

ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΚΟ ΕΚΠΑΙΔΕΥΤΙΚΟ ΙΔΡΥΜΑ ΚΑΛΑΜΑΤΑΣ
ΣΧΟΛΗ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΑΣ ΓΕΩΠΟΝΙΑΣ
ΤΜΗΜΑ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΕΣ ΟΛΟΚΛΗΡΩΜΕΝΗΣ ΓΕΩΡΓΙΑΣ
(Π Σ Ε)



ΠΤΥΧΙΑΚΗ ΕΡΓΑΣΙΑ

ΕΠΙΔΡΑΣΗ ΑΖΩΤΟΥΧΟΥ ΚΑΙ ΜΑΓΝΗΣΙΟΥΧΟΥ
ΛΙΠΑΝΣΗΣ ΣΤΗ ΣΥΓΚΕΝΤΡΩΣΗ ΤΟΥ ΟΛΙΚΟΥ,
ΝΙΤΡΙΚΟΥ ΑΖΩΤΟΥ ΣΤΟΥΣ ΦΥΤΙΚΟΥΣ ΙΣΤΟΥΣ ΤΗΣ
ΚΑΛΛΙΕΡΓΕΙΑΣ ΠΑΤΑΤΑΣ, ΠΟΙΚΙΛΙΑΣ SPUNDA



Σπουδάστρια:

Πετρέα Άννα

Επιβλέποντες καθηγητές:

Πασχαλίδης Χρήστος

Καββαδίας Βίκτωρ

Καλαμάτα 2005

ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΑ

ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΑ.....	1
Π Ρ Ο Λ Ο Γ Ο Σ	2
Ευχαριστίες	3
ΠΡΩΤΟ ΜΕΡΟΣ.....	4
Κεφάλαιο: 1	4
1.1. Ιστορική Αναδρομή	4
1.2. Στατιστικά Στοιχεία για την Καλλιέργεια Πατάτας Παγκοσμίως στην Ελλάδα και στο Νόμο Μεσσηνίας.....	6
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 2	9
Μορφολογικά - Βοτανικά Χαρακτηριστικά και Ποικιλίες της Πατάτας	9
2.1 Μορφολογία του Φυτού	9
2.2 Καλλιεργούμενες Ποικιλίες	14
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 3:	21
Τεχνική Καλλιέργειας Πατάτας	21
3.1. Εδαφοκλιματικές Απαιτήσεις	21
3.2. Καλλιεργητικές Φροντίδες	22
3.2.2 Φύτευση.....	23
3.2.3. Παραχωμα	24
3.2.4 Άρδευση.....	25
3.2.5 Ζιζανιοκτονία.....	27
3.3.1. Εχθροι.....	28
3.3.2. Βακτηριολογικές Ασθένειες	30
3.3.3 Μυκητολογικές Ασθένειες.....	33
3.3.4. Ιώσεις.....	34
3.4. Συγκομιδή	36
3.5. Αποθήκευση - Εμπορία Προϊόντος	36
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 4.	38
Ο Ρόλος των Θρεπτικών Στοιχείων και της Λίπανσης της Καλλιέργειας της Πατάτας	38
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 5	56
Πειραματικό Αγρού.....	56
5.1.εισαγωγή	56
5.2. Υλικά και Μέθοδοι	56
5.2 ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ-ΣΥΖΗΤΗΣΗ	59
5.3. ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ	71
ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ.....	72

ΠΡΟΛΟΓΟΣ

Η παρούσα εργασία αφορά την μελέτη επιπέδων της αζωτούχου και της μαγνησιούχου λίπανσης στην καλλιέργεια πατάτας. Η εργασία αποτελείται απο δυο μέρη: 1 το γενικό και 2 το πειραματικό.

1. το γενικό μέρος αναφέρεται στην περιγραφή του φυτού πατάτας, στις καλλιεργητικές φροντίδες, στο ρόλο των θρεπτικών στοιχείων, στην ανάπτυξη της καλλιέργειας πατάτας.
2. το πειραματικό μέρος αναφέρεται σε υλικά και μεθόδους στα αποτελέσματα συζήτησης και συμπεράσματα. Τα στοιχεία είναι από το πειραματικό αγρού που πραγματοποιήθηκε στα πλαίσια του ερευνητικού προγράμματος: « λίπανση στις καλλιέργειες πατάτας στο Ν. Μεσσηνίας» από το Ινστιτούτο Ελαίας και Οπωροκηπευτικών της Καλαμάτας του ΕΘΙΑΓΕ σε συνεργασία με το εργαστήριο εδαφολογίας του ΤΕΙ Καλαμάτας. το μεγαλύτερο μέρος των στοιχείων αναφέρεται στις χημικές αναλύσεις φυτικών ιστών που πάρθηκάν την καλλιεργητική περίοδο 2001.

Ευχαριστίες

Αισθάνομαι την υποχρέωση να εκφράσω τις ευχαριστίες στα πρόσωπα και στις υπηρεσίες που χωρίς την συμβολή τους δεν θα ήταν δυνατή η σύνταξη της παρούσας εργασίας.

Ιδιαίτερα:

- Τον επιβλέπων καθηγητή μου Δρ. Πασχαλίδη Χρήστο για τις υποδείξεις, τις οδηγίες και την διόρθωση της εργασίας μου
- Το Δρ. Καββαδία Βίκτωρ ερευνητή του το Ινστιτούτο Ελαίας και Οπωροκηπευτικών της Καλαμάτας του ΕΘΙΑΓΕ.
- Την κυρία Κορίκη Αντωνία ΕΤΠ στο εργαστήριο εδαφολογίας του ΤΕΙ Καλαμάτας

ΠΡΩΤΟ ΜΕΡΟΣ

Κεφάλαιο: 1

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 εμφανίσθηκε 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 βιο-

μηχανικών 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 Παγκοσμίως στην Ελλάδα και στο Νόμο Μεσσηνίας.

Ο 19^{ος} αιώνας υπήρξε ο αιώνας της επικράτησης της πατάτας στην Ευρώπη. Η καλλιέργεια της πατάτας κατατάσσεται τέταρτη σε παγκόσμια παραγωγή ενώ στην Ευρώπη δεύτερη (πίνακας 1 και 2). Στον πίνακα 3 παρουσιάζονται τα στοιχεία της πατατοκαλλιέργειας από τα σημαντικότερα κέντρα καλλιέργειας πατάτας στην Ελλάδα. Στους πίνακες 4 και 5 παρουσιάζονται τα στοιχεία της πατατοκαλλιέργειας στο Νομό Μεσσηνίας και στην περιοχή της Κυπαρισσίας αντίστοιχα την χρονική περίοδο 1998-2003.

ΠΙΝΑΚΑΣ 1:

Παγκόσμια παραγωγή τεσσάρων κυριότερων αγροτικών προϊόντων.

α/α	Είδος	1986	1991	1996	1997
1	Σιτάρι	534.986.000	550.993.000	586.120.000	602.484.000
2	Ρύζι paddy	471.365.000	519.869.000	569.852.000	571.742.000
3	Αραβόσιτος	478.010.000	478.775.000	588.203.000	580.000.000
4	πατάτα	261.074.000	261.162.000	184.590.000	295.407.000

ΠΗΓΗ : F.A.Q. Quarterly Bulletin of Statistics Vol. 10, No 3/4, 1997

Πίνακας 2:

Παραγωγή των τεσσάρων κυριότερων αγροτικών προϊόντων στην Ευρώπη
Έτη 1991, 1996 και 2003

α/α	Είδος	Παραγωγή (Μ.Τ.)		
		1991	1996	2003
1	Σιτάρι	132,407,000	177,880,145	154,228,520
2	Πατάτα	59,168,000	161,850,681	130,875,309
3	Αραβόσιτος.	72,280,000	66,145,636	69,151,965
4	Ρύζι (paddy)	2,303,256	3,194,183	3,217,311

Πηγή: Στατιστική Υπηρεσία FAO (FAOSTAT) ΝΙΚΟΠΟΥΛΟΣ Π. ΔΗΜΗΤΡΙΟΣ

ΠΙΝΑΚΑΣ 3. Τα σημαντικότερα κέντρα καλλιέργειας πατάτας στην Ελλάδα (1997-1998).

ΝΟΜΟΣ	ΣΥΝΟΛΟ		ΕΑΡΙΝΗ ¹		ΘΕΡΙΝΗ ¹		ΦΘΙΝΟΠΩΡΙΝΗ ²	
	ΕΚΤΑΣΗ (ΣΤΡ)	ΠΑΡΑΓΩΓΗ (ΤΝ)	ΕΚΤΑΣΗ (ΣΤΡ)	ΠΑΡΑΓΩΓΗ (ΤΝ)	ΕΚΤΑΣΗ (ΣΤΡ)	ΠΑΡΑΓΩΓΗ (ΤΝ)	έκταση (ΣΤΡ)	ΠΑΡΑΓΩΓΗ (ΤΝ)
ΑΧΑΪΑΣ	46.000	93.200	20.000	55.000	1.000	1.000	1.200	37.000
ΠΡΕΒΕΖΗΣ	6.000	11.500	3.500	7.000	500	500	500	4.000
ΗΛΕΙΑΣ	36.000	82.000	14.000	42.000	-	-	-	40.000
ΑΡΚΑΔΙΑΣ	14.000	53.000	1.000	3.000	13.000	13.000	50.000	-
ΜΕΣΣΗΝΙΑΣ	21.500	59.940	17.800	52.000	1.500	1.500	3.800	4.140
ΒΟΙΩΤΙΑΣ	23.500	58.000	2.000	5.000	1.500	1.500	3.000	50.000
ΛΑΣΙΘΙΟΥ	19.400	51.450	3.100	4.600	15.000	15.000	45.000	1.850
ΕΥΒΟΙΑΣ	22.800	37.400	7.600	15.000	200	200	400	22.000
ΔΡΑΜΑΣ	23.000	66.000	-	-	23.000	23.000	66.000	-
ΚΟΖΑΝΗΣ	6.500	12.500	-	-	6.500	6.500	12.500	-
ΗΡΑΚΛΕΙΟΥ	12.400	33.200	5.800	16.000	5.000	5.000	14.000	3.200
ΣΕΡΡΩΝ	11.000	37.000	7.000	25.000	4.000	4.000	12.000	-
ΞΑΝΘΗΣ	8.000	17.000	4.500	13.500	3.500	3.500	3.500	-
ΛΑΡΙΣΑΣ	6.600	16.600	1.000	2.500	3.600	3.600	7.700	6.400
ΙΩΑΝΝΙΝΩΝ	11.000	28.000	-	-	11.000	11.000	28.000	-
ΚΕΡΚΥΡΑΣ	13.500	16.000	10.000	13.000	-	-	-	3.000
ΑΙΤΩΛΟΑΚΑΡ- ΝΑΝΙΑΣ	10.350	17.000	7.550	12.000	1.800	1.800	3.200	1.800
ΚΥΚΛΑΔΩΝ	7.800	13.000	5.800	11.000	2.000	2.000	2.000	-
ΧΑΝΙΩΝ	13.300	10.600	5.500	6.000	3.000	3.000	3.000	1.600
ΣΥΝΟΛΟ	312.650	713.390	116.150	282.000	96.100	96.100	255.800	174.990
ΛΟΙΠΗ ΕΛΛΑΔΑ	81.541	198.220	23.820	48.100	43.951	43.951	110.030	40.090
ΓΕΝΙΚΟ ΣΥΝΟΛΟ	394.191	911.610	139.970	330.700	140.051	140.051	365.830	215.080

1 (Καλλιέργεια 1998), 2 (Καλλιέργεια 1997)

ΠΙΝΑΚΑΣ 4: Στοιχεία πατατοκαλλιέργειας (Πρώιμη Ανοιξιάτικη) 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: Διεύθυνση Γεωργίας Μεσσηνίας (2003).

ΠΗΓΗ: Υπουργείο Γεώργιος — Δ/ση Πληροφόρησης - Δ/ση Π-Α-Π Δενδροκηπευτικής, Τμήμα Κηπευτικών.

ΠΙΝΑΚΑΣ 5: Στοιχεία πατατοκαλλιέργειας στην Κυπαρισσία (1998-2003).

α/α	Ανοιξιάτικη καλλιέργεια		Φθινοπωρινή καλλιέργεια	
	Έκταση(στρ)	Παραγωγή(τν.)	Έκταση(στρ)	Παραγωγή(τν.)
1998	800	2600	400	900
1999	900	2600	350	850
2000	850	2500	350	800
2001	850	2500	400	950
2002	900	2600	400	1000
2003	1000	3000	400	950

ΠΗΓΗ: Διεύθυνση Γεωργίας Κυπαρισσίας (2003).

Εξαιτίας της καλής προσαρμοστικότητας της και του μικρού βιολογικού της κύκλου συναντάται στην Ελλάδα σε περιοχές διαφορετικών υψομέτρων, σε όλη την διάρκεια του έτους. Κυρίως στις νότιες παραλιακές περιοχές της Ν.Δ. Πελοποννήσου η φύτευση ξεκινά από τις 15 Δεκεμβρίου μέχρι και το τέλος του 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 γίνει η συγκομιδή τον Σεπτέμβριο. Επίσης μπορούμε να έχουμε φύτευση τον Αύγουστο και συγκομιδή τον Νοέμβριο-Δεκέμβριο.

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

Τέλος, παρά τα όσα προβλήματα και αν αντιμετωπίζει η καλλιέργεια της πατάτας, δηλαδή το υψηλό κόστος 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 πατατόσπορο (κυρίως στην φθινοπωρινή καλλιέργεια), η καλλιέργεια της πατάτας στο Ν. Μεσσηνίας παραμένει ανταγωνιστική με υψηλές αποδόσεις που φθάνουν τα 3000-4000 Kgr/ στρ. με σοβαρές προοπτικές για βελτίωση στο μέλλον.

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 2

Μορφολογικά - Βοτανικά Χαρακτηριστικά και Ποικιλίες της Πατάτας

2.1 Μορφολογία του Φυτού

Από πλευράς Βοτανικής ταξινόμησης η πατάτα ανήκει στην οικογένεια SOLANACEAE (Σολανώδη) στο γένος *Solanum*. Η καλλιεργούμενη πατάτα ανήκει σε ένα συγκεκριμένο είδος το *Solanum tuberosum* L, εκτός από κάποιες περιπτώσεις καλλιέργειας όπου τα φυτά ανήκουν σε διαφορετικό είδος, συνήθως στη Ν. Αμερική, *tuberosum* τα καλλιεργούμενα είδη είναι 7, ενώ περισσότερα από 230 άγρια είδη έχουν αναγνωρισθεί και τα οποία σχηματίζουν κονδύλους. Τα άγρια αυτά είδη χαρακτηρίζονται από αριθμό χρωμοσωμάτων πολλαπλάσιο του 12 (2n=2n, 3n, 4n, 5n και 6n).

Τα είδη που σχηματίζουν κονδύλους αποτελούν την ομάδα των *Tumperarium Petota*. Η ομάδα αυτή περιλαμβάνει 19 σειρές από τις οποίες η *Tumperosa* περιλαμβάνει τα καλλιεργούμενα είδη πατάτας (*tumperosum*), τα οποία είναι τετραπλοειδή.

Η πατάτα είναι ετήσιο ποώδες φυτό ύψους 50 - 80 cm, που στο υπόγειο τμήμα σχηματίζονται εδώδιμοι 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 - 100cm.

Φυτό από σπορόφυτο

Ως σπορόφυτο η πατάτα είναι φυτό δικοτυλήδονο και ο βοτανικός σπόρος, όταν βρεθεί σε κατάλληλες συνθήκες, εκβλαστάνει και καθώς επιμηκύνεται το υποκοτύλιο οι δύο κοτυληδόνες εξέρχονται του εδάφους. Ο τρόπος αυτός πολλαπλασιασμού (εγγενούς) αφορά περιορισμένο αριθμό καλλιεργούμενων ποικιλιών, διότι οι περισσότερες ποικιλίες ή δε σχηματίζουν άνθη, η τα άνθη είναι άγονα ή και αν γονιμοποιηθούν ακολουθεί καρπώπωση συνήθως λόγω τροφικού ανταγωνισμού που αναπτύσσουν οι κόνδυλοι. Επίσης, η καλλιέργεια φυτών πατάτας προερχόμενων από βοτανικό σπόρο χρησιμοποιείται κυρίως σε βελτιωτικά προγράμματα και σε ορισμένες μόνο υπό ανάπτυξη χώρες για παραγωγή κονδύλων για διατροφή.

Το φυτό που προέρχεται από βοτανικό σπόρο παρουσιάζει τις εξής διαφορές από το φυτό που προέρχεται από κονδύλους:

- Φυτά από βοτανικό σπόρο έχουν πάντα ένα κύριο στέλεχος, ενώ φυτά από κόνδυλο μπορεί να έχουν 1 ως 6 ή και περισσότερα
- Οι βλαστοί στα κονδυλόφυτα είναι πιο χονδροί σε σχέση με τους βλαστούς των σποριόφυτων
- Τα φυτά από κονδύλους έχουν ογκωδέστερη βλάστηση
- Το μήκος του βιολογικού κύκλου στα σπορόφυτο είναι κατά ένα μήνα μεγαλύτερο σε σχέση με το Β.Κ. των κονδυλόφυτων (3 -5 μήνες).
- Ο αριθμός των κονδύλων είναι συνήθως μικρότερος στα σπορόφυτο καθώς και το μέγεθος τους.
- Η παραγωγικότητα της φυτείας φυτών από κονδύλους είναι συνήθως μεγαλύτερη.

Φυτό από κονδύλους

Ο κόνδυλος της πατάτας είναι βλαστός υπόγειος, διογκωμένος, πλούσιος σε σάκχαρα, άμυλο και φέρει οφθαλμούς χωρίς φύλλα. Οι οφθαλμοί για ορισμένο, διάστημα από το σχηματισμό τους βρίσκονται σε λήθαργο, στη συνέχεια εκβλαστάνουν δίνοντας σαρκώδη στελέχη τα λεγόμενα φύτρα. Αυτά σχηματίζουν φυτό, όταν βρεθούν σε κατάλληλες συνθήκες ανάπτυξης. Η ληθαργική περίοδος των κονδύλων διαρκεί από 1 έως 3 ή και περισσότερους μήνες αναλόγως της ποικιλίας. Η πατάτα ως φυτό είναι ετήσια πόα και αναλόγως την ποικιλία έχει βιολογικό κύκλο 3-5 μήνες.

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

Οι κόνδυλοι αφού εκτεθούν στο φως πρασινίζουν. Οι πράσινοι κόνδυλοι περιέχουν τη σολανίνη που τους δίνει πικρή γεύση. Είναι δυνατό να προκαλέσουν δηλητηρίαση στα ζώα όταν αυτά τρέφονται με μεγάλες ποσότητες κονδύλων.

Κύριο στέλεχος

Το κύριο στέλεχος του φυτού, 1-6 στελέχη σε κάθε φυτό, έχει ύψος 35-65 ή και 70 εκ. Οι βλαστοί είναι σαρκώδεις με σπειροειδή φυλλοταξία.

Φύλλα

Τα φύλλα εκφύονται από τα γόνατα των υπέργειων βλαστών, είναι σύνθετα και είναι σπειροειδώς διατεταγμένα περί το στέλεχος. Το καθένα φέρει 7-11 φυλλάρια. Κάθε σύνθετο φύλλο πατάτας έχει ποδίσκο που συνδέεται με το στέλεχος και ο οποίος επεκτείνεται με το κεντρικό νεύρο ή ράχη ως το άλλο άκρο του φύλλου.

Από το άκρο της ράχης εκφύονται τρία επάκρια φύλλα, ένα ακραίο και δύο πρωτογενή πλάγια που έχουν ποδίσκο. Στη βάση των ποδίσκων των πρωτογενών φυλλαρίων εκφύονται μικρότερα δευτερογενή φυλλάρια ανά δύο αντιθέτως εκτεινόμενα. Ενδιάμεσα από τη ράχη εκφύονται ανά δύο αντιθέτως εκτεινόμενα φυλλάρια (πρωτογενή) 3-4 ζεύγη που έχουν ποδίσκο και είναι απλά ή σύνθετα.

Κόνδυλοι

Ο κόνδυλος προέρχεται από τη διογκωση του αγκιστροειδούς άκρου του στόλονος. Σε ορισμένες περιπτώσεις (πχ. Υψηλή σακχάρων) μπορεί να σχηματι-

σθεί, και από οποιοδήποτε βλαστικό οφθαλμό ανεξαρτήτως της θέσης του οφθαλμού αυτού στο φυτό ανεξάρτητα εάν υπάρχει στόλona ή όχι.

