

ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΚΟ ΕΚΠΑΙΔΕΥΤΙΚΟ ΙΔΡΥΜΑ ΠΕΛΟΠΟΝΝΗΣΟΥ

ΣΧΟΛΗ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΑΣ ΓΕΩΠΟΝΙΑΣ ΚΑΙ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΑΣ

ΤΡΟΦΙΜΩΝ ΚΑΙ ΔΙΑΤΡΟΦΗΣ

ΤΜΗΜΑ ΤΕΧΝΟΛΟΓΩΝ ΓΕΩΠΟΝΩΝ

Πτυχιακή Μελέτη

**Θέμα: Μελέτη της επίδρασης της αζωτούχου λίπανσης στην
ανάπτυξη και παραγωγή της πατάτας (*Solanum tuberosum* L.) σε
συνθήκες οργανικής γεωργίας**

Του σπουδαστή

Φακούδη Δημήτρη

ΚΑΛΑΜΑΤΑ 2015

ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΚΟ ΕΚΠΑΙΔΕΥΤΙΚΟ ΙΔΡΥΜΑ ΠΕΛΟΠΟΝΝΗΣΟΥ

ΣΧΟΛΗ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΑΣ ΓΕΩΠΟΝΙΑΣ ΚΑΙ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΑΣ

ΤΡΟΦΙΜΩΝ ΚΑΙ ΔΙΑΤΡΟΦΗΣ

ΤΜΗΜΑ ΤΕΧΝΟΛΟΓΩΝ ΓΕΩΠΟΝΩΝ

Πτυχιακή Μελέτη

**Θέμα: Μελέτη της επίδρασης της αζωτούχου λίπανσης στην
ανάπτυξη και παραγωγή της πατάτας (*Solanum tuberosum* L.) σε
συνθήκες οργανικής γεωργίας**

Του σπουδαστή

Φακούδη Δημήτρη

Επιβλέπων Καθηγητής: Αλεξόπουλος Αλέξιος

ΚΑΛΑΜΑΤΑ 2015

Με πλήρη επίγνωση των συνεπειών του νόμου περί πνευματικών δικαιωμάτων, δηλώνω ενυπογράφως ότι είμαι αποκλειστικός συγγραφέας της παρούσας Πτυχιακής Εργασίας, για την ολοκλήρωση της οποίας κάθε βοήθεια είναι πλήρως αναγνωρισμένη και αναφέρεται λεπτομερώς στην εργασία αυτή. Έχω αναφέρει λεπτομερώς όλες τις πηγές χρήσης δεδομένων, απόψεων, θέσεων και προτάσεων, ιδεών και λεκτικών αναφορών, είτε κατά κυριολεξία είτε βάσει επιστημονικής παράφρασης. Αναλαμβάνω την προσωπική και ατομική ευθύνη ότι σε περίπτωση αποτυχίας στην υλοποίηση των παραπάνω δηλωθέντων στοιχείων, είμαι υπόλογος έναντι λογοκλοπής, γεγονός που σημαίνει αποτυχία στην Πτυχιακή μου Εργασία και κατά συνέπεια αποτυχία απόκτησης Τίτλου Σπουδών, πέραν των λοιπών συνεπειών του νόμου περί πνευματικών δικαιωμάτων. Δηλώνω, συνεπώς, ότι αυτή η Πτυχιακή Εργασία προετοιμάστηκε και ολοκληρώθηκε από εμένα προσωπικά και αποκλειστικά και ότι, αναλαμβάνω πλήρως όλες τις συνέπειες του νόμου στην περίπτωση κατά την οποία αποδειχθεί, διαχρονικά, ότι η εργασία αυτή ή τμήμα της δεν μου ανήκει διότι είναι προϊόν λογοκλοπής άλλης πνευματικής ιδιοκτησίας.

Όνομα και Επώνυμο Συγγραφέα (με κεφαλαία γράμματα):

.....

Υπογραφή (ολογράφως, χωρίς μονογραφή):

.....

Ημερομηνία (ημέρα - μήνας - έτος):

.....

ΕΥΧΑΡΙΣΤΙΕΣ

ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΑ

ΠΕΡΙΛΗΨΗ.....	1
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 1^Ο Η ΒΙΟΛΟΓΙΚΗ ΓΕΩΡΓΙΑ.....	2
• Ιστορική ανασκόπηση.....	2
• Η έννοια της βιολογικής γεωργίας.....	3
• Ο ορισμός της βιολογικής γεωργίας.....	4
• Η βιολογική γεωργία στον κόσμο.....	5
• Η νομοθεσία για τα προϊόντα της βιολογικής γεωργίας.....	6
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 2^Ο Η ΠΑΤΑΤΑ.....	7
• Η πατάτα.....	7
2.1 Η καταγωγή και ιστορία της πατάτας.....	7
2.2 Σύνθεση και διατητική αξία.....	9
2.3 Βοτανικά χαρακτηριστικά.....	10
2.3.1 Ριζικό σύστημα.....	10
2.3.2 Φύτρα.....	11
2.3.3 Κόνδυλος.....	11
2.3.4 Στόλωνες.....	12
2.3.5 Φύλλα.....	12
2.3.6 Βλαστός.....	12
2.3.7 Άνθη.....	13
2.4 Ποικιλίες.....	13
2.5 Αποδόσεις.....	14
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 3^Ο Η ΚΑΛΛΙΕΡΓΕΙΑ ΤΗΣ ΠΑΤΑΤΑΣ.....	15
3.1 Εδαφολογικές & κλιματικές συνθήκες.....	15
3.2 Αμειψισπορά.....	16
3.3 Προετοιμασία εδάφους.....	17
3.4 Φύτευση.....	17
3.5 Καλλιεργητικές φροντίδες.....	21

3.6 Συγκομιδή	26
3.7 Αποθήκευση.....	28
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 4^ο ΟΡΓΑΝΙΚΗ ΛΙΠΑΝΣΗ	
4.1 Οργανική λίπανση.....	30
4.2 Οργανικά λιπάσματα.....	31
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 5^ο Σκοπός εργασίας.....	
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 6^ο Υλικά και μεθόδοι.....	
6.1 Φυτικό υλικό.....	34
6.2 Οργανικά λιπάσματα.....	34
6.3 Εγκαταστάσεις καλλιέργειας.....	34
6.4 Μεθόδοι.....	37
6.5 Μετρήσεις.....	37
6.6 Άλλες μετρήσεις φυτών.....	38
6.7 Στατιστική επεξεργασία των αποτελεσμάτων.....	38
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 7^ο ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ	
7.1 Νωπό βάρος φύλλων ανά φυτό.....	39
7.2 Νωπό βάρος βλαστών ανά φυτό.....	40
7.3 Συγκέντρωση ξηράς ουσίας στα φύλλα.....	41
7.4 Συγκέντρωση ξηράς ουσίας στους βλαστούς	41
7.5 Αριθμός κονδύλων ανά φυτό	42
7.6 Βάρος κονδύλων ανά φυτό.....	43
7.7 Συγκέντρωση ξηράς ουσίας κονδύλων.....	44
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 8^ο ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑ.....	
45	

ΠΕΡΙΛΗΨΗ

Το πείραμα αυτό διεξήχθη στο εργαστήριο Γεωργίας του ΤΕΙ Πελοποννήσου το 2013 με σκοπό τη μελέτη της επίδρασης της ποσότητας αζώτου που προστίθεται σε ανοιξιάτικη καλλιέργεια πατάτας σε δύο διαφορετικά επίπεδα φωσφορούχου λίπανσης, η οποία πραγματοποιείται σε συνθήκες οργανικής γεωργίας στην περιοχή της Μεσσηνίας, στην ανάπτυξη και την απόδοση των φυτών. Για την πραγματοποίηση του πειράματος καλλιεργήθηκαν δύο ποικιλίες πατάτας: Sprunta, Voyager. Στις 28 Φεβρουαρίου του 2013 πραγματοποιήθηκε η φύτευση των κονδύλων και η συγκομιδή των κονδύλων πραγματοποιήθηκε 90 ημέρες μετά τη φύτευση για την ποικιλία Sprunta και 98 ημέρες μετά τη φύτευση για την ποικιλία Voyager. Για την εφαρμογή της λίπανσης χρησιμοποιήθηκαν τα λιπάσματα οργανικής προέλευσης (Acadian 1-1-16, PatentKali, Biosol, Phosphorites). Τα φυτοδοχεία που χρησιμοποιήθηκαν για την καλλιέργεια της πατάτας ήταν όγκου 11 L με υπόστρωμα μη εμπλουτισμένη τύρφη και περλίτη (1:1). Μετρήθηκαν το νωπό και ξηρό βάρος των φύλλων και των βλαστών των φυτών πριν τη συγκομιδή των κονδύλων (15 ημέρες για τη Sprunta και 23 ημέρες για τη Voyager), ο αριθμός και το βάρος των παραγόμενων κονδύλων ανά φυτό καθώς και η συγκέντρωση ξηράς ουσίας στους κονδύλους.

Από τα αποτελέσματα φαίνεται ότι η υψηλότερη αζωτούχος λίπανση ευνοεί την αύξηση του νωπού βάρους των φύλλων και των βλαστών των φυτών και των δύο ποικιλιών χωρίς όμως να επηρεάζει τη συγκέντρωση της ξηράς ουσίας σε αυτά. Παράλληλα, ευνοεί και την αύξηση του νωπού βάρους των κονδύλων χωρίς όμως να επηρεάζει τον αριθμό των παραγόμενων κονδύλων ανά φυτό και τη συγκέντρωση της ξηράς ουσίας στους παραγόμενους κονδύλους. Η υψηλότερη φωσφορούχος λίπανση δεν επηρεάζει το νωπό βάρος των φύλλων και των βλαστών των φυτών και τη συγκέντρωση της ξηράς ουσίας σε φύλλα και βλαστούς, καθώς στους παραγόμενους κονδύλους. Ωστόσο, επηρεάζει με διαφορετικό τρόπο την κονδυλοποίηση στις δύο ποικιλίες και ιδιαίτερα σε ότι αφορά το βάρος των κονδύλων στην ποικιλία Voyager προκαλεί στατιστικά σημαντική αύξηση.

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 1: Η ΒΙΟΛΟΓΙΚΗ ΓΕΩΡΓΙΑ

1.1 ΙΣΤΟΡΙΚΗ ΑΝΑΣΚΟΠΗΣΗ

Η γεωργική παραγωγή στοχεύει στην κάλυψη των διατροφικών αναγκών των κατοίκων της γης, και ιδιαίτερα των κατοίκων των ταχύτατα αναπτυσσόμενων χωρών της Ευρώπης και του Β. ημισφαιρίου. Προκειμένου να επιτευχθεί αυτό έγινε ευρεία χρήση χημικών φυτοφαρμάκων και λιπασμάτων. Με αυτό τον τρόπο επιτεύχθηκε ραγδαία αύξηση της παραγωγής των γεωργικών προϊόντων. Παρόλα αυτά κατά την δεκαετία του 1960 παρατηρήθηκε μια τάση-κίνηση των καταναλωτών των αναπτυγμένων χωρών για την κατανάλωση πιο «υγιεινών» προϊόντων αλλά και την προστασία του περιβάλλοντος. Έτσι, η συνείδηση των καταναλωτών και των παραγωγών ξεκίνησε να μιλά απαιτώντας την εύρεση μιας νέας τακτικής με σκοπό την ποιοτική γεωργική παραγωγή και ταυτοχρόνως την προστασία του περιβάλλοντος. (Cambridge University Press, 1985)

Η βιολογική καλλιέργεια για την παραγωγή αγροτικών προϊόντων απέκτησε ως πρωτεργάτες κάποιους ιδεολόγους καλλιεργητές οι οποίοι δεν είχαν έσοδα από το έργο τους, αλλά η θέληση τους να κάνουν το όραμα τους αληθινό έγινε η αρχή για την μετέπειτα οργανωμένη και εμπορία των βιολογικών προϊόντων. Με λίγα λόγια, η βιολογική γεωργία όπως την εννοούμε στις μέρες μας είναι αποτέλεσμα διαφορετικών μεθόδων γεωργικής παραγωγής που ξεκίνησαν να εφαρμόζονται στην αρχή του περασμένου αιώνα στην Β. Ευρώπη.

Υπάρχουν 3 βασικά κινήματα βιολογικής γεωργίας που ως βάση έχουν διάφορα φιλοσοφικά ρεύματα και το πολιτικοοικονομικό πλαίσιο των χωρών όπου πρωτοεμφανίστηκαν. Το πρώτο κίνημα εμφανίστηκε στην Γερμανία από τον Rudolf Steiner και έχει βάση σε μια φιλοσοφική θεωρία του ίδιου. Το δεύτερο κίνημα εμφανίστηκε στην Αγγλία στο τέλος του Β΄ Παγκόσμιου Πολέμου με την ανάπτυξη της οργανικής γεωργίας που ως βάση έχει την βιολογική ισορροπία και τη γονιμότητα του εδάφους. Αυτές οι ιδέες αναπτύχθηκαν από τον Sir Howard. Το τρίτο κίνημα εμφανίστηκε στην Ελβετία, αποκαλέστηκε «βιολογική γεωργία» και έχει ως βάση την όσο το δυνατόν μεγαλύτερη χρησιμοποίηση ανανεώσιμων πόρων. Μεγάλη σημασία με την μέθοδο αυτή δίνεται στο χούμο του εδάφους και στην επιφανειακή λίπανση.

Ωστόσο, την δεκαετία του 1950 δεν υπήρξε ιδιαίτερη ανάπτυξη της βιολογικής γεωργίας γιατί μετά το τέλος του Β΄ Παγκόσμιου Πολέμου οι χώρες είχαν ως σκοπό την άμεση και γρήγορη ανάπτυξη παραγωγής, για την ικανοποίηση μεγάλων αναγκών. Προς το τέλος του 1960 και κατά την διάρκεια του 1970 δημιουργήθηκαν αρκετές οργανώσεις, που ήταν υπέρ της βιολογικής γεωργίας. Το 1972 ιδρύθηκε η Διεθνής Ομοσπονδία Κινημάτων Βιολογικής Γεωργίας που συνδέει άτομα και οργανώσεις από όλον τον κόσμο, που αποσκοπούν στην ανάπτυξη της βιολογικής γεωργίας. Την δεκαετία του 1980 η βιολογική γεωργία αναπτύχθηκε στις περισσότερες χώρες της Ευρώπης, στις Η.Π.Α, αλλά και σε πολλές αναπτυσσόμενες χώρες.

1.2 Η ΕΝΝΟΙΑ ΤΗΣ ΒΙΟΛΟΓΙΚΗΣ ΓΕΩΡΓΙΑΣ

Η βιολογική γεωργία είναι ένα σύστημα αγροτικής παραγωγής που περιλαμβάνεται στα Οργανικά Αγροτικά Συστήματα. Το αγροτικό σύστημα είναι ένα προσαρμοσμένο στις ανθρώπινες ανάγκες οικοσύστημα. Η πιο συνηθισμένη εικόνα αγροτικού συστήματος είναι ένας αγρός με μια οποιαδήποτε καλλιέργεια την οποία φροντίζει ο καλλιεργητής προκειμένου να αποκομίσει μια ικανοποιητική παραγωγή.

Κατά την εξελικτική πορεία της βιολογικής γεωργίας οι αρχές και οι στόχοι της άλλαξαν διαρκώς εξαρτώμενες από τον γεωγραφικό και ιδεολογικό χώρο από τον οποίο λάμβανε τις αντίστοιχες επιδράσεις. Με την ίδρυση της IFOAM (Παγκόσμια Ομοσπονδία Κινημάτων Βιολογικής Γεωργίας), οι αρχές αυτές διαμορφώθηκαν και διατυπώθηκαν πιο συστηματικά με αποτέλεσμα η διατήρηση της γονιμότητας του εδάφους και η αποφυγή της ρύπανσης του περιβάλλοντος να αποτελούν τους πιο βασικούς στόχους. Επιπρόσθετα, η παραγωγή τροφίμων υψηλής βιολογικής αξίας, η μείωση της ενεργειακής κατανάλωσης, η βελτίωση των συνθηκών ζωής και η εξασφάλιση της αναγκαίας ποσότητας τροφίμων για; Τη διατροφή των ανθρώπων ανήκουν στις αρχές αυτές.

Στην πορεία ο IFOAM συμπεριέλαβε στους στόχους της βιολογικής γεωργίας την παραγωγή τροφίμων υψηλής θρεπτικής αξίας σε επαρκή ποσότητα και την χρήση, όσο είναι δυνατόν, των ανανεώσιμων πηγών ενέργειας. Η αλληλεπίδραση με όλα τα φυσικά συστήματα εντάσσεται στους στόχους όπως και η ενθάρρυνση της λειτουργίας των διαφόρων βιολογικών κύκλων-συστημάτων στο γεωργικό περιβάλλον, συμπεριλαμβανομένων των μικροοργανισμών, της εδαφικής χλωρίδας

και πανίδας, των υπολοίπων φυτών αλλά και των ζώων. Ιδιαίτερη σημαία έχει αποδοθεί στη διατήρηση της γενετικής ποικιλομορφίας στα γεωργικά συστήματα. Η βιολογική διαχείριση των οικοσυστημάτων θα πρέπει να είναι άριστα προσαρμοσμένη στις συνθήκες της εκάστοτε περιοχής και να είναι σε θέση να περιορίζει ή και να μειώνει τις εισροές.

