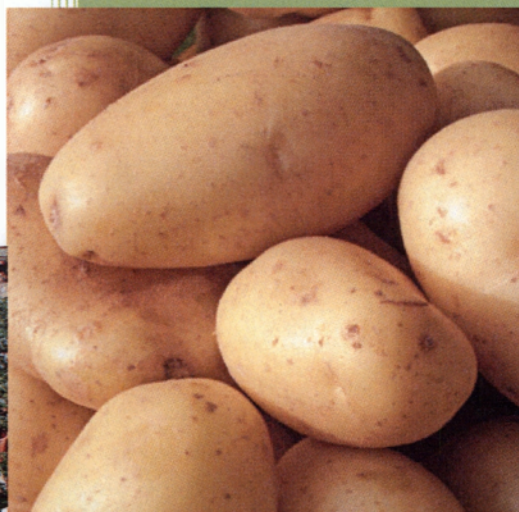


ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΚΟ ΕΚΠΑΙΔΕΥΤΙΚΟ ΙΔΡΥΜΑ  
ΚΑΛΑΜΑΤΑΣ  
ΣΧΟΛΗ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΑΣ ΓΕΩΠΟΝΙΑΣ  
ΤΜΗΜΑ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΑΣ ΓΕΩΡΓΙΚΩΝ ΠΡΟΪΟΝΤΩΝ

# Η ΕΠΙΔΡΑΣΗ ΤΗΣ ΒΙΟΛΟΓΙΚΗΣ ΛΙΠΑΝΣΗΣ ΣΤΗΝ ΚΑΛΛΙΕΡΓΕΙΑ ΤΗΣ ΠΑΤΑΤΑΣ



Αγγελοπούλου Μαρία

ΑΜ: 2004062

Θεοδωρακοπούλου Μαρία

ΑΜ: 2004092

ΚΑΛΑΜΑΤΑ 2012

**ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΚΟ ΕΚΠΑΙΔΕΥΤΙΚΟ ΙΔΡΥΜΑ  
ΚΑΛΑΜΑΤΑΣ  
ΣΧΟΛΗ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΑΣ ΓΕΩΠΟΝΙΑΣ  
ΤΜΗΜΑ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΑΣ ΓΕΩΡΓΙΚΩΝ ΠΡΟΪΟΝΤΩΝ**

**ΠΤΥΧΙΑΚΗ ΕΡΓΑΣΙΑ ΜΕ ΘΕΜΑ**

***Η ΕΠΙΔΡΑΣΗ ΤΗΣ ΒΙΟΛΟΓΙΚΗΣ ΛΙΠΑΣΗΣ  
ΣΤΗΝ ΚΑΛΙΕΡΓΕΙΑ ΤΗΣ ΠΑΤΑΤΑΣ***

**Σπουδάστριες: Αγγελούλου Μαρία, ΑΜ: 2004062  
Θεοδωρακοπούλου Μαρία, ΑΜ: 2004092**

**Επιβλέπων Καθηγητής: Βαρζάκας Θεόδωρος**

**ΚΑΛΑΜΑΤΑ 2012**

## ΕΥΧΑΡΙΣΤΙΕΣ

Για την εκπόνηση της παρούσας εργασίας θα θέλαμε να ευχαριστήσουμε θερμά πρώτα απ' όλους τον κ. Θεόδωρο Βαρζακα για την καθοδήγηση και την υποστήριξή του καθ' όλη την διάρκεια διεκπεραίωσης της παρούσας μελέτης.

Ιδιαίτερες ευχαριστίες οφείλουμε στην κ. Σωτηρία Κυριακοπούλου για την καταλυτική βοήθειά της στην ολοκλήρωση αυτής της μελέτης, για το αμείωτο ενδιαφέρον και τη συμπαράστασή της τόσο κατά την εκτέλεση του πειραματικού όσο και κατά τη συγγραφή.

Ευχαριστούμε επίσης τον κ. Αλέξη Αλεξόπουλο για την βοήθεια του στη στατιστική ανάλυση των αποτελεσμάτων και γενικότερα στην πειραματική διαδικασία. Τον κ. Καρρά για τη βοήθειά του στην προετοιμασία του πειραματικού. Την κ. Σταυρούλα Τσαγκάρη και την κ. Αντωνία Κορίκη για τη χρήσιμη βοήθειά τους για τη διαδικασία των ανόργανων στοιχείων.

Ακόμη ευχαριστούμε τις συμφοιτήτριές μας Εύη Λαμπροπούλου και Μαίρη Δανίτσα.

Τέλος ευχαριστούμε θερμά τους γονείς μας για την ηθική και οικονομική υποστήριξή τους σε όλα τα χρόνια των σπουδών μας.

*Αγγελοπούλου Μαρία & Θεοδωρακοπούλου Μαρία*

## ΠΕΡΙΛΗΨΗ

---

Η πατάτα (*Solanum tuberosum* L.) παίζει σπουδαίο ρόλο στην ανθρώπινη διατροφή και είναι μακράν η πιο σημαντική καλλιέργεια λαχανικών από άποψη ποσότητας, που παράγεται και καταναλώνεται παγκοσμίως. Η πατάτα (*Solanum tuberosum* L.) ανήκει στην οικογένεια *Solanaceae* και είναι ετήσιο φυτό, ποώδες όπου προορίζεται για την παραγωγή βρώσιμων κονδύλων. Μερικές από τις κυριότερες ποικιλίες πατάτας είναι η Spunta, η Bellini, η Mondial, η Fabula κ.α.

Για την ταχεία, σταθερή και φυσιολογική ανάπτυξη των κονδύλων της πατάτας απαιτείται άφθονη παροχή θρεπτικών συστατικών η οποία επιτυγχάνεται μέσω της λίπανσης. Οι καλλιεργούμενες ποικιλίες πατάτας έχουν διαφορετικές απαιτήσεις σε θρέψη και η αντίδραση τους στη λίπανση παρουσιάζει διαφοροποιήσεις.

Στόχος της παρούσας εργασίας είναι να αξιολογηθεί η επίδραση της λίπανσης σε όψιμη καλλιέργεια των ποικιλιών **Spunta**, **Voyager** και **Lady Rosetta**, στη Μεσσηνία. Η πειραματική διαδικασία διεξήχθη στο χώρο του εργαστηρίου εδαφολογίας του Α.Τ.Ε.Ι. Καλαμάτας κατά την περίοδο Φεβρουάριος 2012 έως Μάιος 2012. Συγκεκριμένα πραγματοποιήθηκε λίπανση, με οργανικά λιπάσματα, σε δύο διαφορετικά επίπεδα αζώτου (4,4 και 7,4g N ανά φυτό), δύο διαφορετικά επίπεδα καλίου (4 και 6,6g K ανά φυτό) και δύο διαφορετικά επίπεδα φωσφόρου (3,1 και 5,2 P ανά φυτό). Κατά τη διάρκεια της ανάπτυξης των φυτών μετρήθηκε το ύψος των φυτών, ο αριθμός των φύλλων και η περιεχόμενη χλωροφύλλη στο 3<sup>ο</sup> και 6<sup>ο</sup> φύλλο. Κατά τη συγκομιδή μετρήθηκαν παράμετροι της βλαστικής ανάπτυξης των φυτών όπως νωπό και ξηρό βάρος, ο αριθμός και το βάρος των παραγόμενων κονδύλων καθώς και τα ανόργανα στοιχεία (κάλιο, νάτριο, φώσφορο).

## ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΑ

---

<b>ΠΕΡΙΛΗΨΗ</b> .....	<b>4</b>
<b>ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΑ</b> .....	<b>5</b>
<b>Κατάλογος Πινάκων</b> .....	<b>8</b>
<b>Κατάλογος Γραφημάτων</b> .....	<b>9</b>
<b>ΕΙΣΑΓΩΓΗ</b> .....	<b>10</b>
<b>ΚΕΦΑΛΑΙΟ 1<sup>Ο</sup> ΒΙΟΛΟΓΙΚΗ ΓΕΩΡΓΙΑ</b> .....	<b>12</b>
<b>ΚΕΦΑΛΑΙΟ 2<sup>Ο</sup> Η ΠΑΤΑΤΑ</b> .....	<b>16</b>
2.1. Καταγωγή και Διάδοση της Πατάτας .....	17
2.2. Βοτανικά Χαρακτηριστικά Πατάτας .....	20
2.2.1 Ριζικό Σύστημα Πατάτας .....	21
2.2.2 Βλαστοί Πατάτας.....	21
2.2.3 Κόνδυλοι Πατάτας.....	21
2.2.4 Φύλλα Πατάτας .....	22
2.2.5 Άνθη Πατάτας.....	22
2.3 Στάδια Ανάπτυξης της Πατάτας .....	22
2.4 Ποικιλίες της Πατάτας.....	23
2.5. Η Διατροφική Σημασία της Πατάτας .....	31
<b>ΚΕΦΑΛΑΙΟ 3<sup>Ο</sup> Η ΚΑΛΛΙΕΡΓΕΙΑ ΤΗΣ ΠΑΤΑΤΑΣ</b> .....	<b>33</b>
3.1 Εδαφικές & Κλιματικές Απαιτήσεις.....	34
3.2 Χαρακτηριστικά του Πατατόσπορου .....	34
3.2 Προετοιμασία Εδάφους για Φύτευση.....	35
3.3 Φύτευση Πατάτας.....	36
3.3.1. Φύτεμα πατάτας με το χέρι.....	37
3.3.2. Μηχανικό φύτεμα πατάτας.....	37
3.3.3. Παράχωμα πατάτας .....	37

3.4 Λίπανση Πατάτας .....	38
3.4.1. Άζωτο.....	39
3.4.2. Κάλιο & Φώσφορος.....	39
3.4.3. Κόπρισμα & Χλωρή Λίπανση .....	40
3.4.4. Εφαρμογή λιπασμάτων .....	40
3.5. Άρδευση Πατάτας.....	40
3.5.1. Επίδραση του νερού στην παραγωγή και την ποιότητα των κονδύλων .....	42
3.5.2. Συστήματα Άρδευσης.....	43
<b>ΚΕΦΑΛΑΙΟ 4<sup>ο</sup> ΦΥΤΟΠΡΟΣΤΑΣΙΑ ΠΑΤΑΤΑΣ.....</b>	<b>45</b>
4.1. Εχθροί της Πατάτας.....	45
4.1.1 Ο Δορυφόρος της πατάτας ( <i>Leptinotarsa decemlineata</i> ) .....	45
4.1.2 Φθοριμαία ( <i>Phorimaea operculella</i> ) .....	46
4.1.3 Αφίδες ( <i>Myzus persicae</i> ή <i>Macrosiphum solonifolli</i> ) .....	48
4.1.4 Σιδεροσκούλικά ( <i>Agriotes obscures</i> ή <i>Agriotes lineatus</i> , ή <i>Agriotes Sputator</i> ) .....	49
4.1.5 Αγρότιδες ( <i>Agrotis segetum</i> ή <i>S. Ypsilon</i> ή <i>S. Exchamationis</i> ).....	50
4.1.6 Πρασάγγουρας ( <i>Gryllotalpa gryllotalpa</i> ).....	51
4.2. Μυκητολογικές Ασθένειες της Πατάτας .....	52
4.2.1 Περονόσπορος ( <i>Phytophthora infenstans</i> ) .....	52
4.2.2 Αλτερναρίωση ( <i>Alternaria solani</i> ) .....	53
4.2.3 Βερτισιλλίωση ( <i>Verticillium dahliae</i> ή <i>V. albo-atrum</i> ) .....	54
4.3. Ιολογικές Ασθένειες της Πατάτας .....	55
4.3.1 Καρούλιασμα των φύλλων ( <i>Potato leafroll Luteovirus</i> ) .....	55
4.3.2 Ιός Y της πατάτας ( <i>Potato virus Y</i> ).....	56
4.3.3 Μωσαϊκό Πατάτας ( <i>Potato virus A</i> ή <i>Potato virus X</i> ή <i>Potato virus S</i> ή <i>Potato virus M</i> ) .....	57
4.4. Βακτηριολογικές Ασθένειες της Πατάτας.....	58
4.4.1 Καστανή σήψη της πατάτας ( <i>Pseudomonas solanaceum</i> ) .....	58
4.4.2 Δακτυλιωτή σήψη της πατάτας ( <i>Clavibacter michiganensis subsp. sepedonicus</i> ) .....	59
4.4.3 Μελάνωση του λαιμού - υγρή σήψη πατάτας ( <i>Erwinia caratovora subsp. atroseptica.</i> ) .....	60
4.5 Νηματώδεις στην Πατάτα.....	61
4.5.1 Κυστονηματώδης.....	61
<b>ΚΕΦΑΛΑΙΟ 5<sup>ο</sup> ΠΕΙΡΑΜΑΤΙΚΗ ΔΙΑΔΙΚΑΣΙΑ .....</b>	<b>63</b>

5.1 Εισαγωγή .....	63
5.2 Σκοπός του πειράματος .....	63
5.3 Υλικά και Μέθοδοι.....	64
5.3.1 Περιγραφή φυτικού υλικού .....	64
5.3.2 Περιγραφή λιπασμάτων που χρησιμοποιήθηκαν .....	64
5.3.3 Προετοιμασία του πειράματος.....	66
5.2. Μέθοδος.....	70
5.3 Δειγματοληψίες και μετρήσεις .....	74
5.3.1 Μέτρηση Ύψους των Βλαστών.....	74
5.3.2 Μέτρηση Φύλλων.....	75
5.3.3 Μέτρηση Χλωροφύλλης με Χρήση Ειδικού Οργάνου.....	75
5.4 Μεταχειρίσεις των φυτών .....	78
5.4.1 Διαδικασία για προσδιορισμό ανόργανων στοιχείων σε φύλλα και βλαστούς.....	79
5.4.2 Προσδιορισμός Καλίου και Νατρίου.....	80
5.4.3 Προσδιορισμός Αφομοιώσιμου Φωσφόρου (OLSEN) .....	83
<b>ΚΕΦΑΛΑΙΟ 6<sup>ο</sup> ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ – ΣΥΖΗΤΗΣΗ .....</b>	<b>86</b>
6.1 Γραφική Απεικόνιση των Αποτελεσμάτων .....	116
<b>ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ .....</b>	<b>134</b>

## Κατάλογος Πινάκων

---

Πίνακας 2-1: Παγκόσμια εξέλιξη πατατοκαλλιέργειας την περίοδο 1998-2002 ..	19
Πίνακας 2-2: Εγχώρια εξέλιξη πατατοκαλλιέργειας την περίοδο 2002-2010.....	20
Πίνακας 2-3 Χημική σύνθεση κονδύλων πατάτας .....	32
Πίνακας 5-1: Χαρακτηριστικά τύρφης.....	67
Πίνακας 5-2: Χαρακτηριστικά περλίτη .....	67
Πίνακας 5-3: Ποσότητες λιπαντικών στοιχείων σε gr ανά φυτό.....	68
Πίνακας 6-1: Ύψος (cm) του μεγαλύτερου βλαστού του φυτού 27 ΗΜ.Φ. ....	87
Πίνακας 6-2: Ύψος (cm) του μεγαλύτερου βλαστού του φυτού 51 ΗΜ.Φ. ....	88
Πίνακας 6-3: Ύψος (cm) του μεγαλύτερου βλαστού του φυτού 72 ΗΜ.Φ. ....	89
Πίνακας 6-4: Ύψος (cm) όλων των βλαστών του φυτού 27 ΗΜ.Φ.....	90
Πίνακας 6-5: Ύψος (cm) όλων των βλαστών του φυτού 51 ΗΜ.Φ.....	91
Πίνακας 6-6: Ύψος (cm) όλων των βλαστών του φυτού 72 ΗΜ.Φ.....	92
Πίνακας 6-7: Αριθμός βλαστών του φυτού 27 ΗΜ.Φ.....	93
Πίνακας 6-8: Αριθμός βλαστών του φυτού 51 ΗΜ.Φ.....	94
Πίνακας 6-9: Αριθμός βλαστών του φυτού 71 ΗΜ.Φ.....	95
Πίνακας 6-10: Αριθμός φύλλων του φυτού 27 ΗΜ.Φ. ....	96
Πίνακας 6-11: Αριθμός φύλλων του φυτού 51 ΗΜ.Φ. ....	97
Πίνακας 6-12: Αριθμός φύλλων του φυτού 72 ΗΜ.Φ. ....	98
Πίνακας 6-13: Spad 3 <sup>ov</sup> φύλλου του φυτού 34 ΗΜ.Φ.....	99
Πίνακας 6-14: Spad 3 <sup>ov</sup> φύλλου του φυτού 51 ΗΜ.Φ.....	100
Πίνακας 6-15: Spad 3 <sup>ov</sup> φύλλου του φυτού 72 ΗΜ.Φ.....	101
Πίνακας 6-16: Spad 6 <sup>ov</sup> φύλλου του φυτού 34 ΗΜ.Φ.....	102
Πίνακας 6-17: Spad 6 <sup>ov</sup> φύλλου του φυτού 51 ΗΜ.Φ.....	103
Πίνακας 6-18: Spad 6 <sup>ov</sup> φύλλου του φυτού 72 ΗΜ.Φ.....	104
Πίνακας 6-19: Νωπό βάρος βλαστών.....	105
Πίνακας 6-20: Νωπό βάρος φύλλων .....	106
Πίνακας 6-21: Ξηρά ουσία βλαστών .....	107
Πίνακας 6-22: Ξηρά ουσία φύλλων.....	108
Πίνακας 6-23: Ξηρά ουσία κονδύλων .....	109
Πίνακας 6-24: Αριθμός κονδύλων.....	110



Πίνακας 6-25: Βάρος κονδύλων.....	111
Πίνακας 6-26: Αριθμός μικρών κονδύλων.....	112
Πίνακας 6-27: Αριθμός μεγάλων κονδύλων.....	113
Πίνακας 6-28: Βάρος μικρών κονδύλων.....	114
Πίνακας 6-29: Βάρος μεγάλων κονδύλων.....	115

## Κατάλογος Γραφημάτων

---

Γράφημα 6-1: Περιεκτικότητα καλίου σε φύλλα για την ποικιλία Lady Rosetta	116
Γράφημα 6-2: Περιεκτικότητα καλίου σε φύλλα για την ποικιλία Voyager.....	117
Γράφημα 6-3: Περιεκτικότητα καλίου σε φύλλα για την ποικιλία Spunta.....	118
Γράφημα 6-4: Περιεκτικότητα καλίου σε βλαστούς για την ποικιλία Lady Rosetta .....	119
Γράφημα 6-5: Περιεκτικότητα καλίου σε βλαστούς για την ποικιλία Voyager..	120
Γράφημα 6-6: Περιεκτικότητα καλίου σε βλαστούς για την ποικιλία Spunta ....	121
Γράφημα 6-7: Περιεκτικότητα νατρίου σε φύλλα για την ποικιλία Lady Rosetta .....	122
Γράφημα 6-8: Περιεκτικότητα νατρίου σε φύλλα για την ποικιλία Voyager .....	123
Γράφημα 6-9: Περιεκτικότητα νατρίου σε φύλλα σε φύλλα για την ποικιλία Spunta.....	124
Γράφημα 6-10: Περιεκτικότητα νατρίου σε βλαστούς για την ποικιλία Lady Rosetta.....	125
Γράφημα 6-11: Περιεκτικότητα νατρίου σε βλαστούς για την ποικιλία Voyager .....	126
Γράφημα 6-12: Περιεκτικότητα νατρίου σε βλαστούς για την ποικιλία Spunta..	127
Γράφημα 6-13: Περιεκτικότητα φωσφόρου σε φύλλα για την ποικιλία Lady Rosetta.....	128
Γράφημα 6-14: Περιεκτικότητα φωσφόρου σε φύλλα για την ποικιλία Voyager .....	129
Γράφημα 6-15: Περιεκτικότητα φωσφόρου σε φύλλα για την ποικιλία Spunta..	130
Γράφημα 6-16: Περιεκτικότητα φωσφόρου σε βλαστούς για την ποικιλία Lady Rosetta.....	131
Γράφημα 6-17: Περιεκτικότητα φωσφόρου σε βλαστούς για την ποικιλία Voyager .....	132
Γράφημα 6-18: Περιεκτικότητα φωσφόρου σε βλαστούς για την ποικιλία Spunta .....	133

## ΕΙΣΑΓΩΓΗ

---

Σήμερα η πατάτα είναι το μοναδικό λαχανικό των πέντε κυριοτέρων καλλιεργούμενων φυτικών ειδών για την διατροφή του ανθρώπου. Τα άλλα τέσσερα είδη είναι δημητριακά. Από διαιτητικής πλευράς η πατάτα είναι σημαντική τροφή και η πρωτεΐνη που περιέχει είναι εξαιρετικής ποιότητας. Οι νωποί κόνδυλοι αποτελούνται από 75% νερό, 20% άμυλο, 2% πρωτεΐνες, 2% τέφρα και ελάχιστες ποσότητες λιπών. Μία μέση πατάτα ζυγίζει 173gr και έχει 163 θερμίδες είναι εξαιρετική πηγή καλίου και βιταμινών Α και C.

Η παγκόσμια παραγωγή πατάτας εκτιμάται ότι ανήλθε σε 327 εκατομμύρια τόνους το 2004 (FAO,2005). Στην Ελλάδα καλλιεργείται σε όλες τις περιοχές της χώρας και καταλαμβάνει έκταση 305.300 στρέμματα (ΕΣΥΕ, 2011). Η παραγωγή το 2010 ήταν 820.871 τόνοι.

Σκοπός της παρούσας εργασίας είναι η παρακολούθηση της επίδραση της βιολογικής λίπανσης στην καλλιέργεια της πατάτας.

**Στο 1<sup>ο</sup> κεφάλαιο** της εργασίας γίνεται μία σύντομη αναφορά στην βιολογική γεωργία και τον ρόλο της.

**Στο 2<sup>ο</sup> κεφάλαιο** περιγράφεται αναλυτικά η πατάτα, η καταγωγή της, τα βοτανικά χαρακτηριστικά της, οι ποικιλίες αλλά και η διατροφική της σημασία.

**Στο 3<sup>ο</sup> κεφάλαιο** περιγράφεται αναλυτικά η καλλιέργεια της πατάτας σε ότι αφορά τις εδαφικές απαιτήσεις, τον τρόπο φύτευσης, την λίπανσή της αλλά και τις ανάγκες για άρδευση.

**Στο 4<sup>ο</sup> κεφάλαιο** γίνεται περιγραφή της φυτοπροστασίας της καλλιέργειας της πατάτας από τους εχθρούς, οι μυκητολογικές, ιολογικές και βακτηριολογικές ασθένειες που την προσβάλλουν.

Στο 5<sup>ο</sup> κεφάλαιο δίνεται αναλυτικά το πείραμα που διεξήχθη ως προς τα υλικά που χρησιμοποιήθηκαν, την μέθοδο διεξαγωγής και τις μετρήσεις που έγιναν.

Στο 6ο κεφάλαιο γίνεται γραφική απεικόνιση των αποτελεσμάτων και σχολιασμός τους.

Τέλος η εργασία ολοκληρώνεται την βιβλιογραφία που χρησιμοποιήθηκε για την εκπόνηση της παρούσας μελέτης.