Κατά την πάχυνση του αγκιστροειδούς άκρου του στόλona (κονδυλοποίηση) στον κόνδυλο περιλαμβάνονται εκτός από τον ακραίο οφθαλμό του στόλona και όλοι οι πλάγιοι οφθαλμοί που βρίσκονται στο αντίστοιχο τμήμα του στόλona που συμμετέχει στην κονδυλοποίηση. Οι οφθαλμοί των κονδύλων εμφανίζονται βυθισμένοι αρκετά ή ελάχιστα όπου και ονομάζονται κυρτοί αλλά και επιφανειακοί. Επίσης, οι οφθαλμοί βρίσκονται σε λήθαργο για 1-5 μήνες από τη συγκομιδή αναλόγως της ποικιλίας. Ο ακραίος οφθαλμός του κονδύλου είναι αυτός που εξέρχεται πρώτος από το λήθαργο

Ο αριθμός των σχηματιζόμενων κονδύλων εξαρτάται από την ποικιλία καθώς και από τις καλλιεργητικές επεμβάσεις -φροντίδες και εργασίες που δέχεται η πατατοκαλλιέργεια (εικόνα)

Ο σχηματισμός των κονδύλων επηρεάζεται από διάφορους παράγοντες οι κυριότεροι των οποίων είναι:

- η θερμοκρασία
- η φωτοπερίοδος
- η ένταση του φωτισμού

Σε συνθήκες χαμηλής έντασης φωτισμού (χειμερινή καλλιέργεια) η ευνοϊκότερη μέση θερμοκρασία 24ώρου για κονδυλοποίηση είναι περίπου 12° C και σε συνθήκες άπλετου φωτισμού 18° C. Σε γενικές γραμμές οι ιδανικές θερμοκρασίες για κονδυλοποίηση είναι 18° - 24° C την ημέρα και 6-12° την νύχτα. Ως προς τη φωτοπερίοδο έχει παρατηρηθεί ότι μικρή φωτοπερίοδος ευνοεί τη κονδυλοποίηση. Δηλαδή μικρές μέρες και σχετικά μικρές θερμοκρασίες νύχτας είναι ο καλύτερος συνδυασμός για μεγάλες αποδόσεις. Αυτό συμβαίνει λόγω του ότι το φυτό κονδυλοποιεί νωρίτερα και έτσι υπάρχει περισσότερος χρόνος για φωτοσυνθετική δραστηριότητα, παράγει σακχάρων τα οποία και αποθησαυρίζονται στους κονδύλους. Η Φωτοπερίοδος και η ένταση φωτισμού φαίνεται ότι δρουν συνδυαστικά. Ο κόνδυλος αποτελείται 75 - 80% από νερό, ενώ η ξηρά ουσία του αποτελείται από άμυλο 70%, πρωτεΐνες ,10 - 20%, λοιπά σάκχαρα και κιτρικό οξύ 3 - 5 % και άλατα 3 - 5%. Το μέγεθος των κονδύλων είναι περίπου 50- 70 mm, α τους ελλειψοειδές ή ωειδές, ανάλογα βέβαια με την ποικιλία, όπως το χρώμα τους λευκό, κίτρινο ή πρασινοκίτρινο.

Στόλωνες

Οι στόλωνες είναι βλαστοί που εκπύσσονται από οφθαλμούς εντός του εδάφους, εισχωρούν σε βάθος, δε φέρουν φύλλα, έχουν μεγάλα μεσογονάτια διαστήματα και αγκιστροειδές άκρο με επάκριο οφθαλμό και οφθαλμούς πλάγιους στα γόνατα, δηλαδή έχουν πλήρη οργάνωση φυτού.

Εάν ένας οφθαλμός του κονδύλου εκπυσσόμενος δώσει υπέργειο βλαστό ή στόλωνα εξαρτάται από την επίδραση του φωτός και την ποικιλία και συγκεκριμένα Ο! οφθαλμοί που βρίσκονται εντός του εδάφους από συνθήκες σκότους θα δώσουν στόλωνες, ενώ οι εκτός εδάφους θα δώσουν υπέργειους φυλλώδεις βλαστούς.

Οι στόλωνες διαφέρουν από τους υπέργειους βλαστούς στο ότι είναι λεπτότεροι και έχουν μεγαλύτερα μεσογονάτια διαστήματα. Ο αριθμός των στολώνων εξαρτάται από τον αριθμό των οφθαλμών που βρίσκονται μέσα στο έδαφος και ο αριθμός αυτός εξαρτάται από την ποικιλία, τον αριθμό των κυρίων στελεχών ανά φυτό και από τον αριθμό των οφθαλμών κάθε στελέχους που βρίσκονται εντός του εδάφους.

Άνθη

Τα άνθη της πατάτας βρίσκονται σε ταξιανθίες που εκφύονται τη μασχάλη του επάκριου φύλου και αποτελούνται από κεντρικό άξονα με δευτερεύουσες και ίσως τριτεύουσες διακλαδώσεις στο άκρο των οποίων και σχηματίζονται τα άνθη.

Το άνθος απαρτίζεται από κάλυκα με πέντε σέπαλα, στεφάνη με πέντε ενωμένα συνήθως μέχρι την κορυφή πέταλα (συμπέταλη), πέντε στήμονες με επιμήκεις ανθήρες και τέσσερις γυρεόσακους ο καθένας και ύπερο με μακρύ στύλο και δίχωρη ωοθήκη με δύο καρπόφυλλα που συγχωνεύονται και σχηματίζουν ένα συγκάρπιο. Στα πενταμερή αυτά άνθη το χρώμα της στεφάνης είναι ιώδες ή υπόλευκο ή κίτρινο. Τα άνθη είναι ερμαφρόδιτα και συνήθως στείρα με αποτέλεσμα να μη δίνουν καρπούς, με εξαίρεση ορισμένες φορές όπου είναι γόνιμα με αποτέλεσμα να καρποφορούν.

Αυτό το φαινόμενο εξαρτάται κυρίως από την ποικιλία.

Στις γόνιμες ποικιλίες με την ωρίμανση των ανθέρων απελευθερώνεται η γύρη από οπές στα άκρα τους και ακολουθεί η γονιμοποίηση που γίνεται 36-45ώρες μετά την επικονίαση.

Οι ευνοϊκότερες θερμοκρασίες για γονιμοποίηση κυμαίνονται μεταξύ 15 και 20°C. Αποτέλεσμα της γονιμοποίησης είναι η ανάπτυξη ράγας πράσινου χρώματος, σφαιρικού σχήματος και διαμέτρου 1,5-3 cm. Οι ράγες, που περιέχουν από 100-300

σπόρους βρίσκονται ανά 10 συνήθως σε ταξικαρπίες. Παράγοντες εκτός της ποικιλίας από τους οποίους εξαρτάται ο σχηματισμός ανθέων είναι:

1. Ο φωτισμός
2. Η θερμοκρασία
3. Η ατμοσφαιρική υγρασία
4. Η λίπανση
5. Ο ανταγωνισμός των κονδύλων

Ριζικό σύστημα

Τα φυτά πατάτας εκπύσσονται από βοτανικό σπόρο και από κονδύλους όπου αναπτύσσουν ένα ινώδες διακλαδισμένο ριζικό σύστημα αναπτυσσόμενο με δι-αδόσεις από την πρωτογενή εμβρυϊκή ρίζα για τα σπορόφυτα ή κατ' ευθείαν από τα γόνατα της βάσης των φύτρων για τα φυτά από κονδύλους.

Οι ρίζες σε κάθε περίπτωση εκτείνονται, αρχικά οριζόντια στο επιφανειακό ε-δαφικό στρώμα και στη συνέχεια κινούνται γεωτροπικά και αφήνοντας σχεδόν κενό ριζών ΤΟ ακριβώς κάτω του μητρικού κονδύλου χώρο. Οι δευτερογενείς ρίζες εξέρ-χονται από το περικυκλιο των πρωτογενών σποροφύτων ή φύτρων. Κατά την ανά-πτυξη της ρίζας σε βαριά εδάφη παρουσιάζεται ανικανότητα διείσδυσης, γι' αυτό το πατατόφυτο ευδοκμεί καλύτερα σε ελαφρά εδάφη.

2.2 Καλλιεργούμενες Ποικιλίες

ΣΠΟΥΝΤΑ

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

των κονδύλων. Είναι μέτρια ευαίσθητη στο φουζάριο, ανθεκτική στην εσωτερική κηλίδωση και ελαφρά ευαίσθητη στις μηχανικές βλάβες.

Έχει πολύ καλή ανάπτυξη φυλλώματος με μικρά φύλλα και πολύ κάλυψη 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 αρκετή ανθεκτική στην ξηρασία και την ζέστη.

ΠΙΝΑΚΑΣ 6: Οι κυριότερες καλλιεργούμενες ποικιλίες στην Ελλάδα (εαρινή, Θερινή, Φθινοπωρινή)

ΠΕΡΙΟΧΗ	ΚΑΛΛΙΕΡΓΕΙΑ	ΠΟΙΚΙΛΙΕΣ
Αχαΐας	Εαρινή Θερινή φθινοπωρινή	Marfona 33,5%, Lizetta 29% Spunta 9,5% Marfona 65% Marfona 46%, Lizetta 28,5%
Ηλείας	Εαρινή Θερινή φθινοπωρινή	Marfona 57%, Lizetta 205 Marfona 465, Sebago 21%
Μεσσηνίας	Εαρινή Θερινή φθινοπωρινή	Spunta 51%, Lizetta 21,5% Spunta 100% Spunta 100%
Κέρκυρας	Εαρινή Θερινή φθινοπωρινή	Spunta 50%, jaerla 20%, Kennebec 15% Spunta 31,5%, jaerla 20%, Kennebec 15%
Αιτωλίας	Εαρινή Θερινή φθινοπωρινή	Spunta 42%, jaerla 8% Spunta 27%, jaerla 16%, Lizetta 8% Monaliza 30%, Spunta 22%, jaerla 22%
Ηρακλείου	Εαρινή Θερινή φθινοπωρινή	Spunta 65%, Kennebec 30% Spunta 59%, Kennebec 41% Spunta 82%, Kennebec 18%
Ξάνθης	Εαρινή Θερινή φθινοπωρινή	Spunta 17%, jaerla 50%
Εύβοιας	Εαρινή Θερινή φθινοπωρινή	Spunta 67,5%, jaerla 26,5% Spunta 80% Jaerla 25% , Spunta 67%
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%, Kennebec 35%
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 405, Fina 31%, Spunta 29%
Δράμας	Εαρινή Θερινή φθινοπωρινή	Spunta 69%, Van Gogh 11%
Κοζάνης	Εαρινή Θερινή φθινοπωρινή	Spunta 26%, Monaliza 24%
Ιωαννίνων	Εαρινή Θερινή φθινοπωρινή	Spunta 23%, jaerla 50%, Monaliza 19%

ΠΗΓΗ: Υπουργείο Γεωργίας Δ/ση Πληροφόρησης - Δ/ση Π-Α Δενδροκηπευτικής

ΛΙΖΕΤΑ

Είναι μια καινούργια ποικιλία του τύπου Σπούντα και έχει δοκιμαστεί τα τελευταία δεκαπέντε χρόνια στην χώρα μας. Προέρχεται από διασταύρωση Sprunta X Ve 66-295. Είναι μέτρια ανθεκτική στον περονόσπορο των φύλλων και αρκετά ανθεκτική στον περονόσπορο των κονδύλων. Επίσης είναι αρκετά ανθεκτική στην ασθένεια ακτινομύκωση, παράλληλα 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 περισσότερο πρώιμη από την ποικιλία Sprunta είναι ανθεκτικότερη στον χρυσονηματώδη 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. Στο μαγείρεμα παραμένει σφιχτή με καθαρό χρώμα και είναι κατάλληλη για chips και για προτηγανισμένη. Προσαρμόζεται εύκολα σε πολλά κλίματα, φυτεύεται αραιότερα από την Sprunta σε αποστάσεις 30-35cm επί των γραμμών, επειδή έχει περισσότερους κονδύλους. Απαιτείται βασική και επιφανειακή λίπανση και κανονικά ποτίσματα. Αναβλαστάνει γρήγορα μετά από καταστροφή από τον παγετό, έχει μικρή περίοδο λήθαργου και μπορεί να χρησιμοποιηθεί για φθινοπωρινή καλλιέργεια με καλές αποδόσεις.

ΕΛΒΙΡΑ

Είναι μια ακόμη 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 των και αρκετά ανθεκτική στον περονόσπορο των κονδύλων και τον ιό Υ. Είναι απρόσβλητη από το ιό Χ και τον καρκίνο των κονδύλων και μέτρια ευαίσθητη στην ακτινομύκωση. Επίσης αρκετά ανθεκτική στο βιότυπο Α του χρυσονηματώδη. 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 λήθαργο και μπορεί να χρησιμοποιηθεί για δεύτερη καλλιέργεια.

ΜΑΡΦΟΝΑ

Είναι μια από τις περισσότερο διαδεδομένες, ποικιλίες στην χώρα μας που καλλιεργούνται. Είναι ποικιλία μεσοπρώιμη 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 την συγκομιδή τη συσκευασία και την μεταφορά αλλά και στην αποθήκευση για μεγάλο χρονικό διάστημα. Είναι αρκετά ανθεκτική στις ιώσεις και στον περονόσπορο των κονδύλων.

ΕΡΝΤΕΣΤΟΛΖ

Πρόκειται για μια καινούργια ποικιλία, η οποία περιέχει ξηρό βάρος πάνω από 25% και χρησιμοποιείται αποκλειστικά από βιομηχανίες που παράγουν chips. Η ποικιλία αυτή έχει δοκιμαστεί σε αρκετές βιομηχανίες και στην χώρα μας (Τσακίρης, TASTY, CRACK) με εξαιρετικά αποτελέσματα. Καλλιεργείται για 14 χρόνια στην Μεσσηνία, Αχαΐα, Εύβοια και Φθιώτιδα.

Είναι μεσοπρώιμη (110-120 ημερών) με σχήμα κονδύλου στρογγυλό έως ωοειδές με μέτρια βαθιά μάτια και ελαφρά κίτρινη σάρκα.

Ευαίσθητη στον περονόσπορο των φύλλων, μέτρια ευαίσθητη στον περονόσπορο των κονδύλων και στο καρούλιασμα των φύλλων και με καλή ανθεκτικότητα στους ιούς Χ και Υ καθώς και στην ακτινομύκωση.

Απαιτεί μέτρια αζωτούχο λίπανση και αναπτύσσει πολλούς χονδρούς και ψηλούς βλαστούς. Φυτεύεται αραιά π.χ. 35-40 cm για να μεγαλώσουν οι κόνδυλοι. Έχει μικρή περίοδο λήθαργου και χρησιμοποιείται για φθινοπωρινή καλλιέργεια με υψηλές αποδόσεις.

ΤΖΑΕΡΛΑ

Αναπτύσσεται γρήγορα η ποικιλία αυτή, είναι ανθεκτική στην ξηρασία και με καλή κάλυψη εδάφους δίνει δυνατούς βλαστούς. Η περιεκτικότητα της σε ξηρά ουσία είναι πολύ χαμηλή, με αρκετά σφιχτή υφή και παράλληλα δεν αποχρωματίζεται κατά την διάρκεια του μαγειρέματος.

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

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 δεν προσβάλλεται από τον ιό Υ.

ΚΛΑΟΥΣΤΑΡ

Είναι ποικιλία μεσοπρώιμη με επιμήκεις, χονδρούς και κανονικούς κονδύλους κιτρινόσαρκους και με καλές αποδόσεις. Είναι μεσοπρώιμη ποικιλία. Έχει πολύ καλή προσαρμοστικότητα και ισχυρό φύλλωμα. Είναι ανθεκτική στον περονόσπορο και λιγότερο ευαίσθητη στην ακτινομύκωση.

ΝΤΡΑΓΚΑ

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

ΕΛΒΙΡΑ

Το φύλλωμα της αναπτύσσεται γρήγορα και έχει πολύ καλή κάλυψη του εδάφους. Είναι όψιμη ποικιλία με επιμήκεις κονδύλους ωοειδείς και κιτρινόσαρκους. Είναι ευαίσθητη στον περονόσπορο των φύλλων και απρόσβλητη στον ιό Χ και πολύ ανθεκτική στον ιό Υ.

ΣΕΜΠΑΓΚΟ

Είναι ποικιλία όψιμη 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.

ΕΝΤΖΙΝΑ

Το φύλλωμα 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 Α.

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 3:

Τεχνική Καλλιέργειας Πατάτας

3.1. Εδαφοκλιματικές Απαιτήσεις

Η πατάτα ευδοκίμει σε εύκρατο και δροσερό κλίμα χωρίς να δημιουργούνται υψηλές διακυμάνσεις στη θερμοκρασία. Κατά την περίοδο που θα σχηματισθούν οι κόνδυλοι δεν θα πρέπει η θερμοκρασία να είναι υψηλή. Ευνοϊκές θερμοκρασίες είναι 15-20°C, ενώ στους 30°C η κονδυλοποίηση αναστέλλεται. Στους 16-18°C ξεκινά ο σχηματισμός των κονδύλων. Προσβάλλεται εύκολα από τους παγετούς 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 περισσότερο έντονη παρά στις ψυχρότερες περιοχές, στις οποίες η μετάδοση των ιώσεων είναι σχετικά περιορισμένη.

Ως προς την φωτοπερίοδο, το μήκος ημέρας 12 περίπου ωρών είναι ευνοϊκό για την ανάπτυξη και κονδυλοποίηση του φυτού. Γενικά σε μεγάλη φωτοπερίοδο ευνοείται περισσότερο η ανάπτυξη του φυλλώματος και η άνθηση, ενώ σε περιορισμένης διάρκειας ημέρας ευνοείται καλύτερα η ανάπτυξη του κονδύλου.

Το φυτό της πατάτας είναι ιδιαίτερα απαιτητικό στο έδαφος. Αναπτύσσεται και αποδίδει καλύτερα σε εδάφη ελαφρά, αμμώδη ή αμμοπηλώδη, εδάφη που είναι εμπλουτισμένα με οργανική ουσία, γόνιμα εδάφη, καλά κατεργασμένα καθώς και εκείνα που συγκρατούν αρκετή υγρασία αλλά να είναι και διαπερατά. Τα αμμώδη εδάφη είναι γενικά πτωχά, αλλά εφόσον βελτιώνονται με λιπάνσεις και αφού ποτίζονται είναι κατάλληλα για τις πρώιμες καλλιέργειες. Τα συνεκτικά εδάφη δίνουν προϊόντα κατώτερης ποιότητας καθώς μικρούς και κακόσχημους κονδύλους.

Αυτά τα εδάφη είναι ακατάλληλα για καλλιέργεια πατάτας, όπως επίσης είναι ακατάλληλα και τα υπερβολικά ξηρά. Η επιθυμητή αντίδραση του εδάφους είναι η ελαφρά όξινη (5,5-6,5) αλλά μπορούν να δώσουν καλά αποτελέσματα και καλλιέργειες σε ουδέτερα ή και αλκαλικά εδάφη. Η πατάτα μπορεί να καλλιεργηθεί στο ίδιο έδαφος για περισσότερα από ένα έτη χωρίς να παρουσιάσει συμπτώματα κόπωσης.

Για την αποφυγή ασθενειών είναι απαραίτητη μια τριετής-τετραετής αμειψισπορά. Συνίσταται π.χ. πατάτα-σίτος-ψυχανθή. .

Στους πίνακες 7 και 8 αναφέρονται οι θερμοκρασίες, το ύψος και οι ημέρες βροχής για τους μήνες Δεκέμβριο- Μάιο στο Νομό Μεσσηνίας.

Πίνακας 7 : ύψος και ημέρες βροχής

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

Πίνακας 8 θερμοκρασία του μήνα 12ος ως 5ος

ΜΗΝΑΣ	Μ.Ο. ΘΕΡΜ/ΑΣ (°C)	Μ.Ο ΜΕΓ/ΙΗΣ (°C)	Μ.Ο Ε- ΛΑ/ΤΗΣ (°C)	Μ.Ο ΣΧΕΤΙΚΗΣ Υ- ΓΡΑΣΙΑΣ
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

3.2. Καλλιεργητικές Φροντίδες

3.2.1. Κατεργασία Εδάφους

Για την καλή ανάπτυξη του φυτού εκτός από την καταλληλότητα του εδάφους απαιτείται καλή προετοιμασία της κλίνης του σπόρου. Η πατάτα παρά το ογκώδες της ριζικό σύστημα απαιτεί καλά ψιλοχωματισμένο έδαφος, έτσι ώστε τα ριζίδια των φύτεων να βρίσκουν κατάλληλο περιβάλλον για την ανάπτυξη τους. Όλες οι επεμβάσεις θα πρέπει να γίνονται μέχρι βάθους 35-40cm, τη στιγμή που το έδαφος βρίσκε-

ται στο ρώγο του πριν από την φύτευση θα πρέπει να προηγηθεί καλό όργωμα σε βάθος 35-40cm και στην συνέχεια δισκοβάρνισμα μονό, σταυρωτό ή φρεζάρισμα για την καλή αφρατοποίηση του εδάφους. Ενδιάμεσα των επεμβάσεων και της φύτευσης μπορεί να παρεμβληθεί μια ελαφρά επέμβαση π.χ. με φρέζα για την καταστροφή ζιζανίων για την καλύτερη προετοιμασία της κλίσης του σπόρου.