Συνοψίζοντας , μπορούμε να κατανοήσουμε πως η βιολογική γεωργία δεν είναι απλά μια μόδα ή μια νέα τακτική για να φανεί μια κοινωνία πολιτισμένη αλλά είναι μια ουσιαστική προσπάθεια για την προστασία του περιβάλλοντος. Η αρμονική σχέση μεταξύ ανθρώπου και φύσης αποσκοπεί κυρίως στην εκμετάλλευση των φυσικών πόρων χωρίς να ζημιώνεται το οικοσύστημα μα και ο άνθρωπος αλλά και οι υπόλοιποι έμβιοι οργανισμοί που το αποτελούν. (Πολυράκης Γ. 2002)

1.3 Ο ΟΡΙΣΜΟΣ ΤΗΣ ΒΙΟΛΟΓΙΚΗΣ ΓΕΩΡΓΙΑΣ

Βιολογική γεωργία μπορεί να χαρακτηριστεί ένα σύστημα διαχείρισης της γεωργικής εκμετάλλευσης που συνεπάγεται σημαντικούς περιορισμούς ως προς τη χρησιμοποίηση λιπασμάτων και γεωργικών φαρμάκων. Αυτή η μέθοδος παραγωγής συνίσταται σε διαφορετικές καλλιεργητικές τεχνικές και αποσκοπεί στην προστασία του περιβάλλοντος, καθώς και στην παραγωγή γεωργικών προϊόντων χωρίς κατάλοιπα από χημικά προϊόντα, την ανάπτυξη μεθόδων παραγωγής φιλικών προς το περιβάλλον χωρίς την χρησιμοποίηση γεωργικών φαρμάκων και συνθετικών χημικών λιπασμάτων καθώς και η εφαρμογή καλλιεργητικών μεθόδων που αποκαθιστούν και διατηρούν τη γονιμότητα του εδάφους. Εξασφαλίζεται ο έλεγχος σε όλα τα στάδια της παραγωγής και της εμπορίας, εφόσον όλοι οι επιχειρηματίες υπόκεινται υποχρεωτικά σε σύστημα τακτικών ελέγχων που είναι επίσημα αναγνωρισμένοι και επιβλέπεται από τα κράτη-μέλη.

Πέρα όμως από τα παραπάνω υπήρξαν αρκετές οργανώσεις και πρόσωπα που θέλησαν να δώσουν έναν επίσημο ορισμό για την βιολογική γεωργία. Για παράδειγμα, η βιολογική γεωργία είναι ένα σύστημα διαχείρισης οικολογικής παραγωγής, το οποίο προωθεί και υποστηρίζει την βιοποικιλότητα, τους βιολογικούς κύκλους και την βιολογική δραστηριότητα του εδάφους. Είναι βασισμένο στην ελάχιστη χρήση εισροών και σε πρακτικές διαχείρισης που διατηρούν και υποστηρίζουν την οικολογική αρμονία. Οι βασικές οδηγίες για την βιολογική παραγωγή στηρίζονται στην χρήση υλικών και πρακτικών που υποστηρίζουν την

οικολογική ισορροπία των φυσικών συστημάτων και ενσωματώνουν τα επιμέρους στοιχεία του αγροτικού συστήματος στο συνολικό οικοσύστημα (Ευρωπαϊκή Επιτροπή, Κανονισμός, 2092/91).

Σύμφωνα με το υπουργείο γεωργίας των Η.Π.Α. αναφέρεται και ο ορισμός: βιολογική γεωργία είναι οποιαδήποτε μέθοδος ανάπτυξης, καλλιέργειας και εκτροφής ζωντανών οργανισμών βασισμένη στην φυσική διαδικασία ανάπτυξής τους με όσον το δυνατό λιγότερες παρεμβάσεις, έχοντας ως στόχο την παροχή μιας πλούσιας πηγής πρωτεϊνών, λιπών, υδατανθράκων, ινών, βιταμινών, μεταλλικών στοιχείων και άλλων ιχνοστοιχείων, έτσι ώστε να είναι κατάλληλη για τον ανθρώπινο οργανισμό και κυρίως για τη διασφάλιση ενός ποιοτικού και γεμάτου υγεία τρόπου ζωής (Υπουργείο Γεωργίας Η.Π.Α., U.S.D.A.).

Θα ήταν απαραίτητο να επισημανθεί όμως ο παρακάτω αντιπροσωπευτικός ορισμός, ο οποίος δεν προέρχεται από οργανισμούς και σύνολα προσώπων. Η βιολογική γεωργία είναι ένα ολιστικό σύστημα διαχείρισης και παραγωγής, το οποίο προωθεί και υποστηρίζει την υγεία του αγρο-οικοσυστήματος, συμπεριλαμβανομένης της βιοποικιλότητας, των βιολογικών κύκλων και της βιολογικής δράσης του εδάφους. Δίνει έμφαση στην χρήση ενδογενών μέσων διαχείρισης και όχι στην εισαγωγή εξωγενών, λαμβάνοντας υπόψη ότι οι τοπικές συνθήκες απαιτούν συστήματα προσαρμοσμένα σε αυτές. Αυτό επιτυγχάνεται χρησιμοποιώντας αντί για συνθετικά μέσα, όπου είναι δυνατόν, γεωπονικές, βιολογικές και μηχανικές μεθόδους που ταυτόχρονα ικανοποιούν τις απαιτήσεις του οικοσυστήματος (Codex Alimentarius). (Πολυράκης Γ. 2002)

1.4 Η ΒΙΟΛΟΓΙΚΗ ΓΕΩΡΓΙΑ ΣΤΟΝ ΚΟΣΜΟ

Παρά το ότι η βιολογική γεωργία ως ιδέα γεννήθηκε στον κέντρο-ευρωπαϊκό χώρο, σήμερα συναντά όλο και μεγαλύτερη απήχηση σε όλα τα μήκη και πλάτη της υδρογείου. Η Κοινή Αγροτική Πολιτική (ΚΑΠ) που εντάσσεται στην Ευρωπαϊκή Ένωση προωθεί και υποστηρίζει σε μεγάλο βαθμό μια φιλοπεριβαλλοντική προσέγγιση του αγροτικού χώρου, ενώ στον Παγκόσμιο Οργανισμό Εμπορίου (ΠΟΕ), προωθούνται και διαφημίζονται περισσότερο προϊόντα βιολογικής γεωργίας που μπορούν να σταθούν και να συνεχίσουν χωρίς την ανάγκη επιδοτήσεων στην διεθνή αγορά.

Μέχρι τώρα σε άλλες χώρες που ανήκουν στην Ευρωπαϊκή Ένωση, τα προϊόντα που παράγονται από συνθήκες βιολογικής γεωργίας καλύπτουν από 1 έως και 4 % της γεωργικής έκτασης. Ιδιαίτερα στην Αυστρία, πάνω περισσότερο από το 10% της συνολικής γεωργικής γης καλλιεργείται με βάση τους κανονισμούς και τις αρχές της βιολογικής γεωργίας. Σε ότι αφορά την Ελλάδα, τα ποσοστά είναι πολύ μικρότερα και τα τελευταία χρόνια τα προϊόντα βιολογικής γεωργίας καλύπτουν ποσοστό αρκετά χαμηλότερο από το 1%. (Πολυράκης Γ. 2002)

1.5 Η ΝΟΜΟΘΕΣΙΑ ΓΙΑ ΤΑ ΠΡΟΪΟΝΤΑ ΒΙΟΛΟΓΙΚΗΣ ΓΕΩΡΓΙΑ

Η χρησιμοποίηση του όρου «βιολογικό», για τη σήμανση και τη διαφήμιση γεωργικών και κτηνοτροφικών προϊόντων και ειδών διατροφής, προς το παρόν, περιορίζεται στα προϊόντα αυτά που έχουν παραχθεί σύμφωνα με τις αρχές παραγωγής και τους κανόνες μεταποίησης, οι οποίοι καθορίζονται στους σχετικούς κοινοτικούς κανονισμούς για τα γεωργικά (2092/1991) και κτηνοτροφικά προϊόντα (1804/1999).

Ο αρμόδιος φορέας για την πιστοποίηση και έλεγχο του βιολογικού προϊόντος είναι το Γραφείο Βιολογικών Προϊόντων Φυτικής Προέλευσης του Υπουργείου Γεωργίας, το οποίο έχει αναγνωρίσει τρεις ιδιωτικούς οργανισμούς που ελέγχουν τους παραγωγούς, τους εμπόρους και τους μεταποιητές και χορηγούν την ένδειξη βιολογικό, μόνο σε αυτά τα προϊόντα που έχουν παραχθεί ή παρασκευασθεί σύμφωνα με τα όσα αναφέρονται στους σχετικούς κανονισμούς. Πρόκειται για τους οργανισμούς όπως:

- ΔΗΩ, Οργανισμός Πιστοποίησης και Ελέγχου Βιολογικών Προϊόντων
- ΟΠΕΓΕΠ, Οργανισμός Πιστοποίησης και Επίβλεψης Γεωργικών Προϊόντων (Δημόσιος) (Πολυράκης Γ. 2002)

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 2: Η ΠΑΤΑΤΑ

Η πατάτα ανήκει στην οικογένεια των Σολανώδων (Solanaceae) και στο παρελθόν ήταν γνωστή και ως γεώμηλο. Καλλιεργείται για τους εδώδιμους κονδύλους της, οι οποίοι είναι πλούσιοι σε άμυλο και αποτελούν τροφή μεγάλης θρεπτικής αξίας. Είναι δικοτυλήδονο ποώδες φυτό, το οποίο συμπεριφέρεται σαν ετήσιο σε όλες τις περιοχές όπου τα φυτά από παγετό. Καλλιεργείται ως ετήσιο φυτό με βιολογικό κύκλο από 3-6 μήνες, ανάλογα με την ποικιλία και τις κλιματολογικές συνθήκες.

Είναι φυτό που πολλαπλασιάζεται τόσο αγενώς, με τους κονδύλους, όσο και εγγενώς, με σπόρους που παράγονται στους καρπούς (berries). Η καθαρότητα της ποικιλίας διατηρείται με τη διαδικασία που εφαρμόζεται, του αγενούς πολλαπλασιασμού με κονδύλους. Ο πραγματικός σπόρος χρησιμοποιείται κυρίως όταν επιδιώκεται η δημιουργία νέων τύπων ή ποικιλιών. Τα τελευταία χρόνια γίνονται προσπάθειες χρησιμοποίησης βοτανικού σπόρου, ο οποίος παράγεται κάτω από ελεγχόμενες συνθήκες διασταύρωσης, για την απευθείας παραγωγή κονδύλων για κατανάλωση. Η προσπάθεια αυτή, προς το παρόν, βρίσκει πολύ περιορισμένη εφαρμογή σε εμπορική κλίμακα. Ο σπόρος μπορεί να είναι προϊόν ελεγχόμενης ή ελεύθερης φυσικής διασταύρωσης και επομένως, προκύπτει ένας νέος συνδυασμός γόνων σε ποικιλίες με καινούργια χαρακτηριστικά (Αλεξόπουλος, 2001).

Τα καλλιεργούμενα είδη πατάτας είναι συνολικά οκτώ, από τα οποία τέσσερα είναι διπλοειδή, δύο είναι τριπλοειδή, τρία είναι τετραπλοειδή, στα οποία περιλαμβάνεται και το *S. tuberosum* L., στο οποίο ανήκουν οι καλλιεργούμενες ποικιλίες πατάτας. Στο είδος αυτό διακρίνονται υποείδη, τα *tuberosum* και *andigena*. (Νικόπουλος Δ. 2004),

2.1 ΚΑΤΑΓΩΓΗ-ΙΣΤΟΡΙΑ

Η πατάτα κατάγεται από τις Άνδεις στη Νότια Αμερική (Περού, Κολομβία, Ισημερινός, Βολιβία), όπου και χρησιμοποιήθηκε για τη διατροφή των κατοίκων των περιοχών αυτών. Μάλιστα οι Incas γνώριζαν την καλλιέργεια της πατάτας πριν την ανακάλυψη της Αμερικής, από όπου μεταφέρθηκε στην Ευρώπη από τους Ισπανούς εξερευνητές το 1537. Υπάρχουν περισσότερα από 150 άγρια είδη πατάτας στην

κεντρική Αμερική, στο Μεξικό και ακόμη πιο βόρεια μέχρι το Κολοράντο των Η.Π.Α., τα οποία αποτέλεσαν βασική πηγή τροφής για τον άνθρωπο τόσο στην αρχαιότητα.

Αρχαιολογικές μελέτες έδειξαν ότι οι Machina, Chimu και Incas είχαν σαν βασικό είδος διατροφής την πατάτα τον 4^ο αιώνα π.Χ., ενώ, με την χρήση του ραδιενεργού άνθρακα, βρέθηκαν κόκκοι αμύλου πατάτας με ηλικία 8.000 χρόνων, κάτι το οποίο υποδηλώνει ότι η πατάτα στα υψίπεδα των Άνδεων αποτελούσε σημαντικό είδος διατροφής των ανθρώπων, ίσως, πριν από τη χρήση του καλαμποκιού και της κασσάβας.

Οι πρώτες πατάτες που εισάχθηκαν στην Ευρώπη ήταν *S. tuberosum* sub. *andigena*, ένα που έχει ανάγκη μικρής διάρκειας ημέρας και μακρές περιόδου απουσίας παγετού κατά την διάρκεια της βλαστικής περιόδου για να μπορέσει να σχηματίσει κονδύλους. Οι σχετικά μικρές περιόδου απουσίας παγετού σε συνδυασμό με τις μεγάλες φωτοπεριόδους, σε πολλές περιοχές της Ευρώπης κατά τη διάρκεια της καλλιεργητικής περιόδου, ήταν τα αίτια της χαμηλής παραγωγής την εποχή αυτή, με αποτέλεσμα να μην συνίσταται η καλλιέργεια της για παραγωγή τροφής. Μόνο σε μερικές περιοχές όπως η νότια Γαλλία, η Ιρλανδία, ικανοποιούσαν τις απαιτήσεις σε κλίμα για καλλιέργεια της πατάτας. Με την πάροδο του χρόνου και με συνεχή επιλογή, για τύπους με ικανότητα κονδυλοποίησης σε μεγάλες φωτοπεριόδους η καλλιέργεια πατάτας απέκτησε ενδιαφέρον και ως είδος διατροφής στην Β. Ευρώπη. Επιπρόσθετα, απαιτήθηκε αρκετός χρόνος για να συνειδητοποιήσει ο κόσμος ότι οι κόνδυλοι της πατάτας δεν είναι δηλητηριώδεις, όπως πίστευαν για προϊόντα που προέρχονται από φυτά που ανήκουν στην οικογένεια των Solanaceae (Αλεξόπουλος, 2001).

Οι Ιρλανδοί ήταν οι πρώτοι που δέχτηκαν την πατάτα ως βασικό είδος διατροφής. Το 1663 έγινε αποδεκτό ως ένα φυτό σημαντικό για παραγωγή τροφής και το 1710 έγινε γνωστό στην υπόλοιπη Ευρώπη ως Ιρλανδική πατάτα. Στις υπόλοιπες περιοχές της Αγγλίας δεν είχε παρόμοια δημοτικότητα εκτός από την Σκωτία και την Ουαλία γύρω στα 1770. Το 1774, ο Φρειδερίκος ο Μέγας, προμήθευε τους παραγωγούς με πατατόσπορο και υποχρέωνε τους γεωργούς να καλλιεργούν πατάτα, πιθανόν για να εξασφαλίσει βασικό είδος τροφής για τα στρατεύματά του. Είναι φανερό ότι η αποδοχή και καλλιέργεια της πατάτας ήταν στενά συνδεδεμένα με φτωχές και υποβαθμισμένες γεωργικά περιοχές. Τόσο μεγάλης σημασίας ήταν η

καλλιέργεια της πατάτας, ώστε η καταστροφή της παραγωγής από ασθένεια καταδίκασε τον πληθυσμό σε λιμό.

Η πατάτα μεταφέρθηκε στη Β. Αμερική από την Ιρλανδία το 1719, από Σκότους και Ιρλανδούς μετανάστες. Στον Καναδά η πορεία της εισαγωγής και καλλιέργειας της πατάτας ακολουθεί παράλληλη εξέλιξη με αυτήν τον Η.Π.Α. Ξεκίνησε από τα παράλια του Ατλαντικού και εξαπλώθηκε προς τη δύση. Στην Ελλάδα η εισαγωγή της πατάτας έγινε από τον Καποδίστρια μετά την τουρκοκρατία το 1830.

2.2 ΣΥΝΘΕΣΗ-ΔΙΑΙΤΗΤΙΚΗ ΑΞΙΑ

Ο κόνδυλος της πατάτας αποτελείται από 78-80% νερό, 18-20% άμυλο, 1,5-2% πρωτεΐνες και 1% βιταμίνες και ιχνοστοιχεία. Όπως είναι γνωστό, οι υδατάνθρακες είναι υπεύθυνοι για τα υψηλά επίπεδα ενέργειας που διαθέτουν και με αυτό τον τρόπο συμμετέχουν σε αρκετές λειτουργίες σε όλους τους οργανισμούς, όπως και στον ανθρώπινο. Ενημερωτικά θα μπορούσαμε να προσθέσουμε ότι μια πατάτα 100 g περιέχει 2,1 g πρωτεΐνης, 17,7 g υδατανθράκων και 0,1 g λίπους. Επιπρόσθετα, η κατανάλωση της πατάτας βοηθά τον ανθρώπινο οργανισμό στη λήψη φυτικών ινών.