## ΚΕΦΑΛΑΙΟ 1<sup>ο</sup> ΒΙΟΛΟΓΙΚΗ ΓΕΩΡΓΙΑ

---

Σύμφωνα με την Ευρωπαϊκή Επιτροπή (Κανονισμός, 2092/91) 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 βασίζονται στην χρήση υλικών και πρακτικών που υποστηρίζουν την οικολογική ισορροπία των φυσικών συστημάτων και ενσωματώνουν τα επιμέρους στοιχεία του αγροτικού συστήματος στο συνολικό οικοσύστημα

Κατά την εξελικτική πορεία της βιολογικής γεωργίας διατυπώθηκαν οι εξής αρχές που την διέπουν (Νταλιάνη, 2003):

- ❖ Διατήρηση της γονιμότητας του εδάφους.
- ❖ Αποφυγή της ρύπανσης και μόλυνσης του περιβάλλοντος.
- ❖ Παραγωγή τροφίμων υψηλής βιολογικής αξίας.
- ❖ Μείωση της ενεργειακής κατανάλωσης.
- ❖ Βελτίωση των συνθηκών ζωής και εξασφάλιση της αναγκαίας ποσότητας τροφίμων στην καθημερινή ζωή.
- ❖ Εξασφάλιση ικανοποιητικών αποδόσεων και αξιοπρεπούς εισοδήματος.
- ❖ Ανάπτυξη θετικής σχέσης με το περιβάλλον.
- ❖ Παραγωγή τροφίμων υψηλής θρεπτικής αξίας σε επαρκή ποσότητα.
- ❖ Αλληλεπίδραση με εποικοδομητικό και ζωτικό τρόπο με όλα τα φυσικά συστήματα.
- ❖ Ενθάρρυνση και επαύξηση της λειτουργίας των βιολογικών κύκλων στα γεωργικά συστήματα, συμπεριλαμβανομένων των μικροοργανισμών, της εδαφικής χλωρίδας και πανίδας, των φυτών και των ζώων.
- ❖ Διατήρηση και μακροπρόθεσμη αύξηση της γονιμότητας του εδάφους.
- ❖ Χρήση, όσο είναι δυνατό, ανανεώσιμων πηγών.

- ❖ Χρησιμοποίηση, όσο είναι δυνατό, υλικών και ουσιών που μπορούν να επαναχρησιμοποιηθούν ή να ανακυκλωθούν σε ένα αγρόκτημα ή οπουδήποτε αλλού.
- ❖ Εκτροφή των ζώων σε συνθήκες που να επιτρέπουν την ανάπτυξη των βασικών στοιχείων της έμφυτης συμπεριφοράς τους.
- ❖ Διατήρηση της γενετικής ποικιλομορφίας των γεωργικών οικοσυστημάτων, συμπεριλαμβανομένης της προστασίας των φυτών και των άγριων ζώων.
- ❖ Εξασφάλιση ικανοποιητικών συνθηκών διαβίωσης, εργασίας και αμοιβής για τους παραγωγούς.

Κατά την άσκηση της βιολογικής γεωργίας, ο παραγωγός καλείται να συνεργαστεί με την φύση και να αναπτύξει τις κατάλληλες διεργασίες κατά την παραγωγική διαδικασία. Οι πρακτικές της βιολογικής γεωργίας στοχεύουν στον περιορισμό της ανθρώπινης επέμβασης στο ελάχιστο ώστε να περιοριστούν και οι αντίστοιχες επιπτώσεις στο περιβάλλον. Οι τυπικές πρακτικές της βιολογικής γεωργίας περιλαμβάνουν (Ευρωπαϊκή Επιτροπή, 2012):

- Αμειψισπορά ως βασική προϋπόθεση για ορθολογική χρήση των διαθέσιμων φυσικών πόρων.
- Πολύ αυστηρά όρια στη χρήση προϊόντων φυτοπροστασίας και συνθετικών λιπασμάτων, ζωικών αντιβιοτικών, συντηρητικών και προσθετικών στην επεξεργασία των τροφίμων καθώς και άλλες εισροές
- Πλήρης απαγόρευση της χρήσης γενετικά τροποποιημένων οργανισμών
- Χρησιμοποίηση των αυτοπαραγόμενων πόρων, όπως το ζωικό κοπρολίπασμα ή οι τροφές που παράγονται στο αγρόκτημα
- Επιλογή φυτικών και ζωικών ειδών ανθεκτικών σε ασθένειες και προσαρμοσμένες στις τοπικές συνθήκες της περιοχής
- Εκτροφή ζώων ελευθέρως βοσκής, και όχι ενσταβλισμένων με την χρήση βιολογικών ζωοτροφών.
- Εφαρμόζοντας κτηνοτροφικές πρακτικές για την εκτροφή ζώων κατάλληλες για τις διαφορετικές ράτσες

Η βιολογική γεωργία μπορεί να αποδώσει μακροπρόθεσμα οφέλη για το περιβάλλον και τον άνθρωπο. Παράλληλα, μπορεί να συντελέσει στην επίλυση των προβλημάτων του αγροτικού τομέα αλλά και ολόκληρης της κοινωνίας. Παρακάτω, παρουσιάζονται τα σημαντικότερα από αυτά τα οφέλη σύμφωνα με την κατηγοριοποίηση της IFOAM. Πιο συγκεκριμένα, τα οφέλη της βιολογικής γεωργίας αφορούν στη διατήρηση του περιβάλλοντος, στην ποιότητα και ασφάλεια των τροφίμων και στην κοινωνική δικαιοσύνη.

Σύμφωνα με τον Διεθνή Οργανισμό Τροφίμων και Γεωργίας των Ηνωμένων Εθνών-FAO τα οφέλη της βιολογικής γεωργίας για το περιβάλλον συνοψίζονται στα παρακάτω (FAO, 2012):

- ❖ Βιωσιμότητα: Η βιολογική γεωργία παράγει προϊόντα λαμβάνοντας υπόψη τις μεσοπρόθεσμες και τις μακροπρόθεσμες επεμβάσεις στα αγρο-οικοσυστήματα. Με αυτό τον τρόπο επιτυγχάνεται οικολογική ισορροπία, διατήρηση της γονιμότητας των εδαφών και αποφυγή προβλημάτων με ζιζάνια.
- ❖ Έδαφος: Οι πρακτικές της βιολογικής γεωργίας, όπως η αμειψισπορά και η χρήση συμβιωτικών οργανισμών συντελούν στην διατήρηση του εδάφους. Συγκεκριμένα, ευνοούν την εδαφική χλωρίδα και πανίδα, οπότε βελτιώνεται η δομή των εδαφών και δημιουργούνται σταθερότερα συστήματα.
- ❖ Υδάτινοι πόροι: Η απαγόρευση της χρήσης χημικών λιπασμάτων και ζιζανιοκτόνων κατά την εφαρμογή της βιολογικής γεωργίας και η χρησιμοποίηση μόνο βιολογικών λιπασμάτων συντελούν στο φιλτράρισμα του νερού.
- ❖ Αέρας: Η απαγόρευση της χρήσης αγροχημικών μειώνει τη χρήση μη ανανεώσιμων πηγών ενέργειας, Οι βιολογικές πρακτικές συμβάλλουν στην επιστροφή του άνθρακα στο έδαφος, στην αύξηση της παραγωγικότητας και την αποθήκευση του άνθρακα, οπότε έχουμε περιορισμό του φαινομένου του θερμοκηπίου και της υπερθέρμανσης του πλανήτη.

Από την εμφάνιση των βιολογικών προϊόντων έχει αναπτυχθεί έντονος προβληματισμός για το εάν και κατά πόσο πλεονεκτούν σε σύγκριση με τα συμβατικά όσον αφορά στη θρεπτική τους αξία. Σύμφωνα με πρόσφατη επιστημονική

μελέτη για την βιολογική γεωργία (ΔΗΩ, 2007), η μεγαλύτερη από όσες έχουν πραγματοποιηθεί τα τελευταία χρόνια και για την οποία συνεργάστηκαν 33 ευρωπαϊκά επιστημονικά ιδρύματα, τα βιολογικά προϊόντα αποδείχθηκαν πιο θρεπτικά από τα αντίστοιχα συμβατικά και μπορούν να συμβάλουν στη θωράκιση του ανθρώπινου οργανισμού απέναντι σε σημαντικές ασθένειες, όπως είναι ο καρκίνος και οι καρδιοπάθειες. Τα κυριότερα αποτελέσματα της έρευνας συνοψίζονται παρακάτω:

- ✓ Τα βιολογικά προϊόντα περιέχουν μεγαλύτερες ποσότητες βιταμίνης C και ιχνοστοιχείων, σιδήρου, χαλκού και ψευδαργύρου, καθώς και μεταβολιτών.
- ✓ Τα βιολογικά φρούτα και λαχανικά περιέχουν έως και 40% μεγαλύτερες ποσότητες αντιοξειδωτικών στοιχείων από ότι τα συμβατικά.
- ✓ Στα βιολογικά δημητριακά μπορούν να παρατηρηθούν μεγαλύτερες ποσότητες βιταμινών από ότι στα αντίστοιχα συμβατικά.
- ✓ Το επίπεδο αντιοξειδωτικών που περιέχει το βιολογικό γάλα είναι κατά 90% υψηλότερο από αυτό του αντίστοιχου συμβατικού.

Τέλος η κοινωνική δικαιοσύνη αποτελεί ένα σημαντικό κομμάτι των αρχών της βιολογικής γεωργίας, όπως αυτές καθορίστηκαν από την IFOAM. Οι αρχές αυτές αποκλείουν το χαρακτηρισμό «βιολογικές» σε γεωργικές πρακτικές που παραβιάζουν τα ανθρώπινα δικαιώματα. Ακόμη, η βιολογική γεωργία μπορεί να συμβάλλει σημαντικά στην εξάλειψη της φτώχειας, καθώς οι αγρότες μπορούν να επωφεληθούν από (FAO, 2012):

- την αποφυγή επιπλέον εξόδων για την αγορά συνθετικών ζιζανιοκτόνων και λιπασμάτων.
- την αποκόμιση επιπρόσθετου εισοδήματος από την πώληση πλεονασματικού προϊόντος και από κερδοφόρες καλλιέργειες.
- τις υψηλότερες τιμές πιστοποιημένων βιολογικών προϊόντων.

## ΚΕΦΑΛΑΙΟ 2<sup>ο</sup> Η ΠΑΤΑΤΑ

---

Η πατάτα (*Solanum tuberosum* L.) παίζει σπουδαίο ρόλο στην ανθρώπινη διατροφή και είναι μακράν η πιο σημαντική καλλιέργεια λαχανικών από άποψη ποσότητας, που παράγεται και καταναλώνεται παγκοσμίως. Η παραγωγή πατάτας κατέχει την τέταρτη θέση τον κόσμο μετά το ρύζι, το σιτάρι και τον αραβόσιτο. Κατά τη διάρκεια των τελευταίων 20 ετών το ποσοστό της αύξησης στην παραγωγή πατάτας ήταν σχεδόν διπλάσιο από αυτό της συνολικής παραγωγής τροφίμων (Horton & Sawyer, 1985).

Η πατάτα (*Solanum tuberosum* L.) ανήκει στην οικογένεια *Solanaceae* και είναι ετήσιο φυτό, ποώδες όπου προορίζεται για την παραγωγή βρώσιμων κονδύλων. Στην πραγματικότητα, οι κόνδυλοι είναι υπόγειοι βλαστοί όπου έχουν υψηλή περιεκτικότητα σε υδατάνθρακες. Η καλλιέργειά της παράγει περισσότερα ποσά ξηρής ύλης και πρωτεΐνες σε σχέση με τα σιτηρά.

Οι πατάτες χρησιμεύουν ως μια φθηνή πηγή τροφής και ενέργειας, βιταμίνης C, μετάλλων όπως κάλιο και καλής ποιότητας πρωτεΐνης σε σχέση με άλλες φυτικές πρωτεΐνες. Οι πατάτες όχι μόνο περιέχουν μια μεγάλη ποικιλία θρεπτικών συστατικών, αλλά έχουν επίσης πολλές μικρού μοριακού βάρους ενώσεις (φλαβονοειδή, καροτενοειδή, φαινόλες και ενώσεις βιταμινών) οι οποίες έχουν πολλές ευεργετικές επιδράσεις στην υγεία των ανθρώπων (Burlingame et al., 2009, Leo et al., 2008).

Πέραν της χρήσης της για ανθρώπινη κατανάλωση, οι πατάτες χρησιμοποιούνται ως ζωοτροφές, για παραγωγή οινοπνευματωδών και αμυλούχων ποτών καθώς και στην παραγωγή βιομηχανικού αλκοόλ. Οι κόνδυλοι της πατάτας περιέχουν 70-80% νερό, 8-28% άμυλο και 1-4% πρωτεΐνη, περιέχουν επίσης ίχνη μετάλλων και άλλων στοιχείων που εμπεριέχονται στα τρόφιμα.



## 2.1. Καταγωγή και Διάδοση της Πατάτας

---

Η πατάτα κατάγεται από τα οροπέδια των Άνδεων της κεντρικής και νότιας Αμερικής. Πήρε το όνομά της από την Ισπανική λέξη «*patata*», η οποία προέρχεται από τη λέξη *batata* που χρησιμοποιούσαν οι Ινδιάνοι της Αμερικής για τις γλυκοπατάτες, τις κονδυλώδεις εδώδιμες ρίζες του φυτού *Ipomoea batata*. Οι Ευρωπαίοι θαλασσοπόροι την έφεραν το 1534 στην Ισπανία και το 1580 στην Ιρλανδία. Από την Ισπανία, στάλθηκε το 1588 στον Αυστριακό βοτανολόγο Κλούσιος, ο οποίος με τη σειρά του τη διέδωσε στη Γερμανία απ' όπου μεταφέρθηκε στην ανατολική Γαλλία (Νικόπουλος, 2004).

Η πατάτα (*S. Tuberosum*) εμφανίστηκε στην Ευρώπη το τελευταίο τέταρτο του 16<sup>ου</sup> αιώνα στην Ισπανία, από όπου στη συνέχεια μεταφέρθηκε στην Ιταλία και ακολούθως στην υπόλοιπη Ευρώπη. Στην Ευρώπη η καλλιέργεια πατάτας εξαπλώθηκε στη Γαλλία, Αγγλία, Βέλγιο, Ιρλανδία και λοιπές Βόρειες Χώρες κατ' αρχήν ως φαρμακευτικό και αφροδισιακό φυτό και στη συνέχεια χρησιμοποιήθηκε για διατροφή των ζώων και των ανθρώπων (Νικόπουλος, 2004).

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

Μπορεί να θεωρηθεί ότι παρ'ότι στη Ευρώπη ήταν διαδεδομένη η ανθρώπινη κατανάλωση της πατάτας, εν τούτοις χρησιμοποιήθηκε κύρια για την κάλυψη των αναγκών σε περιόδους λιμού. Η λύση προβλημάτων διατροφής θεωρείται ο κύριος παράγοντας διάδοσης της πατάτας στην Ευρώπη και ένας δεύτερος λόγος για τον οποίο αυξήθηκε σημαντικά η καλλιέργεια κατά το 1810-1840 ήταν η αντικατάσταση μέρους των σιτηρών στην παρασκευή οινοπνεύματος και ποτών (Νικόπουλος, 2004).

Στην Ελλάδα οι κυριότερες περιοχές όπου πραγματοποιείται η καλλιέργεια της πατάτας είναι οι νομοί: Αχαΐας, Μεσσηνίας, Ηλείας, Ηρακλείου, Εύβοιας, Ξάνθης, Σερρών, Κέρκυρας, Βοιωτίας, Λασιθίου, Δράμας και Αρκαδίας.

**Πίνακας 2-1: Παγκόσμια εξέλιξη πατατοκαλλιέργειας την περίοδο 1998-2002**

Περιοχή	ΕΚΤΑΣΗ (1000 Η.Α.)					ΠΑΡΑΓΩΓΗ (100 Μ.Τ.)				
	1998	1999	2000	2001	2002	1998	1999	2000	2001	2002
<b>Ευρώπη</b>	9.103	9.154	8.865	8.865	8.389	137.796	134.958	149.603	137.588	130.487
<b>Ασία</b>	6.932	7.607	7.837	7.837	7.746	108.564	109.680	121.059	118.071	120.575
<b>Β.&amp;Κ.Αμερική</b>	814	799	764	764	785	27.799	28.183	30.266	26.357	28.027
<b>Ν. Αμερική</b>	1.005	1.011	911	911	935	13.767	14.257	13.762	13.851	14.045
<b>Αφρική</b>	928	1.046	1.229	1.229	1.152	11.008	11.989	12.967	14.223	12.543
<b>Αυστραλία</b>	57	54	52	52	52	1.874	1.830	1.703	1.753	1.763
<b>Παγκόσμια</b>	<b>17.582</b>	<b>18.864</b>	<b>18.478</b>	<b>18.478</b>	<b>17.855</b>	<b>280.822</b>	<b>280.148</b>	<b>308.629</b>	<b>291.497</b>	<b>307.440</b>

*Πηγή: FAO (FAOSTAT), 2003*

Στον πίνακα 2-1 παρατηρούμε την παγκόσμια εξέλιξη της πατατοκαλλιέργειας για την περίοδο 1998 έως 2002 ως προς την καλλιεργούμενη έκταση και την παραγωγή. Η μέση έκταση που καλύπτεται με πατατοκαλλιέργεια είναι 18.251 χιλιάδες εκτάρια. Τα περισσότερα από αυτά βρίσκονται στην Ευρώπη, ακολουθεί η Ασία και η Αφρική. Ως προς την παραγωγή παρατηρούμε ότι η μέση ποσότητα πατάτας σε παγκόσμιο επίπεδο είναι 293.707 μεγατόνοι. Πρώτη παραγωγός περιοχή είναι η Ευρώπη ακολουθεί η Ασία και έπειτα η Βόρεια και Κεντρική Αμερική.

**Πίνακας 2-2: Εγχώρια εξέλιξη πατατοκαλλιέργειας την περίοδο 2002-2010**

ΕΤΟΣ	ΕΚΤΑΣΗ (στρέμματα)	ΠΑΡΑΓΩΓΗ (τόνοι)	ΣΤΡΕΜ. ΑΠΟΔΟΣΗ (κιλά/στρεμ.)	ΤΙΜΗ (€/κιλό)	ΑΚΑΘ. ΑΞΙΑ ΠΑΡΑΓΩΓΗΣ (σε €.)
2002	364.060	810.670	2.227	0,23	186.454
2003	355.000	850.000	2.394	0,38	323.000
2004	225.000	864.000	3.840	0,24	207.360
2005	250.000	849.900	3.400	0,29	246.471
2006	253.000	855.000	3.379	0,39	333.450
2007	263.200	829.270	3.151	0,34	281.952
2008	335.000	848.400	2.533	0,33	279.972
2009	355.080	828.524	2.333	0,34	281.698
2010	305.300	820.871	2.689	0,35	287.305
<b>Μέσος Όρος</b>	<b>300.627</b>	<b>839.626</b>	<b>2.883</b>	<b>0,32</b>	<b>269.740</b>

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

Σύμφωνα με πρόσφατα στοιχεία του Υπουργείου Αγροτικής Ανάπτυξης και Τροφίμων (Πίνακας 2-2) η μέση έκταση καλλιέργειας πατάτας στην Ελλάδα κατά την διάρκεια των ετών 2002 έως 2010 είναι 300.627 στρέμματα. Η μέση παραγωγή πατάτας στα ίδια έτη είναι 839.627 τόνους, αυτό σημαίνει ότι η μέση στρεμματική απόδοση είναι 2.883 κιλά ανά στρέμμα ενώ η μέση τιμή είναι 0,32€.

## 2.2. Βοτανικά Χαρακτηριστικά Πατάτας

Η καλλιεργούμενη πατάτα είναι ένα ετήσιο φυτό υψηλής παραγωγικότητας το οποίο παράγει υπόγειους κονδύλους, οι οποίοι προέρχονται από διαφοροποίηση υπόγειων βλαστών. Οι κόνδυλοι είναι το μόνο μέρος του φυτού που μπορεί να καταναλωθεί από τον άνθρωπο ή τα ζώα. Η πατάτα μπορεί να πολλαπλασιαστεί με κονδύλους, με μοσχεύματα, με μικροφυτάρια, με μικροκονδύλους και με βοτανικό σπόρο. Ως επικρατέστερος τρόπος είναι αυτός της χρήσης κονδύλων. Ως προς το μήκος του βιολογικού κύκλου του φυτού, από τη φύτευση μέχρι και την ωρίμανση των παραγόμενων κονδύλων, ανάλογα με το πολλαπλασιαστικό υλικό, την εκάστοτε ποικιλία, την τεχνική και των συνθηκών της καλλιέργειας, απαιτείται χρονικό διάστημα το οποίο κυμαίνεται συνήθως από 3-6 μήνες (Hooker, 1986).

### **2.2.1 Ριζικό Σύστημα Πατάτας**

---

Οι πατάτες σχηματίζουν τυχαίο διακλαδισμένο ινώδες ριζικό σύστημα. Οι ρίζες και οι στόλωνες αναπτύσσονται από τον υπόγειο μίσχο μεταξύ των βολβών του σπόρου και της εδαφικής επιφάνειας. Η ρίζα είναι ανεπτυγμένη, αλλά με μικρή ικανότητα διείσδυσης σε πολύ συνεκτικά εδάφη γι' αυτό καταλαμβάνει σχεδόν στο σύνολο της τα ανώτερα 25 εκ του εδάφους. (Fageria et al., 1997).

### **2.2.2 Βλαστοί Πατάτας**

---

Η πατάτα είναι ετήσιο ποώδες φυτό με ύψος που φτάνει 0,3-1m. Οι βλαστοί της πατάτας προέρχονται από τους οφθαλμούς των κονδύλων και είναι μεγάλοι, τετραγωνικής διατομής, ύψους 30-60 cm . Από το υπόγειο τμήμα βλαστού του φυτού εκπύσσονται στόλωνες οι οποίοι είναι υπόγειοι και σχηματίζουν λίγο πριν την άνθιση ένα κόνδυλο ο καθένας. Μετά το σχηματισμό του κονδύλου σταματάει η κατά μήκος αύξηση του στόλωνα και αρχίζει η κατά πάχος αύξηση του με την ταυτόχρονη αποθήκευση νερού και αμύλου (Fageria et al., 1997).

### **2.2.3 Κόνδυλοι Πατάτας**

---

Οι κόνδυλοι είναι το συγκομισθέν μέρος του φυτού της πατάτας και διαφέρουν ανάλογα με την ποικιλία σε σχήμα, μέγεθος και χρώμα επιδερμίδας. Τεμαχισμένοι κόνδυλοι με ένα συνήθως οφθαλμό χρησιμοποιούνται ως "σπόρος". Ο κόνδυλος είναι τροποποιημένος βλαστός για αποθήκευση θρεπτικών στοιχείων και εφοδιασμένος με μάτια διατεταγμένα σπειροειδώς πάνω στον κόνδυλο, τα οποία είναι πιο πυκνά προς την κορυφή. Σε νεαρή ηλικία καλύπτεται από επιδερμίδα που ξεκολλάει εύκολα. Κάτω από την επιδερμίδα υπάρχει το φλοιώδες τμήμα. Όσο ωριμάζει ο κόνδυλος, τα εξωτερικά στρώματα των κυττάρων του φλοιώδους τμήματος φελλοποιούνται και έτσι σχηματίζεται η φλούδα που είναι εφοδιασμένη με φακίδια για ανταλλαγή αερίων. Στο εσωτερικό κάθε κονδύλου βρίσκεται η σάρκα που χωρίζεται από το φλοιώδες μέρος, με ένα δακτύλιο αγγείων. Η σύσταση του κονδύλου ποικίλει ανάλογα με την ποικιλία και τις συνθήκες ανάπτυξης. Κατά μέσο όρο η σύσταση του

φρέσκου κονδύλου είναι: νερό, 63-87% υδατάνθρακες, 13-30%, πρωτεΐνες 0,7-4,6% και λιπαρά 0,02-0,96 (Fageria et al., 1997).