Τέλος η ύπαρξη πετρών τέτοιου μεγέθους που δεν επιτρέπει την διέλευση του πατατοεξαγωγέα, εφ' όσον υπάρχει δυνατότητα προτείνεται η απομάκρυνση τους με ειδικά μηχανήματα μέχρι βάθους 30-40 cm. Η επέμβαση αυτή διευκολύνει την συγκομιδή και προστατεύει τους κονδύλους από τραυματισμούς και παραμορφώσεις.

Εάν υπάρχουν τα κατάλληλα μηχανήματα η απομάκρυνση των πετρών μπορεί να γίνει παράλληλα με την φύτευση.

3.2.2 Φύτευση

Η καλλιέργεια του πατατόσπορου διακρίνεται:

1) Ανοιξιάτικη καλλιέργεια: Η φύτευση γίνεται από 15 Δεκεμβρίου μέχρι τέλος Ιανουαρίου (ΝΑ Πελοπόννησο - Μεσσηνία). Η συγκομιδή ξεκινά από 15 Απριλίου μέχρι το πολύ 10 Ιουνίου.

2) Καλοκαιρινή καλλιέργεια: Η φύτευση γίνεται Απρίλιο - Μάιο και η συγκομιδή το Σεπτέμβριο (Β. Ελλάδα).

3) Φθινοπωρινή καλλιέργεια: Η φύτευση γίνεται τον Αύγουστο, ενώ η συγκομιδή Νοέμβριο - Δεκέμβριο.

Η φύτευση των κονδύλων γίνεται με το χέρι ή με αυτόματες ή με ημιαυτόματες μηχανές. Οι πατατοφυτευτικές μηχανές φυτεύουν σε δύο ή περισσότερες σειρές συγχρόνως και είναι εφοδιασμένες με αυλακωτή. Ένα άλλο πλεονέκτημα των πατατοφυτευτικών μηχανών είναι ότι έχουν την δυνατότητα να τοποθετούν το λίπασμα σε παράλληλη γραμμή καθώς και δίπλα από τη γραμμή φύτευσης, αν η βασική λίπανση δεν έχει προηγηθεί με διασπορά σε όλη την επιφάνεια του αγρού. Οι ημιαυτόματες μηχανές χρησιμοποιούνται για την φύτευση των προβλαστημένων σποροκονδύλων για να αποφευχθεί η αποκόλληση των φύτρων. Για την περίπτωση αυτή έμπειροι εργάτες τροφοδοτούν την μηχανή κόνδυλο-κόνδυλο. Η χρησιμοποίηση αυτών των σποροκονδύλων επιταχύνει το φύτρωμα κατά 10-15 ημέρες και μειώνει τους κινδύνους απωλειών εξαιτίας της σήψης και των προσβολών και τέλος προωμίζει την παραγωγή. Η φύτευση στα ελαφρά εδάφη καθορίζεται από την

θερμοκρασία, ενώ στα βαριά εδάφη η υγρασία του εδάφους και οι βροχοπτώσεις δρουν ανασχετικά. Η θερμοκρασία του εδάφους κατά την φύτευση δεν πρέπει να πέσει κάτω του μηδέν. Οι αποστάσεις φύτευσης είναι συνήθως 0,50-0,65m μεταξύ των γραμμών και 0,10-0,20m επί της γραμμής, ανάλογα πάντα με το μέγεθος και το είδος του πατατόσπορου. Επιδιώκεται ο αριθμός των κυρίων στελεχών να κυμαίνεται στα 15 στελέχη/m². Προτιμάται οι μεγαλύτεροι σποροκόνδυλοι επειδή φυτρώνουν γρηγορότερα και τα φυτά γίνονται πιο ανθεκτικά στις αντιξοότητες των καλλιεργειών.

Μεγάλη βάση δίνεται στο βάθος σποράς. Οι κόνδυλοι θα πρέπει να φυτεύονται ψηλότερα από τον πυθμένα του αυλακιού και συνήθως σε βάθος 10-15cm. Για το βάθος της σποράς λαμβάνεται υπόψιν η σύσταση του εδάφους, οι κλιματικές συνθήκες, ο τρόπος συγκομιδής το σύστημα της άρδευσης και η βλαστική δύναμη του πατατόσπορο. Εάν θέλουμε να γίνει ρηχή φύτευση προτιμάται τα βαριά εδάφη, χαμηλές θερμοκρασίες εδάφους, η συγκομιδή να γίνεται μηχανικά, η άρδευση με αυλάκια. Σε αντίθετη περίπτωση για βαθιά φύτευση προτιμούνται τα ελαφρά εδάφη. Οι θερμοκρασίες του εδάφους να είναι ικανοποιητικές. Εκτός του βάθους της σποράς το πλάτος και το ύψος του σαμαριού, θα πρέπει να εξασφαλιστεί και καλή εδαφοκάλυψη για να αποφεύγονται οι ζημιές από την φθοριμαία ή το πρασίνισμα.

Στις πρώιμες περιοχές της ΝΔ Πελοποννήσου η φύτευση για την ανοιξιότικη πατάτα γίνεται Δεκέμβριο- Ιανουαρίου και παρά τους παγετούς, η παραγωγή είναι ικανοποιητική.

3.2.3. Παραχώμα

Επειδή η απόδοση της καλλιέργειας επηρεάζεται από τον αριθμό των κονδύλων που θα σχηματισθούν από το φυτό και επειδή οι κόνδυλοι βρίσκονται σε άμεση συνάρτηση με τον αριθμό των στολώνων και αυτοί με την σειρά τους με τον αριθμό των οφθαλμών που βρίσκονται μέσα στο έδαφος το παράχωμα είναι μια αναγκαία και απαραίτητη εργασία. Σκοπός του είναι η κάλυψη των πλαγίων οφθαλμών του βλαστού με χώμα για τον λόγο ότι αυξάνεται το ποσοστό της στολονοποίησης και επομένως της κονδυλοποίησης και αποφεύγεται η προσβολή από την ασθένεια φθοριμαία. Επίσης το παράχωμα απομακρύνει το πρασίνισμα των κονδύλων στις ποικιλίες που έχουν κοντούς στόλωνες ή στους στόλωνες που κονδυλοποιούν ρηχά. Το παράχωμα συμβάλλει στην αύξηση της παραγωγής. Γίνονται δύο παραχώματα μετά το φύτευμα ώστε να δημιουργηθεί το επιθυμητό σαμάρι ύψους 12-15 cm. Το παράχωμα γίνεται

με αυλακωτήρες. Όταν η φύτευση γίνεται σε κρύο ή υγρό έδαφος προτιμάται ρηχή φύτευση (5-10 cm) και παράχωμα όταν οι ρίζες εδραιωθούν στο έδαφος. Ακολουθούνται δύο παραχώματα με ενδιάμεση ζιζανιοκτονία για να σχηματισθεί το κατάλληλο μέγεθος και σχήμα του σαμαριού. Θα πρέπει οι επεμβάσεις να είναι ελαφριές και όποτε κρίνει αναγκαίο για να μην καταστρέφονται οι ρίζες οι οποίες αναπτύσσονται επιφανειακά, αλλά και να μην καταστρέφονται οι σχηματισμένοι στόλones.

3.2.4 Άρδευση

Επειδή η πατάτα είναι πολύ απαιτητική σε νερό, οι αρδεύσεις πρέπει να αποτελούν ένα από τα κύρια μελήματα του καλλιεργητή. Στην Ελλάδα το νερό που προέρχεται από τις βροχοπτώσεις δεν καλύπτει τις ανάγκες των φυτών.

Οι κυριότεροι παράγοντες που επηρεάζουν την άρδευση είναι οι κλιματολογικές συνθήκες, η εποχή, το έδαφος, η λίπανση, η πυκνότητα των φυτών και το στάδιο ανάπτυξης τους. Αξίζει να σημειωθεί ότι το 95% του νερού που απορροφάται από τις ρίζες του φυτού φεύγει στην ατμόσφαιρα μέσω της διαπνοής. Μια καλλιέργεια, η οποία βρίσκεται σε πλήρη ανάπτυξη και χωρίς κενά στον αγρό, διαπνέει 2-10mm νερού την ημέρα, δηλαδή 0,5-2,5 λίτρα νερού κατά φυτό και ημέρα. Επίσης νερό χάνεται και λόγω εξάτμισης από το έδαφος, όπως και λόγω διήθησης σε βάθος κάτω του ενεργού ριζοστρώματος ιδιαίτερα σε αμμώδη εδάφη. Κατά την στιγμή της φύτευσης αν το έδαφος δεν είναι στο ρώγο του, επιβάλλεται πότισμα πριν από την φύτευση για την αποφυγή σαπίσματος και προσβολών. Μετά το φύτευμα στα πρώτα στάδια θα πρέπει να γίνονται μικρές αρδευτικές δόσεις για της ανάγκες των φυτών, το οποίο συμβάλλει και στην ανάπτυξη ενός πλούσιου και σε βάθος ριζικού συστήματος.

Στην έναρξη της κονδυλοποίησης απαιτούνται συχνά ποτίσματα και αυξημένες αρδευτικές δόσεις. Έτσι καλύπτει της αυξημένες ανάγκες των φυτών που προκύπτουν λόγω της έντονης φωτοσυνθετικής δραστηριότητας και της αυξημένης διαπνοής. Η σωστή άρδευση σε αυτό το σημείο συμβάλλει στην δημιουργία αρκετών κονδύλων με εμπορεύσιμο μέγεθος και προφυλάσσει τα φυτά από την ακτινομύκωση.

Το πιο σημαντικό στάδιο στην ανάπτυξη της πατάτας είναι κατά την διόγκωση των κονδύλων. Η ποσότητα του νερού στο έδαφος δεν θα πρέπει να είναι κάτω από 50% της υδατοικανότητας, όταν η ατμόσφαιρα είναι υγρή και επίσης δεν πρέπει να είναι κάτω του 70%, όταν η ατμόσφαιρα είναι ξηρή. Στα αμμώδη εδάφη συνίσταται άρδευση κάθε 3-4 ημέρες σε δόσεις 20-25 λίτρ, ενώ στα

ιλυοπηλώδη προτείνεται άρδευση ανά 5-6 ημέρες με δόσεις 40-45 λίτρ. Στην περίοδο αυτή το ξηρό έδαφος διευκολύνει την προσβολή φυτών από την φθοριμαία και σε συνδυασμό με άτακτες και μη συνεχόμενες αρδεύσεις μπορούν να αποβούν μοιραίες για την τελική παραγωγή. Συγκεκριμένα υπερβολική υγρασία στο έδαφος πριν και μετά την φύτευση προκαλεί σάπισμα των σποροκόνδυλων και προσβολές των νεαρών φυτών από τα παθογόνα, επιφανειακή ανάπτυξη των ριζών και συμπίεση του εδάφους ιδιαίτερα στα συνεκτικά εδάφη.

Σε ότι έχει σχέση με την ποιότητα του νερού άρδευσης το φυτό της πατάτας είναι ευαίσθητη στα άλατα και περισσότερο στο χλωριούχο νάτριο και λιγότερο στα ανθρακικά ή θειικά άλατα του C, Mg, K. Στα αμμώδη εδάφη η φυτεία αντέχει σε περιεκτικότητα νερού σε άλατα μέχρι και 3-3,5g/lit όταν η περιεκτικότητα σε χλώριο είναι χαμηλή. Στην περίπτωση αλατούχου νερού επιβάλλονται συνεχείς αρδεύσεις με μικρές ποσότητες νερού. Οι μέθοδοι ποτίσματος που έχει να 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 την 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 της μεθόδου αυτής εντοπίζεται στο γεγονός ότι δεν μπορούν να εφαρμοστούν μικρές αρδευτικές δόσεις, πράγμα που απαιτείται στα πρώτα στάδια της ανάπτυξης των φυτών.

2) Άρδευση με καταιονισμό :

Στη μέθοδο αυτή το νερό διανέμεται μέσω των μπεκ διάφορων τύπων διαστάσεων και ακτίνας διαβροχής. Τα μπεκ διακρίνονται:

- Αυτοπροωθούμενα ή ελκόμενα με ένα μπεκ με διατομή 15mm πίεση λειτουργίας 5-6 atm, πλάτος άρδευσης 50-60 m, ένταση άρδευσης 15mm ανά ώρα και προορίζεται για ανεπτυγμένη φυτεία.
- Συστήματα με πιο μικρά μπεκ με άνοιγμα 4-5mm και πίεση νερού 3-5 atm που τοποθετούνται σε πλαστικούς ή μεταλλικούς σωλήνες ανά 12m με ένταση άρδευσης 10mm και είναι κατάλληλη για όλες της 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 την λίπανση. Η μέθοδος αυτή είναι προτιμότερη γιατί μπορεί να ελεγχθεί καλύτερα η αρδευτική δόση και μειώνονται οι απώλειες. Το νερό κατανέμεται ομοιόμορφα σε όλη την καλλιέργεια με αποτέλεσμα να μειώνονται οι κίνδυνοι μετάδοσης ασθενειών στο έδαφος.. Διευκολύνεται η εκμηχάνιση. 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 την προστασία από τον παγετό.

3.2.5 Ζιζανιοκτονία

Το φυτό της πατάτας χρειάζεται προστασία από τον ανταγωνισμό των ζιζανίων. Η καταπολέμηση των ζιζανίων γίνεται με μηχανικό τρόπο ή με χρήση ζιζανιοκτόνων ή ο συνδυασμός και των δύο, αν και θα πρέπει να αποφεύγεται η αναμόχλευση του εδάφους των σαμαριών μετά την εφαρμογή των ζιζανιοκτόνων γιατί μπορεί να παρεμποδισθεί η δράση του.

Τα ζιζανιοκτόνα που χρησιμοποιούνται στη χημική καταπολέμηση είναι:

- 1) Προφυτευτικά: εφαρμόζονται πριν την φύτευση της πατάτας (amitrole - glyphosate).
- 2) Μεταφυτευτικά - Προφυτευτικά: Είναι εκλεκτικά και καταπολεμούν τα ζιζάνια μετά την φύτευση και πριν από το φύτευμα των ζιζανίων (Linuron - metrybuzin).
- 3) Μεταφυτευτικά - Προφυτευτικά επαφής: Είναι μη εκλεκτικά και χορηγούνται πριν από την εμφάνιση των νεαρών πατατοφύτων εκτός του εδάφους (Paraquat).
- 4) Μεταφυτρωτικά: είναι εκλεκτικά ζιζανιοκτόνα και εφαρμόζονται αφού έχουν φυτρώσει ζιζάνια και αφού υπάρχουν ήδη φυτά πατάτας (alloxydin - sethoxydim).

Ο μηχανικός τρόπος γίνεται για την καταστροφή των νεαρών ζιζανίων στα αυλάκια με την βοήθεια κυρίως του αυλακωτήρα. Το υγρό έδαφος και ο βροχερός καιρός μειώνουν την αποτελεσματικότητα της μηχανικής ζιζανιοκτονίας γιατί τα ζιζάνια αναβλαστάνουν σύντομα. Η φύτευση των κονδύλων σε ικανοποιητικό βάθος επιτρέπει από το φύτευμα μέχρι την έξοδο των βλαστών να γίνει εφαρμογή ζιζανιο-

κτόνων μη εκλεκτικών επαφής ή προφυτρωτικά. Αυτά τα δύο ζιζανιοκτόνα συνδυάζονται για την επιμήκυνση του χρόνου κάλυψης της φυτείας.

3.3.1. Εχθροι

ΔΟΡΥΦΟΡΟΣ (*Colorado, potato beetle*)

Είναι κολεόπτερο και προσβάλλει το υπέργειο μέρος του φυτού, κυρίως τα φύλλα, τα οποία, κατατρώγει σαν λάρβα και σαν τέλειο έντομο. Έχει μήκος 10-12 mm και πλάτος 8mm, είναι κίτρινο και έχει 10 επιμήκεις μαύρες γραμμές, ενώ η λάρβα είναι με μαύρο κεφάλι έξι πόδια, στρογγυλή κόκκινη κοιλιά με διπλή σειρά μαύρων στιγμάτων και φθάνει μέχρι 12-15 mm μήκος. Διαχειμάζει στο έδαφος και την Άνοιξη εξέρχεται και εναποθέτει τα αυγά του στην κάτω επιφάνεια των φύλλων και στην συνέχεια τα τέλεια έντομα συνεχίζουν την καταστροφή της βλάστησης. Το τέλειο θηλυκό εναποθέτει 300-500 αυγά σε ομάδες των 20-30 αυγών. Εμφανίζονται 2-4 γενεές το χρόνο. Η καταστροφή μπορεί να είναι ολοκληρωτική εάν δεν καταπολεμηθεί έγκαιρα.

Έπειτα από έρευνες για αξιοποίηση του ανθεκτικού είδους *S.berthaultii* έχει αναφερθεί ότι φέρει αδενώδη τριχίδια που παγιδεύουν έντομα με διασταύρωση με ποικιλίες του **SJuberosum** έδωσε κάποια υβρίδια ανθεκτικά σε αφίδες ενώ ευρέθησαν και κάποια υβρίδια ανθεκτικά στο δορυφόρο. Από τέτοια ανθεκτικά υβρίδια ο πληθυσμός των λαρβών μειώθηκε μέχρι 90%. Ο δορυφόρος καταπολεμείται με εντομοκτόνα (θπυρεθρίνες) στα οποία παρουσιάζει μεγάλη προσαρμοστικότητα.

ΦΘΟΡΙΜΑΙΑ.

Είναι λεπιδόπτερο της οικογένειας *GelechUdae* και αναφέρονται κυρίως τα τέσσερα είδη *Phthorimae operculella Scrohipalpula ahsoluta, Symmetnschema plae-siosema*^ *Scrohipalpropsis solanivora*. Είναι μια μικρή πεταλούδα που πετά τη νύχτα και τοποθετεί τα άσπρα αυγά πάνω στα φύλλα και τα στελέχη των πατατόφυτων. Οι κάμπιες μπαίνουν στα φύλλα και τους βλαστούς και προκαλούν αρχικά ξήρανση μικρού μέρους και αργότερα τα φύλλα και οι βλαστοί μαραίνονται. Από τα φύλλα εισέρχονται στις σχισμές του εδάφους και ανοίγουν ακανόνιστες στοές μέσα στους κόνδουλου. Μπορεί να γεννήσει τα αυγά της κατ' ευθείαν πάνω στους κόνδουλους. Εάν οι κόνδυλοι μείνουν εκτεθειμένοι στο χωράφι μετά την συγκομιδή, το τέλειο έντομο εξακολουθεί να γεννά τα αυγά του πάνω σε αυτούς και έτσι οι προσβεβλημένες πατάτες μεταφέρονται στην αποθήκη.

Για την καταπολέμηση της στο χωράφι ο πατατόσπορος πρέπει να φυτευτεί σε κανονικό βάθος και οι κόνδυλοι να διατηρούνται καλά παραχωμένοι. Τακτικά πο-

τίσματα βοηθούν, ώστε να μην δημιουργούνται σχισμές στο έδαφος απ'όπου το τέλειο φθάνει στους κονδύλους. Μόλις εμφανισθούν τα πρώτα συμπτώματα γίνεται ψεκασμός με εντομοκτόνα όπως Λανείτ 90.

Στην αποθήκη που υπήρχαν προσβεβλημένες πατάτες πρέπει να καθαρίζονται και να απολυμαίνονται. Κατά την αποθήκευση του προϊόντος, είτε σε σωρούς είτε στις αποθήκες γίνεται ψεκασμός με CarbevinPust 10%.

2) *Agrotis* sp. (σιδεροσκώληκας) *Agrotis* sp. (κοφτοσκούληκα) *Gryllotalpa gryllotalpa* (προσάγγουρας)

Αυτά τα έντομα 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. Επίσης ανοίγουν στοές σε μικρό βάθος από την επιφάνεια κόβοντας τις ρίζες και τους τρυφερούς βλαστούς καταστρέφοντας την παραγωγή.

ΑΦΙΔΕΣ

Είναι ομόπτερο της οικογένειας *Aphididae*. Διαχειμάζουν το χειμώνα σαν γονιμοποιημένα αυγά σε ξυλώδη φυτά ενώ τις υπόλοιπες εποχές επισκέπτονται πληθώρα ξενιστών καλλιεργούμενων ή μη φυτών μεταφέρουν 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 καταπολέμηση τους πρέπει να γίνεται έγκαιρα με οργανοφωσφορικά φάρμακα.

Τέλος ο Κρεμυδοφάγος (*Gryllotalpa gryllotalpa*) τρώει τους κονδύλους και η λυριόμιζα (*Liriomyza* sp.) το παρέγχυμα των φύλλων των φυτών της πατάτας. Η λυριόμιζα προκαλεί ζημιές σε φυτά της πατάτας που έχουν λεπτά στελέχη, τα οποία προέρχονται από μικροκονδύλους παραγόμενα σε in vitro καλλιέργεια. Ο κρεμυδοφάγος καταπολεμείται με εντομοκτόνα εδάφους.

ΝΗΜΑΤΩΔΕΙΣ.

Οι πιο σημαντικοί εκπρόσωποι των νηματωδών είναι ο χρυσονηματώδης και ο νηματώδης των ριζών της πατάτας (*Gloiodera pallida*).