Οι κόνδυλοι της πατάτας είναι πλούσιοι σε κάλιο. Μια πατάτα μετρίου μεγέθους διαθέτει 900 mg καλίου, καλύπτοντας περίπου το 20% της συνιστώμενης ημερήσιας ποσότητας σε κάλιο. Επιπρόσθετα, η βιταμίνη C και οι βιταμίνες του συμπλέγματος B (νιασίνη, πυριδοξίνη ριβοφλαβίνη, θειαμίνη και φυλλικό οξύ) υπάρχουν σε σχετικά υψηλές συγκεντρώσεις στους κόνδυλους της πατάτας. Σε ότι αφορά την βιταμίνη C, μια μετρίου μεγέθους πατάτα (100gr) περιέχει 20 mg βιταμίνης C η οποία καλύπτει περίπου το 50% της αναγκαίας ημερήσιας ποσότητας.

<http://www.mednutrition.gr>

2.3 ΒΟΤΑΝΙΚΑ ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ

Το φυτό της πατάτας μπορεί να παρουσιάζει αρκετά συμπαγή θαμνώδη ανάπτυξη, αλλά και πολύ ζωηρή με μακρούς βλαστούς. Η τελική ανάπτυξη, ελέγχεται από γενετικούς παράγοντες, αλλά μπορεί να επηρεάζεται από τις αποστάσεις φύτευσης, που στόχο έχουν τον έλεγχο του μεγέθους των κονδύλων και το ύψος της παραγωγής.

Το φυτό της πατάτας σχηματίζει δύο ειδών βλαστούς: τους αναέριους βλαστούς και τους υπόγειους βλαστούς. Οι εναέριοι βλαστοί έχουν πράσινο χρώμα, αλλά σε μερικές ποικιλίες μπορεί να έχουν ιώδη ή κοκκινωπό χρωματισμό. Στην αρχή της εμφάνισης τους είναι όρθιοι, αλλά αργότερα διακλαδίζονται, αδυνατίζουν και αναπτύσσονται προς τα πλάγια σε μήκος 40-80 cm. Οι βλαστοί αρχικά είναι λείοι και εσωτερικά πλήρεις, αλλά καθώς το φυτό ωριμάζει, αναπτύσσονται αυλακώσεις – ραβδώσεις (εξαρτάται από την ποικιλία) και τελικά αποκτούν γωνιώδη διατομή, με κενό στο εσωτερικό τους. Οι υπόγειοι βλαστοί λειτουργούν όπως και οι υπέργειοι, με την διαφορά ότι κάθε ρίζωμα ή στόλωνα τερματίζει (συνήθως) την ανάπτυξη του με την διόγκωση κονδύλων. Σε κάποιες περιπτώσεις στον ίδιο στόλωνα σχηματίζονται περισσότεροι του ενός κονδύλοι. Τα ριζώματα ή στόλωνες που φέρουν κονδύλους σχηματίζονται μεταξύ του μητρικού κονδύλου και τον εναέριων βλαστών. Ο αριθμός και το μήκος των στολώνων επηρεάζονται από τις συνθήκες καλλιέργειας, αλλά αποτελεί και από γενετικούς παράγοντες (ποικιλία) (Αλεξόπουλος, 2001).

2.3.1 ΤΟ ΡΙΖΙΚΟ ΣΥΣΤΗΜΑ

- Η πατάτα, όπως και άλλα δικοτυλήδονα φυτά, έχει ένα κεντρικό ριζικό σύστημα που αποτελείται από κύριες ρίζες και πολλές πλευρικές ρίζες. Η επιφάνεια των ριζών είναι (εκτός από τα ριζικά τριχίδια) είναι επίπεδη. (<http://www.plantprotection.>)

2.3.2 ΤΑ ΦΥΤΡΑ

Όταν χρησιμοποιείται ο κόνδυλος σαν πολλαπλασιαστικό υλικό της πατάτας, η έναρξη της βλάστησης και ανάπτυξης των φυτών σημειώνεται με την ανάπτυξη των νεαρών φύτρων από τους οφθαλμούς του κονδύλου. Τα φύτρα δύναται να είναι αποθηκευτικά, φυσιολογικά ή λεπτά με νηματοειδής μορφή. Τα φυσιολογικά φύτρα είναι παχιά και κοντά με χαρακτηριστικό σχήμα και χρώμα για κάθε ποικιλία. Η ανάπτυξη φύτρων ευνοείται σε συνθήκες σκότους και σε θερμοκρασία υψηλότερη από 8 °C. (<http://www.plantprotection.>)

2.3.3 Ο ΚΟΝΔΥΛΟΣ

Ο κόνδυλος της πατάτας είναι ουσιαστικά ένας τροποποιημένος υπόγειος βλαστός. Το σχήμα, το χρώμα του περιδέρματος και της σάρκας, το χρώμα, ο αριθμός και το βάθος των οφθαλμών των κονδύλων είναι χαρακτηριστικά που μπορεί να διαφέρουν σημαντικά μεταξύ των ποικιλιών.

Οι κόνδυλοι μπορεί να είναι σφαιρικοί, επιμήκεις ή ωοειδείς, ανάλογα με την ποικιλία. Οι οφθαλμοί είναι τοποθετημένοι κατ' εναλλαγή και σπειροειδώς επί του κονδύλου. Ο ακραίος οφθαλμός βρίσκεται στο αντίθετο του στόλωνα άκρο και αναφέρεται ως βασικός οφθαλμός ή η κορυφή του κονδύλου και συμπεριφέρεται όπως και οι εναέριοι ακραίοι οφθαλμοί, δηλαδή επηρεάζει την δραστηριότητα των οφθαλμών που βρίσκονται κάτω από αυτόν. Ανάλογα με την ποικιλία, οι οφθαλμοί των κονδύλων της πατάτας μπορεί να είναι βαθιά ή επιφανειακά και μπορεί να φέρουν ώμους ή φρύδια. Οι ομαλοί κόνδυλοι είναι αυτοί που έχουν μάτια επιφανειακά. Το χρώμα της επιδερμίδας του κονδύλου ποικίλει από λευκό-κίτρινο, κοκκινωπό, ιώδες, πορφυρό.

Να σημειωθεί ότι πιθανόν η περιοχή των ματιών να έχει διαφορετικό χρώμα από την υπόλοιπη επιφάνεια του κονδύλου. Το εσωτερικό τμήμα του κονδύλου διαιρείται σε δύο μέρη: το άκρο του στόλωνα (μικρότερος αριθμός οφθαλμών) και το άκρο των φύτρων. (<http://www.plantprotection.>)

2.3.4 ΟΙ ΣΤΟΛΩΝΕΣ

Οι στόλωνες είναι υπόγειοι βλαστοί και προέρχονται από τα κατώτερα γόνατα του κεντρικού βλαστού του φυτού. Έχουν χρώμα λευκό αλλά αν έρθουν σε επαφή με το φως αναπτύσσεται χλωροφύλλη και αποκτούν πράσινο χρώμα, όπως και οι υπέργειοι βλαστοί (Αλεξόπουλος, 2001). Φέρουν χαρακτηριστικά γόνατα, στα οποία βρίσκεται ένα υπανάπτυκτο φύλλο καθώς και ένας σύνθετος οφθαλμός. Το μήκος τους εξαρτάται από γενετικούς παράγοντες (ποικιλία) αλλά και από τις περιβαλλοντικές συνθήκες. (<http://www.plantprotection>.)

2.3.5 ΤΑ ΦΥΛΛΑ

Τα φύλλα της πατάτας είναι σύνθετα, αποτελούμενα από 7-11 φυλλάρια. Το χρώμα των φύλλων, το μέγεθος των φυλλαρίων, η παρουσία συμφύσεων μεταξύ των φυλλαρίων, το σχήμα του κορυφαίου φυλλαρίου, η επιφάνεια των φύλλων, όλα αυτά εξαρτώνται από γενετικούς παράγοντες, αλλά και την ηλικία των φυτών και τις περιβαλλοντικές συνθήκες. Ωστόσο, η επίδραση των γενετικών παραγόντων (ποικιλία) είναι πιο ισχυρή και σε αρκετές περιπτώσεις δίνει τη δυνατότητα για τη διάκριση των ποικιλιών. (ΧΡΗΣΤΟΣ Μ. ΟΛΥΜΠΙΟΣ, 2010)

2.3.6 Ο ΒΛΑΣΤΟΣ

Οι βλαστοί των φυτών πατάτας αναπτύσσονται από τα φύτρα του κονδύλου, ή από την άκρη των στολώνων. Ο βλαστός έχει πράσινο χρώμα, μερικές ποικιλίες έχουν ένα κυανό-βυσσινή χρωματισμό. Το μήκος των βλαστών εξαρτάται κυρίως από την καλλιεργούμενη ποικιλία και από την καλλιεργητική τεχνική (π.χ. αποστάσεις φύτευσης, λίπανση). Υπερβολικές ποσότητες αζωτούχου λίπανσης μπορεί να οδηγήσουν σε πιο επιμήκεις βλαστούς και μεγαλύτερη φυλλική επιφάνεια. Οι βλαστοί μπορεί να αναπτύσσονται κοντά στην επιφάνεια του εδάφους ή να είναι όρθιοι. Οι ποικιλίες με τους απλωμένους βλαστούς καλύπτουν την επιφάνεια του εδάφους γρηγορότερα από τις άλλες. (ΧΡΗΣΤΟΣ Μ. ΟΛΥΜΠΙΟΣ, 2010)

2.3.7 ΑΝΘΗ

Τα άνθη φέρονται σε ταξιανθίες που έχουν μακρύ άξονα και οι οποίες αναπτύσσονται από την μασχάλη του τελευταίου φύλλου κάθε βλαστού. Το άνθος είναι ερμαφρόδιτο και αποτελείται από πενταμερή στεφάνη συμπέταλη, χρώματος λευκοιώδους ή ιώδους η μπλε ή υποκίτρινη ή ραβδωτή. Έχει συνήθως 5 (4-6) στήμονες οι οποίοι σχηματίζουν κώνο γύρω από τον ύπερο. Ο στύλος είναι μακρύς και βρίσκεται έξω από τον κώνο των ανθίρων. Οι ανθήρες ανοίγουν μόνο στην κορυφή τους και έχουν χρώμα υποκίτρινο (αυτοί είναι συνήθως άγονοι) μέχρι πορτοκαλοκίτρινο. Η ωοθήκη είναι συνήθως δίχωρη. Το άνθος δεν έχει νέκταρ για αυτό σπάνια προσελκύει έντομα. Η επικονίαση γίνεται κυρίως με τον αέρα. Τα άνθη μπορεί να είναι αυτόστειρα, αλλά και γόνιμα. Οι ποικιλίες διαφέρουν σημαντικά, όσον αφορά την ικανότητα να σχηματίζουν σπόρο και αυτό εξαρτάται από τη ικανότητα τους να παράγουν γόνιμη γύρη.

Όταν η επικονίαση ακολουθείται από επιτυχημένη γονιμοποίηση, σχηματίζεται δίχωρος καρπός. Ο καρπός είναι ράγα, σφαιρικός, διαμέτρου 1 έως 2 cm, με πράσινο χρώμα (πολύ τοξικός) και περιέχει μερικά μέχρι και μερικές εκατοντάδες σπέρματα. Για την γενετική βελτίωση της πατάτας και την δημιουργία καινούργιων ποικιλιών είναι αναγκαίο να ακολουθείται η διαδικασία παραγωγής βιώσιμων σπόρων. (ΧΡΗΣΤΟΣ Μ. ΟΛΥΜΠΙΟΣ, 2010)

2.4 ΠΟΙΚΙΛΙΕΣ

Για την επιλογή της ποικιλίας, θα πρέπει να ληφθούν υπόψη ορισμένοι παράγοντες, οι κυριότεροι των οποίων είναι οι εδαφοκλιματικές συνθήκες που επικρατούν στην περιοχή, οι προτιμήσεις των καταναλωτών όσον αφορά τα ποιοτικά χαρακτηριστικά των κονδύλων (λευκόσαρκη, κιτρινόσαρκη, σφαιρική, ωοειδής, συγκεκριμένης ποιότητας κ.λπ.), η ευπάθεια ή αντοχή ποικιλιών σε συγκεκριμένες ασθένειες που αποτελούν πρόβλημα στην περιοχή, η σημασία που έχει το ύψος της παραγωγής και ασφαλώς η δυνατότητα εξασφάλισης υγιούς πολλαπλασιαστικού υλικού (πατατόσπορος).

Στην Ελλάδα, το υπουργείο γεωργίας προγραμματίζει την αξιολόγηση των ποικιλιών πατάτας που εισάγονται από το εξωτερικό και οι δοκιμές γίνονται στους πειραματικούς σταθμούς που βρίσκονται εγκαταστημένοι σε διάφορες περιοχές της

χώρας. Για την πατάτα , οι κυριότεροι σταθμοί έρευνας βρίσκονται στην Καλαμάτα και στην Θεσσαλονίκη. Η αξιολόγηση των νέων ποικιλιών γίνεται πάντοτε και σε σύγκριση με τις ήδη καλλιεργούμενες ποικιλίες. Νέες ποικιλίες οι οποίες παρουσιάζουν ανώτερα χαρακτηριστικά, εγγράφονται στον εθνικό κατάλογο ποικιλιών και συνιστώνται για καλλιέργεια. Σήμερα οι πιο διαδεδομένες ποικιλίες είναι: Spunta, Marfona, Jaerla, Timate και Liseta. (Γιαννοπολίτης Ν.Κ. 2008)

2.5 ΑΠΟΔΟΣΕΙΣ

Το ύψος των αποδόσεων επηρεάζεται τόσο από την εποχή φύτευσης όσο και από την περιοχή, την ποικιλία και από άλλους παράγοντες, σε μικρότερο ίσως βαθμό. Γενικά η ανοιξιάτικη φυτεία δίνει υψηλότερες αποδόσεις (μέση απόδοση 3,7 τόνοι/στρέμμα) σε σχέση από την φθινοπωρινή (μέση απόδοση 2,2 τόνοι/στρέμμα). Η μέση απόδοση σε καλλιέργειες που προορίζονται για την παραγωγή πατατόσπορου υπολογίζεται στους 3,2 τόνους/στρέμμα. (ΧΡΗΣΤΟΣ Μ. ΟΛΥΜΠΙΟΣ, 2010)

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 3: Η ΚΑΛΛΙΕΡΓΙΑ ΤΗΣ ΠΑΤΑΤΑΣ

3.1 ΕΛΑΦΟΚΛΙΜΑΤΙΚΕΣ ΑΠΑΙΤΗΣΕΙΣ

Η πατάτα είναι φυτό ψυχρής εποχής. Οι σημαντικότερες πατατοπαραγωγικές περιοχές βρίσκονται στο Β. ημισφαίριου. Οι άριστες μέσες θερμοκρασίες αέρα για μέγιστη παραγωγή κυμαίνονται στους 16-21 °C. Αν και το φυτό μπορεί να αναπτυχθεί και να παράγει ικανοποιητικά σε χαμηλότερες θερμοκρασίες, δεν αντέχει σε θερμοκρασίες χαμηλότερες των 0 °C (παγετός).

Όσον αφορά τη θερμοκρασία εδάφους, οι χαμηλές θερμοκρασίες μετά τη φύτευση καθυστερούν σημαντικά την εμφάνιση των νέων φυτών. Για παράδειγμα, σε θερμοκρασίες εδάφους 12 °C χρειάζονται 30-35 ημέρες μετά τη φύτευση, για πλήρη βλάστηση. Η άριστη θερμοκρασία εδάφους για την ανάπτυξη των βλαστών κυμαίνεται στους 22 °C. Σε αντίθεση, πολύ υψηλές θερμοκρασίες (μεγαλύτερες από 25 °C) παρεμποδίζουν την ανάπτυξη των βλαστών.

Ο σχηματισμός και η ανάπτυξη των κονδύλων περιορίζονται σε θερμοκρασίες εδάφους που κυμαίνονται υψηλότερα από τους 20 °C. Επιπρόσθετα, η κονδυλοποίηση αναστέλλεται πλήρως όταν η θερμοκρασία είναι υψηλότερη από τους 29 °C. Ωστόσο, υπάρχει διαφοροποίηση μεταξύ των απαιτήσεων διαφορετικών ποικιλιών. Σε θερμοκρασίες εδάφους 16 °C κατά τη νύχτα και 18 °C κατά την ημέρα έχει παρατηρηθεί πιο υψηλή παραγωγή κονδύλων με μεγαλύτερη περιεκτικότητα σε άμυλο, στην ποικιλία Russet Burbank. Οι άριστες θερμοκρασίες εδάφους για τη μέγιστη παραγωγή της ποικιλίας White Rose ήταν 21 °C κατά την νύχτα και 24 °C κατά την ημέρα, ενώ οι θερμοκρασίες εδάφους, που έδωσαν τη μέγιστη περιεκτικότητα σε άμυλο, ήταν 16-18 °C.

Επιπρόσθετα, οι υψηλές θερμοκρασίες εδάφους προκαλούν την εμφάνιση εξογκωμάτων στους κονδύλους, και ευνοούν το σχηματισμό κονδύλων μετά από άλλο κόνδυλο (chain tuber) (Αλεξόπουλος, 2001).

Οι απαιτήσεις σε θερμοκρασία ελέγχονται σε ένα βαθμό με την επιλογή της εποχής φύτευσης σε κάθε περιοχή, καθώς και με την επιλογή της ποικιλίας. Οι απαιτήσεις των ποικιλιών, σε ημέρες απουσίας παγετού, κυμαίνονται από 90 ημέρες για τις πρώιμες ποικιλίες, μέχρι 120 για τις μέσης πρωιμότητας και όψιμες ποικιλίες.

