣ ΚΟΙΝΟΤΗΤΕΣ	ΟΡΕΙΝΕΣ
999				
	2000			
75	466	267	100	99
	2001			
000	456	261	103	93
66				
	2002			
001	274	276	103	96
56				
	2003			
002	461	268	102	91
74				
	2004			
003	465	269	105	91
61				

ΠΗΓΗ: ΥΠΟΥΡΓΕΙΟ ΑΓΡΟΤΙΚΗΣ ΑΝΑΠΤΥΞΗΣ ΚΑΙ ΤΡΟΦΙΜΩΝ

Πίνακας 5: Στοιχεία πατατοκαλλιέργειας (Πρώιμη Ανοιξιμάτικη) στον Νομό Μεσσηνίας (1998-2003).

Α/α	Έκταση (στρ.)	Παραγωγή (τόνοι)
1998	12.000-12.500	36.000
1999	12.000	40.000
2000	12.000	40.000
2001	10.000	40.000
2002	12.000	42.000
2003	10.000	30.000

ΠΗΓΗ: ΔΙΕΥΘΥΝΣΗ ΓΕΩΡΓΙΑΣ ΜΕΣΣΗΝΙΑΣ

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 2: ΒΟΤΑΝΙΚΑ ΚΑΙ ΜΟΡΦΟΛΟΓΙΚΑ

ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ ΤΗΣ ΠΑΤΑΤΑΣ

2.1 Βοτανική ταξινόμηση



Εικ.1 Φυτεία πατάτας στον αγρό

Η πατάτα *Solanum tuberosum*, ανήκει στην οικογένεια *Solanaceae* και κατάγεται από το Περού. Είναι είδος τετραπλοειδές και φέρει 48 χρωματοσώματα. Η καλλιέργεια της πατάτας είναι διαδεδομένη σε πολλές χώρες και σήμερα αναγνωρίζεται ως ένα από τα σημαντικότερα φυτά στον κόσμο, αφού οι κόνδυλοί της αποτελούν βασική τροφή για πολλούς λαούς.

Οι χώρες που παράγουν μεγάλες ποσότητες πατάτας είναι η Ρωσία, Πολωνία, Γερμανία, Γαλλία, Ιρλανδία, Η.Π.Α., Καναδάς κλπ.

Στην Ελλάδα η πατάτα είναι, μετά την τομάτα, το σημαντικότερο λαχανοκομικό φυτό και καλλιεργείται σε όλα τα γεωγραφικά διαμερίσματα της χώρας (ιδιαίτερα στους νομούς, Βοιωτίας, Εύβοιας, Αχαΐας, Ηλείας, Μεσσηνίας, Ηρακλείου, Λασιθίου, Έβρου, Δράμας, Αρκαδίας) σε έκταση 500.000 στρεμμάτων περίπου, με ετήσια παραγωγή που ξεπερνά τους 1.000.000 τόνους.

Εκτός του *Solanum tuberosum* έχουν αναγνωρισθεί άλλα 6 είδη καλλιεργούμενα και πάνω από 230 άγρια είδη πατάτας τα οποία σχηματίζουν κονδύλους. Ορισμένα από τα άγρια είδη κονδυλοφόρου πατάτας έχουν πολύ μεγάλη σημασία για την βελτίωση της καλλιεργούμενης πατάτας για τον λόγο ότι είναι ανθεκτικές σε προσβολές από εχθρούς και ασθένειες καθώς και της προσαρμοστικότητάς τους στις αντίξοες κλιματικές συνθήκες.

Χαρακτηριστικό παράδειγμα αποτελεί το είδος *Solanum hygrothermicum* το οποίο ανακάλυψε ο C.Ochoa και το οποίο καλλιεργείται από τους αυτόχθονες κατοίκους των θερμών και υγρών περιοχών των δασών των βροχών στη λεκάνη του περουβιανού Αμαζονίου

2.2 ΜΟΡΦΟΛΟΓΙΑ.

Η πατάτα είναι ετήσιο, ποώδες φυτό, ύψους 50-80 cm, που στο υπόγειο τμήμα του σχηματίζονται εδάδιμοι κόνδυλοι, στους οποίους αποταμιεύονται οι αποθησαυριστικές ουσίες του φυτού (κυρίως άμυλο και μικρές ποσότητες ζαχάρου και πρωτεϊνών).

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.



Εικ.3 Φύλλα και Άνθη πατάτας



Εικ.4 Άνθη πατάτας

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 βελτίωσή του.



Εικ.5 Κόνδυλοι πατάτας

Οι κόνδυλοι αρχίζουν να σχηματίζονται με 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 (μεταμορφωμένοι βλαστοί) έχουν σε ελικοειδή διάταξη τα λεγόμενα «μάτια». Στην πραγματικότητα, κάθε «μάτι» είναι ομάδα 2-3 οφθαλμών, που

ΠΡΩΤΕΪΝΗ

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 κονδύλους 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 ποιο 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 τους κονδύλους θεωρούνται άριστες από πλευράς διαιτητικής αξίας.

Εκτός από τα γλυκίδια, τις αζωτούχες ενώσεις και τα λίπη, περιέχονται στους κονδύλους και άλλες σημαντικές ουσίες όπως οργανικά οξέα, ανόργανα άλατα, σολανίνη (δηλητηριώδεις γλυκοαλκαλοειδές) 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 %.

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 τη γλύκανση. Επίσης η ταχύτητα σχηματισμού του αμύλου και η 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 κυτάρων των κονδύλων τους χαρακτηρίζονται από υψηλή περιεκτικότητα σε άμυλο.

Παρακάτω δίνεται η χημική σύσταση της πατάτας:

ΧΗΜΙΚΗ ΑΝΑΛΥΣΗ ΠΑΤΑΤΑΣ:

Νερό. 77,18%	Υδατάνθρακες. 15,40%
Πρωτεΐνες. 2,04%	Τνες. 2,51%
Λίπη. 0,11%	Μεταλλικά άλατα. 1,02%
Βιταμίνες. Ε, Κ, C, Β ₂	



Εικ.6 Το εσωτερικό πατάτας της ποικιλίας *sprunta*

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 3: ΓΕΝΙΚΑ ΣΤΟΙΧΕΙΑ

Η πατάτα είναι είδος ευρύτατης κατανάλωσης και η καλλιέργειά της αποτελεί παγκόσμια μια από τις σημαντικότερες πηγές διατροφής του παγκόσμιου πληθυσμού. Οι κόνδυλοι αποτελούν το μοναδικό φαγώσιμο για τον άνθρωπο και για τα ζώα μέρος του φυτού της πατάτας. Εκτός από τη σημασία που έχει ως τροφή του ανθρώπου, έχει επίσης ενδιαφέρον για την κτηνοτροφία και τη βιομηχανία, η οποία παράγει από την πατάτα αμυλόκολλα, πατατάλευρο, δεξτρίνη κ.λ.π. Τέλος από την απόσταξη της πατάτας βγαίνει αιθυλική αλκοόλη και σειρές άλλων βιομηχανικών υλικών για την κατασκευή καλλυντικών και αρωματοποιίας κ.α.

3.1. ΣΤΟΙΧΕΙΑ ΚΑΛΛΙΕΡΓΕΙΑΣ

Εξαιτίας του μικρού βιολογικού της κύκλου και της καλής προσαρμοστικότητάς της συναντάται στην Ελλάδα σε περιοχές διαφορετικών υψομέτρων, σε όλη τη διάρκεια του έτους. Κυρίως στις νότιες παραλιακές περιοχές της Ν.Δ. Πελοποννήσου η φύτευση ξεκινά από της 15 Δεκεμβρίου μέχρι το τέλος Ιανουαρίου και η συγκομιδή της ξεκινά από της 15 Απριλίου έως αρχές Ιουνίου (εαρινή πατάτα). Στις πιο ψυχρές περιοχές (Β.Ελλάδα), η φύτευση της ξεκινά Απρίλιο έως Μάιο για να συγκομισθεί Σεπτέμβριο.

Η έκταση καλλιέργειας πατάτας στη χώρα μας κυμαίνεται κατά τα τελευταία έτη περί τα 520.000 στρέμματα και η παραγωγή περί τους 980.000 τόνους. Από την έκταση αυτή 190.000 στρέμματα καλύπτουν καλλιέργειες ανοιξιότικες, 170.000 στρέμματα καλοκαιρινές και 160.000 φθινοπωρινές και χειμερινές. Η παραγωγή από τις καλλιέργειες αυτές ανέρχεται σε 345.000, 360.000 και 275.000 τόνους αντιστοίχως.

Τέλος, παρά τα όσα προβλήματα και αν αντιμετωπίζει η καλλιέργεια της πατάτας, δηλαδή το υψηλό κόστος καλλιέργειας, την ανυπαρξία κατάλληλων αποθηκευτικών χώρων και εγκαταστάσεων διαλογής – τυποποίησης, η εξάρτηση από εισαγωγές σε βασικό και πιστοποιημένο πατατόσπορο καθώς και η χρησιμοποίηση σε μεγάλο ποσοστό μη πιστοποιημένου πατατόσπορου (κυρίως στη φθινοπωρινή καλλιέργεια), η καλλιέργεια της πατάτας στο Ν. Μεσσηνίας παραμένει ανταγωνιστική με υψηλές αποδόσεις που φθάνουν τα 3.000 – 4.000 Kgt/ στρ. με σοβαρές προοπτικές για βελτίωση στο μέλλον.

3.2. ΠΟΛΛΑΠΛΑΣΙΑΣΜΟΣ ΠΑΤΑΤΑΣ

Η πατάτα μπορεί να πολλαπλασιαστεί αγενώς και εγγενώς. Ο πολλαπλασιασμός της πατάτας γίνεται κυρίως αγενώς, με τη φύτευση στον αγρό προβλαστημένων ή μη κονδύλων (του γνωστού πατατόσπορου). Σε μερικές περιπτώσεις χρησιμοποιούνται μοσχεύματα, μικροκόνδυλοι και μικροφυτάρια. Ο εγγενής τρόπος γίνεται με τη χρησιμοποίηση βοτανικού σπόρου που προέρχεται από γονιμοποίηση των ανθέων ο οποίος δεν είναι επιθυμητός τρόπος πολλαπλασιασμού.

3.2.1. Πολλαπλασιασμός με κονδύλους (πατατόσπορος)

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, ριζών και βλαστών. Οι κόνδυλοι περιέχουν αποθησαυριστικές ουσίες και ιδιαίτερα άμυλο τα οποία ευνοούν την ανάπτυξη των φύτρων και τη διατροφή των νεαρών φυτών έως ότου τα πράσινα όργανα και τα νέα φύλλα καταστήσουν το φυτό αυτότροφο. Όταν σχηματιστούν οι κόνδυλοι, οι επάκριοι και πλάγιοι οφθαλμοί που συμμετέχουν στο σχηματισμό τους μπαίνουν σε λήθαργο. Η ληθαργική περίοδος υπολογίζεται από τη στιγμή της συγκομιδής έως και το τέλος του λήθαργου των επάκριων οφθαλμών των κονδύλων. Η ανοιξιάτικη φύτευση της πατάτας γίνεται με κονδύλους φθινοπωρινής εσοδείας, 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 στους κονδύλους χημικών ουσιών που 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.

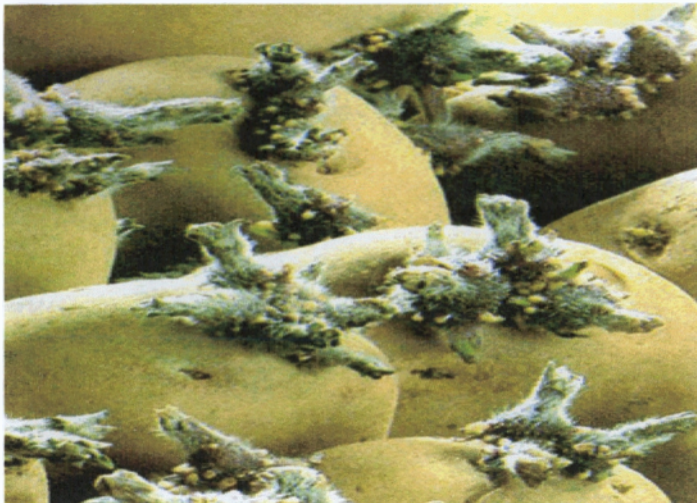
Για τη διακοπή του λήθαργου των οφθαλμών της πατάτας εφαρμόστηκε επίσης με επιτυχία η γιββερελλίνη, η θειουρία, το CS₂ κλπ.

Μετά τη διακοπή του λήθαργου του πατατόσπορου (φυσιολογικά ή με χημικά μέσα) οι οφθαλμοί του εκβλαστάνουν εφόσον η θερμοκρασία ξεπερνάει τους 5° C περίπου. Κατά συνέπεια, ο χρόνος φυτεύσεως των κονδύλων στον αγρό καθορίζεται από τη θερμοκρασία εδάφους.

ΠΡΟΒΛΑΣΤΗΣΗ

Τα τελευταία χρόνια εφαρμόζεται σε μεγάλη κλίμακα πριν από τη φύτευση στον αγρό, η λεγόμενη προβλάστηση του πατατόσπορου σε χώρους με φως και ευνοϊκή θερμοκρασία.

Πατατόσπορος με καλά ανεπτυγμένα φύτρα κατά τη φύτευση, φυτρώνει πολύ πιο γρήγορα και κανονικά στο χωράφι, παρά ο σπόρος με λίγο ή καθόλου φανερή ανάπτυξη φύτρων. Διαφορές στο φύτρωμα μέχρι δυο εβδομάδες είναι πολύ συνηθισμένες. Εάν η βλαστική περίοδος είναι μικρή (για παράδειγμα λιγότερο από 120 ημέρες) τέτοια διαφορά στο φύτρωμα μπορεί να έχει σαν αποτέλεσμα μια διαφορά παραγωγής της τάξης των 500 kg/στρ.



Εικ.7 Προβλάστηση πατάτας

Ακόμα, ο χρόνος μεταξύ της φύτευσης και του φυτρώματος εγκυμονεί διάφορους κινδύνους και επομένως, το γρήγορο φύτρωμα είναι πάντα επιθυμητό.

βρίσκονται σε λήθαργο από το χρόνο διαφοροποίησής τους μέχρι και 2-3 μήνες μετά την ωρίμανση και συγκομιδή των κονδύλων.

Στους νεαρούς (άγουρους) κονδύλους δεν είναι φελλοποιημένο το περιδέρμα και γι' αυτό δεν προστατεύει επαρκώς το εσωτερικό του κονδύλου (ξεφλουδίζεται εύκολα).

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

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

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.

3.2.2. Πολλαπλασιασμός με μοσχεύματα

Τα μοσχεύματα χρησιμοποιούνται για τον αναπολλαπλασιασμό υλικού βελτιωτή ή για υλικό που είναι ελεγμένο από ιώσεις στα πρώτα στάδια της σποροπαραγωγικής διαδικασίας.

Αυτός ο τρόπος αφορά την χρήση:

- Επάκριων μοσχευμάτων βλαστών
- Με μοσχεύματα φύτρων
- Μοσχεύματα βλαστών με ένα απλό φύλλο
- Γονάτων σύνθετων φύλλων

A) Επάκρια μοσχεύματα:

Αυτή η τεχνική αναφέρεται σε κονδύλους που προβλαστάνουν σε ημισκιά και φυτεύονται σε ρηχό υπόστρωμα ή σε μεγάλες αποστάσεις στον αγρό. Τα στελέχη μόλις φθάσουν τα 25-30 cm από τα οποία βγαίνουν οι πλάγιοι μασχαλιαίοι βλαστοί των φύλλων κορυφολογούνται. 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 να καταστρέφονται οι αντίστοιχοι οφθαλμοί. Στη συνέχεια τοποθετούνται σε αποστειρωμένο υπόστρωμα με ελαφρά σύσταση και σε διαστάσεις 5×5 cm και σε βάθος 4 cm. Η πρώτη άρδευση πρέπει να γίνει μετά από 3 ώρες για αποφυγή απόπλυσης της ορμόνης και απορρόφησή της από τους ιστούς. Μετά από 15 ημέρες τα μοσχεύματα είναι έτοιμα για μεταφύτευση.

B) Με μοσχεύματα φύτρων Ο ακραίος οφθαλμός αποκόπτεται όταν τα φύτρα φθάσουν 3 cm μήκος για να δημιουργηθεί καινούρια βλάστηση. Μετά την αποκοπή οι κόνδυλοι βυθίζονται σε διάλυμα γιββερλικού οξέος για γρηγορότερη αύξηση των φύτρων. Τα φύτρα που αποκόπτονται πρέπει να φέρουν 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 πάνω

οφθαλμός να βρίσκεται μέσα στο υπόστρωμα. Τα τελάρα διατηρούνται σε θάλαμο υδρονέφωσης για 15 ημέρες και τα νεαρά φυτά ψεκάζονται με πλήρες διαφυλλικό λίπασμα και μεταφυτεύονται στο έδαφος.

Γ) Μοσχεύματα βλαστών με ένα απλό φύλλο

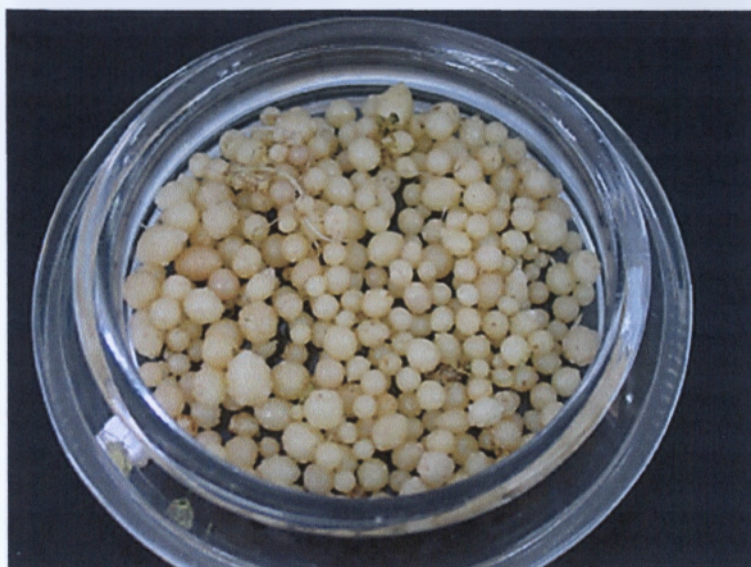
Τα μητρικά φυτά προέρχονται από μοσχεύματα που προέρχονται από μικροφυτάρια που παράγονται από *in vitro* τα οποία όταν σχηματίσουν 5-6 απλά φύλλα αποκόπτονται από το σημείο πάνω από τον οφθαλμό της βάσης έτσι ώστε να σχηματισθεί από αυτόν νέος βλαστός. Τα μητρικά φυτά αναπτύσσονται σε θερμοκρασία 23-26° C και μεγάλη φωτοπερίοδο. Τέλος βαπτισμένα σε ορμόνη ριζοβολίας για 10' στρωματόνονται σε πυκνή φύτευση 4×4 cm. Η ριζοβολία ευνοείται από συχνές αρδεύσεις ή υδρονέφωση και θερμοκρασίες 20-23° C.

Δ) Μοσχεύματα γονάτων σύνθετων φύλλων

Επιλέγονται ώριμα μοσχεύματα τα οποία δίνουν μικρούς κονδύλους ή και καθόλου. Από κάθε στέλεχος αποφεύγονται τα γόνατα της κορυφής και της βάσης και τα υπόλοιπα στρωματόνονται σε ελαφρύ υπόστρωμα αφού καλύπτεται ο οφθαλμός και σε αποστάσεις 10×15 cm. Για την επώαση των μοσχευμάτων καταλληλότερη θερμοκρασία είναι στους 20°C . Ύστερα από μια εβδομάδα ξεκινάει η κονδυλοποίηση και μετά από 30-40 ημέρες η στρωμάτωση.

3.2.3. Πολλαπλασιασμός με μικροκονδύλους

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



Εικ 8. Μικροκόνδυλοι στο εργαστήριο

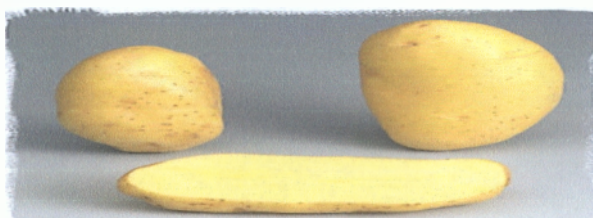
3.2.4. Πολλαπλασιασμός με Βοτανικό σπόρο

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 βοηθάει τον σπόρο να βγει από τον λήθαργο όταν έχει φθάσει 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.

3.3 ΚΑΛΛΙΕΡΓΟΥΜΕΝΕΣ ΠΟΙΚΙΛΙΕΣ ΠΑΤΑΤΟΣΠΟΡΟΥ

ΣΠΟΥΝΤΑ.

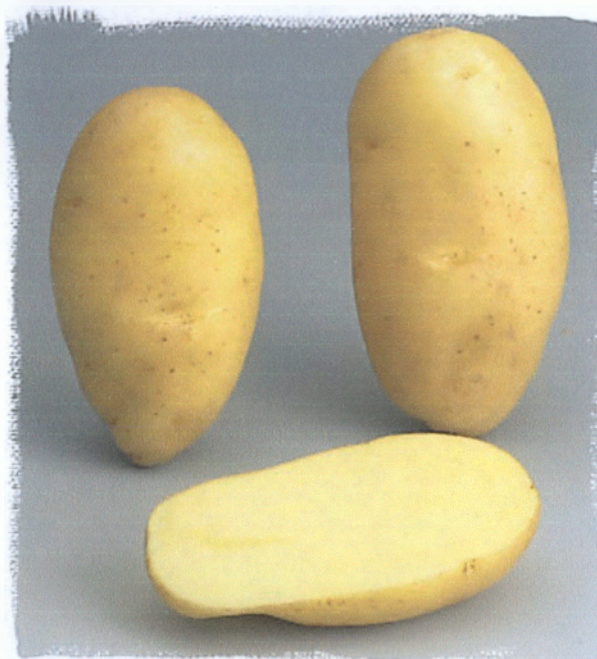
Η ποικιλία αυτή είναι η πιο διαδεδομένη ποικιλία πατάτας και καλλιεργείται από πολλά χρόνια πριν στη χώρα μας. Τα κυριότερα πλεονεκτήματα της ποικιλίας είναι ότι μπορεί να αναβλαστώνει γρήγορα μετά από καταστροφή από παγετό και επίσης μπορεί να χρησιμοποιηθεί και σαν δεύτερη καλλιέργεια επειδή έχει μικρή περίοδο λήθαργου. Είναι μεσοπρώιμη ποικιλία (110-120 ημερών), με κιτρινωπή επιδερμίδα και ελαφρά κίτρινη σάρκα με υψηλή παραγωγή, με γρήγορη κονδυλοποίηση και έχει πολύ χαμηλή περιεκτικότητα σε ξηρά ουσία. Οι κόνδυλοι της είναι μεγάλοι επιμήκης, ομοιόμορφη στο μέγεθος με ελαφρά νεφροειδές σχήμα και με μάτια ρηχά. 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 με μεγάλη κάλυψη του εδάφους. Χρειάζεται περίπου 25% λιγότερο άζωτο απ' ότι οι άλλες ποικιλίες και προτιμά τα ελαφρά εδάφη. Χρειάζεται μικρές αποστάσεις φύτευσης, αναπτύσσεται σε όλους τους τύπους εδαφών ενώ είναι αρκετά ανθεκτική στη ζέστη και στην ξηρασία.



Εικ.9 Πατάτα της ποικιλίας Spunta

ΛΙΖΕΤΑ.

Είναι μια καινούρια ποικιλία του τύπου Sprunta και έχει δοκιμαστεί τα τελευταία δεκαπέντε χρόνια στη χώρα μας. Προέρχεται από διασταύρωση Sprunta X Ve 66-2295. Είναι μέτρια ανθεκτική στον περονόσπορο των κονδύλων. Επίσης είναι αρκετά ανθεκτική στην ασθένεια ακτινομύκωση, στον ιό του καρουλιάσματος των φύλλων όπως και στον ιό Υ και παρουσιάζει αρκετή ανθεκτικότητα στην δευτερογενή αύξηση (π.χ. παραμορφώσεις), στην εσωτερική κηλίδωση και στα χτυπήματα. Είναι 10-14 ημέρες πιο πρόωμη από την ποικιλία Sprunta, είναι ανθεκτικότερη στον χησονηματώδη και σχηματίζει πολλούς εμπορεύσιμους κονδύλους με ωραίο μέγεθος και σχήμα. Η περιεκτικότητα σε ξηρά ουσία κυμαίνεται 19,5-20% και οι αποδόσεις της είναι υψηλές. Προσαρμόζεται εύκολα σε πολλά κλίματα, φυτεύεται αραιότερα από τη Sprunta σε αποστάσεις 30-35 cm επί των γραμμών, επειδή έχει περισσότερους κονδύλους. Απαιτείται βασική και επιφανειακή λίπανση και κανονικά ποτίσματα. Αναβλαστάνει γρήγορα μετά από παγετό, έχει μικρή περίοδο λήθαργου και μπορεί να χρησιμοποιηθεί για φθινοπωρινή καλλιέργεια με καλές αποδόσεις.



Εικ.10 Πατάτα της ποικιλίας Lisetta

ΚΛΑΟΥΣΤΑΡ.

Είναι ποικιλία μεσοπρώιμη με επιμήκεις, χονδρούς και κανονικούς κονδύλους κιτρινόσαρκους και με καλές αποδόσεις. Έχει πολύ καλή προσαρμοστικότητα και ισχυρό φύλλωμα. Είναι ανθεκτική στον περονόσπορο και λιγότερο ευαίσθητη στην ακτινομύκωση. Στη σήψη των φύλλων είναι αρκετά ευαίσθητη και στη σήψη βολβών ελαφρώς ευαίσθητη ποικιλία.



Εικ.11. Πατάτα της ποικιλίας Claustar.

ΝΤΡΑΓΚΑ.

Μεσοπρώιμη ποικιλία με υψηλή απόδοση. Οι κόνδυλοι είναι μεγάλοι και με λευκή σάρκα. Παρουσιάζει γρήγορη ανάπτυξη και με μεγάλα φύλλα. Είναι λιγότερο ευαίσθητη στον περονόσπορο των κονδύλων.



Εικ.12 Πατάτα της ποικιλίας Draga

ΣΑΧΕΛ.

Το φύλλωμά της αναπτύσσεται γρήγορα και έχει πολύ καλή κάλυψη του εδάφους. Είναι πρώιμη έως μεσοπρώιμη ποικιλία με κανονικούς κονδύλους ωοειδείς και κιτρινόσαρκους. Είναι ευαίσθητη στον περονόσπορο των φύλλων και απρόσβλητη από τον ιό Χ και πολύ ανθεκτική στον ιό Υ.



Εικ.13. Πατάτα της ποικιλίας Sahel.

ΣΕΜΠΑΓΚΟ.

Είναι όψιμη ποικιλία έως πολύ όψιμη, δίνει υψηλές αποδόσεις και κονδύλους μεσαίου πάχους, με αβαθή μάτια, σε σχήμα στρογγυλούς και λευκόσαρκους. Το φύλλωμα της ποικιλίας αναπτύσσεται στην αρχή αργά. Είναι ευαίσθητη στον ιό Χ με ελαφρά αντοχή στον ιό Υ καθώς και στον όψιμο περονόσπορο.



Εικ.14 Πατάτα της ποικιλίας Sebago

ENTZINA.

Το φύλλωμά της είναι βραδείας ανάπτυξης και έχει καλή κάλυψη του εδάφους πριν την ωρίμανση. Είναι ποικιλία όψιμη με υψηλή απόδοση και με πολύ μεγάλους κονδύλους και με κίτρινη σάρκα. Είναι αρκετά ευαίσθητη στον περονόσπορο των φύλλων, λιγότερο από τον ιό των κονδύλων και καθόλου από τον ιό A.



Εικ.15 Πατάτα της ποικιλίας Entzina

ΕΛΒΙΡΑ.

Είναι μια ακόμα ποικιλία η οποία δίνει υψηλές αποδόσεις αλλά απαιτεί αρκετό νερό και φύτευση σε ελαφρά εδάφη για να δώσει μεγάλη παραγωγή. Καλλιεργείται στην Αρκαδία, Ηλεία, Αχαΐα και λίγο στην Δράμα.

Είναι μεσοπρώιμη και μεσοόψιμη ποικιλία (110-120 ημερών) και σχηματίζει επιμήκεις έως ωοειδής κονδύλους με ρηχά μάτια και κίτρινη σάρκα. Είναι μέτρια ευαίσθητη στον περονόσπορο και αρκετά ανθεκτική στον περονόσπορο των κονδύλων και τον ιό Υ. Είναι απρόσβλητη από τον ιό Χ και των καρκίνο των κονδύλων και μετρίως ευαίσθητη στην ακτινομύκωση. Επίσης αρκετά ανθεκτική στο βιότοπο του χρησονηματώδη.

Αναπτύσσεται γρήγορα δημιουργώντας πολλούς χονδρούς και ψηλούς βλαστούς. Πρέπει να φυτεύεται 20% αραιότερα απ'ότι οι άλλες ποικιλίες γιατί οι κόνδυλοι δεν θα μεγαλώσουν πολύ. Τέλος, έχει πολύ μικρό λίθαργο και μπορεί να καλλιεργηθεί και σαν δεύτερη καλλιέργεια.



Εικ.16 Πατάτα της ποικιλίας Elvira

ΜΑΡΦΟΝΑ.

Είναι μια από τις περισσότερο διαδεδομένες ποικιλίες στη χώρα μας που καλλιεργούνται. Είναι μεσοπρώιμη ποικιλία από 105-110 ημέρες με πολύ υψηλές αποδόσεις και με εύκολη προσαρμογή σε διάφορες κλιματικές συνθήκες και σε διάφορους τύπους εδαφών. Εμφανίζει μεγάλους κονδύλους ωοειδείς με μεγάλα αβαθή μάτια και υποκίτρινη σάρκα. Είναι ανθεκτική στα χτυπήματα κατά τη συγκομιδή, τη συσκευασία και την μεταφορά αλλά και στην αποθήκευση για μεγάλο χρονικό διάστημα. Είναι αρκετά ανθεκτική στις ιώσεις και στον περονόσπορο των κονδύλων.



Εικ.17 Πατάτα της ποικιλίας Marfona

ΙΛΟΝΑ.

Η ποικιλία παράγει κονδύλους χονδρούς, επιμήκεις, κιτρινόσαρκους και με εξαιρετική προσαρμοστικότητα. Είναι ποικιλία μεσοπρώιμη, με υψηλές αποδόσεις. Παρουσιάζει καλή ανθεκτικότητα και γρήγορη ανάπτυξη του φυλλώματος. Είναι ευαίσθητη στον περονόσπορο των φύλλων και απρόσβλητη από τον ιό Y.



Εικ.18 Πατάτα της ποικιλίας Ilona

ΤΖΑΕΡΛΑ.

Η ποικιλία αυτή αναπτύσσεται γρήγορα, είναι ανθεκτική στην ξηρασία και με καλή κάλυψη εδάφους δίνει δυνατούς βλαστούς. Η περιεκτικότητά της σε ξηρά ουσία είναι πολύ χαμηλή, με αρκετά σφιχτή υφή.

Είναι πρόωμη ποικιλία (110 ημερών), δίνοντας μεγάλους κονδύλους με υψηλές αποδόσεις. Έχει κίτρινη σάρκα και είναι ελαφρώς ευαίσθητη στην ασθένεια εσωτερική κηλίδωση. Επίσης είναι πολύ ευαίσθητη στον περονόσπορο ενώ είναι απρόσβλητη από τον καρκίνο των κονδύλων.



Εικ.19 Πατάτα της ποικιλίας Jaerla

ΕΡΝΤΕΣΤΟΛΖ.

Πρόκειται για μια καινούρια ποικιλία, η οποία περιέχει ξηρό βάρος πάνω από 25% και χρησιμοποιείται αποκλειστικά από βιομηχανίες που παράγουν chips. Η ποικιλία έχει δοκιμαστεί σε αρκετές βιομηχανίες στην χώρα μας (Τσακίρης, TASTY, CRACK με εξαιρετικά αποτελέσματα. Καλλιεργείται για 15 χρόνια στην Μεσσηνία, Αχαΐα, Εύβοια και Φθιώτιδα.

Είναι μεσοπρόωμη ποικιλία (110-120 ημερών) με σχήμα κονδύλου στρογγυλό έως ωοειδές με μέτρια βαθιά μάτια και ελαφρά κίτρινη σάρκα. Είναι ευαίσθητη στον περονόσπορο των φύλλων, μέτρια ευαίσθητη στον περονόσπορο των κονδύλων και στο καρούλιασμα των φύλλων και ανθεκτική αρκετά στους ιούς X και Y καθώς και στην ακτινομύκωση.

Απαιτεί μέτρια αζωτούχο λίπανση και αναπτύσσει πολλούς χονδρούς και ψηλούς βλαστούς. Φυτεύεται αραιά π.χ 34-40 εκ. για να μεγαλώσουν οι κόνδυλοι. Έχει μικρή περίοδο λήθαργου και χρησιμοποιείται για φθινοπωρινή καλλιέργεια με υψηλές αποδόσεις.