Ο χρυσονηματώδης (*Glabodera rostochiensts*) προκαλεί μέχρι και ολοκληρωτική καταστροφή των φυτών και σε σοβαρές προσβολές σχεδόν τον μηδενισμό της παραγωγής. Οι νύμφες του χρυσονηματώδη προσβάλλουν τους κονδύλους της πατάτας καθώς και της ρίζες του φυτού και τα φυτά δεν αναπτύσσονται κανονικά (κάτω από 15 cm ύψος), και γίνονται καχεκτικά εξαιτίας της έλλειψης θρεπτικών στοιχείων

και νερού. Οι αρσενικές νύμφες είναι ελεύθερες στο έδαφος ενώ οι θηλυκές βρίσκονται με το κεφάλι στην επιφάνεια της ρίζας και του κονδύλου. Μετά την γονιμοποίηση οι κύστεις γίνονται κίτρινες και στην συνέχεια καστανές. Κάθε θηλυκό περιέχει μέχρι 500 αυγά και πέφτει στο έδαφος ή διαχειμάζει πάνω στους κονδύλους. Την Άνοιξη τα αυγά εκκολάπτονται και αρχίζει η προσβολή των ριζών. Οι νύμφες δραστηριοποιούνται σε θερμοκρασίες εδάφους 10°C με μεγαλύτερη δραστηριότητα στους 16°C. Ο κύκλος από την είσοδο της λάρβας μέχρι το στάδιο του γονιμοποιημένου αυγού διαρκεί 1-2,5 μήνες. Η μόλυνση των αγρών γίνεται συνήθως από μολυσμένους σποροκόνδυλους αλλά και από τα εργαλεία, τα παπούτσια των αγροτών κλπ. Το μόλυσμα παραμένει για πολλά χρόνια (μέχρι και 25 χρόνια) ακόμη και αν δεν επαναληφθεί καλλιέργεια στο διάστημα αυτό. Η μόλυνση μπορεί να επιτευχθεί με αμειψισπορά σιτηρών, σε κάθε 6 χρόνια καλλιέργειας, με παρεμβολή καλλιέργειας ανθεκτικών ποικιλιών και με ενσωμάτωση στο έδαφος κοκκωδών νηματοδοκτόνων. Εκτός από τους κυστονηματώδεις άλλοι νηματώδης είναι: ο *Ditylenchus destructor*, ο οποίος προσβάλλει τους στόλones και τους κονδύλους, είδη του γένους *Meloidogyne*, οι οποίοι προσβάλλουν τις ρίζες και προκαλούν το σχηματισμό χαρακτηριστικών ογκιδίων, ζημιώνοντας την παραγωγή σε ποσοστό μέχρι και 25% και πάνω στις τροπικές και υποτροπικές περιοχές όπου ευνοείται η ανάπτυξη τους.

Τέλος ο *Platylenchus penetrans* καταστρέφει τις ρίζες της πατάτας και επιτρέπει συγχρόνως την είσοδο παθογόνων στις ρίζες (πχ. *Verticillium albo-atrum*) ο οποίος προκαλεί και την μεγαλύτερη ζημιά.

3.3.2. Βακτηριολογικές Ασθένειες

ΔΑΚΤΥΛΙΩΤΗ ΣΗΨΗ ΤΗΣ ΠΑΤΑΤΑΣ

Η ασθένεια αυτή οφείλεται στο βακτήριο *Clavibacter michiganensis s.u.sp. Sepedonicu*. Ανήκει στην τάξη *Euhactenales* και στην οικογένεια *Corynebacteriaceae*. Η μόλυνση οφείλεται στους μολυσμένους κονδύλους της πατάτας, από τους οποίους το βακτήριο εισέρχεται και εξαπλώνεται στα αγγεία των στελεχών του φυτού και από εκεί μέσω των στολονίων στους νέοσχηματισμένους κονδύλους. Επίσης υπάρχει κίνδυνος μόλυνσης και από τα μαχαίριδια τεμαχισμού του πατατόσπορου.

Το βακτήριο δεν μπορεί να ζήσει στο έδαφος από τη μια καλλιεργητική περίοδο στην άλλη. Στο υπέργειο μέρος του φυτού εμφανίζονται σπάνια και η τυχόν εμφάνιση τους συμπίπτει με το τέλος της καλλιέργειας. Στην εποχή αυτή παρατηρείται μάρανση στην αρχή στα κάτω φύλλα και μετά εκδηλώνεται σε όλα τα στελέχη του φυτού ή μονόπλευρα σε ορισμένα στελέχη. Οι άκρες των φυλλαρίων καρουλιάζουν και συστρέφονται προς τα επάνω, ενώ συγχρόνως παρατηρείται και μεσονεύρια χλώρωση στα φυλλάρια.

Συμπτώματα σε κονδύλους: Οι νέοι κόνδυλοι μολύνονται μέσω των στολονίων. Στο αρχικό στάδιο προσβολής εμφανίζονται λεπτές-κιτρινωπές -καστανές ζώνες κατά μήκος των αγγείων του κονδύλου, και σταδιακά σαπίζουν σχηματίζοντας έναν περιμετρικό δακτύλιο στον κόνδυλο. Εκτός από την αποσύνθεση των αγγείων παρατηρείται και μια εκροή γαλακτώδους άοσμου και τυρφώδης υφής βακτηριακού εκκρίματος. Σε σχέση με άλλες σήψεις της πατάτας η δακτυλιωτή είναι άοσμη. Εξωτερικά του κονδύλου παρατηρούνται σε προχωρημένο στάδιο προσβολής συρρίκνωση και βύθιση των ιστών στο σημείο πρόσφυσης του στολονίου, καθώς και καστανοκόκκινες κηλίδες γύρω από τους οφθαλμούς. Οι προσβεβλημένοι κόνδυλοι είναι περισσότερο ευπαθείς στις δευτερογενείς επιμολύνσεις από άλλα παθογόνα ή σαπροφυτικά βακτήρια σήψεων τα οποία προκαλούν ολοκληρωτική και γρήγορη σήψη των κονδύλων.

Για την αντιμετώπιση της ασθένειας προτείνεται:

-Υγιής σπόρος ο οποίος επιτυγχάνεται όταν προέρχεται από μεριστώματική καλλιέργεια και όταν γίνεται αυστηρός έλεγχος στο εργαστήριο.

-Να αποφεύγεται ο τεμαχισμός των κονδύλων του σπόρου, αλλιώς να γίνεται απολύμανση των μαχαιριδίων με καθαρό οινόπνευμα ή με διάλυμα φορμόλης εμπορίου 5%.

-Απολύμανση των μέσων καλλιέργειας, σάκων αποθηκών και μέσων μεταφοράς με διάλυμα φορμόλης 2-3%.

-Να απομακρύνονται οι κόνδυλοι από τον αγρό μετά την συγκομιδή.

-Εφαρμογή των μέτρων όπως προβλέπεται από την κοινοτική οδηγία 93/85/EEC για την διάγνωση, διασπορά και αντιμετώπιση του παθογόνου.

ΚΑΣΤΑΝΗ ΣΗΨΗ ΤΗΣ ΠΑΤΑΤΑΣ

Η ασθένεια οφείλεται στο βακτήριο *Pseudomonas solanacearum*, το οποίο ανήκει στην τάξη *Pseudomonadales* στην οικογένεια *Pseudomonadaceae*. Το βα-

κτήριο στο έδαφος για μεγάλο χρονικό διάστημα, σαπροφοτικά ή παρασιτικά σε άλλα φυτά-ξενιστές. 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°). 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 την 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 με τη μορφή σταγόνων. Σε περισσότερο προχωρημένο στάδιο σήψης παρατηρείται έκκριση υγρού από την περιοχή των οφθαλμών.

Για την αντιμετώπιση της ασθένειας προτείνεται:

- Χρησιμοποίηση υγιούς σπόρου.
- Εφαρμογή πολυετούς αμειψισποράς από 5-6 χρόνια, με αποφυγή καλλιέργειας ευπαθών ξενιστών.
- Αποφυγή τεμαχισμού των κονδύλων πριν την σπορά.
- Γρήγορη απομάκρυνση και καταστροφή των ασθενών φυτών με όλους τους κονδύλους τους.
- Αποφυγή χρησιμοποίησης του νερού των καναλιών και των ποταμών.
- Ισορροπημένη λίπανση.
- Καλή αποστράγγιση του εδάφους.

ΑΚΤΙΝΟΜΥΚΩΣΗ ΤΗΣ ΠΑΤΑΤΑΣ

Οφείλεται η ασθένεια στο βακτήριο *Streptomyces*. Από τα 12 είδη το πιο γνωστό είναι το *Streptomyces scabies*, το οποίο ανήκει στην τάξη *Actinomycetales* και οικογένεια *Streptomycetaceae*. Επιβιώνει στο έδαφος καθώς και στο εντερικό σωλήνα των ζώων. Ευνοείται από την υψηλή θερμοκρασία (25-30°C) και από τα ξηρά, αμμώδη και καλά αεριζόμενα εδάφη. Επίσης από την προσθήκη στο έδαφος της καλαμιάς των σιτηρών και της μη χωνεμένης κοπριάς. Η ασθένεια αυτή προσβάλλει τους κονδύλους οι οποίοι εμφανίζονται με διάφορα είδη έλκη όπως επιφανειακή δι-

χτυωτή νέκρωση, επιφανειακά έλκη ελαφρά βυθισμένα ή υπερυψωμένα ή βυθισμένα έλκη βάθους 3-8 mm. Για την αντιμετώπιση της ασθένειας προτείνεται:

-Διατήρηση ικανοποιητικής υγρασίας και αποφυγή υπεράρδευσης.

-Να μη ρίχνονται στην κοπροσωρό ούτε να δίδονται στα ζώα γιατί μπορούν να επανέλθουν στον αγρό.

Όταν μολυνθεί το έδαφος να εφαρμόζεται 3ητής αμειψισπορά και να αποφεύγεται η καλλιέργεια γογγυλόριζων.

-Στα μολυσμένα εδάφη είναι ικανοποιητική η χρήση ανθεκτικών ποικιλιών. Οι ποικιλίες Sprunta, Morfona, Jaerla, Sahel, Claustar, Kennebec είναι ανθεκτικές στο βακτήριο.

3.3.3 Μυκητολογικές Ασθένειες.

Ασθένειες που προσβάλλουν το υπέργειο μέρος του φυτού-κονδύλους:

Α) Περονόσπορος πρώιμος ή αλτερναρίωση: δημιουργείται από τον μύκητα (*Alternaria solani*) και είναι λιγότερο καταστρεπτικός από τον όψιμο. Στη μέση του ελάσματος του φύλλου σχηματίζει μικρές στρογγυλές κηλίδες, χρώματος καφέ προς μαύρο., Η προσβολή ξεκινά από τα φύλλα της βάσης του φυτού που έχουν αναπτύχθει πλήρως και μετά προχωρά στα ανώτερα και έπειτα στα στελέχη και τους κονδύλους.

Β) Περονόσπορος όψιμος: προκαλείται από τον μύκητα χαμηλών θερμοκρασιών (*Phytophthora infestans*) και είναι καταστρεπτικότερος όταν ο καιρός είναι υγρός και δροσερός (20-25°C). Στην αρχή σχηματίζονται στο έλασμα του φύλλου σκοτεινές κηλίδες οι οποίες αυξάνονται σε αριθμό και μέγεθος και σε διάστημα 1-2 εβδομάδων προκαλούν την ξήρανση του φύλλου. Η προσβολή αρχίζει από το φύλλωμα φθάνει στους κονδύλους οι οποίοι σαπίζουν, λόγω προσβολής τους από βακτήρια.

Γ) Ριζοκτωνίαση: Οφείλεται στο μύκητα χαμηλών θερμοκρασιών *Rhizoctonia solani*, που προσβάλλει τον λαιμό του φυτού και προκαλεί σχηματισμό του έλκους. Καταστρέφει τους εκπυσό μένους βλαστούς από τους κονδύλους και προκαλεί την σήψη των ριζών του υπόγειου στελέχους του φυτού, διακόπτει την κάθοδο των κατεργασμένων τροφών με συνέπεια την υποβάθμιση των κονδύλων.

Δ) Αδρομύκωση: προκαλείται από τον μύκητα *Eusorium aysporum* και *Verticillium albo-atrum*. Προσβάλλουν κυρίως το φύλλωμα, τα στελέχη και τους κονδύλους

και σχηματίζουν ωοειδείς ή γωνιώδεις κηλίδες. Οι προσβολές από αδρομυκώσεις αποφεύγονται με την χρησιμοποίηση υγιούς και πιστοποιημένου σπόρου.

E) *Sclerotium rolfsii*: Ο μύκητας αυτός προκαλεί σκοτεινόχρωμη 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 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 σκοτεινό. Οι υγιείς ξεχωρίζονται 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. Τα μέτρα που μπορούν να παρθούν είναι:

-Οι σάπιοι κόνδυλοι να μην παραμένουν στο χωράφι αλλά να μαζεύονται και να καταστρέφονται.

-Αποφυγή εισαγωγής προσβεβλημένων κονδύλων στις αποθήκες. -Αποφυγή κατά την εξαγωγή πατάτας, η δημιουργία πληγών. Θα πρέπει να μεταφέρεται όταν η θερμοκρασία είναι υψηλή.

B) Σήψη των κονδύλων από το μύκητα *Phoma* sp. Γ)

Ξηρά σήψη των κονδύλων.

Τα προληπτικά μέτρα είναι ακριβώς τα ίδια με αυτά της υγρής σήψης.

Ασθένειες που προσβάλλουν μόνο το υπέργειο μέρος του φυτού:

A) *Phytophthora parasitica* Σύμπτωμα της ασθένειας είναι ο απότομος μαρασμός και η πτώση των φύλλων που προκαλείται από αλλοίωση του λαιμού (Μαύρο έλκος).

B) Σκληρωτινίαση: Οφείλεται στον μύκητα *Sclerotinia disease*. Εμφανίζεται στον κεντρικό βλαστό του φυτού στον οποίο σχηματίζει μια ακανόνιστου μορφής υδατώδη κηλίδα. Τα προληπτικά μέτρα που μπορούν να παρθούν είναι:

-Γρήγορη εκρίζωση και απομάκρυνση από το χωράφι

-χρησιμοποίηση υγιούς πατατόσπορου

-Εφαρμογή ζετούς αμειψισποράς με κατά προτίμηση στα σιτηρά

-Μείωση συχνών και υπερβολικών αρδεύσεων

3.3.4. Ιώσεις

Οι κυριότερες ιώσεις που οδηγούν στον εκφυλισμό της πατάτας είναι:

Α) Απλό μωσαϊκό:

Προκαλείται από τον ιό Χ (PVX). Μεταδίδεται μηχανικά δηλαδή με επαφή φυλλώματος ή ριζών ή κονδύλων ή με τον τεμαχισμό των σποροκονδύλων πριν τη φύτευση. Οι ζημιές φθάνουν στο 75% μείωσης της παραγωγής.

Τα συμπτώματα ανάλογα με την φυλή του ιού και της ποικιλίας εκδηλώνονται από ανυπαρξία συμπτωμάτων, μέχρι ελαφρύ ή έντονο μωσαϊκό, ακόμη και σε νεκρώσεις των φύλλων ή των βλαστών. Οι περισσότεροι ευαίσθητες ποικιλίες εμφανίζουν νεκρωτικές κηλίδες.

Β) Καρούλιασμα των φύλλων:

Είναι η σοβαρότερη μορφή ίωσης της πατάτας και προκαλείται από τον ομώνυμο ιό (PLRV). Μεταδίδεται από τις αφίδες και κυρίως από την *Myzus persicae* η οποία μεταδίδει τον ιό δύο μόλις ημέρες από την αναρρόφηση του από μολυσμένο φυτό και έπειτα σε όλη την διάρκεια της ζωής της. Η παραγωγή μπορεί να μειωθεί μέχρι και 80%. Με την ασθένεια αυτή παρατηρείται καρούλιασμα των φύλλων το οποίο συνδυάζεται με ελαφρά γενική χλώρωση. Οι μολυσμένοι κόνδυλοι παράγουν κοντά καχεκτικά φυτά με έντονο καρούλιασμα στα φύλλα το οποίο προκαλεί περιφερειακές ξηράνσεις με κοντούς στόλους. Οι κόνδυλοι αυτοί συνήθως δεν αποσυντίθενται και παραμένουν άθικτοι και σκληροί μετά την συγκομιδή. Το είδος *Solanum demissum* χρησιμοποιείται σαν πηγή ανθεκτικότητας σε βελτιωτικά προγράμματα.

Γ) Ράβδωση.

Προκαλείται από τον ιό Υ (PVY). Μεταδίδεται με τις αφίδες και κυρίως από *Myzus persicae*. Η μείωση της παραγωγής είναι πολύ μεγάλη και μπορεί να φθάσει και το 80%. Τα συμπτώματα που παρατηρούνται κατά την πρωτογενή προσβολή είναι νεκρωτικές ραβδώσεις κατά μήκος των νευρώσεων που στην αρχή παρατηρούνται στην κάτω επιφάνεια των φύλλων και μετά στην πάνω. Στην συνέχεια η νέκρωση μεταφέρεται στους μίσχους των φύλλων και στα στελέχη, με αποτέλεσμα την ξήρανση των φύλλων. Στην δευτερογενή προσβολή τα φυτά είναι κοντά, καχεκτικά, με φύλλα με κιτρινοπράσινο μωσαϊκό, με τραχύ έλασμα καθώς και μικρά και κοντά φυλλάρια.

Η ίωση αυτή αντιμετωπίζεται με χρησιμοποίηση υγιούς πολλαπλασιαστικού υλικού καθώς και χρησιμοποίηση ανθεκτικών ποικιλιών.

Δ) Μωσαϊκό προκαλούμενο από τον ιό Α (PVA).

Μεταδίδεται με αφίδες και εμφανίζει τουλάχιστον 3 φυλές. Η μολυσματικότητα των αφίδων εμφανίζεται αφού τραφούν από μολυσμένο φυτό για 15 δευτερόλεπτα,

αλλά διατηρείται για λίγο χρόνο ώστε να μπορεί να μολύνει ένα φυτό. Προσβάλει μόνο την οικογένεια *Sapaceae* και μπορεί να μειώσει την παραγωγή μέχρι και 40%. Παρατηρείται κατά την προσβολή της ελαφρύ μωσαϊκό των φύλλων το οποίο συνοδεύεται από λεύκανση των νεύρων, γενική χλώρωση, νεκρωτικές κηλίδες, νέκρωση των φύλλων κορυφής και έπειτα των κατωτέρων. Ε) Ίωση των ατρακτοειδών κονδύλων (PSTV). Έχει αρκετές φυλές, μειώνει την παραγωγή κατά 40% και μεταδίδεται με μηχανικό τρόπο, με βοτανικό σπόρο και με γύρη.

3.4. Συγκομιδή

Ο τρόπος με τον οποίο συγκομίζονται οι κόνδυλοι αλλά και ο χρόνος συγκομιδής επηρεάζει άμεσα την εμπορική αξία του προϊόντος. Ο τρόπος συγκομιδής που θα ακολουθηθεί θα προκύψει από τα διαθέσιμα μέσα αλλά και από τον σκοπό της καλλιέργειας που πρόκειται να γίνει και επίσης θα πρέπει να εξασφαλίζει χαμηλό κόστος αλλά και να εγγυάται τον περιορισμό των απωλειών της ποιότητας των κονδύλων.

Η συγκομιδή αποτελείται από δύο στάδια. Στο πρώτο στάδιο περιλαμβάνεται η καταστροφή του υπέργειου μέρους του φυτού με ψεκασμούς ή αποκόπτεται μηχανικά το μεγαλύτερο ποσοστό της βλάστησης και τεμαχίζεται σε πολύ μικρά τεμάχια ή έχουμε την καύση με φλόγα υγραερίου. Έπειτα οι κόνδυλοι συλλέγονται από το έδαφος με το χέρι ή με ειδικές μηχανές. Στην Ελλάδα το σύστημα που επικρατεί είναι οι κόνδυλοι να εξαγονται από το έδαφος με την βοήθεια πατατοεξαγωγέα. Στην συνέχεια αφήνονται στον ήλιο μέχρι να στεγνώσουν για να γίνεται εύκολα η αποκόλληση του χρώματος από πάνω τους. Η συλλογή γίνεται με τα χέρια από τους εργάτες. Με τη μέθοδο αυτή γίνεται παράλληλα μια πρώτη διαλογή ώστε να απομακρυνθούν οι ακατάλληλοι κόνδυλοι καθώς και οι ξένες ύλες (πχ, φύλλα κτλ.)

Τέλος οι κόνδυλοι μεταφέρονται στα συσκευαστήρια όπου εκεί γίνεται και δεύτερη διαλογή για να οδηγηθούν στην αποθήκευση ή στην κατανάλωση.

3.5. Αποθήκευση - Εμπορία Προϊόντος

Ένα σημαντικό στάδιο για την σωστή διατήρηση των προϊόντων είναι η αποθήκευση μετά την συγκομιδή της πατάτας, η οποία μπορεί να γίνει από τον παραγωγό ή και από τον έμπορο.