Η πατάτα μπορεί να καλλιεργηθεί σε μεγάλη ποικιλία εδαφών σε ότι αφορά τον τύπο του εδάφους και το pH, με την προϋπόθεση ότι το έδαφος περιέχει ικανοποιητικά ποσά οργανικής ουσίας και είναι γόνιμο, είναι εύθρυπτο και ελαφρύ, αερίζεται και στραγγίζει καλά. Ωστόσο, πιο υψηλές αποδόσεις και καλή ποιότητα παραγόμενων κονδύλων επιτυγχάνεται σε αμμοπηλώδη και πηλοαμμώδη εδάφη, τα οποία θερμαίνονται γρήγορα, καθώς και τα οργανικά με ελαφρά δομή, που στραγγίζουν ικανοποιητικά. Τα εδάφη αυτά παρέχουν τον απαραίτητο αερισμό για την ανάπτυξη των κονδύλων και διευκολύνουν την αποτελεσματικότερη απορρόφηση των θρεπτικών στοιχείων από το έδαφος. Σε ότι αφορά την χημική αντίδραση του εδάφους αυτή επιθυμείται να είναι ελαφρά όξινη pH (5-6,5), ενώ ικανοποιητικές αποδόσεις επιτυγχάνονται και σε ουδέτερα έως ελαφρά αλκαλικά εδάφη (pH έως 7,5).

Βαριά πηλώδη εδάφη θα πρέπει να αποφεύγονται γιατί στραγγίζουν δύσκολα, είναι συνεκτικά και παρεμποδίζουν την ανάπτυξη των κονδύλων (μικρό μέγεθος) ενώ προκαλούν και παραμόρφωση αυτών. Επιπρόσθετα, εδάφη με υψηλά επίπεδα υγρασίας προκαλούν το σχηματισμό μεγάλων φακίδων.

Το βάθος του εδάφους καλό είναι να ξεπερνά τα 60-100 cm. Ωστόσο, η πατάτα μπορεί να καλλιεργηθεί με επιτυχία και σε αβαθή εδάφη (βάθος έως 30 cm).

3.2 ΑΜΕΙΨΙΣΠΟΡΑ

Η πατάτα δεν θα πρέπει να ακολουθείται από άλλη καλλιέργεια πατάτας στο ίδιο χωράφι. Προτείνεται να εντάσσεται σε ένα σύστημα τριετούς ή τετραετούς αμειψισποράς με μη συγγενικά φυτά (π.χ. τομάτα, μελιτζάνα), ώστε να αποφεύγονται προβλήματα από την παρουσία κοινών παθογόνων (ιδιαίτερα εδάφους), καθώς και απομάκρυνσης μεγάλων ποσοτήτων από τα ίδια θρεπτικά στοιχεία από το έδαφος. Έτσι, εκτός από τα λαχανικά (π.χ. μαρούλι, κουνουπίδι), σε ένα σύστημα αμειψισποράς μπορούν να συμπεριληφθούν και φυτά μεγάλης καλλιέργειας (δημητριακά, βιομηχανικά φυτά), καθώς και φυτά χλωρής λίπανσης.

Από πειράματα που έχουν γίνει, έχει βρεθεί ότι η πατάτα αποδίδει πολύ ικανοποιητικά μετά από καλλιέργεια ψυχανθών, όπως μπιζέλια και φασόλια. Στην Ελλάδα, η αμειψισπορά που ακολουθείται στις κύριες πατατοπαραγωγικές περιοχές είναι σχετικά απλή, με εναλλαγή πατάτας-σιτηρών και καλοκαιρινών λαχανικών (καρπούζια, πεπόνια κ.ά.). Ωστόσο, σε πολλές οι περιπτώσεις καλλιεργείται πατάτα

στο ίδιο έδαφος για περισσότερες από μια καλλιεργητικές περιόδους, χωρίς διακοπή. (ΧΡΗΣΤΟΣ Μ. ΟΛΥΜΠΙΟΣ, 2010)

3.3 ΠΡΟΕΤΟΙΜΑΣΙΑ ΤΟΥ ΕΔΑΦΟΥΣ

Η προετοιμασία του εδάφους γίνεται με μηχανικά μέσα (ελκυστήρας) και πρέπει να στοχεύει στη δημιουργία της κατάλληλης δομής τους ώστε να εξασφαλίζεται καλός αερισμός και στράγγιση. Κατά την φύτευση το έδαφος πρέπει να είναι στο ρώγο του, χωρίς σβώλους, και να επιτρέπει την ανεμπόδιστη ανάπτυξη ριζών και κονδύλων. Χρειάζεται ιδιαίτερη προσοχή σε εδάφη με κλίση, όταν η άρδευση γίνεται με αυλάκια.

Όσον αφορά το χρόνο προετοιμασίας του εδάφους, επειδή η πατάτα στην Ελλάδα φυτεύεται σχεδόν σε όλη τη διάρκεια του έτους, η προετοιμασία γίνεται λίγο πριν τη φύτευση, ανάλογα και με το σύστημα αμειψισποράς που ακολουθείται. Συγκεκριμένα, σε ανοιξιάτικες καλλιέργειες πατάτας (φύτευση Νοέμβριο έως Μάρτιο) συνιστάται φθινοπωρινή κατεργασία του εδάφους, ενώ για τη φθινοπωρινή καλλιέργεια (φύτευση Ιούλιο-Αύγουστο) συνιστάται καλοκαιρινή άροση, αφού προηγηθεί πότισμα. Πριν από τη φύτευση πραγματοποιείται κατεργασία φρέζα και κατά τη διάρκεια αυτής της εργασίας συνήθως ενσωματώνονται στο έδαφος η οργανική ουσία (π.χ. κοπριά) και τα λιπάσματα της βασικής λίπανσης (Ολύμπιος, 1994). Ακολουθεί ισοπέδωση και φύτευση του πατατόσπορου με μηχανικά μέσα ή σχηματισμός αυλακών και φύτευση. (ΧΡΗΣΤΟΣ Μ. ΟΛΥΜΠΙΟΣ, 2010)

3.4 ΦΥΤΕΥΣΗ

Η φύτευση του πατατόσπορου γίνεται με το χέρι ή με φυτικές μηχανές διαφόρων τύπων (Ολύμπιος, 1994). Ανεξάρτητα από την μέθοδο που εφαρμόζεται κατά τη φύτευση θα πρέπει να υπάρχει ομοιομορφία στο βάθος φύτευσης, στις αποστάσεις μεταξύ των γραμμών και στις αποστάσεις επί των γραμμών, να μην καταστρέφονται τα φύτρα του πατατόσπορου (χρησιμοποιείται πάντοτε προβλαστημένος) και να μην έρχεται σε επαφή με τα λιπάσματα της βασικής λίπανσης.

Φύτευση με το χέρι. Εφαρμόζεται συνήθως σε μικρές γεωργικές εκμεταλλεύσεις και σε περιοχές όπου η μηχανοποίηση των καλλιεργειών είναι

περιορισμένη. Ανοίγονται αυλάκια με τσάπα ή άροτρο ή αυλακωτήρα και τοποθετείται ο πατατόσπορος με το χέρι στο βάθος του αυλακιού. Εάν θα προστεθεί και λίπασμα στην αυλακιά, τότε μετά το άνοιγμα του αυλακιού τοποθετείται το λίπασμα στο βάθος του, στη συνέχεια γίνεται ένα ελαφρό παράχωμα του λιπάσματος και μετά τοποθετούνται οι κόνδυλοι, ώστε να μην έρχονται σε άμεση επαφή με το λίπασμα. Μετά ακολουθεί παράχωμα των κονδύλων. Αν το άνοιγμα των αυλακιών γίνει με υνί τοποθετούνται οι κόνδυλοι με το χέρι και ακολουθεί το κλείσιμο του αυλακιού.

Φύτευση με μηχανές. Οι φυτευτικές μηχανές που χρησιμοποιούνται διακρίνονται σε 3 τύπους:

- Τις ημιαυτόματες, όπου η τροφοδότηση γίνεται με το χέρι από δύο ή περισσότερα άτομα που κάθονται σε ειδικές θέσεις της μηχανής.
- Τις αυτόματες με κυπελλοειδείς υποδοχές.
- Τις αυτόματες με ταινία.

Σημαντικό πλεονέκτημα έχουν οι φυτευτικές μηχανές που δεν προκαλούν τη θραύση των φύτρων των προβλαστημένων κονδύλων, όπως για παράδειγμα είναι οι ημιαυτόματες, οι οποίες είναι αρκετά διαδεδομένες στην Ελλάδα.

Το βάθος φύτευσης των μητρικών κονδύλων εξαρτάται από την ποικιλία αλλά και από την εποχή καλλιέργειας και τις περιβαλλοντικές συνθήκες. Έτσι, σε βαριά εδάφη ή σε περιοχές με χαμηλές θερμοκρασίες κατά τη φύτευση ο πατατόσπορος τοποθετείται συνήθως σε μικρό βάθος (10-12 cm). Αν η ποικιλία σχηματίζει κονδύλους σε μικρό βάθος (π.χ. Μαρφόνα) ή σχηματίζει κονδύλους σχετικά επιμήκεις (π.χ. Σπούντα) η φύτευση των μητρικών κονδύλων θα πρέπει να γίνεται σε μεγαλύτερο βάθος (15-20 cm).

Η επιλογή της κατάλληλης απόστασης φύτευσης εξαρτάται από την ποικιλία, τη χρήση μηχανημάτων αλλά και την εποχή καλλιέργειας και κυμαίνεται στα 60-75 cm μεταξύ των γραμμών και στα 15-35 cm μεταξύ των φυτών επάνω στη γραμμή φύτευσης. Η ποσότητα του πατατόσπορου εξαρτάται από το μέγεθος και τις αποστάσεις φύτευσης και κυμαίνεται συνήθως στα 200-250 kg ανά στρέμμα (180-300 kg ανά στρέμμα).

Η εγκατάσταση καλλιέργειας πατάτας πρέπει να γίνεται με πιστοποιημένο πατατόσπορο. Επιλέγεται μικρού μεγέθους πατατόσπορος που ολόκληρος. Εάν

χρειάζεται να τους τεμαχίσουμε τότε απολυμαίνουμε (μετά από κάθε κοπή) το μαχαίρι.

Ο βασικός πατατόσπορος χρησιμοποιείται για την παραγωγή του πιστοποιημένου πατατόσπορου, ωστόσο σε ορισμένες περιπτώσεις οι παραγωγοί μπορεί να επιλέξουν το βασικό πατατόσπορο ως πολλαπλασιαστικό υλικό για την εγκατάσταση μιας καλλιέργειας πατάτας που προορίζεται για κοινή κατανάλωση παρά το υψηλότερο κόστος του. Η υγιεινή κατάσταση του πατατόσπορου είναι πολύ σημαντικό χαρακτηριστικό για την επιτυχία μιας καλλιέργειας πατάτας γιατί είναι απαλλαγμένος από ιώσεις και άλλες ασθένειες και μπορεί σήμερα να παραχθεί με τη μέθοδο του μικροπολλαπλασιασμού. Με τη μέθοδο αυτή, παράγονται χιλιάδες φυτά από ένα και μόνο κόνδυλο. Η μέθοδος του μικροπολλαπλασιασμού συμβάλλει στη σημαντική μείωση του χρόνου που μεσολαβεί από την επιλογή μιας ποικιλίας μέχρι την εμπορική παραγωγή της (Νικόπουλος, 2004). Εκτός όμως από την υγιεινή κατάσταση του πατατόσπορου σημαντικά ποιοτικά χαρακτηριστικά του είναι η φυσιολογική ηλικία του και το μέγεθός του.

Ο πατατόσπορος πρέπει να είναι υγιής, δηλαδή να είναι απαλλαγμένος από ασθένειες και εχθρούς, και ιδιαίτερα από τα παθογόνα εκείνα, τα οποία δεν υπάρχουν στο έδαφος του παραγωγού, όπως για παράδειγμα ο καρκίνος, η δακτυλιωτή σήψη, ο βακτηριακός μαρασμός, ο χρησονηματώδης κ.ά. Από τα παθογόνα που μεταφέρονται με τον πατατόσπορο πολύ σημαντικά είναι οι ιώσεις.

Το φυσιολογικό στάδιο ανάπτυξης του κονδύλου που χρησιμοποιείται σαν πατατόσπορος επηρεάζει σημαντικά την τελική απόδοση της καλλιέργειας, γιατί επηρεάζει την ταχύτητα φυτρώματος, τον αριθμό, τη ζωνρότητα και το ρυθμό ανάπτυξης βλαστών, καθώς και τον αριθμό και το μέγεθος των παραγόμενων κονδύλων (Αλεξόπουλος, 2001).

Πιο συγκεκριμένα, στον κόνδυλο της πατάτας διακρίνονται τέσσερις φάσεις ή περίοδοι:

- Η περίοδος λήθαργου
- Η περίοδος της επικράτησης της κορυφής
- Η περίοδος του κανονικού φυτρώματος
- Η περίοδος των λεπτών φύτρων

Ο κόνδυλος της πατάτας το χρονικό διάστημα αμέσως μετά τη συγκομιδή παρουσιάζει μια περίοδο ανάπαυσης (λήθαργος), κατά την οποία και αν ακόμη βρεθεί

κάτω από άριστες συνθήκες θερμοκρασίας και υγρασίας, δεν βλαστάνει. Μετά από αυτή την περίοδο ο κόνδυλος μπορεί να μην βλαστάνει λόγω των συνθηκών που επικρατούν, π.χ. σε χαμηλή θερμοκρασία 2-4° C. Κατά άλλους ερευνητές, θεωρείται ότι ο κόνδυλος βρίσκεται σε κατάσταση λήθαργου όταν δεν βλαστάνει, ανεξάρτητα των συνθηκών διατήρησης του.

Η διάρκεια του λήθαργου εξαρτάται από:

1. την ποικιλία (1-4 μήνες)
2. τις κλιματολογικές συνθήκες κατά τη διάρκεια της ανάπτυξής του στο μητρικό φυτό
3. την ωρίμανση του κονδύλου κατά τη συγκομιδή
4. τις συνθήκες αποθήκευσης των κονδύλων (μικρότερη διάρκεια λήθαργου στο σκοτάδι και σε θερμοκρασία 15-20 °C και σχετική υγρασία 85-95%)
5. την παρουσία τραυμάτων στους κονδύλους ή την προσβολή από έντομα ή ασθένειες.

Η διακοπή του λήθαργου μπορεί να επιτευχθεί με κατάλληλη ρύθμιση της θερμοκρασίας και της υγρασίας, με χημικά μέσα (θειουρία, χλωροαιθανόλη, γιββερελλίνες, αιθυλένιο κ.ά.)

Η προβλάστηση του πατατόσπορου είναι απαραίτητη πριν τη φύτευση και ο κόνδυλος θα πρέπει να βρίσκεται στο στάδιο της έκπτυξης 3-6 οφθαλμών. Η προβλάστηση οδηγεί σε πρώιμο φύτρωμα, σε πρώιμη παραγωγή, γρήγορη ανάπτυξη και αποδόσεις, ειδικότερα εάν υπάρχει χρονικός περιορισμός για τον κύκλο παραγωγής. Ωστόσο, ο υπερβολικά γηρασμένος πατατόσπορος οδηγεί στον σχηματισμό μεγάλου αριθμού κονδύλων που αποκτούν όμως μικρό μέγεθος.

Ο τεμαχισμός του πατατόσπορου, όταν γίνεται προς το τέλος της περιόδου του λήθαργου ή στην περίοδο της επικράτησης της κορυφής, διεγείρει την ανάπτυξη των φύτρων και επίσης αυξάνει τον αριθμό των ματιών, από τα οποία αρχίζουν να αναπτύσσονται φύτρα. Γενικά, ο τεμαχισμός του πατατόσπορου, παρά τα μειονεκτήματά του, εφαρμόζεται σε πάρα πολλές περιοχές, ιδιαίτερα όταν φυτεύεται σε νεαρή ηλικία και όταν τα εδάφη είναι κρύα. Αντίθετα, πρέπει να αποφεύγεται ο τεμαχισμός όταν ο πατατόσπορος βρίσκεται σε προχωρημένη φυσιολογική ηλικία ή όταν πρόκειται να φυτευτεί σε θερμά εδάφη. (ΧΡΗΣΤΟΣ Μ. ΟΛΥΜΠΙΟΣ, 2010)

3.5 ΚΑΛΛΙΕΡΓΗΤΙΚΕΣ ΦΡΟΝΤΙΔΕΣ

Μετά τη φύτευση οι καλλιεργητικές περιποιήσεις, έχουν σαν στόχο τη διατήρηση του εδάφους καθαρού από ζιζάνια, την αφρατοποίηση του εδάφους και το παράχωμα των φυτών, την προσθήκη λιπαντικών στοιχείων, τον εφοδιασμό των φυτών με τις απαραίτητες ποσότητες νερού και την καταπολέμηση των εχθρών και ασθeneιών των φυτών.

Άρδευση-πότισμα. Σήμερα στην Ελλάδα η άρδευση της πατάτας γίνεται κατά 90% με το σύστημα των εκτοξευτήρων χαμηλής παροχής και μεγάλης απόστασης. Με το σύστημα άρδευσης των εκτοξευτήρων χαμηλής παροχής επιτυγχάνεται εξοικονόμηση νερού και εργατικών και δημιουργία καλύτερων συνθηκών υγρασίας και αερισμού στο έδαφος.

Η πατάτα είναι αρδευόμενη καλλιέργεια στα εύκρατα και υποτροπικά κλίματα όπου καλλιεργείται και φυσικά και στην Ελλάδα. Η έλλειψη νερού είναι ένας από τους σπουδαιότερους περιοριστικούς παράγοντες της καλλιέργειας πατάτας σε μια περιοχή. Μια καλλιέργεια πατάτας σε πλήρη ανάπτυξη, δηλαδή όταν το φύλλωμα καλύπτει όλη την επιφάνεια του εδάφους, μπορεί να διαπνέει από 2-10 mm νερού την ημέρα κατά στρέμμα. Ο βαθμός αυτός της εξατμισοδιαπνοής εξαρτάται από τη διαθέσιμη υγρασία του εδάφους, τη σχετική υγρασία της ατμόσφαιρας, την ακτινοβολία, τη θερμοκρασία, την ταχύτητα του αέρα και φυσικά από το στάδιο ανάπτυξης της φυτείας (πλήρη ή μερική κάλυψη του εδάφους).