Εικ.20 Πατάτα της ποικιλίας Erdestolz

Πίνακας 7: Οι κυριότερες καλλιεργούμενες ποικιλίες στην Ελλάδα
(Εαρινή, Θερινή, Φθινοπωρινή)

ΠΕΡΙΟΧΗ	ΚΑΛΛΙΕΡΓΕΙΑ	ΠΟΙΚΙΛΙΕΣ
Αχαΐας	Εαρινή Θερινή Φθινοπωρινή	Marfona 33,5%, Lizetta 29%, Spunta 19,5%, Marfona 65%, Marfona 46%,Lizetta 28,5%
Ηλείας	Εαρινή Θερινή Φθινοπωρινή	Marfona 75%,Lizetta 20% - Marfona 46%,Sebago 21%
Μεσσηνίας	Εαρινή Θερινή Φθινοπωρινή	Spunta 51%, Lizetta 21,5% Spunta100% Spunta 100%
Κέρκυρας	Εαρινή Θερινή Φθινοπωρινή	Spunta 50%, Jaerla 20%, - Spunta 31,5%, Jaerla 20%
Αιτωλίας	Εαρινή Θερινή Φθινοπωρινή	Spunta 42%, Jaerla 8% Spunta 27%, Jaerla 16%, Lisseta 8% Monaliza 30%, Spunta 22%, Jaerla 22%
Ηρακλείου	Εαρινή Θερινή Φθινοπωρινή	Spunta 65%, Kennebec 30% Spunta 59%, Kennebec 41% Spunta 82%, Kennebec18%
Ξάνθης	Εαρινή Θερινή Φθινοπωρινή	Spunta 17%, Jaerla 50% - -
Εύβοιας	Εαρινή Θερινή Φθινοπωρινή	Spunta 67,5%, Jaerla 26,5% Spunta 80% Spunta 67% , Jaerla 25%
Χανίων	Εαρινή Θερινή Φθινοπωρινή	Spunta 67%, Kennebec 17% Spunta 27%, Sebago 7% Spunta 19%, Sebago 19%
Σερρών	Εαρινή Θερινή Φθινοπωρινή	Spunta 61% , Sebago 12% Spunta 74,5%, Kennebec 10%
Λασιθίου	Εαρινή Θερινή Φθινοπωρινή	Spunta 81%, Kennebec 19% Spunta 90%, Kennebec 10% Spunta 65%, Kennebec35%
Βοιωτίας	Εαρινή Θερινή Φθινοπωρινή	Spunta 52%, Marfona 34% Spunta 81%, Kennebec 19% Spunta 60%,Kennebec 36,5%
Λάρισας	Εαρινή Θερινή Φθινοπωρινή	Spunta 67%, Jaerla 12%, Claustar 12% Spunta 25,5%, Kennebec 25,5% Spunta 55%, Jaerla 14%, Marfona 27%
Αρκαδίας	Εαρινή Θερινή Φθινοπωρινή	Spunta 25%, Marfona 63% Spunta 25%, Marfona 55% -

Έβρου	Εαρινή Θερινή Φθινοπωρινή	Lizetta 30%, Fina 20%, Kennebec 19% Jaerla 81% Jaerla 40%, Fina 31%, Spunta29%
Δράμας	Εαρινή Θερινή Φθινοπωρινή	- Spunta 69%, Van Gogh 11% -
Ιωαννίνων	Εαρινή Θερινή Φθινοπωρινή	- Spunta 23%, Jaerla 50%, Monaliza 19% -
Κοζάνης	Εαρινή Θερινή Φθινοπωρινή	- Spunta 26%, Monaliza 24% -

ΠΗΓΗ: Υπουργείο Γεωργίας – Διεύθυνση Πληροφόρησης – Διεύθυνση Π-Α-Π
Δενδροκηπευτικής.

3.4. ΕΔΑΦΟΚΛΙΜΑΤΙΚΕΣ ΑΠΑΙΤΗΣΕΙΣ

Θερμοκρασία

Το φυτό της πατάτας για να ευδοκιμήσει χρειάζεται βλαστική περίοδο με μέτριες θερμοκρασίες σε όλη τη διάρκεια της ανάπτυξής του. Γενικότερα, οι ευνοϊκότερες θερμοκρασίες για την ανάπτυξη του φυτού είναι 20-22° C, ενώ για την έναρξη σχηματισμού των κονδύλων λίγο μικρότερες (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 (κάτω των 10° C) θερμοκρασίες κατά την περίοδο αυτή είναι ανεπιθύμητες γιατί καθυστερούν την ανάπτυξη του φυτού και ευνοούν μυκητολογικές και βακτηριολογικές ασθένειες.

Έναρξη σχηματισμού κονδύλων και αρχικά στάδια ανάπτυξής 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, δε σχηματίζονται καθόλου 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 του. Αντίθετα, στις ορεινές περιοχές της χώρας μας, οι καλλιέργειες της πατάτας βρίσκονται κάτω από καλύτερες συνθήκες θερμοκρασίας, γι' αυτό και οι αποδόσεις εκεί φτάνουν τους 4-5 τόνους ανά στρέμμα σε γόνιμα και αρδευόμενα εδάφη.

Φωτοπερίοδος

Οι καλλιεργούμενες ποικιλίες πατάτας δεν απαιτούν μικρή φωτοπερίοδο για να κονδυλοποιήσουν, παρατηρείται όμως προιμότητα 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 περίπου ώρες και είναι ευνοϊκό για την ανάπτυξη και κονδυλοποίηση του φυτού. Γενικά σε μεγάλη φωτοπερίοδο ευνοείται η ανάπτυξη του φυλλώματος και η άνθηση, ενώ σε περιορισμένης διάρκειας ημέρας ευνοείται καλύτερα η ανάπτυξη του κονδύλου.

Έδαφος

Το έδαφος στο οποίο καλλιεργείται η πατάτα πρέπει να είναι βαθύ, γόνιμο και ελαφρό, χωρίς πέτρες, με καλή στράγγιση και αερισμό, ώστε να αναπτύσσονται ανεμπόδιστα 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 ύλυοπηλώδη με άφθονη οργανική ουσία. Η πατάτα ευδοκimeί σε όξινα εδάφη (άριστο pH 4,8-5,2) τα οποία δεν ευνοούν την προσβολή των φυτών από το *Actinomyces scabies*. Ανέχεται 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. Συνιστάται π.χ. πατάτα- σίτος- ψυχανθή.

Στους πίνακες 8 και 9 αναφέρονται οι θερμοκρασίες, η υγρασία, η ηλιοφάνεια, το ύψος και οι ημέρες βροχής για τους μήνες Δεκέμβριο- Μάιο στο νομό Μεσσηνίας.

ΠΙΝΑΚΑΣ 8

ΜΗΝΑΣ	ΥΨΟΣ ΒΡΟΧΗΣ (mm)	ΗΜΕΡΕΣ ΒΡΟΧΗΣ
ΔΕΚΕΜΒΡΙΟΣ	27,5	4
ΙΑΝΟΥΑΡΙΟΣ	68	7
ΦΕΒΡΟΥΑΡΙΟΣ	51	5
ΜΑΡΤΙΟΣ	64	10
ΑΠΡΙΛΙΟΣ	23,7	4
ΜΑΙΟΣ	-	-

ΠΗΓΗ: Στρατιωτικός Αερολιμένας Καλαμάτας.

ΠΙΝΑΚΑΣ 9

ΜΗΝΑΣ	Μ.Ο. ΘΕΡΜ/ΑΣ (°C)	Μ.Ο. ΜΕΓ/ΣΤΗΣ (°C)	Μ.Ο. ΕΛ/ΣΤΗΣ (°C)	Μ.Ο. ΣΧΕΤΙΚΗΣ ΥΓΡΑΣΙΑΣ (%)
ΔΕΚΕΜΒΡΙΟΣ	11,2	15,6	7,7	84
ΙΑΝΟΥΑΡΙΟΣ	10,6	16	6,2	82
ΦΕΒΡΟΥΑΡΙΟΣ	11,6	17,2	6,2	73
ΜΑΡΤΙΟΣ	10,2	15,1	5,1	69
ΑΠΡΙΛΙΟΣ	15,7	20	9,07	70
ΜΑΙΟΣ	19,2	23,8	13,2	71

ΠΗΓΗ: Στρατιωτικός Αερολιμένας Καλαμάτας.

3.5. ΚΑΛΛΙΕΡΓΗΤΙΚΗ ΤΕΧΝΙΚΗ

3.5.1. Φύτευση των κονδύλων

Ο χρόνος φύτευσης εξαρτάται από τη θερμοκρασία περιβάλλοντος και τον επιθυμητό χρόνο συγκομιδής. Για αποφυγή προσβολής των κονδύλων και των νεαρών βλαστών από ασθένειες καθώς και για γρήγορη βλάστηση και ανάπτυξη, συνιστάται η θερμοκρασία εδάφους να είναι άνω των 10 °C, αλλά μερικές φορές για προώθηση 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:

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

Για τη φύτευση ενός στρέμματος απαιτούνται 150-200 kg κόνδυλοι, ανάλογα με το μέγεθός τους και τις αποστάσεις φύτευσης.

Οι άριστες αποστάσεις φύτευσης κυμαίνονται ανάλογα με την ποικιλία, τη γονιμότητα και 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 υπερβολικά μεγάλων και ανομοιομόρφων 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, συνιστάται πυκνότερη φύτευση (γιατί συνήθως είναι γονιμότερα) ως εξής: Αποστάσεις φυτών επί της γραμμής 20-25 cm και μεταξύ των γραμμών 80-90 cm περίπου.

Η φύτευση γίνεται με το χέρι (άνοιγμα αυλακιών με τσάπα, αυλακωτήρα κλπ., τοποθέτηση του πατατόσπορου στην αυλακιά και σκέπασμα) ή με ειδικές φυτευτικές μηχανές που είναι δυνατόν ταυτόχρονα να εφαρμόζουν το λίπασμα ή και το ζιζανιοκτόνο.

Το βάθος φύτευσης κυμαίνεται με το είδος του εδάφους. Σε ελαφρά εδάφη (που συγκαταούν λιγότερη υγρασία και θερμαίνονται ευκολότερα) η φύτευση γίνεται βαθύτερα (12-15 cm) ενώ σε βαρύτερα εδάφη γίνεται σε βάθος 7-10 cm. Πάντως, φύτευση σε μεγαλύτερο βάθος από το κανονικό, συνεπάγεται καθυστέρηση στο φύτρωμα και πιθανόν αδυναμία μερικών βλαστών να βγουν στην επιφάνεια.

3.5.2. Μηχανές φύτευσης

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

1.Μηχανές ημιαυτόματες

Είναι οι μηχανές που χρειάζονται εργάτη για την τροφοδοσία των εξαρτημάτων διανομής του σπόρου. Βασικά, ανήκουν σε δύο κατηγορίες:

- ❖ Αυτές που δε διαθέτουν εξαρτήματα αυλακώματος-παραχώματος.



Εικ.17 Ημιαυτόματη μηχανή που δεν διαθέτει εξαρτήματα αυλακώματος-παραχώματος

- ❖ Αυτές που είναι εφοδιασμένες με τέτοια όργανα (πλήρεις).



Εικ.18. Ημιαυτόματες μηχανές που διαθέτουν εξαρτήματα αυλακώματος- παραχώματος

Οι πρώτες χρησιμοποιούνται σε χωράφια που έχουν ήδη, αναγκαστικά, αυλακωθεί, ενώ η κάλυψη των κονδύλων γίνεται μετά, με μηχανές παραχώματος. Αντίθετα, οι δεύτερες μπορούν να χρησιμοποιηθούν τόσο σε εδάφη αυλακωμένα, όσο και σε ισοπεδωμένα.

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

Οι ημιαυτόματες μηχανές, άλλοτε έχουν ειδικά δοχεία για το σπόρο και άλλοτε έχουν απλά ένα ειδικό επίπεδο χώρο, όπου τοποθετούνται τα δοχεία κιβώτια κλπ. με το σπόρο, όπως έρχονται από την αποθήκη. Αυτά προσαρμόζονται με τέτοιον τρόπο, ώστε να διευκολύνεται ο εργάτης που τροφοδοτεί το διανομέα. Η ικανότητα τροφοδοσίας από τον εργάτη κυμαίνεται σε μεγάλα όρια: από 60 μέχρι 120 κονδύλους στο λεπτό, όπως έχει αποδειχτεί στην πράξη.

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

2.Μηχανές αυτόματες



Εικ.19. Μηχανές αυτόματες

Οι μηχανές αυτές χρησιμοποιούνται μόνο σε επίπεδο έδαφος και δε χρειάζονται εργάτες 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 αυτόματου 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

3.5.3. Παράχωμα



Εικ.20. Μηχανή παραχώματος

Κατά τη φύτευση οι κόνδυλοι τοποθετούνται στον πυθμένα των αυλακιών και καλύπτονται με χώμα στα πιο πάνω αναφερόμενα βάθη ή καλύπτονται τμηματικά καθώς αναπτύσσονται οι βλαστοί. Με το τμηματικό "παράχωμα" (γαιοσώρευση) της βάσης των αναπτυσσόμενων βλαστών δημιουργούνται περισσότεροι στόλωνες ανά βλαστό (γιατί μεγαλύτερο τμήμα της βάσης τους σκεπάζεται με χώμα και βρίσκεται στο σκοτάδι) και επίσης, οι σχηματιζόμενοι κόνδυλοι δεν κινδυνεύουν να εκτεθούν στο φως και να πρασινίσουν καθώς μεγαλώνουν.

Το τμηματικό παράχωμα της βάσης των βλαστών γίνεται σε 2-3 στάδια με τη χρήση αυλακωτήρα, ο οποίος ανοίγοντας αυλάκια μεταξύ των γραμμών των φυτών, ρίχνει το χώμα στη βάση των βλαστών. Όταν τελειώσουν οι γαιοσωρεύσεις τα φυτά βρίσκονται επάνω σε σαμάρια και τα αυλάκια που δημιουργήθηκαν χρησιμοποιούνται για το πότισμα.

3.5.4. Ζιζανιοκτονία

Η χημική ζιζανιοκτονία στην πατάτα με τα παρακάτω ζιζανιοκτόνα, πρέπει να γίνεται πριν το φύτεμα του φυτού και συνήθως και πριν το φύτεμα των ζιζανίων (αν και μερικές ουσίες έχουν κάποια δράση και στα αναπτυσσόμενα ζιζάνια).

Μερικά από τα συχνότερα εφαρμοζόμενα ζιζανιοκτόνα είναι τα εξής: Linuron, Monolinuron, Paraquat, Metobromuron, Gesagard.



Εικ.21. Μηχανή απομάκρυνσης ζιζανίων

Η κατεργασία του εδάφους για την καταστροφή των ζιζανίων πρέπει να γίνεται σε μικρό βάθος (μέχρι 5 cm) για να μην καταστρέφεται το μεγαλύτερο μέρος του ριζικού συστήματος του φυτού που βρίσκεται στα επάνω 25 cm περίπου του εδάφους. Η κατεργασία του εδάφους πρέπει να σταματά όταν αρχίζουν τα φυτά να ανθίζουν, δηλαδή στο χρόνο που συμπίπτει με την κονδυλοποίηση, για αποφυγή ζημιών στους στόλωνες και νεαρούς κονδύλους.

3.5.4. Άρδευση



Εικ.22. Άρδευση καλλιέργειας πατάτας με καταιονισμό

Η εξασφάλιση επάρκειας νερού και η κανονικότητα των ποτισμάτων σε όλα τα στάδια της καλλιέργειας, από το φύτευμα των κονδύλων μέχρι την ωρίμανσή τους, έχει μεγάλη σημασία για την επίτευξη μιας μεγάλης παραγωγής και τη δημιουργία καλοσχηματισμένων κονδύλων.

Κατά τη φύτευση των κονδύλων, το έδαφος θα πρέπει να είναι στο ρώγο για να εξασφαλιστεί ένα καλό φύτρωμα 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 τη φύτευση να γίνει ένα πότισμα. Μετά το φύτρωμα οι ανάγκες των φυτών σε νερό αυξάνονται, όμως επειδή είναι ακόμη μικρά υπολογίζεται ότι χρειάζονται το μισό περίπου νερό απ' ό,τι 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 εμπορεύσιμο μέγεθος. Όμως 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 αποφασιστική σημασία για μία καλή παραγωγή. Το πότισμα 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.

Οι μέθοδοι ποτίσματος που έχει μα επιλέξει ο καλλιεργητής είναι:

- 1) **Άρδευση με αυλάκια:** Η μέθοδος αυτή πλεονεκτεί στο μικρό 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 τον περονόσπορο, αφού δεν διαβρέχεται το υπέργειο μέρος του φυτού. Ένα μειονέκτημα αυτής της μεθόδου εντοπίζεται στο γεγονός ότι δεν μπορούν να εφαρμοσθούν 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 m, 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 10mm και είναι κατάλληλη για όλες τις φάσεις ανάπτυξης των φυτών.
 - ❖ Πολύ μικρά μπεκ (παγετοπροστασία) οι οποίοι τοποθετούνται σε εύκαμπτους πλαστικούς σωλήνες μικρής διατομής και χρησιμοποιούνται για την παγετοπροστασία, άρδευση, για εφαρμογή φυτοπροστατευτικών ουσιών και για τη λίπανση. Η μέθοδος αυτή είναι προτιμότερη γιατί μπορεί να ελεγχθεί καλύτερα η αρδευτική δόση και μειώνονται οι απώλειες. Το νερό κατανέμεται ομοιόμορφα σε όλη τη καλλιέργεια με αποτέλεσμα να μειώνονται οι κίνδυνοι 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 προσβάλουν το υπέργειο μέρος.

1) ΔΟΡΥΦΟΡΟΣ (*Colorado potato beetle*)

Το σκαθάρι των πατατών είναι ένα μικρό σκαθάρι 10 έως 12 χιλ., κοκκινωπός-κίτρινος με διάφορα μαύρα σημεία στο θώρακα και πέντε μαύρες ζώνες στα έλυτρα (πρόσθια φτερά). Ο ενήλικος γεννά κίτρινα-χρωματισμένα αυγά σε μια συστάδα στη χαμηλότερη πλευρά των φύλλων. Η ελαφρώς κυρτή προνύμφη, κίτρινη προς πορτοκάλι στο χρώμα, έχει μια διτλή σειρά των μαύρων σημείων στην κοιλία.



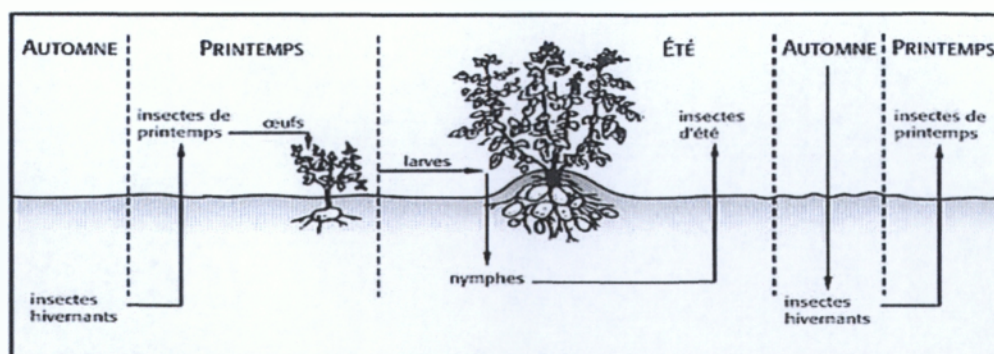
Εικ.23.Ενήλικος Δορυφόρος



Εικ.24.Αυγά του ενήλικου Δορυφόρου



Εικ.25. Προνύμφη του Δορυφόρου



Εικ.26.Βιολογικός κύκλος του Δορυφόρου

Οι ενήλικοι περνούν το χειμώνα στο χώμα (20 έως 30 εκατ.) και εμφανίζονται στο τέλος της άνοιξης που τρέφεται με τους πρώτους νεαρούς βλαστούς πατατών και μερικές φορές ακόμη και το δέρμα από τους μίσχους. Κάνουν στη συνέχεια πολλή ζημία εξαιτίας της τεράστιας όρεξής τους και του γεγονότος ότι μπορούν να καταναλώσουν όλο το φύλλωμα. Οι προνύμφες αρχίζουν να καταβροχθίζουν τα φύλλα που τους φέρνουν, κατόπιν τα γειτονικά φύλλα σχεδόν μέχρι την κορυφή του φυτού. Καταναλώνουν γρήγορα ένα πολύ μεγάλο ποσό φυλλώματος. Στην περίπτωση της αυστηρής προσβολής, οι αποφυλλωμένες εγκαταστάσεις δεν μπορούν πλέον να παρέχουν την αύξηση για τους βολβούς: η μείωση της παραγωγής μπορεί να είναι πολύ ουσιαστική.



Εικ.27. Προσβολή των φύλλων από προνύμφες

Έλεγχος

- Αποφύγετε το όργωμα ενώ οι προνύμφες προσπαθούν να διαπεράσουν το χώμα (καλοκαίρι), δεδομένου ότι αυτό διευκολύνει τον ενταφιασμό τους.
- Γενικευμένη χημική επεξεργασία. Οι προνύμφες σκοτώνονται εύκολα από τα περισσότερα εντομοκτόνα, αλλά οι ενήλικοι είναι πολύ ανθεκτικοί. Ένας μεγάλος αριθμός εντομοκτόνων που εγκρίνονται είναι επίσης αποτελεσματικός ενάντια στον δορυφόρο της πατάτας.

2) ΦΘΟΡΙΜΑΙΑ

Είναι λεπιδόπτερο της οικογένειας *Gelechidae* και αναφέρονται κυρίως σε τέσσερα είδη *Pthorimae operculella*, *Scrobipalpula absoluta*, *Symmetrischema plaesiosema*, *Scrobipalopsis solanivora*. Είναι μια μικρή πεταλούδα που πετάει τη νύχτα και τοποθετεί τα άσπρα αυγά πάνω στα φύλλα και τα στελέχη των πατατοφυτειών. Οι κάμπιες μπαίνουν στα φύλλα και στους βλαστούς και προκαλούν αρχικά ξήρανση μικρού μέρους και αργότερα μαραίνονται τα φύλλα και βλαστοί. Από τα φύλλα

εισέρχονται στις σχισμές του εδάφους και ανοίγουν ακανόνιστες στοές μέσα στους κονδύλους. Μπορεί να γεννήσει τα αυγά της κατευθείαν επάνω στους κονδύλους. Εάν οι κόνδυλοι μείνουν εκτεθειμένοι επάνω στο χωράφι μετά τη συγκομιδή, το τέλειο έντομο εξακολουθεί να γεννά τα αυγά του πάνω σε αυτούς και έτσι οι προσβεβλημένες πατάτες μεταφέρονται στην αποθήκη. Για την καταπολέμησή της στο χωράφι ο πατατόσπορος πρέπει να φυτεύεται σε κανονικό βάθος και οι κόνδυλοι να διατηρούνται καλά παραχωμένοι. Τακτικά ποτίσματα, βοηθούν ώστε να μην δημιουργούνται σχισμές στο έδαφος απ' όπου το τέλειο φθάνει στους κονδύλους. Μόλις εμφανισθούν τα πρώτα συμπτώματα γίνεται ψεκάσμός με εντομοκτόνα. Στην αποθήκη που υπήρχαν προσβεβλημένες πατάτες πρέπει να καθαρίζονται και να απολυμαίνονται. Κατά την αποθήκευση του προϊόντος, είτε σε σωρούς είτε στις αποθήκες γίνεται ψεκάσμός με Carbevin Pust 10%.

α) *Agriotes sp.*

Τα είδη ανήκουν στο γένος Wireworm: *A. obscurus*, *sputator A.* και *lineatus A.*

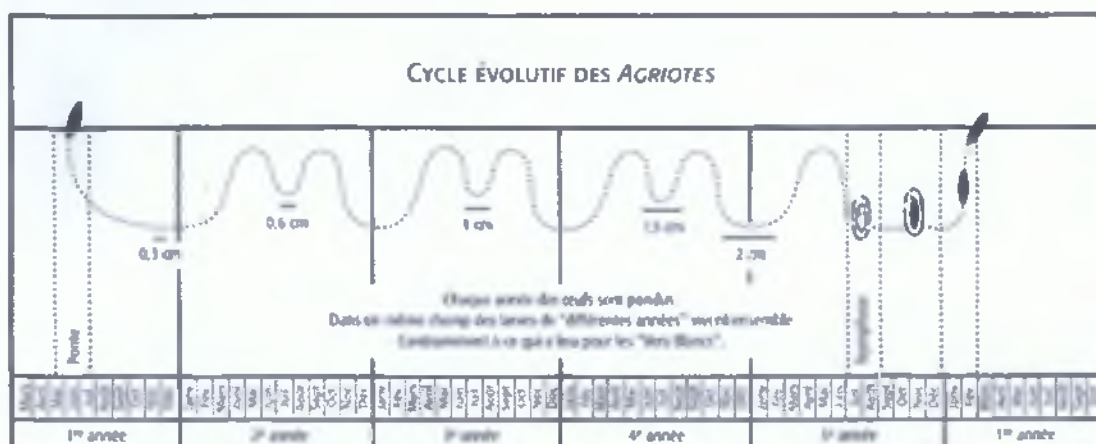
Ο σιδηροσκώληκας είναι ένας μικρός κάνθαρος 6 έως 12 χιλ. στο μήκος, του οποίου το χρώμα ποικίλλει από φωτεινό κίτρινο έως μαυριδερό καφετί.



Εικ.28. Σιδηροσκώληκας στο έδαφος

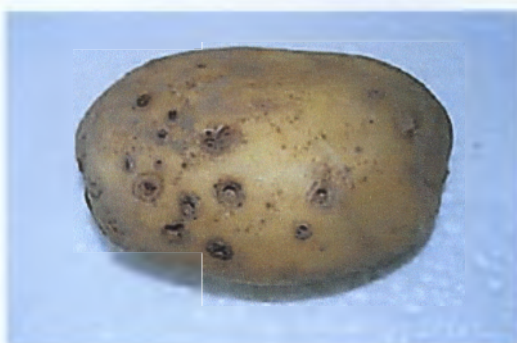
Ο κύκλος προόδου διαδίδεται πάνω από 5 έτη.

Δύο ετήσιοι αυξανόμενοι κύκλοι σημειώνονται γενικά, ένας την άνοιξη, και άλλος στο τέλος του καλοκαιριού.



Εικ.29. Κύκλος ζωής του σιδηροσκώληκα

Οι σιδηροσκώληκες ανοίγουν στοές τρυπώντας τους κονδύλους κάθετα από έξω προς τα μέσα όπου και μπαίνουν διάφορα παράσιτα μέσα στις στοές και προκαλούν σάπισμα των κονδύλων τρώγοντας τις ρίζες, την βάση των βλαστών και τα χαμηλά φύλλα. Ανοίγουν στοές σε μικρό βάθος καταστρέφοντας την παραγωγή.



Εικ.30. Συμπτώματα προσβολής



Εικ.31. Προσβολή από σιδηροσκώληκα

Έλεγχος

- Διενεργήστε τις διαδικασίες οργώματος στην τοποθέτηση του χρόνου (τα αυγά και οι νέες προνύμφες είναι πολύ ευαίσθητα ώσπου να ξεραθεί)
- Συνολική ή μερική επεξεργασία του χώματος κατά μήκος με ένα εδαφολογικό εντομοκτόνο εγκεκριμένο για αυτόν το σκοπό
- Έλεγχος πότε φυτεύεται με άλλες ευαίσθητες εγκαταστάσεις (αραβόσιτος, ηλίανθος, παντζάρια, κ.λπ)

3) ΑΦΙΔΕΣ

Είναι ομόπτερο της οικογένειας *Aphididae*. Διαχειμάζουν τον χειμώνα σαν γονιμοποιημένα αυγά σε ξυλώδη φυτά ενώ τις υπόλοιπες εποχές επισκέπτονται πληθώρα ξενιστών καλλιεργούμενων ή μη φυτών, μεταφέροντας από φυτό σε φυτό τους ιούς. Εντομοκτόνα χρησιμοποιούνται για τον έλεγχο του πληθυσμού των αφίδων αλλά οι αφίδες και ιδιαίτερα η *MYZUS PERSICAE* αναπτύσσει εύκολα ανθεκτικότητα στα εντομοκτόνα. Η καταπολέμησή τους πρέπει να γίνεται έγκαιρα με οργανοφωσφορικά φάρμακα.

Τέλος ο κρεμμυδοφάγος (*Grylotalpa grylotalpa*) τρώει τους κονδύλους και η λυριόμιζα (*Liriomyza sp.*) το παρέγχυμα των φύλλων των φυτών της πατάτας.

4) ΝΗΜΑΤΩΔΕΙΣ

Οι πιο σημαντικοί εκπρόσωποι των νηματώδων είναι ο χρυσονηματώδης *Globodera rostochiensis* και ο νηματώδης των ριζών της πατάτας *Globodera pallida*.

Νηματώδεις ή πολύ μικρά σκουλήκια (< 1 χιλ.) ορατό στο γυμνό μάτι κατά τη διάρκεια της αύξεσης υπό μορφή μικρών σφαιρών που συνδέονται με τις ρίζες εγκαταστάσεων. Αυτές οι σφαίρες είναι κίτρινες στο *globodera rostochiensis* και λευκό στο *globodera pallida*. Κατά τη διάρκεια της περιόδου αύξεσης, η παρουσία νηματώδων στη πατάτα κύστεων στην πλοκή εκφράζεται από "τα μπαλώματα" ή τις κατά προσέγγιση κυκλικές περιοχές με τη χαμηλή αύξεση. Η παρατήρηση των εγκαταστάσεων που ξεριζώνονται από αυτά τα μπαλώματα κατά τη διάρκεια της ανάπτυξης βολβών αποκαλύπτει την παρουσία λευκών ή κίτρινων θηλυκών και καφετιών κύστεων στο σύστημα ρίζας



Εικ.32. Προσβεβλημένη καλλιέργεια Πατάτας από νηματώδη



Εικ.33. προσβεβλημένες ρίζες πατάτας από νηματώδη



Εικ.34. Προσβεβλημένες ρίζες γεμάτες θηλυκές κύστες νηματώδη



Εικ.35. Προσβεβλημένη ρίζα γεμάτη καφετί κύστες.

Η κύστη είναι το αποτέλεσμα του μετασχηματισμού του θηλυκού μετά από τη λίπανση. Μπορεί να περιέχει περισσότερες από 1.000 προνύμφες και είναι επομένως το ουσιαστικό χαρακτηριστικό γνώρισμα που εξασφαλίζει ότι ο νηματώδης συντηρείται και διασκορπίζεται. Με έναν πολύ παχύ τοίχο, είναι πολύ ανθεκτικό στις χαμηλές θερμοκρασίες και μπορεί να παραμείνει ζωντανό στο χώμα για πολλά έτη (η βιωσιμότητα μπορεί να φθάσει σε 15 έως 20 έτη στις περιοχές μας). Όντας μικρού μεγέθους, αυτές οι κύστες μπορούν να μπερδευτούν εύκολα με τα εδαφολογικά μόρια. Μεταβιβάζονται από μια πλοκή σε άλλη με τα αγροτικά μέσα/μηχανήματα, στις ρόδες τρακτέρ ή οποιοδήποτε άλλο μέσω εδαφολογικών μεταφορών (παπούτσια, απορροή, κ.λπ.).



Εικ.36. Νηματώδεις από μικροσκόπιο

3.6.2 ΒΑΚΤΗΡΙΟΛΟΓΙΚΕΣ ΑΣΘΕΝΕΙΕΣ

ΔΑΚΤΥΛΙΩΤΗ ΣΗΨΗ ΤΗΣ ΠΑΤΑΤΑΣ

Η ασθένεια οφείλεται στο βακτήριο *Clavibacter michiganensis subsp. Sepedonicus*. Το *sepedonicus clavibacter michiganensis subsp.* (στο παρελθόν αποκαλούμενο *corynebacterium sepedonicum*) είναι ο αιτιολογικός παράγοντας μόλυνσης των κονδύλων. Αυτό το βακτηρίδιο μπορεί εύκολα να επιζήσει στα απόβλητα εγκαταστάσεων, στα γεωργικά εργαλεία (συγκομιδή και βελτίωση) και σε όλους τους τύπους εγκαταστάσεων. Διαβιβάζεται επίσης από το βολβό πατάτας. Η ασθένεια αναπτύσσεται πολύ συχνά σε δροσερό και υγρό καιρό και είναι ανησυχητικό στις περιοχές όπως η βόρεια Ευρώπη, ο Καναδάς και η Άπω Ανατολή. Τα συμπτώματα είναι όχι πάντα εύκολα ορατά στις συγκομιδές. Εντούτοις, η βλάστηση του φυλλώματος μπορεί να σημειωθεί σε μερικές εγκαταστάσεις, εμφανιζόμενο αρκετά αργά, με το κιτρίνισμα, το κουλούριασμα και τις νεκρώσεις του φυλλώματος, αντίθετα από άλλη ασθένεια την *Ralstonia*. Αυτή η βλάστηση δεν συνδυάζεται με τον αποχρωματισμό ολόκληρου του φύλλου δεδομένου ότι μόνο οι περιοχές μεταξύ των φλεβών είναι αποχρωματισμένες.



Εικ.37.Προσβολή στο φυλλωμα



Εικ.38.Σύμπτωμα προσβολής στους κονδύλους

Η ασθένεια στους κονδύλους εκφράζεται με την αμαύρωση του αγγειακού δακτυλιδιού που αρχίζει από τον μίσχο στη βάση που αναπτύσσεται και έπειτα στη μαλακή αποσύνθεση (μη υγρή). Ο κόνδυλος πρέπει να κοπεί σταυροειδές για να

επιτρέπει την παρατήρηση των συμπτωμάτων και η συμπίεση του κονδύλου αναγκάζει ένα λευκοκιτρινωπό βακτηριακό υγρό να στάξει έξω από τους αγγειακούς ιστούς. Οι αυστηρές επιθέσεις μπορούν να προκαλέσουν το ράγισμα στην επιφάνεια.