Θα πρέπει να δίνεται ιδιαίτερη προσοχή στο προϊόν πριν συγκομισθεί, αλλά και κατά την διάρκεια της μεταφοράς του στην αποθήκη σε τυχόν τραυματισμούς και κακώσεις. Για αυτό τον λόγο θα πρέπει να γίνεται σωστή διαλογή αλλιώς αν μετα-

φερθούν οι τραυματισμένοι κόνδυλοι στους χώρους αποθήκευσης θα εξελιχθούν σε σάπισμα και θα αποτελέσουν εστίες μόλυνσης και προσβολών για τους κατάλληλους για εμπορία κονδύλους. Σε περίπτωση που δεν αποφευχθούν αυτές οι ζημιές κατά την συγκομιδή ή την αποθήκευση αφήνουμε τους κονδύλους για 15 ημέρες σε συνθήκες που επικρατούν θερμοκρασίες 10-15°C και υγρασία 90%. Η περίοδος αυτή λέγεται περίοδος επούλωσης. Έπειτα από αυτή την διαδικασία η πατάτα διατηρείται σε χαμηλές θερμοκρασίες (5°C), όπου οι απώλειες νερού είναι μικρές και το φύτρωμα αργό καθώς και για να αποφευχθεί το φαινόμενο της γλύκανσης. Πρόκειται για μια αντίδραση στην οποία ένα μέρος του αμύλου μετατρέπεται σε αναγωγικά σάκχαρα (γλυκόζη, φρουκτόζη κ.α.). Για να αποφευχθεί το φύτρωμα μπορεί να γίνει χρήση διάφορων χημικών σκευασμάτων.

Εάν η αποθήκη δεν ψύχεται θα πρέπει να αερίζεται για τον λόγο ότι κατά την αποθήκευση οι κόνδυλοι αναπνέουν με συνέπεια την έκλυση θερμότητας. Η ένταση της αναπνοής μειώνεται βαθμιαία μετά την συγκομιδή και αυξάνει πολύ γρήγορα στο τέλος της ληθαργικής περιόδου.

Μετά την λήξη της ληθαργικής περιόδου αρχίζει το φύτρωμα, το οποίο συνοδεύεται από αυξημένο ρυθμό αναπνοής. Για να αποφευχθεί η εμφάνιση φυτρώματος και να επιμηκυνθεί η διατήρηση της εμπορικής πατάτας μπορεί να γίνει χειρισμός με παρεμποδιστές βλάστησης όπως: isopropyl N-phenyl, carbamate -isopropyl N-(3-chlorophenyl), carbamate (PC-CIPC), το μαλικό υδροξείδιο (MH) και η διμεθυλναμίνη (DMN) οι οποίες μειώνουν τον ρυθμό αναπνοής των κονδύλων.

Οι κόνδυλοι που προορίζονται για μεταποίηση πχ. Chips, συνιστώνται θερμοκρασίες οι οποίες τα αναγωγικά σάκχαρα να μην ξεπερνούν το 0,1% του νωπού βάρους και 0,5% για chips και 0,25% για crisps και η υγρασία να είναι λιγότερες από 5%. Κατάλληλες θερμοκρασίες για αποθήκευση των chips είναι 5-7% και για τα crisps 7-10°C.

Οι άγουροι κόνδυλοι που προορίζονται για κονσερβοποίηση επειδή έχουν υψηλό ποσοστό σε σακχαρόζη και η δημιουργία γλυκόζης είναι επιθυμητή ανέχονται τις χαμηλές θερμοκρασίες γύρω στους 4-5 °C. Στην περίπτωση αυτή επειδή η απώλεια υγρασίας είναι σημαντικές λόγω της διαπνοής θα πρέπει να ρυθμίσουμε τις συνθήκες της ατμόσφαιρας να είναι ξηρή καθώς και το ύψος του αποθηκευμένου προϊόντος να μην ξεπερνά τα 2m.

Οι κόνδυλοι που προορίζονται για παραγωγή αμύλου θα πρέπει να αποφευχθεί η εμφάνιση γλύκανσης από τις χαμηλές θερμοκρασίες οι οποίες θα πρέπει να κυμαίνονται από 8-1 0°C

Τέλος, η αποθήκη θα πρέπει να είναι σκοτεινή για να μην δημιουργείται πρασίνισμα στους κονδύλους και η συγκέντρωση CO₂ να μην υπερβαίνει το 2% ενώ του O₂ το 21%.

Η πατάτα διατίθεται στο εμπόριο σαν νωπή κατ' ευθείαν μετά την συγκομιδή ή σαν νωπή μετά την αποθήκευση. Στην πρώτη περίπτωση οι κόνδυλοι συγκομίζονται άωροι όπως γίνεται στην ανοιξιιάτικη καλλιέργεια στις πρώιμες περιοχές της Ελλάδος (Ν.Δ. Πελοπόννησο).

Η εμπορική πατάτα διατίθεται στο εμπόριο σαν πλυμένη, ή με χώμα ή σε συσκευασία με διχτυωτούς σάκους 1-5 kg.

Ορισμένες ποικιλίες επιλέγονται με βάση κάποιων συγκεκριμένων ιδιοτήτων τα οποία είναι επιθυμητά στους καταναλωτές όπως:

- Η εμφάνιση, το σχήμα και το μέγεθος των κονδύλων
- Το χρώμα της σάρκας
- Η καταλληλότητα για συγκεκριμένες χρήσεις όπως για βράσιμο, πουρέ, τηγάνισμα, ευκολία στο καθάρισμα
- Αντοχή στο μαύρισμα

Αντίθετα στις περιπτώσεις που προορίζονται για μεταποίηση (chips), οι κατάλληλες ιδιότητες καθορίζονται από της βιομηχανίες και διαφέρουν από τις παραπάνω. Γενικά αναφέρονται σε:

- Το μέγεθος και το σχήμα των κονδύλων
- Περιεκτικότητα σε ξηρή ουσία
- Περιεκτικότητα σε αναγωγικά σάκχαρα

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 4.

Ο Ρόλος των Θρεπτικών Στοιχείων και της Λίπανσης της Καλλιέργειας της Πατάτας

ΑΖΩΤΟ

Ο ρόλος του αζώτου στην λίπανση της πατάτας είναι πρωταρχικός γιατί επιταχύνει το ρυθμό ανάπτυξης των βλαστών και του φυλλώματος με αποτέλεσμα την γρήγορη αύξηση της φυλλικής επιφάνειας ιδιαίτερα στο στάδιο μετά την φύτευση.

Επομένως επιδρά καθοριστικά στην πραγματοποίηση πρώιμης και μεγάλης παραγωγής της πατάτας.

Οι αυξημένες αποδόσεις της καλλιέργειας εκτός από την δόση της αζωτούχου λίπανσης εξαρτάται από την ποικιλία, τις κλιματολογικές συνθήκες και από την άρδευση. Κυρίως θα πρέπει να αποφεύγεται η υπερβολική αζωτούχος λίπανση γιατί προκαλεί βλαστομανία με συνέπεια η ωρίμανση των κονδύλων και η κονδυλοποίηση να εμφανίζουν ανωμαλίες. Επίσης μειώνει το βάρος των κονδύλων και αυξάνει τον αριθμό των ακατάλληλων κονδύλων (π.χ. μικροί και ακανόνιστοι). Τα φαινόμενα αυτά εκδηλώνονται εντονότερα σε συνθήκες που επικρατούν υψηλές θερμοκρασίες, άφθονες αρδεύσεις και μεγάλης διάρκειας ημέρες.

Η έλλειψη αζώτου εκδηλώνεται πρώτα στα παλιά φύλλα με χλώρωση η οποία επεκτείνεται αργότερα σε ολόκληρο το φυτό. Τα παλαιότερα φύλλα αργότερα 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 ανοικτό κίτρινο χρώμα. Η τροφοπενία αζώτου μπορεί να διορθωθεί με χορήγηση αζώτου 34,5-0-0 ή 26-0-0.

Τα πατατόφυτα απορροφούν το 70% των συνολικών αναγκών τους σε άζωτο από την 50^η μέχρι και 80^η ημέρα μετά την φύτευση. Οι απαιτήσεις μιας καλλιέργειας σε άζωτο υπολογίζονται περίπου σε 13-18 kg / στρ, για μια παραγωγή 2,5-3 to / στρ και 14-23 kg N /στρ για παραγωγή 5-6 tn / στρ.

ΜΟΡΦΕΣ ΑΖΩΤΟΥ Ο ρόλος του αζώτου (N) στη λίπανση της πατάτας είναι πρωταρχικός. Διεγείρει την ανάπτυξη των βλαστών και επιδρά καθοριστικά στην παραγωγική της ικανότητα. Η έλλειψη N προκαλεί καθυστέρηση της ανάπτυξης του φυτού, χλώρωση και νέκρωση εν τέλει των φύλλων και των λειτουργιών τους, με άμεσες επιπτώσεις στη βλαστική δραστηριότητα και το σχηματισμό των κονδύλων.

Οι κόνδυλοι γίνονται μικροί, ακανόνιστοι, μη εμπορεύσιμοι. Αντίθετα, η περίσσεια N προκαλεί βλαστομάνια, επιμήκυνση της βλαστικής περιόδου, μείωση και οψίμιση της παραγωγής.

Η έλλειψη του N είναι αισθητή σε όλα σχεδόν τα ελληνικά εδάφη, που περιέχουν γύρω στα 100-200 kg ολικό N/στρ. Από την ποσότητα αυτή μικρό μόνο μέρος ανοργανοποιείται (1-3%) και γίνεται διαθέσιμο στα φυτά, το χρόνο. Άρα η ανάγκη προσθήκης N είναι προφανής.

Η άριστη δόση N υπολογίζεται παίρνοντας υπόψη την ποικιλία, τη γονιμότητα του εδάφους, το κλίμα και το μήκος της βλαστικής περιόδου. Δόση 15-20 kg στρ. συ-

νολικά θεωρείται ότι καλύπτει τα δεδομένα αυτά. Προτιμητέα μορφή N είναι η αμμωνιακή, λόγω της εύκολης έκπλυσης των νιτρικών μορφών αζώτου (Θειική 21-0-0, νιτρική 34-0-0 ή νιτροθειική).

Το N επειδή πρέπει να υπάρχει σε όλη τη διάρκεια της καλλιεργητικής περιόδου, πρέπει να δίνεται τμηματικά παρά την αυξημένη απαιτούμενη εργασία. Το ήμισυ περίπου της ποσότητας είτε ως σύνθετο λίπασμα είτε ως απλό, δίνεται με τη βασική λίπανση και το υπόλοιπο ως απλό, επιφανειακά κατά το σκάλισμα ή καλύτερα σε 3-4 εφαρμογές, με το σύστημα άρδευσης.

Το άζωτο είναι συστατικό οργανικών ενώσεων μικρού μοριακού βάρους, όπως τα αμινοξέα, τα αμιδιά και οι αμίνες, μεγάλου μοριακού βάρους όπως πρωτεΐνες και τα νουκλεϊνικά οξέα, καθώς και πολλών συνενζύμων. Το πρωτεϊνικό άζωτο ανέρχεται στο 80-85% του ολικού αζώτου των πράσινων μερών του φυτού και παίζει επομένως βασικό ρόλο στη σύνθεση των πρωτεϊνών. Θεωρείται ένας από τους σπουδαιότερους παράγοντες της ανάπτυξης των φυτών. Η έλλειψη αζώτου δυσχεραίνει τη σύνθεση χλωροφύλλης και τα φύλλα κιτρινίζουν. Η σημαντική μείωση της φωτοσύνθεσης που προκαλείται από την έλλειψη αζώτου έχει σαν επακόλουθο όχι μόνο τη μείωση των αμινοξέων, αλλά και αδυναμία λειτουργίας του μηχανισμού σύνθεσης των υδατανθράκων. Πριν εκδηλωθεί η χλώρωση στα φύλλα μπορεί να παρατηρηθεί συσσώρευση υδατανθράκων, επειδή δεν μπορούν να χρησιμοποιηθούν για τη σύνθεση πρωτεΐνης από την έλλειψη αμινοξέων. Μια τέτοια κατάσταση, μεγάλη δηλαδή περιεκτικότητα υδατανθράκων και μικρή αζώτου στα φυτά, στο στάδιο της άνθησης και καρπόδεσης έχει σαν επακόλουθο τη μειωμένη καρποφορία (καρπόδεση). Όταν ο εφοδιασμός με άζωτο του φυτού από το ριζικό σύστημα είναι ανεπαρκής, οι πρωτεΐνες που βρίσκονται στα παλιά φύλλα υδρολύονται (πρωτεόλυση) και τα αμινοξέα που ελευθερώνονται, μεταφέρονται στις κορυφές και τα νεαρά φύλλα του φυτού. Η πρωτεόλυση έχει σαν επακόλουθο την αποδιοργάνωση των χλωροπλαστών και τη μείωση της χλωροφύλλης που γίνεται αντιληπτή από την ομοιόμορφη χλώρωση του ελάσματος των παλιών φύλλων, όπου και εμφανίζονται τα πρώτα συμπτώματα της τροφοπενίας αζώτου.

Τα φυτά που υποφέρουν από έλλειψη αζώτου, χαρακτηρίζονται από στάδιο βλάστησης μικρής διάρκειας, μικρό ρυθμό αύξησης, καχεκτικότητα και μικρά φύλλα. Ο πράσινος χρωματισμός των παλιών φύλλων πρώτα εξασθενίζει σταδιακά και τελικά τα φύλλα γίνονται κίτρινα ή σχεδόν λευκά σε έντονη έλλειψη N και πέσουν πρόωρα.

Η περίσσεια αζώτου στα φυτά έχει σαν επακόλουθο την έντονη χρησιμοποίηση των υδατανθράκων για τη σύνθεση οργανικών αζωτούχων ενώσεων στα φύλλα, που στη συνέχεια μεταφέρονται στα αυξανόμενα μέρη του φυτού (κατά το στάδιο της βλάστησης) όπως είναι οι κορυφές και τα νεαρά φύλλα που είναι οι μεγάλοι καταναλωτές πρωτεϊνών. Αυτό έχει σαν συνέπεια τη ζωηρή ανάπτυξη του φυτού και τη μειωμένη άνθηση καρπόδεση.

Το άζωτο απορροφάται από τα φυτά σαν $N - NH_4$ ή $N - NO_3$. Στις συνθήκες του θερμοκηπίου που ευνοείται η γρήγορη νιτροποίηση το μεγαλύτερο μέρος των αναγκών του φυτού σε άζωτο καλύπτεται από την απορρόφηση $N - NO_3$ ανεξάρτητα από τη μορφή χορήγησης του. Η πιο σημαντική διαφορά μεταξύ $N-NO_3$ και $N-NH_4$ είναι η διαφορετική τους συμπεριφορά στο pH κοντά στην επιφάνεια των ριζών και κατ' επέκταση μετά σε αυτό της μάζας του υποστρώματος. Το $N - NH_4$ απορροφάται καλύτερα σε ουδέτερο περίπου pH και μειώνεται η απορρόφηση του όσο το pH χαμηλώνει. Το αντίθετο συμβαίνει με το $N -NO_3$ που απορροφάται περισσότερο σε χαμηλές τιμές pH. Η μείωση της απορρόφησης του NO_3 στις μεγάλες τιμές pH πιθανόν να οφείλεται στον ανταγωνισμό του OH . Σε $pH = 6,8$ η απορρόφηση των δύο μορφών αζώτου είναι περίπου ίση. Σε $pH = 4,5$ η απορρόφηση του $N -NO_3$ είναι μεγαλύτερη.

Πειράματα σε θρεπτικά διαλύματα έχουν δείξει ότι το $N - NH_4$ σε μεγάλες τιμές pH μπορεί να είναι τοξικό επειδή ελευθερώνεται NH_3 που διαλύεται στο νερό και επηρεάζει ιδιαίτερα το ριζικό σύστημα (αποδιοργάνωση κυτταρικών μεμβρανών). Έχει βρεθεί πάντως ότι μεγαλύτερες ποσότητες αζώτου απορροφώνται όταν συνυπάρχουν και οι δύο μορφές αζώτου.

Παράγοντες που επηρεάζουν την απορρόφηση του νιτρικού και αμμωνιακού αζώτου.

1. **pH**, Κατά την απορρόφηση NH_4 παρατηρείται μείωση του pH του θρεπτικού διαλύματος λόγω της απέκκρισης ιόντων H^+ . Με το NO_3 γίνεται απέκκριση OH και το pH αυξάνεται. Η απέκκριση OH κατά την απορρόφηση NO_3 στοιχειομετρικά με βάση τον έλεγχο του pH μέσα στο κύτταρο.
2. **Θερμοκρασία**. Η απορρόφηση NO_3 παρεμποδίζεται από χαμηλή θερμοκρασία περισσότερο από ότι η απορρόφηση NH_4 . Ο συντελεστής Q για τα NO_3 είναι υψηλότερος από ότι για το NH_4 . Η απορρόφηση NH_4 είναι μεγαλύτερη από ότι του

NO₃ σε 8°C και έφτασε το μέγιστο σε 25°C. Αντίθετα η απορρόφηση NO₄ γίνεται μεγαλύτερη απ' ό τι του NH₄ σε 23°C και αυξάνει ως 35°C.

3.Εφοδιασμός υδατανθράκων. Υπάρχει άμεση σχέση μεταξύ του εφοδιασμού υδατανθράκων και της απορρόφησης NO₃ και NH₄. Τα αμμωνιακά ιόντα μόλις απορροφηθούν μπορούν άμεσα να χρησιμοποιηθούν για σύνθεση οργανικών ενώσεων και αυτό είναι μια ενέργεια ενεργοποίησης, διότι το υψηλό NH₄ δρα τοξικά. Δεδομένης της κατανάλωσης υδατανθράκων για σύνθεση αμινοξέων και αμιδίων, ο εφοδιασμός υδατανθράκων έχει μεγάλη σημασία στη θρέψη με NH₄. Τα NO₃ είναι λιγότερο τοξικά από το NH₄ μπορεί να συγκεντρώνονται στα χυμοτόπια της ρίζας ή να μεταφέρονται στους βλαστούς και πρέπει να αναχθούν προ της αφομοίωσης τους.

4. Φυσιολογικές επιδράσεις των μορφών του αζώτου

Φυτά που αναπτύσσονται σε NH₄ χωρίς καθόλου NO₃ περιέχουν

μικρότερες συγκεντρώσεις Ca, Mg, K και υψηλότερες συγκεντρώσεις P και S.

Τα φυτά που δέχθηκαν μόνο NH₄ είχαν υψηλότερο ολικό N, ελεύθερα αμινοξέα, αμίδια και NH₄. Χορήγηση NH₄ σε τομάτα κατά την άνθιση οδηγεί στο σύμπτωμα blossom end rot, λόγω ανταγωνισμού από το NH₄ της απορρόφησης Ca. Το περιεχόμενο σε οργανικά οξέα ήταν σημαντικά χαμηλότερο σε φυτά που διατρέφθηκαν με NH₄. Πιστεύεται ότι για τα περισσότερα είδη φυτών η κανονική θρέψη περιλαμβάνει την απορρόφηση υψηλής αναλογίας N στη μορφή NO₃. Έτσι η θρέψη με NH₄ είναι μια τεχνητή και εξαιρετική περίπτωση, αν και υπάρχουν μερικά φυτά όπως του γένους Pinus που προτιμούν αμμωνιακό N και μπορούν να αναπτύσσονται σε εδάφη όπου οι συνθήκες είναι δυσμενείς για νιτροποίηση. Στα είδη που έχουν προσαρμοστεί να αναπτύσσονται κάτω από υψηλό NH₄ δεν παρατηρήθηκε τροφοπενία Ca και Mg.

Προβλήματα συγκέντρωση νιτρικών αζώτου στην πατάτα

Η συγκέντρωση NO₃ εξαρτάται από το γενότυπο, την περιεκτικότητα του εδάφους σε NO₃ και τις κλιματικές συνθήκες κάτω από τις οποίες αναπτύσσονται τα φυτά. Τελευταία το ενδιαφέρον εστιάζεται στη συγκέντρωση NO₃ στο πόσιμο νερό, καθώς και στις τροφές για τον άνθρωπο ή τις ζωοτροφές. Η αναγωγή NO₃ σε NO₂ και οι δυσμενείς δράσεις αυτής της αναγωγής στον άνθρωπο και τα ζώα είναι υπεύθυνες γι' αυτό το ενδιαφέρον. Ανάμεσα στις τροφές που καταναλώνονται από τον άνθρωπο, τα νωπά και τα κονσερβοποιημένα λαχανικά είναι οι κύριες πηγές NO₃ στον Άνθρωπο

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). Κινείται εύκολα μέσα στο φυτό 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 μέγεθος τους. Επίσης επιμηκύνει το χρόνο διατήρησης των κονδύλων. Συμπληρώνει την δράση του αζώτου δηλαδή ευνοεί την ανάπτυξη των ριζών τείνει να λιγοστεύσει τον κύκλο της βλάστησης προκαλώντας πρώιμα την άνθηση και το κάρπισμα. Προκαλεί τον σχηματισμό περισσότερων ανθεκτικών ιστών, καλυτερεύει την ποιότητα των καρπών και αυξάνει την καρποφορία. Αυξάνει την ανθεκτικότητα των φυτών στις ασθένειες καθώς και την αντίσταση τους στο κρύο και τέλος επιτρέπει την εύκολη μεταφορά και διατήρηση των προϊόντων. Ο φώσφορος επιταχύνει την ωρίμανση των κονδύλων. Έχει αποδειχθεί ότι πατατόφυτα που είναι καλά εφοδιασμένα με φώσφορο παράγουν κονδύλους με σκληρή επιδερμίδα, βοηθώντας έτσι ώστε να μην τραυματίζονται ούτε κατά την εξαγωγή τους ούτε κατά την μεταφορά τους.