Όταν ο βαθμός διαπνοής είναι μεγαλύτερος από το βαθμό πρόσληψης νερού από τις ρίζες, δηλαδή παρουσιάζεται έλλειψη νερού, αυτό έχει ως αποτέλεσμα την άμεση μείωση της παραγόμενης ξηρής ουσίας, που οφείλεται στη μείωση του βαθμού φωτοσύνθεσης, περιορίζεται η ανάπτυξη του φυτού και επομένως έμμεσα και η ξηρή ουσία και τέλος η καλλιέργεια γερνά γρηγορότερα.

Παρά το γεγονός ότι η καλλιέργεια της πατάτας χρειάζεται νερό σε όλα τα στάδια ανάπτυξης από τη φύτευση μέχρι την ωρίμανση των κονδύλων, εντούτοις υπάρχει μια διαφοροποίηση των αναγκών στις διάφορες φάσεις ανάπτυξης της. Πιο συγκεκριμένα, κατά την περίοδο φύτευσης και του φυτρώματος των μητρικών κονδύλων, το έδαφος πρέπει να είναι υγρό, αλλά όχι κορεσμένο με νερό (υπερβολική υγρασία στο έδαφος μπορεί να προκαλέσει καταστροφή του πατατόσπορου). Για το λόγο αυτό οι αρδεύσεις την περίοδο αυτή πρέπει να γίνονται με προσοχή, λαμβάνοντας υπόψη τον τύπο του εδάφους και τις περιβαλλοντικές συνθήκες. Κατά

την περίοδο μεταξύ του φυτρώματος και της έναρξης σχηματισμού των κονδύλων , οι ανάγκες σε νερό είναι ακόμη σχετικά χαμηλές, περίπου στο μισό των αναγκών μιας φυτείας όταν το φύλλωμα καλύπτει πλήρως το έδαφος. Κατά την έναρξη σχηματισμού των κονδύλων η άρδευση επηρεάζει θετικά (αυξάνει) τον αριθμό των εμπορεύσιμων κονδύλων ανά φυτό κατά την συγκομιδή. Αντίθετα, στεγνό έδαφος την περίοδο αυτή μειώνει την παραγωγή. Επίσης μειωμένη περιεκτικότητα του εδάφους σε νερό την περίοδο αυτή επηρεάζει την προσβολή των κονδύλων από την ακτινομύκωση. Για προστασία των νεαρών κονδύλων από την προσβολή, συνίσταται να διατηρείται το έδαφος υγρό με συνεχείς αρδεύσεις με λίγο νερό. Κατά την περίοδο διόγκωσης των κονδύλων απαιτούνται αυξημένες ποσότητες νερού άρδευσης, ομαλά κατανεμημένες σε όλη τη διάρκεια της περιόδου αυτής. Έλλειψη νερού την περίοδο αυτή ή ανομοιόμορφη εφαρμογή, μειώνει την παραγωγή και υποβαθμίζει την ποιότητα του προϊόντος, π.χ. μεσολάβηση μεγάλου χρονικού διαστήματος μεταξύ των αρδεύσεων μπορεί να προκαλέσει δευτερογενή βλάστηση των κονδύλων, ακανόνιστο σχήμα, σχίσσιμο των κονδύλων, τραχύτητα στην επιφάνεια τους κ.ά.

Στην πατάτα μπορούν να εφαρμόζονται κυρίως δύο συστήματα άρδευσης. Η άρδευση με αυλάκια και οι διάφορες παραλλαγές του συστήματος τεχνητής βροχής. Το βελτιωμένο σύστημα άρδευσης στάγδην δεν εφαρμόζεται σε μεγάλη κλίμακα στις εμπορικές καλλιέργειες, λόγω του υψηλού κόστους αρχικής επένδυσης του συστήματος.

Άρδευση με αυλάκια. Προϋπόθεση για την εφαρμογή της άρδευσης με αυλάκια είναι η ισοπέδωση του χωραφιού και η ύπαρξη σωστής κλίσης. Το μήκος του αυλακιού άρδευσης καθορίζεται από την κλίση του χωραφιού και από τον τύπο του εδάφους.

Άρδευση με τεχνητή βροχή. Γίνεται με τη χρήση εκτοξευτήρων μικρής παροχής και επιτυγχάνεται πιο ομοιόμορφη διαβροχή του εδάφους ή με τη χρήση εκτοξευτήρα-κανονιού τεχνητής βροχής το οποίο καλύπτει διάμετρο 50-60 m.

Η συχνότητα εφαρμογής του ποτίσματος εξαρτάται από τον τύπο του εδάφους, την εποχή καλλιέργειας και τις περιβαλλοντικές συνθήκες (θερμοκρασία, ένταση ηλιακής ακτινοβολίας, βροχοπτώσεις) καθώς και από το στάδιο ανάπτυξης των φυτών και το βάθος του ριζικού τους συστήματος. Έτσι, το πότισμα μπορεί να εφαρμόζεται ανά 2 (καλοκαίρι) έως και 10 (χειμώνας) ημέρες. Οι συνολικές απαιτήσεις μιας πατατοφυτείας ανέρχονται σε 20-40 τόνους νερού ανά στρέμμα, με την μικρότερη ποσότητα να χρειάζεται σε πρώιμες ανοιξιάτικες καλλιέργειες ενώ

σημαντικά υψηλότερες απαιτήσεις έχουν οι όψιμες ανοιξιότικες και οι φθινοπωρινές καλλιέργειες (οι τελευταίες ιδιαίτερα κατά τα πρώτα στάδια μετά τη φύτευση. Αν και το πότισμα εφαρμόζεται με βάση την εμπειρία των παραγωγών, για τον ακριβή προσδιορισμό των αναγκών των φυτών μπορούν να χρησιμοποιηθούν υγρασιόμετρα.

Σε ότι αφορά την ποιότητα του νερού άρδευσης, η πατάτα είναι ευαίσθητο φυτό στην συγκέντρωση των αλάτων τόσο στο νερό ποτίσματος όσο και στο έδαφος. Όταν η ηλεκτρική αγωγιμότητα ECe του εδαφικού διαλύματος είναι μεγαλύτερη από 1,7-1,8 dS m⁻¹ ξεκινά να παρατηρείται μείωση της παραγωγής. (ΧΡΗΣΤΟΣ Μ. ΟΛΥΜΠΙΟΣ, 2010)

Παράχωμα. Το παράχωμα είναι μια σημαντική καλλιεργητική φροντίδα που αποσκοπεί στη συσσώρευση εδάφους γύρω από το βλαστό του φυτού. Με αυτό τον τρόπο περιορίζεται το φαινόμενο του σχηματισμού πράσινων κονδύλων, οι οποίοι δύναται να εξέλθουν στην επιφάνεια του εδάφους καθώς αυξάνεται το μέγεθός τους. Το παράχωμα γίνεται πολλές φορές παράλληλα με την κατεργασία του εδάφους για την καταπολέμηση ζιζανίων και μαζί την εφαρμογή επιφανειακής λίπανσης. ωστόσο για τον ακριβή χρόνο εφαρμογής του θα πρέπει να λαμβάνονται υπόψη η θερμοκρασία, η υγρασία του εδάφους και φυσικά το στάδιο ανάπτυξης των φυτών. Συνήθως εφαρμόζεται σε ένα στάδιο, όταν τα φυτά έχουν ύψος 15-20 cm. Όμως, υπάρχουν περιπτώσεις, όπου το παράχωμα ή σταδιακά παραχώματα ξεκινούν αμέσως, ή λίγο μετά το φύτεμα. Για παράδειγμα, όταν η καλλιέργεια πρόκειται να ποτιστεί με αυλάκια θα πρέπει μετά το φύτεμα να διαμορφωθούν τα αυλάκια και αργότερα εφαρμόζεται και άλλο παράχωμα, αλλά πάντοτε πριν το στάδιο της άνθησης. Γενικά, η εφαρμογή παραχώματος σε προχωρημένο στάδιο ανάπτυξης των φυτών θα πρέπει να γίνεται με προσοχή ώστε να αποφεύγεται η καταστροφή των ριζών των φυτών. Το ύψος του αναχώματος συνήθως κυμαίνεται από 15-20 cm. Το παράχωμα γίνεται με εργαλεία όπως σκαλιστήρι-τσάπα, άροτρο ή συρόμενοι ειδικοί αυλακωτήρες. (ΧΡΗΣΤΟΣ Μ. ΟΛΥΜΠΙΟΣ, 2010)

Αντιμετώπιση ζιζανίων. Τα ζιζάνια ανταγωνίζονται τα φυτά της πατάτας τόσο σε θρεπτικά στοιχεία και νερό όσο και σε ηλιακή ακτινοβολία. Για τους λόγους αυτούς προκαλούν μείωση του αριθμού των παραγόμενων κονδύλων και του μεγέθους τους με αποτέλεσμα την μείωση της παραγωγής. Η μείωση της παραγωγής εξαρτάται από το είδος των ζιζανίων, την πυκνότητά τους, το χρόνο και τη διάρκεια της παρουσίας τους στον αγρό καλλιέργειας της πατάτας. Τα προβλήματα που δημιουργούν σε μια πατατοφυτεία είναι μεγαλύτερα όταν τα ζιζάνια είναι

εγκατεστημένα στον αγρό κατά τα πρώτα στάδια ανάπτυξης των φυτών (έως 1,5 μήνα μετά το φύτευμα των κονδύλων). Η παρουσία ζιζανίων αργότερα, αν και δεν προκαλεί μεγάλη μείωση της παραγωγής, δυσχεραίνει τη συγκομιδή και την εφαρμογή άλλων καλλιεργητικών περιποιήσεων (π.χ. λίπανση, φυτοπροστασία).

Για την αποτελεσματική καταπολέμηση των ζιζανίων λαμβάνονται μέτρα αντιμετώπισης των πολυετών ζιζανίων (περικοκλάδα, αγριάδα, κύπερη) πριν την εγκατάσταση της νέας πατατοκαλλιέργειας (με διασυστηματικά ζιζανιοκτόνα). Η καταπολέμηση των ζιζανίων κατά τη διάρκεια της καλλιεργητικής περιόδου μπορεί να γίνει με σκαλίσματα ή με τη χρήση κατάλληλων ζιζανιοκτόνων.

Λίπανση. Η λίπανση στην πατάτα συμβάλλει στην ανάπτυξη των φυτών και την ποιοτική και ποσοτική βελτίωση των αποδόσεων της, καθώς και στη διατήρηση της γονιμότητας του εδάφους. Η καλλιέργεια της πατάτας έχει σημαντικές λιπαντικές απαιτήσεις επειδή το ριζικό της σύστημα είναι περιορισμένο και σε μικρή σχετικά χρονική περίοδο παράγει μεγάλες ποσότητες κονδύλων και ξηράς ουσίας (πλούσιοι σε υδατάνθρακες και σε πρωτεΐνες).

Το άζωτο ευνοεί την βλαστική ανάπτυξη των φυτών και αυξάνει την φωτοσυνθετική επιφάνειά τους. Με αυτό τον τρόπο συμβάλλει σημαντικά στην αύξηση των αποδόσεων. Ωστόσο, οι υπερβολικές ποσότητες αζώτου μπορεί να επηρεάσουν αρνητικά την κονδυλοποίηση στα φυτά και να οδηγήσουν στην αύξηση του μήκους των στολώνων και στη μείωση του αριθμού αλλά και του μεγέθους των κονδύλων. Αυτό μπορεί να έχει σε κάποιες περιπτώσεις αρνητική επίδραση στην παραγωγή αλλά και στην ποιότητα των κονδύλων (π.χ. υψηλότερη συγκέντρωση διαλυτών σακχάρων). Για τους παραπάνω λόγους η εφαρμογή του αζώτου γίνεται τμηματικά, σε δόσεις: αμμωνική μορφή πριν ή κατά τη φύτευση και μία ή περισσότερες δόσεις αργότερα (νιτρική μορφή ή ουρία). Επιπρόσθετα, μπορεί να δοθεί σε μικρές συγκεντρώσεις σε μια ή περισσότερες διαφυλλικές λιπάνσεις (ιδιαίτερα σε αμμώδη εδάφη και σε περιοχές με πολλές βροχοπτώσεις).

Ο φώσφορος (υπερφοσφορικό ή τριπλό υπερφοσφορικό λίπασμα) και το κάλιο (θειικό κάλιο) ενσωματώνονται στο έδαφος πριν ή κατά τη φύτευση των κονδύλων (βασική λίπανση) καθώς και κατά την επιφανειακή λίπανση που εφαρμόζεται κατά το παράχωμα (σκάλισμα). Το κάλιο (νιτρικό κάλιο) μπορεί επίσης να δοθεί (με διαφυλλικό ψεκασμό) στα φυτά 15-20 ημέρες πριν τη συγκομιδή, για την επιτάχυνση της ωρίμανσης των κονδύλων.

Πολύ σπάνια μπορεί να παρατηρηθεί η ανάγκη εφαρμογής λίπανης με ιχνοστοιχεία σε καλλιέργειες της πατάτας στην Ελλάδα. Ωστόσο, θα πρέπει να σημειωθεί ότι η πατάτα μπορεί να παρουσιάσει τροφопενία μαγγανίου και και πιο σπάνια τροφопενία ψευδαργύρου και χαλκού. Σε τέτοιες περιπτώσεις θα πρέπει να προστίθονται τα ανόργανα θρεπτικά στοιχεία με διαφυλλικούς ψεκασμούς.

Εχθροί και ασθένειες. Οι σημαντικότεροι εχθροί της πατάτας είναι η φθοριμαία (*Phthorimaea operculella*), ο δορυφόρος της πατάτας, (*Leptinotarsa decemlineata*) οι αφίδες (*Henosepilachna elaterii*) και οι νηματώδεις *Globodera rostochiensis*.

Η φθοριμαία είναι ένα λεπιδόπτερο που εισάγει τα αυγά του στους κονδύλους (στο χωράφι ή στην αποθήκη) και οι προνύμφες του ανοίγουν στοές και κατατρώγουν τους κονδύλους. Για τον περιορισμό των προσβολών θα πρέπει να εφαρμόζεται προσεκτικό παράχωμα των φυτών, ομοιόμορφο πότισμα για την αποφυγή σχηματισμού ρωγμών στο έδαφος και μετά τη συγκομιδή οι κόνδυλοι να απομακρύνονται γρήγορα από το χωράφι, να μην επιτρέπεται η είσοδος εντόμων στις αποθήκες. (Ξάνθης Χ., Παππά Μ., Μπούφας Γ. 2011),

Ο δορυφόρος της πατάτας προκαλεί ζημιές στο φύλλωμα των φυτών (ακμαία και προνύμφες). Οι ζημιές μπορεί να είναι πιο έντονες όταν επικρατούν ξηροθερμικές συνθήκες.

Οι αφίδες προσβάλλουν φύλλα και νεαρούς βλαστούς (μυζούν τους χυμούς) και μεταφέρουν ιώσεις.

Οι σημαντικότερες ασθένειες της πατάτας είναι ο περονόσπορος, η αλτερνάρια, η ριζοκτόνια, η ακτινομύκωση και οι ιώσεις.

Ο περονόσπορος προσβάλλει το υπέργειο (φύλλα, βλαστοί) και το υπόγειο (κόνδυλοι) μέρος των φυτών. Στα φύλλα προκαλεί αρχικά κίτρινες κηλίδες, οι οποίες στη συνέχεια γίνονται σκοτεινές. Όταν η υγρασία είναι υψηλή, στην κάτω επιφάνεια των φύλλων, στις θέσεις των κηλίδων σχηματίζονται λευκές εξανθήσεις, που είναι κονιδιοφόροι του μύκητα. Σε εκτεταμένη προσβολή προκαλεί ξήρανση όλου του φυτού. Η προσβολή στους κονδύλους εμφανίζεται αρχικά υπό μορφή κηλίδων, στη συνέχεια όμως αναπτύσσεται σήψη. Η εγκατάσταση και διάδοση της ασθένειας ευνοείται από την υψηλή υγρασία της ατμόσφαιρας και το υπερβολικό πότισμα. Για την αντιμετώπιση της ασθένειας θα πρέπει να χρησιμοποιείται υγιές πολλαπλασιαστικό υλικό, να εφαρμόζεται παράχωμα, να χρησιμοποιούνται ανθεκτικές ποικιλίες και προληπτικοί ή θεραπευτικοί ψεκασμοί με κατάλληλα

μυκητοκτόνα σκευάσματα. Στην αποθήκη θα πρέπει να γίνεται καλός αερισμός και έλεγχος της σχετικής υγρασίας της ατμόσφαιρας (αποφυγή υψηλών τιμών). (Γιαννοπολίτης Κ.Ν. 2011)

Η αλτερναρίωση εμφανίζεται στα φύλλα υπό τη μορφή σκοτεινών ακανόνιστων κηλίδων με ομόκεντρους ζώνες και σε συνθήκες υψηλής υγρασίας (βροχοπτώσεις ή πότισμα με καταιονισμό) παρατηρούνται στην κάτω επιφάνεια των φύλλων εξανθήματα σκοτεινού χρώματος (κονιδιοφόροι του μύκητα). Για την αντιμετώπιση της ασθένειας προτείνεται η χρήση υγιούς πολλαπλασιαστικού υλικού (πιστοποιημένος πατατόσπορος), η έγκαιρη καταπολέμηση με κατάλληλα μυκητοκτόνα σκευάσματα και η εφαρμογή προγράμματος αμειψισποράς.