ΑΚΤΙΝΟΜΥΚΩΣΗ ΤΗΣ ΠΑΤΑΤΑΣ

Η ασθένεια οφείλεται στο βακτήριο *Streptomyces*. Από τα 12 είδη το πιο διαδεδομένο είναι το *Streptomyces scabies*, το οποίο ανήκει στην τάξη *Actinomycetales* και οικογένεια *Streptomycetaceae*.

Η κοινή κρούστα προκαλείται από τα βακτηρίδια που ανήκουν στο γένος *streptomyces*. Δύο κύριες μορφές κοινής κρούστας μπορούν να διακριθούν (φουσκάλα και φελλός) έχοντας τα πολύ διαφορετικά χαρακτηριστικά: οι αιτιολογικοί παράγοντες όπως, οι καιρικές συνθήκες για την ανάπτυξη, την ποικίλη ευαισθησία τους, κ.λπ., μας οδηγούν για να τους θεωρήσουν ως δύο διαφορετικές ασθένειες:

- **Η κοινή κρούστα, που αυξάνεται στις φουσκάλες, προκαλείται κυρίως από *streptomyces scabies*, αλλά και από μερικά άλλα είδη (C*s.. europaeiscabies, C*s. stelliscabies, κ.λπ.). Η βέλτιστη θερμοκρασία για αυτά τα είδη είναι στη σειρά 19-24° C.**
- **Η επίπεδη ή κρούστα φελλού προκαλείται κυρίως από *streptomyces reticuliscabies* (και ορισμένες πύσεις του . C*s europaeiscabies), σε μια βέλτιστη θερμοκρασία 13-17°C.**

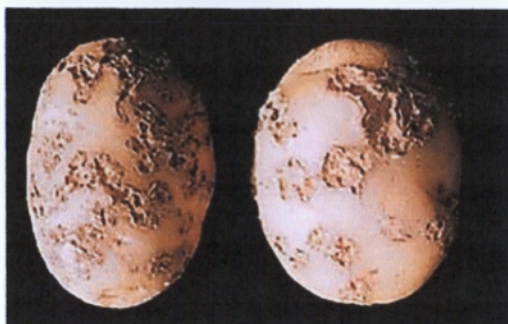
Αυτά τα βακτηρίδια ανήκουν στους ακτινομύκητες (ετεροτροπικά βακτηρίδια που διαμορφώνουν μια filamentous δομή) και ζουν στο χώμα.

Η μόλυνση εμφανίζεται μέσω του κονδύλου, κατά τη διάρκεια του σχηματισμού τους στο χώμα. Αφ' ετέρου, η ασθένεια αναπτύσσεται μόνο μετά από τη συγκομιδή.

Τα κοινά συμπτώματα κρουστών εμφανίζονται μόνο στην επιφάνεια των κονδύλων και εξαρτώνται από τους διάφορους παράγοντες, συμπεριλαμβανομένης της πίεσης της κοινής κρούστας, την ποικιλία και τις καιρικές συνθήκες.

Τα συμπτώματα είναι ποικίλα:

- **Φουσκάλα ή αυξημένη κρούστα:** παράγει τις βαθύτερες επιθέσεις, με τις φουσκάλες που γίνονται κρατήρες στους βολβούς



Εικ.38.Σύμπτωμα φουσκάλας σε κονδύλους

- **Επίπεδη ή επιφανειακή κρούστα (= φελλού):** Τα συμπτώματα είναι μερικές φορές ορατά στις ρίζες ή στους στόλωνες, όταν η επίθεση είναι νωρίς, η παραγωγή μπορεί να επηρεαστεί.



Εικ.39.Σύμπτωμα φελλού



Εικ.40.Σύμπτωμα φελλού

Έλεγχος

- Αποφύγετε το ελαφρύ χώμα
- Αποφύγετε την ασβέστωση αμέσως πριν από την καλλιέργεια πατατών
- Ποτίστε για να διαποτιστεί το χώμα όταν αρχίζουν οι βολβοί (κρούστα φουσκάλων)
- Παρατείνετε τη διάρκεια των περιστροφών (επίπεδη κρούστα)
- Χρησιμοποιήστε τις συγκροτημένα αναισθητες ποικιλίες.

ΚΑΣΤΑΝΗ ΣΗΨΗ ΤΗΣ ΠΑΤΑΤΑΣ

Η ασθένεια οφείλεται στο βακτήριο *Pseudomonas solanacearum*, το οποίο ανήκει στην τάξη *Pseudomonadales* και στην οικογένεια *Pseudomonadaceae*. Το παθογόνο μπορεί να επιζήσει στο χώμα (συνήθως στα συντρίμμια εγκαταστάσεων), στο ριζικό σύστημα ή σε άλλα φυτά ξενιστές. Δεν υπάρχει κανένας αποτελεσματικός χημικός έλεγχος. Επομένως, η επίπτωσή της μπορεί μόνο να μειωθεί εάν τα διάφορα τμήματα ελέγχου συνδυάζονται. Αυτό περιλαμβάνει κυρίως τη φύτευση του υγιούς σπόρου στο καθαρό χώμα και τη φύτευση των ανεκτικών ποικιλιών, στην περιστροφή με τις μη-ευαίσθητες συγκομιδές, καθώς επίσης και την εφαρμογή των διάφορων πρακτικών υγιεινής και καλλιέργειας. Η μόλυνση γίνεται μέσω των τομών του πατατόσπορου και των πληγών που προκαλούνται από έντομα εδάφους, νηματώδεις και άλλες ασθένειες των κονδύλων. Οι μολύνσεις ευνοούνται από θερμοκρασίες 30-35°C, αλλά το βακτήριο εξαπλώνεται και σε ευρύτερα όρια (15-37 °C). Στο υπέργειο μέρος προκαλεί την μάρανση των φυτών η οποία οφείλεται στην προσβολή των αγγείων του ξύλου τα οποία παρουσιάζουν καστανό μεταχρωματισμό. Σε προχωρημένο στάδιο της ασθένειας παρατηρείται εκροή βακτηριακού εκκρίματος υπό μορφή γλοιώδους σταγόνας. Στους κονδύλους σε εγκάρσια τομή εμφανίζεται καστανός μεταχρωματισμός των αγγειωδών δεσμίδων. Σε προχωρημένο στάδιο προσβολής, αν πιεστούν ελαφρά κομμένοι κόνδυλοι, παρατηρείται στην περιοχή των αγγείων του ξύλου, έξοδος γαλακτώδους υγρού υπό μορφή σταγόνων. Σε περισσότερο προχωρημένο στάδιο σήψης παρατηρείται έκκριση υγρού από την περιοχή των οφθαλμών.

Έλεγχος

- Χρησιμοποίηση υγιούς σπόρου
- Εφαρμογή πολυετούς αμειψισποράς από 5-6 έτη, με αποφυγή καλλιέργειας με ευπαθών ξενιστών
- Αποφυγή τεμαχισμού του κονδύλου πριν τη σπορά
- Γρήγορη απομάκρυνση και καταστροφή των ασθενών φυτών με όλους τους κονδύλους τους
- Ισορροπημένη λίπανση
- Καλή αποστράγγιση του εδάφους

3.6.3 ΜΥΚΗΤΟΛΟΓΙΚΕΣ ΑΣΘΗΝΕΙΕΣ

Ασθένειες που προσβάλουν το υπέργειο τμήμα του φυτού-κονδύλους:

A) Περονόσπορος όψιμος ο οποίος προκαλείται από τον μύκητα *Phytophthora infestans*, γένος *Zygomycotina*, οικογένεια *Pythium*.

Οι παράγοντες ιδιαίτερα ευνοϊκοί για την πρόσφατη σήψη περιλαμβάνουν τις θερμοκρασίες στη σειρά 17-20° C, ένα υψηλό επίπεδο υγρασίας και την πυκνή βλάστηση. Η εμφάνιση μικρών αποχρωματισμένων κηλίδων στο φύλλωμα που γίνονται καφετιές και περιβάλλονται από ένα κίτρινο δαχτυλίδι στην ανώτερη πλευρά των φύλλων. Από τη κάτω μεριά, οι οργανισμοί του μύκητα (κονιδιοφόροι και κονίδια) εμφανίζονται υπό τους υγρούς όρους στο πλαίσιο κηλίδων και δίνουν μια χαρακτηριστική άσπρη μορφή. Μια αύξηση στον αριθμό των κηλίδων, διάδοσης, όπου μερικές φορές είναι νεκρωτικές, παρατηρούνται συχνά στους μίσχους και στις τελικές ανθοταξίες που μπορεί γρήγορα να οδηγήσει στην καταστροφή του φυλλώματος.



Εικ.41.Προσβολή στο φύλλωμα



Εικ.42.Προσβολή στον μίσχο



Εικ.43.Προσβολή σε όλη την καλλιέργεια

Εξωτερικά, οι επηρεασθέντες κόνδυλοι παρουσιάζουν κηλίδες που είναι χρωματισμένες καφετιές ή μπλε-γκρίζες και που μπορούν να πιεστούν ελαφρώς. Η επιφάνεια περικοπών του κονδύλου παρουσιάζει σκουριά-χρωματισμένες διασχισμένες περιοχές στην επιφάνεια που μπορεί να επεκταθεί προς το κέντρο του κονδύλου.

Άλλα παθογόνα μπορούν έπειτα να αναπτύξουν και να προκαλέσουν την υγρή αποσύνθεση κατά τη συγκομιδή.



Εικ.44.Προσβεβλημένοι κόνδυλοι



Εικ.45.Προσβολή στο εσωτερικό των κονδύλων

Έλεγχος

Σε όλες τις περιπτώσεις, ο έλεγχος πρέπει να είναι προληπτικός: η χρήση των υγιών βολβών πατάτας, καταστροφή των σωρών αποβλήτων, καλή κάλυψη και προστασία μυκητοκτόνου που εξασφαλίζονται μέχρι *haulm defoliation*. Υπάρχει ένας μεγάλος αριθμός προϊόντων ενάντια στην αποτελεσματική πρόσφατη σήψη: τα προϊόντα με έναν χαλκό βασίζουν (κίνδυνος φυτοτοξικότητας), μυκητοκτόνα επαφών (*maneb*, *mancozeb*, *fluazinam*, κ.λπ.), διαπερνώντας τα μυκητοκτόνα (*cymoxanil*), που διαδίδει (*dimetomorph*, *propanoicarb*) ή συστηματικό/διασυστηματικό (*metalaxyl*, *oxadixil*). Η εφαρμογή των προϊόντων πρέπει να θεωρηθεί καλά έξω σύμφωνα με τον τύπο επιδημικού κινδύνου (προειδοποιήσεις), του κινδύνου αντίστασης σε ορισμένα μυκητοκτόνα και ποικίλης ευαισθησίας.

B) Περονόσπορος πρώιμος ή αλτερναρίωση: δημιουργείται από τον μύκητα *Alternaria solani* και είναι λιγότερος καταστρεπτικός από τον όψιμο.

Η ασθένεια προκαλεί τη ζημία ιδιαίτερα στα καυτά και ξηρά ηπειρωτικά κλίματα, αλλά τονίζεται από την ποτισμένη καλλιέργεια. Η πρόωρη σήψη ενθαρρύνεται από τη γήρανση εγκαταστάσεων και τις πολύ συγκεκριμένες καιρικές συνθήκες:

- υψηλή θερμοκρασία (20- 25° C) με τη δροσιά κατά τη διάρκεια της νύχτας που επιτρέπει τη μόλυνση,
- εναλλασσόμενες υγρές και ηλιόλουστες περιόδους για την ανάπτυξη των κονιδίων

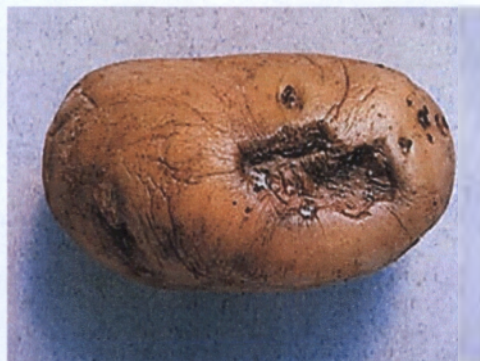
Τα σπόρια διαδίδονται από τον παφλασμό αέρα και βροχής.

• **Στα φύλλα:** καθορισμένα με σαφήνεια νεκρωτικές κηλίδες, του μεταβλητού μεγέθους, που βρίσκονται συχνότερα στα κατώτατα φύλλα, ομόκεντρα δαχτυλίδια μεγάλες κηλίδες.

• **Στους κονδύλους:** καφετιά και μαύρη αποσύνθεση, πολύ ξηρά, αρκετά χαρακτηριστική.



Εικ.46.Προσβολή στα φύλλα



Εικ.47.Προσβολή στους κονδύλους

Έλεγχος

• Πολλά πρόσφατα μυκητοκτόνα σήψης (mancozeb, chlorothalonil, fluazinam, κ.λπ...) είναι επίσης αποτελεσματικός στην πρόωρη σήψη

• Αποφύγετε την πίεση που επιταχύνει τη γήρανση εγκαταστάσεων.

Γ) Ριζοκτωνίαση : Οφείλεται στο μύκητα χαμηλών θερμοκρασιών *Rhizoctonia solani* που προσβάλλει τον λαιμό του φυτού και προκαλεί έλκος μίσχων.

Στην έναρξη της αύξησης, όταν οι καιρικές συνθήκες είναι δυσμενείς (κρύο, υγρό), η επίθεση από *Rhizoctonia solani* εκφράζεται από την ανώμαλη ή πρόσφατη εμφάνιση των εγκαταστάσεων: οι θαμμένοι νεαροί βλαστοί, οι στόλωνες και οι πλευρικές ρίζες παρουσιάζουν βαθιά καφετιές κηλίδες που οδηγούν στην αργό αύξηση ή το θάνατό τους. Κατά τη διάρκεια της περιόδου αύξησης, οι μολυσμένες εγκαταστάσεις παρουσιάζουν ευθεία συνήθεια και οι μικροί εναέριοι βολβοί μπορούν να παρατηρηθούν στο τελείωμα των φύλλων.

Οι ξεριζωμένες εγκαταστάσεις παρατηρούνται με καφετί και ξηρές περιοχές. Υπό τους υγρούς όρους, ένας υπόλευκος mycelial μανδύας μπορεί να αναπτυχθεί στο χώμα.

Χαρακτηρίζεται επίσης και ως μαύρη ουλή. Το κιτρίνισμα του φυλλώματος και μια πενιχρή εμφάνιση στην ανάπτυξη των κονδύλων που ομαδοποιείται στον μίσχο-βάση.



Εικ.48. Προσβεβλημένος μίσχος



Εικ.49. Προσβεβλημένος καρπός

Οι μικρές πολύ σκληρές μαύρες συστάδες, αποκαλούμενες σκληρότια, μπορούν να βρεθούν στους μολυσμένους βολβούς, και είναι σαφώς ορατές στους πλυμένους βολβούς.

Οι βολβοί που προέρχονται από τις επηρεασθείς εγκαταστάσεις είναι μικροί, γωνιακοί και μερικές φορές με desquamations που μοιάζουν με την κοινή κρούστα.



Εικ.50.Προσβεβλημένοι κόνδυλοι



Εικ.51.Προσβεβλημένος κόνδυλος

Έλεγχος

- Χρήση των υγιών βολβών πατάτας
- Μακροχρόνιες αμειψισπορές
- Φύτευση στο θερμαινόμενο και πανέτοιμο χώμα
- Καθυστέρηση defoliation haulm - η συγκομιδή δεν πρέπει να διαρκέσει πάρα πολύ
- Χρήση των μυκητοκτόνων για τη μεταχείριση των βολβών πατάτας, και περιστασιακά το χώμα επίσης:
Monceren (pencycuron), dithane (mancozeb), γιώτα (flutolanil), Oscar, κ.λπ.

Δ) Αδρομύκωση: προκαλείται από τον μύκητα *Verticillium alboatrum*

Η μόλυνση μπορεί να εμφανιστεί μέσω των ριζών, των πλιγών ή των νεαρών βλαστών. Τα συμπτώματα εμφανίζονται αργά στις συγκομιδές: τα φύλλα στην αρχή γίνονται κίτρινα και ακολουθεί ο μαρασμός του φυλλώματος. Μαραμένα τα φύλλα γίνονται καφετιά, πέφτουν ή παραμένουν συνδεδεμένα με το μίσχο με τα υπόλοιπα πράσινα.

Σε μερικές περιπτώσεις, το κιτρίνισμα ή ο μαρασμός μπορεί μόνο να έχει επιπτώσεις σε μια πλευρά του φύλλου, του μίσχου ή του φυτού. Στην κοπή της βάσης των επηρεασθέντων μίσχων, ένας καφετής χρωματισμός μπορεί γενικά να παρατηρηθεί. Μικρό μαύρο σκληρότιο ή μυκήλιο μπορεί να παρατηρηθεί στους νεκρούς μίσχους, ανάλογα με τα είδη του μύκητα. Οι επηρεασθέντες βολβοί παρουσιάζουν καφετιές κηλίδες στο αγγειακό δαχτυλίδι, το οποίο μπορεί να εξελιχθεί στις κοιλότητες. Τα μάτια μπορούν μερικές φορές να παρουσιάσουν ρόδινες-καφετιές νεκρώσεις.



Εικ.52.Προσβεβλημένο φύλλωμα



Εικ.53.Προσβεβλημένοι κόνδυλοι

Έλεγχος

Το *Verticillium* βλασταίνει οριακά στο κλίμα μας, κα δεν δικαιολογεί τις συνιστάμενες μεθόδους για τον έλεγχο που περιλαμβάνουν:

- Ελάχιστη περιστροφή τριών ετών μεταξύ των συγκομιδών nightshade
- Εκρίζωση
- Χρήση των επικυρωμένων βολβών πατάτας
- Επεξεργασία με το μυκητοκτόνο πριν φυτεύει

Ε) *Sclerotium rolfsii*: Ο μύκητας αυτός προκαλεί σκουρόχρωμη κηλίδα στο λαιμό, ακριβώς στην επιφάνεια ή λίγο κάτω από την επιφάνεια του εδάφους και καταστρέφει γρήγορα τους ιστούς προκαλώντας σήψη των κονδύλων.

Ασθένειες που προσβάλλουν μόνο το υπέργειο τμήμα του φυτού:

A) *Phytophthora parasitica* : Συμπτώματα της ασθένειας είναι ο απότομος μαρασμός και η πτώση των φύλλων που προκαλείται από αλλοίωση του λαιμού.

B) Σκληρωτινίαση: Οφείλεται στον μύκητα *Sclerotinia disease*. Εμφανίζεται στον κεντρικό βλαστό του φυτού στον οποίο σχηματίζει μια ακανόνιστου μορφή υδατώδη κηλίδα.

Έλεγχος

- Γρήγορη εκρίζωση και απομάκρυνση από το χωράφι
- Χρησιμοποίηση υγιούς πατατόσπορου
- Εφαρμογή τριετούς αμειψισποράς με κατά προτίμηση σιτηρά
- Μείωση συγών και υπερβολικών αρδεύσεων

Ασθένειες που προσβάλλουν μόνο τους κονδύλους:

A) Υγρή σήψη των κονδύλων: προκαλείται από τον μύκητα *Rythium ultimum*, ο οποίος εισέρχεται στους κονδύλους μέσω των πληγών. Οι κόνδυλοι που έχουν προσβληθεί είναι εξωτερικά υγροί και έχουν χρώμα σκούρο. Οι υγείς ξεχωρίζουν από μια μελανόχρωμη ζώνη. Η επιδερμίδα σχίζεται σε διάφορα σημεία και βγαίνει από αυτή υγρό. Σε ευνοϊκές συνθήκες η σήψη προκαλεί την ολοκληρωτική καταστροφή του κονδύλου.

Έλεγχος

- Οι σάπιοι κόνδυλοι να μην παραμένουν στο χωράφι αλλά να μαζεύονται και να αποθηκεύονται
- Αποφυγή εισαγωγής προσβεβλημένων κονδύλων στις αποθήκες
- Αποφυγή κατά την εξαγωγή πατάτας, η δημιουργία πληγών. Θα πρέπει να μεταφέρεται σε υψηλές θερμοκρασίες.

B) Σήψη των κονδύλων από τον μύκητα *Phoma sp.*

Γ) Ξηρά σήψη των κονδύλων

Ο έλεγχος είναι ακριβώς ίδιος με αυτόν της υγρής σήψης.

3.6.4. ΙΩΣΕΙΣ

Οι κυριότερες ιώσεις που οδηγούν στον εκφυλισμό της πατάτας είναι:

A) Απλό μωσαϊκό:

Προκαλείται από τον ιό X (PVX). Η μετάδοση του ιού X στις εγκαταστάσεις εμφανίζεται:

- **κυρίως μηχανικά**, μέσω της επαφής μεταξύ των εγκαταστάσεων που υποβάλλονται στην τριβή (αέρας, μηχανές, άνθρωποι, ζώα, κ.λπ...). Στην πράξη, η περισσότερη μόλυνση εμφανίζεται μηχανικά λόγω της μετάβασης των μηχανημάτων.
- σε έναν βαθμό επιστολών, από τα έντομα όταν επιτίθενται στις εγκαταστάσεις. Δεν είναι εύκολο να διακριθούν τα συμπτώματα που οφείλονται στη μόλυνση κατά τη διάρκεια του τρέχοντος έτους η σαφής έκφραση εμφανίζεται μόνο όταν πραγματοποιείται η μόλυνση στο προηγούμενο έτος: η εμφάνιση των μωσαϊκών περιορίζεται από τις φλέβες, χωρίς παραμόρφωση του φυλλώματος, εκτός από μερικές εξαιρέσεις, και είναι λανθάνουσα σε έναν μεγάλο αριθμό περιπτώσεων. Τα συμπτώματα μπορούν να φανούν ευκολότερα κατά τη διάρκεια της ενεργού φάσης αύξησης των εγκαταστάσεων και στο αδύνατο φως του ήλιου.



Εικ.54. Σύμπτωμα προσβολής του ιού X στα φύλλα

Έλεγχος

- Χρήση των υγιών βολβών πατάτας ως αποτέλεσμα της γενεαλογικής επιλογής
- Μετάβαση ορίου των μηχανημάτων μεταξύ του νέου υλικού (προ-βασικού)
- Παραγωγή σε ένα ευνοϊκό περιβάλλον
- Εκρίζωση των μολυσμένων εγκαταστάσεων

B) Καρούλιασμα των φύλλων:

Είναι η σοβαρότερη μορφή ίωσης της πατάτας και προκαλείται από τον ομώνυμο ιό (PLRV). Ο ιός διαβιβάζεται από τις αφίδες και κυρίως από την *Myzus persicae* όταν διαπερνούν τον κόνδυλο της πατάτας. Ο ιός μπορεί να θεωρηθεί επίμονος επειδή το αφίδιο γίνεται μόνο μολυσματικό μετά από μια λανθάνουσα περίοδο που απαιτείται για τη μετάβαση του ιού μέσω του εντέρου του εντόμου και έπειτα μέσω των σιελογόνων αδένων. Η εμφάνιση των συμπτωμάτων σε μια συγκομιδή εξαρτάται από το εάν η μόλυνση πραγματοποιείται στο τρέχον έτος ή κατά τη διάρκεια του προηγούμενου έτους:

- **Μόλυνση κατά τη διάρκεια του τρέχοντος έτους:** τα φύλλα στην κορυφή του φυτού καταρρώνουν ελαφρώς και παρουσιάζουν κιτρίνισμα. Η πορφυρή χρώση μπορεί μερικές φορές να φανεί στην άκρη.

- **Μόλυνση κατά τη διάρκεια του προηγούμενου έτους:** τα φύλλα στη βάση καταρρώνουν στενά και, μερικές φορές με μωβ σύνορα η συνήθεια αύξησης εγκαταστάσεων είναι ευθύτερη και οι ενδιάμεσοι κόμβοι είναι κοντότεροι. Οι εγκαταστάσεις είναι κιτρινισμένες και μερικές φορές επισκιασμένες.



Εικ.55.Μόλυνση προηγούμενου έτους



Εικ.56.Μόλυνση τρέχοντος έτους

Έλεγχος

- Χρήση του υγιούς σπόρου ως αποτέλεσμα της γενεαλογικής επιλογής
- Παραγωγή σε ένα ευνοϊκό περιβάλλον
- Εκρίζωση των μολυσμένων εγκαταστάσεων
- Defoliation Haulm πριν από την ωριμότητα
- Επεξεργασία με τα εντομοκτόνα.

Γ) Ράβδωση

Προκαλείται από τον ιό Υ (PVY). Ο ιός μεταβιβάζεται από τις αφίδες και κυρίως από την *Myzus persicae*. Η εμφάνιση σε (Υο: συνηθισμένο Υ ή Υη: νεκρωτικό), την ποικιλία, τις καιρικές συνθήκες και τον τύπο μόλυνσης (αρχικός ή δευτερογενής). Στην περίπτωση των πέσεων του τύπου Υο, η μόλυνση κατά τη διάρκεια του τρέχοντος έτους (αρχική μόλυνση) προκύπτει μέσω της εμφάνισης μαύρων νεκρωτικών κηλίδων, στα νεύρα και στη κάτω επιφάνεια των φύλλων. Τα φύλλα γίνονται εύθραυστα και ξηρά, ενώ βρίσκονται ακόμα επάνω στο φυτό. Μπορεί επίσης να παραγάγει ένα μωσαϊκό διαστρέβλωσης, που βρίσκεται αφ' ετέρου. Η μόλυνση κατά τη διάρκεια του προηγούμενου έτους (δευτεροβάθμια μόλυνση) παράγει τα εντονότερα συμπτώματα, τα οποία είναι ιδιαίτερα μεταβλητά.

Αυτοί οι τύποι είναι:

- **καρούλιασμα:** παραμόρφωση των φύλλων με το μωσαϊκό, ή σε ένα αποτυπωμένο ανάγλυφο σχέδιο μαζί με την εμφάνιση μιας στιλπνής και επίδρασης μωσαϊκών
- **μωσαϊκό** (εναλλασσόμενες ανοικτές πράσινες και σκούρο πράσινο περιοχές) που εξαρτάται από την εκάστοτε ποικιλία και γίνεται πιο εμφανές στο νεφελώδη καιρό.

Στην περίπτωση του ιού Υη, η μόλυνση στο τρέχον έτος παράγει τα αδύνατα μωσαϊκά, ενώ η μόλυνση στο προηγούμενο έτος δίνει τα πιο έντονα συμπτώματα μωσαϊκών.



Εικ.57.Σύμπτωμα από τον ιό Υ στα φύλλα

Δ) Μωσαϊκό προκαλούμενο από τον ιό Α(PVA)

Οι αφίδες είναι αρμόδιες για τη διαβίβαση του ιού Α. Είναι ένας ιός διαφόρων τύπων επειδή παραμένει ζωντανός για μόνο μια έως δύο ώρες στο αφίδιο αφότου το τελευταίο έχει γίνει μολυσματικό με το τσίμπημα μολυσμένων εγκαταστάσεων. Η εμφάνιση των συμπτωμάτων σε μια δεδομένη συγκομιδή εξαρτάται από την ποικιλία και τις καιρικές συνθήκες. Εντούτοις, με τη μόλυνση τρέχων-έτους, τα συμπτώματα περιλαμβάνουν τα μικρά και παροδικά μωσαϊκά που είναι ιδιαίτερα ορατά στο νεφελώδη καιρό. Αυτά τα μωσαϊκά εμφανίζονται ως αποχρωματισμός εκείνων των μερών του φύλλου μη οριακού από τις φλέβες. Αυτή η πτυχή μπορεί να ενισχυθεί με την τοποθέτηση ενός φύλλου της Λευκής Βίβλου κάτω από το παρατηρηθέν φύλλο. Με τη μόλυνση στο προηγούμενο έτος, τα συμπτώματα μπορούν να είναι εντονότερα, με συνέπεια/την αποτύπωση σε ανάγλυφο των φύλλων που συνδυάζονται με μια ναλώδη εμφάνιση (σωστή εικόνα) και ένα λίγο πολύ χαρακτηρισμένο μωσαϊκό ανάλογα με την ποικιλία (εικόνες κατωτέρω).



Εικ.58.Υαλώδη εμφάνιση



Εικ.59.προσβεβλημένο φύλλωμα

Στην περίπτωση της μικτής μόλυνσης με τον ιό X ή τον ιό Y, τα συμπτώματα μπορούν να είναι πολύ έντονα. Τα συμπτώματα ιών Α ποικίλλουν έντονα ανάλογα με τις καιρικές συνθήκες (είναι ευκολότερα να δουν στο κρύο και νεφελώδη καιρό), καθώς επίσης και στην προερχόμενες από ιό πίεση και την ποικιλία.

Έλεγχος

- Χρήση των υγιών βολβών πατάτας ως αποτέλεσμα της γενεαλογικής επιλογής
- Παραγωγή σε ένα ευνοϊκό περιβάλλον, δοκιμή σπόρου και ανανέωση
- Εκρίζωση των μολυσμένων εγκαταστάσεων

Ε) Ίωση των ατρακτοειδών κονδύλων (PSTV)

Σε αντίθεση με τους ιούς, είναι μικροοργανισμοί φτιαγμένοι επάνω από "μόριο" (νουκλεϊνικό οξύ του τύπου RNA) μη προστατευμένο από έναν φάκελο. Σε όλες τις περιπτώσεις, υπάρχει μια μείωση του μεγέθους των κονδύλων που συνδυάζεται και με την παραμόρφωσή τους .

Στην περίπτωση μιας ιογόνου πίεσης, τα συμπτώματα στις συγκομιδές μπορούν να φανούν στο φύλλωμα: σκούρο πράσινο φύλλα.



Εικ.58.Προσβεβλημένοι κόνδυλοι από τον ιό PSTV

Έλεγχος

Ο ιός είναι ένα παράσιτο καραντίνας, συνίσταται σε χρησιμοποίηση των επικυρωμένων βολβών πατάτας που συμπληρώνονται με την εκρίζωση συγκομιδών στην περίπτωση των εγκαταστάσεων που παρουσιάζουν ύποπτα συμπτώματα στο φύλλωμα.

3.6.5. 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 μηχανή, 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. Είναι κατά τη διάρκεια αυτής της διαδικασίας ότι οι πολύ υγροί, ξηροί όροι, ή οι υπερβολικές πέτρες, μπορούν να οδηγήσουν στη μηχανική ζημία και το μωλωπισμό των βολβών. Οι πατάτες πρόωρης ποικιλίας είναι έτοιμες να συγκομιστούν όταν είναι στις πλήρεις εβδομάδες άνθισης συνήθως εννέα ή δέκα μέρες μετά από τη φύτεψή τους. Προσεκτικά χαλαρώνετε το χώμα γύρω από τους κόνδυλους και αποκόπτεται μηχανικά το μεγαλύτερο ποσοστό της βλάστησης και τραβιούνται έξω οι κόνδυλοι για να ελεγχθεί το μέγεθος. Εάν είναι αρκετά μεγάλοι, μπορεί να συγκομιστεί όλη η πρόωρη καλλιέργεια και να φυτευτεί μια διαφορετική καλλιέργεια ή μπορεί να αντικατασταθεί απλά το χώμα για προστασία μετά από κάθε επέμβαση. Εφ' όσον δεν κόβονται ή δεν μωλωπίζονται οι υπόλοιποι κόνδυλοι, δεν βλάπτετε η παραγωγή. Εν τούτοις, οι πρώιμες ποικιλίες γενικά δεν αποθηκεύονται καλά και πρέπει να φαγωθούν μέχρι το φθινόπωρο. Πριν τη συγκομιδή προηγείται κοπή του φυλλώματος και η απομάκρυνσή του από τον αγρό για αποφυγή μολύνσεων όπως του όψιμου περονόσπορου. Τα τελευταία χρόνια γίνεται αποξήρανση του φυλλώματος ψεκάζοντας πριν τη συγκομιδή με diquat (40-80 γρ/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 επομένη μιας περιόδου χωρίς βροχή. Καλύτερο αποτέλεσμα στη παραγωγή 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.

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 4. Ο ΡΟΛΟΣ ΤΩΝ ΘΡΕΠΤΙΚΩΝ ΣΤΟΙΧΕΙΩΝ ΚΑΙ ΤΗΣ ΛΙΠΑΝΣΗΣ ΣΤΗΝ ΚΑΛΛΙΕΡΓΕΙΑ ΤΗΣ ΠΑΤΑΤΑΣ.

ΑΖΩΤΟ (N).