#### 2.2.4 Φύλλα Πατάτας

---

Τα φύλλα της πατάτας είναι σύνθετα με 7 έως 11 αντίθετα φυλλάρια σπειροειδής διατεταγμένα γύρω από το στέλεχος. Κάθε σύνθετο φύλλο της πατάτας έχει ποδίσκο ο οποίος συνδέεται με το στέλεχος και ο οποίος στο άλλο άκρο επεκτείνεται με το κεντρικό νεύρο ή ράχη. Τα φύλλα ξεχωρίζουν ανάλογα με την ποικιλία, σε αριθμό, μέγεθος, πρόσφυση στο στέλεχος, σχήμα του ελάσματος, τρόπο διάταξης στον κεντρικό άξονα και υφή (Fageria et al., 1997).

#### 2.2.5 Άνθη Πατάτας

---

Τα άνθη της πατάτας φέρονται σε ταξιανθίες όπου αποτελούνται από ένα κεντρικό άξονα με δευτερεύουσες διακλαδώσεις. Το άνθος απαρτίζεται από κάλυκα με πέντε στήμονες, στεφάνη με πέντε ενωμένα μέχρι την κορυφή πέταλα. Η στεφάνη έχει χρώμα ιώδες πορφυρό, υπόλευκο ή κίτρινο. Οι πέντε στήμονες σχηματίζουν κώνο. Η ωοθήκη είναι συνήθως δίχωρη και ο στύλος μακρύς (Fageria et al., 1997).

### 2.3 Στάδια Ανάπτυξης της Πατάτας

---

Η ανάπτυξη της πατάτας μπορεί να χωριστεί σε τέσσερις μεγάλες φάσεις ανάπτυξης (Stewart and Nielsen, 1990):

**1<sup>ο</sup> στάδιο:** το στάδιο αυτό κυμαίνεται από 30 έως 60 μέρες ανάλογα με την εκάστοτε ποικιλία, τις καλλιεργητικές φροντίδες και τις περιβαλλοντικές συνθήκες, αρχίζει με την σπορά και ολοκληρώνεται με την έναρξη σχηματισμού των κονδύλων. Στο στάδιο οι βλαστοί αναπτύσσονται ενώ οι κόνδυλοι δεν έχουν σχηματιστεί.

**2<sup>ο</sup> στάδιο:** σε αυτό το στάδιο πραγματοποιείται ο σχηματισμός των κονδύλων και διαρκεί περίπου 10 με 14 ημέρες.

**3<sup>ο</sup> στάδιο:** στο στάδιο αυτό πραγματοποιείται η ανάπτυξη των κονδύλων. Η ανάπτυξη των κονδύλων γίνεται σε χρονικό διάστημα από 30 έως 60 ημέρες κάτω από ιδανικές συνθήκες. Κατά το τέλος του 3<sup>ου</sup> σταδίου ανάπτυξης, ο βλαστός και τα φύλλα της πατάτας συνεχίζουν να αναπτύσσονται αλλά με μικρότερους ρυθμούς.

**4<sup>ο</sup> στάδιο:** στο τέταρτο και τελευταίο στάδιο πραγματοποιείται η ωρίμανση του φυτού και διαρκεί 10 έως 24 ημέρες. Κατά το στάδιο αυτό ο ρυθμός ανάπτυξης των κονδύλων μειώνεται ως αποτέλεσμα της μειωμένης φυλλικής και της φωτοσυνθετικής δραστηριότητας.

---

## 2.4 Ποικιλίες της Πατάτας

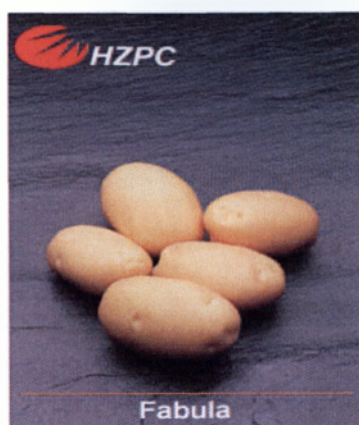
---

Μερικές από τις κυριότερες ποικιλίες πατάτας είναι:

### ❖ **Fabula**

Η ποικιλία αυτή προέρχεται από την διασταύρωση των ποικιλιών Monalisa X Hudson (εικόνα 2.1). Πρόκειται για μια μεσοπρώιμη έως μεσοόψιμη ποικιλία. Οι κόνδυλοι είναι πολύ μεγάλοι στρογγυλοί, με μέτρια βαθιά μάτια, γλωμή επιδερμίδα, ελαφρά κίτρινη σάρκα, ομοιόμορφο μέγεθος και με πολύ υψηλή παραγωγή. Η αρχική ανάπτυξη είναι μάλλον αργή, ενώ αργότερα το φύλλωμα γίνεται όρθιο με μεγάλα στελέχη. Τα άνθη είναι ελαφρά πορφυρού χρώματος, με πολύ λίγα μούρα. Σε ότι αφορά την ανθεκτικότητα στις ασθένειες είναι ιδιαίτερα ανθεκτική στο χρυσονηματώδη, απρόσβλητη από τον καρκίνο των κονδύλων, ανθεκτική στον περονόσπορο των φύλλων και πολύ ανθεκτική στον περονόσπορο των κονδύλων. Αντίθετα είναι μέτρια ευαίσθητη στον ιό X αλλά πολύ ανθεκτική στον ιό του καρουλιάσματος των φύλλων και στον ιό Y (Γιαννοπολίτης, 2008).

Σε ότι αφορά την ποιότητά της είναι πολύ καλή και εύγευστη για τον καταναλωτή. Επίσης είναι πολύ ανθεκτική στην εσωτερική κηλίδωση και τις μηχανικές βλάβες. Έχει πολύ καλό λήθαργο και αποθηκεύεται πολύ καλά. Τέλος είναι πολύ ανθεκτική στην ξηρασία και απαιτεί μέτρια αζωτούχο λίπανση και κανονικές αποστάσεις φύτευσης και δίνει εξαιρετική απόδοση.



Πηγή: <http://www.potatopro.com>

**Εικόνα 2.1:** Ποικιλία Fabula

#### ❖ **Bellini**

Η ποικιλία αυτή προέρχεται από την διασταύρωση των ποικιλιών Montial X Felsina. Είναι μεσοπρώιμη ποικιλία με γρήγορη κονδυλοποίηση και πολύ υψηλή παραγωγή. Η ποικιλία αυτή έχει δυνατά στελέχη και αναβλαστάνει γρήγορα μετά από καταστροφή της καλλιέργειας από παγετό. Είναι ανθεκτική στους ισχυρούς ανέμους. Χαρακτηριστικό της ποικιλίας είναι οι μεγάλοι, επιμήκεις - ωσειδείς κόνδυλοι με μεγάλη ομοιομορφία στο σχήμα και το μέγεθος. Είναι ανθεκτική στο χρυσονηματώδη, έχει καλή αντοχή στον περονόσπορο των φύλλων και καλή αντοχή στον περονόσπορο των κονδύλων. Εμφανίζει μέτρια ανθεκτικότητα στην ακτινομύκωση, καλή ανθεκτικότητα στον ιό του καρουλιάσματος των φύλλων. Ποιοτικά είναι εξαιρετική στο μαγείρεμα με πολύ ωραία γεύση. Η ποικιλία Bellini (εικόνα 2.2) μπορεί να αποθηκευτεί για μεγάλο διάστημα και παράγει 9-12 κονδύλους ανά φυτό (Γιαννοπολίτης, 2008).



Πηγή: <http://www.efthymiadis.gr>

**Εικόνα 2.2:** Ποικιλία Bellini



#### ❖ Kennebec

Η ποικιλία αυτή προέρχεται από την διασταύρωση των ποικιλιών (Chippewa X Katahdin) X (Samling X Earleine). Η ποικιλία αυτή ιδιαίτερα γνωστή σε ορισμένες περιοχές της Ελλάδας και έχει προέλευσης την Γαλλία και την Ολλανδία. Έχει ελαφρά κίτρινη επιδερμίδα και λευκή σάρκα που αποτελεί και το ιδιαίτερο χαρακτηριστικό της. Επίσης είναι μέσο-όψιμη ποικιλία με στρογγυλούς ελλειπτικούς κονδύλους, μεσαίου μεγέθους και μέτρια στρεμματική απόδοση. Η Kennebec (εικόνα 2.3) είναι ανθεκτική στο καρούλιασμα, στον ιό A και Y. Είναι επίσης ανθεκτική στον περονόσπορο του φυλλώματος και του κονδύλου καθώς και στο εσωτερικό μαύρισμα (Γιαννοπολίτης, 2008).



Πηγή: <http://www.guitarbulldog.com>

**Εικόνα 2.3:** Ποικιλία Kennebec

#### ❖ Liseta

Η ποικιλία αυτή προέρχεται από την διασταύρωση των ποικιλιών Sprunta X 5VR Ve 66 – 295. Πρόκειται για πρόωμη - μεσοπρόωμη ποικιλία με γρήγορη κονδυλοποίηση. Οι κόνδυλοι της είναι μεγάλοι, επιμήκεις ωσειδείς, με ομοιόμορφο σχήμα, ελαφρά κίτρινη σάρκα, πολύ ωραία κίτρινη επιδερμίδα και υψηλή παραγωγή. Έχει καλή ανάπτυξη και πολύ καλή πυκνή κάλυψη του εδάφους ενώ τα άσπρα άνθη της είναι σπάνια. Η Λιζέτα (εικόνα 2.4) είναι μια από τις ποικιλίες που πρόσφατα προήλθε από την πασιγνώστη Σπούντα. Λόγω της πρωιμότητας και της μεγάλης παραγωγής, η Λιζέτα εύκολα προσαρμόζεται στις διάφορες κλιματολογικές συνθήκες και τύπους εδαφών. Γενικά η Λιζέτα είναι κάπως ευαίσθητη στην ξηρασία και χρειάζεται καλές συνθήκες ανάπτυξης. Είναι ανθεκτική στη δευτερογενή αύξηση, στην εσωτερική κηλίδωση και στις μηχανικές βλάβες. Μπορεί να αποθηκευτεί για μεγάλη περίοδο και αναβλαστάνει γρήγορα μετά από κάψιμο από παγετό. Έχει μάλλον μικρή περίοδο

λήθαργου και μπορεί να χρησιμοποιηθεί και για φθινοπωρινή καλλιέργεια με πολύ μεγάλες αποδόσεις. Επίσης είναι ανθεκτική στο χρυσονηματώδη και κάπως ευαίσθητη στον περονόσπορο των φύλλων, αλλά ανθεκτική στον περονόσπορο των κονδύλων και γι' αυτό πρέπει να γίνονται κανονικοί ψεκασμοί (Γιαννοπολίτης, 2008).



Πηγή: <http://www.eurogrow.co.nz>

**Εικόνα 2.4:** Ποικιλία Liseta

#### ❖ Ultra

Η ποικιλία αυτή (εικόνα 2.5) προέρχεται από την διασταύρωση των ποικιλιών Planta X Concurrent. Πρόκειται για μεσοπρώιμη ποικιλία με πολύ γρήγορη κονδυλοποίηση, καλή κάλυψη εδάφους με δυνατά στελέχη. Οι κόνδυλοι είναι πολύ μεγάλοι, επιμήκεις με ομοιόμορφο σχήμα και μέγεθος, ρηγά μάτια, κίτρινη επιδερμίδα και ελαφρά κίτρινη σάρκα. Έχει πολύ υψηλή παραγωγή συγκεκριμένα παράγει 7-8 κονδύλους ανά φυτό. Επίσης έχει πολύ καλή αντοχή στον περονόσπορο των φύλλων και μεγάλη αντοχή στον περονόσπορο των κονδύλων. Είναι ανθεκτική στο χρυσονηματώδη, καλή αντοχή στον ιό X, στον ιό του καρουλιάσματος των φύλλων και στον ιό A. Τέλος μπορεί να αποθηκευτεί για μεγάλο διάστημα (Γιαννοπολίτης, 2008).



Πηγή: <http://www.crocus.co.uk>

**Εικόνα 2.5:** Ποικιλία Ultra

#### ❖ **Vivaldi**

Η ποικιλία αυτή προέρχεται από την διασταύρωση των ποικιλιών TS 77 -148 X Monalisa. Είναι πρώιμη - μεσοπρώιμη ποικιλία με γρήγορη κονδυλοποίηση. Οι κόνδυλοί της είναι μεγάλοι, ωσειδείς, έχει απαλή ελαφρά κίτρινη έως κίτρινη επιδερμίδα και κίτρινη σάρκα. Έχει κατά μέσο όρο 9 κονδύλους ανά φυτό με πολύ ομοιόμορφο σχήμα και μέγεθος και ψηλή παραγωγή. Η Vivaldi (εικόνα 2.6) είναι περιζήτητη από τα Super Markets, λόγω της άριστης ποιότητας μαγειρέματος και του ωραίου και ομοιόμορφου μεγέθους και σχήματος των κονδύλων, που έχει σαν αποτέλεσμα την εύκολη συσκευασία. Η Vivaldi είναι κάπως ευαίσθητη στα χτυπήματα και γι' αυτό χρειάζεται καλή καλιούχο λίπανση. Επίσης χρειάζεται καλή προστασία για την αλτερνάρια. Είναι ανθεκτική στη ξηρασία, στη δευτερογενή βλάστηση και στην εσωτερική κηλίδωση. Τέλος η Vivaldi είναι ευαίσθητη στο χρυσονηματώδη και άνοση στο καρκίνο των κονδύλων καθώς επίσης ευαίσθητη στον περονόσπορο των φύλλων και ανθεκτική στον περονόσπορο των κονδύλων. Τέλος, είναι ανθεκτική στο Βερτιτσίλιο που είναι το πιο σοβαρό πρόβλημα σε όλες τις πατατοπαραγωγικές περιοχές της Ελλάδας καθώς και μέτρια ανθεκτική στην ακτινομόκωση (Γιαννοπολίτης, 2008).



Πηγή: <http://www.heppells.ca/>

**Εικόνα 2.6:** Ποικιλία Vivaldi

#### ❖ **Mondial**

Η ποικιλία (εικόνα 2.7) αυτή προέρχεται από τη διασταύρωση SPUNTA X VE 66-295. Είναι μεσοπρώιμη όταν φυτεύεται από τέλος Νοεμβρίου ως αρχές Ιανουαρίου. Οι κόνδυλοι είναι μεγάλοι, μακρουλοί – ωσειδείς, με ομοιόμορφο σχήμα και μέγεθος, ρηγά μάτια, κίτρινη επιδερμίδα, ελαφρά κίτρινη σάρκα και πολύ ψηλή παραγωγή. Το φύλλωμα έχει πολύ πλατιά ανάπτυξη, δυνατά ψηλά και

όρθια στελέχη, με καλή κάλυψη του εδάφους. Τα άνθη έχουν λευκό χρώμα. Είναι ανθεκτική στο Χρυσονηματώδη, ανθεκτική στον καρκίνο των κονδύλων. Ευαίσθητη στον Περονόσπορο των φύλλων και των κονδύλων, στην Ακτινόμυκωση και ελαφρά ευαίσθητη στη Σπογγοσπορίωση. Είναι αρκετά καλή για κατανάλωση και ιδιαίτερα για τηγάνισμα. Η περιεκτικότητά της σε ξηρή ουσία είναι 20,2%. Γενικά είναι μία από τις ποικιλίες που προήλθε από τη Spunta. Πρέπει να φυτεύεται πρώιμα ( από τέλος Νοεμβρίου ως αρχές Ιανουαρίου) για να έχει μεγάλες αποδόσεις. Απαιτεί μέτρια αζωτούχο λίπανση και μεγάλες αποστάσεις φύτευσης. Είναι σχετικά ανθεκτική στους εσωτερικούς μώλωπες και στις μηχανικές βλάβες. Αποθηκεύεται καλά. Εξαιρετικά ανθεκτική στην ξηρασία, στη ζέστη και στους ανέμους. Θεωρείται από τις καλύτερες όσον αφορά την αναβλάστηση και παραγωγή μετά το κάψιμο από παγετό.



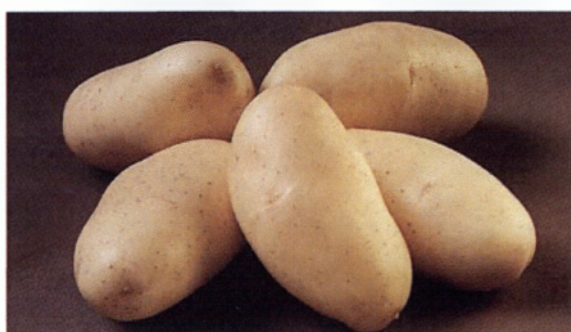
Πηγή: <http://www.pmc.wa.gov.au>

**Εικόνα 2.7:** Ποικιλία Mondial

#### ❖ Spunta

Η ποικιλία «Spunta» (εικόνα 2.8) είναι Ολλανδικής προέλευσης. Η πατάτα αυτής της ποικιλίας είναι κιτρινόσαρκη, οβάλ σχήματος, πολύ παραγωγική και καλλιεργείται όλο το χρόνο. Το φυτό έχει όρθια-ημιόρθια ανάπτυξη, με πυκνό φύλλωμα και λευκό χρώμα ανθέων. Η ποικιλία είναι μεσοπρώιμη με υψηλή παραγωγική ικανότητα που παράγει μεγάλο αριθμό κονδύλων. Το μέγεθος των κονδύλων είναι μεγάλο, το σχήμα είναι ωοειδές-επίμηκες με μέτρια ομοιομορφία, το χρώμα της επιδερμίδας είναι ελαφρά κίτρινο και η υφή της ομαλή, οι οφθαλμοί είναι αβαθείς και το χρώμα της σάρκας είναι ελαφρά κίτρινο. Έχουν μέτρια αντοχή στη μηχανική καταπόνηση, μέτρια ευπάθεια στο σχηματισμό κοίλης καρδιάς, μεγάλη αντοχή στο εσωτερικό μαύρισμα. Επίσης έχουν μέση διάρκεια λήθαργου αλλά μέτρια ικανότητα

αποθήκευσης (Γιαννοπολίτης, 2008). Σε ότι αφορά την ανθεκτικότητα στις ασθένειες, έχει μικρή-μέτρια ανθεκτικότητα στην ξηρά σήψη ,μικρή ανθεκτικότητα στον περονόσπορο, μεγάλη ανθεκτικότητα στη σπογγοσπορίωση και στην καρκίνωση. Μέτρια ανθεκτικότητα στην ακτινομύκωση, μεγάλη ανθεκτικότητα στους ιούς Y της πατάτας, μέτρια ανθεκτικότητα στον ιό του καρουλιάσματος των φύλλων και είναι ευαίσθητη στους νηματώδεις. Παρά τα όποια μειονεκτήματα που παρουσιάζει, καλλιεργείται με επιτυχία πολλά χρόνια διότι είναι σταθερή σε αποδόσεις και οι παραγωγοί γνωρίζουν αρκετά καλά τον τρόπο καλλιέργειάς της. Η απόδοσή της κυμαίνεται από 1.5-2.0 τον./στρ (Van der Zaag, XX).



Πηγή: <http://www.eurofarm.gr/index.php>

Εικόνα 2.8 Ποικιλία Sprunta

#### ❖ Voyager

Η ποικιλία Voyager προέρχεται από την διασταύρωση των ποικιλιών Obelix X RZ 85-238. Πρόκειται για μεσοόψιμη ποικιλία με γρήγορη κονδυλοποίηση. Οι κόνδυλοι είναι μεγάλοι, μακρύς –ωσειδείς με ομοιόμορφο σχήμα και μέγεθος. Η επιδερμίδα τους είναι ελαφρά κίτρινη ενώ η σάρκα τους είναι κίτρινη. Η ποικιλία Voyager είναι πολύ παραγωγική καθώς παράγει κατά μέσο όρο 12 κονδύλους ανά φυτό. Λόγω του μεγάλου αριθμού κονδύλων οι αποστάσεις φύτευσης θα πρέπει να είναι μεγάλες ώστε να υπάρχει ο κατάλληλος χώρος ανάπτυξης των κονδύλων. Επίσης η ποικιλία αυτή είναι ιδιαίτερα ανθεκτική στην ξηρασία. Σε ότι αφορά την ανθεκτικότητα σε ασθένειες η Voyager (εικόνα 2.9) είναι ευαίσθητη στο χρυσονηματώδη και στον καρκίνο των κονδύλων. Αντίθετα είναι πολύ ανθεκτική στον περονόσπορο των φύλλων και των κονδύλων, και τον ιό Y. Ποιοτικά η ποικιλία Voyager είναι εξαιρετική καθώς δεν αποχρωματίζεται μετά το μαγείρεμα

(<http://www.inspection.gc.ca/english/plaveg/pbrpov/cropreport/pot/app00006045e.shtm>).



Πηγή: <http://www.inspection.gc.ca>

**Εικόνα 2.9:** Ποικιλία Voyager και ποικιλία Spunta

#### ❖ Lady Rosetta

Η ποικιλία αυτή προέρχεται από την διασταύρωση των ποικιλιών Cardinal X SVP (VTN2) 62-33-3. Προέρχεται από την Ολλανδία και πρόκειται για πρώιμη ποικιλία. Οι κόνδυλοι είναι στρογγυλού σχήματος, η επιδερμίδα τους είναι κόκκινη και η σάρκα τους κιτρινωπή. Η καλλιέργεια ποικιλίας Lady Rosetta (εικόνα 2.10) δίνει μεγάλη παραγωγή με εξαιρετικά ποιοτικά χαρακτηριστικά. Η ποικιλία αυτή έχει εξαιρετική αντοχή στην ξηρασία ενώ με σωστή άρδευση η απόδοσή της είναι πολύ καλή. Τέλος σε ότι αφορά την ανθεκτικότητα η Lady Rosetta παρουσιάζει υψηλή αντοχή απέναντι στου κυστονηματώδεις, την κοινή ψώρα και το καρούλιασμα των φύλλων της. Μέτρια ανθεκτικότητα παρουσιάζει στην προσβολή από περονόσπορο στα φύλλα (<http://varieties.potato.org.uk>).



Πηγή: <http://varieties.potato.org.uk>

**Εικόνα 2.10:** Ποικιλία Lady Rosetta

## 2.5. Η Διατροφική Σημασία της Πατάτας

---

Σήμερα η πατάτα παράγεται σε 130 από τις 167 ανεξάρτητες χώρες του κόσμου και αποτελεί την τέταρτη σημαντική καλλιέργεια στον κόσμο, μετά το σιτάρι, το καλαμπόκι και το ρύζι. Η πατάτα έχει την ικανότητα να παράγει περισσότερη ενέργεια και πρωτεΐνη από οποιαδήποτε άλλη καλλιέργεια και μπορεί να θεωρηθεί ως ένας τρόπος επίλυσης της πείνας στον κόσμο (Νικολόπουλος, 2004).

Η πατάτα έχει σημαντική διατροφική αξία κυρίως ως πηγή ενέργειας και ασκορβικού οξέος. Υπολογίζεται ότι η πατάτα προμηθεύει περίπου το 6% της συνολικής ενέργειας στην βρετανική διατροφή, το 5% των πρωτεϊνών, 0,5% του λίπους, 9,6% του σιδήρου, 7,8% της ριβοφλαβίνης και περίπου το 34% του ασκορβικού οξέος. Επίσης είναι μια καλή πηγή βιταμινών Β1, Β3, Β6 και περιέχει φυλλικό, παντοθενικό οξύ και ριβοφλαβίνη. Τέλος η πατάτα περιέχει ελάχιστες ποσότητες (I), μαγγανίου (Mn), Χαλκού (Cu), Ψευδαργύρου (Zn) και σιδήρου (Fe). Σε μεγαλύτερες ποσότητες περιέχονται ασβέστιο (Ca), νάτριο (Na), μαγνήσιο (Mg), θείο (S), χλώριο (Cl), φώσφορος (P) και κάλιο (K) (Smith,1977).