Η ριζοκτονίαση παρατηρείται υπό μορφή έλκους στο λαιμό των φυτών. Σε αυτό το σημείο σχηματίζεται μυκήλιο του μύκητα (κοκκινωπό χρώμα). Η προσβολή των φυτών ευνοείται από σχετικά χαμηλές θερμοκρασίες. Για τον περιορισμό της ασθένειας προτείνεται η εφαρμογή των μέτρων που αφορούν τον περονόσπορο και την αλτερναρίωση, καθώς και η χρήση κατάλληλων μυκητοκτόνων σκευασμάτων.

Η ακτινομύκωση είναι μια ασθένεια που προκαλεί το σχηματισμό φλυκταινών και ελκών με χαρακτηριστικές ρωγμές στους κονδύλους. Για τον περιορισμό της ασθένειας προτείνεται η χρήση υγιούς πολλαπλασιαστικού υλικού και η εφαρμογή προγραμμάτων αμειψισποράς. (Καλομοίρα Ε., Αντωνίου Π. 2011)

Οι ιώσεις είναι από τις πιο σοβαρές ασθένειες και μπορεί να μεταφέρονται με τον πατατόσπορο ή με έντομα (κυρίως αφίδες). Προκαλούν, ανάλογα με το είδος ιού διάφορα συμπτώματα πάνω στα φυτά, όπως: νανισμό, νεκρώσεις ή κηλιδώσεις ή μωσαϊκό στα φύλλα, καρούλιασμα ή κατσάρωμα των φύλλων. Το τελικό αποτέλεσμα είναι ο περιορισμός στην ανάπτυξη του φυτού (ανάλογα και με το στάδιο ανάπτυξης του φυτού κατά την προσβολή) και η μείωση της απόδοσης. Οι ιώσεις αντιμετωπίζονται με τη χρήση υγιούς πολλαπλασιαστικού υλικού και την καταπολέμηση των αφίδων.

3.6 ΣΥΓΚΟΜΙΔΗ

Η συγκομιδή των κονδύλων γίνεται συνήθως μετά από 90-120 ημέρες μετά τη φύτευση. Ωστόσο, εξαρτάται σημαντικά από τις περιβαλλοντικές συνθήκες κατά τη διάρκεια της καλλιέργειας. Έτσι για παράδειγμα στις πρώιμες ανοιξιάτικες καλλιέργειες η φύτευση των κονδύλων γίνεται στις αρχές του Δεκεμβρίου (π.χ. στην

Καλαμάτα) και η συγκομιδή των κονδύλων μπορεί να γίνει μετά από περισσότερες από 120 ημέρες. Επιπρόσθετα, η διάρκεια της καλλιεργητικής περιόδου εξαρτάται σημαντικά από το γονότυπο (Πάσσαμ κ.ά., 2011).

Η συγκομιδή των κονδύλων γίνεται συνήθως αφού αυτοί είναι ώριμοι, εκτός από τις πρώιμες καλλιέργειες όπου μπορεί να πραγματοποιηθεί πριν την ωρίμανση των κονδύλων και αυτό γίνεται κυρίως γιατί επιτυγχάνονται υψηλότερες τιμές πώλησης στις αρχές της άνοιξης. Τα κριτήρια συγκομιδής των κονδύλων είναι συνήθως τα εξής:

- κιτρίνισμα υπέργειου μέρους των φυτών (φύλλων και βλαστών)
- εύκολη απόσπαση του υπέργειου μέρους του φυτού από το έδαφος
- δυσκολία στην απομάκρυνση της επιδερμίδας (φλούδα) των κονδύλων.

Η επιτάχυνση της ωρίμανσης των κονδύλων μπορεί να επιτευχθεί με την καταστροφή του υπέργειου μέρους του φυτού με μηχανικό ή χημικό τρόπο. Αυτό συνήθως πραγματοποιείται 10-15 ημέρες πριν από την ημέρα συγκομιδής των κονδύλων και, επιπρόσθετα, ευνοεί τον περιορισμό των προσβολών των κονδύλων από περονόσπορο και φθορίμια.

Η εξαγωγή και συγκομιδή στις εμπορικές φυτείες πατάτας μπορεί να γίνει με το άροτρο και εν συνεχεία με το χέρι ή με ειδικές μηχανές, πατατοεξαγωγείς (Νικόπουλος, 2004). Οι κόνδυλοι πρέπει να εξάγονται προσεκτικά, χωρίς κτυπήματα και τραυματισμούς που έχουν σαν συνέπεια την υποβάθμιση της ποιότητας (αλλαγή χρώματος και αύξηση της απώλειας βάρους).

Οι μηχανές που χρησιμοποιούνται για τη συλλογή των κονδύλων θα πρέπει να διαχωρίζουν αποτελεσματικά τους κονδύλους από τους βλαστούς, το έδαφος, τους σβώλους και τις πέτρες, με τη λιγότερη δυνατή ζημιά στους κονδύλους. Συλλεκτικές μηχανές υπάρχουν πολλών τύπων (Νικόπουλος, 2004). Οι αυτόματες μηχανές συλλογής, όπου οι πατάτες μαζεύονται ή σε χώρο της μηχανής ή σε διπλανή καρότσα που σύρεται δίπλα από τη συλλεκτική μηχανή. Τα πλεονεκτήματα της αυτόματης μηχανικής συγκομιδής είναι η μείωση των εργατικών και η δυνατότητα εργασίας ολόκληρο το εικοσιτετράωρο, με ελάχιστα διαλείμματα για καύσιμα κ.λπ.

Μετά τη συγκομιδή, και για χρονικό διάστημα 4-5 ημερών (σε κάποιες περιπτώσεις και περισσότερο, π.χ. 10-14 ημέρες), οι κόνδυλοι θα πρέπει να τοποθετούνται για μεθωρίμανση σε σκοτάδι με θερμοκρασία 16-20 °C και υψηλή σχετική υγρασία (μεγαλύτερη από 80%). Στις συνθήκες αυτές ενθαρρύνεται η

πάχυνση του περιδέρματος του κονδύλου και ευνοείται η επούλωση των επιφανειακών τραυματισμών των κονδύλων (Πάσσαμ κ.ά., 2011). Στη συνέχεια γίνεται διαλογή κατά την οποία απομακρύνονται οι τραυματισμένοι, κακοσχηματισμένοι, τυχόν προσβεβλημένοι κόνδυλοι, και οι εμπορεύσιμοι διοχετεύονται στην αγορά ή σε κατάλληλη αποθήκη ή αποθηκεύονται στους παραδοσιακούς αποθηκευτικούς χώρους. Οι πρώιμες πατάτες οι οποίες συγκομίζονται πριν ωριμάσουν πλήρως και των οποίων η φλούδα είναι λεπτή και απομακρύνεται εύκολα με το χέρι θα πρέπει μεταφέρονται σύντομα στην αγορά, γιατί δεν διατηρούνται για μεγάλο χρονικό διάστημα.

3.7 ΑΠΟΘΗΚΕΥΣΗ

Η αποθήκευση των κονδύλων πρέπει να γίνεται στο σκοτάδι, για να εμποδίζεται το πρασίνισμα, δηλαδή ο σχηματισμός χλωροφύλλης και ο σχηματισμός σολανίνης (ουσία δηλητηριώδης που σχηματίζεται σε όλα τα πράσινα μέρη του φυτού). Άριστες συνθήκες για την αποθήκευση των κονδύλων είναι σε θερμοκρασία 4-10 °C και σχετική υγρασία στην ατμόσφαιρα της αποθήκης 90%, για να παρεμποδίζεται η απομάκρυνση νερού και η αναπνευστική δραστηριότητα των κονδύλων, που έχουν σαν συνέπεια τη μείωση της σπαργής των κυττάρων, καθώς και τη μείωση του βάρους και την υποβάθμιση της ποιότητας των κονδύλων (Πάσσαμ κ.ά., 2011). Ωστόσο, σε αυτές τις θερμοκρασίες, καθώς και σε χαμηλότερες, παρά το ότι παρεμποδίζεται και καθυστερεί το φύτρωμα των κονδύλων, παρατηρούνται μεταβολές που οδηγούν σε μετατροπή του άμυλου σε αναγωγικά σάκχαρα. Οι υψηλές συγκεντρώσεις αναγωγικών σακχάρων αποτελούν σημαντικό χαρακτηριστικό υποβάθμισης της ποιότητας της πατάτας που προορίζεται για τηγάνισμα γιατί τα σάκχαρα στις υψηλές θερμοκρασίες «καραμελοποιούνται» προσδίδοντας καφέ χρωματισμό στους ιστούς του κονδύλου (Πάσσαμ κ.ά., 2011). Η «επαναμετατροπή» των αναγωγικών σακχάρων σε άμυλο, επιτυγχάνεται με τη μεταφορά των κονδύλων σε θερμοκρασία δωματίου για 7-10 ημέρες (συνήθως). Κατάλληλες αποθήκες είναι αυτές που διαθέτουν σύστημα ελέγχου της θερμοκρασίας, με την κυκλοφορία αέρα μέσω διάτρητων σωληνώσεων και μέσω του ξύλινου κατάλληλα διαμορφωμένου δάπεδο. Οι κόνδυλοι τοποθετούνται χύμα σε ειδικά διαμορφωμένα μικρότερα διαμερίσματα ή σε μεγάλα κιβώτια με ανοίγματα, για τη διευκόλυνση του αερισμού, τα οποία τοποθετούνται το ένα πάνω στο άλλο, αφήνοντας μικρούς διαδρόμους ή σε

σάκους σε παλέτες. Επίσης είναι δυνατό να γίνει αποθήκευση σε δροσερούς χώρους, με σκοτάδι, χωρίς υπερβολική υγρασία και με καλό αερισμό. Σε κάποιες περιοχές της Ελλάδας, οι καλλιεργητές αποθηκεύουν τις πατάτες στο χωράφι, μέσα σε ειδικές τάφρους βάθους 50-70 cm.

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 4: ΟΡΓΑΝΙΚΗ ΛΙΠΑΝΣΗ

4.1 Η ΕΝΝΟΙΑ ΤΗΣ ΟΡΓΑΝΙΚΗΣ ΛΙΠΑΝΣΗΣ

Κατά την παραγωγή γεωργικών προϊόντων σε συνθήκες οργανικής γεωργίας οι εισροές είναι περιορισμένες, ενώ δεν επιτρέπεται η εφαρμογή ορισμένων μέσων παραγωγής και συγκεκριμένα η κατηγορία των συνθετικών (χημικών) λιπασμάτων. Με το δεδομένο αυτό, η κάλυψη των αναγκών των φυτών σε θρεπτικά στοιχεία πρέπει να στηριχθεί σε άλλες πηγές και ειδικότερα:

- Στην κινητοποίηση των θρεπτικών στοιχείων από το οργανικό στο ανόργανο τμήμα του εδάφους,
- στην ανοργανοποίηση των φυτικών υπολειμμάτων,
- στη συμβιωτική και μη συμβιωτική δέσμευση στοιχείων (κυρίως του N),
- στην ενσωμάτωση στο έδαφος φυσικών οργανικών ουσιών (π.χ. κοπριά).

Με τον όρο οργανική λίπανση στη βιολογική γεωργία εννοούμε κατά κανόνα τη λίπανση με λιπάσματα που παράγει ο ίδιος ο γεωργός στην εκμετάλλευσή του και αφορούν κυρίως υποπροϊόντα στάβλων όπως η κοπριά και τα ούρα αγροτικών ζώων, άχυρο, υπολείμματα θεριζαλωνισμών, κομπόστ καθώς και κάθε άλλο φυσικό οργανικό υλικό. Τελευταία εισέρχονται στην αγορά και βιομηχανικά παραγόμενα οργανικά λιπάσματα, η εφαρμογή των οποίων στις μεγάλες καλλιέργειες είναι περιορισμένη ακόμη και στις συμβατικές γεωργικές εκμεταλλεύσεις.

Η εφαρμογή της οργανικής λίπανσης στη σύγχρονη γεωργική πράξη είναι περιορισμένη. Ο υψηλός βαθμός αποτελεσματικότητας των ανόργανων λιπασμάτων σε συνδυασμό με τις χαμηλές τιμές έχουν βοηθήσει σημαντικά στην εκτεταμένη χρήση ανόργανων λιπασμάτων.

Ωστόσο, τα τελευταία χρόνια παρατηρείται μια στροφή των παραγωγών προς τη χρήση λιπασμάτων οργανικής προέλευσης η οποία συνδέεται με την αύξηση των τιμών των ανόργανων λιπασμάτων, τις ζημιές που απεδείχθη ότι προκαλούνται από τα ανόργανα λιπάσματα στα υπόγεια και τα επιφανειακά νερά καθώς και την αυξημένη ζήτηση για προϊόντα βιολογικής (οργανικής) γεωργίας που απολαμβάνουν υψηλότερων τιμών από τους καταναλωτές. (Πολυράκης, 2002).

4.2 ΟΡΓΑΝΙΚΑ ΛΙΠΑΣΜΑΤΑ

Με τον όρο οργανικό λίπασμα εννοούμε κάθε φυσικό οργανικό υλικό όπου ένα μέρος των θρεπτικών στοιχείων του βρίσκεται σε οργανικές ενώσεις. Επίσης με τον ίδιο ορισμό εννοούμε και οποιαδήποτε ουσία τεχνητά ή φυσικά παρασκευασμένη η οποία έχει την δυνατότητα να μπορεί να βελτιώνει την παραγωγική ικανότητα των φυτών. Τα σκευάσματα αυτά έχουν την ικανότητα να ενισχύουν και να ενδυναμώνουν την περιεκτικότητα του εδάφους σε κάποια χημικά στοιχεία

Η χρήση ουσιών οργανικής προέλευσης ήταν γνωστή στην αρχαιότητα όπου οι καλλιεργητές χρησιμοποιούσαν φύλλα ή κοπριά ζώων για την βελτίωση των αποδόσεων των καλλιεργειών τους.

Μια διάκριση των λιπασμάτων σε οργανικά και ανόργανα θα μπορούσε να στηριχτεί στην ύπαρξη ή μη άνθρακα στην σύνθεση τους. Πιο συγκεκριμένα, τα οργανικά αυτά λιπάσματα ενδέχεται να είναι ζωικής (κοπριά), φυτικής (φυτικά υπολείμματα) ή μικτής προελεύσεως. Περιέχουν μικρή ποσότητα θρεπτικών στοιχείων αλλά η αξία τους βασίζεται κυρίως στην παρουσία οργανικής ουσίας μέσω της οποίας βελτιώνονται φυσικές και χημικές ιδιότητες του εδάφους.

Κοπριά. Η κοπριά περιέχει αρκετά θρεπτικά στοιχεία, εφοδιάζει με οργανική ουσία το έδαφος και μικροοργανισμούς, καθώς και με ουσίες (ορμόνες) που ευνοούν τη ριζοβολία, τη βλάστηση και παραγωγική ικανότητα των φυτών.

Η ζωική κοπριά χρησιμοποιείται πολλά χρόνια τόσο για την προσθήκη θρεπτικών στοιχείων (μακροστοιχείων και ιχνοστοιχείων) στο έδαφος όσο και για τη βελτίωση των φυσικών του ιδιοτήτων.

Κόμποστ.

Το κόμποστ προέρχεται από την ανακύκλωση φυσικών υλικών και μπορεί να παραχθεί με εύκολο τρόπο κάτω από μεγάλη ποικιλία περιβαλλοντικών συνθηκών με την προϋπόθεση κατά τη διάρκεια της κομποστοποίησης να διατηρείται η υγρασία των υλικών σχετικά υψηλή, και να υπάρχει ικανοποιητική ποσότητα οξυγόνου (αερισμός).

Χλωρή λίπανση. Με τον όρο χλωρή λίπανση εννοείται η ενσωμάτωση φυτικών ιστών στο έδαφος και επιτυγχάνεται με την καλλιέργεια κατάλληλων φυτικών ειδών τα οποία όταν φτάσουν σε επιθυμητό στάδιο ανάπτυξης ενσωματώνονται στο έδαφος. Με αυτό τον τρόπο επιτυγχάνεται εμπλουτισμός του

εδάφους σε οργανική ουσία και ανόργανα θρεπτικά στοιχεία (ιδιαίτερα άζωτο). Επιπρόσθετα, με την εισαγωγή της καλλιέργειας φυτικών ειδών για χλωρή λίπανση (ιδιαίτερα τα ψυχανθή) σε συστήματα αμειψισποράς επιτυγχάνονται περιορισμός της έκλυσης των ανόργανων θρεπτικών στοιχείων, αξιοποίηση των βροχοπτώσεων και περιορισμός του κινδύνου διάβρωσης των εδαφών, βελτίωση της δομής του εδάφους, καταπολέμηση ζιζανίων κ.ά.

Θα πρέπει πάντως να σημειωθεί ότι η εφαρμογή της χλωρής λίπανσης απαιτεί γνώσεις για τις ιδιαίτερες απαιτήσεις των φυτών που θα χρησιμοποιηθούν για χλωρή λίπανση σε νερό, περιβαλλοντικές συνθήκες, καταπολέμηση εχθρών και ασθενειών κ.ά. (Πολυράκης, 2002).