Το άζωτο έχει πρωταρχικό ρόλο στη λίπανση της πατάτας γιατί επιταχύνει το ρυθμό ανάπτυξης των βλαστών και του φυλλώματος με συνέπεια τη γρήγορη αύξηση της φυλλικής επιφάνειας του φυτού ιδιαίτερα κατά το στάδιο αμέσως μετά τη φύτευση. Η παράμετρος αυτή είναι καθοριστική για την επίτευξη πρώιμης και μεγάλης παραγωγής. Η υπερβολική αζωτούχος λίπανση καθυστερεί την ωρίμανση των κονδύλων (οψίμιση καλλιέργειας), μειώνει το βάρος τους και αυξάνει τον αριθμό των μη εμπορεύσιμων κονδύλων. Η επίδραση αυτή είναι εντονότερη σε συνθήκες υψηλών θερμοκρασιών, άφθονου άρδευσης και όταν επικρατούν μακράς διάρκειας ημέρες. Η έλλειψη αζώτου εκδηλώνεται πρώτα στα παλιά φύλλα με χλώρωση η οποία επεκτείνεται ύστερα σε όλο το φυτό. Τα παλιότερα φύλλα ξηραίνονται και πέφτουν πρόωρα. Προκαλεί επίσης έντονη μειωμένη ανάπτυξη στα φυτά της πατάτας και τα νέα φύλλα εμφανίζονται μικρά και πρασινοκίτρινα και σε έντονες ελλείψεις όλο το έλασμα των φύλλων γίνεται ανοιχτό κίτρινο. Η τροφοπενία αζώτου μπορεί να διορθωθεί με χορήγηση αζώτου 34,5-0-0 ή 26-0-0 . Τα φυτά της πατάτας απορροφούν από την 50ή μέχρι την 80ή ημέρα μετά τη φύτευση το 70% περίπου του N που χρειάζονται για να καλύψουν τις συνολικές ανάγκες τους. Οι απαιτήσεις σε N μιας καλλιέργειας πατάτας είναι περίπου 13/18κιά/στρ, για μια παραγωγή 2,5-3,0 τον/στρ ή 14-23 κιά/στρ, για μια παραγωγή 5,0-6,0 τον/στρ.



Εικ.59 Ανεπάρκεια αζώτου -
ομοίμορφα ανοιχτό πράσινο φύλλα

ΦΩΣΦΟΡΟΣ (P) .

Η μορφή με την οποία απορροφάται ο P από τα φυτά από το εδαφικό διάλυμα είναι συνήθως το δισόξινο ορθοφωσφορικό ανιόν (H_2PO_4) και λιγότερο το μονόξινο (HPO_4) . Η κίνηση του μέσα στα φυτά είναι εύκολη και αμέσως μετά την απορρόφηση του ενσωματώνεται σε οργανικές ενώσεις ή συγκεντρώνεται στα χυμοτόπια στις περιπτώσεις πλούσιων φωσφορικών λιπάνσεων.

Ο φώσφορος έχει ενεργό ρόλο στην ανάπτυξη των φυτών. Αυξάνει τον αριθμό των κονδύλων χωρίς να επηρεάζει το μέγεθός τους, επιμηκύνει το χρόνο διατήρησης των κονδύλων, συμπληρώνει τη δράση του αζώτου δηλαδή ευνοεί την ανάπτυξη των ριζών τείνει να λιγοστέψει τον κύκλο της βλάστησης προκαλώντας πρώιμα την άνθιση και το κάρπισμα. Αυξάνει την ανθεκτικότητα των φυτών στις ασθένειες καθώς και την αντίστασή τους στο κρύο, προκαλεί τον σχηματισμό περισσότερων ανθεκτικών ιστών, καλυτερεύει την ποιότητα των καρπών, αυξάνει την καρποφορία και τέλος επιτρέπει την εύκολη μεταφορά και διατήρηση του προϊόντος. Έχει αποδειχθεί ότι πατατόφυτα που είναι εφοδιασμένα καλά με φώσφορο παράγουν κονδύλους με σκληρή επιδερμίδα, βοηθώντας έτσι ώστε να μην τραυματίζονται ούτε κατά την εξαγωγή τους ούτε κατά τη μεταφορά τους.

Έλλειψη P έχει παρατηρηθεί σε ελαφρά, αμμώδη και όξινα εδάφη. Η έλλειψη του έχει παρενέργειες τόσο στην ποσότητα κυρίως αλλά και στην ποιότητα. Η τροφοπενία P εκδηλώνεται αρχικά στα παλιά φύλλα στα οποία σχηματίζονται ιώδεις ή σκούρες κόκκινες κηλίδες. Έπειτα οι μίσχοι, τα φυλλάρια και η περιφέρεια των ελασμάτων στρέφονται προς τα επάνω.

Οι απαιτήσεις μιας καλλιέργειας πατάτας σε φώσφορο είναι μικρότερες από εκείνες σε άζωτο και κάλι. Μία καλλιέργεια πατάτας απορροφάει 3-7 κιλά/στρ φωσφόρου (P_2O_5). Μεταξύ της 50ης και της 80ης ημέρας από τη φύτευση, τα φυτά απορροφούν το 60% των συνολικών αναγκών τους.

Είναι γνωστό ότι ο Φώσφορος είναι δυσδιάλυτος στο έδαφος και ένα μεγάλο μέρος της ποσότητας που εφαρμόζεται στο έδαφος (έως και 75%) δεν απορροφάτε από τα φυτά. Η ποσότητα του φωσφορικού λιπάσματος που θα πρέπει να εφαρμοσθεί εξαρτάται από τον τύπο της αμειψισποράς, τις ποσότητες φωσφόρου που έχουν χορηγηθεί τα προηγούμενα της φύτευσης χρόνια (υπολειμματικός φώσφορος) και τον

τύπο του εδάφους. Είναι προφανές ότι η δόση της φωσφορικής λίπανσης θα πρέπει να καθορίζεται μετά από ανάλυση του εδάφους. Αυτή κυμαίνεται από 0-20 κιλά/στρ P_2O_5 . Ενδεικτικά αναφέρεται ότι σε ένα έδαφος με P κατά Olsen μεταξύ 25-30 ppm θεωρείται επαρκής η χορήγηση φωσφόρου 10 κιλά/στρ P_2O_5 (λίπανση συντήρησης). Εάν δεν υπάρχουν δεδομένα ανάλυσης εδάφους, η χορήγηση 10-15 κιλά/στρ P_2O_5 με τη μορφή του αραιού υπερφωσφορικού (0-20-0) ή ενός συνθέτου λιπάσματος και, ενσωμάτωση σ' όλο τον αγρό τουλάχιστον δύο εβδομάδες πριν τη φύτευση θεωρείται ικανοποιητική για την πατάτα. Αν η ενσωμάτωση αν γίνει στις γραμμές φύτευσης, η ποσότητα αυτή θα πρέπει να μειωθεί κατά το ένα τέταρτο περίπου.



Εικ 60. Ανεπάρκεια φωσφόρου - σκούρο πράσινο και χρώμα και σταματημένη αύξηση



Εικ 61. Ανεπάρκεια φωσφόρου - σκούρο πράσινο χρώμα ήπιος ρόλος φύλλων

ΚΑΛΙΟ (K).

Τα πατατόφυτα απορροφούν κάλιο σε ποσότητες μεγαλύτερες από εκείνες του αζώτου και του φωσφόρου. Η πατάτα είναι από τα πιο καλιόφιλα φυτά.

Το κάλιο δεν έχει πάντοτε επίδραση στην αύξηση των αποδόσεων, αλλά έχει συγκριτικά πολύ μεγαλύτερη επίδραση στην ποιότητα των κονδύλων. Παράμετροι όπως η περιεκτικότητα σε ξηρά ουσία των κονδύλων, η μαύρη κηλίδωση των κονδύλων, ο μεταχρωματισμός κατά το βράσιμο και η αντοχή στην αποθήκευση επηρεάζονται από το βαθμό εφοδιασμού των φυτών με κάλιο.

Η πατάτα απορροφά 35 κιλά/στρ K_2O για παραγωγή 3,0-4,0 τον/στρ. Μεταξύ της 50ης και της 80ης ημέρας από τη φύτευση τα φυτά απορροφούν 78% των συνολικών αναγκών τους σε κάλιο. Το 60-70% της ποσότητας αυτής μεταφέρεται στους κονδύλους. Γενικά οι ανάγκες σε καλιούχο λίπανση είναι μεγαλύτερες στα αμμώδη εδάφη σε σχέση με τα πηλώδη.

Η καλιούχος λίπανση θα πρέπει να υπολογίζεται με βάση τα αποτελέσματα της ανάλυσης αντιπροσωπευτικού δείγματος εδάφους. Έδαφος με 120-150 ppm K_2O συνήθως χρειάζεται λίπανση με κάλιο σε ποσότητα 20-25 κιλά/στρ K_2O (λίπανση-συντήρησης). Τα περισσότερα πεφάματα έχουν δείξει ότι μία δόση 20-30 κιλά/στρ K_2O είναι ικανοποιητική για τα ελαφρά εδάφη, που καλλιεργείται πατάτα στη χώρα μας, με διασκόρπισης όλο τον αγρό.

Η εφαρμογή γίνεται πριν τη φύτευση υπό τη μορφή θεικού καλίου (0-0-48) ή καλιομαγνησίου. Το χλωριούχο κάλιο αποφεύγεται στη λίπανση της πατάτας γιατί μειώνει την περιεκτικότητα των κονδύλων σε ξηρά ουσία. Η επίδραση αυτή είναι εντονότερη στις παραλιακές περιοχές όπου συνήθως το αρδευτικό νερό έχει αυξημένη συγκέντρωση χλωριόντων.

Συμπληρωματικά, σε περιπτώσεις που διαπιστωθεί απόκλιση από τα κανονικά επίπεδα καλίου με τη φυλλοδιαγνωστική, μπορεί να χορηγηθεί νιτρικό κάλιο ή νιτρικό μαγνήσιο με το αρδευτικό νερό (υδρολίπανση).



Εικ.61. Τροφοπενία καλίου

ΑΣΒΕΣΤΙΟ (Ca) .

Το ασβέστιο είναι απαραίτητο στοιχείο για την διαίρεση και επιμήκυνση των κυττάρων. Εμπλέκεται στη δημιουργία αποταμειωτικών ουσιών. Η βασική λειτουργία του ασβεστίου αναφέρεται στη σταθεροποίηση των κυτταρικών δομών. Επειδή το ασβέστιο δεν κινείται εύκολα μέσα στο φυτό, όταν συναντάται σε μεγάλες ποσότητες εντοπίζεται στα μεγαλύτερα ηλικίας φύλλα. Όταν υπάρχει έλλειψη ασβεστίου το ριζικό σύστημα του φυτού δεν αναπτύσσεται κανονικά.

Επειδή όμως οι ανταλλαγές μεταξύ εδαφικού συμπλόκου και των καλιούχων λιπασμάτων προκαλούν την απομάκρυνση του ασβεστίου και την μείωση του pH, πρέπει να δίνεται μεγάλη προσοχή στην εφαρμογή της καλιούχο λίπανσης στα όξινα εδάφη.



Εικ.62. Ανεπάρκεια ασβεστίου

ΜΑΓΝΗΣΙΟ (Mg) .

Το μαγνήσιο παίζει καταλυτικό ρόλο στην χλωροφύλλη και η κατανομή του στο φυτό είναι παρόμοια με αυτή του καλίου αλλά σε μικρότερες ποσότητες. Στα όργανα αναπαραγωγής και στους νέους ιστούς το στοιχείο βρίσκεται σε μεγάλες ποσότητες και δεδομένου της παρουσίας του Ρ εκεί εμπλέκεται και στη μεταφορά του.

Διαδραματίζει επίσης σημαντικό ρόλο και στη συσσώρευση και μεταφορά των σακχάρων όπως και στο μεταβολισμό του αζώτου.

Επειδή τα εδάφη, στα οποία καλλιεργείται η πατάτα είναι όξινα και ελαφρά, το μαγνήσιο απομακρύνεται από τα επιφανειακά στρώματα του εδάφους, λόγω των βροχοπτώσεων κυρίως στην Δυτική Ελλάδα, αλλά και λόγω των μεγάλων αρδευτικών δόσεων για πολλά έτη. Έτσι λόγω του ανταγωνισμού που δημιουργείται από τις μεγάλες ποσότητες καλίου και αμμωνίου και των φτωχών εδαφών σε μαγνήσιο είναι συνηθισμένο φαινόμενο η έλλειψη του στοιχείου αυτού. Επιβάλλεται χορήγηση μαγνησίου στην βασική λίπανση.

Η έλλειψη μαγνησίου παρατηρείται στην αρχή στα μεγαλύτερα ηλικίας φύλλα και αν δεν γίνει χρήση λιπασμάτων τότε εξαπλώνεται με συνέπεια τη μείωση της περιεκτικότητας πρωτεϊνικού αζώτου. Παρατηρείται σε εδάφη που δεν εφαρμόζεται οργανική λίπανση με κοπριά. Στην αρχή εμφανίζεται περιφερειακό κιτρίνισμα του ελάσματος στα κατώτερα φύλλα και στην συνέχεια επεκτείνεται η χλώρωση μεσονεύρια προς το εσωτερικό του ελάσματος. Όταν η έλλειψη γίνει εντονότερη οι χλωρωτικές κηλίδες μετατρέπονται σε νεκρωτικές, τα φύλλα τρίβονται εύκολα και τα παλαιά φύλλα πέφτουν. Τα ανώτερα φύλλα δεν εμφανίζουν συμπτώματα . Προσβάλλεται η ακεραιότητα των χλωροπλαστών και ο μεταβολισμός των υδατανθράκων ενώ παρατηρείται μείωση του αριθμού των κόκκων της γύρης .

Στην αντίθετη περίπτωση η εφαρμογή αυξημένων δόσεων καλιούχων λιπασμάτων μειώνουν την απορρόφηση του μαγνησίου. Η χρήση καλιομαγνησιούχου λιπάσματος έχει θετικά αποτελέσματα. Ικανοποιητική σχέση K/Mg είναι 3:1 που αναλογεί 50-100ppm Mg στα αμμώδη εδάφη και 130-200 ppm στα αργιλώδη. Η νιτρική μορφή του αζώτου βελτιώνει την θρέψη των φυτών με μαγνήσιο σε αντίθεση με την χρησιμοποίηση αμμωνιακών λιπασμάτων που προκαλεί τροφοπενίες μαγνησίου σε εδάφη που περιέχουν μικρές ποσότητες του αφομοιώσιμου στοιχείου αυτού. Συνηθίζεται να χρησιμοποιείται μαγνήσιο σε ποσότητα 10kg/στρ.

Η αντιμετώπιση της έλλειψης γίνεται με επεμβάσεις με θειικό μαγνήσιο, θειικό καλιομαγνήσιο, νιτρικό μαγνήσιο ή με διαφυλλικούς ψεκασμούς με χηλικές ενώσεις. Η εφαρμογή μαγνησίου στην βασική λίπανση είναι η πιο αποτελεσματική και διαρκέστερη λύση.



Εικ62. Ανεπάρκεια μαγνησίου μικρή χλώρωση με πράσινο και καφετιά επισήμανση

ΜΑΓΓΑΝΙΟ (Mn) .

Το μαγγάνιο παίζει στα φυτά το ρόλο ενεργοποιού των ενζυμικών συστημάτων που σχετίζονται με το μεταβολισμό του Ρ. Το μαγγάνιο μοιάζει με το Mg και πολλές φορές το αντικαθιστά στο ρόλο του προσωρινού συνδέσμου μεταξύ ένζυμου και υποστρώματος. Συναντάται συμπτώματα τροφοπενίας σε οργανικά, αλκαλικά εδάφη με υπερβολική υγρασία λόγω οξείδωσης του στοιχείου αυτού και είναι η χλώρωση των φύλλων στα οποία τα μεταξύ των νεύρων διαστήματα κιτρινίζουν ενώ κατά μήκος του κεντρικού νεύρου και των διακλαδώσεων του παραμένουν πράσινα. Η έλλειψη εμφανίζεται αρχικά στα φύλλα της κορυφής των βλαστών, με μικρές μαύρες κηλίδες στα φύλλα των φυτών της πατάτας. Στη συνέχεια οι κηλίδες μεγαλώνουν και καταλαμβάνουν το μεγαλύτερο μέρος του φύλλου, ενώ το χρώμα γίνεται κίτρινο και το άκρο του φύλλου παραμένει πράσινο. Στο πράσινο χρώμα εντοπίζεται η διαφορά της τροφοπενίας Mn και της τροφοπενίας N και K. Τροφοπενίες παρατηρούνται στα φυτά, όταν η συγκέντρωση του στοιχείου βρίσκεται κάτω μιας κρίσιμης τιμής η οποία κυμαίνεται από 10 -20 mg Mn ξηρής ουσίας.

Εάν η συγκέντρωση υπερβεί τα 11 ppm στο εδαφικό διάλυμα υπάρχει σοβαρή πιθανότητα εμφάνισης τοξικότητας. Εμφανίζεται συνήθως σε όξινα εδάφη, με pH κάτω από 5, που είναι πλούσια σε οξείδια του μαγγανίου και προκαλεί σοβαρή μείωση της παραγωγής που μπορεί να φθάσει μέχρι την ολοκληρωτική της καταστροφή. Οι παράγοντες που ευνοούν την εμφάνιση της είναι η κακή στράγγιση του εδάφους, η ύπαρξη του αργιλικού στρώματος σε μικρό βάθος και οι άφθονες αρδεύσεις. Εκδηλώνεται με την εμφάνιση καστανών κηλίδων στα φύλλα, τους μίσχους και τους βλαστούς. Τα φύλλα γίνονται εύθραυστα και στο τέλος ξηραίνονται. Αντιμετωπίζεται με ασβέστωση του εδάφους με δολομίτη ή ανθρακικό ασβέστιο (μαρμαρόσκονη), ή σβησμένη άσβεστο ή με οξείδιο του ασβεστίου για να επέλθει η τιμή του pH πάνω από 5,5 ενώ ο συνδυασμός του ασβεστίου με άλατα Mg είναι πιο αποτελεσματικός.

Οι ποσότητες της ασβέστου υπολογίζονται έπειτα από ανάλυση του εδάφους και θα πρέπει τα επόμενα δύο χρόνια από την διασπορά να μην πραγματοποιηθεί καλλιέργεια πατάτας για αποφυγή των κονδύλων από την ασθένεια ακτινομόκωση της πατάτας. Επίσης θα πρέπει να εξασφαλισθεί καλή στράγγιση εδάφους και μείωση των υπέρ αρδεύσεων.

Το Mn βρίσκεται στο έδαφος υπό την μορφή δισθενούς, τρισθενούς και τετρασθενούς. Τα φυτά προσλαμβάνουν μόνο τη δισθενή μορφή. Περιπτώσεις

ενώσεων με μεγαλύτερα σθένη θα πρέπει να αναχθούν για να αφομοιωθούν. Η αναγωγή καθορίζεται από το pH, την παρουσία του οξυγόνου και της οργανικής ουσίας. Το υψηλό pH ευνοεί την καθίζηση του. Το δισθενές μαγγάνιο εντοπίζεται σε όξινα εδάφη στα οποία υπερέχει η δισθενής μορφή του και υπάρχει κίνδυνος να εμφανιστούν τοξικότητες οι οποίες αντιμετωπίζονται με την ασβέστωση.

ΘΕΙΟ (S)

Τα φυτά απορροφούν το θείο από το έδαφος με την μορφή ιόντων SO_4 . Αποτελεί συστατικό θειούχων αμινοξέων μεγάλης βιολογικής αξίας (π.χ. κυστεΐνη, κυστίνη, μεθειονίνη), γλουταθειονίνης, βιταμινών (θειαμίνη, ανευρίνη, βιοτίνη) και του συνενζύμου A το οποίο διαδραματίζει σπουδαίο ρόλο στον μεταβολισμό των υδατανθράκων, λιπιδίων και πρωτεϊνών.

Υψηλές συγκεντρώσεις SO_2 στην ατμόσφαιρα προκαλούν βλάβες στα φυτά. Μικρές ποσότητες SO_2 στην ατμόσφαιρα είναι επιθυμητή και απορροφούνται από τα φυτά. Παρουσία του S αυξάνεται η αφομοιωσιμότητα του P κυρίως σε εδάφη που είναι πλούσια σε ασβέστιο. Εκτός της σχέσης S και P παρατηρείται και σχέση μεταξύ S και Mo το οποίο παίζει σημαντικό ρόλο στη βιοσύνθεση του αζώτου. Το μολυβδαίνιο αφομοιώνεται μόνο με την παρουσία του SO_4 .

Δρα σημαντικά στην μεγάλη συγκέντρωση νιτρικών και βοηθά στην ανάπτυξη των φυματίων των ψυχανθών. Η περίσσεια χλωρίου μειώνει την απορρόφηση του θείου. Τα εδάφη που έχουν μικρή περιεκτικότητα σε οργανική ουσία όπως και στα αμμώδη εδάφη είναι απαραίτητη η χορήγηση μεγαλύτερων ποσοτήτων θείου. Στα όξινα εδάφη προτιμότερο είναι χρησιμοποιούνται οργανικά λιπάσματα σαν πηγή θείου.

Η τροφοπενία θείου εμφανίζεται με την γενική χλώρωση του φυτού η οποία εκδηλώνεται πρώτα στα νεότερα φύλλα, εξαιτίας του ότι η έλλειψη θείου έχει αρνητική επίδραση στην φωτοσύνθεση, αφού το μεγαλύτερο μέρος του θείου των φύλλων βρίσκεται στους χλωροπλάστες. Επομένως άμεση συνέπεια αυτού είναι η εμφάνιση χλωρώσεων. Η ανάπτυξη των φυτών καθυστερεί και οι ιστοί γίνονται τραχείς και εύθραυστοι.



Εικ63. Ανεπάρκεια θείου

ΣΙΔΗΡΟΣ (Fe)

Το στοιχείο είναι απαραίτητο για την σύνθεση της χλωροφύλλης. Όλα τα φυτά σχεδόν περιέχουν σίδηρο σε μικρές ποσότητες με εξαίρεση το σπανάκι και κάποια άλλα φυτά στα οποία βρίσκονται σε μεγάλο ποσοστό. Είναι συστατικό των κυτοχρώμων δηλαδή των σημαντικών συστημάτων οξειδοαναγωγής.

Επιδρά στο μεταβολισμό του αζώτου. Προσλαμβάνεται από το έδαφος στα φυτά με την μορφή δισθενούς σιδήρου. Η έλλειψη του εκδηλώνεται σε ασβεστούχα εδάφη και προκαλεί χλώρωση στα νέα φύλλα, λόγω ότι δεν μετακινείται εύκολα στο φυτό και τα φύλλα στην συνέχεια γίνονται λευκά. Η εμφάνιση της τροφопενίας ευνοείται από την ύπαρξη μεγάλων ποσοτήτων ανθρακικού ασβεστίου στα εδάφη. Επίσης ο ανταγωνισμός μεταξύ σιδήρου από τη μία και των Zn, Mn, Cu από την άλλη είναι άλλος ένας παράγοντας για την εμφάνιση της. Εκδηλώνεται στα νεαρά φύλλα τα οποία γίνονται κατακίτρινα ενώ οι νευρώσεις τους παραμένουν πράσινες και η ανάπτυξη των φυτών μειώνεται.

Τέλος η περίσσεια του P εμποδίζει την καλή τροφοδοσία με Fe. Αντιμετωπίζεται με διαφυλικούς ψεκασμούς με οργανικές ενώσεις Fe, Zn σε χηλική μορφή.



Εικ. 63. Ανεπάρκεια σιδήρου - κιτρίνισμα και πράσινος

ΧΑΛΚΟΣ (Cu)

Ο χαλκός επιδρά καταλυτικά στην σύνθεση της χλωροφύλλης και στο μεταβολισμό των υδατανθράκων και πρωτεϊνών. Βρίσκεται στο έδαφος συνήθως με την μορφή δισθενούς κατιόντος. Συγκρινόμενος με άλλα κατιόντα συγκρατείται ισχυρότερα από τα κολλοειδή του εδάφους.

Προσθέτοντας ασβέστιο στο έδαφος η διαθεσιμότητα του εδαφικού χαλκού μειώνεται γιατί το pH του εδάφους αυξάνεται. Επειδή ο χαλκός προσροφάται ισχυρά από τα κολλοειδή του εδάφους, η κινητικότητα του είναι μικρή, γι' αυτό τον λόγο η συγκέντρωση του στα βαθύτερα στρώματα μειώνεται σημαντικά.

Τροφопενίες παρατηρούνται σε οργανικά εδάφη όπου ο χαλκός ισχυρά από την οργανική ουσία του εδάφους. Προσλαμβάνεται από τα φυτά σε πολύ μικρές

ποσότητες και είναι συστατικό πολλών ενζύμων τα οποία παίρνουν μέρος στην φωτοσύνθεση της χλωροφύλλης των φυτών.

Η περιεκτικότητα του στα φυτά κυμαίνεται γύρω στα 10 ppm σε ξηρή ουσία. Τα περισσότερα εδάφη ικανοποιούν τις ανάγκες των φυτών σε χαλκό, ενώ σε περιπτώσεις που παρουσιάζονται τροφопενίες στα εδάφη σημαίνει ότι η διαθέσιμη ποσότητα χαλκού από το έδαφος στα φυτά είναι πολύ μικρή. Αυτά τα εδάφη είναι που εκπλένονται γρήγορα (πχ. Αμμώδη, ή εδάφη τα οποία προέρχονται από μητρικά υλικά φτωχά σε χαλκό).

Οι παράγοντες που επηρεάζουν την διαθεσιμότητα του στο έδαφος είναι:

-Οργανική ουσία του εδάφους: Όσο μεγαλύτερο είναι το ποσοστό τόσο μεγαλύτερη είναι και η διαθεσιμότητα του χαλκού. Η προσρόφηση του από την οργανική ουσία είναι μεγαλύτερη από ότι η προσρόφηση από τα κolloειδή του εδάφους.

-PH του εδάφους.

-Ανταγωνισμός μεταξύ χαλκού και σιδήρου. Έρευνες απέδειξαν ότι όπως υψηλές δόσεις αζωτούχων λιπασμάτων προκαλούν τροφопενίες αζώτου έτσι και υπερβολική χρήση φωσφορικών λιπασμάτων μπορεί να προκαλέσει τροφопενίες χαλκού.



Εικ64. Αυστηρή ανεπάρκεια χαλκού
κατσάρωμα των φύλλων προς τα επάνω

ΒΟΡΙΟ (B)

Η συνολική του περιεκτικότητα του κυμαίνεται από 20-200 ppm. Το μεγαλύτερο ποσοστό βορίου δεν είναι διαθέσιμο στα φυτά παρά μόνο 0,5-5 ppm.

Κινείται με μεγάλη ευκολία και γι' αυτό οι τροφопενίες παρατηρούνται στα νεότερα τμήματα των φυτών. Το βόριο είναι απαραίτητο για τη μετακίνηση των υδατανθράκων στα φυτά και ευνοείται η ωρίμανση των κυττάρων στα φυτά. Επίσης παίζει σημαντικό ρόλο στην ρύθμιση του νερού στους ιστούς των φυτών και στο πρωτόπλασμα. Ευνοεί την πρόσληψη των κατιόντων και καθυστερεί την πρόσληψη των ιόντων.

Οι παράγοντες που επηρεάζουν την διαθεσιμότητα του βορίου είναι:

- pH: του εδάφους: Όσο αυξάνεται το pH μειώνεται η διαθεσιμότητα του. Κυρίως όταν το pH > 6,5.
- Κοκκομετρική σύσταση του εδάφους: Τα καλά στραγγιζόμενα εδάφη εμφανίζουν χαμηλή περιεκτικότητα.

-Οργανική ουσία: Εδάφη με πλούσια οργανική ουσία παρουσιάζουν υψηλή διαθεσιμότητα.

-Υγρασία εδάφους: Σε μειωμένες συνθήκες εδαφικής υγρασίας μειώνεται και η διαθεσιμότητα του βορίου.

Συμπτώματα τροφопενειών παρατηρούνται στα άνθη, καρπούς και στα ακραία τμήματα των βλαστών. Οι μεμβράνες των ιστών σπάζουν δημιουργώντας ρωγμές οι οποίες προσβάλλονται από βακτήρια. Έτσι προκύπτει η σήψη στους ριζοκόνδylους, τα άκρα των ριζών νεκρώνονται, ο λαιμός των φυτών γίνεται καστανός, η παραγωγή μειώνεται. Επίσης παρατηρείται ανάπτυξη πλάγιων βλαστών, θαμνώδης ακανόνιστη ανάπτυξη του φυτού, συστροφή των φύλλων και περιφερειακή νέκρωση. Οι κόνδυλοι γίνονται μικρότεροι με σχισμές και αποκτά καστανό μεταχρωματισμό η σάρκα τους.

Επιδρά πολύ έντονα στον μεταβολισμό των φυτών όπως εντείνοντας την φωτοσύνθεση, αυξάνοντας την περιεκτικότητα των υδατανθράκων, ευνοώντας την άνθηση, αύξηση της βιωσιμότητας της γύρης και διευκόλυνση της μεταφοράς των ορμονών.

Η απορρόφηση βορίου γίνεται περισσότερο σε όξινα εδάφη με pH 4,7-6,3. Άνω από 6,3 η απορρόφηση του μειώνεται. Το βόριο πρέπει να εφαρμόζεται με μεγάλη προσοχή γιατί διαφορετικά μπορεί να προκληθεί τοξικότητα κυρίως στα αμμώδη εδάφη.



Εικ65. Ανεπάρκεια βορίου

ΨΕΥΔΑΡΓΥΡΟΣ (Zn)

Ο ψευδάργυρος απορροφάτε από τα ορυκτά της αργίλου και από την οργανική ουσία του εδάφους. Η συγκέντρωση του στα εδάφη κυμαίνεται από 10 έως 300 ppm. Στα φυτικά όργανα είναι χαμηλή και κυμαίνεται στα 100 ppm ξηράς ουσίας.

Σε αλκαλικά εδάφη όπου το $pH > 7.4$ εμφανίζονται συμπτώματα τροφοπενιών. Το ίδιο ισχύει όταν τα επίπεδα του αφομοιώσιμου P είναι υψηλά. Η τροφοπενία ψευδαργύρου εντοπίζεται στο νανισμό των φυτών, τα οποία αποκτούν μορφή ροζέτας λόγω της πολύ μικρής ανάπτυξης των μεσογονατίων διαστημάτων. Επίσης παρατηρείται αποχρωματισμός του φυλλώματος. Επιθυμητή παρουσία Zn στο φυτό θεωρείται από 5-100 mg ξηράς ουσίας.

Τοξικότητα ψευδαργύρου εμφανίζεται συνήθως σε όξινα εδάφη. Οι συγκεντρώσεις ψευδαργύρου στις οποίες εμφανίζονται τοξικότητες κυμαίνονται μεταξύ 300-500 ppm.

Είναι συστατικό ορισμένων ενζύμων και συμμετέχει στην σύνθεση της χλωροφύλλης. Ευνοεί την αύξηση της περιεκτικότητας σε τρυπτοφάνη που αποτελεί πρόδρομο αμινοξύ της αυξίνης, με αποτέλεσμα να επηρεάζει θετικά την παρουσία της αυξίνης στο φυτό. Εντοπίζεται στις ζώνες αύξησης και έντονης ενζυματικής δραστηριότητας.



Εικ65. Ανεπάρκεια ψευδάργυρου

ΜΟΛΥΒΔΑΙΝΙΟ (Mo).

Η ιδιομορφία του στοιχείου αυτού σε σχέση με άλλα ιχνοστοιχεία είναι ότι η διαλυτότητα του αυξάνει σε τιμές $pH > 6.5$ ενώ σε αυτές τις τιμές η διαλυτότητα άλλων στοιχείων μειώνεται. Ευνοεί την δημιουργία φυματίων στα ψυχανθή, συμμετέχει στο μεταβολισμό του P και βοηθά στην βιοσύνθεση της χλωροφύλλης.

Είναι απαραίτητο στοιχείο για την ανάπτυξη των αζωτοβακτηρίων και εντοπίζεται στο μόριο της βιταμίνης B₁₂. Η τροφοπενία προκαλεί μειωμένη ανάπτυξη στο φυτό, φωτεινό πράσινο χρώμα στο φύλλωμα και διάφορες ανωμαλίες στους βλαστούς. Η περιεκτικότητα μολυβδαινίου στα βλαστικά όργανα είναι αρκετά χαμηλή μεταξύ 0,1-10 mg/kg ξηράς ουσίας

ΧΛΩΡΙΟ (CL)

Τα ανιόντα χλωρίου δεν συγκρατούνται από την άργιλο και τα οργανικά κολλοειδή, με αποτέλεσμα στην παρουσία βροχών ή αρδεύσεων να απομακρύνονται εύκολα. Χρειάζεται να δίνεται ιδιαίτερη προσοχή στα λιπάσματα τα οποία χρησιμοποιούνται γιατί πολλές καλλιέργειες είναι ευαίσθητες στο στοιχείο αυτό.

Τοξικότητα χλωρίου παρατηρείται σε παραθαλάσσια μέρη, όπου χρησιμοποιούνται χλωριούχα λιπάσματα ή όταν το νερό ποτίσματος είναι πλούσιο σε χλώριο.

ΛΙΠΑΝΣΗ ΤΗΣ ΠΑΤΑΤΑΣ

Η λίπανση που θα ακολουθηθεί σε μια καλλιέργεια πατάτας, βρίσκεται σε άμεση συσχέτιση με τους εξής παράγοντες:

-Από την γονιμότητα του εδάφους.

-Από το είδος της αμειψισποράς που θα επιλεγεί (π.χ. τριετής ή τετραετής με ψυχανθή, σιτηρά, λαχανικά).

Ανάλογα με την μέθοδο άρδευσης και της εφαρμογής των λιπασμάτων, δηλαδή αν θα γίνει με διασπορά σε όλο τον αγρό ή λίπανση στις γραμμές φύτευσης.

-Από τις απαιτήσεις της ποικιλίας.

-Από την εφαρμογή της οργανικής ουσίας και ιδιαίτερα της κοπριάς.

Επίσης εκτός της λίπανσης το αποτέλεσμα μιας αυξημένης παραγωγής καθορίζεται και από άλλους εξίσου σημαντικούς παράγοντες:

-Η μέση θερμοκρασία να κυμαίνεται στους 17°C.