Οι πατάτες επίσης περιέχουν φυτικά αντιοξειδωτικά που μπορούν να διαδραματίσουν σημαντικό ρόλο στην πρόληψη ασθενειών που σχετίζονται με τη γήρανση και φυτικές ίνες οι οποίες ωφελούν την υγεία. Είναι σχεδόν χωρίς λιπαρά και είναι πολύ λιγότερο παχυντικά από άλλα υψηλής θερμιδικής αξίας τρόφιμα όπως ψωμί, δημητριακά, κρέας, βούτυρο και μαργαρίνη. Στον πίνακα 2-3 παρουσιάζεται η χημική σύσταση των κονδύλων της πατάτας. Ανά 100 gr πατάτας περιέχονται 23,7 mg ξηρή ουσία, 17,5 mg άμυλο, 54,7 mg άζωτο κ.α

Πίνακας 2-3 Χημική σύνθεση κονδύλων πατάτας

Ουσία	Όρια	Μ.Ο.
Ξηρή ουσία	13,1-36,8	23,7
Άμυλο	8,0-29,4	17,5
Αναγωγικά σάκχαρα	0,0-5,0	0,3
Ολικά σάκχαρα	0,05-8,0	0,5
Πηκτίνες	0,17-3,48	0,71
Ολικό άζωτο	0,2-1,5	-
Πρωτεΐνες	0,11-0,74	0,32
Πρωτεϊνικό άζωτο επί του συνολικού αζώτου	0,69-4,63	2,00
Αμιδικό άζωτο	27,3-73,4	54,7
Άζωτο αμινοξέων	0,029-0,052	-
Νιτρικά	0,065-0,098	-
Λιπίδια	0,0-0,05	-
Ανόργανα άλατα	0,02-0,2	0,12
Οργανικά οξέα	0,44-1,87	
Ασκορβικό και δεϋδροασκορβικό οξύ*	1-54	10-25
Γλυκοαλκαλοειδή*	0,2-4,1	3-10
Φαινολικές ενώσεις*	5-30	-

\*Σε mg/100g

Πηγή: Lisinska and Leszcynski, 1989



## ΚΕΦΑΛΑΙΟ 3<sup>ο</sup> Η ΚΑΛΛΙΕΡΓΕΙΑ ΤΗΣ ΠΑΤΑΤΑΣ

---

Η πατάτα αναπτύσσεται καλά σε μια ευρεία ποικιλία εδαφών, αλλά μεγαλύτερες αποδόσεις εμπορεύσιμων κονδύλων παρατηρούνται σε βαθιά, καλά στραγγιζόμενα και εύθρυπτα εδάφη. Τα αργιλώδη, χονδροειδής υφής εδάφη είναι προτιμότερα, αλλά και τα στραγγιζόμενα εδάφη τύρφης είναι επίσης κατάλληλα. Στα αμμώδης εδάφη μπορούν να παραχθούν υψηλές αποδόσεις, αν χορηγηθούν τα σωστά λιπάσματα και υπάρξει κατάλληλη άρδευση. Η σποροκλίνη ετοιμάζεται οργώνοντας το φθινόπωρο ή την Άνοιξη (Thornton & Sieczka, 1980).

Η πατάτα παράγεται μέσω αγενούς πολλαπλασιασμού με τη χρήση είτε ολόκληρου είτε κομμένου κονδύλου. Η ημερομηνία φύτευσης εξαρτάται από το μήκος της εποχής ανάπτυξης και τον καταλληλότερο χρόνο εμπορίας. Είναι προτιμότερο η πατάτα να φυτεύεται όταν η μέση θερμοκρασία του εδάφους στο σημείο που έχει τοποθετηθεί το πολλαπλασιαστικό υλικό να είναι 5-10°C (Thornton & Sieczka, 1980).

Τα κομμάτια σπόρου φυτεύονται συνήθως σε γραμμές ανά 15 έως 25 εκατοστά και σε απόσταση μεταξύ τους 76-91 εκατοστά. Το βάθος φύτευσης ποικίλει από 8 έως 14 εκατοστά και εξαρτάται από τις κλιματικές συνθήκες και την υγρασία του εδάφους. Η στενότερη απόσταση φύτευσης τείνει να παράγει μικρούς αλλά ομοιόμορφους κονδύλους. Οι καλλιέργειες πατάτας που προορίζονται για μεταποίηση πρέπει να φυτεύονται σε σχετικά μεγάλες αποστάσεις μεταξύ των γραμμών ώστε να ευνοείται η δημιουργία μεγάλων κονδύλων, ενώ καλλιέργειες που προορίζονται για σποροπαραγωγή μπορούν να φυτεύονται σε στενά μεταξύ τους διαστήματα ώστε να παράγουν πολλούς και μικρούς κονδύλους (Thornton & Sieczka, 1980).

### 3.1 Εδαφικές & Κλιματικές Απαιτήσεις

---

Η πατάτα κατατάσσεται στις ψυχρές καλλιέργειες αλλά μπορεί να καλλιεργηθεί και σε τροπικές περιοχές. Είναι φυτό ευρείας προσαρμοστικότητας αλλά προτιμά ήπια έως ψυχρά κλίματα. Οι υψηλότερες μέσες αποδόσεις που επιτεύχθηκαν ήταν στις χώρες όπου η διάρκεια της ημέρας ήταν 13-17 ώρες κατά την διάρκεια της ανάπτυξης, με μέση θερμοκρασία 15-18° C, βροχοπτώσεις αλλά και άρδευση όπου παρέχουν άφθονο νερό. Στην βιβλιογραφία έχει αποδειχθεί ότι οι πατάτες έχουν βέλτιστη θερμοκρασία ανάπτυξης που κυμαίνεται από 16 έως 28 °C, ανάλογα με την ποικιλία και την ηλικία. (Hang and Miller, 1986).

Γενικά είναι φυτό υψηλής παραγωγικότητας για τόσο μικρού μήκους βιολογικό κύκλο και θεωρείται πολύ απαιτητικό σε ότι αφορά το έδαφος, τις λιπάνσεις και τις καλλιεργητικές φροντίδες. Η πατάτα απαιτεί επαρκή παροχή νερού από την έναρξη της ανάπτυξης των κονδύλων έως και κοντά στην ωριμότητα για υψηλές αποδόσεις και καλής ποιότητας κονδύλους. Ως προς το έδαφος προτιμά τα ελαφρά ως μέσης σύστασης εδάφη, καλά αεριζόμενα και καλά κατεργασμένα με pH 5.5-6.5 χωρίς να αποκλείεται όμως η καλλιέργεια σε ουδέτερα και αλκαλικά ακόμη εδάφη (Hang and Miller, 1986).

### 3.2 Χαρακτηριστικά του Πατατόσπορου

---

Για να επιτευχθεί η βέλτιστη παραγωγή θα πρέπει να προέρχεται από υγιή πατατόσπορο, πράγμα που μπορεί να γίνει με την αγορά πιστοποιημένου σπόρου. Για να είναι ο σπόρος κατάλληλος για φύτευση θα πρέπει να πληροί τις εξής προϋποθέσεις (Van der Zaag, (1), XX):

- Να είναι απαλλαγμένος από ασθένειες και εχθρούς
- Να είναι απαλλαγμένος από ιώσεις
- Να είναι απαλλαγμένος από μυκητολογικές και βακτηριολογικές ασθένειες
- Να έχει την κατάλληλη ηλικία για να ευνοείται έτσι η παραγωγή κονδύλων
- Να έχει μεγάλη βλαστική ικανότητα

- Να μην παρουσιάζει φαινόμενα «κυριαρχίας κορυφής», δηλαδή να παράγει ένα μόνο φυτό, με συνέπεια την παραγωγή μονοστέλεχων φυτών και ελάχιστα παραγωγικών

Το κομμάτιασμα του πατατόσπορου ευνοεί το φύτευμα, όταν αυτός βρίσκεται στο τέλος του λήθαργου. Το κομμάτιασμα όχι μόνο διεγείρει την ανάπτυξη των φυτρών αλλά αυξάνει και τον αριθμό των ματιών που αρχίζουν να αναπτύσσονται. Τα μειονεκτήματα του κομματιάσματος είναι ο κίνδυνος μετάδοσης ορισμένων ιώσεων και βακτηριώσεων αλλά και ο αυξημένος κίνδυνος σαπίσματος του κομματιασμένου σπόρου. Η μετάδοση των ιώσεων μπορεί να καταπολεμηθεί με απολύμανση του μαχαιριού σε διάλυμα 5% NaPO<sub>4</sub> και των βακτηριώσεων με απολύμανση του μαχαιριού σε αλκοόλ 70%. Η απολύμανση αυτή πρέπει να γίνεται μετά το κομμάτιασμα κάθε κονδύλου. Για να προληφθεί το σάπισμα των κομματιών θα πρέπει το κόψιμο να μη φτάνει από την κορυφή μέχρι τον ομφαλό, αλλά να αφήνει άκοπο ένα μικρό τμήμα 1 cm περίπου. Οι ιδανικές συνθήκες για την γρήγορη επούλωση των κομμένων επιφανειών είναι η υψηλή σχετική υγρασία ( άνω των 85%) και η θερμοκρασία μεταξύ 12-20 βαθμών Κελσίου (Van der Zaag, XX).

### 3.2 Προετοιμασία Εδάφους για Φύτευση

---

Για να επιτύχουμε γρήγορη ανάπτυξη, ο πατατόσπορος πρέπει να φυτευτεί σε έδαφος σχετικά υγρό και αφράτο. Το έδαφος δεν πρέπει να είναι πολύ αφράτο ή σβολιασμένο, διότι θα στεγνώσει πολύ εύκολα. Ακόμα, το έδαφος κάτω από το έδαφος φύτευσης δεν πρέπει να έχει συμπαγή στρώματα που να είναι αδιαπέραστα από τις αδύνατες ρίζες των φυτών της πατάτας. Το βαθύ ρίζωμα είναι αναγκαίο για την τροφοδότηση της καλλιέργειας με νερό. Απ' αυτό μπορούμε να συμπεράνουμε ότι, ειδικά σε βαριά εδάφη, μεγάλη προσοχή πρέπει να δοθεί (Van der Zaag, (2), XX):

- α. στη βελτίωση της δομής του εδάφους,
- β. στην καλλιέργεια,
- γ. στην ισοπέδωση όπου πρόκειται να γίνει άρδευση με αυλάκια και
- δ. στην προετοιμασία πριν τη φύτευση

Η καλή προετοιμασία του εδάφους είναι δυνατή με εργαλεία χειρών ή τρακτέρ. Είναι πολύ σημαντικό να προετοιμαστεί το έδαφος λίγο πριν τη φύτευση και σε χρόνο που το έδαφος είναι καλλιεργήσιμο (όχι πολύ υγρό ή πολύ ξηρό).

### 3.3 Φύτευση Πατάτας

---

Η φύτευση των κονδύλων μπορεί να γίνει με το χέρι ή με φυτευτική μηχανή σε σειρές. Οι αποστάσεις φύτευσης έχουν άμεση σχέση με την επιδιωκόμενη πυκνότητα της φυτείας, είναι συνήθως 0,50-0,65m μεταξύ των γραμμών και 0,10-0,20 m επί της γραμμής ή και περισσότερο αναλόγως του σκοπού της καλλιέργειας.

Το βάθος φύτευσης είναι η απόσταση μεταξύ της επιφάνειας του εδάφους, εάν το έδαφος ισοπεδώνετε μετά τη φύτευση και της κορυφής του πατατοσπόρου: ρηχό σημαίνει 0-2 εκ., μέτριο 2-5 εκ και βαθύ περισσότερο από 5 εκ. Ανάλογα με το ύψος του σαμαριού, ένας ρηχά φυτεμένος κόνδυλος μπορεί να καλύπτεται ακόμα και από 15 εκ. χώμα, ενώ ένας βαθιά φυτεμένος κόνδυλος μπορεί να καλύπτεται με μόνο 10 εκ. χώμα. Το ρηχό φύτεμα πλεονεκτεί κάτω από τις ακόλουθες συνθήκες (Van der Zaag, (2), XX):

- A. έλλειψη ζωηρότητας του πατατόσπορου
- B. χαμηλή θερμοκρασία
- Γ. άρδευση με αυλάκια ή υψηλή βροχόπτωση
- Δ. μηχανική συγκομιδή

Μια προϋπόθεση για ρηχό φύτεμα είναι ότι θα υπάρχει υγρό έδαφος γύρω από τον πατατόσπορο και οι απαραίτητες συνθήκες για να γίνει ένα καλοσχηματισμένο και ψηλό σαμάρι μετά τη φύτευση. Μετρία βαθύ φύτεμα συνίσταται κάτω από τις ακόλουθες συνθήκες:

- A. υψηλή θερμοκρασία εδάφους
- B. ξηρασία κατά και μετά το φύτεμα
- Γ. ακατάλληλες συνθήκες για να γίνουν ψηλά σαμάρια
- Δ. μεγάλος κίνδυνος προσβολής από Φθοριμαία

### 3.3.1. Φύτεμα πατάτας με το χέρι

---

Το προσεκτικό φύτεμα με το χέρι μπορεί να είναι εξ' ίσου καλό ή και καλύτερο απ' ότι το μηχανικό. Όταν γίνεται φύτεμα με το χέρι, πρέπει να δίνεται μεγάλη προσοχή ώστε να τηρούνται οι παραπάνω προϋποθέσεις, με ιδιαίτερη έμφαση στην πρόληψη της ξήρανσης του εδάφους πριν το παράχωμα, στην ομοιομορφία του βάθους φύτευσης και στην εξασφάλιση ότι ο πατατόσπορος δε βρίσκεται σε απ' ευθείας επαφή με το λίπασμα.

Εάν τα αυλάκια γίνονται με συρόμενο αυλακωτήρα και το λίπασμα τοποθετηθεί με το χέρι στον πάτο του αυλακιού, τότε θα πρέπει να γίνει αρκετά βαθύ ώστε να σκεπαστεί το λίπασμα με χώμα πριν τα τοποθετηθεί ο πατατόσπορος μέσα στο αυλάκι. Για να καλυφθεί το στέγνωμα του εδάφους μέσα στο αυλάκι, ο χρόνος μεταξύ του ανοίγματος του αυλακιού και της κατασκευής του σαμαριού, πρέπει να είναι όσο το δυνατό μικρότερος, ιδιαίτερα όταν ο καιρός είναι ξηρός και ηλιόλουστος (Van der Zaag, (2), XX).

### 3.3.2. Μηχανικό φύτεμα πατάτας

---

Χρησιμοποιώντας ένα φυτευτήρα οι προϋποθέσεις Α & Δ μπορούν συχνά να τηρηθούν ευκολότερα παρά στο φύτεμα με το χέρι. Εάν όμως ο σπόρος είναι προβλαστημένος, οι πλήρως αυτόματοι φυτευτήρες μπορεί να προκαλέσουν μεγάλη ζημιά στα φύτρα. Σε τέτοιες περιπτώσεις είναι προτιμότερος ένας ημιαυτόματος φυτευτήρας όπου ο σπόρος λαμβάνεται με το χέρι από τα τελάρα προβλάστησης και τοποθετείται στα κύπελλα της μηχανής, ή πρέπει να χρησιμοποιηθούν φυτευτήρες που ελαχιστοποιούν τη ζημιά στα φύτρα (Van der Zaag,(2), XX):

### 3.3.3. Παράχωμα πατάτας

---

Εάν ο πατατόσπορος δεν είναι τοποθετημένος πολύ βαθειά κι έγινε ένα μικρό μόνο σαμάρι κατά τη φύτευση, πρέπει αργότερα να τραβηχτεί περισσότερο χώμα πάνω από τον πατατόσπορο. Όσο λιγότερο είναι το βάθος φύτευσης, τόσο περισσότερο χώμα πρέπει να μεταφερθεί από τα αυλάκια στα σαμάρια (Van der Zaag,(2), XX).

### 3.4 Λίπανση Πατάτας

---

Η πατάτα, ως φυτό μεγάλης παραγωγικότητας έχει μεγάλες ανάγκες σε θρεπτικά στοιχεία που καλύπτονται με την προσθήκη των ανάλογων λιπασμάτων στο έδαφος. Οι ανάγκες εξαρτώνται από την ποικιλία, από τη ζωνρότητα της βλάστησης, την πυκνότητα φύτευσης, τη γονιμότητα του εδάφους και τις κλιματικές συνθήκες.

Η πατάτα απαιτεί μια άφθονη παροχή θρεπτικών συστατικών για να εξασφαλιστεί η ταχεία, σταθερή και φυσιολογική ανάπτυξη των κονδύλων. Η μέγιστη περιεκτικότητα των κονδύλων σε θρεπτικά συστατικά συμβαίνει όταν τα επίπεδα του νερού επαρκούν για να διατηρήσουν ενεργό το φυτό μέχρι και την κανονική του ωρίμανση. Η διατήρηση του υπέργειου τμήματος του φυτού και οι υψηλές αποδόσεις των κονδύλων συνδέονται στενά με τη συγκέντρωση των θρεπτικών συστατικών των φυτών, καθώς επίσης και με τα ποσοστά απορρόφησης και τη διαθεσιμότητα του νερού στο έδαφος. Επομένως οι απαιτήσεις σε θρεπτικά συστατικά συνδέονται στενά με τα επίπεδα άρδευσης σε ένα ξηρό κλίμα (Westermann and Kleinkopf, 1985).

Η αζωτούχος λίπανση απαιτείται στα περισσότερα εδάφη ώστε να παράγουν μια κερδοφόρα παραγωγή. Το ποσό που απαιτείται εξαρτάται από τα χαρακτηριστικά του εδάφους, τα υπολείμματα καλλιεργειών, τα επίπεδα καταλοίπων Ν στο έδαφος και τις συγκεκριμένες πρακτικές διαχείρισης καλλιεργειών. Ορισμένη ποσότητα αζώτου είναι απαραίτητη για τη σημαντική πρόωμη αύξηση των κονδύλων, αλλά διαθέσιμο σε πολύ μεγάλες ποσότητες στο έδαφος κατά τη διάρκεια της φύτευσης μπορεί να καθυστερήσει το σχηματισμό των κονδύλων και να αυξήσει τον αριθμό των μικρών κονδύλων. Στο παρελθόν, η ενσωμάτωση του Ν στο έδαφος γινόταν πριν τη φύτευση ή κλιμακωτά κατά τη φύτευση (Westermann and Kleinkopf, 1985).

Τα λιπάσματα φωσφόρου και αζώτου συχνά απαιτούνται σε πολλά εδάφη. Η ανάλυση του εδάφους μπορεί να χρησιμοποιηθεί για να καθορίσουμε τις απαιτήσεις της καλλιέργειας σε Ρ και Ν, αν και η μετέπειτα παρακολούθηση της συγκέντρωσης των φυτικών ιστών είναι επίσης χρήσιμη (Painter et al., 1977).

### 3.4.1. Άζωτο

---

Γενικά, το άζωτο αυξάνει πολύ την παραγωγή. Διεγείρει την ανάπτυξη των βλαστών και κατά συνέπεια την παραγωγική ικανότητα της καλλιέργειας. Η άριστη δόση αζώτου εξαρτάται από τη γονιμότητα του εδάφους και την επιθυμητή ποσότητα φυλλώματος. Για μια μεγάλη βλαστική περίοδο χρειάζεται περισσότερο φύλλωμα παρ' ότι για μια καλλιέργεια με μικρή βλαστική περίοδο (Van der Zaag,(2), XX).

Ανάλογα με την ποικιλία, τη γονιμότητα του εδάφους, το κλίμα και το μήκος της βλαστικής περιόδου, η άριστη δόση κανονικά κυμαίνεται από 10-20 κιλά N κατά στρέμμα. Το άζωτο μπορεί να εφαρμοστεί σε νιτρική ή αμμωνιακή μορφή ή σαν ουρία. Με άρδευση ή με πολλές βροχές, το νιτρικό άζωτο μπορεί εύκολα να ξεπλυθεί ιδιαίτερα σε ελαφριά εδάφη. Σε τέτοιες περιπτώσεις το νιτρικό άζωτο δεν πρέπει να χρησιμοποιείται κι ακόμα το άζωτο πρέπει να εφαρμόζεται μερικώς πριν ή κατά τη φύτευση και μερικώς 2 – 4 βδομάδες μετά το φύτευμα (Van der Zaag,(2), XX).

### 3.4.2. Κάλιο & Φώσφορος

---

Η προσθήκη καλίου ως λίπασμα αυξάνει το μέγεθος των καρπών ενώ ο φώσφορος αυξάνει τον αριθμό των κονδύλων αλλά επιδρά ελάχιστα στο μέγεθός τους. Το κάλιο βρίσκεται συνήθως στη μορφή του Θεικού Καλίου ( $K_2SO_4$ ). Το χλωριούχο κάλιο (KCl) μπορεί να χρησιμοποιηθεί μόνο σε μικρές ποσότητες κατά το φύτεμα ή σε μεγαλύτερες λίγο χρόνο πριν το φύτευμα, εάν υπάρχουν βροχές (Van der Zaag,(2), XX).

Το υπερφωσφορικό είναι ο τύπος του φωσφορικού λιπάσματος που κανονικά χρησιμοποιείται. Ο τύπος αυτός είναι ευκολοδιάλυτος στο νερό. Σε όξινα εδάφη, μπορεί να χρησιμοποιηθεί φωσφορίτης (λιγότερο διαλυτός στο νερό). Ο φώσφορος πρέπει να εφαρμοστεί πριν ή κατά το φύτεμα. Εάν θα γίνει σε όλη την επιφάνεια, η εφαρμογή συνιστάται να γίνει μερικές βδομάδες πριν το φύτεμα. Το κάλιο είναι πολύ περισσότερο διαλυτό στο νερό απ' ότι ο φώσφορος και μπορεί εύκολα να ξεπλυθεί από το έδαφος. Εάν υπάρχει κίνδυνος ξεπλύματος, πρέπει να εφαρμοστεί μερικώς κατά το φύτεμα και μερικώς μετά το φύτευμα (Van der Zaag,(2), XX).

### 3.4.3. Κόπρισμα & Χλωρή Λίπανση

---

Μια καλλιέργεια πατάτας αντιδρά ευνοϊκά στο κόπρισμα και στη χλωρή λίπανση (γρασίδι ή τριφύλλι). Και τα δύο βελτιώνουν τη δομή του εδάφους και σταδιακά ελευθερώνουν διάφορα στοιχεία. Το κόπρισμα ή η χλωρή λίπανση αποτελούν μια ιδεώδη βάση για συμπλήρωση με χημικά λιπάσματα. Είναι σημαντικό ότι η κοπιά πρέπει να χωνευτεί πριν την εφαρμογή και η χλωρή λίπανση να μην καλλιεργηθεί πολύ βαθειά, ώστε να αποσυντεθεί ικανοποιητικά στο έδαφος. Εάν αυτό δεν γίνει σωστά, τέτοιες οργανικές λιπάνσεις μπορεί ακόμα και να βλάψουν την καλλιέργεια (Van der Zaag,(2), XX).

### 3.4.4. Εφαρμογή λιπασμάτων

---

Τα λιπάσματα μπορούν να εφαρμοστούν:

- 1) σε όλη την επιφάνεια
- 2) σε λωρίδες
- 3) κοντά στον πατατόσπορο

Όταν η εφαρμογή γίνεται σε όλη την επιφάνεια, το λίπασμα διασκορπίζεται μερικώς μέσα και μερικώς κάτω από το σαμάρι. Εφαρμογή σε λωρίδες σημαίνει ότι το λίπασμα τοποθετείται μέσα στο σμάρι κάτω ή δίπλα από τον πατατόσπορο σε μια λουρίδα σ' όλο το μήκος του σαμαριού. Είναι δυνατό να τοποθετηθεί το λίπασμα ακριβώς κάτω από τον πατατόσπορο π.χ. κάτω από λίγο χώμα στον πάτο της τρύπας μέσα στην οποία τοποθετείται ο πατατόσπορος. Ο πατατόσπορος ποτέ δεν πρέπει να είναι σε άμεση επαφή με μια συγκέντρωση λιπάσματος στο έδαφος (Van der Zaag,(2), XX).