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 5: ΣΚΟΠΟΣ ΤΗΣ ΕΡΓΑΣΙΑΣ

Σκοπός της εργασίας είναι να μελετηθεί η επίδραση της ποσότητας του αζώτου που προστίθεται με τη χρήση οργανικών λιπασμάτων σε μια καλλιέργεια πατάτας στην απόδοση τριών ποικιλιών πατάτας. Για το λόγο αυτό καλλιεργήθηκαν 2 ποικιλίες πατάτας (Sprunta, Voyager) και χρησιμοποιήθηκαν οργανικά λιπάσματα των οποίων η χρήση είναι επιτρεπτή σε συνθήκες οργανικής γεωργίας.

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 6: ΥΛΙΚΑ ΚΑΙ ΜΕΘΟΔΟΙ

6.1 ΦΥΤΙΚΟ ΥΛΙΚΟ

Η ποικιλίες που χρησιμοποιήθηκαν στην μελέτη αυτή, η οποία πραγματοποιήθηκε στο εργαστήριο Γεωργίας του ΤΕΙ Πελοποννήσου, ήταν η Sprunta, και η Voyager ως προς τη διάρκεια της καλλιεργητικής περιόδου (η Voyager είναι πιο όψιμη) και ως προς τη συγκέντρωση ξηράς ουσίας στους κονδύλους (Sprunta έχει μικρότερη περιεκτικότητα σε ξηρά ουσία).

6.2 ΟΡΓΑΝΙΚΑ ΛΙΠΑΣΜΑΤΑ

Για την ανάπτυξη των φυτών μας έγινε προσθήκη των παρακάτω λιπασμάτων:

- ❖ **Acadian:** περιέχει 1% άζωτο, 1% φώσφορο και 16% κάλιο. Ιδιότητες: Ξηρά ουσία 95%, οργανική ουσία 45-55%, διαλυτότητα σε νερό 100%. Επίσης περιέχει πάνω από 60 θρεπτικά στοιχεία, ιχνοστοιχεία, αμινοξέα, κυτοκινίνες, αυξίνες, γιββερελλίνες και υδατάνθρακες.
- ❖ **Biosol:** περιέχει 6-8% ολικό άζωτο, P_2O_5 0,5%, K_2O 0,5% και οργανική ουσία 85%. Το συγκεκριμένο λίπασμα έχει την ιδιότητα να δεσμεύει κάλιο και φώσφορο στο έδαφος, αποτελεί λίπασμα αργής αποδέσμευσης και μακράς δράσης.
- ❖ **Φωσφορίτης:** περιέχει 27% P_2O_5 καθώς και άζωτο (0,5%) και K_2O (0,5%).
- ❖ **Patentkali** (θεικό καλιομαγνήσιο): περιέχει 30% K_2O , 10% MgO και 17% θείο.

6.3 ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗ ΤΗΣ ΚΑΛΛΙΕΡΓΕΙΑΣ

Η φύτευση πιστοποιημένου πατατόσπορου των τριών ποικιλιών έγινε στις 28/2/13 σε γλάστρες οι οποίες είχαν όγκο 12,1 και διαστάσεις με βάθος 27,5 cm, διάμετρος 29 cm στην κορυφή και 20,5 cm στη βάση της γλάστρας. Το υπόστρωμα που χρησιμοποιήθηκε για την φύτευση ήταν περλίτης και μη εμπλουτισμένη τύρφη με ρυθμισμένο pH σε αναλογία όγκου 1:1.

Πίνακας 4.1. Χαρακτηριστικά της τύρφης.

Βασικά συστατικά	Φυσική ξανθιά τύρφη (SPHAGNUM) Βαθμός αποσύνθεσης (H ₂ -H ₅) με ασβέστιο για τη ρύθμιση του pH
Οργανική ουσία	90% του βάρους
Υγρασία	50-65% του βάρους
Αγωγιμότητα	10mS/m (+/- 25%)
pH	5.5-6.5
Πρόσθετη λίπανση	Χωρίς λίπασμα
Συγκράτηση νερού	Δυνατότητα συγκράτησης 3-4 φορές το βάρος του

Για κάθε ποικιλία πραγματοποιήθηκαν 5 επεμβάσεις και για κάθε επέμβαση χρησιμοποιήθηκαν 3 πειραματικά τεμάχια (επαναλήψεις) των 5 φυτών το καθένα. Η επίδραση της ποσότητας του αζώτου (δύο διαφορετικά επίπεδα) εξετάστηκε σε δύο διαφορετικά επίπεδα φωσφόρου. Στον πίνακα 4.2 φαίνονται οι ποσότητες κάθε λιπάσματος που χρησιμοποιήθηκε ανάλογα με την επέμβαση που δέχθηκαν τα φυτά.

Πίνακας 4.2. Ποσότητες λιπαντικών στοιχείων και οργανικών λιπασμάτων ανάλογα με την επέμβαση που εφαρμόστηκε στα φυτά.

Α/ Α	ΕΠΕΜΒΑΣΗ	ΛΙΠΑΝΤΙΚΟ ΣΤΟΙΧΕΙΟ ΠΟΣΟΤΗΤΑ (ΓΡΑΜΜΑΡΙΑ ΑΝΑ ΦΥΤΟ)		ΣΚΕΥΑΣΜΑ -ΛΙΠΑΣΜΑ	ΒΑΣΙΚΗ ΛΙΠΑΝΣΗ 1 (ΠΡΙΝ ΤΗ ΦΥΤΕΥΣΗ)	ΒΑΣΙΚΗ ΛΙΠΑΝΣΗ 2 (15 ΗΜΕΡΕΣ ΜΕΤΑ ΤΗ ΦΥΤΕΥΣΗ)	ΦΥΤΑ ΥΨΟΥΣ 15-20 cm (ΑΜΕΣΩΣ ΠΡΙΝ ΤΟ ΠΑΡΑΧΩΜΑ)	1 ^η ΕΠΙΦ. ΛΙΠΑΝΣΗ (15 ΗΜΕΡΕΣ ΜΕΤΑ ΤΟ ΠΑΡΑΧΩΜΑ)
				ΛΙΠΑΣΜΑ ΚΑΙ ΠΟΣΟΤΗΤΑ ΣΕ ΓΡΑΜΜΑΡΙΑ ΑΝΑ ΦΥΤΟ				
1	N1-P1	N	4,4	AGROBIOSOL	4,462	4,074	3,070	4,074
		P ₂ O ₅	3,1	ΦΩΣΦΟΡΙΤΗΣ	6,160		4,415	
		K ₂ O	6,6	ΠΑΤΕΝΤΚΑΛΙ	7,425		5,450	
				ACADIAN (1-1-16)	9,560		7,060	
2	N1-P2	N	4,4	AGROBIOSOL	4,460	4,074	3,072	4,074
		P ₂ O ₅	5,2	ΦΩΣΦΟΡΙΤΗΣ	10,600		7,755	
		K ₂ O	6,6	ΠΑΤΕΝΤΚΑΛΙ	7,425		5,450	
				ACADIAN (1-1-16)	9,560		7,060	
3	N2-P1	N	7,4	AGROBIOSOL	8,170	6,667	5,300	6,667
		P ₂ O ₅	3,1	ΦΩΣΦΟΡΙΤΗΣ	6,046		4,338	
		K ₂ O	6,6	ΠΑΤΕΝΤΚΑΛΙ	7,425		5,450	
				ACADIAN (1-1-16)	9,370		6,900	
4	N2-P2	N	7,4	AGROBIOSOL	8,170	6,667	5,300	6,667
		P ₂ O ₅	5,2	ΦΩΣΦΟΡΙΤΗΣ	10,490		7,670	
		K ₂ O	6,6	ΠΑΤΕΝΤΚΑΛΙ	7,425		5,450	
				ACADIAN (1-1-16)	9,370		6,900	

6.4 ΜΕΘΟΔΟΙ

Η μελέτη πραγματοποιήθηκε στο εργαστήριο Γεωργίας του ΤΕΙ Πελοποννήσου, από τις 28-2-13 έως και τις 4-6-13, όταν έγινε η συγκομιδή και τον τελευταίων κονδύλων της ποικιλίας Voyager. Αρχικά η φύτευση σε γλάστρες έγινε στο εσωτερικό του θερμοκηπίου, έπειτα μεταφέρθηκαν στον αγρό όπου παρέμειναν έως και την συγκομιδή.

Κατά τη φύτευση οι γλάστρες συμπληρώθηκαν μέχρι τη μέση (6 L) με περλίτη και τύρφη αναλογίας 1:1 και πραγματοποιήθηκε η βασική λίπανση στις 28-2-13. Το παράχωμα ήταν απαραίτητη διαδικασία έτσι ώστε να μην είχαμε επαφή των λιπασμάτων με το τεμαχισμένο πατατόσπορο ο οποίος ήταν πιστοποιημένος. Το βάθος σποράς ήταν περίπου 12-13 cm από την κορυφή της γλάστρας. Η φύτευση πραγματοποιήθηκε σε ειδικό χώρο εντός θερμοκηπίου και μετά οι γλάστρες μεταφέρθηκαν στις 2-4-13 σε εξωτερικό χώρο όπου παρέμειναν μέχρι και την συγκομιδή.

Μετά την μεταφορά στον εξωτερικό χώρο τοποθετήθηκε ειδικό σύστημα με σωλήνα άρδευσης Φ16 από μαύρο πολυαιθυλένιο και ακροφύσια, αντιστοιχώντας ένα σε κάθε γλάστρα. Στις 22-3-13 πραγματοποιήθηκε η 1^η επιφανειακή λίπανση. Η 2^η επιφανειακή λίπανση πραγματοποιήθηκε στις 3-4-13 και ακολούθησε παράχωμα στις 5-4-13. Και η τελευταία πραγματοποιήθηκε στις 15-4-13.

6.5 ΜΕΤΡΗΣΕΙΣ

Η συγκομιδή των κονδύλων έγινε 90 ημέρες μετά τη φύτευση για την ποικιλία Sprunta και 98 ημέρες μετά τη φύτευση για την ποικιλία Voyager. Με τη συγκομιδή των κονδύλων ακολούθησε το πλύσιμο προκειμένου να απομακρυνθεί το χώμα. Παρέμειναν για μία ημέρα σε συνθήκες δωματίου (στο σκοτάδι) για να στεγνώσουν και ακολούθησε μέτρηση του αριθμού των παραγόμενων κονδύλων ανά φυτό και ζύγιση του βάρους τους στο εργαστήριο Γεωργίας.

Μετά τη συγκομιδή των κονδύλων μετρήθηκαν το νωπό βάρος και ξηρό βάρος φύλλων και βλαστών, ο αριθμός και το νωπό βάρος των κονδύλων καθώς και η συγκέντρωση ξηράς ουσίας στους κονδύλους.

6.6 ΑΛΛΕΣ ΜΕΤΑΧΕΙΡΙΣΕΙΣ ΤΩΝ ΦΥΤΩΝ

Κατά την ανάπτυξη των φυτών πραγματοποιήθηκαν 4 ψεκασμοί με υδροξείδιο του χαλκού ανά 10-14 ημέρες. Οι ημερομηνίες που έγιναν οι ψεκασμοί ήταν:

1. 5-4-13
2. 12-4-13
3. 22-4-13
4. 2-5-13

Το υδροξείδιο του χαλκού είναι ανόργανη ένωση με ενεργό συστατικό το δισθενές ιόν του χαλκού, Cu^{++} και κυκλοφορεί σαν σκεύασμα σε μορφή (βρέξιμης) σκόνης. Η δράση του είναι προστατευτική και έγινε για την αποφυγή του περονόσπορου.

6.7. ΣΤΑΤΙΣΤΙΚΗ ΕΠΕΞΕΡΓΑΣΙΑ ΤΩΝ ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΩΝ

Το πείραμα, για κάθε ποικιλία χωριστά, ήταν διπαραγοντικό (παράγοντας Α: επίπεδο αζωτούχου λίπανσης, παράγοντας Β: επίπεδο φωσφορούχου λίπανσης) και ακολούθησε το εντελώς τυχαιοποιημένο σχέδιο. Λόγω της στατιστικά σημαντικής αλληλεπίδρασης των δύο αυτών παραγόντων, η στατιστική ανάλυση των αποτελεσμάτων έγινε χωριστά στο επίπεδο του κάθε παράγοντα και η σημαντικότητα των διαφορών των μέσων σε κάθε ποικιλία χωριστά εκτιμήθηκε με το κριτήριο της ελάχιστης σημαντικής διαφοράς όταν αφορούσε τη σύγκριση των επιπέδων του καλίου και με το κριτήριο του T-test όταν αφορούσε τη σύγκριση των δύο επιπέδων φωσφόρου, σε επίπεδο σημαντικότητας $P \leq 0,05$.

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 7: ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ

7.1 ΝΩΠΙΟ ΒΑΡΟΣ ΦΥΛΛΩΝ ΑΝΑ ΦΥΤΟ

Πίνακας 7.1. Μέσο νωπό βάρος (g) φύλλων ανά φυτό.

	Voyager		Spunta	
	P1	P2	P1	P2
N1	25,8 b (a)	26,2 b (a)	35,9 b (a)	35,8 b (a)
N2	43,9 a (a)	42,1 a (a)	46,5 a (a)	44,5 a (a)

Τιμές της ίδιας στήλης που ακολουθούνται από το ίδιο λατινικό γράμμα δε διαφέρουν στατιστικά σημαντικά σε επίπεδο σημαντικότητας $P \leq 0,05$.

Τιμές της ίδιας γραμμής που ακολουθούνται από το ίδιο λατινικό γράμμα μέσα σε παρένθεση, για κάθε ποικιλία χωριστά δε διαφέρουν στατιστικά σημαντικά σε επίπεδο σημαντικότητας $P \leq 0,05$.

Επίδραση της αζωτούχου λίπανσης. Η υψηλότερη ποσότητα αζώτου προκαλεί την στατιστικά σημαντική αύξηση του νωπού βάρους των φύλλων των φυτών, ανεξάρτητα από την ποσότητα του φωσφόρου, τόσο στην ποικιλία Voyager όσο και στην ποικιλία Spunta.

Επίδραση της φωσφορούχου λίπανσης. Η ποσότητα του φωσφόρου δεν επηρεάζει στατιστικά σημαντικά το νωπό βάρος των φύλλων των φυτών και στα δύο επίπεδα αζωτούχου λίπανσης, τόσο στην ποικιλία Voyager όσο και στην ποικιλία Spunta.

7.2 ΝΩΠΟ ΒΑΡΟΣ ΒΛΑΣΤΩΝ ΑΝΑ ΦΥΤΟ

Πίνακας 7.2. Μέσο νωπό βάρος (g) βλαστών ανά φυτό.

	Voyager		Spunta	
	P1	P2	P1	P2
N1	13,8 b (b)	18,3 b (a)	16,3 b (b)	19,6 b (a)
N2	25,9 a (a)	24,6 a (a)	32,6 a (a)	30,2 a (a)

Τιμές της ίδιας στήλης που ακολουθούνται από το ίδιο λατινικό γράμμα δε διαφέρουν στατιστικά σημαντικά σε επίπεδο σημαντικότητας $P \leq 0,05$.

Τιμές της ίδιας γραμμής που ακολουθούνται από το ίδιο λατινικό γράμμα μέσα σε παρένθεση, για κάθε ποικιλία χωριστά δε διαφέρουν στατιστικά σημαντικά σε επίπεδο σημαντικότητας $P \leq 0,05$.

Επίδραση της αζωτούχου λίπανσης. Η υψηλότερη ποσότητα αζώτου προκαλεί την στατιστικά σημαντική αύξηση του νωπού βάρους των βλαστών των φυτών, ανεξάρτητα από την ποσότητα του φωσφόρου, τόσο στην ποικιλία Voyager όσο και στην ποικιλία Spunta.

Επίδραση της φωσφορούχου λίπανσης. Η ποσότητα του φωσφόρου δεν επηρεάζει στατιστικά σημαντικά το νωπό βάρος των βλαστών των φυτών όταν εφαρμόστηκε υψηλή ποσότητα αζώτου, τόσο στην ποικιλία Voyager όσο και στην ποικιλία Spunta. Σε αντίθεση, όταν εφαρμόστηκε χαμηλή ποσότητα αζώτου, η παροχή της υψηλής ποσότητας φωσφόρου προκαλεί τη στατιστικά σημαντική αύξηση του νωπού βάρους των βλαστών και στις δύο ποικιλίες.

7.3 ΣΥΓΚΕΝΤΡΩΣΗ ΞΗΡΑΣ ΟΥΣΙΑΣ ΣΤΑ ΦΥΛΛΑ

Πίνακας 7.3. Συγκέντρωση (%) ξηράς ουσίας στα φύλλα.

	Voyager		Spunta	
	P1	P2	P1	P2
N1	21,94 a (a)	21,26 a (a)	13,37 a (a)	15,52 a (a)
N2	18,49 a (a)	19,46 a (a)	17,00 a (a)	16,65 a (a)

Τιμές της ίδιας στήλης που ακολουθούνται από το ίδιο λατινικό γράμμα δε διαφέρουν στατιστικά σημαντικά σε επίπεδο σημαντικότητας $P \leq 0,05$.

Τιμές της ίδιας γραμμής που ακολουθούνται από το ίδιο λατινικό γράμμα μέσα σε παρένθεση, για κάθε ποικιλία χωριστά δε διαφέρουν στατιστικά σημαντικά σε επίπεδο σημαντικότητας $P \leq 0,05$.

Επίδραση της αζωτούχου λίπανσης. Η ποσότητα του αζώτου δεν επηρεάζει στατιστικά σημαντικά τη συγκέντρωση της ξηράς ουσίας στα φύλλα και των δύο ποικιλιών, ανεξάρτητα από την ποσότητα φωσφόρου που εφαρμόζεται στα φυτά.