-Κατά την περίοδο της ανθοφορίας και σχηματισμού των κονδύλων να αποφεύγεται η υπερβολική εδαφική υγρασία λόγω κινδύνου σήψης.

-Η φωτοπερίοδος να είναι μεταξύ 11-12 ώρες.

-Το έδαφος να είναι ελαφρό και καλά αεριζόμενο με αρκετή περιεκτικότητα σε οργανική ουσία.

-Το pH να κυμαίνεται γύρω στο 5,5 με απόκλιση λίγο υψηλότερο.

-Της λίπανσης που θα ακολουθηθεί να έχει προηγηθεί ανάλυση του εδάφους.

Σημαντική όπως αναφέρθηκε παραπάνω είναι και η ύπαρξη της οργανικής ουσίας για τους εξής λόγους:

-Αυξάνει την ικανότητα του εδάφους να συγκρατεί υγρασία.

-Βελτιώνει το πορώδες του εδάφους καθώς και τις ιδιότητες που εξαρτώνται από αυτό (αερισμός, ανάπτυξη των κονδύλων).

-Βοηθά στην πρόσληψη του Mg από το φυτό και προστατεύει από τυχόν δεσμεύσεις θρεπτικών στοιχείων καθώς και από εκπτώσεις.

-Αποτελεί πηγή ενέργειας για πολλούς μικροοργανισμούς.

Η οργανική ουσία προστίθεται κυρίως με την μορφή κοπριάς σε όλο τον αγρό ή σε γραμμές φύτευσης. Οι ποσότητες που θα εφαρμοσθούν ανάλογα με την γονιμότητα του εδάφους υπολογίζονται σε 2-4 tn / στρ. Επίσης μπορεί να χρησιμοποιηθεί οργανική ουσία και σε άλλες, μορφές όπως κομπόστα και χλωρή λίπανση.

4.1 Αζωτούχος Λίπανση

Ένα σημαντικό στοιχείο είναι το άζωτο το οποίο συναντάτε στο σχηματισμό των αμινοξέων καθώς και τον 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.

Έπειτα από πειράματα που έχουν γίνει στην Ελλάδα σε Ερευνητικά Ινστιτούτα έχουν προκύψει ότι ευνοϊκότερες δόσεις αζωτούχων λιπασμάτων για τα ελαφρά εδάφη και για ποικιλίες μεγάλων αποδόσεων υπολογίζονται σε 20-30 Kg N / στρ. με την προϋπόθεση ότι η διασπορά γίνεται σε όλο τον αγρό. Σε αυτή την περίπτωση περισσότερη από την μισή ποσότητα αζώτου χορηγείται στη βασική λίπανση με αμμωνιακή μορφή (θειική αμμωνία, ουρία) και το υπόλοιπο επιφανειακά χρησιμοποιώντας νιτρική αμμωνία στα ουδέτερα με ελαφρώς αλκαλικά ή ασβεστούχου νιτρικής αμμωνίας και νιτρικής άσβεστου στα όξινα εδάφη.

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

Στην περίπτωση εφαρμογής τεχνητής βροχής θα πρέπει το αρδευτικό νερό να είναι άριστης ποιότητας και μπορούν να χορηγηθούν 1-2 Kg / στρ κάθε εβδομάδα κυρίως σε αμμώδη εδάφη. Σημαντικό μέλημα του καλλιεργητή είναι να παρατηρεί την περίοδο της βλάστησης και να επεμβαίνει όποτε επείγει.

Όταν τα φυτά ζημιώνονται σε περιπτώσεις από χαλάζι, παγετούς ή από κιτρίνισμα των φύλλων λόγω υπερβολικής υγρασίας συνίσταται χορήγηση νιτρικών λιπασμάτων σε ποσότητες 30-40 kg ανά 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 φυτό. Τα υπόλοιπα που είναι αργής δράσης είναι προτιμότερο να ρίχνονται στο έδαφος κατά την διάρκεια εργασιών για την σπορά.

4.2 Φωσφορούχος Λίπανση

Υπερβολική ποσότητα φωσφόρου έχει σαν συνέπεια τον σχηματισμό χονδρών φύλλων. Η έλλειψη φωσφόρου προκαλεί λεπτούς κορμούς, καθώς λεπτά 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 ενσωμάτωση στο έδαφος πολύ πριν την σπορά, 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. Αναφέρεται ότι σε ένα έδαφος με P κατά Olsen μεταξύ 25 και 30 ppm κρίνεται επαρκής η χορήγηση του κατά 10 kg/στρ. Εάν δεν έχει προηγηθεί ανάλυση εδάφους θεωρείται ικανοποιητική χορήγηση 10-15 kg P₂O₅/στρ. με τη μορφή αραιού υπερφωσφορικού (0-20-0) ή ενός σύνθετου λιπάσματος. Ενσωμάτωση του σε όλο τον αγρό το λιγότερο δύο εβδομάδες πριν την φύτευση κρίνεται εξίσου καλή.

Τέλος για να αποφευχθεί μεγάλη δέσμευση P συνίσταται η μέθοδος γραμμικής λίπανσης. Σε αυτή την περίπτωση το λίπασμα έχει μικρότερη επιφάνεια επαφής με τα συστατικά του εδάφους.

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

4.3 Καλιούχος Λίπανση

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

Έπειτα από ανάλυση δείγματος εδάφους θεωρείται ικανοποιητική ποσότητα λίπανση με κάλιο 20-25 kg/στρ σε έδαφος με 120-150 ppm K₂O. Στα ελαφρά εδάφη που καλλιεργείται η πατάτα στην χώρα μας κρίνεται ικανοποιητική δόση 20-30 kg K₂O /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 θειικού 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 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 φώσφορο. Η αμμωνιακή μορφή του αζώτου είναι παρεμποδιστική στην απορρόφηση του Καλίου.

4.4 Λίπανση με Ca

Άλλα θρεπτικά στοιχεία είναι το ασβέστιο με μεγάλη σημασία για τα φυτά, γιατί καλυτερεύει την δομή του εδάφους καθώς και τον βαθμό οξύτητας του. Δίνει στα φυτά το πλεονέκτημα τα οποία αναπτύσσονται σε έδαφος πλούσιο σε ασβέστιο να ωριμάζουν οι καρποί τους γρηγορότερα, να είναι περισσότερο ανθεκτικά στις ασθένειες και να αυξάνεται η ποσότητα των καρπών τους.

Σε εδάφη τα οποία είναι φτωχά σε ασβέστιο, μπορεί να χορηγηθεί με τη μορφή του ανθρακικού ασβεστίου ή μαζί με άζωτο με τη μορφή νιτρικού ασβεστίου ή με την ασβεστοκυαναμίδη.

4.5 Λοιπές Λιπάνσεις

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

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 5: ΠΕΙΡΑΜΑΤΙΚΟ ΜΕΡΟΣ

5.1 ΕΙΣΑΓΩΓΗ

Σε πειραματικό αγρό που εγκαταστάθηκε τον Μάρτιο του 2001 στην περιοχή Καλαμάτας του Ν. Μεσσηνίας, μελετήθηκε η αλληλεπίδραση μεταξύ αζωτούχου και καλιούχου θρέψης στην απόδοση και στη ποιότητα των κονδύλων της καλλιέργειας πατάτας ποικιλίας Sprunta. Από όλα τα θρεπτικά στοιχεία το άζωτο είναι αυτό που έχει την μεγαλύτερη επίδραση στην απόδοση, ενώ το κάλιο έχει μεγαλύτερη επίδραση στην ποιότητα των κονδύλων ιδιαίτερα σε ελαφρώς μηχανικής σύστασης εδάφη (Hukkeri, S.B., 1968, Vos 1997, Πασχαλίδης κ.α., 2002). Η πατάτα είναι εξαιρετικά καλιόφιλο φυτό και οι απαιτήσεις της σε κάλιο είναι μεγάλες, ιδιαίτερα σε αμμώδη εδάφη. Απορροφά κάλιο σε ποσότητες μεγαλύτερες από εκείνες του αζώτου και του φωσφόρου (Παναγιωτόπουλος 1995). Έτσι, η χορήγηση ικανοποιητικής ποσότητας αζώτου και καλίου και η σχέση μεταξύ τους αποκτά μεγάλη σημασία για την ικανοποιητική ανάπτυξη της καλλιέργειας με στόχο την επίτευξη της μέγιστης απόδοσης και της καλής ποιότητας της παραγωγής.

5.2 ΥΛΙΚΑ ΚΑΙ ΜΕΘΟΔΟΙ

Το Μάρτιο του 2001 εγκαταστάθηκε πειραματικός σε αγρό στην περιοχή Μπουρνιά-Μεσσήνης, δυτικά της πόλης της Καλαμάτας. Το έδαφος, στο οποίο εγκαταστάθηκε ο πειραματικός, ήταν χαρακτηριστικό της ευρύτερης περιοχής της Μεσσήνης. Πριν από την εγκατάσταση του πειραματικού πάρθηκαν δείγματα εδάφους από βάθη 0-30, 30-60, και 60-90 cm. Το επιφανειακό στρώμα του εδάφους ήταν ελαφριάς μηχανικής σύστασης αμμοπηλώδες (SL), με pH (αιώρημα 1:2) 7,58, ηλεκτρική αγωγιμότητα 780 $\mu\text{s}/\text{cm}$ (αιώρημα 1:2), περιεκτικότητα σε CaCO_3 1,31 %, οργανική ουσία 0,9 %, N 0,1 %, P (Olsen) 35 ppm, ανταλλάξιμο K 78 ppm και ανταλλάξιμο Mg 96 ppm.

Εφαρμόστηκε η στατιστική διάταξη των πλήρως τυχαιοποιημένων ομάδων με 4 επαναλήψεις. Το πειραματικό σχέδιο ήταν παραγοντικό με τρία επίπεδα αζώτου (33, 49,5 και 66 kg N /στρ.) και τέσσερα K (11,2, 22,5, 45 και 67,5 Kg K_2O /στρ.) (Πίνακας 9). Το επίπεδο του P_2O_5 διατηρήθηκε σταθερό στα 22,5 Kg/στρ. Μια επιπλέον μεταχείριση, όπου τα φυτά καλλιεργήθηκαν χωρίς λιπάσματα αποτέλεσε τον

μάρτυρα. Ολόκληρη η ποσότητα του φωσφόρου, του καλίου και 16,5 Kg N/στρ. προστέθηκαν στο έδαφος πριν τη φύτευση. Τα λιπάσματα κάθε πειραματικού τεμαχίου σκορπίζονταν ομοιόμορφα με το χέρι σε όλη την επιφάνεια του τεμαχίου και αμέσως ενσωματώνονταν με φρέζα ελκυστήρα σε βάθος 0-15 εκατοστά. Χρησιμοποιήθηκαν μικτό λίπασμα (11-15-15), απλό υπερφωσφορικό (0-20-0), θειική αμμωνία (21% N), θειικό κάλιο (0-0-50). Η υπόλοιπη ποσότητα του αζώτου δόθηκε σε δύο δόσεις στις 25/4/2001 και 16/5/2001 υπό μορφή νιτρικής αμμωνίας (33,5% N) και ενσωματώθηκε με την άρδευση. Τα επίπεδα των λιπαντικών στοιχείων καθορίστηκαν, λαμβάνοντας υπόψη τα συνιστώμενα επίπεδα για την καλλιέργεια της πατάτας από τους παραγωγούς της περιοχής, από την Διεύθυνση Γεωργίας του Νομού καθώς και από ερευνητικά δεδομένα (Δημάκης 1994, Παναγιωτόπουλος 1995, Τσιτσιάς 1995, Θεοδώρου και Πασχαλίδης 1999).

Το κάθε πειραματικό τεμάχιο ήταν διαστάσεων 3,5m x 5m (17,5m²) με πέντε γραμμές και απόσταση μεταξύ τους 70 εκατοστά, εκ των οποίων συγκομίσθηκαν οι τρεις μεσαίες. Τα πειραματικά τεμάχια απείχαν μεταξύ τους 1 m. Η φύτευση του πατατόσπορου πραγματοποιήθηκε στις 15 Μαρτίου 2001 με πατατόσπορο μεσαίου μεγέθους (40-50 mm) και η συγκομιδή πραγματοποιήθηκε 101 ημέρες αργότερα στις 26 Ιουνίου 2001.

Πίνακας 9. Επίπεδα λίπανσης της πατάτας σε Kg/στρ.

A/a	ΕΠΕΜΒΑΣΕΙΣ	N	K ₂ O	P ₂ O ₅
1	N ₀ K ₀ P ₀	0	0	0
2	N ₁ K ₁ P	33	11,2	22,5
3	N ₁ K ₂ P	33	22,5	22,5
4	N ₁ K ₃ P	33	45	22,5
5	N ₁ K ₄ P	33	67,5	22,5
6	N ₂ K ₁ P	49,5	11,2	22,5
7	N ₂ K ₂ P	49,5	22,5	22,5
8	N ₂ K ₃ P	49,5	45	22,5
9	N ₂ K ₄ P	49,5	67,5	22,5
10	N ₃ K ₁ P	66	11,2	22,5
11	N ₃ K ₂ P	66	22,5	22,5
12	N ₃ K ₃ P	66	45	22,5
13	N ₃ K ₄ P	66	67,5	22,5

Οι αρδεύσεις πραγματοποιήθηκαν με τεχνητή βροχή-σύστημα εκτοξευτήρων. Στον πειραματικό αγρό εφαρμόστηκαν όλες οι απαραίτητες καλλιεργητικές φροντίδες, οι οποίες εξασφάλιζαν άριστες συνθήκες ανάπτυξης των φυτών

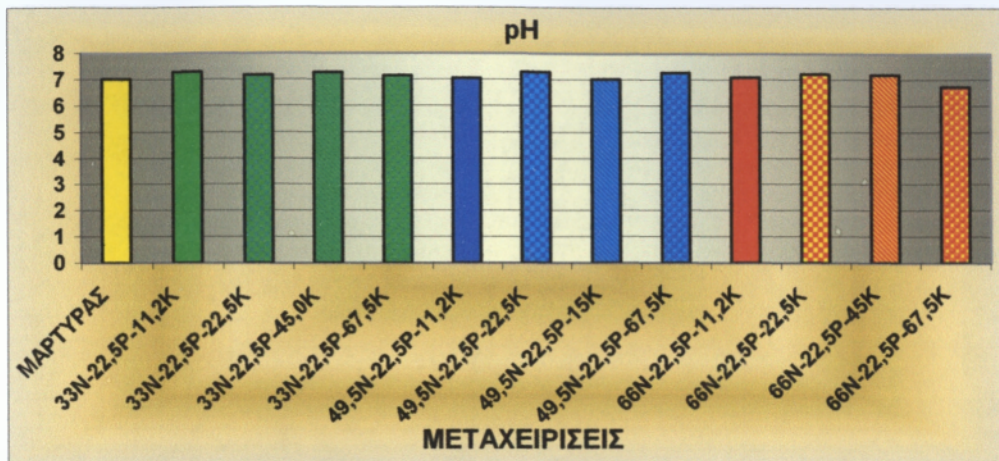
Δείγματα φυτικών ιστών ελήφθησαν στις 25/4, 23/5 (στάδιο ταχείας ανάπτυξης κονδύλων) , 13/6 (στάδιο ωρίμανσης κονδύλων) και δείγματα εδάφους από βάθος 0-30, 30-60, και 60-90 cm στις 25/4, 9/5, 23/5 και 26/6. Τέσσερα φυτά λαμβάνονταν από κάθε πειραματικό τεμάχιο. Κάθε φυτό χωρίστηκε σε τρία μέρη (ρίζες, κόνδυλοι, υπέργειο μέρος). Οι φυτικοί ιστοί πλύθηκαν με νερό βρύσης και απιονισμένο νερό, στραγγίστηκαν. Ακολούθησε η ξήρανση τους σε πυριαντήριο στους 75⁰ C για 48 ώρες και μετά ζυγίστηκαν για τον προσδιορισμό του ξηρού βάρους. Οι χημικές αναλύσεις των φυτικών ιστών έγιναν με τις παρακάτω μεθόδους. Το ολικό άζωτο σε φύλλα και κονδύλους με την μέθοδο Kjeldhal. Το νιτρικό άζωτο προσδιορίστηκε σε μίσχους και κονδύλους με την μέθοδο Cataldo. Το κάλιο, το μαγνήσιο, το νάτριο, το ασβέστιο στο φλογοφωτόμετρο μετά από ξηρή καύση και ο φώσφορος με την μέθοδο του μολυβδαινικού αμμωνίου.

Τα δείγματα εδάφους αεροξηράνθηκαν, λειοτριβήθηκαν και κοσκινίστηκαν και για όλες τις αναλύσεις χρησιμοποιήθηκε το κλάσμα με μέγεθος τεμαχίων < 2 mm. Οι εργαστηριακές αναλύσεις έγιναν σύμφωνα με τις διεθνώς αποδεκτές μεθόδους της SSSA (Page, 1982) και προσδιορίστηκαν η μηχανική σύσταση με τη μέτρηση του πυκνόμετρου Βουγιούκου, το pH ηλεκτρομετρικά σε αναλογία 1:1 (εδάφους : νερού), η ειδική ηλεκτρική αγωγιμότητα σε αιώρημα (1:2), η οργανική ουσία με τη μέθοδο Walkley-Black, το ολικό άζωτο με τη μέθοδο Kjeldahl, το CaCO₃ με ασβεστόμετρο Bernard, ο εκχυλίσμος P με τη μέθοδο Olsen, τα ανταλλάξιμα κατιόντα μετά από εκχύλιση με 1N CH₃COONH₄, pH 7.

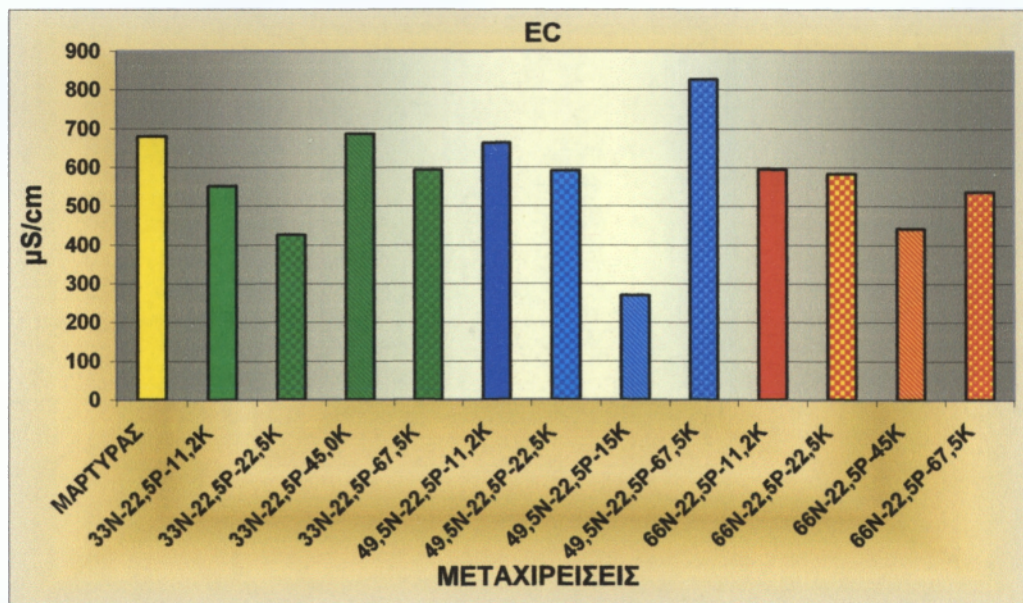
Η επεξεργασία των πειραματικών δεδομένων έγινε με την ανάλυση της παραλλακτικότητας (ANOVA). Για τη σύγκριση των μέσων όρων χρησιμοποιήθηκε το Duncan test σε επίπεδο σημαντικότητας 0,05.

5.3 ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ

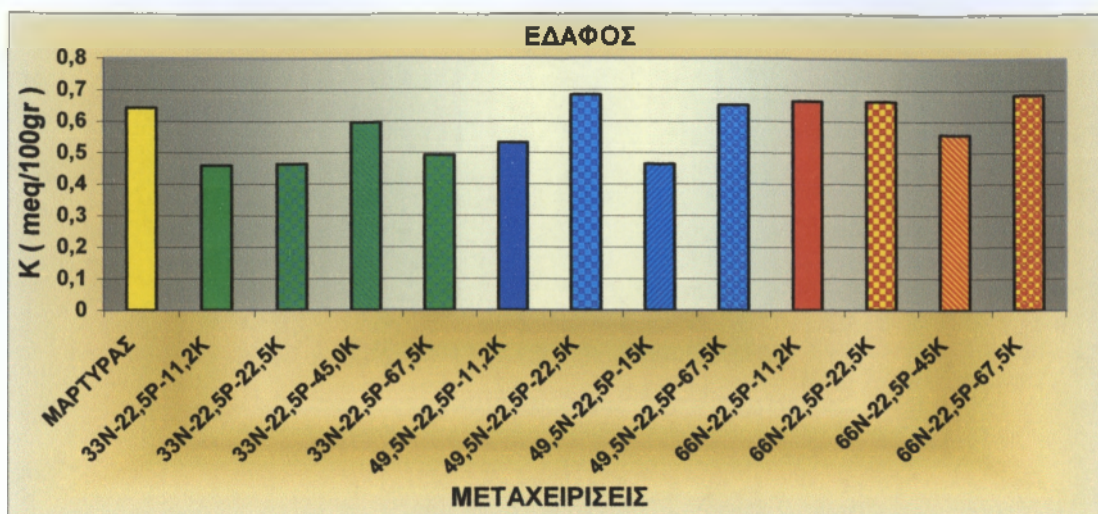
5.3.1 ΕΔΑΦΙΚΕΣ ΙΔΙΟΤΗΤΕΣ



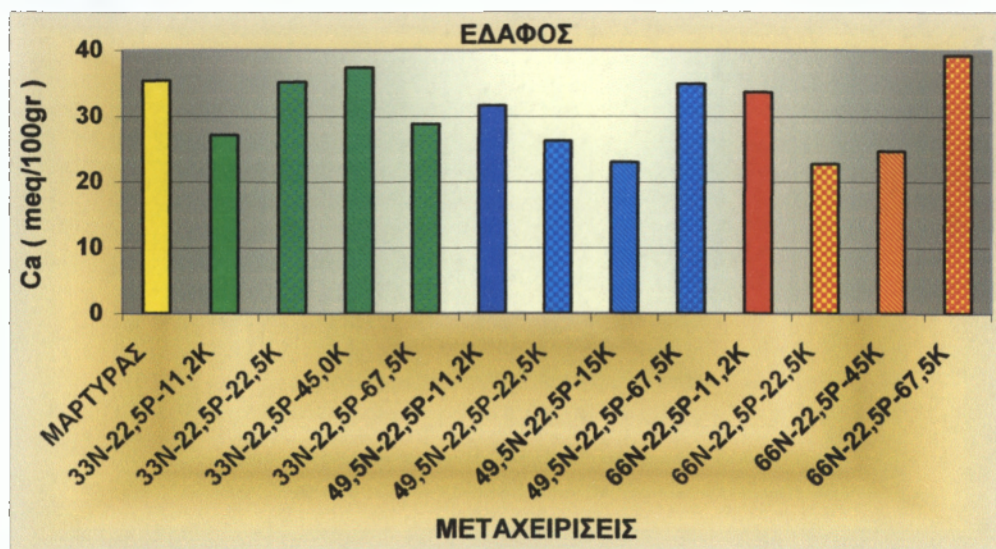
Σχήμα 1 Επίδραση της αζωτούχου και καλιούχου λίπανσης στο pH του εδάφους της καλλιέργειας πατάτας ποικιλίας Srunta



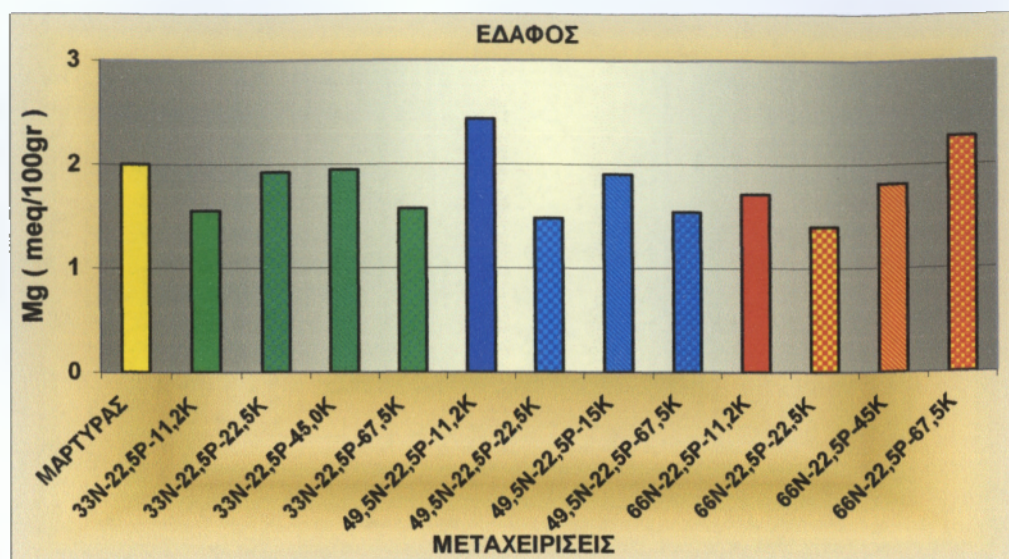
Σχήμα 2 Επίδραση της αζωτούχου και καλιούχου λίπανσης στη EC (μS/cm) του εδάφους της καλλιέργειας πατάτας ποικιλίας Srunta



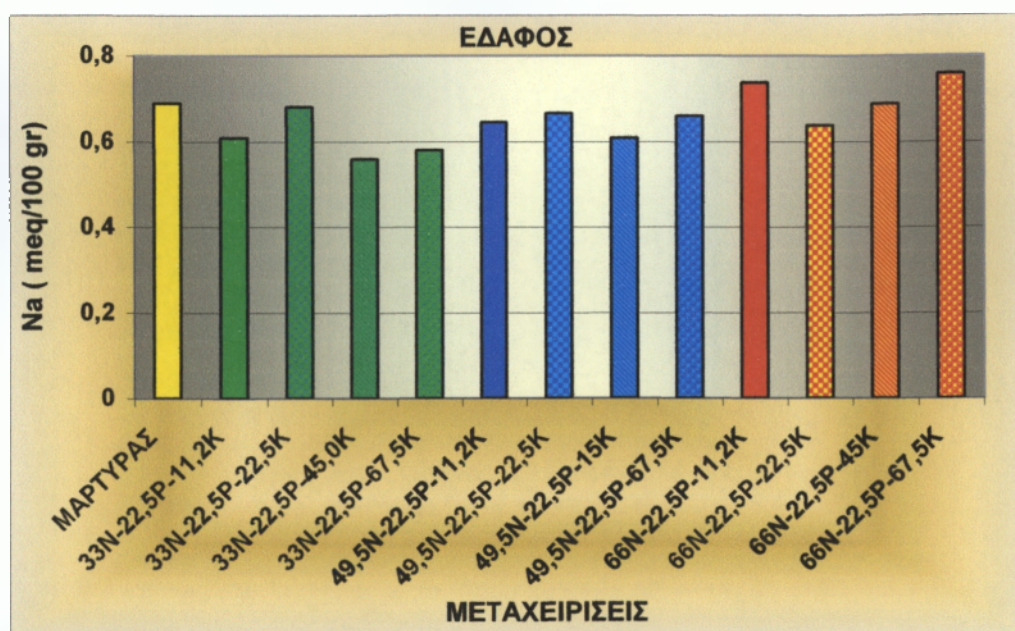
Σχήμα 3 Επίδραση της αζωτούχου και καλιούχου λίπανσης στη συγκέντρωση του Κ (meq/100gr) στο έδαφος της καλλιέργειας πατάτας ποικιλίας Sprunta



Σχήμα 4 Επίδραση της αζωτούχου και καλιούχου λίπανσης στη συγκέντρωση του Ca (meq/100gr) στο έδαφος της καλλιέργειας πατάτας ποικιλίας Sprunta

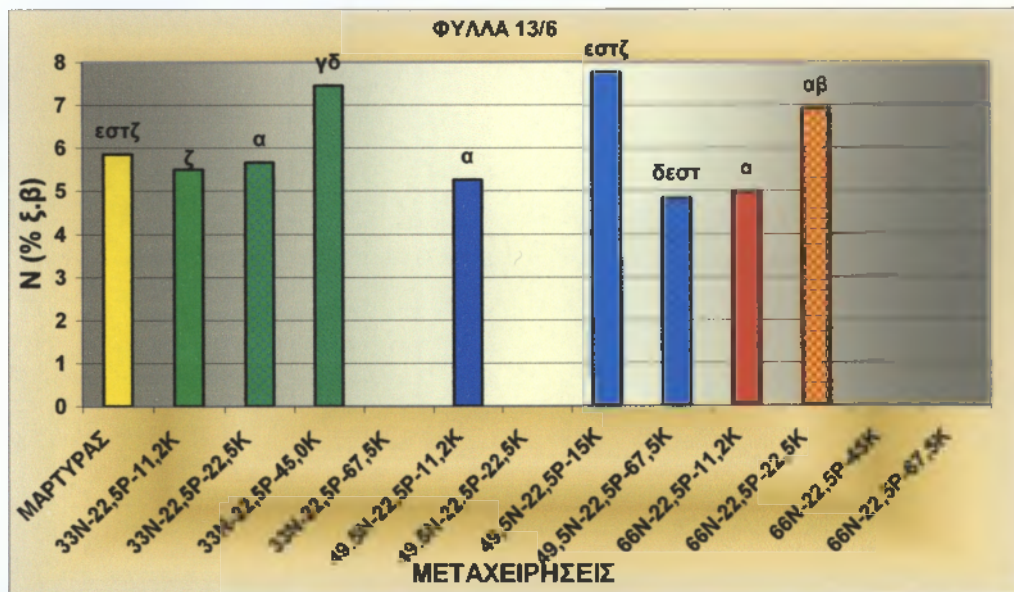
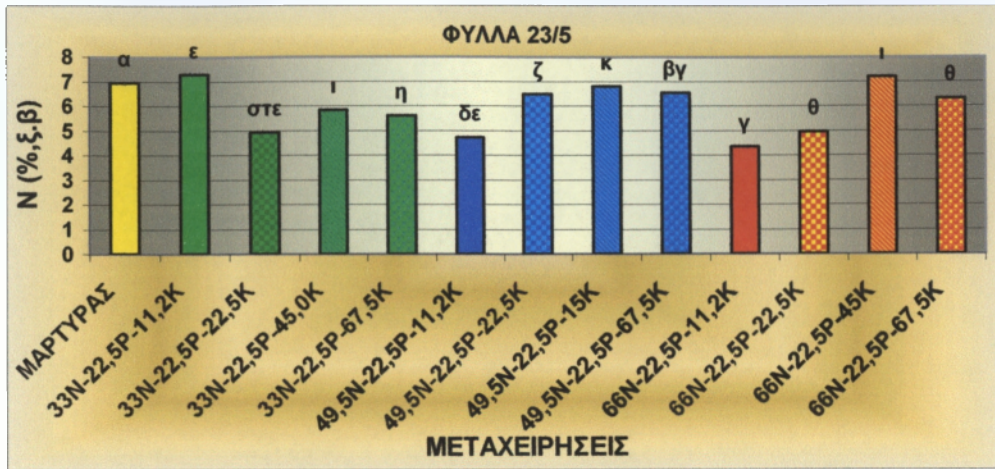


Σχήμα 5 Επίδραση της αζωτούχου και καλιούχου λίπανσης στη συγκέντρωση του Mg (meq/100gr) στο έδαφος της καλλιέργειας πατάτας ποικιλίας Sprunta

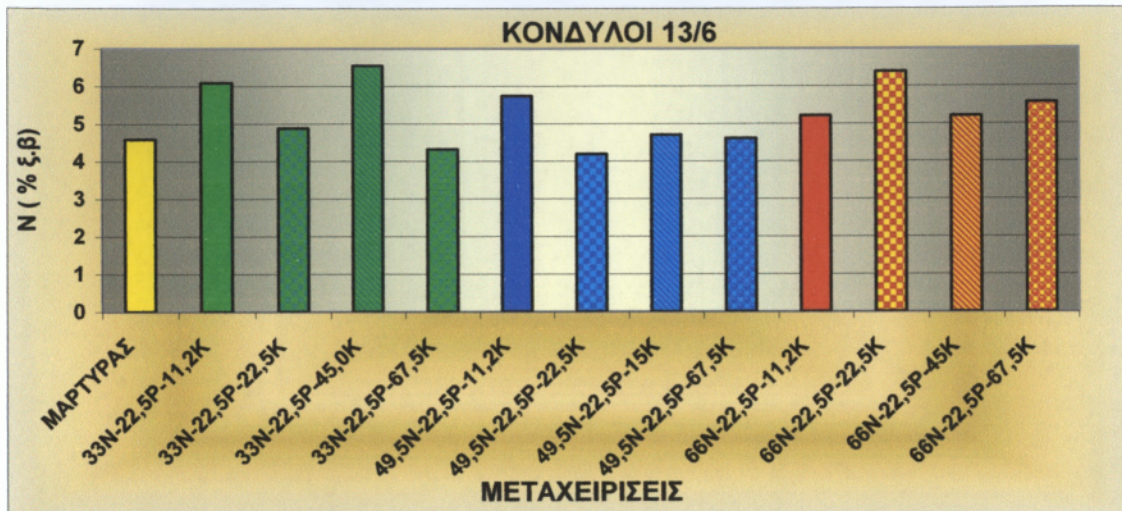


Σχήμα 6 Επίδραση της αζωτούχου και καλιούχου λίπανσης στη συγκέντρωση του Na (meq/100gr) στο έδαφος της καλλιέργειας πατάτας ποικιλίας Sprunta