## 3.5. Άρδευση Πατάτας

---

Η πατάτα είναι φυτό απαιτητικό σε νερό όπου οι ανάγκες του εξαρτώνται από διάφορους παράγοντες που έχουν σχέση με το κλίμα, το έδαφος, την εποχή, την λίπανση, την ποικιλία, την πυκνότητα των φυτών, το στάδιο ανάπτυξης κ.λπ. Πρέπει



να σημειωθεί ότι το 95% του νερού που απορροφάται από τις ρίζες του φυτού, φεύγει στη ατμόσφαιρα μέσω της διαπνοής. Μια καλλιέργειας σε πλήρη ανάπτυξη διαπνέει 2-10 mm νερού την ημέρα, δηλαδή περίπου 0,5-2,5 λίτρα νερού κατά φυτό και ημέρα. Ο βαθμός διαπνοής ή καλύτερα εξατμισοδιαπνοής (αυτή περιλαμβάνει την εξάτμιση του ελεύθερου νερού από τα φύλλα και το έδαφος) εξαρτάται από διάφορους παράγοντες (Νικόπουλος, 2004) όπως παρακάτω:

- A. διαθέσιμη υγρασία εδάφους
- B. ανάπτυξη και ύψος
- Γ. ένταση της ηλιακής ακτινοβολίας
- Δ. σχετική υγρασία αέρα
- E. θερμοκρασία ατμόσφαιρας
- Στ. ταχύτητα αέρα

Στο παρελθόν οι καλλιεργητές πότιζαν κυρίως από την εμπειρία τους, χρησιμοποιώντας είτε ένα πρόγραμμα βάση ημερολογίου είτε με την οπτική παρατήρηση των καλλιεργειών και την υγρασία του εδάφους.

Ο παραγωγός λαμβάνει την καλύτερη τιμή για κορυφαίους σε ποιότητα κονδύλους και πολύ χαμηλότερη τιμή γι' αυτούς χαμηλότερης ποιότητας. Έτσι, το σύστημα διαχείρισης της άρδευσης θα πρέπει να είναι προσανατολισμένο προς τη μεγιστοποίηση του ποσοστού της κορυφιαίας ποιότητας κονδύλων. Αυτό απαιτεί διαχείριση της άρδευσης ώστε να διατηρηθεί η βέλτιστη περιεκτικότητα του εδάφους σε νερό ώστε να πληρεί τις απαιτήσεις της εκάστοτε καλλιέργειας. Ένα τέτοιο πρόγραμμα διαχείρισης περιλαμβάνει (Van der Zaag,(3), XX):

- α) τακτική ποσοτική παρακολούθηση του περιεχομένου του εδαφικού νερού,
- β) προγραμματισμένες αρδεύσεις σύμφωνα με την καλλιέργεια και την δυνατότητα συγκράτησης του νερού από το έδαφος και
- γ) ένα σύστημα ύδρευσης και άρδευσης ώστε να είναι σε θέση να παρέχουν την απαιτούμενη ποσότητα νερού σύμφωνα με το πρόγραμμα άρδευσης

### 3.5.1. Επίδραση του νερού στην παραγωγή και την ποιότητα των κονδύλων

#### Περίοδος μεταξύ φύτευσης και φυτρώματος

Κατά την περίοδο μεταξύ της φύτευσης και του φυτρώματος το έδαφος γύρω από τον πατατόσπορο πρέπει να είναι υγρό, αλλά όχι μουσκεμένο. Κάτω από συνθήκες υψηλής θερμοκρασίας είναι εξαιρετικά σημαντικό ότι κατά και μετά τη φύτευση το έδαφος στο σαμάρι πρέπει να διατηρείται υγρό, ώστε να μειώνει τη θερμοκρασία. Ανεπάρκεια νερού κατά την περίοδο εκείνη μπορεί να προκαλέσει καθυστέρηση και ακανόνιστο φύτρωμα ή ακόμα και ολική αποτυχία. Από την άλλη μεριά το υπερβολικό πότισμα μπορεί να προκαλέσει σάπισμα του πατατόσπορου (Van der Zaag,(3), XX).

#### Περίοδος μεταξύ της φύτευσης και της έναρξης σχηματισμού κονδύλων

Εάν το έδαφος είναι στεγνό κατά την προετοιμασία του χωραφιού για φύτευση, είναι γενικά προτιμότερο να γίνει πότισμα πριν, παρά μετά τη φύτευση. Όπως έχει ήδη αναφερθεί, η συχνότητα του ποτίσματος και η ποσότητα του νερού που εφαρμόζεται, πρέπει ν' αυξάνεται με την ανάπτυξη της καλλιέργειας από τη φύτευση μέχρι την πλήρη ανάπτυξη. Το πολύ νερό πριν το φύτρωμα μπορεί να προκαλέσει σάπισμα του πατατόσπορου, ενώ μετά το φύτρωμα και πριν την ανάπτυξη των κονδύλων μπορεί να μη διεγείρει την ανάπτυξη των ριζών (επιφανειακές ρίζες) (Νικόπουλος, 2004).

#### Περίοδος έναρξης σχηματισμού κονδύλων

Το πότισμα κατά την έναρξη του σχηματισμού των κονδύλων (φούσκωμα των άκρων των στολώνων) επηρεάζει την προσβολή των κονδύλων από την ακτινομύκωση (ψωρίασμα, εσχάρωση) και τον αριθμό των εμπορεύσιμων κονδύλων κατά το φυτό στη συγκομιδή. Υγρό χώμα γύρω στους νεο-σχηματισμένους πολύ μικρούς κονδύλους για μια περίοδο τριών περίπου εβδομάδων μπορεί να προστατεύσει τους κονδύλους από προσβολή ακτινομύκωσης. Εάν η ακτινομύκωση είναι πρόβλημα, συνιστώνται λίγα ελαφρά ποτίσματα κατά την περίοδο εκείνη. Εάν το έδαφος είναι αρκετά υγρό κατά την έναρξη του σχηματισμού των κονδύλων, αναπτύσσονται

συνήθως περισσότεροι κόνδυλοι σε εμπορεύσιμο μέγεθος κατά τη συγκομιδή παρ' ότι το έδαφος είναι στεγνό (Van der Zaag,(3), XX).

### Περίοδος μετά την έναρξη σχηματισμού κονδύλων

Κατά την περίοδο της ανάπτυξης των κονδύλων η καλλιέργεια χρειάζεται πάρα πολύ νερό για να δώσει μεγάλης και καλής ποιότητας παραγωγή. Σ' εκείνη την περίοδο οι περισσότερες καλλιέργειες υποφέρουν από έλλειψη νερού. Εάν σ' εκείνο το στάδιο ο βαθμός εξατμισοδιαπνοής τείνει να είναι χαμηλός, η καλλιέργεια μπορεί να χρησιμοποιήσει περίπου 50% της διαθέσιμης εδαφικής υγρασίας χωρίς να υποφέρει σοβαρά από ξηρασία. Εάν όμως η εξατμισοδιαπνοή είναι πολύ υψηλότερη, η καλλιέργεια μπορεί να υποφέρει ακόμα και όταν το 30% περίπου της διαθέσιμης υγρασίας έχει χρησιμοποιηθεί. Αυτό σημαίνει ότι, όταν είναι ζέστη και ο αέρας είναι ξηρός, το πότισμα πρέπει ν' αρχίζει όταν το έδαφος είναι ακόμα αρκετά υγρό. Σε ελαφριά εδάφη ένα μεγαλύτερο μέρος της διαθέσιμης υγρασίας μπορεί να χρησιμοποιηθεί από την καλλιέργεια πριν μειωθεί η παραγωγή ξηρής ουσίας παρά στην περίπτωση των βαρύτερων εδαφών (Νικόπουλος, 2004).

### 3.5.2. Συστήματα Άρδευσης

Τα κύρια συστήματα άρδευσης της πατατοκαλλιέργειας είναι (Van der Zaag,(3), XX):

- Άρδευση με κατάκλιση
- Συστήματα τεχνητής βροχής

Η συχνότητα ποτίσματος και η ποσότητα του νερού που εφαρμόζεται κατά το πότισμα εξαρτώνται από:

- A. την ανάπτυξη της καλλιέργειας
- B. τον τύπο του εδάφους και το βάθος του ριζικού συστήματος
- Γ. τις καιρικές συνθήκες

Ποτέ δεν πρέπει να εφαρμόζεται περισσότερο νερό κατά τη διάρκεια της βλαστικής περιόδου απ' όσο χρειάζεται για να κορεστεί το έδαφος, εκτός από την περίπτωση

εκείνη που πρέπει να ξεπλυθούν τα συσσωρευθέντα άλατα. Η καλλιέργεια πατάτας είναι ευαίσθητη στην περιεκτικότητα αλάτων της εδαφικής υγρασίας. Υψηλή περιεκτικότητα σε άλατα του νερού ποτίσματος μπορεί να προκαλέσει (Van der Zaag,(3), XX):

- A. χαμηλότερη πρόσληψη νερού και στοιχείων από τις ρίζες
- B. ζημιά των φυτών από υψηλή πρόσληψη χλωρίου
- Γ. εγκαύματα φύλλων-μόνο μετά από πότισμα με τεχνητή βροχή.

## ΚΕΦΑΛΑΙΟ 4<sup>ο</sup> ΦΥΤΟΠΡΟΣΤΑΣΙΑ ΠΑΤΑΤΑΣ

---

### 4.1. Εχθροί της Πατάτας

---

Στους σημαντικότερους εχθρούς της πατάτας περιλαμβάνονται:

- ❖ Ο Δορυφόρος της πατάτας (*Leptinotarsa decemlineata*)
- ❖ Η Φθοριμαία (*Phorimaea operculella*)
- ❖ Οι Αφίδες (*Myzus persicae* ή *Macrosiphum solonifolli*)
- ❖ Τα Σιδεροσκούλικα (*Agriotes obscures* ή *Agriotes lineatus*, ή *Agriotes Sputator*)
- ❖ Οι Αγρότιδες (*Agrotis segetum*, *S. Ypsilon*, *S. Exchamationis*)
- ❖ Ο Πρασάγγουρας (*Gryllotalpa gryllotalpa*)

#### 4.1.1 Ο Δορυφόρος της πατάτας (*Leptinotarsa decemlineata*)

---

Το έντομο Δορυφόρος της Πατάτας (εικόνα 4.1) κατάγεται από την Αμερική απ' όπου εξαπλώθηκε σχεδόν σε όλες τις ηπείρους. Ο Δορυφόρος είναι ένα μικρό κολεόπτερο έντομο που τρέφεται ως προνύμφη και σαν τέλειο έντομο από το φύλλωμα και τα μαλακά στελέχη των φυτών. Σε μικρό χρονικό διάστημα μπορεί να απογυμνώσει ολόκληρο το φυτό. Το έντομο αυτό προσβάλλει το φυτό της πατάτας κυρίως αλλά και τα φυτά της ντομάτας και της μελιτζάνας. Το τέλειο έντομο περνά το χειμώνα στο χώμα. Την άνοιξη με την αύξηση της θερμοκρασίας αρχίζει να τρέφεται με το υπέργειο μέρος της πατάτας. Τα θηλυκά μπορεί να γεννήσουν μέχρι και 300-500 αυγά σε 4 με 5 εβδομάδες, τα οποία αφήνουν κάτω από την επιφάνεια των φύλλων. Τα αυγά εκκολάπτονται σε 4 με 9 μέρες και η προνύμφη τρέφεται με το φύλλωμα. Το στάδιο της προνύμφης διαρκεί μέχρι και 3 εβδομάδες. Οι προνύμφες όταν αναπτυχθούν πέφτουν στο έδαφος όπου σχηματίζουν την νύμφη και σε 5-10 μέρες εμφανίζεται το τέλειο έντομο το οποίο τρέφεται και αυτό με το φύλλωμα (Γκούμας, κ.α., 2001, Κούγιας, 2010).



Πηγή: [http://en.wikipedia.org/wiki/Colorado\\_potato\\_beetle](http://en.wikipedia.org/wiki/Colorado_potato_beetle)

**Εικόνα 4.1** Ο Δορυφόρος της Πατάτας

Για την αντιμετώπιση του Δορυφόρου της πατάτας, ο πατατοκαλλιεργητής θα πρέπει να επέμβει όταν ο πληθυσμός προνυμφών συνιστάται κυρίως από τις προνύμφες 1ης και 2ης ηλικίας. Μερικά από τα εντομοκτόνα που χρησιμοποιούνται για την καταπολέμηση είναι (Γκούμας, κ.α., 2001):

- ❖ Karate EC
- ❖ Desis 2,5 EC
- ❖ Alverde
- ❖ Calypso4805c
- ❖ Rebel
- ❖ Confidoro TEQ

Πολύ καλά αποτελέσματα έχουν δώσει επίσης δοκιμές που έγιναν με βιοεντομοκτόνα, που περιέχουν το βακτήριο *Bacillus thuringiensis subsp tenebrionis*. Ένας ακόμα αποτελεσματικός τρόπος αντιμετώπισης είναι η απομάκρυνσή τους με τα χέρια.

#### **4.1.2 Φθοριμαία (*Phorimaea operculella*)**

Η Φθοριμαία (εικόνα 4.2) είναι έντομο που ανήκει στην τάξη των λεπιδοπτέρων. Η προνύμφη του εντόμου αυτού προκαλεί σοβαρές ζημιές στην πατάτα τόσο κατά την αποθήκευση όσο και στον αγρό προσβάλλοντας φύλλα, βλαστούς και κονδύλους. Το

έντομο γεννά τα αυγά του μέσα στον κόνδυλο, κατόπιν μεταφέρεται στην αποθήκη, όπου λόγω των ευνοϊκών συνθηκών πολλαπλασιάζεται πολύ γρήγορα. Στα διάφορα στάδια της ανάπτυξης του καταφέρνει να προκαλέσει ζημιές σε κονδύλους και βλαστούς αφού οι προνύμφες, που βγαίνουν από τα αυγά που είναι τοποθετημένα στους οφθαλμούς των κονδύλων, προσπαθώντας να βρουν δίοδο ανοίγουν τρύπες σε κονδύλους και βλαστούς. Αν και ολοκληρώνει σύντομα τον κύκλο ζωής καταφέρνει να προκαλέσει αρκετές ζημιές και έχει περίπου 6 γενιές ανά έτος (Γκούμας, κ.α., 2001, Κούγιας, 2010).



Πηγή: <http://www.agrotypus.gr/index.asp?mod=articles&id=66764>

**Εικόνα 4.2:** (α) Το έντομο Φθοριμαία (β) Καταστροφή του κονδύλου της πατάτας από Φθοριμαία

Η αντιμετώπιση του εντόμου φθοριμαία γίνεται στον αγρό αλλά και κατά την αποθήκευση της πατάτας. Για την αντιμετώπιση στον αγρό πρέπει να ψεκαστούν οι καλλιέργειες της πατάτας όταν έχουν ακόμα φιλική επιφάνεια με εγκεκριμένα εντομοκτόνα μικρής υπολειμματικής διάρκειας. Η αντιμετώπιση στις αποθήκες περιλαμβάνει καλό καθαρισμό της αποθήκης από υπολείμματα προηγούμενων χρήσεων, κλείσιμο των ανοιγμάτων των αποθηκευτικών χώρων με πυκνή σήτα, για την παρεμπόδιση εισόδου της πεταλούδας αλλά και διαλογή και αποθήκευση των υγιών μόνο κονδύλων, για την αποφυγή μεταφοράς του εντόμου στους αποθηκευτικούς χώρους. Τα εντομοκτόνα που χρησιμοποιούνται για την καταπολέμηση της φθοριμαίας είναι (Γκούμας κ.α., 2001, Αναγνού, 1995):

- Agromat 20/20 EC GR,
- Desis 2,5 EC,

- Chlorpyrifos,
- Chlorpyrifos-methyl,
- Cypermethrine,
- Dimethoate cheminova

#### 4.1.3 Αφίδες (*Myzus persicae* ή *Macrosiphum solonifolli*)

Υπάρχουν δύο είδη αφίδων (εικόνα 4.3) που προκαλούν άμεσα προβλήματα στην καλλιέργεια της πατάτας. Αυτές είναι η πράσινη αφίδα, (*Myzus persicae*) που μεταδίδει τον ιό του καρουλιάσματος των φύλλων, καθώς και τον ιό Υ και η *Macrosiphum solonifoli* η οποία προκαλεί προβλήματα στην πατάτα γιατί μεταδίδει και αυτή διάφορους ιούς. Ο βιολογικός κύκλος των αφιδών είναι πολύπλοκος. Μπορεί να έχουν κύριο ξενιστή και δευτερεύοντες ξενιστές και κατά τη συμπλήρωση του βιολογικού τους κύκλου να εμφανίζουν μια σειρά παρθενογενετικών γενεών που να διακόπτονται από εγγενή αναπαραγωγή. Ο πληθυσμός επηρεάζεται από τις κλιματολογικές συνθήκες και στην παρουσία φυσικών εχθρών (Γκούμας κ.α., 2001, Αναγνού, 1995, Κούγιας, 2010).



Πηγή: [http://www.agro-help.com/2010/05/blog-post\\_20.html](http://www.agro-help.com/2010/05/blog-post_20.html)

**Εικόνα 4.3: Αφίδες**

Οι ζημιές στην πατατοκαλλιέργεια δεν προκύπτουν από την παρουσία των εντόμων αλλά από τη μεταφορά ιών μέσω των αφίδων. Τις περισσότερες φορές οι ζημιές είναι καθολικές και δεν συγκρίνονται με τις άμεσες που είναι η απομύζηση των χυμών από τα φύλλα του φυτού. Για την αποτελεσματική αντιμετώπιση των αφίδων



χρησιμοποιούνται σκευάσματα ελαίου, θερινά ορυκτέλαια ή σάπωνες. Μερικά από τα χημικά σκευάσματα που χρησιμοποιούνται για την αντιμετώπιση των αφίδων είναι τα ακόλουθα (Γκούμας κ.α., 2001):

- ❖ Thionex 50 WP
- ❖ Lannate 20 SL
- ❖ Decis 2,5 EC

#### 4.1.4 Σιδεροσκούλικο (*Agriotes obscurus* ή *Agriotes lineatus*, ή *Agriotes Sputator*)

Τα Σιδεροσκούλικο ή Βελονίδες (εικόνα 4.4) είναι κολεόπτερα τα οποία είναι επιζήμια για την καλλιέργεια της πατάτας. Τα ενήλικα έντομα έχουν μήκος σώματος 5-25mm. Τα πάνω φτερά τους είναι καφέ προς μαύρα με κάποιες στενές, γραμμές κατά μήκος. Οι προνύμφες έχουν μήκος 3-30mm και κόκκινο-καφέ χρώμα. Το κεφάλι τους είναι σκούρο καφέ και η προνύμφη έχει σκληρό δερμάτιο. Ο βιολογικός κύκλος αυτών των εντόμων αυτών είναι 1 έως 3 χρόνια. Τα ενήλικα έντομα τρέφονται από τα μεγάλα ζιζάνια και εναποθέτουν τα αυγά τους σε έδαφος όπου υπάρχει υγρασία. Η προνύμφη είναι υποχρεωτικά σαπροφάγος και αργότερα γίνεται φυτοφάγος οργανισμός (Αναγνού, 1995).



Πηγή: <http://molbiol.ru/pictures/99444.html>

**Εικόνα 4.4:** Σιδεροσκούλικο (*Agriotes lineatus*)

Η ζημιά που προκαλούνται στις καλλιέργειες σχετίζονται με την προσβολή των προνυμφών στους κονδύλους, δημιουργώντας έτσι στοές μήκους αρκετών χιλιοστών. Η έντονη προσβολή της πατατοκαλλιέργειας από σιδεροσκούλικο μπορούν να προκαλέσουν μέχρι και ξήρανση των φυτών. Η αποτελεσματική αντιμετώπιση των εντόμων αυτών γίνεται με εντομοκτόνα εδάφους πριν την φύτευση, με την

απολύμανση του πατατόσπορου, με αμειψισπορά και τέλος με θερινές αρόσεις μετά την συγκομιδή, ώστε να εκτεθούν στον ήλιο οι ατελείς μορφές του εντόμου και να καταστραφούν. Μερικά από τα χημικά σκευάσματα που χρησιμοποιούνται για την καταπολέμηση είναι (Γκούμας κ.α., 2001):

- ❖ Decis 2,5 EC
- ❖ Pyrinex 5 GR
- ❖ Force 1.5gr
- ❖ Cruiser 350 fs
- ❖ Mocap 10gr

#### 4.1.5 Αγρότιδες (*Agrotis segetum* ή *S. Ypsilon* ή *S. Exchamationis*)

Οι αγρότιδες είναι κολεόπτερα τα οποία τρέφονται κυρίως από τα τρυφερά φύλλα του φυτού της πατάτας. Τα ενήλικα έντομα έχουν μήκος από 15 έως 40 χιλιοστά, με μεγάλο, στρογγυλεμένο κεφάλι, τα μπροστινά φτερά τους έχουν ειδικά σχέδια. Τα φτερά της πιο κοινής αγρότιδας, της *Agrotis segetum* είναι γκριζα-καφέ. Οι αγρότιδες ζουν στο έδαφος επειδή δεν τους αρέσει το φως. Το είδος *Agrotis segetum* (εικόνα 4.5) το οποίο είναι το πιο καταστροφικό για την πατατοκαλλιέργεια έχει δύο γενιές το χρόνο, από τις οποίες και οι δύο μπορούν να προκαλέσουν ζημιές στην πατάτα. Η πρώτη προκαλεί ζημιές στο τέλος της άνοιξης, νωρίς το καλοκαίρι, και η δεύτερη στα τέλη του καλοκαιριού και κατά τη διάρκεια του φθινοπώρου (Γκούμας κ.α., 2001, Αναγνού, 1995).



Πηγή: <http://de.wikipedia.org/wiki/Saateule>

**Εικόνα 4.5:** Αγρότιδα (*Agrotis segetum*)

Η ζημιές που προκαλούνται από τις αγροτίδες έγκειται στην προσβολή των φύλλων, των βλαστών, τις ριζών αλλά και των κονδύλων όπου εμφανίζονται «φαγώματα». Για την αποτελεσματική αντιμετώπιση των αγροτίδων γίνεται διασκόρπιση στην επιφάνεια του εδάφους κοκκωδών εντομοκτόνων αλλά και περιορισμός της ωοθεσίας με την αποφυγή όψιμων αρδεύσεων. Για την χημική καταπολέμηση των αγροτίδων χρησιμοποιούνται τα εξής (Γκούμας κ.α., 2001):

- ❖ Geofos G
- ❖ Desis 2.5 EC
- ❖ Mocap 10gr
- ❖ Force 1.5gr
- ❖ Chlorpyrifos

#### 4.1.6 Πρασάγγουρας (*Gryllotalpa gryllotalpa*)

Το έντομο Πρασάγγουρας (εικόνα 4.6) ζει κυρίως κάτω από το έδαφος και απαντάται κυρίως σε θερμά, υγρά εδάφη, πλούσια σε οργανική ουσία. Χαρακτηριστικό του είναι οι στοές, που σκάβει σε μικρό βάθος κάτω από την επιφάνεια του εδάφους, που έχουν πλάτος όσο το πάχος ενός δακτύλου. Τα ακμαία έντομα έχουν μήκος περίπου 45-50 χιλ., καστανό χρωματισμό και φέρουν λεπτές τρίχες. Τα πρόσθια πόδια, που είναι προσαρμοσμένα για να σκάβουν, μοιάζουν με φτυάρια. Οι νεαρές νύμφες έχουν χρώμα υπόλευκο και στην κατασκευή τους μοιάζουν με μυρμήγκια. Αντίθετα οι νύμφες μεγαλύτερης ηλικίας μοιάζουν περισσότερο με το ακμαίο έντομο (Αναγνού, 1995).