Έλλειψη φωσφόρου έχει παρατηρηθεί σε ελαφρά, αμμώδη και όξινα εδάφη. Η έλλειψη του είτε λόγω ανεπάρκειας είτε λόγω δέσμευσης 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 πάνω. Οι βλαστοί είναι λεπτοί και η ανάπτυξη του φυτού περιορίζεται. Επίσης η άνθιση καθυστερεί η γονιμοποίηση δεν είναι καλή και διαταράσσεται η ωρίμανση των καρπών. Δεν παρατηρείται συχνά αυτή η τροφοπενία. Εμφανίζεται σε εδάφη τα οποία είναι πλούσια σε ασβέστιο τα οποία τον δεσμεύουν.

Οι απαιτήσεις μιας καλλιέργειας πατάτας σε φώσφορο είναι μικρότερες από αυτές του N και K. Μία καλλιέργεια απορροφά 3-7 kg/στρ. φωσφόρου. Τα φυτά απορροφούν το 60% των συνολικών αναγκών τους μεταξύ της 30^{ης} και 50^{ης} ημέρας από την φύτευση.

ΚΑΛΙΟ (K)

Το κάλιο βρίσκεται στο κύτταρο σαν ιόν σε αντίθεση με το άζωτο και τον φώσφορο τα οποία συμμετέχουν στη σύνθεση βασικών οργανικών μορίων. Η πατάτα

απορροφά μεγαλύτερες ποσότητες καλίου από εκείνες του αζώτου και φωσφόρου. Οι απαιτήσεις της είναι μεγάλες σε αμμώδη και αλκαλικά εδάφη. Το κάλιο έχει μεγαλύτερη επίδραση στην ποιότητα των κονδύλων.

Με την έλλειψη καλίου περιορίζεται η φωσφορυλίωση με αποτέλεσμα την συσσώρευση διαλυτών ενώσεων αζώτου και υδατανθράκων μικρού μοριακού βάρους. Επίσης σαν ρυθμιστής της οσμωτικής πίεσης επεμβαίνει στην κίνηση των στοματιών. Στις περιπτώσεις έλλειψης καλίου παρατηρείται τοξοειδή καμπύλωση των φύλλων. Τα κατώτερα φύλλα αποκτούν κίτρινο χρώμα. Ο μεταχρωματισμός ξεκινά από την κορυφή και την περιφέρεια των φύλλων και μεταφέρεται σε όλη την επιφάνεια του ελάσματος. Σε μεγάλες ελλείψεις δημιουργούνται ξηράνσεις στην περιφέρεια του ελάσματος και τελικά οδηγούνται σε πτώση. Το κάλιο επιδρά σημαντικά στην ποιότητα της πατάτας δηλαδή στο χρώμα, μέγεθος και σχήμα.

Ανάλογα με την ποσότητα εφοδιασμού των φυτών με λίπασμα καλίου επηρεάζονται η περιεκτικότητα σε ξηρά ουσία των κονδύλων, η αντοχή κατά την αποθήκευση, ο μεταχρωματισμός κατά το βράσιμο και η μαύρη κηλίδωση των κονδύλων.

Μια καλλιέργεια πατάτας απορροφά 35 kg K₂O/στρ, σε παραγωγή 3-4 τόνων /στρ. Τα φυτά απορροφούν για τις συνολικές τους ανάγκες 78% σε κάλιο μεταξύ της 50^{ης} και 80^{ης} ημέρας από την φύτευση. Το 60 με 70% μεταφέρεται στους κονδύλους. Οι ανάγκες των εδαφών σε κάλιο είναι μεγαλύτερες στα αμμώδη παρά στα πηλώδη.

ΑΣΒΕΣΤΙΟ (Ca)

Το ασβέστιο είναι απαραίτητο στοιχείο για την διαίρεση και επιμήκυνση των κυττάρων. Εμπλέκεται στη δημιουργία αποταμιευτικών ουσιών (πχ. πηκτινικού Ca). Η βασική λειτουργία του ασβεστίου αναφέρεται στη σταθεροποίηση των κυτταρικών δομών. Επειδή το ασβέστιο δεν μετακινείται εύκολα μέσα στο φυτό, όταν συναντάται σε μεγάλες ποσότητες εντοπίζεται στα μεγαλύτερης 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 τη μείωση του pH, πρέπει να δίνεται μεγάλη προσοχή στην εφαρμογή της καλιούχου λίπανσης στα όξινα εδάφη.

Κατά την περίοδο διάβρωσης και αποδόμησης των ορυκτών το ασβέστιο αντικαθίσταται από το Η και απομακρύνεται, μειώνοντας το pH. Η διάβρωση του ασβεστίτη που είναι η κύρια πηγή του ασβεστίου εξαρτάται κυρίως από την παρουσία CO₂. Το υψηλό pH ευνοεί το φαινόμενο της νιτροποίησης και έχει άμεση συνέπεια

με την πρόσληψη του στοιχείου του Ca. Επίσης με την παρουσία του ασβεστίου διευκολύνεται η απορρόφηση του αμμωνιακού αζώτου.

ΜΑΓΝΗΣΙΟ (Mg)

Το μαγνήσιο διαδραματίζει καταλυτικό ρόλο στην χλωροφύλλη και η κατανομή του στο φυτό είναι παρόμοια με αυτή του καλίου αλλά σε μικρότερες ποσότητες. Στους νέους ιστούς και στα όργανα αναπαραγωγής το στοιχείο βρίσκεται σε μεγάλες ποσότητες και δεδομένου της παρουσίας του P 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 τροφопενίες

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.

ΜΑΓΓΑΝΙΟ (Mn)

Το μαγγάνιο παίζει στα φυτά το ρόλο ενεργοποιού των ενζυμικών συστημάτων που σχετίζονται με το μεταβολισμό του P. Το μαγγάνιο μοιάζει με το Mg και πολλές φορές το αντικαθιστά στο ρόλο του προσωρινού συνδέσμου μεταξύ ενζύμου και υποστρώματος. Συναντάται συμπτώματα τροφοπενίας σε οργανικά, αλκαλικά εδάφη με υπερβολική υγρασία λόγω οξειδωσης του στοιχείου αυτού και είναι η χλωρωση 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 μαγνησίου 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 άσβεστου 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 ακτινομύκωση της πατάτας. Επίσης θα πρέπει να εξασφαλισθεί καλή στράγγιση εδάφους και μείωση των υπέρ αρδεύσεων.

Το Μn βρίσκεται στο έδαφος υπό την μορφή δισθενούς, τρισθενούς και τετραθενούς. 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.

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 κοτοχρωμών 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 τροφοπενίας 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.

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 προσροφάτε ισχυρά από τα κολλοειδή του εδάφους, η κινητικότητα του είναι μικρή, γι αυτό τον λόγο η συγκέντρωση του στα βαθύτερα στρώματα μειώνεται σημαντικά.

Τροφοπενίες 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 τροφοπενίες 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 τροφοπενίες αζώτου έτσι και υπερβολική χρήση φωσφορικών λιπασμάτων μπορεί να προκαλέσει τροφοπενίες χαλκού.

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 τροφοπενίες 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 τροφοπενειών 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 ριζοκόνδυλους, 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.

ΨΕΥΔΑΡΓΥΡΟΣ (Zn)

Ο ψευδάργυρος απορροφάται 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.

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 κολοειδή, 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 εκπλύσεις.
- 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.

Ένα σημαντικό στοιχείο είναι το άζωτο το οποίο συναντάται 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.

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 αμειψι-σποράς, 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 ανά-λυση 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 γραμμι-κής 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 τροφοπενίες Zn, Fe, Cu, ενώ αντίθετα η σωστή χρήση του μειώνει τις αρνητικές συνέπειες των υπερβολών σε άζωτο.

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 απαιτούμε-νης ποσότητας και κατά 1/3 επιφανειακά μετά το φύτευμα με την βοήθεια σκαλί-σματος ή με τα συστήματα άρδευσης.

Το Κάλιο πρέπει να εφαρμόζεται με την μορφή θειικού Καλίου ή Κάλιο Μα-γνησίου 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.

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.

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 Πειραματικό Αγρού

5.1.εισαγωγή

Στο Ν. Μεσσηνίας η πατατοκαλλιέργεια κατέχει δυναμικά την πέμπτη θέση σε σύνολο της παραγωγής της πατάτας στην Ελλάδα. Είναι γνωστό ότι η καλλιέργεια της πατάτας αντιδρά θεαματικά στην αζωτούχο λίπανση (Westermann, and Kleinkopf 1985; Joem and Vitosli, 1995; Vos, 1997; Meyer and Marcum, 1998), ιδιαίτερα σε αμμώδη εδάφη (Errebhi et al., 1998) αλλά η αντίδραση αυτή ποικίλει ανάλογα με τις κλιματικές συνθήκες και την θέση της καλλιέργειας (Bellanger et al. 2000). Παράλληλα οι υψηλές δόσεις Ν αυξάνουν τον αριθμό των μη εμπορεύσιμων κονδύλων και καθυστερούν την ωρίμανση τους (Harris 1992).

Η πατάτα καλλιεργείται συνήθως σε ελαφρά όξινα εδάφη όπου το Mg έχει εκπλυθεί από το επιφανειακό στρώμα. Το φαινόμενο αυτό είναι ιδιαίτερα έντονο στην περιοχή της Κυπαρισσίας λόγω της υψηλής βροχόπτωσης (μέσο ετήσιο ύψος ανέρχεται περίπου σε 800 mm), των μεγάλων αρδευτικών δόσεων επί σειρά ετών καθώς και του ανταγωνισμού από τις μεγάλες ποσότητες καλίου και αζώτου που εφαρμόζονται. Η υπερβολική χρήση αζωτούχων λιπασμάτων έχει ως αποτέλεσμα κατά την περίοδο των μεγάλων απαιτήσεων σε θρεπτικά στοιχεία και νερό να παρατηρείται υψηλή συγκέντρωση νιτρικών στα υπόγεια νερά. (Vitosh and Jacobs, 1990; Errebhi et al, 1998).

Η πτυχιακή εργασία αποτελεί ένα μικρό μέρος του ερευνητικού προγράμματος με τίτλο « Η λίπανση πατάτας στο Ν. Μεσσηνίας που εκτελέστηκε από το Ινστιτούτο Ελαίας και Οπωροκηπευτικών της Καλαμάτας του ΕΘ.Ι.Α.Γ.Ε. Σκοπός αυτής είναι η μελέτη της επίδρασης της αζωτούχου και μαγνησιούχου λίπανσης στη καλλιέργεια πατάτας (*Solanum tuberosum* L.) ποικιλίας Sprunta στην απόδοση της καλλιέργειας πατάτας, στα ποιοτικά χαρακτηριστικά των κονδύλων στη γονιμότητα του εδάφους στην περιοχή της Κυπαρισσίας.

5.2. Υλικά και Μέθοδοι

Τον Ιανουάριο του 2001 εγκαταστάθηκε διετής πειραματικός αγρός στην περιοχή Κυπαρισσίας του Ν. Μεσσηνίας σε έδαφος αντιπροσωπευτικό της ευρύτερης περιοχής της Κυπαρισσίας. Πριν την εγκατάσταση του πειραματικού πάρθηκαν δείγματα εδάφους από βάθη 0-30, 30-60, και 60-90 cm. Το επιφανειακό στρώμα του

εδάφους ήταν αμμοπηλώδες (SL), με αυξημένη υδατοπερατότητα, ελαφρώς όξινο pH (6,4), με ηλεκτρική αγωγιμότητα $584 \mu\text{s}/\text{cm}^3$ (αιώρημα 1:2), με χαμηλή περιεκτικότητα σε CaCO_3 , $>0,17 \%$, φτωχό σε οργανική ουσία (0,62 %), πολύ φτωχό σε N (0,06%), υπερεπαρκές σε P (Olsen) (78 ppm), καλά εφοδιασμένο σε ανταλλάξιμο K (0,70 meq/100 g) και μέτριο σε ανταλλάξιμο Mg (1,33 meq/100g).

Το σχέδιο του πειραματικού ήταν των πλήρως τυχαιοποιημένων ομάδων με 4 επαναλήψεις και με τις ακόλουθες μεταχειρίσεις:

- (1) μάρτυρας (χωρίς λίπανση),
- (2) (2) $\text{N}_0\text{P}_{15}\text{K}_{25}$ (χωρίς άζωτο),
- (3) (3) $\text{N}_{12} \text{P}_{15}\text{K}_{25}$
- (4) (4) $\text{N}_{24} \text{P}_{15}\text{K}_{25}$
- (5) (5) $\text{N}_{36} \text{P}_{15}\text{K}_{25}$
- (6) (6) $\text{N}_{24}\text{P}_{15}\text{K}_{25} + 10\text{MgO}$
- (7) (7) $\text{N}_{36}\text{P}_{15}\text{K}_{25} + 20\text{MgO}$
- (8) (8) $\text{N}_{24}\text{P}_{15}\text{K}_{25} + 10\text{Mg}_{20}$,
- (9) (9) $\text{N}_{36}\text{P}_{15}\text{K}_{25} + 20\text{Mg}_{20}$.

Οι αριθμητικοί συντελεστές εκφράζουν τις ποσότητες των λιπασμάτων που προστέθηκαν σε χιλιόγραμμα ανά στρέμμα στην καλλιέργεια πατάτας. Τα επίπεδα του P_2O_5 και του K_2O διατηρήθηκαν σταθερά στα 15 και 25 Kg/στρ. αντίστοιχα. (Πίνακας 1). Τα λιπάσματα που χρησιμοποιήθηκαν ήταν: μικτό λίπασμα (11-15-15), απλό υπερφωσφορικό (20% P_2O_5) θειικό κάλιο (51 % K_2O) και θειικό μαγνήσιο (22% MgO). Η βασική λίπανση πραγματοποιήθηκε πριν τη φύτευση, όπου προστέθηκε ολόκληρη η ποσότητα του φωσφόρου, του καλίου και 11 λιπαντικές μονάδες αζώτου. 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. Η υπόλοιπη ποσότητα του αζώτου χορηγήθηκε σε δύο δόσεις στο στάδιο της φυτρωσης και πριν την άνθιση με μορφή νιτρικής αμμωνίας (33,5 %) και ακολούθησε άρδευση. Τα επίπεδα των λιπαντικών στοιχείων καθορίστηκαν λαμβάνοντας υπόψη τα συνιστώμενα επίπεδα για την καλλιέργεια της πατάτας από τους παραγωγούς της περιοχής και από την Διεύθυνση Γεωργίας Τριφυλίας, καθώς και από τα αποτελέσματα πειραματικών λίπανσης πατάτας στον Ελλαδικό χώρο (Δημάκης, 1994, Παναγιωτόπουλος 1995, Τσιτσιάς 1995, Θεοδώρου και Πασχαλίδης 1999).

Πίνακας 1. Επίπεδα λιπάνσεων της πατάτας kg/στρ.

A/α	ΕΠΕΜΒΑΣΕΙΣ	N	P ₂ O ₅	K ₂ O	MgO
1	N ₀ P ₀ K ₀ *	0	0	0	-
2	N ₀ P ₁₅ K ₂₅	0	15	25	-
3	N ₁₂ P ₁₅ K ₂₅	12	15	25	-
4	N ₂₄ P ₁₅ K ₂₅	24	15	25	-
5	N ₃₆ P ₁₅ K ₂₅	36	15	25	-
6	N ₂₄ P ₁₅ K ₂₅ +Mg ₁₀	24	15	25	10
7	N ₃₆ P ₁₅ K ₂₅ +M&O	36	15	25	10
8	N ₂₄ P ₁₅ K ₂₅ +Mg ₂₀	24	15	25	20
9	N ₃₆ P ₁₅ K ₂₅ +Mg ₂₀	36	15	25	20

* Οι αριθμητικοί συντελεστές εκφράζουν τις ποσότητες των λιπασμάτων που προστέθηκαν ανά στρέμμα στην καλλιέργεια πατάτας.

Το κάθε πειραματικό τεμάχιο ήταν διαστάσεων 4m x 12m (48m) με έξι γραμμές με απόσταση μεταξύ τους 70 εκατοστά, εκ των οποίων συγκομίσθηκαν οι τέσσερις μεσαίες. Τα φυτά πάνω στη γραμμή απείχαν περίπου 0,30 cm. Τα πειραματικά τεμάχια απείχαν μεταξύ τους 1,5 m. Η φύτευση έγινε με πατατόσπορο μεσαίου μεγέθους (40-50mm), αφού πρώτα τεμαχίσθηκε στα δυο, ενώ η συγκομιδή έγινε περίπου 111 ημέρες μετά τη φύτευση. Οι αρδεύσεις πραγματοποιήθηκαν με τεχνητή βροχή με σύστημα εκτοξευτήρων. Στον πειραματικό αγρό εφαρμόστηκαν όλες οι απαραίτητες καλλιεργητικές φροντίδες, οι οποίες εξασφάλιζαν άριστες συνθήκες ανάπτυξης των φυτών.

Κατά τη συγκομιδή ελήφθησαν δείγματα φυτικών ιστών και δείγματα εδάφους από βάθος 0-30 cm, 30-60 cm, και 60-90 cm. Τέσσερα φυτά λαμβάνονταν από κάθε πειραματικό τεμάχιο. Προσδιορίστηκε η εμπορεύσιμη στρεμματική απόδοση λαμβάνοντας υπόψη τις διαστάσεις των κονδύλων (> 35mm) και τυχόν ελαττώματα η αλλοιώσεις. Κάθε φυτό χωρίσθηκε σε τρία μέρη (ρίζες, κόνδυλοι, υπέργειο μέρος). Οι φυτικοί ιστοί πλύθηκαν με νερό βρύσης και' απιονισμένο νερό, στραγγίσθηκαν και ζυγίσθηκαν για τον προσδιορισμό του νωπού βάρους τους. Ακολούθησε η ξήρανση τους σε πυριαντήριο στους 75° C για 48 ώρες και μετά ζυγίσθηκαν για τον προσδιορισμό του ξηρού βάρους καθώς και του δείκτη συγκομιδής (ποσοστό συσσώρευσης ξηρής ουσίας στους κονδύλους σε σχέση με την συνολική συσσώρευση ξηρής φυτομάζας). Τα δείγματα εδάφους αεροξηράθηκαν λειοτριβήθηκαν και κοσκινίσθηκαν 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 άζωτο του εδαφους με τη μέθοδο Kjeldahl, το CaCO_3 με ασβεστόμετρο Bernard, ο εκχυλισμός P με τη μέθοδο Olsen, τα ανταλλάξιμα κατιόντα μετά από εκχύλιση με 1 M $\text{CH}_3\text{COONH}_4$ με pH 7, προσδιορισμός νιτρικών σε ξηρό φυτικό ιστό με την μέθοδο CATALDO, προσδιορισμός ολικού αζώτου με την μέθοδο Kjeldahl και προσδιορισμός υπέργειας ξηρής βιομάζας.

5.2 ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ-ΣΥΖΗΤΗΣΗ

-Στο πίνακα και στο σχήμα 1 δίνεται η επίδραση της αζωτούχου και μαγνησιούχου λίπανσης στη συγκέντρωση του αζώτου στα φύλλα της καλλιέργειας πατάτας ποικιλίας sprunda κατά την δειγματοληψία στις 26/04/2001.

-Στο πίνακα και στο σχήμα 2 δίνεται η επίδραση της αζωτούχου και της μαγνησιούχου λίπανσης στη συγκέντρωση του αζώτου στα φύλλα της καλλιέργειας πατάτας ποικιλίας sprunda κατά την δειγματοληψία στις 9/05/2001 (ΣΥΓΚΟΜΙΔΗ).

-Στο πίνακα και στο σχήμα 3 δίνεται η επίδραση της αζωτούχου και της μαγνησιούχου λίπανσης στη συγκέντρωση του αζώτου στους κονδύλους της καλλιέργειας πατάτας ποικιλίας sprunda κατά την δειγματοληψία στις 26/04/2001.

-Στο πίνακα και στο σχήμα 4 δίνεται η επίδραση της αζωτούχου και της μαγνησιούχου λίπανσης στη συγκέντρωση του αζώτου στους κονδύλους της καλλιέργειας πατάτας ποικιλίας sprunda κατά την δειγματοληψία στις 9/05/2001 (ΣΥΓΚΟΜΙΔΗ).