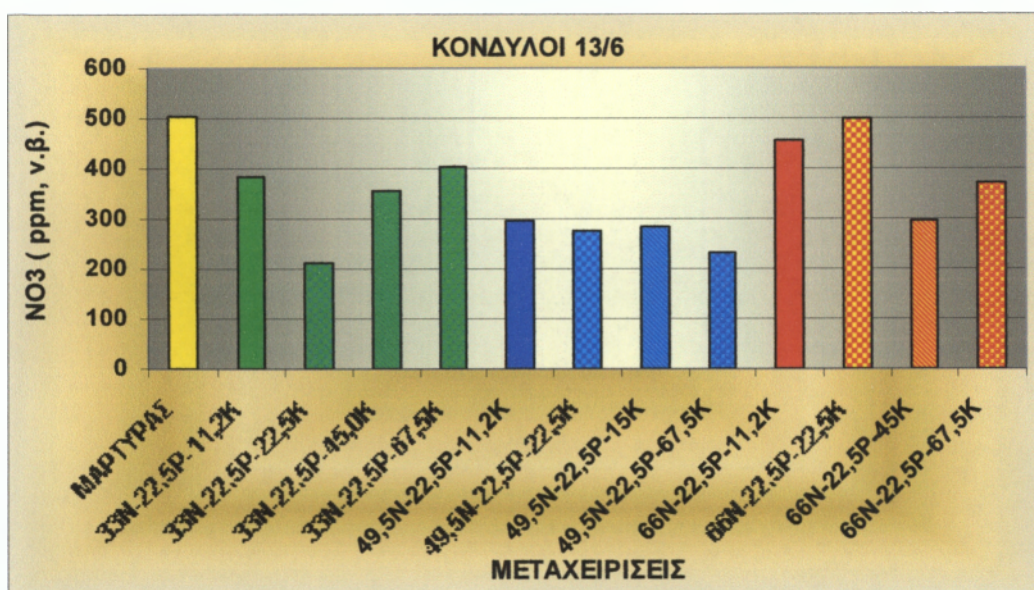
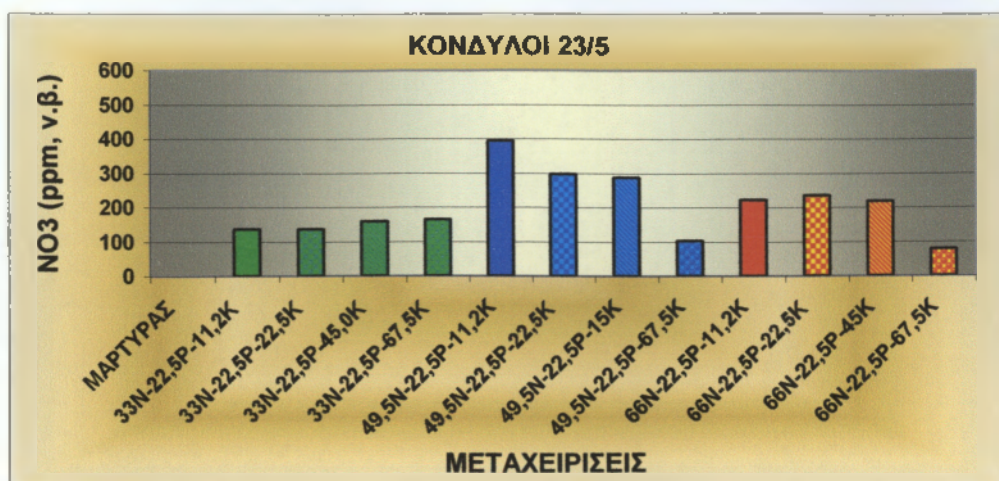
5.3.2 ΦΥΤΙΚΟΙ ΙΣΤΟΙ



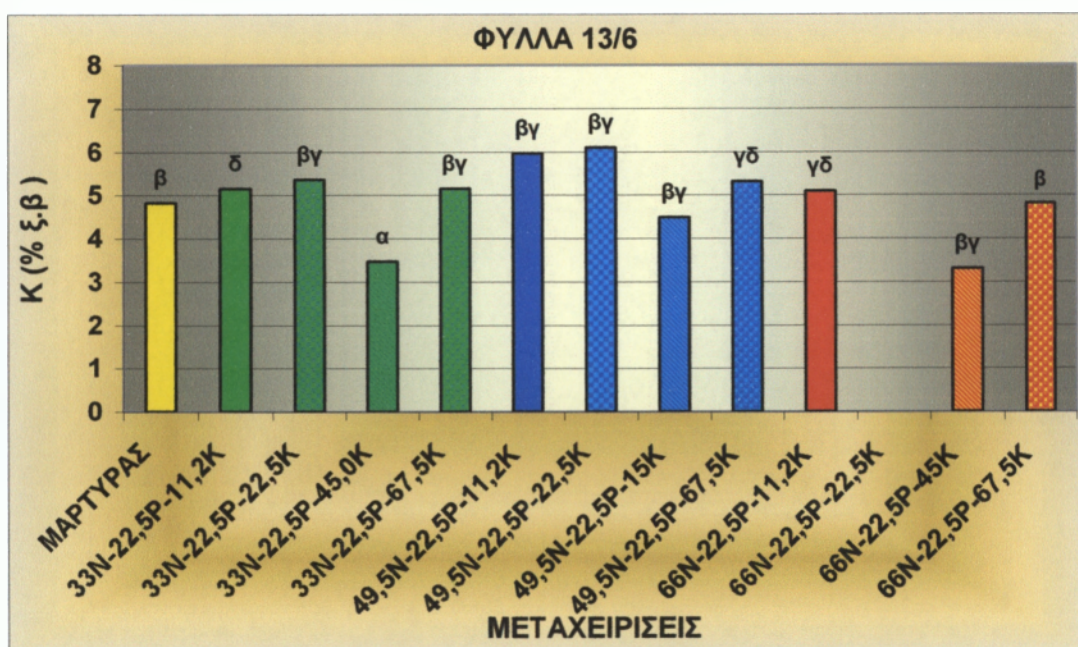
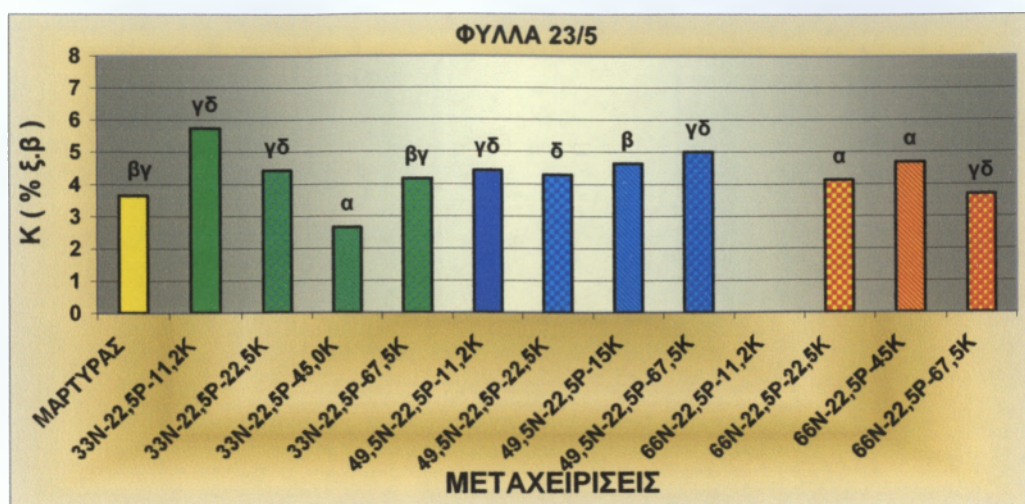
Σχήμα 7 Επίδραση της αζωτούχου και καλιούχου λίπανσης στη συγκέντρωση του N (%) στα φύλλα της καλλιέργειας πατάτας ποικιλίας Sprunta στις δειγματοληψίες 23/5 και 13/6



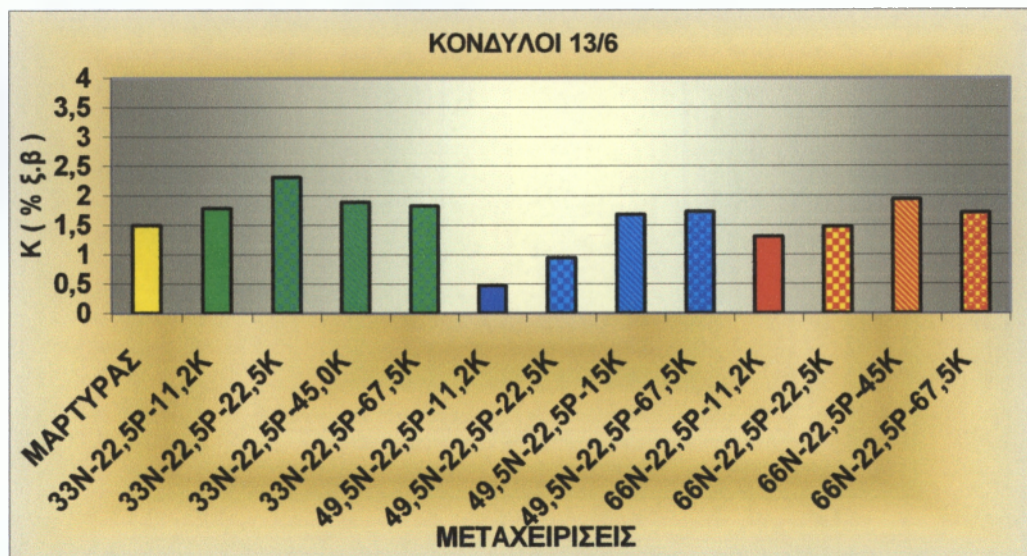
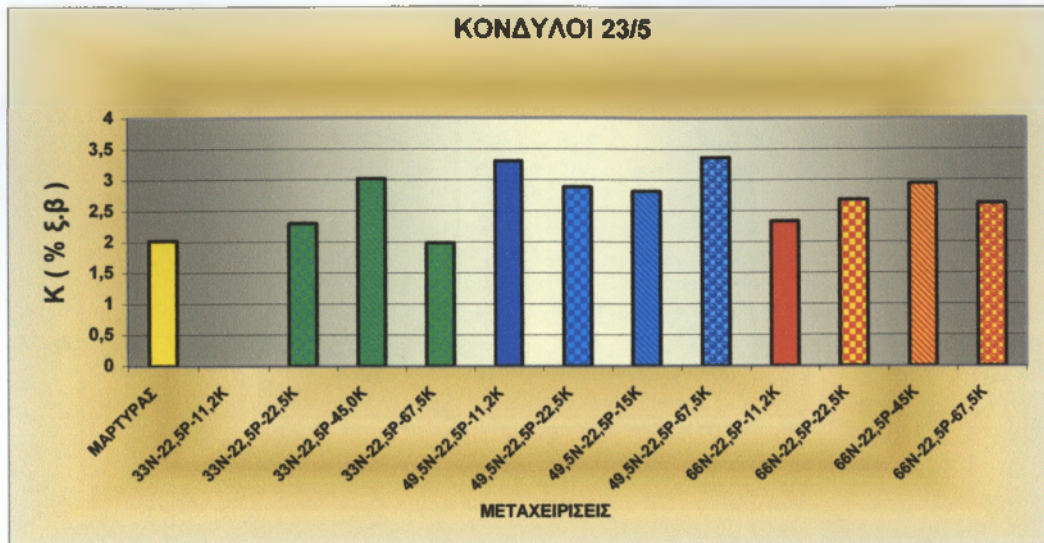
Σχήμα 8 Επίδραση της αζωτούχου και καλιούχου λίπανσης στη συγκέντρωση του N (%) στους κονδύλους της καλλιέργειας πατάτας ποικιλίας Spunta στη δειγματοληψία 13/6



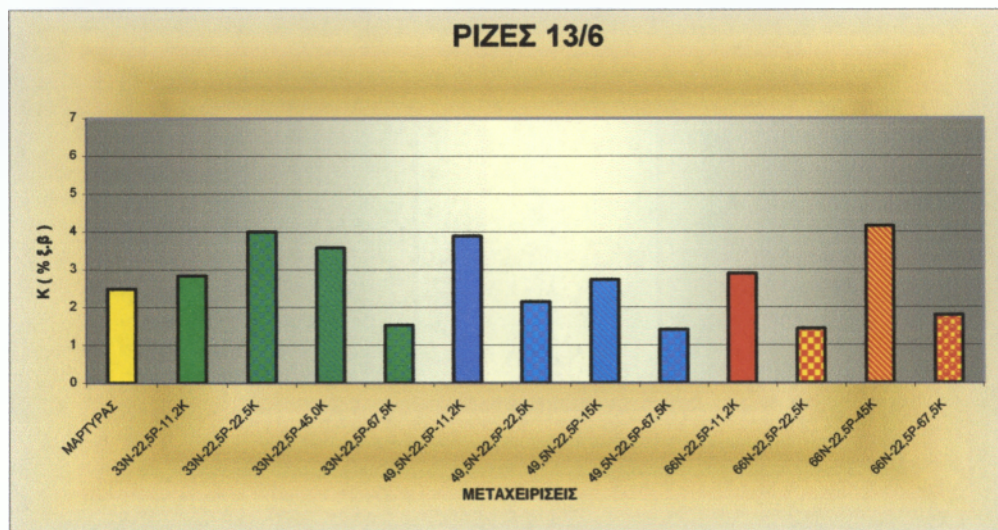
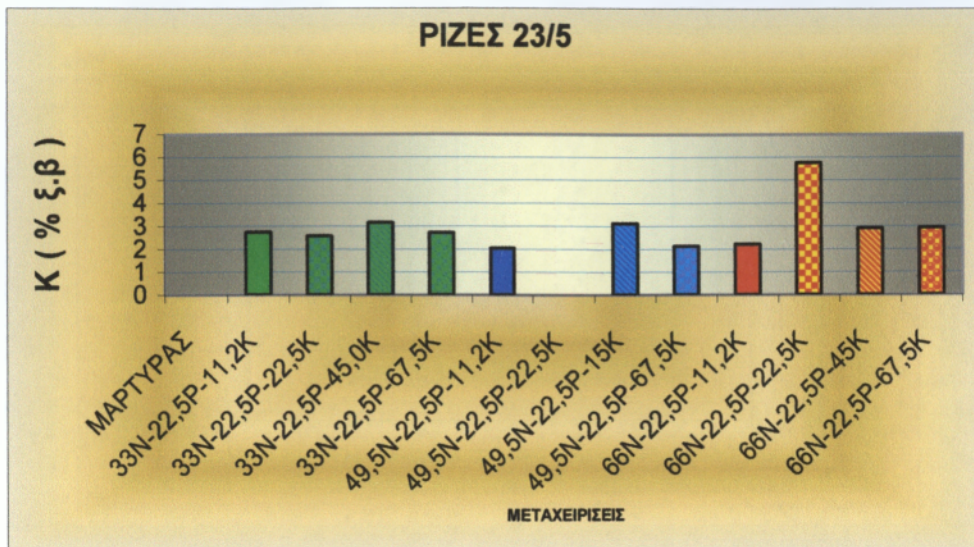
Σχήμα 9 Επίδραση της αζωτούχου και καλιούχου λίπανσης στη συγκέντρωση του NO₃ (%) στους κονδύλους της καλλιέργειας πατάτας ποικιλίας Sprunta στις δειγματοληψίες 23/5 και 13/6



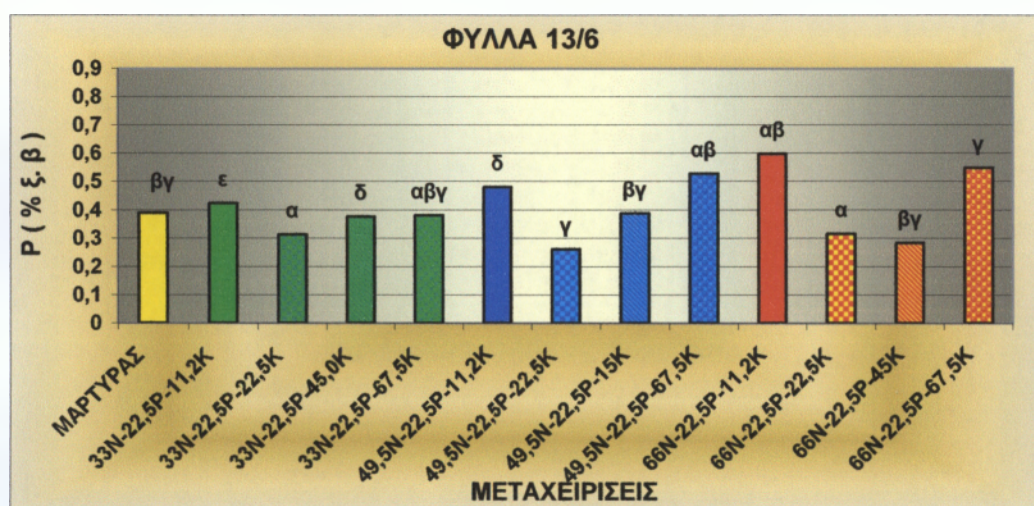
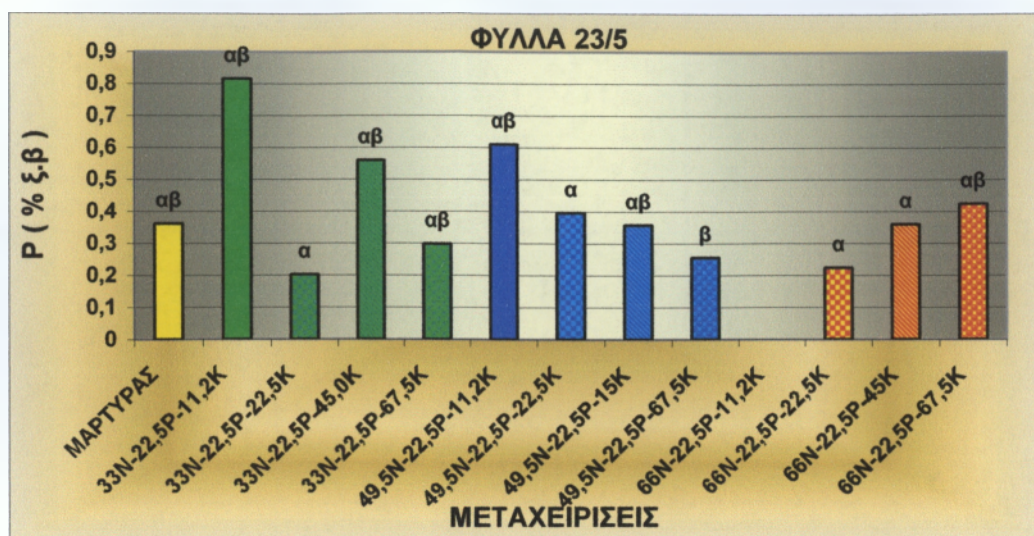
Σχήμα 10 Επίδραση της αζωτούχου και καλιούχου λίπανσης στη συγκέντρωση του K (%) στα φύλλα της καλλιέργειας πατάτας ποικιλίας Sprunta στις δειγματοληψίες 23/5 και 13/6



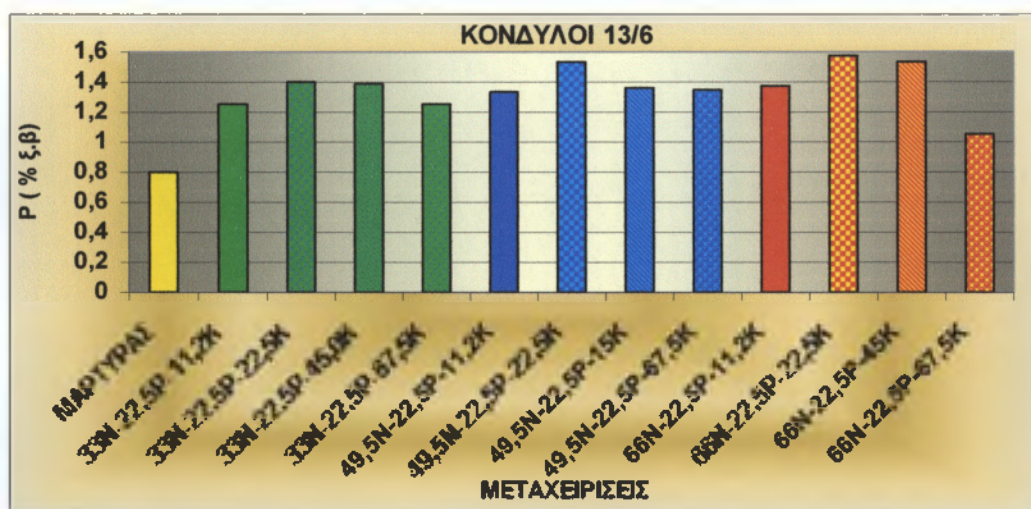
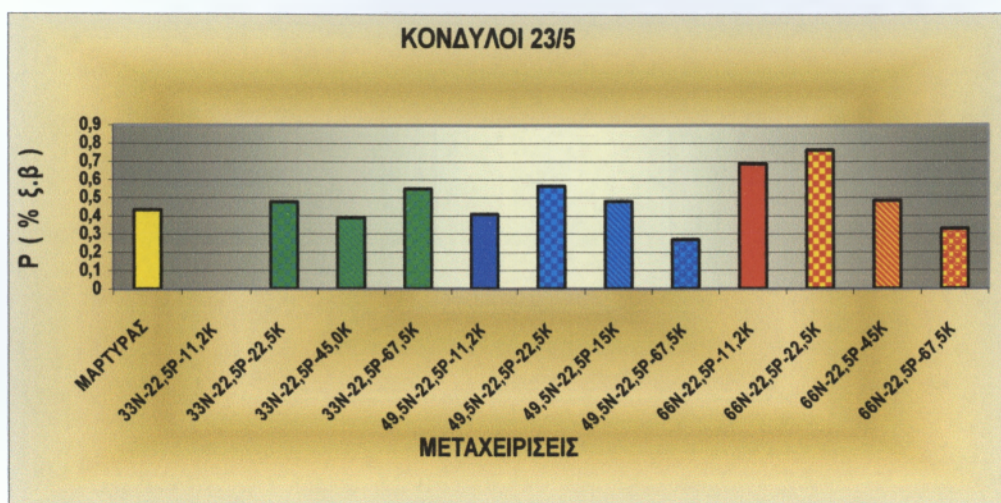
Σχήμα 11 Επίδραση της αζωτούχου και καλιούχου λίπανσης στη συγκέντρωση του K (%) στους κονδύλους της καλλιέργειας πατάτας ποικιλίας Sprunta στις δειγματοληψίες 23/5 και 13/6



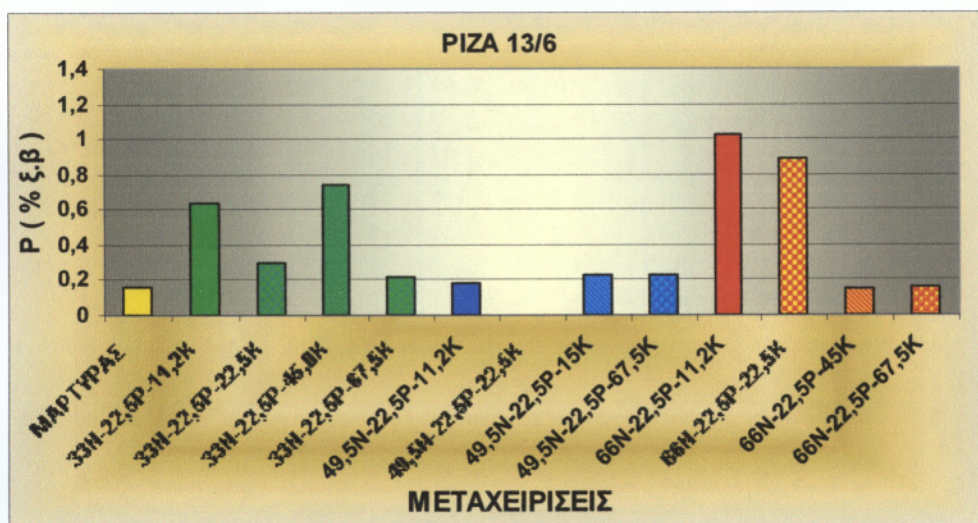
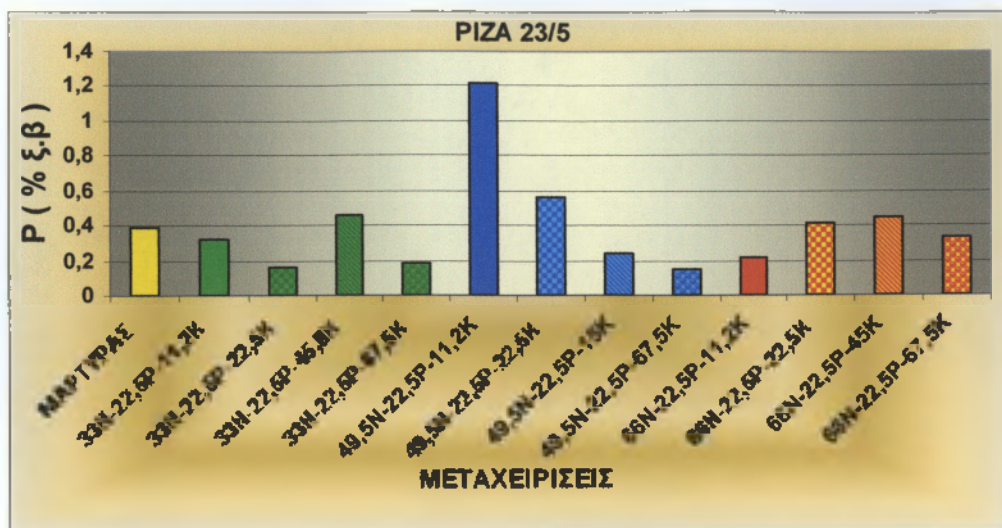
Σχήμα 12 Επίδραση της αζωτούχου και καλιούχου λίπανσης στη συγκέντρωση του K (%) στις ρίζες της καλλιέργειας πατάτας ποικιλίας Sprunta στις δειγματοληψίες 23/5 και 13/6



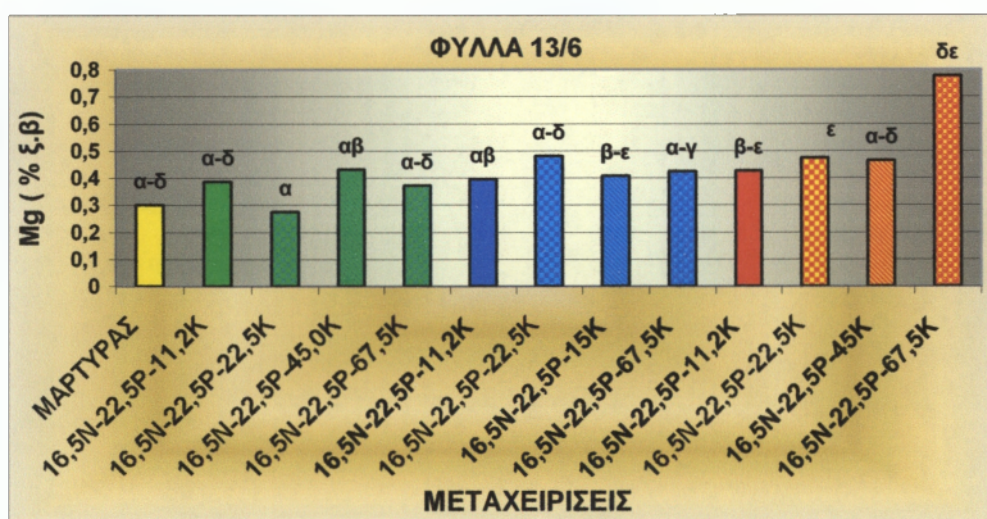
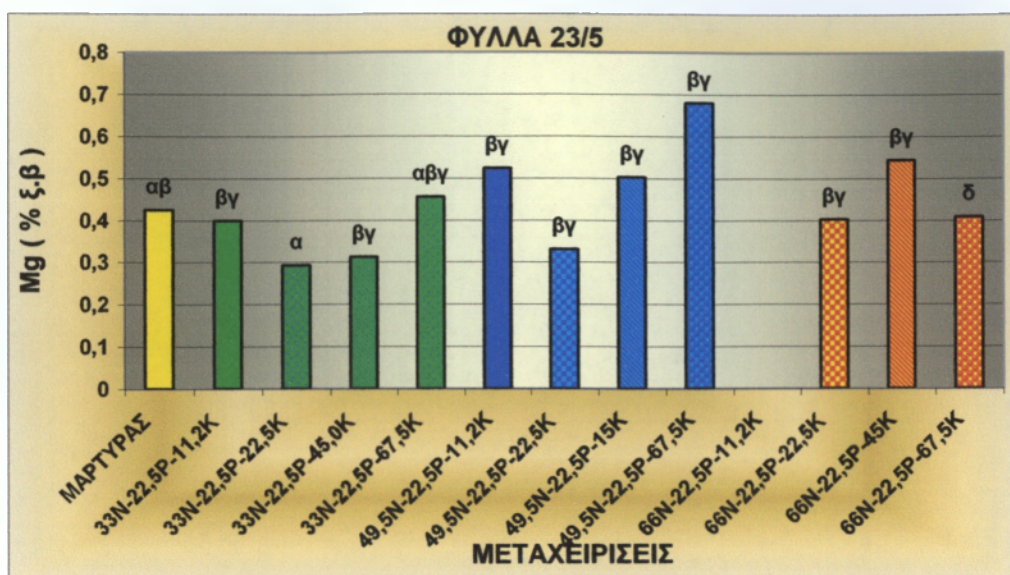
Σχήμα 13 Επίδραση της αζωτούχου και καλιούχου λίπανσης στη συγκέντρωση του P (%) στα φύλλα της καλλιέργειας πατάτας ποικιλίας Sprunta στις δειγματοληψίες 23/5 και 13/6



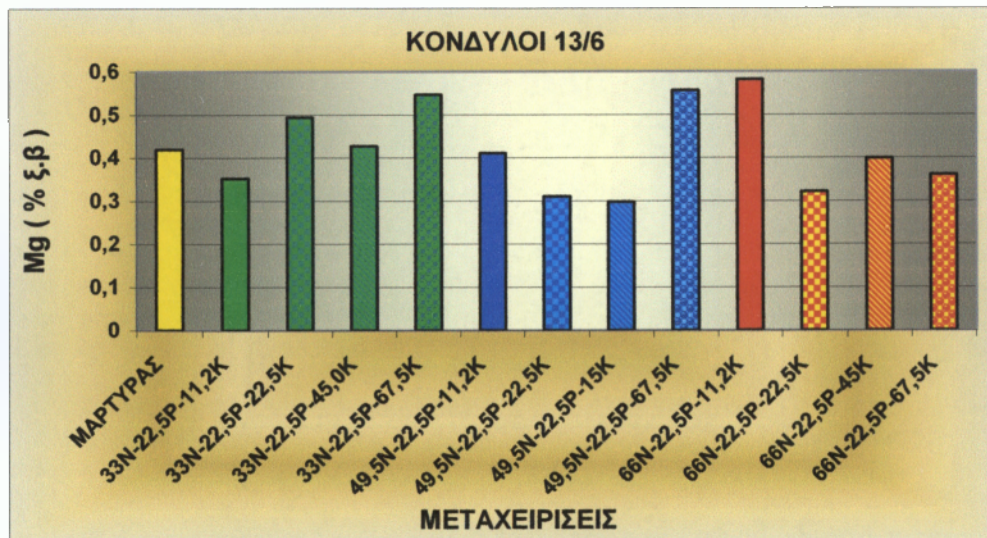
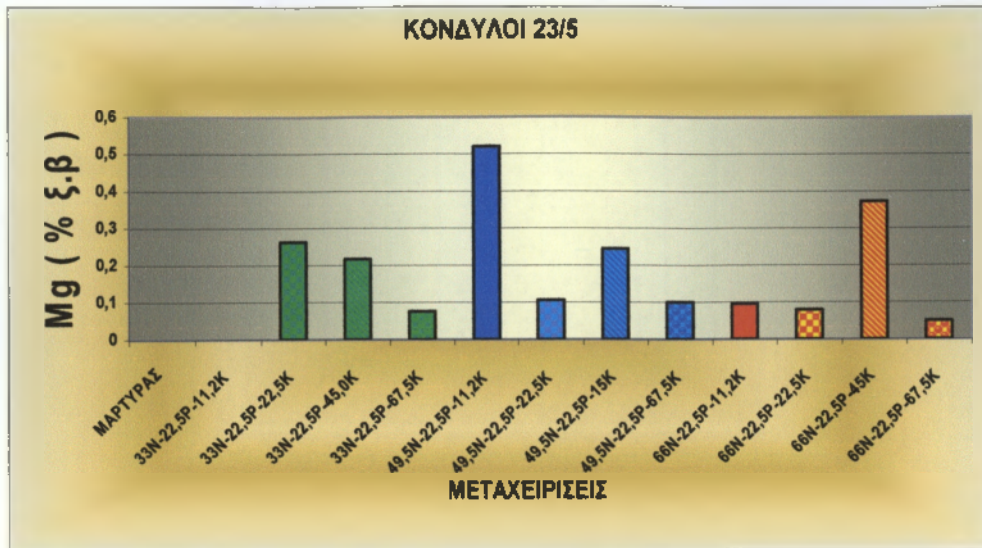
Σχήμα 14 Επίδραση της αζωτούχου και καλιούχου λίπανσης στη συγκέντρωση του P(%) στους κονδύλους της καλλιέργειας πατάτας ποικιλίας Sprunta στις δειγματοληψίες 23/5 και 13/6