Πηγή: <http://www.bayercropscience.gr>

**Εικόνα 4.6:** Πρασάγγουρας (*Gryllotalpa gryllotalpa*)

Οι ζημιές που προκαλούν αυτά τα έντομα στην πατατοκαλλιέργεια είναι από την επίθεση του εντόμου στην ρίζα του φυτού προσβάλλοντας τον πατατόσπορο, τα φύτρα αλλά και τους κονδύλους. Για την αποτελεσματική αντιμετώπιση του παρασίτου απαιτούνται βαθιές αρόσεις αλλά και χρήση εντομοκτόνων εδάφους. Τα χημικά σκευάσματα που χρησιμοποιούνται για την καταπολέμησή του είναι (Γκούμας κ.α., 2001):

- ❖ Decis 2,5 EC
- ❖ Mocap 10gr
- ❖ Chlorpyrifos

## 4.2. Μυκητολογικές Ασθένειες της Πατάτας

Οι σπουδαιότερες μυκητολογικές ασθένειες που πλήττουν την καλλιέργεια της πατάτας είναι:

- ❖ Ο Περονόσπορος (*Phytophthora infestans*)
- ❖ Η Αλτερναρίωση (*Alternaria solani*)
- ❖ Η Βερτισιλλώση (*Verticillium dahliae* ή *V. albo-atrum*)

### 4.2.1 Περονόσπορος (*Phytophthora infestans*)

Ο περονόσπορος είναι μια από τις σημαντικότερες ασθένειες της πατάτας, οφείλεται στον μύκητα *Phytophthora infestans* και εμφανίζεται σε εδάφη με υψηλή υγρασία καθώς απαραίτητος παράγοντας για την εξάπλωση αυτού του μύκητα είναι το νερό. Σε θερμοκρασίες πάνω από 30°C ο μύκητας υποχωρεί ή πεθαίνει (Ζάχος, 1962 ).



Πηγή: <http://www.bayercropscience.gr>

**Εικόνα 4.7:** Προσβεβλημένος κόνδυλος και αγρός πατάτας από περονόσπορο

Ο μύκητας αυτός προβάλλει τα φύλλα, τα στελέχη και τους κονδύλους της πατάτας (εικόνα 4.7). Η προσβολή αρχίζει από τα κατώτερα φύλλα και προχωράει στα ανώτερα, σχηματίζοντας κηλίδες ακανόνιστου σχήματος, με χρώμα αρχικά υποκίτρινο που αργότερα γίνεται καστανό, με κιτρινοπράσινο περιθώριο. Με υγρό καιρό στην κάτω επιφάνεια των φύλλων εμφανίζεται άσπρο χνούδι. Στα στελέχη εμφανίζονται νεκρωτικές κηλίδες, ενώ οι κόνδυλοι εμφανίζουν εκτεταμένες σκουρόχρωμες κηλίδες, ελαφρά βυθισμένες και ξερό σάπισμα (Ανώνυμος, 2008).

Για την αποτελεσματική αντιμετώπιση του περονόσπορου στην πατάτα πρέπει να χρησιμοποιείται υγιής πατατόσπορος από ανθεκτικές ποικιλίες, να γίνεται προληπτικός ψεκασμός χαλκούχων σκευασμάτων όπως βορδιγάλειος πολτός, οξυχλωριούχος πολτός, να γίνεται καλό και συχνό παράχωμα της καλλιέργειας ώστε οι κόνδυλοι να βρίσκονται σε βάθος 10- 15 εκατοστών στο έδαφος, να πραγματοποιείται καταστροφή φυτών και κονδύλων της προηγούμενης καλλιέργειας τέλος η συγκομιδή να γίνεται με καλό καιρό και η αποθήκευση σε κατάλληλες συνθήκες θερμοκρασίας και υγρασίας (Ανώνυμος, 2008, Ζάχος, 1962).

#### 4.2.2 Αλτερναρίωση (*Alternaria solani*)

Η αλτερναρίωση προκαλείται από το μύκητα *Alternaria solani* και είναι μια ευρέως διαδεδομένη ασθένεια της πατάτας. Η ασθένεια αυτή προσβάλλει κυρίως το φύλλωμα του φυτού της πατάτας, στο οποίο σχηματίζονται ωοειδής κηλίδες, με βαθύ καστανό χρώμα. Χαρακτηριστικό είναι ότι οι νεκρωμένοι ιστοί στις κηλίδες έχουν τη μορφή στόχου. Σε έντονη προσβολή ανάλογες κηλίδες μπορεί να εμφανιστούν στους μίσχους και στα στελέχη, ενώ στους κονδύλους εμφανίζονται ελαφρώς βυθισμένες κηλίδες, λίγο σκοτεινότερες από τους υγιούς ιστούς (Ζάχος, 1962).



Πηγή: <http://www.kalliergo.gr/odigos-kalliergiti>

**Εικόνα 4.8:** Αλτερναρίωση στα φύλλα της πατάτας

Οι κηλίδες της αλτερναρίωσης συνήθως μπερδεύονται με τα συμπτώματα του περονόσπορου. Ο περονόσπορος προκαλεί πολύ μεγαλύτερες κηλίδες που έχουν συγκεκριμένο σκούρο γκριζοπράσινο χρώμα, δημιουργεί ένα μετά βίας ορατό άσπρο δακτύλιο από σπόρια γύρω από τις κηλίδες και εμφανίζεται σε υγρές συνθήκες, αλλά δεν σχηματίζει ποτέ ομόκεντρους κύκλους. Αντίθετα η αλτερναρίωση σχηματίζει γρήγορα καστανές κηλίδες, δεν σχηματίζει άσπρους δακτύλιους, και εμφανίζεται όταν υπάρχει ξηρασία οπότε πεθαίνει ο μύκητας που προκαλεί τον περονόσπορο. Για την αποτελεσματική αντιμετώπιση της ασθένειας αυτής απαιτείται η χρήση υγιούς πατατόσπορου, η χορήγηση βασικών λιπασμάτων και των κατάλληλων ιχνοστοιχείων στο έδαφος καθώς και ψεκασμοί με κατάλληλα μυκητοκτόνα (Τζάμος, 1989).

#### 4.2.3 Βερτισιλλίωση (*Verticillium dahliae* ή *V. albo-atrum*)

Η βερτισιλλίωση είναι μία από τις κυριότερες ασθένειες της πατατοκαλλιέργειας. Υπάρχουν δύο είδη μυκήτων που προκαλούν την βερτισιλλίωση το ένα είδος είναι το *Verticillium albo-atrum* ενώ το συνηθέστερο είδος είναι το *Verticillium dahlia* (Ζάχος, 1962).



Πηγή: [http://efe.aua.gr/gallery\\_fungal.php](http://efe.aua.gr/gallery_fungal.php)

**Εικόνα 4.9:** Βερτισιλλίωση σε καλλιέργεια πατάτας

Η βερτισιλλίωση προκαλεί πρόωρη χλόρωση και νέκρωση των φύλλων του φυτού, πρόωρη αποφύλλωση και νανισμό των φυτών της πατάτας (εικόνα 4.9). Τα συμπτώματα αυτά οδηγούν σε σημαντική μείωση της παραγωγής καθώς η φωτοσύνθεση των φυτών μειώνεται σημαντικά. Οι μύκητες που προκαλούν βερτισιλλίωση μπορούν να επιβιώσουν για περισσότερο από 10 χρόνια στο έδαφος

και να μολύνουν τα φυτά της πατάτας. Η ασθένεια ευνοείται σε υγρά και αλκαλικά εδάφη. Ο μύκητας *Verticillium albo-atrum* έχει άριστη θερμοκρασία 16-20° C ενώ ο *Verticillium dahliae* έχει 24-28°C (Καλομοίρα,1995).

Η αποτελεσματική αντιμετώπιση της ασθένειας της βερτισιλλίωσης στηρίζεται σε προληπτικά μέτρα, καθώς δεν υπάρχουν συγκεκριμένα μυκητοκτόνα για την καταπολέμηση της βερτισιλλίωσης. Οπότε θα πρέπει να γίνεται καλλιέργεια ανεκτικών ή ανθεκτικών ποικιλιών πατάτας, να πραγματοποιείται χημική απολύμανση του εδάφους αλλά και ηλιοαπολύμανση. Να εφαρμόζεται στο έδαφος καλλιέργεια αμειψισποράς, τέλος θα πρέπει να απομακρύνονται τα προσβεβλημένα φυτικά υπολείμματα από την περιοχή της καλλιέργειας (Τζάμος,1989).

### 4.3. Ιολογικές Ασθένειες της Πατάτας

---

Οι σημαντικότερες μυκητολογικές ασθένειες της πατάτας είναι:

- ❖ Το Καρούλιασμα των φύλλων (*Potato leafroll Luteovirus*)
- ❖ Ο Ιός Y της πατάτας (*Potato virus Y*)
- ❖ Το Μωσαϊκό Πατάτας (*Potato virus A* ή *Potato virus X* ή *Potato virus S* ή *Potato virus M*)

#### 4.3.1 Καρούλιασμα των φύλλων (*Potato leafroll Luteovirus*)

---

Η ασθένεια που προκαλεί καρούλιασμα των φύλλων του φυτού της πατάτας (εικόνα 4.10) προκαλείται από τον ιο *Potato leafroll Luteovirus*, ο οποίος μεταδίδεται με τους μολυσμένους κόνδυλους που αφήνονται στην περιοχή της καλλιέργειας και τις αφίδες. Η ασθένεια αυτή προκαλείται συνήθως από την προσβολή της με καλλιέργεια με έντομα του είδους *Myzus persicae* ή του είδους *Macrosiphum euphorbiae* (Ζάχος, 1962).



Πηγή: [http://www.agroatlas.ru/en/content/diseases/Solani/Solani\\_Potato\\_leafroll\\_luteovirus/](http://www.agroatlas.ru/en/content/diseases/Solani/Solani_Potato_leafroll_luteovirus/)

**Εικόνα 4.10:** Καρούλιασμα φύλλων πατάτας

Ο ιός του καρούλιασματος των φύλλων της πατάτας προκαλεί ευδιάκριτη συστρόφη των φύλλων προς τα πάνω δηλαδή τα φύλλα κατσαρώνουν μέχρι να σχηματίσουν μια μικρή βάρκα. Τα φυτά που θα μολυνθούν από αυτόν τον ιό παρουσιάζουν νανισμό, τα φύλλα είναι εύθραυστα ενώ ορισμένες ποικιλίες κιτρινίζουν. Για την αποτελεσματική αντιμετώπιση ενάντια στον ιό αυτό οι πατατοκαλλιεργητές θα πρέπει να επιλέγουν ανθεκτικούς πατατόσπορους που έχουν λάβει πιστοποίηση. Επίσης θα πρέπει η καλλιέργεια της πατάτας να είναι μακριά από την καλλιέργεια φυτών της ίδια οικογένειας. Τέλος η αντιμετώπιση των αφιδών θα περιορίσει την εξάπλωση του ιού (Μπέμ Φρειδερίκος, 1995).

Ο χημικός έλεγχος ενάντια στις αφίδες χρειάζεται για να καταπολεμήσουμε αυτόν τον ιό. Δεδομένου ότι ο ιός είναι έμμονος, η μετάδοση του ιού είναι ιδιαίτερα πολύ πιο αργή από το χρόνο επίδρασης των εντομοκτόνων. Έτσι αυτά τα προϊόντα μπορούν να σκοτώσουν τις αφίδες κατά τη διάρκεια της απομόζησης, πριν από την έναρξη μετάδοσης του ιού (Ζάχος, 1962,

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

#### 4.3.2 Ιός Y της πατάτας (*Potato virus Y*)

Ο ιός Y της πατάτας είναι ο σοβαρότερος ιός που μπορεί να προβάλλει την καλλιέργεια της πατάτας καθώς μπορεί να καταστρέψει το 40 με 80% της παραγωγής.



Ο ιός Y έχει πολλά στελέχη. Το στέλεχος «O» προκαλεί μικρές μαύρες κηλίδες στην κάτω πλευρά των φύλλων πατάτας (εικόνα 4.11). Το στέλεχος «N» προκαλεί νεκρώσεις στα νεύρα του φύλλου στην κάτω πλευρά. Το στέλεχος «NTN» που προκαλεί και αυτό νεκρώσεις στα νεύρα του φύλλου στην άκρη των βλαστών και τη φύτρα του κονδύλου. Το τρίτο στέλεχος είναι το πιο διαδεδομένο και ανθεκτικό από τα τρία (Ζάχος, 1962).



Πηγή: <http://www.agri.gr/site/patata/ios-i-tis-patatas.html>

Εικόνα 4.11: Ιός Y στο φυτό της πατάτας

Το παθογόνο του ιού Y διαχειμάζει στον πατατόσπορο και στα πολυετή φυτά της οικογένειας Solanaceae. Οι φορείς διάδοσης τους είναι οι αφίδες με πιο συνηθισμένες το είδος *Myzus persicae*. Ο ιός μετά την μόλυνση πηγαίνει στους κονδύλους μέσω του βλαστού, αλλά μόνο το στέλεχος «NTN» προκαλεί ορατά συμπτώματα στους κονδύλους. Ο μόνος ουσιαστικός τρόπος για την αποτελεσματική αντιμετώπιση του ιού αυτού, όπως και για τους άλλους ιούς είναι η επιλογή πιστοποιημένου και ανθεκτικού πατατόσπορου (Ζάχος, 1962, [http://www.plantprotection.hu/modulok/gorog/potato/yvirus\\_pot.htm](http://www.plantprotection.hu/modulok/gorog/potato/yvirus_pot.htm)).

#### 4.3.3 Μωσαϊκό Πατάτας (*Potato virus A* ή *Potato virus X* ή *Potato virus S* ή *Potato virus M*)

Οι ιοί PVA, PVX, PVS και PVM εμφανίζονται σε όλες τις χώρες του κόσμου όπου καλλιεργείται η πατάτα. Ο εντοπισμός τους είναι εξαιρετικά δύσκολος καθώς δεν είναι ορατοί. Οι ιοί του μωσαϊκού δεν προκαλούν ιδιαίτερα σοβαρές ζημιές στην πατατοκαλλιέργεια. Όταν όμως εμφανίζονται σε συνδυασμό με τον ιό Y προκαλείται

σύνθετη μόλυνση που οδηγεί σε μεγάλες απώλειες της παραγωγής και σε νεκρωτικά φυτά τα οποία πεθαίνουν. Κύρια πηγή μόλυνσης των ιών είναι ο μολυσμένος πατατόσπορος και μεταδίδονται μέσω των αφιδών. Ουσιαστικός τρόπος αντιμετώπισης των ιών είναι η επιλογή ανθεκτικών ποικιλιών και υγιούς πατατόσπορου (Ζάχος, 1962,

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

#### 4.4. Βακτηριολογικές Ασθένειες της Πατάτας

Στις σημαντικότερες βακτηριολογικές ασθένειες που εμφανίζονται στην καλλιέργεια της πατάτας είναι:

- ❖ Η Καστανή σήψη της πατάτας (*Pseudomonas solanaceum*)
- ❖ Η Δακτυλιωτή σήψη της πατάτας (*Clavibacter michiganensis subsp. sepedonicus*)
- ❖ Η Μελάνωση του λαιμού - υγρή σήψη πατάτας (*Erwinia caratovora subsp. atroseptica*.)

##### 4.4.1 Καστανή σήψη της πατάτας (*Pseudomonas solanaceum*)

Η ασθένεια αυτή προκαλείται από το βακτήριο *Pseudomonas solanaceum* και είναι πολύ σοβαρή καθώς όταν παρουσιαστεί δημιουργεί μείωση της παραγωγής της πατάτας έως 60%. Η επιθετικότητα του βακτηρίου έχει σαν αποτέλεσμα μερική μαρανση του φυλλώματος (εικόνα 4.12). Σε ότι αφορά τον βλαστό, εσωτερικά διακρίνονται ανοικτοί καφέ δακτύλιοι στις αγγειακές δεσμίδες. Τέλος στους κονδύλους εκκρίνεται βλέννα χρώματος ανοιχτού καφέ (Ζάχος, 1962).



Πηγή: <http://www.fvtokomia.gr/permalink/4208.html>

Εικόνα 4.12: Μαρασμός του φυλλώματος από *Pseudomonas solanaceum*

Το παθογόνο βακτήριο υπάρχει σε μολυσμένους πατατόσπορους, και στο μολυσμένο έδαφος. Χαρακτηριστικό είναι ότι το βακτήριο *Pseudomonas solanaceum* επιβιώνει στο έδαφος για μεγάλο διάστημα. Η εξάπλωσή του στην πατατοκαλλιέργεια γίνεται με δύο τρόπους με το νερό και με επίθεση στις τραυματισμένες ρίζες. Για την αποτελεσματική αντιμετώπιση της ασθένειας που προκαλείται από το βακτήριο *Pseudomonas solanaceum* πρέπει ο πατατοκαλλιεργητής να επιλέγει ανθεκτικές ποικιλίες και υγιείς πατατόσπορους. Σε περίπτωση εμφάνισης της ασθένειας θα πρέπει να μειώνεται στο ελάχιστο η άρδευση και η συλλογή της πατάτας να γίνεται όσο το δυνατόν ταχύτερα (Σταθόπουλος, 2002).

#### 4.4.2 Δακτυλιωτή σήψη της πατάτας (*Clavibacter michiganensis* subsp. *sepedonicus*)

Η δακτυλιωτική σήψη της πατάτας είναι ασθένεια που προκαλείται από το βακτήριο *Clavibacter michiganensis*. Το βακτήριο αυτό εμφανίζεται στο βόρειο μέρος της Ευρώπης η ανάπτυξή του απαιτεί ψυχρές και υγρές συνθήκες περιβάλλοντος. Το βακτήριο μπορεί να προκαλέσει μέτριες απώλειες στην παραγωγή, και ποτέ δεν καταστρέφει ολόκληρους τους καλλιεργούμενους αγρούς. Τα συμπτώματα αυτής της ασθένειας είναι η σήψη που προκαλείται σε ένα μέρος του βλαστικού συστήματος. Οι κόνδυλοι εσωτερικά έχουν ένα σκούρο καφέ δακτύλιο (εικόνα 4.13) ο οποίος υπό πίεση δίνει ένα άσπρο έως ανοιχτό κίτρινο βλενώδες έκκριμα (Ζάχος, 1962).



Πηγή: <http://www.fytokomia.gr/permalink/4209.html>

**Εικόνα 4.13:** Δακτυλιωτή σήψη σε κόνδυλους πατάτας

Κύριες πηγές μόλυνσης από το βακτήριο είναι ο πατατόσπορος και το έδαφος. Στην εξάπλωση του βακτηριδίου συμβάλουν μερικά έντομα όπως ο δορυφόρος της πατάτας και οι αφίδες. Η αντιμετώπιση του βακτηριδίου αυτού δεν μπορεί να γίνει χημικά αλλά μόνο με την επιλογή πιστοποιημένου πατατόσπορου από τους πατατοκαλλιεργητές, την αποφυγή του τεμαχισμού των κονδύλων και την απολύμανση των μέσων καλλιέργειας (Αλεβιζάτος, 1995).

#### 4.4.3 Μελάνωση του λαιμού - υγρή σήψη πατάτας (*Erwinia caratovora* subsp. *atroseptica*.)

Η ασθένεια της μελάνωσης του λαιμού της πατάτας προέρχεται από το βακτήριο *Erwinia caratovora* subsp. *Atroseptica*. Το βακτήριο αυτό προκαλεί καταστροφή τόσο στο αγρό όσο και κατά την αποθήκευση της σοδειάς. Χαρακτηριστική είναι η μυρωδιά και ο μαύρος χρωματισμός των ιστών (εικόνα 4.14). Τα βακτήρια επιτίθενται στη βάση των βλαστών των φυτών με αποτέλεσμα ο βλαστός να μαυρίζει, να κάμπτεται και να σαπίζει. Κατά την αποθήκευση τα ένζυμα από το βακτήριο καταστρέφουν την πηκτίνη του φυτικού ιστού, και έτσι οι μολυσμένοι ιστοί γίνονται γλοιώδεις ή υγροί (Ζάχος, 1962).



Πηγή: <http://www.e-geoponoi.gr>

**Εικόνα 4.14:** Μελάνωση του λαιμού & υγρή σήψη στην πατάτα

Κύρια πηγή μόλυνσης των καλλιεργειών είναι το ίδιο το έδαφος στο οποίο βρίσκονται σε λανθάνουσα κατάσταση τα βακτήρια αυτά. Τα βακτήρια μπορούν να

μολύνουν τους κονδύλους είτε από τραυματισμούς είτε από τα ανοιχτά φακίδια. Για την απαλλαγή της καλλιέργειας από αυτή την ασθένεια απαιτείται ανθεκτική ποικιλία και πιστοποιημένος πατατόσπορος. Επίσης η αμειψισπορά βοηθάει πάρα πολύ. Ακόμη η υπερβολική άρδευση μπορεί να οδηγήσει σε εκτεταμένη μόλυνση. Σε ότι αφορά την αποθήκευση πρέπει να προβλεφθεί ο κατάλληλος εξαερισμός και οι πατάτες να είναι ομοιογενείς, απομακρύνοντας τις τραυματισμένες (Αλεβιζάτος, 1995).

#### 4.5 Νηματώδεις στην Πατάτα

Πολλά είδη νηματωδών έχουν βρεθεί να προσβάλλουν την πατάτα και να προκαλούν σημαντική μείωση της παραγωγής. Τα σπουδαιότερα είδη νηματωδών είναι:

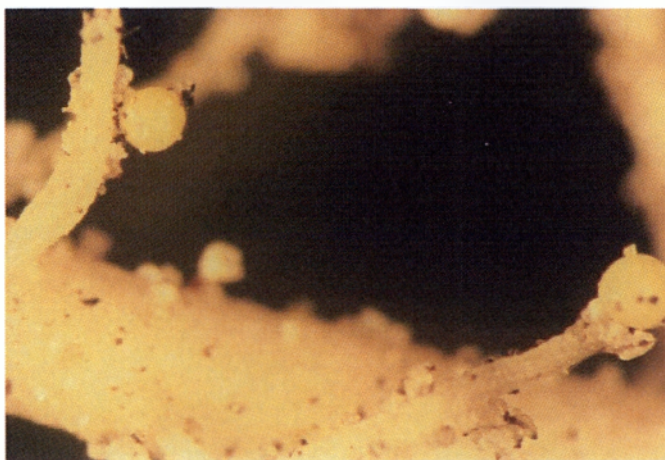
##### 4.5.1 Κυστονηματώδης

Δύο είδη του γένους *Globodera* προσβάλλουν την πατάτα: ο *Globodera rostochiensis* με κύστεις χρυσού χρώματος και ο *Globodera pallida* με κύστεις λευκού χρώματος. Τα μεγέθη των κυστονηματωδών είναι (Κολιοπάνος, 1995):

- ❖ Μέγεθος θηλυκού και κύστεων περίπου 0,5-0,8 mm
- ❖ Μέγεθος άρρενος νηματομόρφου περίπου 1,0 mm
- ❖ Μέγεθος νυμφών 2<sup>ου</sup> σταδίου περίπου 0,5 mm

Τα αρσενικά είναι σκωληκόμορφα μήκους 1mm και τα θηλυκά είναι έχουν σφαιρικό σχήμα. Το σώμα του θηλυκού σχηματίζει στην αρχή άσπρη κύστη που αργότερα γίνεται κίτρινη και στο τέλος σκούρα καφέ και φέρει μέσα 300-400 αυγά. Η ώριμη κύστη αποτελείται από χιτίνη για να προστατεύει τα αυγά και είναι σχεδόν αδιαπέραστη από τις φυτοπροστατευτικές ουσίες. Μετά την εκκόλαψη η προνύμφη εισέρχεται στη ρίζα της πατάτας και μετά από τρεις μεταμορφώσεις εξελίσσεται σε ακμαίο (εικόνα 4.15). Τα αρσενικά αποκτούν σκωληκοειδή μορφή και επιστρέφουν στο έδαφος, ενώ τα θηλυκά διογκώνονται, σχίζουν την επιδερμίδα και εισχωρούν στις ρίζες με αποτέλεσμα τη μη φυσιολογική απορρόφηση νερού και θρεπτικών στοιχείων με αποτέλεσμα τα φυτά να μην αναπτύσσονται κανονικά και η παραγωγή να

μειώνεται σημαντικά έως και την ολοκληρωτική καταστροφή της φυτείας, ανάλογα με τον πληθυσμό των νηματώδων (Κολιοπάνος, 1995).