-Στο πίνακα και στο σχήμα 5 δίνεται η επίδραση της αζωτούχου και της μαγνησιούχου λίπανσης στη συγκέντρωση NO_3 (ppm, νωπό βάρος) στα φύλλα της καλλιέργειας πατάτας ποικιλίας sprunda κατά την δειγματοληψία στις 26/04/2001.

-Στο πίνακα και στο σχήμα 6 δίνεται η επίδραση της αζωτούχου και της μαγνησιούχου λίπανσης στη συγκέντρωση NO_3 (ppm, νωπό βάρος) στα φύλλα της καλλιέργειας πατάτας ποικιλίας sprunda κατά την δειγματοληψία στις 9/05/2001(ΣΥΓΚΟΜΙΔΗ).

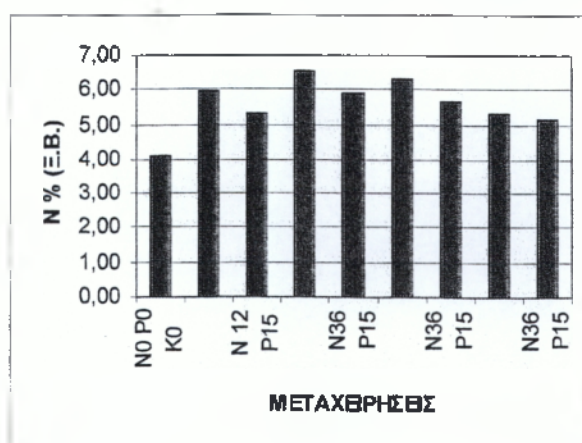
-Στο πίνακα και στο σχήμα 9 δίνεται η επίδραση της αζωτούχου και της μαγνησιούχου λίπανσης στη συγκέντρωση NO₃ (% νωπό βάρος) στους μίσχους της καλλιέργειας πατάτας ποικιλίας srunδα κατά την δειγματοληψία στις 26/04/2001.

-Στο πίνακα και στο σχήμα 10 δίνεται η επίδραση της αζωτούχου και της μαγνησιούχου λίπανσης στη συγκέντρωση NO₃ (% νωπό βάρος) στους μίσχους της καλλιέργειας πατάτας ποικιλίας srunδα κατά την δειγματοληψία στις 9/05/2001.

-Στο πίνακα και στο σχήμα 11 δίνεται η επίδραση της αζωτούχου και της μαγνησιούχου λίπανσης στο υπέργειο ξηρό βάρος (gr) της καλλιέργειας πατάτας ποικιλίας srunδα κατά την δειγματοληψία στις 9/05/2001

α/α	Μεταχειρίσεις	N (% , ξ.β.)
1	N ₀ P ₀ K ₀	4,10
2	N ₀ P ₁₅ K ₂₅	5,98
3	N ₁₂ P ₁₅ K ₂₅	5,32
4	N ₂₄ P ₁₅ K ₂₅	6,56
5	N ₃₆ P ₁₅ K ₂₅	5,89
6	N ₂₄ P ₁₅ K ₂₅ +MG ₁₀	6,28
7	N ₃₆ P ₁₅ K ₂₅ +MG ₁₀	5,69
8	N ₂₄ P ₁₅ K ₂₅ +MG ₁₀	5,35
9	N ₃₆ P ₁₅ K ₂₅ +MG ₂₀	5,15

Πίνακας 1 Επίδραση της N-ουχου και της Mg-ουχου λίπανσης στη συγκέντρωση του N (% , ξ.β.) στα φύλλα της καλλιέργειας πατάτας κατά την δειγματοληψία στις 26/04/2001.



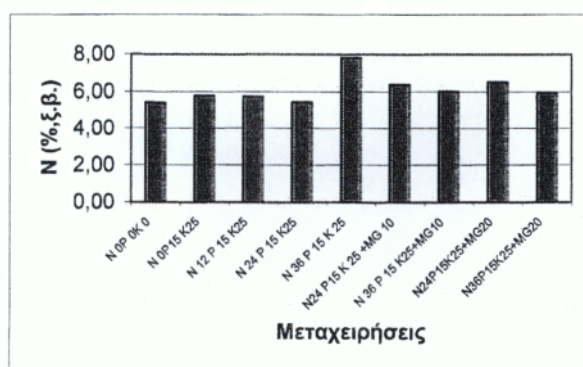
Σχήμα 1. Επίδραση της N-ουχου και της Mg-ουχου λίπανσης στη συγκέντρωση του N (% , ξ.β.) στα φύλλα της καλλιέργειας πατάτας κατά την δειγματοληψία στις 26/04/2001.

Η προσθήκη N στο έδαφος αυξάνει τη συγκέντρωση του N στα φύλλα της καλλιέργειας πατάτας σε σχέση με την λίπανση χωρίς N. Η MG-ούχος λίπανση μείωσε τη συγκέντρωση του N στα φύλλα. Οι συγκεντρώσεις του N στα φύλλα κυμάνθηκαν σε φυσιολογικά επίπεδα. Στις δόσεις με N και MG η υψηλότερη δόση MG ελάττωσε τη συγκέντρωση του N.

Πίνακας 2 Επίδραση της N-ούχου και της MG-ούχου λίπανσης στη συγκέντρωση του N(%,ξ,β.) στα φύλλα της καλλιέργειας πατάτας ποικιλίας srunδα κατά την δειγματοληψία στις 9/05/2001 (συγκομιδή).

α/α	ΜΕΤΑΧΕΙΡΗΣΕΙΣ	N(%,ξ,β.)
1	N 0P 0K 0	5,41
2	N 0P15K25	5,79
3	N12P15K25	5,73
4	N24P15K25	5,44
5	N36P15K25	7,82
5	N24 P15K25 +MG 10	6,37
7	N36 P15K25+MG10	6,01
8	N24P5K25+MG20	6,51
9	N36P5K25+MG20	5,96

Σχέδιο 2 Επίδραση της N-ούχου και της MG-ούχου λίπανσης στη συγκέντρωση του N(%,ξ,β.) στα φύλλα της καλλιέργειας πατάτας ποικιλίας srunδα κατά την δειγματοληψία στις 9/05/2001 (συγκομιδή).

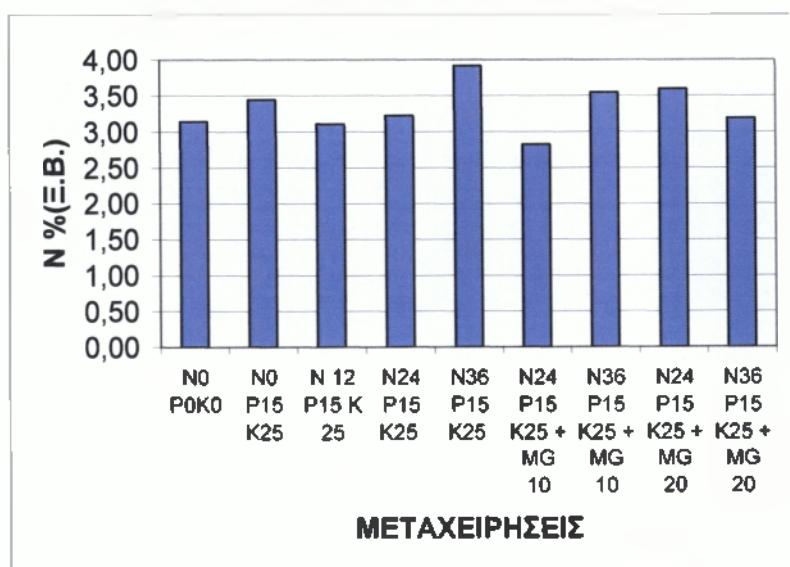


Η υψηλότερη δόση N (N₃₆ P₁₅ K₂₅) αυξάνει σημαντικά τη συγκέντρωσή του N στα φύλλα της πατάτας στην συγκομιδή ενώ η προσθήκη Mg μειώνει την συγκέντρωση στα φύλλα. Στις δόσεις με N και Mg η υψηλότερη δόση MG ελάττωσε την συγκέντρωση του N.

Πίνακας 3. Επίδραση της N-ούχου και της MG-ούχου λίπανσης στη συγκέντρωση του N(% ξ .β.) στους κονδύλους της καλλιέργειας πατάτας ποικιλίας srunpa κατά την δειγματοληψία στις 26/04/2001.

α/α	ΜΕΤΑΧΕΙΡΗΣΕΙΣ	N(% ξ .β.)
1	N0P0K0	3,14
2	N0P15K25	3,44
3	N12P15K 25	3,10
4	N24P15K25	3,22
5	N36P15K25	3,92
6	N24P15K25 +MG10	2,82
7	N36P15 K25+MG10	3,55
8	N24P15 K25+MG20	3,60
9	N36P15 K25+MG20	3,19

Σχήμα 3. Επίδραση της N-ούχου και της MG-ούχου λίπανσης στη συγκέντρωση του N(% ξ .β.) στους κονδύλους της καλλιέργειας πατάτας ποικιλίας srunpa κατά την δειγματοληψία στις 26/04/2001.

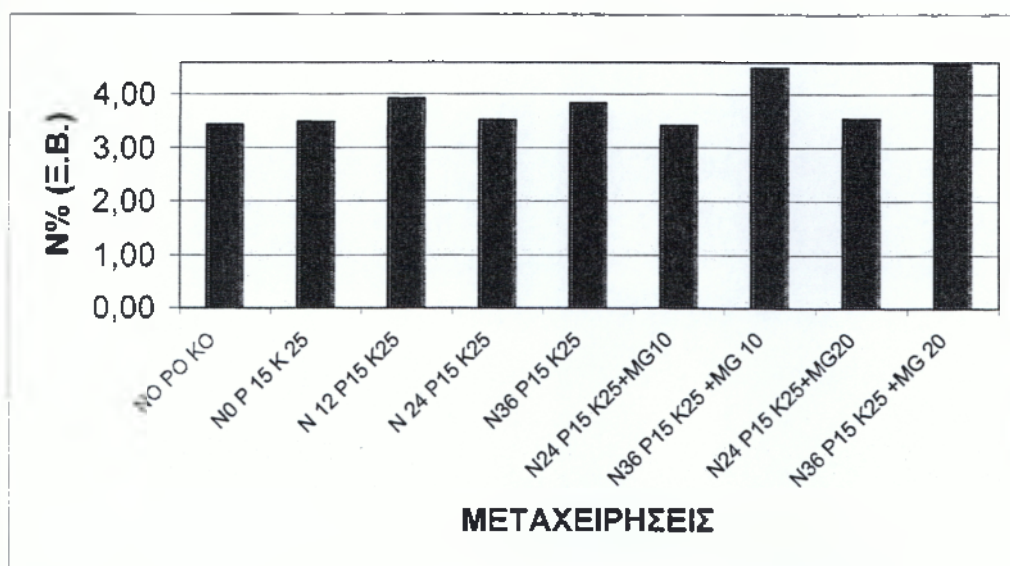


Η αύξηση των δόσεων του N αύξησε την συγκέντρωση του N στους κονδύλους ενώ η προσθήκη Mg μείωσε τη συγκέντρωση σε σχέση με τις μεταχειρήσεις μόνο με N.

Πίνακας 4. Επίδραση της N-ούχου και της MG-ούχου λίπανσης στη συγκέντρωση του N(%_{ξ.β.}) στους κονδύλους της καλλιέργειας πατάτας ποικιλίας srunδα κατά την δειγματοληψία στις 9/05/2001 (Συγκομιδή).

α/α	ΜΕΤΑΧΕΙΡΗΣΕΙΣ	N(% _{ξ.β.})
1	N ₀ P ₀ K ₀	3,95
2	N ₀ P ₁₅ K ₂₅	3,48
3	N ₁₂ P ₁₅ K ₂₅	3,91
4	N ₂₄ P ₁₅ K ₂₅	3,51
5	N ₃₆ P ₁₅ K ₂₅	3,83
6	N ₂₄ P ₁₅ K ₂₅ +MG ₁₀	3,40
7	N ₃₆ P ₁₅ K ₂₅ +MG ₁₀	4,49
8	N ₂₄ P ₁₅ K ₂₅ +MG ₂₀	3,54
9	N ₃₆ P ₁₅ K ₂₅ +MG ₂₀	4,55

Σχημα 4. Επίδραση της N-ούχου και της MG-ούχου λίπανσης στη συγκέντρωση του N(%_{ξ.β.}) στους κονδύλους της καλλιέργειας πατάτας ποικιλίας srunδα κατά την δειγματοληψία στις 9/05/2001 (Συγκομιδή).

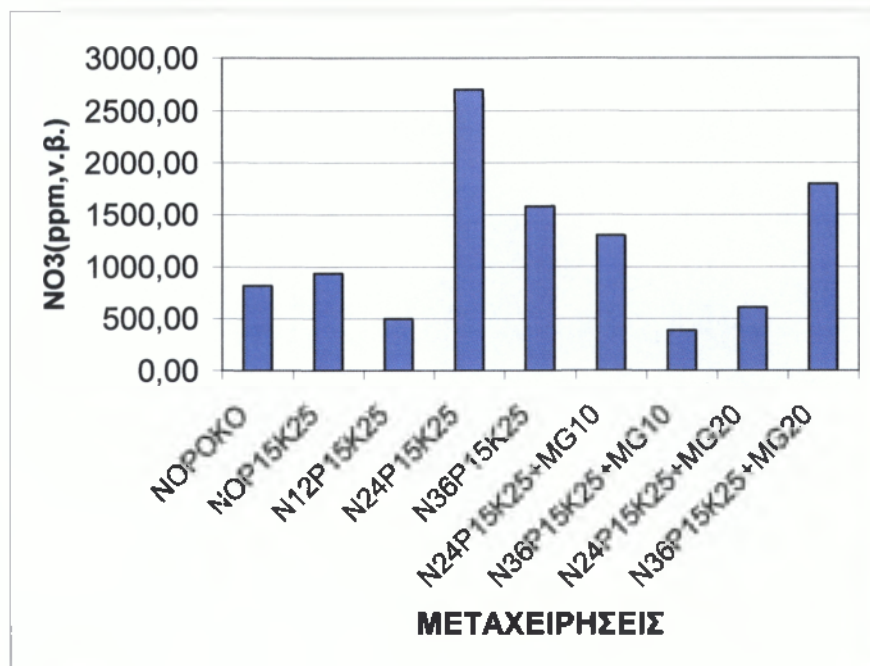


Στις δόσεις με N και MG η υψηλή δόση MG η υψηλή δόση MG αυξήσε την συγκέντρωση N στους κονδύλους.

Πίνακας 5. Επίδραση της N-ούχου και της Mg-ούχου λίπανσης στη συγκέντρωση NO₃ (ppm, v.β) στα φύλλα της καλλιέργειας πατάτας ποικιλίας srunda κατά την δειγματοληψία στις 26/04/2001.

α/α	ΜΕΤΑΧΕΙΡΗΣΕΙΣ	NO ₃ (ppm, v.β.)
1	N ₀ P ₀ K ₀	819,58
2	N ₀ P ₁₅ K ₂₅	938,16
3	N ₁₂ P ₁₅ K ₂₅	500,75
4	N ₂₄ P ₁₅ K ₂₅	2703,80
5	N ₃₆ P ₁₅ K ₂₅	1579,96
6	N ₂₄ P ₁₅ K ₂₅ +MG ₁₀	1303,25
7	N ₃₆ P ₁₅ K ₂₅ +MG ₁₀	388,48
8	N ₂₄ P ₁₅ K ₂₅ +MG ₂₀	608,51
9	N ₃₆ P ₁₅ K ₂₅ +MG ₂₀	1795,95

Σχήμα 5. Επίδραση της N-ούχου και της Mg-ούχου λίπανσης στη συγκέντρωση NO₃ (ppm, v.β) στα φύλλα της καλλιέργειας πατάτας ποικιλίας srunda κατά την δειγματοληψία στις 26/04/2001.

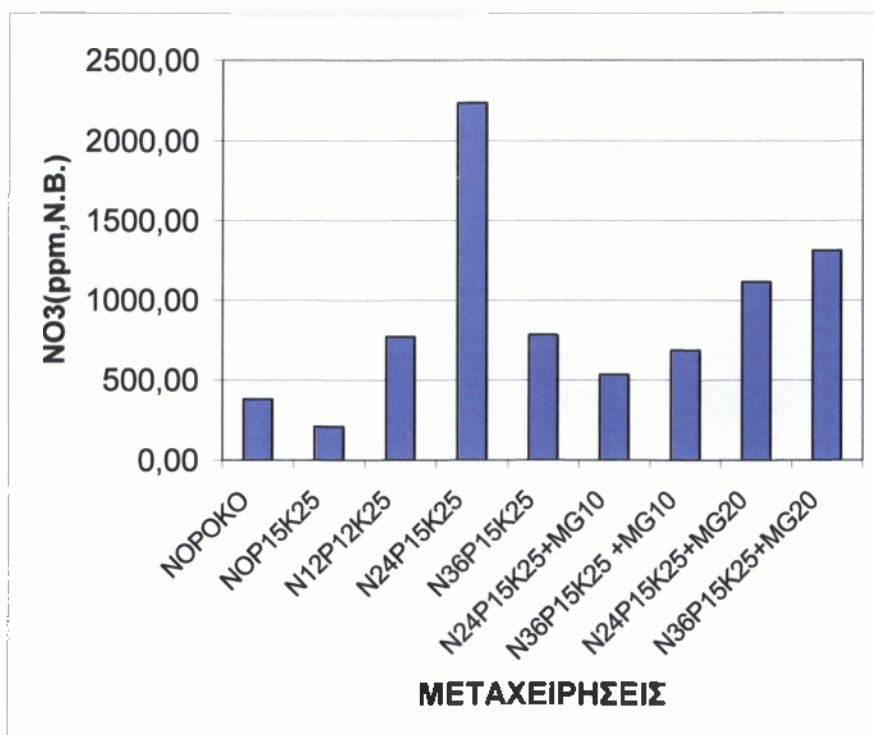


Οι υψηλότερες συγκεντρώσεις NO₃ στα φύλλα βρέθηκαν στη μεταχείριση N₂₄P₁₅K₂₅(2703 ppm v.β.)

Πίνακας 6 Επίδραση της N-ούχου και της Mg-ούχου λίπανσης στη συγκέντρωση NO₃ (ppm, v.β) στα φύλλα της καλλιέργειας πατάτας ποικιλίας sruna κατά την δειγματοληψία στις 9/05/2001(συγκομιδή).

α/α	ΜΕΤΑΧΕΙΡΗΣΕΙΣ	NO3(ppm,v.β.)
1	N ₀ P ₀ K ₀	382,28
2	N ₀ P ₁₅ K ₂₅	208,97
3	N ₁₂ P ₁₂ K ₂₅	770,74
4	N ₂₄ P ₁₅ K ₂₅	2325,43
5	N ₃₆ P ₁₅ K ₂₅	782,39
6	N ₂₄ P ₁₅ K ₂₅ +MG ₁₀	534,06
7	N ₃₆ P ₁₅ K ₂₅ MG ₁₀	685,68
8	N ₂₄ P ₁₅ K ₂₅ +MG ₂₀	1115,85
9	N ₃₆ P ₁₅ K ₂₅ +MG ₂₀	1312,94

Σχήμα 6 .Επίδραση της N-ούχου και της Mg-ούχου λίπανσης στη συγκέντρωση NO₃ (ppm, v.β) στα φύλλα της καλλιέργειας πατάτας ποικιλίας sruna κατά την δειγματοληψία στις 9/05/2001(συγκομιδή).

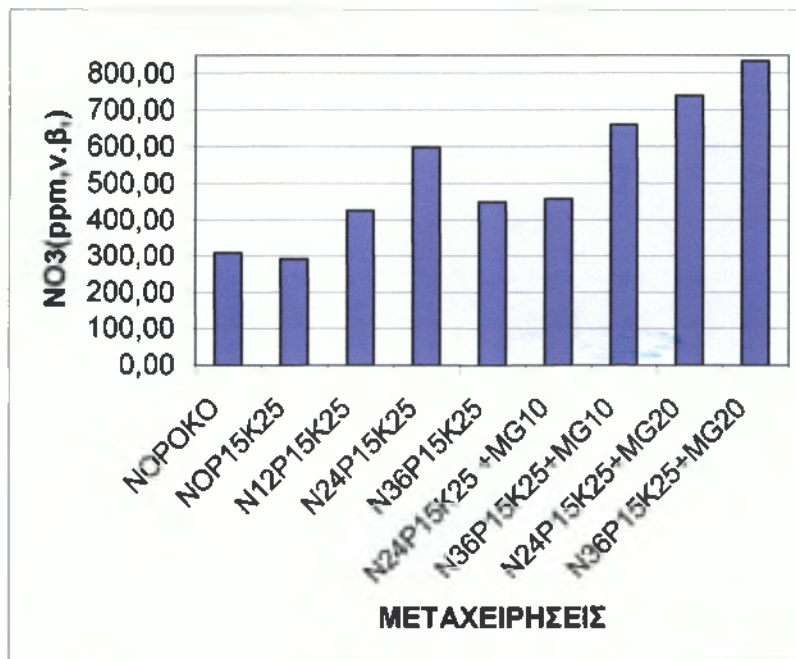


Οι υψηλότερες συγκεντρώσεις NO₃ στα φύλλα βρέθηκαν στη μεταχείριση N₂₄P₁₅K₂₅(2325,43 ppm v.β.)