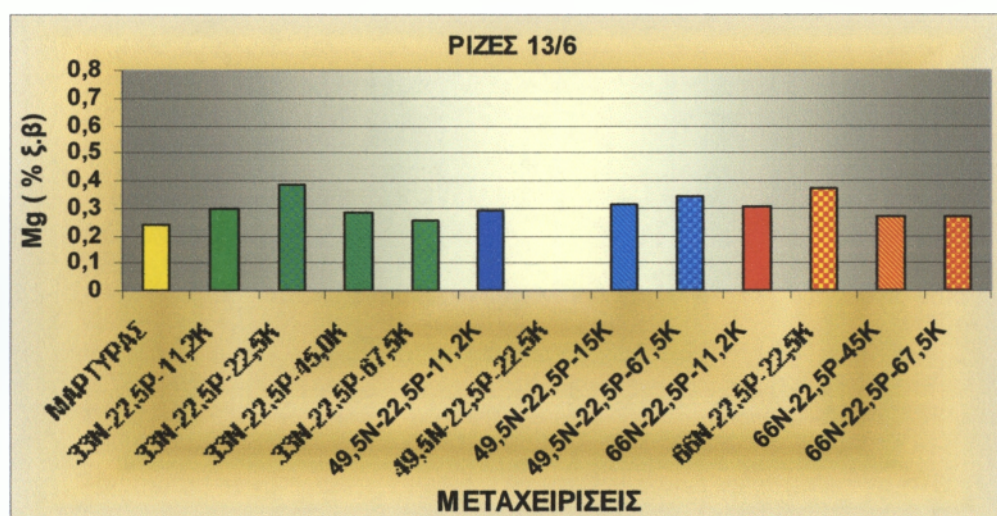
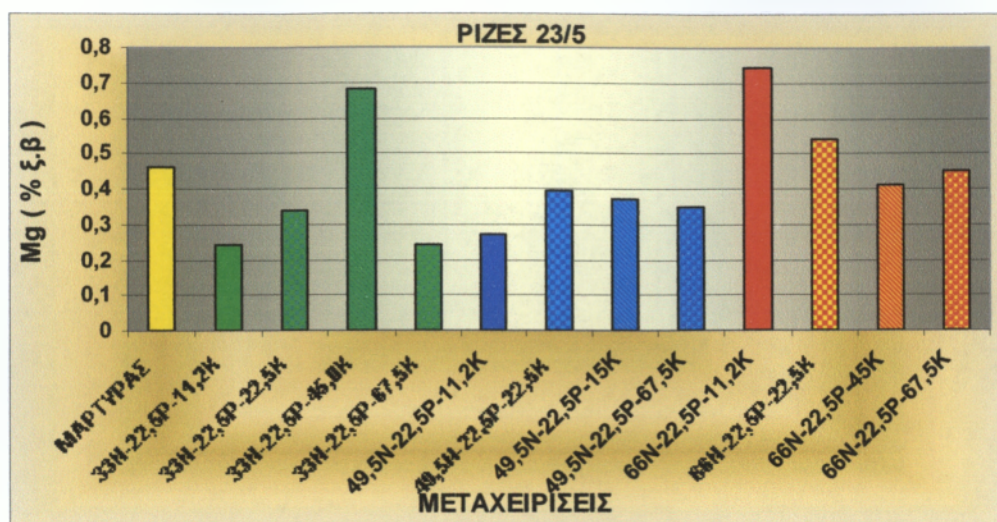
Σχήμα 15 Επίδραση της αζωτούχου και καλιούχου λίπανσης στη συγκέντρωση του P (%) στις ρίζες της καλλιέργειας πατάτας ποικιλίας Sprunta στις δειγματοληψίες 23/5 και 13/6



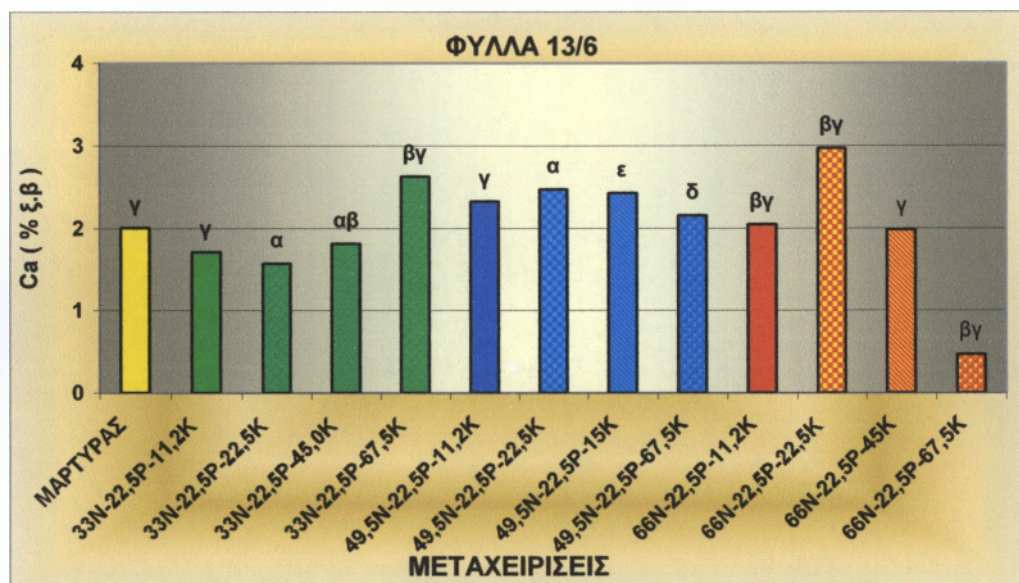
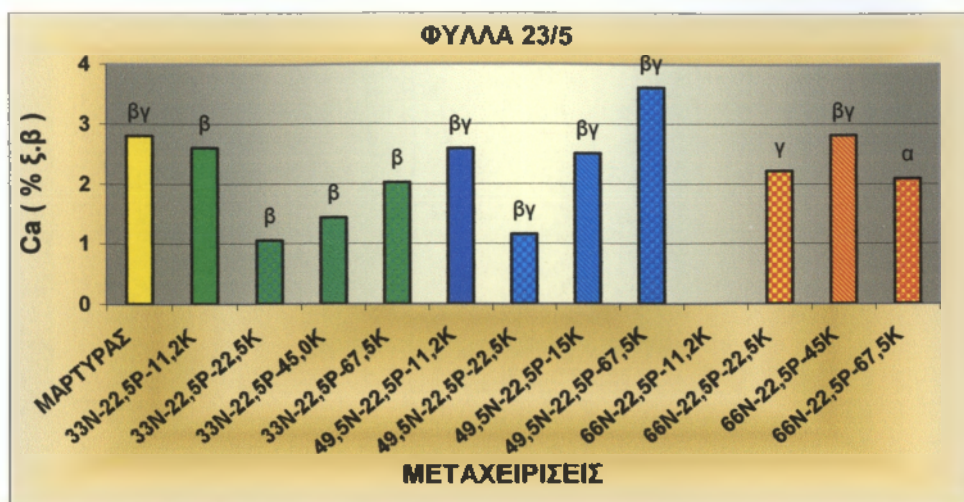
Σχήμα 16 Επίδραση της αζωτούχου και καλιούχου λίπανσης στη συγκέντρωση του Mg (%) στα φύλλα της καλλιέργειας πατάτας ποικιλίας Sprunta στις δειγματοληψίες 23/5 και 13/6



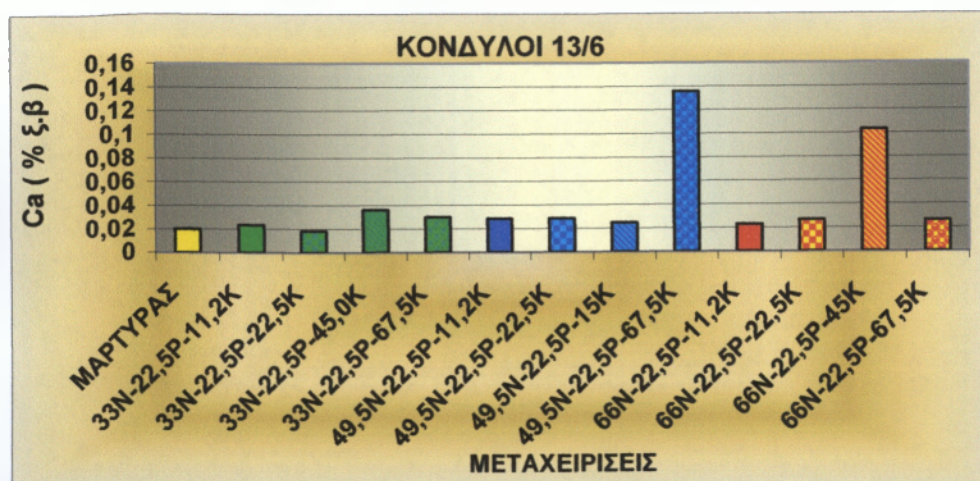
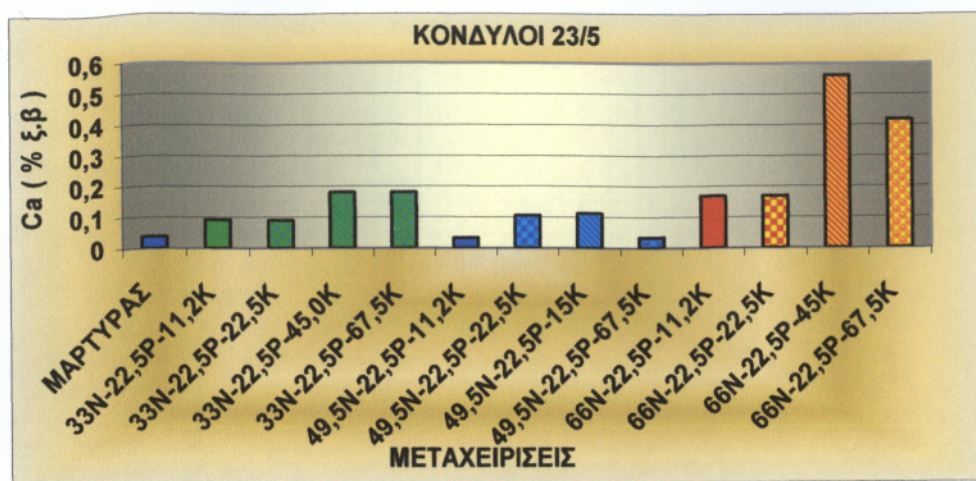
Σχήμα 18 Επίδραση της αζωτούχου και καλιούχου λίπανσης στη συγκέντρωση του Mg (%) στους κονδύλους της καλλιέργειας πατάτας ποικιλίας Sprunta στις δειγματοληψίες 23/5 και 13/6



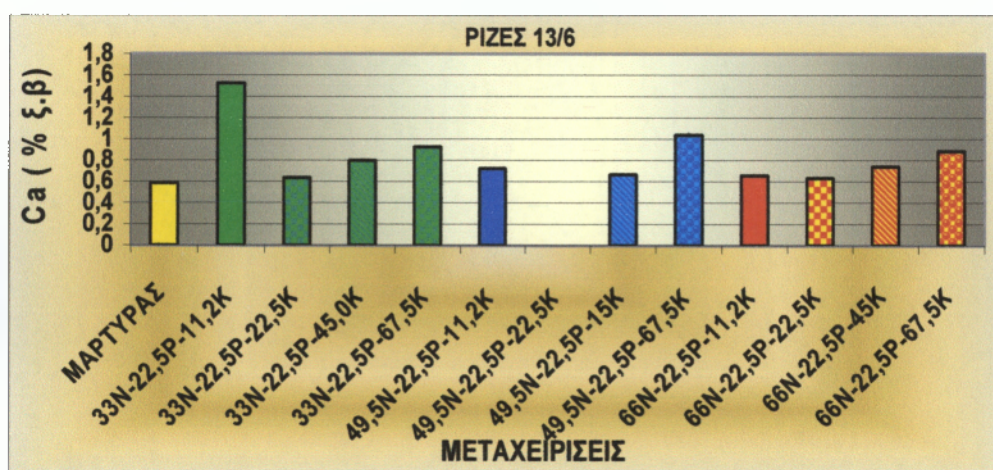
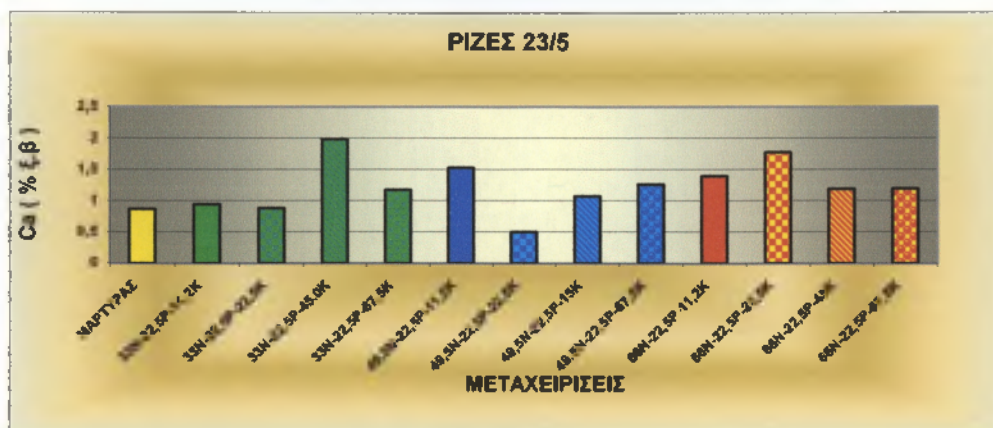
Σχήμα 18 Επίδραση της αζωτούχου και καλιούχου λίπανσης στη συγκέντρωση του Mg (%) στις ρίζες της καλλιέργειας πατάτας ποικιλίας Sprunta στις δειγματοληψίες 23/5 και 13/6



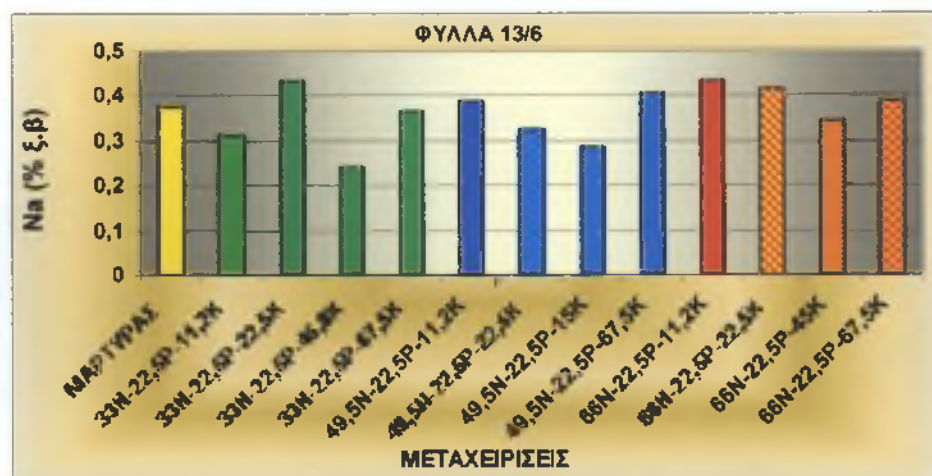
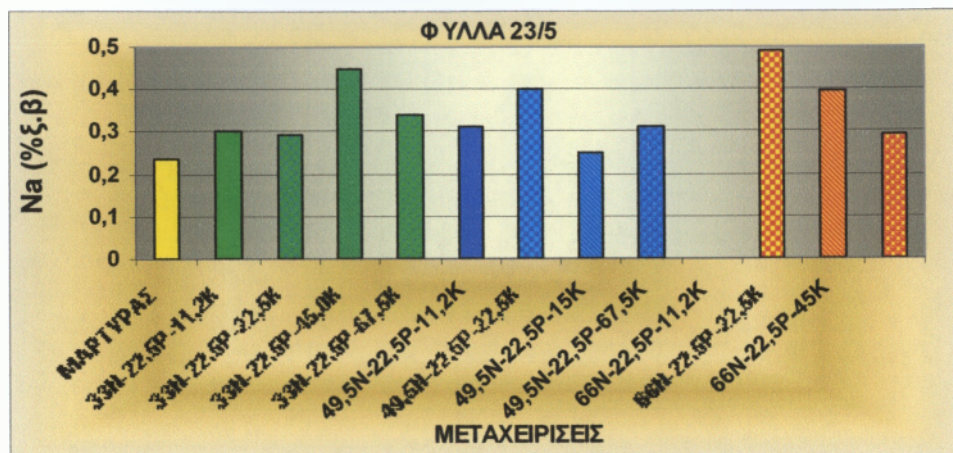
Σχήμα 19 Επίδραση της αζωτούχου και καλιούχου λίπανσης στη συγκέντρωση του Ca (%) στα φύλλα της καλλιέργειας πατάτας ποικιλίας Sprunta στις δειγματοληψίες 23/5 και 13/6



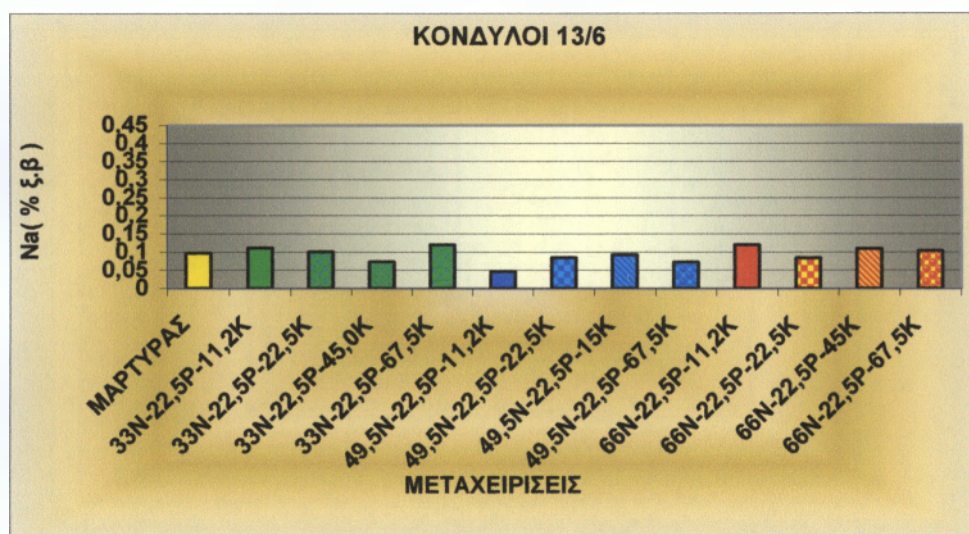
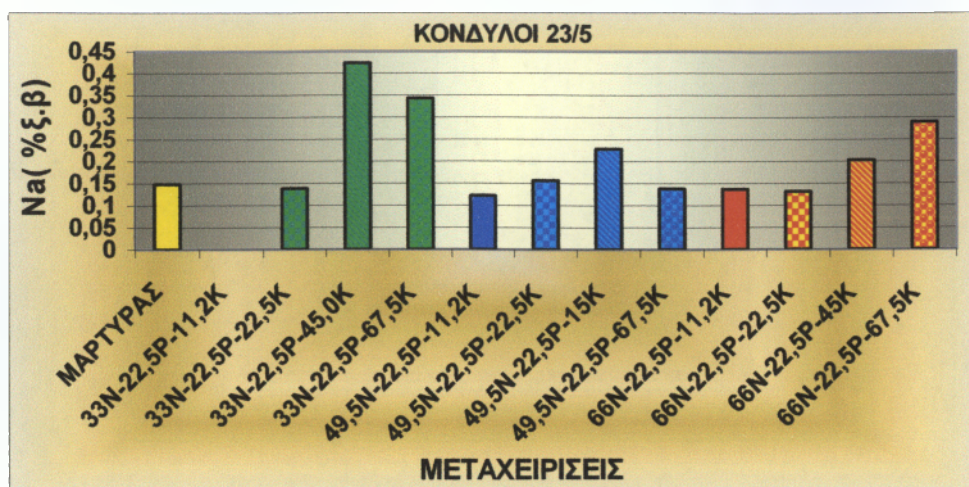
Σχήμα 20 Επίδραση της αζωτούχου και καλιούχου λίπανσης στη συγκέντρωση του Ca (%) στους κονδύλους της καλλιέργειας πατάτας ποικιλίας Sprunta στις δειγματοληψίες 23/5 και 13/6



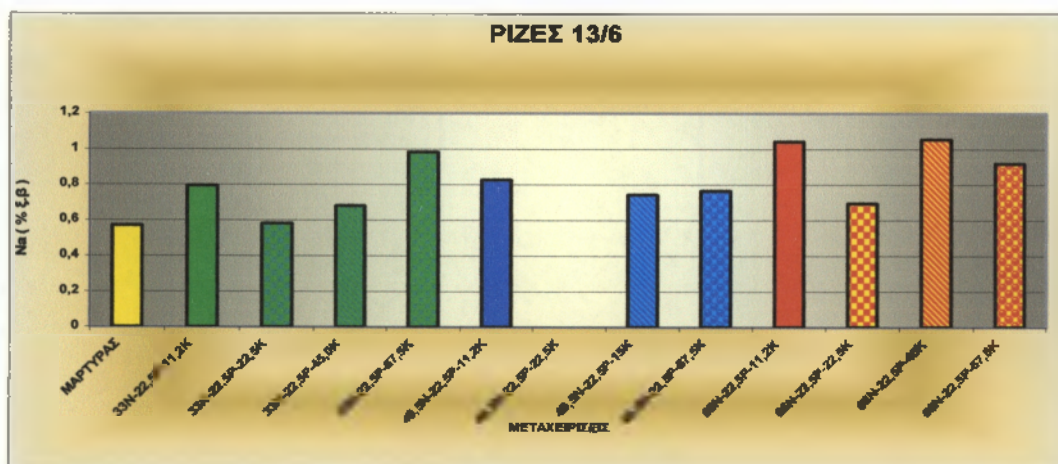
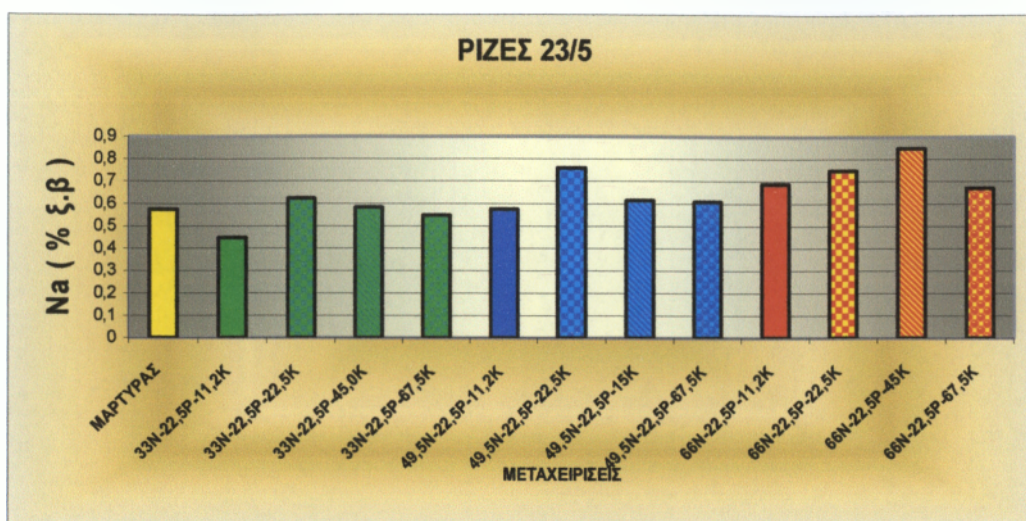
Σχήμα 21 Επίδραση της αζωτούχου και καλιούχου λίπανσης στη συγκέντρωση του Ca (%) στις ρίζες της καλλιέργειας πατάτας ποικιλίας Sprunta στις δειγματοληψίες 23/5 και 13/6



Σχήμα 22 Επίδραση της αζωτούχου και καλιούχου λίπανσης στη συγκέντρωση του Na (%) στα φύλλα της καλλιέργειας πατάτας ποικιλίας Sprunta στις δειγματοληψίες 23/5 και 13/6



Σχήμα 23 Επίδραση της αζωτούχου και καλιούχου λίπανσης στη συγκέντρωση του Na (%) στους κονδύλους της καλλιέργειας πατάτας ποικιλίας Sprunta στις δειγματοληψίες 23/5 και 13/6



Σχήμα 24 Επίδραση της αζωτούχου και καλιούχου λίπανσης στη συγκέντρωση του Na (%) στις ρίζες της καλλιέργειας πατάτας ποικιλίας Sprunta στις δειγματοληψίες 23/5 και 13/6

5.4 ΣΥΖΗΤΗΣΗ

Το pH στο μελετούμενο έδαφος κυμάνθηκε μεταξύ 6,7-7,3 (Σχήμα 1) και χαρακτηρίζεται ως ουδέτερο. Η Ε.С. του εδάφους κυμάνθηκε μεταξύ 426-678 $\mu\text{s}/\text{cm}$ (Σχήμα 2) και χαρακτηρίζεται ως σχετικά χαμηλή. Το ανταλλάξιμο K στο έδαφος κυμάνθηκε μεταξύ 0,46-0,68 meq/100 gr (Σχήμα 3) και χαρακτηρίζεται επαρκώς εφοδιασμένο σε K. Το ανταλλάξιμο Ca στο έδαφος κυμάνθηκε μεταξύ 23-39 meq/100 gr (Σχήμα 4) και το έδαφος θεωρείται πλούσιο σε Ca. Το ανταλλάξιμο Mg στο έδαφος κυμάνθηκε μεταξύ 1,3-2,4 meq/100 gr (Σχήμα 5) και το έδαφος θεωρείται πλούσιο σε Mg. Το ανταλλάξιμο Na στο έδαφος κυμάνθηκε μεταξύ 0,58-0,78 meq/100 gr (Σχήμα 6). Οι συγκεντρώσεις του Na στο έδαφος δεν δημιουργούν κίνδυνο παθογένειας.

Οι συγκεντρώσεις των θρεπτικών στοιχείων N, K, P, Mg, Ca και Na στα φύλλα της πατάτας κατά τη πορεία ανάπτυξης της (Σχήματα 7,10,13,16,19 και 22) κυμάνθηκαν μεταξύ 2,9-5,0 %, 0,26-0,77 %, 3,99-8,04 %, 1,44-2,96 %, και 0,30-0,77 % αντίστοιχα και βρέθηκαν σε ικανοποιητικά επίπεδα (Κουκουλάκης και Παπαδόπουλος, 2003).

Οι συγκεντρώσεις των θρεπτικών στοιχείων N, P, K, Ca, Mg, και Na στους κονδύλους της πατάτας (Σχήματα 8, 11, 14, 17, 20 και 23) κυμάνθηκαν μεταξύ 4,59-6,54%, 0,39-1,51%, 0,94-3,30%, 0,020-0,13%, 0,06-3,6 % και 0,94-3,30% αντίστοιχα. Η μεγάλη διακύμανση που παρατηρήθηκε στις συγκεντρώσεις των παραπάνω θρεπτικών στοιχείων, με εξαίρεση το N, είναι αποτέλεσμα των διαφορών μεταξύ των δυο δειγματοληψιών, δηλ στις 23/5 και 13/6. Οι συγκεντρώσεις των P και Mg αυξήθηκαν σημαντικά κατά τη περίοδο ανάπτυξης των φυτών, ενώ οι συγκεντρώσεις των K, Ca, και Na μειώθηκαν.

Στις ρίζες δεν παρατηρήθηκαν σημαντικές διαφορές μεταξύ των δυο δειγματοληψιών σε σχέση με τη συγκέντρωση των θρεπτικών στοιχείων (Σχήματα 12, 15, 18, 21 και 24) με εξαίρεση το Mg του οποίου η συγκέντρωση αυξήθηκε σημαντικά από 0,43% στις 23/5 σε 1,83% στις 13/6.

Στη πρώτη δειγματοληψία η αζωτούχος λίπανση είχε σημαντική θετική επίδραση στη συγκέντρωση του Ca και Mg στα φύλλα και αρνητική στη συγκέντρωση του P (Πίνακας 10 και σχήματα 19, 16 και 13). Το Ca μειώθηκε σημαντικά από τη δεύτερη δόση K (22,5 Kg K₂O/στρ) συγκριτικά με τη πρώτη δόση. Η χορήγηση μεγαλύτερης

δόσης K αύξησε τη συγκέντρωση του Ca. Η καλιούχος λίπανση αύξησε σημαντικά τη συγκέντρωση του Mg και μείωσε αυτή του K και του P (Σχήματα 19, 10 και 13).

Στη δεύτερη δειγματοληψία η αζωτούχος λίπανση είχε σημαντική θετική επίδραση στη συγκέντρωση του N και Mg στα φύλλα της πατάτας (Σχήματα 7, 16). Η δεύτερη δόση N αύξησε σημαντικά το K σε σχέση με τις άλλες δυο δόσεις. Η χορήγηση K μέχρι τα 45 Kg K₂O/στρ αύξησε σημαντικά τη συγκέντρωση του N και του K, ενώ η μεγαλύτερη δόση δεν επέδρασε σημαντικά. Η καλιούχος λίπανση αύξησε σημαντικά το Mg και συσχετίστηκε σημαντικά και αρνητικά με τη συγκέντρωση του P και του Ca (Σχήματα 16,13 και 19).

Σημαντική και θετική συσχέτιση παρουσιάστηκε ($r=0,286^*$) μεταξύ των συγκεντρώσεων του N και του K στους κονδύλους στο στάδιο ωρίμανσης (Πίνακας 11). Η κύρια επίδραση του K φαίνεται στην αποτελεσματικότητα του N. Το K συμμετέχει στο μεταβολισμό του N και στη σύνθεση των πρωτεϊνών. Αυξημένη πρόσληψη K αυξάνει την πρόσληψη του N (Steineck, 1974, Loue 1978). Η συγκέντρωση των νιτρικών συσχετίστηκε σημαντικά ($r=0,453^{***}$) με τη συγκέντρωση του Mg στη στάδιο ωρίμανσης. Το Mg συμμετέχει ενεργά σε ενζυματικές αντιδράσεις μέσα στο κύτταρο, μεταξύ αυτών είναι και η μετατροπή των ανόργανων μορφών του N σε οργανικές μορφές (Marschner, 1986). Ο P συσχετίστηκε σημαντικά και θετικά με το Ca ($r=0,315^*$) στη πρώτη δειγματοληψία. Σύμφωνα με τους Κουκουλάκη και Παπαδόπουλος, (2003) η αυξημένη διαθεσιμότητα του Ca στο εδαφικό διάλυμα συμβάλει στην αύξηση της μεταφοράς του P στις μιτοχονδριακές μεμβράνες στο κύτταρο. Παρά το γεγονός ότι το Mg συμβάλει στη μεταφορά του P (Mills and Benton Jones, 1996), η στατιστική ανάλυση έδειξε αρνητική συσχέτιση μεταξύ των δυο μακροθρεπτικών. Είναι γνωστό, ότι οι σχέσεις μεταξύ των K, Ca, Mg είναι ανταγωνιστικές (Κουκουλάκης και Παπαδόπουλος, 2003), ωστόσο, στο πειραματικό μας, δεν παρατηρήθηκαν ισχυρές συσχετίσεις μεταξύ των θρεπτικών στοιχείων, με εξαίρεση τη σημαντική και θετική συσχέτιση μεταξύ του Ca και του K ($r=0,323^*$) στο στάδιο ταχείας ανάπτυξης των κονδύλων.

Πίνακας 10 Ανάλυση παραλλακτικότητας της συγκέντρωσης των N, K, Ca, και Mg (%) στα φύλλα της πατάτας 68 ημέρες μετά τη φύτευση (στάδιο ταχείας ανάπτυξης κονδύλων) και 88 ημέρες μετά τη φύτευση (στάδιο ωρίμανσης) που καλλιεργήθηκε με τρία επίπεδα N-ουχου λίπανσης και τέσσερα επίπεδα K-ουχου λίπανσης.

Πηγή Παράλλαξης	F				
	68 ημέρες μετά τη φύτευση				
	N	P	K	Ca	Mg
N	3,2 NS	4,9 *	1,2 NS	10,6 *	4,2 *
K	15,7 ***	45,4 ***	6,7 **	11,5 ***	45,4*
N x K	20,9 ***	11,3 ***	7,4 ***	8,8 ***	11,3*
	88 ημέρες μετά τη φύτευση				
N	4,6 *	0,5 NS	20,9* **	4,97 *	17,7 ***
K	68,5 ***	3,2 *	25,3* **	9,2 ***	10,2 ***
N x K	6,9 ***	0,4 NS	8,23 ***	1,8 NS	13,4 ***

*, **, *** Στατιστικές σημαντικές διαφορές στα επίπεδα 0,05, 0,01 και 0,001 αντίστοιχα.
NS Μη στατιστικές σημαντικές διαφορές.