*Πηγή: <http://www.fytokomia.gr/permalink/4002.html>*

**Εικόνα 4.15:** Κυστονηματώδης στην πατάτα

Τα συμπτώματα από την προσβολή των φυτών στο χωράφι με κυστονηματώδης περιλαμβάνουν κηλίδες στα φύλλα με ταυτόχρονη καχεκτική όψη. Σε σοβαρές προσβολές παρατηρείται νανισμός των φυτών, μικροφυλλία και μείωση του μεγέθους των κονδύλων. Τα υπέργεια συμπτώματα μπορεί να οφείλονται και σε άλλες αιτίες γι' αυτό και για αξιόπιστα συμπεράσματα εξετάζουμε προσεκτικά το ριζικό σύστημα της πατάτας κατά την άνθιση, όπου παρατηρούμε λευκές κίτρινες ή καφέ κύστεις. Μια σοβαρή προσβολή της πατάτας από νηματώδεις μπορεί να προκαλέσει μείωση της παραγωγής μέχρι και 80%.

Η καταπολέμηση των κυστονηματώδων είναι πολύ δύσκολη καθώς ζουν μέχρι 20 έτη. Η μακρά αμειψισπορά με αγρωστώδη ή ψυχανθή επί 5-7 έτη, μειώνει τον πληθυσμό σημαντικά. Επίσης η χρήση ανθεκτικών ποικιλιών βοηθάει αρκετά στη μείωση του πληθυσμού τους. Ακόμη απαραίτητο είναι ο σπόρος της πατάτας να είναι απαλλαγμένος από νηματώδεις. Τέλος για την καταπολέμησή τους χρησιμοποιούνται σκευάσματα όπως τα Vydare SL 5%, Vydare GR 10% και Pemathorine (Κολιοπάνος, 1995).

## ΚΕΦΑΛΑΙΟ 5<sup>ο</sup> ΠΕΙΡΑΜΑΤΙΚΗ ΔΙΑΔΙΚΑΣΙΑ

---

### 5.1 Εισαγωγή

---

Οι καλλιεργούμενες ποικιλίες πατάτας έχουν διαφορετικές απαιτήσεις σε θρέψη και η αντίδραση τους στη λίπανση παρουσιάζει διαφοροποιήσεις. Οι διαφοροποιήσεις αυτές επηρεάζουν ουσιαστικά την αξιολόγηση των ποικιλιών, ιδιαίτερα σε συνθήκες οργανικής γεωργίας. Σε αυτή την εργασία αξιολογήθηκαν τρεις εμπορικές ποικιλίες πατάτας (Lady Rosetta, Sprunta και Voyager) σε όψιμη ανοιξιάτικη καλλιέργεια στη Μεσσηνία, σε συνθήκες οργανικής γεωργίας. Πιο συγκεκριμένα πραγματοποιήθηκε λίπανση, με οργανικά λιπάσματα, σε δύο διαφορετικά επίπεδα αζώτου (1,14 και 2,0g N ανά φυτό) και δύο διαφορετικά επίπεδα καλίου (3,3 και 5,5g K ανά φυτό). Κατά τη διάρκεια της ανάπτυξης των φυτών μετρήθηκε το ύψος των φυτών, ο αριθμός των φύλλων και η περιεχόμενη χλωροφύλλη στο 3<sup>ο</sup> και 6<sup>ο</sup> φύλλο. Κατά τη συγκομιδή μετρήθηκαν παράμετροι της βλαστικής ανάπτυξης των φυτών (νωπό και ξηρό βάρος), ο αριθμός και το βάρος των παραγόμενων κονδύλων καθώς και τα ανόργανα στοιχεία (κάλιο, νάτριο, φώσφορο) (Κυριακοπούλου κ.α, 2012). Το πειραματικό πραγματοποιήθηκε σε δοχεία ανάπτυξης φυτών επειδή ήταν εφικτό να ελέγξουμε τα επίπεδα των θρεπτικών στοιχείων στο έδαφος και εγκαταστάθηκε σε χώρο του εργαστηρίου εδαφολογίας, στο Τ.Ε.Ι. Καλαμάτας.

### 5.2 Σκοπός του πειράματος

---

Σκοπός του πειράματος ήταν:

Ο ρόλος της βιολογικής λίπανσης και η επιρροή της:

1. Στο ύψος των βλαστών και τον αριθμό των βλαστών
2. Στο ποσοστό χλωροφύλλης στο 3<sup>ο</sup> και 6<sup>ο</sup> φύλλο του φυτού
3. Στον αριθμό των φύλλων
4. Στην περιεκτικότητα των φύλλων και των βλαστών σε ανόργανα στοιχεία (κάλιο, φώσφορος, νάτριο)
5. Στον αριθμό και το μέγεθος των κονδύλων
6. Στο ποσοστό των ανόργανων στοιχείων σε φύλλα και βλαστούς

## 5.3 Υλικά και Μέθοδοι

---

### 5.3.1 Περιγραφή φυτικού υλικού

---

Στην παρούσα μελέτη χρησιμοποιήθηκαν κόνδυλοι των ποικιλιών Sprunta, Voyager και Lady Rozetta. Η αιτία επιλογής αυτών ήταν το υψηλό ποσοστό ξηρής ουσίας, συγκεκριμένα για την ποικιλία **Sprunta:20,4%**, **Voyager:21.1%** και για τη **Lady Rosetta:25%**. Η πειραματική διαδικασία πραγματοποιήθηκε στο πειραματικό χώρο του εργαστηρίου εδαφολογίας του Τ.Ε.Ι. Καλαμάτας.

### 5.3.2 Περιγραφή λιπασμάτων που χρησιμοποιήθηκαν

---

Τα λιπάσματα που προστέθηκαν προκειμένου να ενισχύσουν την ανάπτυξη των φυτών είναι:

- **Acadian:**

Το λίπασμα Acadian (εικόνα 5.1) περιέχει 1% άζωτο, 1% φώσφορο και 16% κάλιο.

*Ιδιότητες:* Ξηρά ουσία 95%, οργανική ουσία 45-55%, διαλυτότητα σε H<sub>2</sub>O 100%.

Περιέχει πάνω από 60 κύρια και δευτερεύοντα θρεπτικά στοιχεία, ιχνοστοιχεία, αμινοξέα, κυτοκινίνες, αυξίνες, γιββερελλίνες και υδατάνθρακες (εταιρία *Humofert*).



**Εικόνα 5.1:** Λίπασμα Acadian



- **Biosol:**

Το λίπασμα Biosol (εικόνα 5.2) περιέχει 6% ολικό άζωτο, 0,5% φώσφορικό ανυδρίτη ( $P_2O_5$ ), 0,5 οξείδιο του καλίου ( $K_2O$ ) και 85% οργανική ουσία.

*Ιδιότητες:* Αποτελεί λίπασμα αργής αποδέσμευσης και μακράς δράσης. Αποδεσμεύει Κάλιο και Φώσφορο στο έδαφος (εταιρία *Geprofte*).



**Εικόνα 5.2:** Λίπασμα Biosol

- **Φωσφορίτης:**

Το λίπασμα φωσφορίτη (εικόνα 5.3) περιέχει 27% φωσφορικό ανυδρίτη ( $P_2O_5$ )

*Ιδιότητες:* Διαλυτότητα σε Κιτρικό οξύ 2%.....40%

Διαλυτότητα σε Φορμικό οξύ 2%.....70% (σχετική εταιρία: *Graniphos 5 Fax Tunisia*)



**Εικόνα 5.3:** Λίπασμα Φωσφορίτη

- **Patentkali:**

Το λίπασμα Patentkali (εικόνα 5.4) είναι θειικό καλιομαγνήσιο 0-0-30/10, κοκκώδες. (Εταιρία: *Kali*) που περιέχει 30% οξείδιο του καλίου ( $K_2O$ ), 10% οξείδιο του Μαγνησίου ( $MgO$ ) και 17% θείο



**Εικόνα 5.4** Λίπασμα Pantekali

### 5.3.3 Προετοιμασία του πειράματος

Η σπορά πραγματοποιήθηκε σε γλάστρες καφέ χρώματος και συνολικού όγκου 12 l, με διαστάσεις: βάθος 27,5 cm, διάμετρος στην κορυφή 29 cm και στη βάση της γλάστρας 20,5 cm (εικόνα 5.5). Το υπόστρωμα που χρησιμοποιήθηκε στις γλάστρες αποτελείτο από περλίτη και τύρφη αναλογίας 2:1, τα χαρακτηριστικά των οποίων αναφέρονται στους πίνακες 5.1 και 5.2.



**Εικόνα 5.5:** Δοχεία σποράς

**Πίνακας 5-1: Χαρακτηριστικά τύρφης**

<b>Βασικά συστατικά</b>	<b>Φυσική ξανθιά τύρφη (SPHAGNUM) Βαθμός αποσύνθεσης (H<sub>2</sub>-H<sub>3</sub>) με ασβέστιο για τη ρύθμιση του pH</b>
<b>Οργανική ουσία</b>	<b>90% του βάρους</b>
<b>Υγρασία</b>	<b>50-65% του βάρους</b>
<b>Αγωγιμότητα</b>	<b>10mS/m (+/- 25%)</b>
<b>pH</b>	<b>5.5-6.5</b>
<b>Πρόσθετη λίπανση</b>	<b>Χωρίς λίπασμα</b>

**Πίνακας 5-2: Χαρακτηριστικά περλίτη**

<b>Προέλευση</b>	<b>Ηφαιστειογενή ορυκτό</b>
<b>pH</b>	<b>Ουδέτερο PH (6,5-7,5)</b>
<b>Συγκράτηση νερού</b>	<b>Δυνατότητα συγκράτησης 3-4 φορές το βάρος του</b>
<b>Άλλα χαρακτηριστικά</b>	<b>Απαλλαγμένος από ασθένειες, ζιζάνια και χημικά αδρανής.</b>

Για κάθε ποικιλία πραγματοποιήθηκαν 9 επεμβάσεις, για κάθε επέμβαση 3 επαναλήψεις και για κάθε επανάληψη 5 μεταχειρίσεις. Αναπτύχθηκε ένα φυτό σε κάθε δοχείο μέχρι και το τέλος του πειράματος. Σε κάθε επέμβαση χρησιμοποιήθηκαν διαφορετικές αναλογίες λιπασμάτων ώστε να δούμε την επίδραση της διαφορετικής λίπανσης στην ανάπτυξη της πατάτας (πίνακας 5-3).

Πίνακας 5-3: Ποσότητες λιπαντικών στοιχείων σε gr ανά φυτό

ΕΠΕΜΒΑΣΗ	ΠΟΣΟΤΗΤΑ ΛΙΠΑΝΤΙΚΟΥ ΣΤΟΙΧΕΙΟΥ (gr 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)	1η ΕΠΙΦΑΝΕΙΑΚΗ ΛΙΠΑΝΣΗ (15 ΗΜΕΡΕΣ ΜΕΤΑ ΤΟ ΠΑΡΑΧΩΜΑ)	2η ΕΠΙΦΑΝΕΙΑΚΗ ΛΙΠΑΝΣΗ
	N	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>						
1. N0-P0-K0 (ΜΑΡΤΥΡΑΣ)	N	0	ΚΑΝΕΝΑ ΛΙΠΑΣΜΑ					
	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	0						
	K <sub>2</sub> O	0						
2. N1-P1-K1	N	4,4	AGROBIOSOL	4,805	4,074	3,53	4,074	4,074
	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	3,1	ΦΩΣΦΟΡΙΤΗΣ	6,495		4,672		
	K <sub>2</sub> O	4	ΠΑΤΕΝΤΚΑΛΙ	7,425		5,45		
			ACADIAN (I-1-16)	0,18		0,17		
3. N1-P1-K2	N	4,4	AGROBIOSOL	4,462	4,074	3,07	4,074	4,074
	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	3,1	ΦΩΣΦΟΡΙΤΗΣ	6,16		4,415		
	K <sub>2</sub> O	6,6	ΠΑΤΕΝΤΚΑΛΙ	7,425		5,45		
			ACADIAN (I-1-16)	9,56		7,06		
4. N1-P2-K1	N	4,4	AGROBIOSOL	4,805	4,074	3,33	4,074	4,074
	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	5,2	ΦΩΣΦΟΡΙΤΗΣ	10,94		8,005		
	K <sub>2</sub> O	4	ΠΑΤΕΝΤΚΑΛΙ	7,425		5,45		
			ACADIAN (I-1-16)	0,18		0,17		
5. N1-P2-K2	N	4,4	AGROBIOSOL	4,46	4,074	3,072	4,074	4,074
	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	5,2	ΦΩΣΦΟΡΙΤΗΣ	10,6		7,755		
	K <sub>2</sub> O	6,6	ΠΑΤΕΝΤΚΑΛΙ	7,425		5,45		
			ACADIAN (I-	9,56		7,06		

			<i>I-16)</i>					
<b>6. N2-P1-K1</b>	N	7,4	<b>AGROBIOSOL</b>	8,519	6,667	5,556	6,667	6,667
	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	3,1	<b>ΦΩΣΦΟΡΙΤΗΣ</b>	6,39		4,585		
	K <sub>2</sub> O	4	<b>ΠΑΤΕΝΤΚΑΛΙ</b>	7,425		5,45		
			<b>ACADIAN (I-1-16)</b>					
<b>7. N2-P1-K2</b>	N	7,4	<b>AGROBIOSOL</b>	8,17	6,667	5,3	6,667	6,667
	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	3,1	<b>ΦΩΣΦΟΡΙΤΗΣ</b>	6,046		4,338		
	K <sub>2</sub> O	6,6	<b>ΠΑΤΕΝΤΚΑΛΙ</b>	7,425		5,45		
			<b>ACADIAN (I-1-16)</b>	9,37		6,9		
<b>8. N2-P2-K1</b>	N	7,4	<b>AGROBIOSOL</b>	8,519	6,667	5,556	6,667	6,667
	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	5,2	<b>ΦΩΣΦΟΡΙΤΗΣ</b>	10,83		7,92		
	K <sub>2</sub> O	4	<b>ΠΑΤΕΝΤΚΑΛΙ</b>	7,425		5,45		
			<b>ACADIAN (I-1-16)</b>					
<b>9. N2-P2-K2</b>	N	7,4	<b>AGROBIOSOL</b>	8,17	6,667	5,3	6,667	6,667
	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	5,2	<b>ΦΩΣΦΟΡΙΤΗΣ</b>	10,49		7,67		
	K <sub>2</sub> O	6,6	<b>ΠΑΤΕΝΤΚΑΛΙ</b>	7,425		5,45		
			<b>ACADIAN (I-1-16)</b>	9,37		6,9		

## 5.2. Μέθοδος

---

Το πείραμα πραγματοποιήθηκε στον πειραματικό χώρο του εργαστηρίου εδαφολογίας του Τ.Ε.Ι. Καλαμάτας από το Φεβρουάριο του 2012 έως και το Μάιο του ίδιου έτους. Αρχικά οι γλάστρες τοποθετήθηκαν εσωτερικά (εικόνα 5.6) του θερμοκηπίου και έπειτα μεταφέρθηκαν στον εξωτερικό χώρο σε τυχαία διάταξη, όπου και παρέμειναν έως τη συγκομιδή τους (εικόνα 5.7). Παρακάτω παρατίθεται σχετικό πλάνο τοποθέτησης και παράταξης των ποικιλιών σε γλάστρες (πλάνο 5-1).

Αρχικά οι γλάστρες γεμίστηκαν μέχρι τη μέση (περίπου 6 λίτρα), με περλίτη και τύρφη αναλογίας 2:1 και πραγματοποιήθηκε η 1<sup>η</sup> βασική λίπανση. Στις 3 Μαρτίου οι γλάστρες καλύφθηκαν με λίγο φυτόχωμα. Τοποθετήθηκε πιστοποιημένος κόνδυλος ο οποίος είχε τεμαχιστεί. Το φυτόχωμα προστέθηκε ώστε να αποφευχθεί οποιαδήποτε επαφή των λιπασμάτων με τα κομμάτια των κονδύλων. Το βάθος σποράς ήταν περίπου 12-13cm από την κορυφή της γλάστρας, τοποθετώντας ένα κομμάτι ανά θέση σποράς. Η σπορά πραγματοποιήθηκε σε ειδικό χώρο εντός θερμοκηπίου και μετά τα μέσα Μαρτίου οι γλάστρες μεταφέρθηκαν σε εξωτερικό χώρο όπου παρέμειναν μέχρι και την συγκομιδή.



**Εικόνα 5.6:** Γλάστρες τοποθετημένες εσωτερικά του θερμοκηπίου



**Εικόνα 5.7:** Γλάστρες τοποθετημένες στον εξωτερικό χώρο.

Οι γλάστρες γεμίστηκαν με φυτόχωμα 5 cm από το χείλος τους και τοποθετήθηκε ειδικό σύστημα άρδευσης, με σωλήνα άρδευσης Φ16 από μαύρο πολυαιθυλένιο και ακροφύσια, αντιστοιχώντας ένα σε κάθε γλάστρα (εικόνες 5.8, 5.9, 5.10). Η 2<sup>η</sup> βασική λίπανση έγινε στις 20 Μαρτίου με Biosol. Η 3<sup>η</sup> λίπανση έγινε αμέσως πριν το παράχωμα. Συγκεκριμένα έγινε στις 30 Μαρτίου για τη Lady Rosetta και τη Sprunta ενώ για την Voyager στις 2 Απριλίου. Μετά τη λίπανση έγινε το παράχωμα όπου οι γλάστρες γέμισαν μέχρι το χείλος τους. Στη συνέχεια πραγματοποιήθηκαν δύο επιφανειακές λιπάνσεις, η πρώτη στις 19 Απριλίου και η δεύτερη στις 7 Μαΐου με Biosol.



**Εικόνα 5.8:** Σύστημα άρδευσης



**Εικόνα 5.9:** Σύστημα άρδευσης



**Εικόνα 5.10:** Σύστημα άρδευσης



**Πλάνο 5-1: Πλάνο τοποθέτησης δοχείων ανάπτυξης<sup>1</sup>**

L9C5	L5B5		V9B5	V2A5	S7B5	S4B5
L9C4	L5B4		V9B4	V2A4	S7B4	S4B4
L9C3	L5B3		V9B3	V2A3	S7B3	S4B3
L9C2	L5B2		V9B2	V2A2	S7B2	S4B2
L9C1	L5B1		V9B1	V2A1	S7B1	S4B1
L7C5	L4B5	S1C5	V8A5	V5B5	S9A5	S6C5
L7C4	L4B4	S1C4	V8A4	V5B4	S9A4	S6C4
L7C3	L4B3	S1C3	V8A3	V5B3	S9A3	S6C3
L7C2	L4B2	S1C2	V8A2	V5B2	S9A2	S6C2
L7C1	L4B1	S1C1	V8A1	V5B1	S9A1	S6C1
L4A5	L3A5	S3C5	V3C5	V6C5	S8C5	S9B5
L4A4	L3A4	S3C4	V3C4	V6C4	S8C4	S9B4
L4A3	L3A3	S3C3	V3C3	V6C3	S8C3	S9B3
L4A2	L3A2	S3C2	V3C2	V6C2	S8C2	S9B2
L4A1	L3A1	S3C1	V3C1	V6C1	S8C1	S9B1
L1C5	L2C5	S7C5	V1C5	V8B5	S5B5	S8B5
L1C4	L2C4	S7C4	V1C4	V8B4	S5B4	S8B4
L1C3	L2C3	S7C3	V1C3	V8B3	S5B3	S8B3
L1C2	L2C2	S7C2	V1C2	V8B2	S5B2	S8B2
L1C1	L2C1	S7C1	V1C1	V8B1	S5B1	S8B1
L3C5	L7B5		V7B5	V9A5	S3B5	S6A5
L3C4	L7B4		V7B4	V9A4	S3B4	S6A4
L3C3	L7B3		V7B3	V9A3	S3B3	S6A3
L3C2	L7B2		V7B2	V9A2	S3B2	S6A2
L3C1	L7B1		V7B1	V9A1	S3B1	S6A1
L2B5	L8B5	V1A5	V8C5	V3B5	S9C5	S2B5
L2B4	L8B4	V1A4	V8C4	V3B4	S9C4	S2B4
L2B3	L8B3	V1A3	V8C3	V3B3	S9C3	S2B3
L2B2	L8B2	V1A2	V8C2	V3B2	S9C2	S2B2
L2B1	L8B1	V1A1	V8C1	V3B1	S9C1	S2B1
L5A5	L9A5	V4B5	V3A5	V6A5	S8A5	S1B5
L5A4	L9A4	V4B4	V3A4	V6A4	S8A4	S1B4
L5A3	L9A3	V4B3	V3A3	V6A3	S8A3	S1B3
L5A2	L9A2	V4B2	V3A2	V6A2	S8A2	S1B2
L5A1	L9A1	V4B1	V3A1	V6A1	S8A1	S1B1
L6C5	L6B5	V7A5	V5C5	V4C5	S7A5	S5C5
L6C4	L6B4	V7A4	V5C4	V4C4	S7A4	S5C4
L6C3	L6B3	V7A3	V5C3	V4C3	S7A3	S5C3

<sup>1</sup> Σημείωση: Το αρχικό γράμμα αναφέρεται στην ποικιλία, το νούμερο που ακολουθεί στην επέμβαση και τα τελευταία αναφέρονται στις μεταχειρίσεις.

L6C2	L6B2	V7A2	V5C2	V4C2	S7A2	S5C2
L6C1	L6B1	V7A1	V5C1	V4C1	S7A1	S5C1
L9B5	L1B5		V9C5	V1B5	S6B5	S4A5
L9B4	L1B4		V9C4	V1B4	S6B4	S4A4
L9B3	L1B3		V9C3	V1B3	S6B3	S4A3
L9B2	L1B2		V9C2	V1B2	S6B2	S4A2
L9B1	L1B1		V9C1	V1B1	S6B1	S4A1
L8C5	L3B5	L8A5	V6B5	V7C5	S2A5	S3A5
L8C4	L3B4	L8A4	V6B4	V7C4	S2A4	S3A4
L8C3	L3B3	L8A3	V6B3	V7C3	S2A3	S3A3
L8C2	L3B2	L8A2	V6B2	V7C2	S2A2	S3A2
L8C1	L3B1	L8A1	V6B1	V7C1	S2A1	S3A1
L5C5	L2A5	L6A5	V4A5	V5A5	S5A5	S2C5
L5C4	L2A4	L6A4	V4A4	V5A4	S5A4	S2C4
L5C3	L2A3	L6A3	V4A3	V5A3	S5A3	S2C3
L5C2	L2A2	L6A2	V4A2	V5A2	S5A2	S2C2
L5C1	L2A1	L6A1	V4A1	V5A1	S5A1	S2C1
L4C5	L1A5	L7A5	V2C5	V2B5	S4C5	S1A5
L4C4	L1A4	L7A4	V2C4	V2B4	S4C4	S1A4
L4C3	L1A3	L7A3	V2C3	V2B3	S4C3	S1A3
L4C2	L1A2	L7A2	V2C2	V2B2	S4C2	S1A2
L4C1	L1A1	L7A1	V2C1	V2B1	S4C1	S1A1

### 5.3 Δειγματοληψίες και μετρήσεις

Κατά τη διάρκεια της ανάπτυξης των φυτών πραγματοποιήθηκαν τρεις βασικές μετρήσεις.