Πίνακας 7. Επίδραση της N-ούχου και της Mg-ούχου λίπανσης στη συγκέντρωση NO₃ (ppm,v.β.) στους κονδύλους της καλλιέργειας πατάτας ποικιλίας srunnda κατά την δειγματοληψία στις 26/04/2001.

α/α	ΜΕΤΑΧΕΙΡΗΣΕΙΣ	NO3(ppm,v.β.)
1	N ₀ P ₀ K ₀	309,103
2	N ₀ P ₁₅ K ₂₅	291,149
3	N ₁₂ P ₁₅ K ₂₅	425,1778
4	N ₂₄ P ₁₅ K ₂₅	598,3154
5	N ₃₆ P ₁₅ K ₂₅	448,7183
6	N ₂₄ P ₁₅ K ₂₅ MG ₁₀	456,821
7	N ₃₆ P ₁₅ K ₂₅ +MG ₁₀	659,2316
8	N ₂₄ P ₁₅ K ₂₅ +MG ₂₀	738,3253
9	N ₃₆ P ₁₅ K ₂₅ +MG ₂₀	834,2126

Σχημα 7. Επίδραση της N-ούχου και της Mg-ούχου λίπανσης στη συγκέντρωση NO₃ (ppm,v.β.) στους κονδύλους της καλλιέργειας πατάτας ποικιλίας srunnda κατά την δειγματοληψία στις 26/04/2001

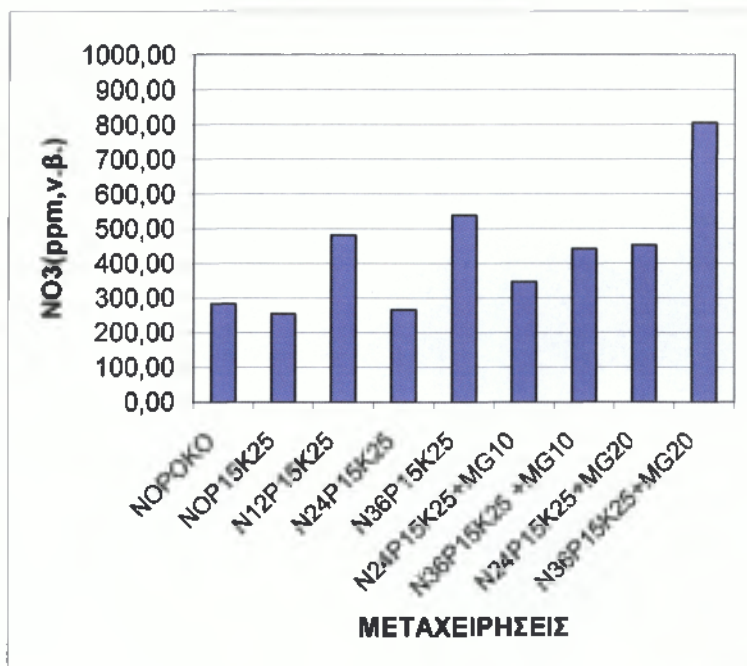


Η προσθήκη 24 και 36 κ/στρ. N αυξάνει την συγκέντρωση των NO₃ στους κονδύλους σε σχέση με την συγκέντρωση στις μεταχειρήσεις χωρίς N και με 12κ/στρ N. Οι συγκεντρώσεις των NO₃ στους κονδύλους κυμάνθηκαν σε φυσιολογικά επίπεδα(291-834ppm)

Πίνακας 8. Επίδραση της Ν-ούχου και της ΜG-ούχου λίπανσης στη συγκέντρωση NO₃ (ppm, v.β.) στους κονδύλους της καλλιέργειας πατάτας ποικιλίας sprunda κατά την δειγματοληψία στις 9/05/2001 (συγκομιδή)

α/α	ΜΕΤΑΧΕΙΡΗΣΕΙΣ	NO ₃ (ppm, v.β.)
1	N ₀ P ₀ K ₀	283,63
2	N ₀ P ₁₅ K ₂₅	254,39
3	N ₁₂ P ₁₅ K ₂₅	481,62
4	N ₂₄ P ₁₅ K ₂₅	265,92
5	N ₃₆ P ₁₅ K ₂₅	539,24
6	N ₂₄ P ₁₅ K ₂₅ +MG ₁₀	346,96
7	N ₃₆ P ₁₅ K ₂₅ +MG ₁₀	442,32
8	N ₂₄ P ₁₅ K ₂₅ +MG ₂₀	453,05
9	N ₃₆ P ₁₅ K ₂₅ +MG ₂₀	804,22

Σχέδιο 8. Επίδραση της Ν-ούχου και της Μg-ούχου λίπανσης στη συγκέντρωση NO₃ (ppm, v.β.) στους κονδύλους της καλλιέργειας πατάτας ποικιλίας sprunda κατά την δειγματοληψία στις 9/05/2001 (συγκομιδή)

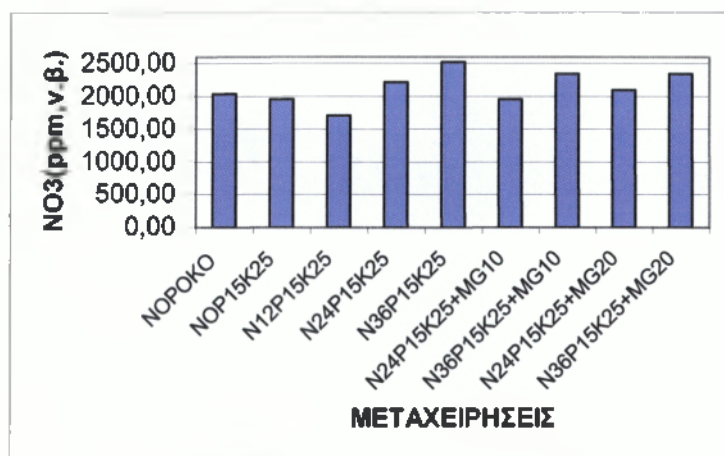


Παρατηρούμε ότι οι συγκεντρώσεις των NO₃ στους κονδύλους αυξήθηκαν από την προσθήκη 36κ/στρ. Ν, με αποτέλεσμα η μέση τιμή της συγκέντρωσης των NO₃ να είναι 539 ppm. Οι συγκεντρώσεις των NO₃ στους κονδύλους στις άλλες μεταχειρίσεις κυμάνθηκαν μεταξύ 254ppm και 804ppm.

Πίνακας 9. Επίδραση της Ν-ούχου και της ΜG-ούχου λίπανσης στη συγκέντρωση NO₃ (ppm, v.β.) στους μίσχους της καλλιέργειας πατάτας ποικιλίας srunda κατά την δειγματοληψία στις 26/04/2001.

α/α	ΜΕΤΑΧΕΙΡΗΣΕΙΣ	NO ₃ (ppm, v.β.)
1	N ₀ P ₀ K ₀	2032,66
2	N ₀ P ₁₅ K ₂₅	1956,60
3	N ₁₂ P ₁₅ K ₂₅	1707,14
4	N ₂₄ P ₁₅ K ₂₅	2211,91
5	N ₃₆ P ₁₅ K ₂₅	2518,14
6	N ₂₄ P ₁₅ K ₂₅ +MG ₁₀	1955,95
7	N ₃₆ P ₁₅ K ₂₅ +MG ₁₀	2340,53
8	N ₂₄ P ₁₅ K ₂₅ +MG ₂₀	2093,29
9	N ₃₆ P ₁₅ K ₂₅ +MG ₂₀	2342,04

Σχήμα 9. Επίδραση της Ν-ούχου και της Μg-ούχου λίπανσης στη συγκέντρωση NO₃ (ppm, v.β.) στους μίσχους της καλλιέργειας πατάτας ποικιλίας srunda κατά την δειγματοληψία στις 26/04/2001.

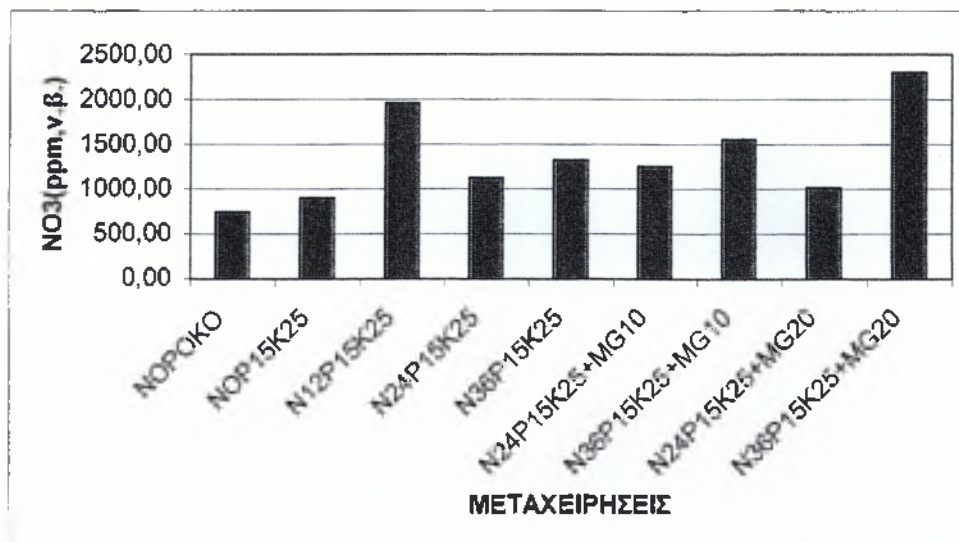


Παρατηρούμε ότι η συγκέντρωση NO₃ στους μίσχους είναι υψηλότερη στις μεταχειρίσεις N₃₆P₁₅K₂₅ (2518 ppm). Η υψηλή δόση ΜG αύξησε την συγκέντρωση NO₃ στους μίσχους.

Πίνακας 10. Επίδραση της N-ούχου και της MG-ούχου λίπανσης στη συγκέντρωση NO_3 (ppm, v.β.) στους μίσχους της καλλιέργειας πατάτας ποικιλίας srunnda κατά την δειγματοληψία στις 9/05/2001. (συγκομιδή)

α/α	ΜΕΤΑΧΕΙΡΗΣΕΙΣ	NO_3 (ppm, v.β.)
1	$\text{N}_0\text{P}_0\text{K}_0$	745,93
2	$\text{N}_0\text{P}_{15}\text{K}_{25}$	900,89
3	$\text{N}_{12}\text{P}_{15}\text{K}_{25}$	1955,07
4	$\text{N}_{24}\text{P}_{15}\text{K}_{25}$	1122,34
5	$\text{N}_{36}\text{P}_{15}\text{K}_{25}$	1322,49
6	$\text{N}_{24}\text{P}_{15}\text{K}_{25}+\text{MG}_{10}$	1250,67
7	$\text{N}_{36}\text{P}_{15}\text{K}_{25}+\text{MG}_{10}$	1557,42
8	$\text{N}_{24}\text{P}_{15}\text{K}_{35}+\text{MG}_{20}$	1016,43
9	$\text{N}_{36}\text{P}_{15}\text{K}_{25}+\text{MG}_{20}$	2298,84

Σχήμα 10. Επίδραση της N-ούχου και της MG-ούχου λίπανσης στη συγκέντρωση NO_3 (ppm, v.β.) στους μίσχους της καλλιέργειας πατάτας ποικιλίας srunnda κατά την δειγματοληψία στις 9/05/2001. (συγκομιδή)

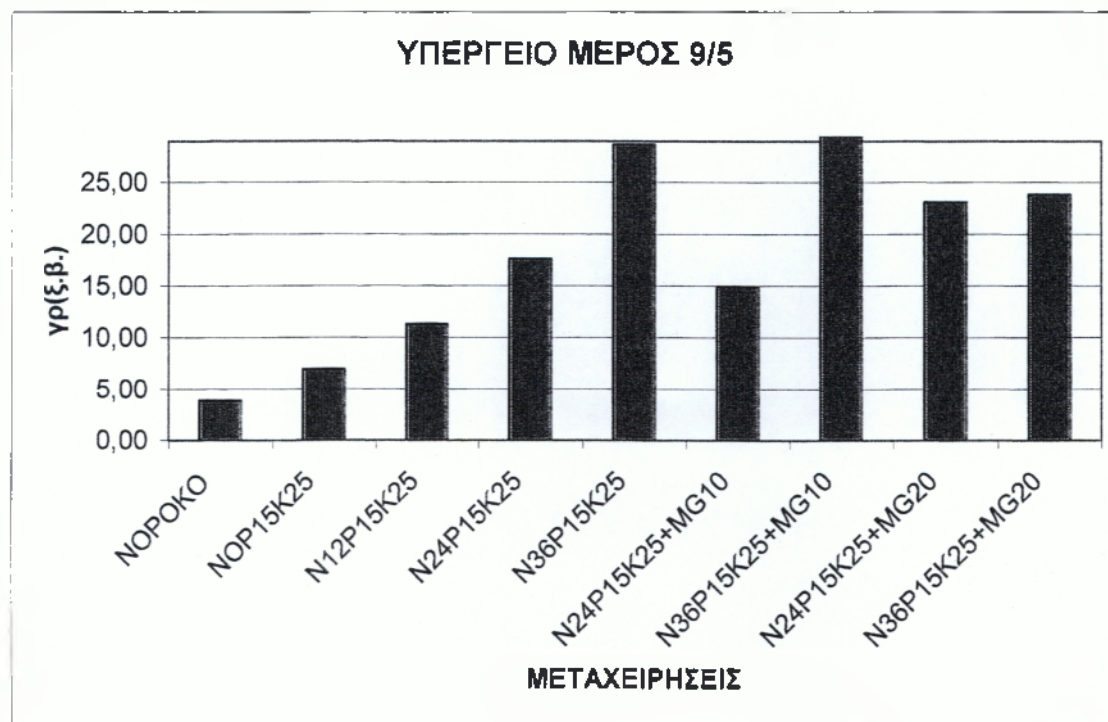


Η υψηλότερη συγκέντρωση NO_3 παρουσιάζεται στη μεταχείριση $\text{N}_{36}\text{P}_{15}\text{K}_{25}+\text{MG}_{20}$ (2298.84ppm). Στις μεταχειρήσεις μόνο με N η υψηλότερη συγκέντρωση NO_3 παρατηρείται στη μεταχείριση $\text{N}_{36}\text{P}_{15}\text{K}_{25}$ (1955ppm). Η υψηλότερη δόση MG αυξάνει την συγκέντρωση των NO_3 στους μίσχους.

Πίνακας 11. Επίδραση της N-ούχου και της MG-ούχου λίπανσης στο υπέργειο ξηρό βάρος (γρ.) της καλλιέργειας πατάτας ποικιλίας srunpa κατά την δειγματοληψία στις 9/05/2001(συγκομιδή)

α/α	ΜΕΤΑΧΕΙΡΗΣΕΙΣ	Γρ(ξ.β.)
1	N ₀ P ₀ K ₀	3,879
2	N ₀ P ₁₅ K ₂₅	6,98
3	N ₁₂ P ₁₅ K ₂₅	11,30625
4	N ₂₄ P ₁₅ K ₂₅	17,6125
5	N ₃₆ P ₁₅ K ₂₅	28,668
6	N ₂₄ P ₁₅ K ₂₅ +MG ₁₀	14,929
7	N ₃₆ P ₁₅ K ₂₅ +MG ₁₀	30,983
8	N ₂₄ P ₁₅ K ₂₅ +MG ₂₀	23,0645
9	N ₃₆ P ₁₅ K ₂₅ +MG ₂₀	23,8065

Σχημα 11. Επίδραση της N-ούχου και της MG-ούχου λίπανσης στο υπέργειο ξηρό βάρος (γρ.) της καλλιέργειας πατάτας ποικιλίας srunpa κατά την δειγματοληψία στις 9/05/2001(συγκομιδή)



υψηλότερη δόση N ευνοεί την παραγωγή υπέργειας ξηρής βιομάζας όπως φαίνεται στις μεταχειρήσεις N₃₆P₁₅K₂₅+MG₁₀ αντίθετα στη N₃₆P₁₅K₂₅+MG₂₀ η υψηλή δόση MG επιρεάζει αρνητικά την παραγωγή ξηρής βιομάζας.

5.3. ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ

1. Οι N-ουχες λιπάνσεις αύξησαν την συγκεντρωση του N στα φυλλα και στους κονδύλους.
2. Στις μεταχειρίσεις με N και Mg η υψηλή δόση Mg μειώνει την συγκεντρωση του N στα φυλλα ενώ στους κονδύλους την αυξανει.
3. Οι συγκεντρώσεις των NO_3 στους κονδύλους κυμανθήκαν σε φυσιολογικά επίπεδα με εξαίρεση την συγκέντρωση των NO_3 στην υψηλότερη δόση N στη συγκομιδή.
4. Η μεγαλύτερη παραγωγή υπέρχειας ξηρής βιομάζας παρατηρήθηκε στις μεταχειρίσεις με την υψηλότερη δόση N με εξαίρεση στην μεταχείριση $\text{N}_{36}\text{P}_{15}\text{K}_{25}+\text{Mg}_{20}$ όπου η υψηλή δόση Mg επιδρά αρνητικά στην παραγωγή βιομάζας.

ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

ΕΛΛΗΝΙΚΗ

1. Αθανασόπουλος ,Γιάννης :Στοιχειά της καλλιέργειας και φυσιολογικές παθήσεις της πατάτας.(2002)
2. Αντωνίου,Νιτη:Περιεκτικότητα νιτρικών στην εαρινή πατάτα του Μεσσηνίας σοδειάς 2001.
3. Δημάκης ,Α.: Λίπανση της πατάτας(1994).Γεωργική Τεχνολογία.
- 4 .Λίπανση-Θρέψη. Ιανουάριος 1994.
5. Δημητράκης Κ.Γ.Λαχανοκομία.(σελ.106-110)
6. Ηλιόπουλου ,Σταυρούλα :Μέτρηση περιεκτικότητας νιτρικών σε εμπορική πατάτα σοδειάς.1994.(29-37)
7. Θεοδώρου,Μ,και Χ,Πασχαλίδης: Εγχειρίδιο καλλιεργητή για το έδαφος, το νερό άρδευσης, τα λιπάσματα και την λίπανση των καλλιεργειών. Αθήνα. Εκδόσεις ΈΜΒΡΥΟ(ΣΕΛ.198)
8. Καββαδίας Β, Πασχαλίδης Χ, Κουρανα Α, Βαρζακάκος και Παρασκευόπουλος Α(2002):.Επίδραση της Ν και ΜG-ουχου λίπανσης στην απόδοση και ποιότητα της πατάτας (Solanym tyberosym) ποικιλίας SPUNDA . Πρακτικά του πανελλήνιοι εδαφολογικού συνεδρίου.(σελ. 257-269)
9. Καραμαντζάνη, Ειρήνη.Αναγνωριστική μελέτη για την πατατοκαλλιέργεια της περιοχής Τρίπολης και τεχνοοικονομική αναλυση.2002(20-25 και 33-40)
10. Μαυρομάτη Ελένη –Παναγόπουλος Παναγιώτης: Περιεκτικότητα της πατάτας σε νιτρικά.2000.(σελ 2-10)
11. Νικόπουλος Δη. Π.: Πατάτα –Ψυχανθή Καλαματα.2004
12. Παναγιωτόπουλος, Α Ι. 1995. Λίπανση της πατάτας Γεωργία – Κτηνοτροφία τεύχος 227- 231
13. Τσιτσίας Κ. 1995. Λιπασματολογία. Τεχνολογικό Εκπαιδευτικό Ίδρυμα Λάρισας Σχολή Τεχνολογίας Γεωπονίας.

ΑΓΓΛΙΚΗ

1. Allison M.F., E.J.Allen and J.H.Fowler: The nutrition of potato crop. Research Review (1)1998.British Potato Council.
2. Bellanger, G., R. Wals, 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)
3. Biemond , H. and J.Vis , 1992.:Effects of nitrogen on the development and growth ofb the potato plant.2.Ann Bot 70(37-45).
4. Errehbi , M, C J.Rosen ,S.C. Gurta and D.E. Birong 1998.:Potato yield response and nitrate leaching as influenced by nitrogen management. Agron J90.(10-15)
5. Joem ,B,C. and M.L. Vitowh,1995.Influence of applied nitrogen on potato part 1.Am potato J72(53-63)
6. Meyer ,R.D. and D.B. Marcum 1998.:Potato yield petiole nitrogen and soil nitrogen response to water and nitrogen.
7. Vitosh ,MX. And L.W. Jacobw ,1990.: Nutrients management to protect quality. Michigan State Univ. Ext. Bull: Water Quality series (25)