Πίνακας 11. Συντελεστές συσχέτισης μεταξύ των συγκεντρώσεων των N, NO₃, P, K, Ca, και Mg στους κονδύλους της πατάτας 68 ημέρες μετά τη φύτευση (στάδιο ταχείας ανάπτυξης κονδύλων) και 88 ημέρες μετά τη φύτευση (στάδιο ωρίμανσης)

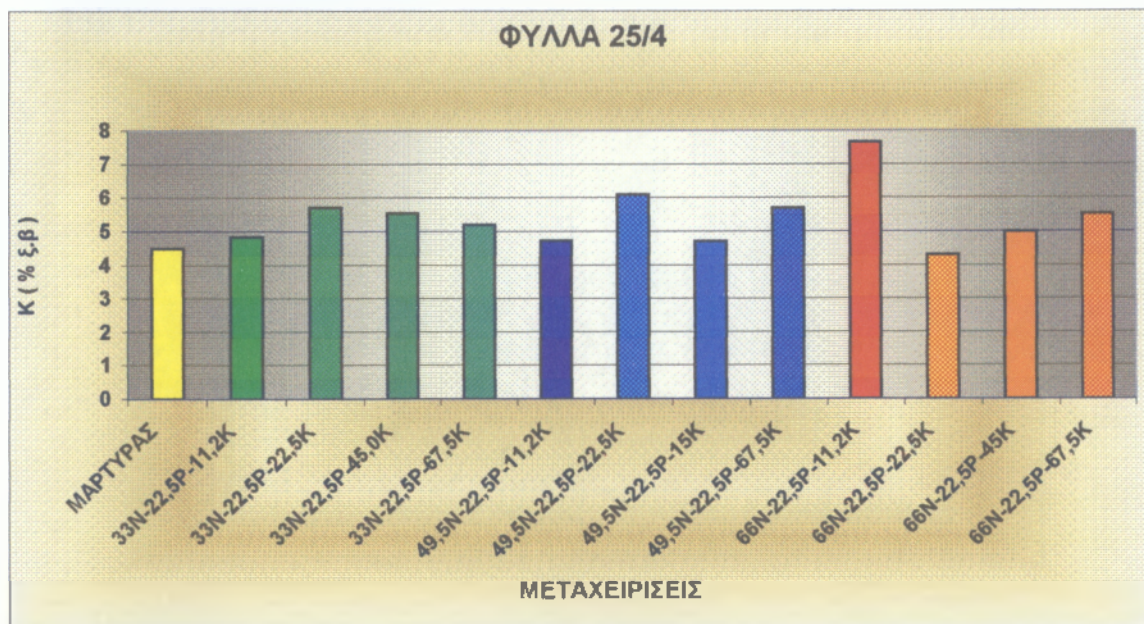
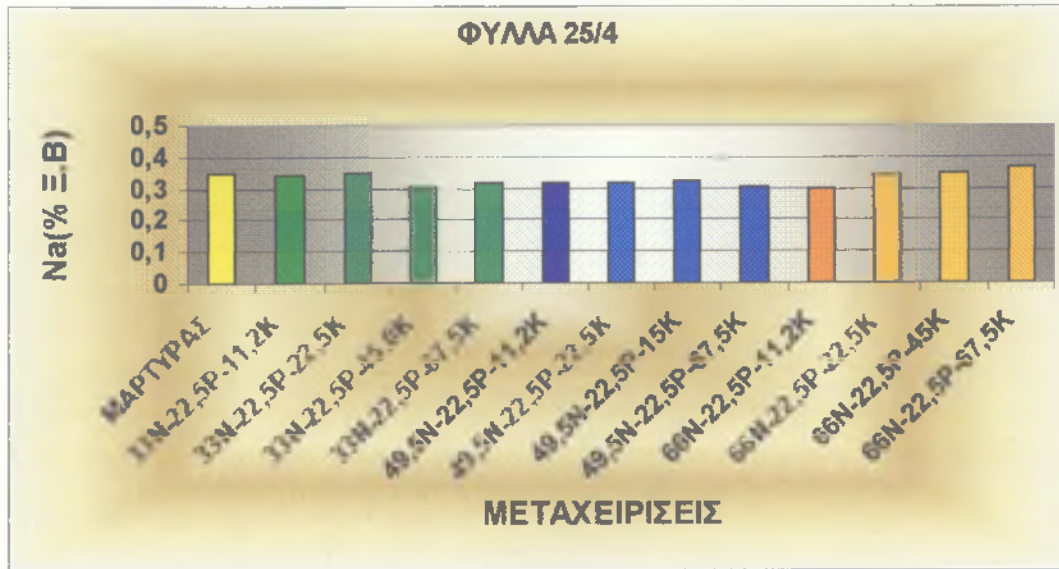
68 ημέρες μετά τη φύτευση						
	NO ₃	P	K	Ca	Mg	
NO ₃	1,000	0,167	-0,034	0,076	0,247	
P		1,000	-0,090	0,315*	-0,338 *	
K			1,000	0,323 *	0,216	
Ca				1,000	-0,277	
Mg					1,000	
88 ημέρες μετά τη φύτευση						
	N	NO ₃	P	K	Ca	Mg
N	1,000	0,117	0,039	0,286 *	-0,076	0,094
NO ₃		1,000	-0,142	-0,135	-0,100	0,453 ***
P			1,000	-0,079	0,082	-0,402 ***
K				1,000	0,149	0,072
Ca					1,000	-0,016
Mg						1,000

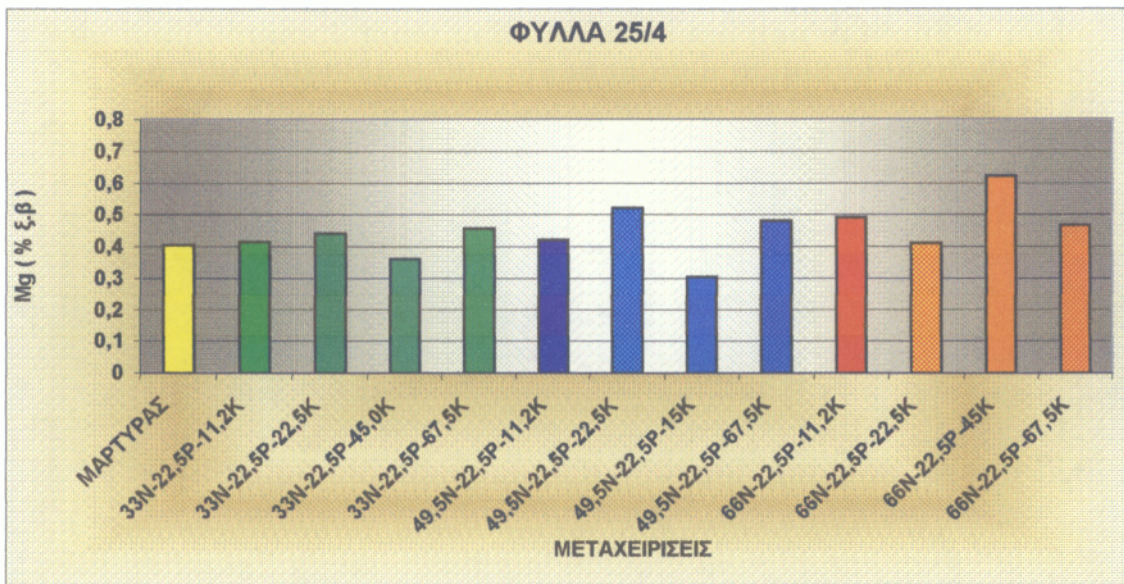
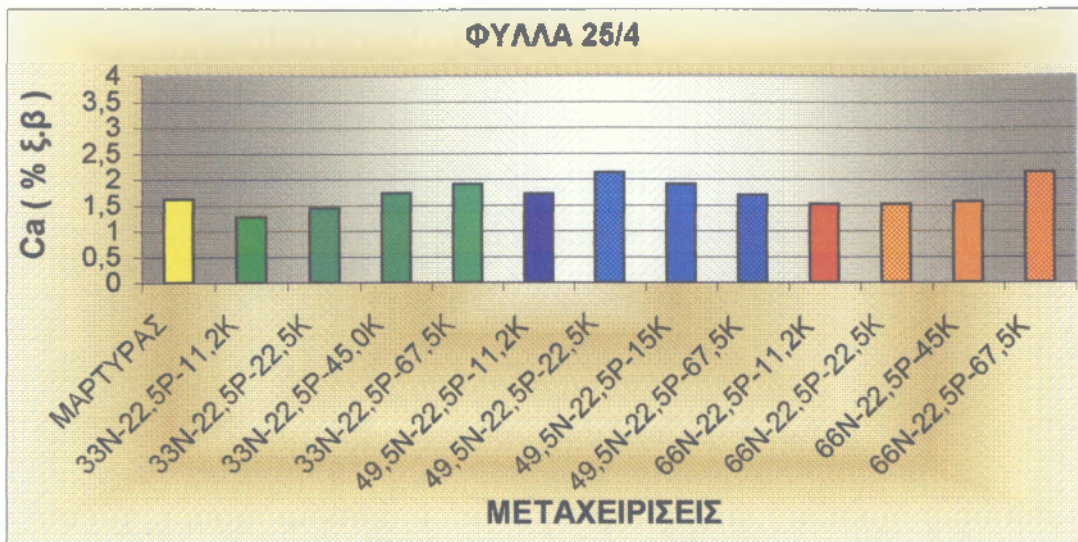
*, ** Στατιστικός σημαντική συσχέτιση στο επίπεδο 0,05 και 0,01 αντίστοιχα

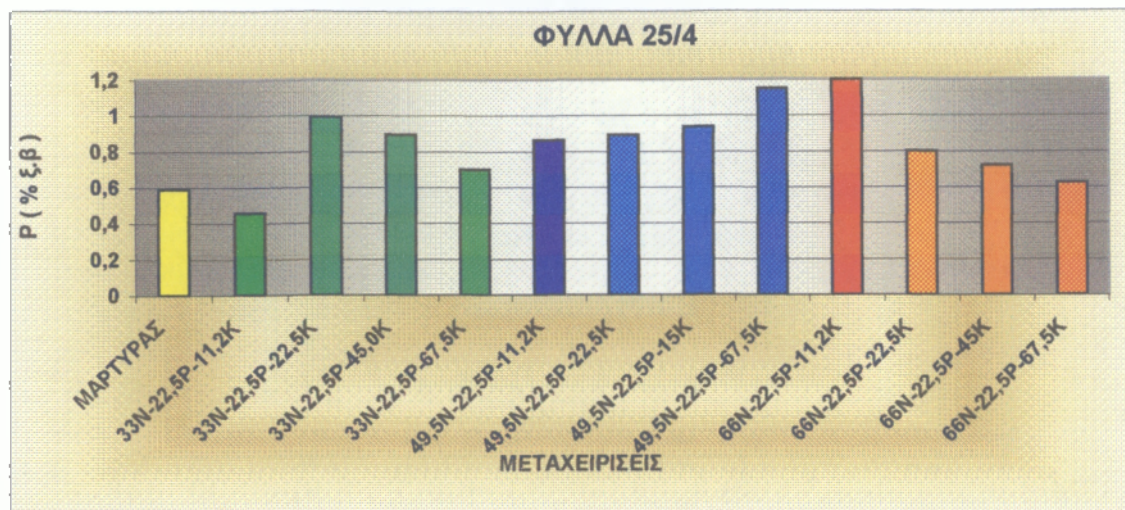
5.5 ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ

- -Οι συγκεντρώσεις των θρεπτικών στοιχείων N, P, K, Mg, Ca, και Na στα φύλλα κυμάνθηκαν μεταξύ 2,9-5,0 %, 0,26-0,77 %, 3,99-8,04 %, 1,44-2,96 %, και 0,30-0,77 % αντίστοιχα και βρέθηκαν σε ικανοποιητικά επίπεδα .
- -Οι συγκεντρώσεις των νιτρικών στους κονδύλους βρέθηκαν να κυμαίνονται σε φυσιολογικά επίπεδα (78-503 ppm, v.β.)
- -Η αζωτούχος λίπανση αύξησε σημαντικά την συγκέντρωση του N στα φύλλα.
- -Οι συγκεντρώσεις του K στα φύλλα αυξήθηκαν σημαντικά από τη K-ουχο λίπανση στο επίπεδο των 33 και 49,5 Kg N/στρ. ενώ στο επίπεδο των 66 Kg N/στρ. οι συγκεντρώσεις του K δεν μεταβλήθηκαν σημαντικά.
- Στατιστικά ισχυρές συσχετίσεις βρέθηκαν μεταξύ των συγκεντρώσεων των θρεπτικών στοιχείων στους κονδύλους. Συγκεκριμένα:
 - α. Σημαντική και θετική συσχέτιση παρουσιάστηκε ($r=0,286^*$) μεταξύ των συγκεντρώσεων του N και του K στους κονδύλους στο στάδιο ωρίμανσης
 - β. Η συγκέντρωση των νιτρικών συσχετίστηκε σημαντικά ($r=0,453^{***}$) με τη συγκέντρωση του Mg στη στάδιο ωρίμανσης.
 - γ. Ο P συσχετίστηκε σημαντικά και θετικά με το Ca ($r=0,315^*$) στη πρώτη δειγματοληψία.
 - δ. Δεν βρέθηκαν ισχυρές συσχετίσεις μεταξύ των θρεπτικών στοιχείων K, Ca, Mg, με εξαίρεση τη σημαντική και θετική συσχέτιση μεταξύ του Ca και του K ($r=0,323^*$) στο στάδιο ταχείας ανάπτυξης των κονδύλων.

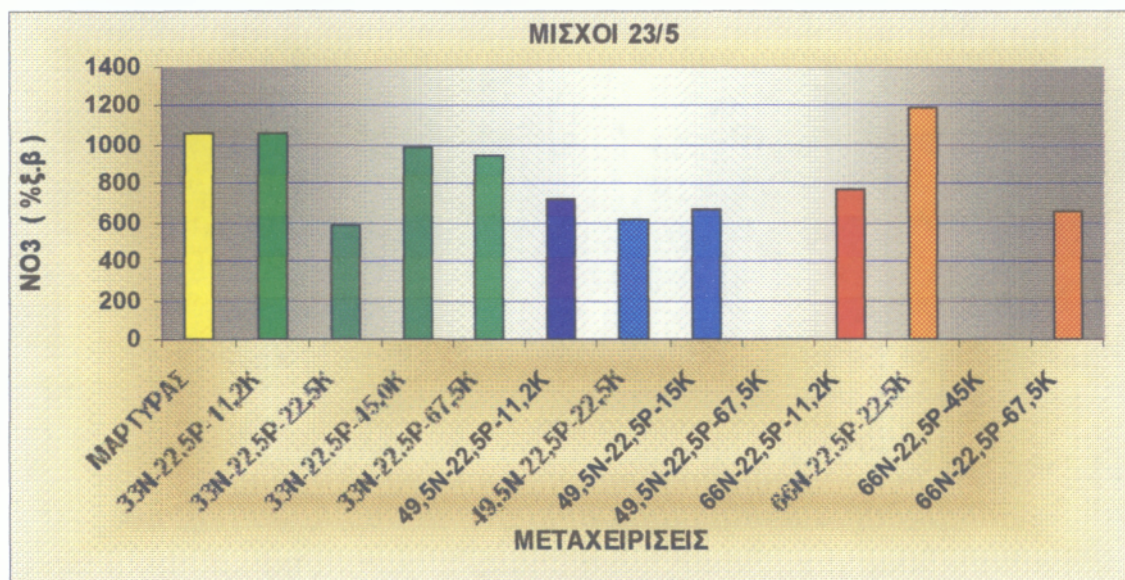
ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ



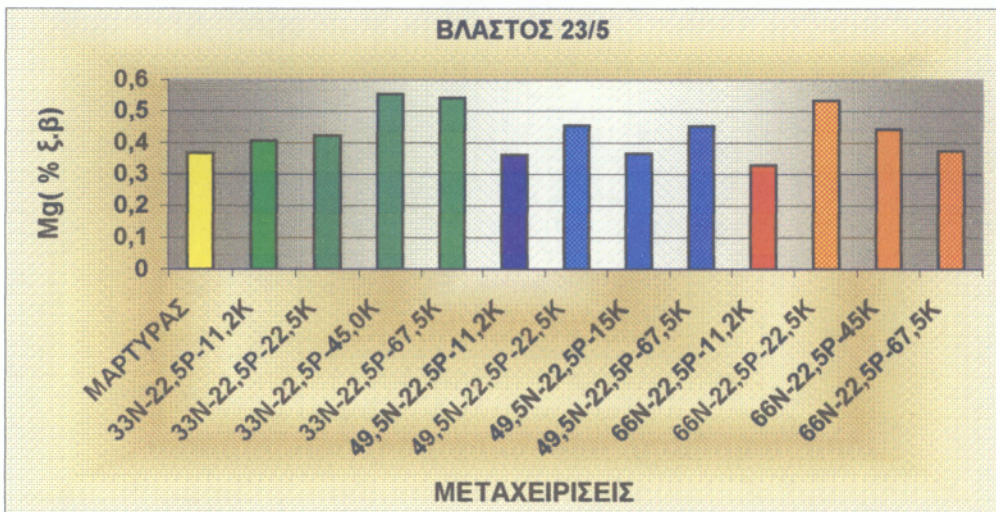
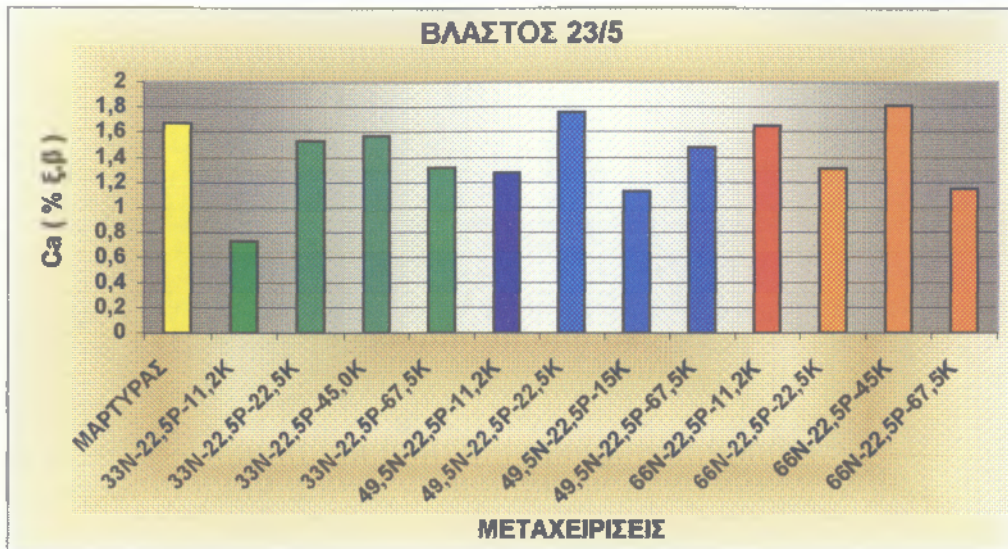


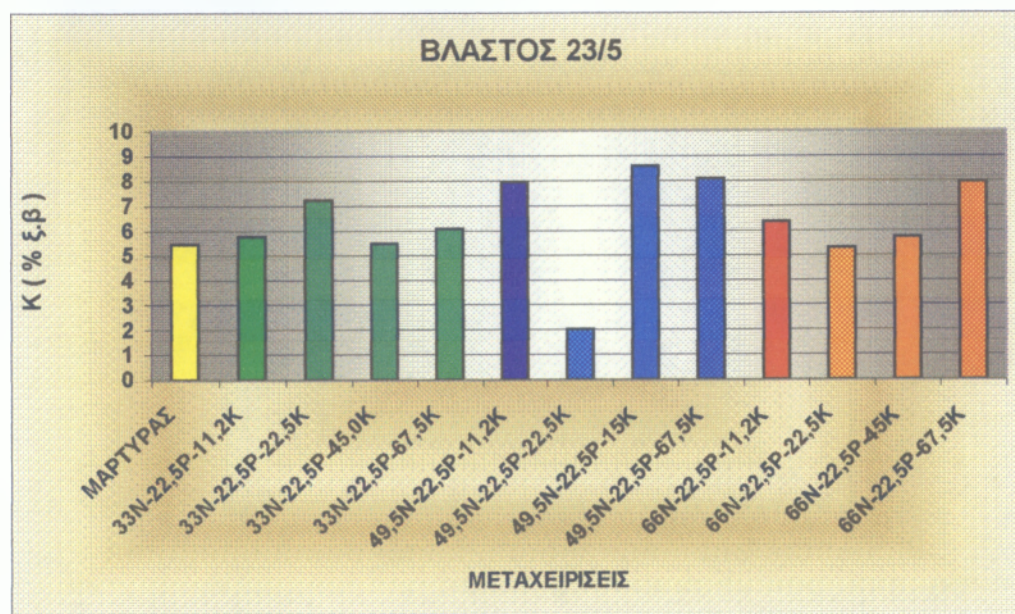
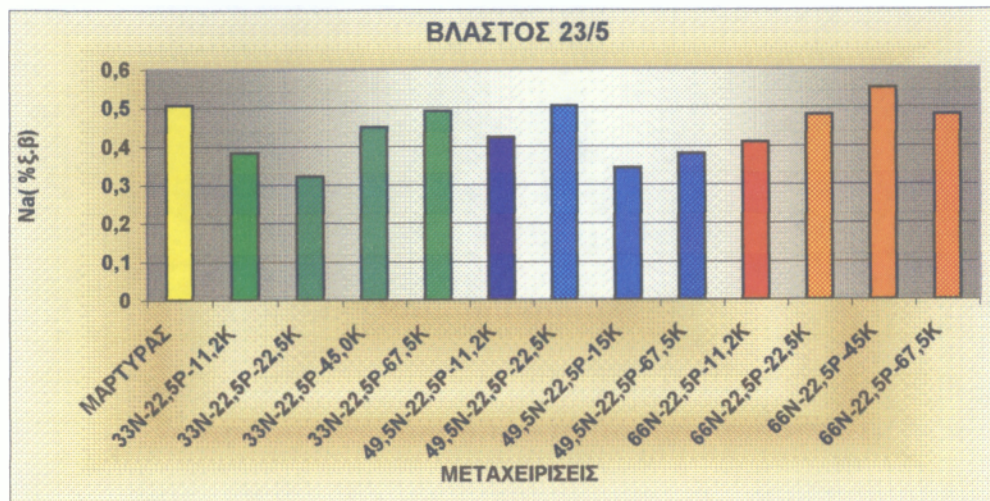


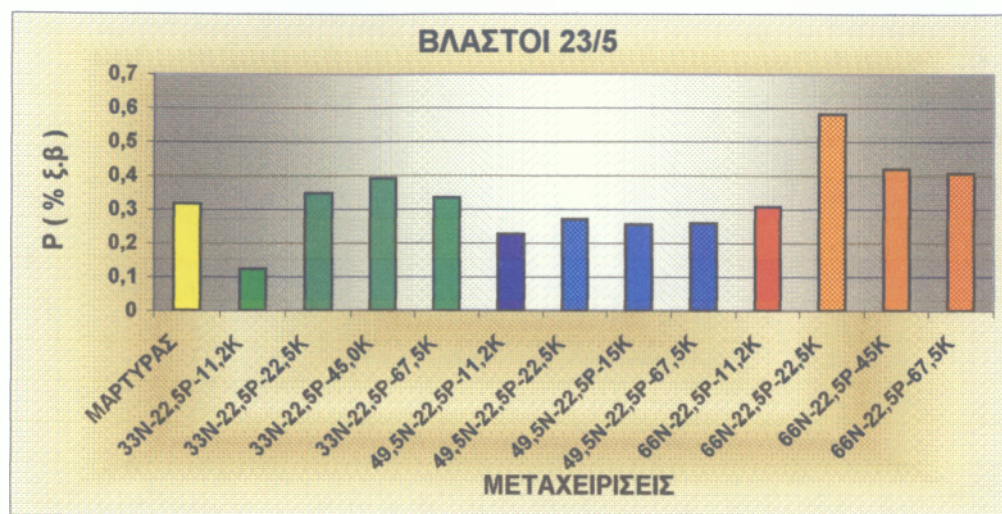
Σχήμα 25. Επίδραση της αζωτούχου και καλιούχου λίπανσης στη συγκέντρωση του Na, K, Ca, Mg, P (%) στα φύλλα της καλλιέργειας πατάτας ποικιλίας Srunpta στις δειγματοληψίες 23/5



Σχήμα 26. Επίδραση της αζωτούχου και καλιούχου λίπανσης στη συγκέντρωση του NO₃ στους μίσχους της καλλιέργειας πατάτας ποικιλίας Srunpta στις δειγματοληψίες 23/5







Σχήμα 27. Επίδραση της αζωτούχου και καλιούχου λίπανσης στη συγκέντρωση του Na, K, Ca, Mg, P (%) στους βλαστούς της καλλιέργειας πατάτας ποικιλίας Sprunta στις δειγματοληψίες 23/5

ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

-Allison M.F. , E.J. Allen and J.H. Fowler, 1998. The nutrition of the potato crop. Research Review (1). British Potato Council.

-Bellanger, G., R. Walsh , J. E. Richards, P. H. Milburn, and N. Ziadi, 2000. Yield response of two potato cultivars to supplemental irrigation and N fertilization in New Brunswick. Am J. Potato Res 77: 11-21.

-Biemond, H. and J. Vos, 1992. Effects of nitrogen on the development and growth of the potato plant. 2. The partitioning of dry matter, nitrogen and nitrate. Ann Bot 70: 37-45.

-Errehbi, M., C.J. Rosen, S. C. Gupta, and D. E. Birong., 1998. Potato yield response and nitrate leaching as influenced by nitrogen management. Agron J 90: 10-15.

-Τσιτσίας Κ. 1995. Λιπασματολογία. Τεχνολογικό Εκπαιδευτικό Ίδρυμα Λάρισας, Σχολή Τεχνολόγων Γεωπονίας. Σελ. 222.

-Page, A.L. (ed) 1982. Methods of Soil Analysis. Part 2. Agronomy 9, ASA, SSSA. Mad Wise.

-Ciro Ciofulini. Λαχανοκομία Κηπευτική. Εκδόσεις Ψυχανθούς. Σελ. 197-200

-Meyer, R.D. and D.B. Marcum, 1998 Potato yield petiole nitrogen, and soil nitrogen response to water and nitrogen. Agron J 90: 420-429.

-Millard, P. and B. Marshall, 1986. Growth, nitrogen uptake and partitioning within the potato (*solanum tuberosum* L.) crop, in relation to nitrogen application. J. Agr. Sci. 107 : 421-429.

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

Allen , E.J., and R.K. Scott, 1980. An analysis of growth of the potato crop. J.Agric.Sci., Camb.,94,583-606.

Allison M.F., E.J.Allen and J.H. Fowler, 1998. The nutrition of the potato crop. Research Review (1). British Potato Council.

Bellanger, G., J.R. Walsh, J.E. Richards, P.H. Milburn, and N. Ziadi, 2000. Yield response of two potato cultivars to supplemental irrigation and N fertilization in New Brunswick. Am J. Potato Res 77: 11-21.

Biemond, H. and J. Vos, 1992. Effects of nitrogen on the development and growth of the potato plant. 2. The partitioning of dry matter, nitrogen and nitrate. Ann Bot 70: 37-45.

- Δημάκης Α., 1994. Λίπανση της πατάτας. Γεωργική Τεχνολογία. ΑΦ. Λίπανση-θρέψη, Ιανουάριος 94, σελ. 149-151.
- Dyson, P.W. and D.J. Watson, 1971. An analysis of the effects of nutrient supply on the growth of potato crops. *Ann Appl Biol* 69: 47-63.
- Errehbi, M., C.J. Rosen, S.C. Gupta, and D.E. Birong., 1998. Potato yield response and nitrate leaching as influenced by nitrogen management. *Agron J* 90: 10-15.
- Harris, P., 1992. Mineral nutrition. Pages 163-213. In: *The potato Crop, The Scientific Basis For Improvement*, ed. P. Harris, Chapman & Hall, London, UK.
- Θεοδώρου, Μ., και Χ. Πασχαλίδης, 1999. Εγχειρίδιο Καλλιεργητή. Αθήνα 1999. Εκδόσεις ΕΜΒΡΥΟ. σελ. 210.
- Ifenkwe, O.P., E.J. Allen, and D.C.E. Wurr., 1974. Factors affecting the relationship between tuber size and dry matter content. *American Potato Journal* 51(7), 233-242.
- Ivins, J.D. and P.M. Bremner, 1965. Growth, development and yield in the potato. *Outlook on Agric.*, 4, 211-217.
- Joem, B.C. and M.L. Vitosh, 1995. Influence of applied nitrogen on potato Part I: Yield, quality and nitrogen uptake. *Am Potato J* 72: 53-63.
- Meyer, R.D. and D.B. Marcum, 1998. Potato yield, petiole nitrogen, and soil nitrogen response to water and nitrogen. *Agron J* 90: 420-429.
- Millard, P. and B. Marshall, 1986. Growth, nitrogen uptake and partitioning within the potato (*Solanum tuberosum* L.) crop, in relation to nitrogen application. *J. Agr. Sci.* 107 :421-429.
- O'Brien P.J., and E.J. Allen, 1986. Effects of nitrogen fertilizer applied to seed crops on seed yields and regrowth of progeny tubers in potatoes. *J. agr. Sci., Camb.*, 107, 103-111.
- Ojala, J.C., J.C. Stark, and G.E. Kleinkopf, 1990. Influence of irrigation and nitrogen management on potato yield and quality. *Am Potato J.* 67:29-43.
- Page, A.L. (ed.) 1982. *Methods of Soil Analysis. Part 2. Agronomy* 9, ASA, SSSA, Mad. Wisc.
- Παναγιωτόπουλος, Α.Ι., 1995. Λίπανση της πατάτας. Γεωργία-Κτηνοτροφία 9. Τεύχος 9, σελ. 227-231.
- Rijtema, P.E. and G. Endrodi, 1970. Calculation of production of potatoes. *Neth.J.Ageric.Sci.*, 18,26-36.

Sharma R.C. and H.C. Sharma, 1988. Varietal responses and quantitative contribution of nutrients to potato production. *J. agr. Sci., Camb.*, 110;3331-335.

Τσιτσιάς Κ., 1995. Λιπασματολογία. Τεχνολογικό Εκπαιδευτικό Ίδρυμα Λάρισας, Σχολή Τεχνολόγων Γεωπονίας. Σελ. 222.

Vitosh, M.L. and L.W. Jacobs, 1990. Nutrient management to protect water quality. *Michigan State Univ. Ext. Bull.: Water Quality series.* (25). 6 pp.

Vos, J., 1997. The nitrogen response of potato (*Solanum tuberosum* L.) in the field nitrogen uptake and yield, harvest index and nitrogen concentration. *Potato Res* 40:237-248.

Westermann, D.T. and G.E. Kleinkopf, 1985. Nitrogen requirements of potatoes. *Agron J* 77: 616-621.

Hukkeri, S.B., 1968. Effect of nitrogen, phosphorus and potassium on the yield and quality of potatoes. *J. Agr. Sci.*, 38, 845-849.

Κουκουλάκης Π.Χ. και Α.Η. Παπαδόπουλος, 2003. Η ερμηνεία της Φυλλοδιαγνωστικής. Εκδόσεις Σταμούλη Α.Ε., σελ. 515.

Loue, A., 1978. The interaction of potassium with other growth factors, particularly with other nutrients. In: *Potassium Research Review and Trends. 25th Anniversary of scientific board, IPI. Proceedings of the 11th Congress of International Potash Institute, Bern, Switzerland.*

Marschner, H., 1986. *Mineral nutrition in higher plants. Academic Press. London.* p. 674.

Mills, H.A. and J. Benton Jones Jr., 1996. *Plant Analysis Handbook, II-A. Practical sampling, preparation, analysis and interpretation guide, Micro Macro Publishing Inc. USA.*

Παναγιωτόπουλος, Α.Ι., 1995. Λίπανση της πατάτας. *Γεωργία-Κτηνοτροφία* 9. Τεύχος 9, σελ. 227-231.

Πασχαλίδης Χ., Καββαδίας Β., Νικόπουλος Δ., Γκασιάμης Π., Βαρζακάκος Γ., Μπάμης Μ. και Σωτηρόπουλος Σ. 2002. "Επίδραση της Ν και Κ-ουχου λίπανσης στη ανάπτυξη και απόδοση της πατάτας (*Solanum tuberosum* L.) ποικιλίας sprunta". 9^ο

Πανελλήνιο Εδαφολογικό Συνέδριο, 22-25 Σεπτεμβρίου 2002, Αθήνα. σελ. 269-280.

Steineck, O., 1974. The relation between potassium and nitrogen in the production of plant material. *Proc. 10th Congress International Potash Institute*, p. 189-196.

Vos, J., 1997. The nitrogen response of potato (*Solanum tuberosum* L.) in the field nitrogen uptake and yield, harvest index and nitrogen concentration. *Potato Res* 40:237-248.

-Henk R Baarveld, 2000. *Netherlands Potato Consultative Institute European Cultivated Potato Database: Cultivars and Breeding Lines.*

http://194.128.220.6/web00/td003/td_00557.htm

-<http://www.teilar.gr>

-Diane Relf, Extension Specialist, Enviromental Horticulture
<http://www.ext.vt.edu>

-<http://www.plantdepomedeterre.org>

-<http://www.minagric.gr>

-<http://el.wikipedia.org>

-<http://www.proz.com>

-<http://www.eu.int>

-<http://www.steg.teiher.gr>

-<http://defra.gov.uk>

-<http://uidaho.edu>

-vegetablemdonline.ppath.cornell.edu

-Potato Rhizoctonia.htm

-<http://www.agri.gov.il>

-<http://oregonstate.edu>

-<http://www.ipm.ucdavis.edu>