Επίδραση της φωσφορούχου λίπανσης. Η ποσότητα του φωσφόρου δεν επηρεάζει στατιστικά σημαντικά τη συγκέντρωση της ξηράς ουσίας στα φύλλα και των δύο ποικιλιών, ανεξάρτητα από την ποσότητα αζώτου που εφαρμόζεται στα φυτά.

7.4 ΣΥΓΚΕΝΤΡΩΣΗ ΞΗΡΑΣ ΟΥΣΙΑΣ ΣΤΟΥΣ ΒΛΑΣΤΟΥΣ

Πίνακας 7.4. Συγκέντρωση (%) ξηράς ουσίας στους βλαστούς.

	Voyager		Spunta	
	P1	P2	P1	P2
N1	6,11 a (a)	6,43 a (a)	5,91 a (a)	5,76 a (a)
N2	5,87 a (a)	6,47 a (a)	5,73 a (a)	5,60 a (a)

Τιμές της ίδιας στήλης που ακολουθούνται από το ίδιο λατινικό γράμμα δε διαφέρουν στατιστικά σημαντικά σε επίπεδο σημαντικότητας $P \leq 0,05$.

Τιμές της ίδιας γραμμής που ακολουθούνται από το ίδιο λατινικό γράμμα μέσα σε παρένθεση, για κάθε ποικιλία χωριστά δε διαφέρουν στατιστικά σημαντικά σε επίπεδο σημαντικότητας $P \leq 0,05$.

Επίδραση της αζωτούχου λίπανσης. Η ποσότητα του αζώτου δεν επηρεάζει στατιστικά σημαντικά τη συγκέντρωση της ξηράς ουσίας στους βλαστούς και των δύο ποικιλιών, ανεξάρτητα από την ποσότητα φωσφόρου που εφαρμόζεται στα φυτά.

Επίδραση της φωσφορούχου λίπανσης. Η ποσότητα του φωσφόρου δεν επηρεάζει στατιστικά σημαντικά τη συγκέντρωση της ξηράς ουσίας στους βλαστούς και των δύο ποικιλιών, ανεξάρτητα από την ποσότητα αζώτου που εφαρμόζεται στα φυτά.

7.5 ΑΡΙΘΜΟΣ ΚΟΝΔΥΛΩΝ ΑΝΑ ΦΥΤΟ

Πίνακας 7.5. Μέσος αριθμός κονδύλων ανά φυτό.

	Voyager		Spunta	
	P1	P2	P1	P2
N1	10,0 a (a)	10,7 a (a)	4,7 a (a)	5,3 a (a)
N2	12,5 a (a)	10,8 a (b)	5,7 a (b)	7,1 a (a)

Τιμές της ίδιας στήλης που ακολουθούνται από το ίδιο λατινικό γράμμα δε διαφέρουν στατιστικά σημαντικά σε επίπεδο σημαντικότητας $P \leq 0,05$.

Τιμές της ίδιας γραμμής που ακολουθούνται από το ίδιο λατινικό γράμμα μέσα σε παρένθεση, για κάθε ποικιλία χωριστά δε διαφέρουν στατιστικά σημαντικά σε επίπεδο σημαντικότητας $P \leq 0,05$.

Επίδραση της αζωτούχου λίπανσης. Η ποσότητα του αζώτου δεν επηρεάζει στατιστικά σημαντικά τη συγκέντρωση τον αριθμό των παραγόμενων κονδύλων ανά φυτό και στις δύο ποικιλίες, ανεξάρτητα από την ποσότητα φωσφόρου που εφαρμόζεται στα φυτά.

Επίδραση της φωσφορούχου λίπανσης. Η υψηλή ποσότητα του φωσφόρου προκαλεί στατιστικά σημαντική αύξηση του αριθμού των παραγόμενων κονδύλων ανά φυτό στην ποικιλία Spunta, όταν εφαρμόζεται υψηλή αζωτούχος λίπανση. Σε αντίθεση, στην ποικιλία Voyager η εφαρμογή υψηλής ποσότητας φωσφόρου προκαλεί στατιστικά σημαντική μείωση του αριθμού των παραγόμενων κονδύλων ανά φυτό, όταν συνδυάζεται με την εφαρμογή υψηλής αζωτούχου λίπανσης.

7.6 ΒΑΡΟΣ ΚΟΝΔΥΛΩΝ ΑΝΑ ΦΥΤΟ

Πίνακας 7.6. Μέσο βάρος (g) κονδύλων ανά φυτό.

	Voyager		Sprunta	
	P1	P2	P1	P2
N1	359,5 b (b)	442,9 b (a)	326,0 b (a)	347,3 b (a)
N2	533,9 a (b)	570,0 a (a)	499,6 a (a)	481,4 a (a)

Τιμές της ίδιας στήλης που ακολουθούνται από το ίδιο λατινικό γράμμα δε διαφέρουν στατιστικά σημαντικά σε επίπεδο σημαντικότητας $P \leq 0,05$.

Τιμές της ίδιας γραμμής που ακολουθούνται από το ίδιο λατινικό γράμμα μέσα σε παρένθεση, για κάθε ποικιλία χωριστά δε διαφέρουν στατιστικά σημαντικά σε επίπεδο σημαντικότητας $P \leq 0,05$.

Επίδραση της αζωτούχου λίπανσης. Το μέσο βάρος των παραγόμενων κονδύλων ανά φυτό είναι στατιστικά σημαντικά μεγαλύτερο όταν εφαρμόζεται υψηλή ποσότητα αζώτου, ανεξάρτητα από την ποσότητα φωσφόρου, και στις δύο ποικιλίες.

Επίδραση της φωσφορούχου λίπανσης. Η υψηλή ποσότητα φωσφόρου προκαλεί στατιστικά σημαντική αύξηση του νωπού βάρους των παραγόμενων κονδύλων ανά φυτό στην ποικιλία Voyager, ανεξάρτητα από το επίπεδο της αζωτούχου λίπανσης. Σε αντίθεση, στην ποικιλία Sprunta η ποσότητα του φωσφόρου δεν επηρεάζει στατιστικά σημαντικά το νωπό βάρος των παραγόμενων κονδύλων ανά φυτό, και στα δύο επίπεδα αζωτούχου λίπανσης.

7.7 ΣΥΓΚΕΝΤΡΩΣΗ ΞΗΡΑΣ ΟΥΣΙΑΣ ΚΟΝΔΥΛΩΝ

Πίνακας 7.7. Μέση συγκέντρωση (%) ξηράς ουσίας στους κονδύλους.

	Voyager		Spunta	
	P1	P2	P1	P2
N1	17,7 a (a)	17,5 a (a)	15,9 a (a)	15,5 a (a)
N2	17,5 a (a)	17,2 a (a)	16,0 a (a)	15,6 a (a)

Τιμές της ίδιας στήλης που ακολουθούνται από το ίδιο λατινικό γράμμα δε διαφέρουν στατιστικά σημαντικά σε επίπεδο σημαντικότητας $P \leq 0,05$.

Τιμές της ίδιας γραμμής που ακολουθούνται από το ίδιο λατινικό γράμμα μέσα σε παρένθεση, για κάθε ποικιλία χωριστά δε διαφέρουν στατιστικά σημαντικά σε επίπεδο σημαντικότητας $P \leq 0,05$.

Επίδραση της αζωτούχου λίπανσης. Η συγκέντρωση ξηράς ουσίας στους κονδύλους δεν επηρεάζεται στατιστικά σημαντικά από την αζωτούχο λίπανση και στις δύο ποικιλίες, ανεξάρτητα από το επίπεδο της φωσφορούχου λίπανσης.

Επίδραση της φωσφορούχου λίπανσης. Η συγκέντρωση ξηράς ουσίας στους κονδύλους δεν επηρεάζεται στατιστικά σημαντικά από την φωσφορούχο λίπανση και στις δύο ποικιλίες, ανεξάρτητα από το επίπεδο της αζωτούχου λίπανσης.

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 8: ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑ

Η πατάτα είναι ένα απαιτητικό φυτό σε ότι αφορά την ανόργανη θρέψη για την επίτευξη υψηλών αποδόσεων. Η κάλυψη των αναγκών των φυτών σε άζωτο φαίνεται να είναι σημαντική σε συνθήκες οργανικής γεωργίας, όπως έχει αναφερθεί και για καλλιέργειες που πραγματοποιούνται στα πλαίσια της συμβατικής γεωργίας (Πάσσαμ κ.ά., 2011) όπου τα φυτά αντιδρούν θετικά στην προσθήκη αζωτούχων λιπασμάτων τόσο σε ότι αφορά την ανάπτυξή τους όσο και σε ότι αφορά την παραγωγή των κονδύλων. Όπως οι ίδιοι αναφέρουν, η υπερβολικές ποσότητες αζώτου μπορεί να οδηγήσουν σε καθυστέρηση της έναρξης της κονδυλοποίησης ή/και μείωση της παραγωγής ή/και καθυστέρηση στην ωρίμανση των κονδύλων ή/και υποβάθμιση της ποιότητας των παραγόμενων κονδύλων μέσω της μείωσης της συγκέντρωσης ξηράς ουσίας σε αυτούς. Στη συγκεκριμένη μελέτη, αν και τα φυτά αντέδρασαν θετικά στην εφαρμογή υψηλότερης ποσότητας αζωτούχου λίπανσης, δεν παρατηρήθηκε αρνητική επίδραση στη συγκέντρωση ξηράς ουσίας στους κονδύλους.

Πάντως, η επίδραση του αζώτου αφορά κυρίως το νωπό βάρος των φύλλων και των βλαστών, ενώ δεν επηρεάζει τη συγκέντρωση ξηράς ουσίας στα φύλλα και τους βλαστούς. Επιπρόσθετα, χωρίς να επηρεάζει τον αριθμό των παραγόμενων κονδύλων ανά φυτό ευνοεί την αύξηση του μεγέθους τους. Εκτός όμως από το άζωτο, σημαντικός παράγοντας για την επίτευξη υψηλών αποδόσεων είναι και ο εφοδιασμός των φυτών με κατάλληλες ποσότητες φωσφόρου και καλίου. Και τα δύο αυτά θρεπτικά στοιχεία επηρεάζουν και την ποιότητα των παραγόμενων κονδύλων. Ωστόσο, η επίδρασή τους έχει εξεταστεί σε συνθήκες συμβατικής γεωργίας όπου έχουν αναφερθεί διαφορετικές επιδράσεις στην παραγωγή της πατάτας ανάλογα με τις περιβαλλοντικές συνθήκες και την ποικιλία. Αντίθετα, λίγα στοιχεία είναι γνωστά για την επίδραση που μπορεί να έχει η εφαρμοζόμενη φωσφορούχος λίπανση σε συνθήκες οργανικής γεωργίας, και μάλιστα σχέση και με την ποικιλία.

Ιδιαίτερα σε ότι αφορά την επίδραση του φωσφόρου όταν προστίθεται υπό μορφή οργανικού λιπάσματος σε καλλιέργεια πατάτας θα πρέπει να δοθεί ιδιαίτερη σημασία στην διαφορετική αντίδραση των ποικιλιών. Έτσι, μόνο στην ποικιλία Voyager παρατηρήθηκε ότι η υψηλότερη ποσότητα φωσφόρου μπορεί να ευνοήσει την υψηλότερη παραγωγή κονδύλων.

Αυτές οι διαφορές στην αντίδραση των ποικιλιών, μπορεί να συνδέονται με τη διαφορετική διάρκεια της καλλιεργητικής περιόδου της κάθε μίας καθώς ίσως και με την διαφορετική ικανότητα συσσώρευσης ξηράς ουσίας στους κονδύλους. Έτσι σε ποικιλίες όπως η Voyager με υψηλότερο ξηρό βάρος κονδύλων η προσθήκη φωσφόρου, ο οποίος εμπλέκεται στο μεταβολισμό των υδατανθράκων, μπορεί να οδηγεί σε αύξηση του μεγέθους τους.

Σε αυτή την εργασία χρησιμοποιήθηκαν λιπάσματα οργανικής προέλευσης με συγκεκριμένη σύνθεση, τα οποία μπορούν οι παραγωγοί να προμηθευτούν γνωρίζοντας συγκεκριμένες πληροφορίες για τις ιδιότητές τους. Από τα αποτελέσματα αυτής της εργασίας συμπεραίνεται ότι η αζωτούχος λίπανση και στις δύο ποικιλίες και η φωσφορούχος λίπανση μόνο στην ποικιλία Voyager, επηρεάζουν την ανάπτυξη των φυτών και την απόδοσή τους.

ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

ΠΗΓΕΣ ΑΠΟ ΤΟ ΔΙΑΔΥΚΤΙΟ

- http://www.plantprotection.hu/modulok/gorog/potato/tuber_pot.htm
- (mednutrition Τα οφέλη της πατάτας Δημοσιεύτηκε στο medNutrition (<http://www.mednutrition.gr>)
- http://www.bayercropscience.gr/index.asp?a_id=210&sel_1=sel_1_a_17,49&sel_2=sel_2_a_1&asth_id=15

1. Ακουμιανάκης Κ. (1996), Χειρισμοί πατατόσπορου πριν τη Φύτευση, Πατάτα '97, Τεύχος 11/1996, Εκδοτική Αγροτεχνική ΑΕ, Αθήνα, σελ 18-21.
2. Αλεξόπουλος Α.Α. (2001). Μελέτη της επίδρασης ρυθμιστών ανάπτυξης στην κονδυλοποίηση σπορόφυτων πατάτας και στη φυσιολογική ενηλικίωση των παραγόμενων μικροκονδύλων. Μεταπτυχιακή Μελέτη, Γ.Π.Α., σελ. 144.
3. Άλκιμος Α. (1990), Βιοκαλλιέργειες, Αθήνα, Εκδόσεις Ψύχαλου.
4. Γιαννοπολίτης Κ.Ν. (2011), Περονόσπορος πατάτας και τομάτας, Γεωργία & Κτηνοτροφία, Τεύχος 6/2011, Αγρότυπος Α.Ε, Αθήνα, σελ 64-72.
5. Γιαννοπολίτης Ν.Κ. (2008), Ποικιλίες πατάτας στην Ελληνική αγορά Προμηθευτές πατατόσπορου, Γεωργία & Κτηνοτροφία, Τεύχος 4/2008, Αγρότυπος Α.Ε, Αθήνα, σελ 32-36.
6. Επιτροπάκης Ε.Τ. (2000) Βιολογική Γεωργία, Αθήνα, Βιβλιοεκδοτική Α.Ε.
7. Καλομοίρα Ε., Αντωνίου Π. (2011) Μυκητολογικές ασθένειες της πατάτας, Γεωργία & Κτηνοτροφία, Τεύχος 6/2011, Αγρότυπος Α.Ε, Αθήνα, σελ 73-84
8. Νικόπουλος Δ. (2004), Πατάτα-Ψυχανθή, Εκδόσεις ΤΕΙ Πελοποννήσου, Καλαμάτα.

9. Ξάνθης Χ., Παππά Μ., Μπρούφας Γ. (2011), Οι κυριότεροι εντομολογικοί εχθροί της καλλιέργειας της πατάτας, Γεωργία & Κτηνοτροφία, Τεύχος 6/2011, Αγρότυπος Α.Ε, Αθήνα, σελ 122-128.
10. Ολύμπιος Χ.Μ. (1994). Ειδική Λαχανοκομία (Λαχανικά Υπαίθρου). Εκδόσεις Γ.Π.Α. σελ. 113-211.
11. Πάσσαμ Χ., Ακουμιανάκης Κ., Αλεξόπουλος Α., (2011), Η αποθήκευση της πατάτας, Γεωργία & Κτηνοτροφία, Τεύχος 6/2011, Αγρότυπος Α.Ε, Αθήνα, σελ 132-135.
12. Πάσσαμ Χ., Ακουμιανάκης Κ., Αλεξόπουλος Α. (2011), Η τεχνική της καλλιέργειας της πατάτας, Γεωργία & Κτηνοτροφία, Τεύχος 6/2011, Αγρότυπος Α.Ε, Αθήνα, σελ 26-32
13. Πάσσαμ Χ., Ακουμιανάκης Κ., Αλεξόπουλος Α. (2011), Χειρισμοί πατατόσπορου πριν τη Φύτευση, Γεωργία & Κτηνοτροφία, Τεύχος 6/2011, Αγρότυπος Α.Ε, Αθήνα, σελ 36-40
14. Πατακίουτας Γ. (1996), Οι εργασίες προβλάστησης βήμα προς βήμα, Πατάτα '97, Τεύχος 11/1996, Εκδοτική Αγροτεχνική ΑΕ, Αθήνα, σελ 22-23
15. Πολυράκης Γ. (2002) Περιβαλλοντική Γεωργία, Εκδόσεις Ψύχαλου.
16. Σιδηράς Ν.Κ. (2005) Βιολογική γεωργία φυτική παραγωγή, Αθήνα.
17. (ΧΡΗΣΤΟΣ Μ. ΟΛΥΜΠΙΟΣ, 2010) Ειδική λαχανοκομία
18. Χολέβα Μ.Κ. (2011), Βακτηριολογικές ασθένειες της πατάτας, Γεωργία & Κτηνοτροφία, Τεύχος 6/2011, Αγρότυπος Α.Ε, Αθήνα, σελ 86-97.

- Ιωάννης Ζήσης , ΠΡΑΣΙΝΟ ΕΠΙΧΕΙΡΕΙΝ

ΞΕΝΗ ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

- Redcliffe N. Salaman, William Glynn Burton (1985), The History and Social Influence of the Potato, Cambridge University Press
- G.Lisinska, W. Leszczynski, Springer (1989), Potato Science and Technology Science & Business Media.
- Samuel S. Gnanamanickam (2002), Biological Control of Crop Diseases CRC Press.