#### 5.3.1 Μέτρηση Ύψους των Βλαστών

Η μέτρηση του ύψους όλων των βλαστών (εικόνα 5.11) όπου πραγματοποιήθηκε με τη χρήση χάρακα τρεις φορές τις εξής ημερομηνίες:

- για την Sprunta στις 30/3/2012, 23/4/2012 και 14/5/2012
- για την Lady Rosetta στις 30/3/2012, 23/4/2012 και 9/5/2012
- για την Voyager στις 3/4/2012, 23/4/2012 και 14/5/2012



**Εικόνα 5.11.** Μέτρηση ύψους βλαστών με τη χρήση χάρακα

### 5.3.2 Μέτρηση Φύλλων

---

Η μέτρηση όλων των φύλλων έγινε ξεχωριστά σε κάθε γλάστρα για κάθε ποικιλία (εικόνα 5.12) τις ίδιες ημερομηνίες που έγινε και η μέτρηση του ύψους των βλαστών.



**Εικόνα 5.12** Μέτρηση φύλλων

### 5.3.3 Μέτρηση Χλωροφύλλης με Χρήση Ειδικού Οργάνου

---

Η μέτρηση της χλωροφύλλης στο 3<sup>ο</sup> και 6<sup>ο</sup> φύλλο έγινε με τη χρήση του ειδικού οργάνου SPAD (χλωροφυλλόμετρο). Οι μετρήσεις (εικόνα 5.13) έγιναν τρεις φορές τις ακόλουθες ημερομηνίες: 6/4/2012, 23/4/2012 και 14/5/2012. Να σημειώσουμε εδώ, ότι στην ποικιλία Lady Rosetta έγιναν δύο μετρήσεις λόγω του ότι υπήρξε γήρανση του φυλλώματος νωρίτερα από τις άλλες ποικιλίες.



**Εικόνα 5.13:** Μέτρηση SPAD στο 3<sup>ο</sup> και 6<sup>ο</sup> φύλλο.

Πριν τη συγκομιδή των κονδύλων έγινε δειγματοληψία των φύλλων και των βλαστών, ακολούθησε πλύσιμο με πόσιμο νερό και με απιονισμένο, ώστε να απομακρυνθεί το χώμα (εικόνα 5.14). Αφού στέγνωσαν, ζυγίστηκαν ώστε να παρθεί το νωπό τους βάρος.



**Εικόνα 5.14:** Βλαστοί και φύλλα μετά το πλύσιμο

Η συγκομιδή των κονδύλων έγινε ξεχωριστά για κάθε ποικιλία:

- Lady Rosetta 11/5/2012
- Sprunta 16/5/2012
- Voyager 21/5/2012

Με το τέλος της συγκομιδής τους (εικόνα 5.15) ακολούθησε το πλύσιμο αυτών, προκειμένου να απομακρυνθεί το χώμα (εικόνες 5.16, 5.17). Έπειτα ζυγίστηκαν και μετρήθηκαν οι κόνδυλοι της κάθε γλάστρας και ακολούθησε ο διαχωρισμός τους

βάση μεγέθους και επαναλήφθηκε το ζύγισμα και μέτρημα αυτών. Η αποθήκευσή τους έγινε σε σκοτεινό θάλαμο του εργαστηρίου Γεωργίας.



**Εικόνα 5.15:** Πατάτες μετά τη συγκομιδή



**Εικόνα 5.16:** Lady Rosetta μετά το πλύσιμο



**Εικόνα 5.17:** Sprunta μετά το πλύσιμο

## 5.4 Μεταχειρίσεις των φυτών

---

Κατά την ανάπτυξη των φυτών πραγματοποιήθηκαν 6 ψεκασμοί με υδροξείδιο του χαλκού ανά 7-10 ημέρες. Οι ημερομηνίες που έγιναν οι ψεκασμοί ήταν:

1. 27 Μαρτίου
2. 3 Απριλίου
3. 10 Απριλίου
4. 17 Απριλίου
5. 25 Απριλίου
6. 5 Μαΐου

Το υδροξείδιο του χαλκού είναι ανόργανη ένωση με ενεργό συστατικό το δισθενές ιόν του χαλκού,  $\text{Cu}^{++}$  και κυκλοφορεί σαν σκεύασμα σε μορφή (βρέξιμης) σκόνης. Η δράση του είναι μόνο προστατευτική και έγινε για την αποφυγή του περονόσπορου (εικόνες 5.18,5.19).



**Εικόνα 5.18 & 5.19:** Ψεκασμός με υδροξείδιο του χαλκού

#### 5.4.1 Διαδικασία για προσδιορισμό ανόργανων στοιχείων σε φύλλα και βλαστούς

Φύλλα και βλαστοί οδηγήθηκαν στον κλίβανο αποτέφρωσης στους 45°C για 10 ώρες, έπειτα ζυγίστηκε η απώλεια βάρους τους και συνεπώς υπολογίστηκε η απώλεια υγρασίας τους, η οποία και καταγράφηκε.

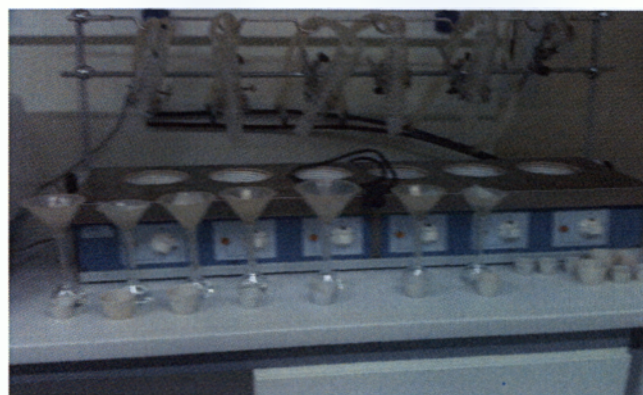
Με τη χρήση ενός μύλου αλέσεως τα φύλλα και οι βλαστούς της κάθε επέμβασης και μεταχείρισης πήραν την μορφή πούδρας και ζυγίσαμε 1gr. Τοποθετήθηκαν μέσα σε κάψες πορσελάνης και μεταφέρθηκαν στο ξηραντήριο στους 75°C για 24 ώρες. Με τη χρήση πουάρ πραγματοποιήθηκε διαβροχή στο κάθε δείγμα με 3ml νερού και 1-2ml HCl και τοποθετήθηκαν στο υδατόλουτρο στους 45°C για 15min (εικόνα 5.20 & 5.21). Έπειτα με τη χρήση διηθητικού χαρτιού φτιάχτηκαν ηθμοί που τοποθετήθηκαν σε γυάλινα χωνιά και διαβρέχτηκαν με υδροβολέα ώστε να κολλήσουν πάνω στις κωνικές φιάλες. Έπειτα ξεπλύθηκε το δείγμα μας, ρίχνοντας απιονισμένο νερό έως τη χαραγή της κωνικής φιάλης των 50 ml (εικόνα 5.22).



**Εικόνα 5.20:** Δείγματα τοποθετημένα στο υδατόλουτρο



**Εικόνα 5.21:** Υδατόλουτρο



**Εικόνα 5.22.** Ξέπλυμα των δειγμάτων με απιονισμένο νερό

Το περιεχόμενο της κάθε κωνικής φιάλης αδειάστηκε σε μπουκαλάκια (εικόνα 5.23), στα οποία πρώτα είχε σημειωθεί η εκάστοτε ποικιλία και επέμβαση.



**Εικόνα 5.23:** Τα δείγματά σε μπουκαλάκια

#### **5.4.2 Προσδιορισμός Καλίου και Νατρίου**

##### **Υλικά:**

- ❖ Φλογοφωτόμετρο εφοδιασμένος με φίλτρο καλίου
- ❖ Αναλυτικός ζυγός 0,1mg.
- ❖ Φούρνος με δυνατότητα θέρμανσης στους  $200^{\circ}\text{C} \pm 10^{\circ}\text{C}$ .
- ❖ Ρυθμιζόμενη αυτόματη πιπέτα 0,5 – 5 ml.
- ❖ Σιφόνια πλήρωσεως μιας χαραγής Class A, 5ml, 10ml, 15ml, 20ml και 25ml.
- ❖ Ογκομετρικές φιάλες μιας χαραγής, Class A όγκου 50ml
- ❖ Ογκομετρικές φιάλες Class A, 250 ml και
- ❖ Ογκομετρικές φιάλες Class B, 1000 ml
- ❖ Ογκομετρικός κύλινδρος 1000 ml
- ❖ Δοκιμαστικοί σωλήνες.

##### **Αντιδραστήρια:**

- ✓ **Stock διάλυμα  $c(\text{K})=1000\text{mg/l}$  και  $C(\text{Na})=400\text{mg/l}$**

Σε ογκομετρική φιάλη Class A των 1000 ml, διαλύστε  $1,9068\text{g} \pm 0,0002\text{g}$  υπερκάθαρου χλωριούχου καλίου (KCl, Merck 1.04938) και  $1,0168\text{g} \pm 0,0002\text{g}$  υπερκάθαρου χλωριούχου νατρίου (NaCl, Merck 1.06406) σε νερό και αραιώστε έως τη χαραγή. Το KCl και NaCl προηγουμένως πρέπει να έχουν ξηραθεί για



τουλάχιστον 24 ώρες στους  $200^{\circ}\text{C} \pm 10^{\circ}\text{C}$  και ψυχθεί σε θερμοκρασία περιβάλλοντος μέσα σε ξηραντήρα. Διατηρείστε το διάλυμα, το οποίο είναι σταθερό για τουλάχιστον έξι μήνες, σε φιάλη πολυαιθυλενίου.

- ✓ Παρασκευάζεται σύνθετο stock διάλυμα για να χρησιμοποιηθεί ταυτόχρονα στον προσδιορισμό εναλλακτικού καλίου και νατρίου στα δείγματα
- ✓ Αραιό stock διάλυμα  $c(\text{K})=1000\text{mg/l}$  και  $c(\text{Na})=40\text{mg/l}$

Με σιφώνιο μιας χαραγής Class A, τοποθετούμε 25 ml από το stock διάλυμα σε μια ογκομετρική φιάλη Class A των 250 ml και αραιώνουμε μέχρι τη χαραγή. Διατηρούμε το διάλυμα, το οποίο είναι σταθερό για τουλάχιστον ένα μήνα, σε φιάλη πολυαιθυλενίου.

#### **Προετοιμασία του φλογοφωτόμετρου:**

Ανοίγουμε το συμπιεστή και ελέγχουμε την ένδειξη του μανόμετρου. Πρέπει να είναι μεταξύ 11 και 13 psig. Γίνεται έλεγχος του εκνεφωτή. Για να ελεγχθεί η παροχή, ενεργοποιούμε τη συσκευή και το συμπιεστή (όχι το αέριο). Επιβεβαιώνουμε ότι η φλόγα είναι σβηστή. Βάζουμε σε ένα ποτήρι των 20ml περίπου απιονισμένο νερό και το ζυγίζουμε. Βάζουμε το ποτήρι με το νερό μέσα στον εκνεφωτή για ένα λεπτό ακριβώς. Κλείνουμε τη συσκευή και ζυγίζουμε ξανά το ποτήρι. Αν έχουν απορροφηθεί 2 έως 6ml/min σημειώνουμε την παροχή. Ανοίγουμε την τροφοδοσία του καυσίμου και ανάβουμε τη φλόγα. Αφήσαμε το φλογοφωτόμετρο να προθερμανθεί για τουλάχιστον 10 min.

#### **Παρασκευή διαλυμάτων βαθμονόμησης:**

Βάζουμε με τα κατάλληλα σιφώνια μιας χαραγής Class A, 0ml, 5ml, 10ml, 15ml, 20ml και 25ml, από το αραιό Stock διάλυμα, σε μια σειρά από ογκομετρικές φιάλες των 50ml Class A, προσθέτουμε με dispenser 10ml διαλύματος χλωριούχου βαρίου  $0,1\text{mol/l}$  και αραιώνουμε μέχρι τη χαραγή με νερό.

#### **Προσδιορισμός και βαθμονόμηση:**

Μεταφέρουμε με αυτόματη ρυθμιζόμενη πιπέτα 1ml από το τυφλό δείγμα και από το κάθε εκχύλισμα φύλλων-βλαστών σε δοκιμαστικούς σωλήνες. Προσθέτουμε με αυτόματη πιπέτα 8,0ml νερού στον κάθε δοκιμαστικό σωλήνα και αναμιγνύουμε. Επιλέγουμε το φίλτρο καλίου. Το βάζουμε να απορροφά νερό για 20s και ρυθμίζουμε

την ένδειξη να δείχνει 0,0. Τοποθετούμε το διάλυμα βαθμονόμησης με τη μεγαλύτερη συγκέντρωση καλίου (50mgK/l) και μετά από 20s ρυθμίζουμε το όργανο να δείχνει περίπου 50.

Βάλαμε τα δείγματά μας για μέτρηση και έγινε έλεγχος της ένδειξης του οργάνου. Παρατηρήσαμε ότι έπρεπε να γίνει αραίωση. Περιμέναμε για 10s, βάλαμε νερό για 20s και έγινε κατάλληλη ρύθμιση ώστε η ένδειξη να είναι 0,0. Τοποθετούμε το διάλυμα βαθμονόμησης με τη μεγαλύτερη συγκέντρωση (50mg/l) και μετά από 20s ρυθμίσαμε το όργανο ώστε να δείχνει 50,0.

Επαναλάβετε τα δύο προηγούμενα βήματα μέχρι η ένδειξη για το νερό να είναι  $0,0 \pm 0,1$  και για το διάλυμα βαθμονόμησης με τη μεγαλύτερη συγκέντρωση (50mg/l) να είναι  $50,0 \pm 0,1$ . Βάζουμε προς μέτρηση τα διαλύματα βαθμονόμησης ξεκινώντας από το μικρότερο και τοποθετώντας νερό μεταξύ διαδοχικών διαλυμάτων (εικ.5.24) Καταγράφουμε τις ένδειξης του οργάνου. Τοποθετούμε τα δείγματά μας και καταγράφουμε την ένδειξη του οργάνου , μετά από εισρόφηση για 20s.

#### **Κλείσιμο φλογοφωτομέτρου:**

Βάζουμε το όργανο να εισροφάει νερό για 5 λεπτά, κλείνουμε την τροφοδοσία του καυσίμου στην πηγή και όταν το ενδεικτικό λαμπάκι κλείσει , σβήνουμε τον διακόπτη και τον συμπιεστή. (ISO 11260:1994)

#### **Η διαδικασία αραίωσης έγινε ως εξής:**

Με τη χρήση σιφωνίου πήραμε 1ml από κάθε δείγμα, όπου κάθε φορά το ξεπλέναμε με απιονισμένο νερό. Ρίχναμε το εκάστοτε δείγμα σε ογκομετρική φιάλη των 50ml και γεμίζαμε με απιονισμένο νερό μέχρι τη χαραγή.



**Εικόνα 5.24:** Φλογοφωτόμετρο

### 5.4.3 Προσδιορισμός Αφομοιώσιμου Φωσφόρου (OLSEN)

#### Αντιδραστήρια:

- ❖ Διάλυμα NaOH 5N. Διαλύουμε 40 gr NaOH σε 800 ml απεσταγμένου νερού και συμπληρώνουμε μέχρις όγκου 1000 ml.
- ❖ Διάλυμα H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> 5N. Διαλύουμε 141 ml πυκνό H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> 98% σε 800 ml απεσταγμένου νερού και μετά την ψύξη του διαλύματος συμπληρώνουμε μέχρις όγκου 1000 ml.
- ❖ Μολυβδαινικό αμμώνιο (NH<sub>4</sub>)<sub>6</sub>MO<sub>7</sub>O<sub>24</sub> 4H<sub>2</sub>O
- ❖ Τρυγικό καλιοαντιμόνιο KSbO C<sub>4</sub>H<sub>4</sub>O<sub>6</sub>
- ❖ Διάλυμα A: διαλύουμε 12 gr (NH<sub>4</sub>)<sub>6</sub>MO<sub>7</sub>O<sub>24</sub> 4H<sub>2</sub>O (μολυβδαινικό αμμώνιο) με 250 ml απεσταγμένο νερό, σε ποτήρι ζέσεως 500 ml καθώς και 0,291 gr KSbO C<sub>4</sub>H<sub>4</sub>O<sub>6</sub> (potassium antimony tart rate) με 100 ml απεσταγμένο νερό, σε ποτήρι ζέσεως 200 ml. Μεταφέρουμε τα παραπάνω διαλύματα σε ογκομετρική φιάλη 2000ml, προσθέτουμε 1000 ml διαλύματος H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> 5N και συμπληρώνουμε με νερό μέχρις όγκου 2000 ml. Το διάλυμα A το φυλάσσουμε σε σκοτεινή φιάλη, σε δροσερό και σκιερό μέρος.
- ❖ Ασκορβικό οξύ (L(+)-Ascorbio Acid).
- ❖ Διάλυμα B. διαλύουμε 0,528 gr ασκορβικού οξέος σε 100 ml διαλύματος A. Το διάλυμα αυτό δεν πρέπει να μείνει περισσότερο από 24 ώρες. Η ποσότητα του διαλύματος B εξαρτάται από τον αριθμό των ογκομετρικών φιαλών 50 ml που θα χρησιμοποιήσουμε αφού σύμφωνα με τη διαδικασία προσθέτουμε σε κάθε φιάλη 8 ml.
- ❖ Stock standard P (500 mg/l) ζυγίζουμε 2,1964 gr KH<sub>2</sub>PO<sub>4</sub> και τα διαλύουμε σε 500 ml απεσταγμένο νερό. Προσθέτουμε 4 ml πυκνό H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> και συμπληρώνουμε μέχρις όγκου 1 lt.
- ❖ Standard διάλυμα P (3 mg/l NaHCO<sub>3</sub>) παρασκευάζεται με αραιώση 3 ml από το stock standard P (500 mg/l) μέχρις όγκου 500 ml.
- ❖ Standard διάλυμα P (0, 0.3, 0.6, 0.9 και 1.2 ppm) παρασκευάζονται με αραιώση 5, 10, 15 και 20 ml από το standard P (3 ppm) μέχρις όγκου 50 ml αφού προστεθούν τα αντιδραστήρια για την ανάπτυξη του χρώματος (εικ. 5.28)
- ❖ Τα 0 ppm παρασκευάζεται με απιονισμένο νερό.

### Λαδικασία:

Μετά την ξηρή καύση των δειγμάτων από κάθε δείγμα (μπουκαλάκι) παίρνουμε 5 ml από κάθε δείγμα και το μεταφέρουμε σε ογκομετρική φιάλη των 50 ml και ρίχνουμε μικρή ποσότητα απιονισμένου νερού. Προσθέτουμε 8 ml από το διάλυμα Β οπότε αυτό χρωματίζεται κίτρινο. Προσθέτουμε 15 ml απεσταγμένο νερό περίπου (λίγο πιο πάνω από τη μέση) και 5 ml από το standard διάλυμα P (3ppm). Συμπληρώνουμε με απιονισμένο νερό μέχρι τη χαραγή και το ανακινούμε 5-6 φορές. Μετά περιμένουμε για 40 min και μετράμε σε φασματοφωτόμετρο 880 nm με κυψελίδα 1 cm (εικ.5.26), στο οποίο σημειώσαμε τις ενδείξεις για τα standard διαλύματα. Ταυτόχρονα εκτελείται και ο τυφλός προσδιορισμός.

Ο αφομοιώσιμος φώσφορος [P] OLSEN υπολογίζεται από τον τύπο:

$$[P] (\%, \xi.\beta.) = \frac{(A-T\alpha) * \Sigma A * 50}{W * 10000}$$

Όπου :

A: συγκέντρωση P του δείγματος σε mg/l

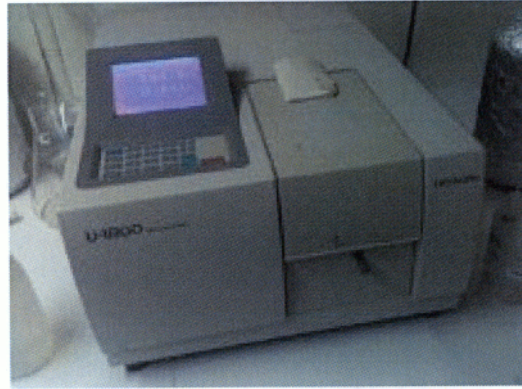
T: συγκέντρωση P του τυφλού, σε mg/l

W: gr βάρος φυτικού ξηρού δείγματος

ΣΑ: συντελεστής αραιώσης



**Εικόνα 5.25:** Standard διαλύματα



**Εικόνα 5.26:** Μέτρηση φωσφόρου στα δείγματα

## ΚΕΦΑΛΑΙΟ 6<sup>ο</sup> ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ – ΣΥΖΗΤΗΣΗ

---

Για την εξαγωγή των αποτελεσμάτων πραγματοποιήθηκε στατιστική ανάλυση με την χρήση του στατιστικού πακέτου STATGRAFICS όπου πραγματοποιήθηκε ανάλυση διασποράς δύο παραγόντων όσων αφορά το φώσφορο (P) και το κάλιο (K).

Η ανάλυση προέκυψε με βάση τα εξής αποτελέσματα:

- Για το ύψος του μεγαλύτερου βλαστού (3 μετρήσεις)
- Για το ύψος όλων των βλαστών (3 μετρήσεις)
- Για τον αριθμό φύλλων και βλαστών
- Για το ποσοστό της χλωροφύλλης στο 3<sup>ο</sup> και 6<sup>ο</sup> φύλλο
- Για τον αριθμό και το βάρος των κονδύλων ανά γλάστρα
- Για τον αριθμό και το βάρος των μεγάλων κονδύλων ανά γλάστρα
- Για τον αριθμό και το βάρος των μικρών κονδύλων ανά γλάστρα
- Για το νωπό βάρος φύλλων και βλαστών
- Για την ξηρά ουσία φύλλων, βλαστών και κονδύλων

**Πίνακας 6-1:** Ύψος (cm) του μεγαλύτερου βλαστού του φυτού 27 ΗΜ.Φ.  
(1η μέτρηση)<sup>2</sup>

Επίπεδο Φωσφόρου	SPUNTA		VOYAGER (31ημ)		LADY ROSETTA	
	Επίπεδο Καλίου					
	K1	K2	K1	K2	K1	K2
Επίπεδο Αζώτου: N1						
P1	6,88 a (a)	8,03 b (a)	4,90 a (a)	5,56 a (a)	6,80 a (a)	7,96 a (a)
P2	5,80 a (a)	10,30 a (a)	4,26 a (a)	7,13 a (a)	8,03 a (a)	9,26 a (a)
Επίπεδο Αζώτου: N2						
P1	6,46 a (a)	8,60 a (a)	5,93 a (a)	9,53 a (a)	7,46 a (b)	10,33 a (a)
P2	10,16 a (a)	5,56 b (b)	7,4 a (a)	7,36 a (a)	9,26 a (a)	7,50 a (a)

**Επίδραση του φωσφόρου.** Την 27<sup>η</sup> ημέρα μετά τη φύτευση των κονδύλων (πίνακας 6-1), η συγκέντρωση φωσφόρου δεν επηρεάζει στατιστικώς σημαντικά το ύψος του μεγαλύτερου βλαστού του φυτού σε όλες τις ποικιλίες και ανεξάρτητα από τη συγκέντρωση του καλίου και του αζώτου, με εξαίρεση την ποικιλία *SPUNTA* όπου παρατηρείται ότι στο συνδυασμό αζώτου – καλίου N1-K2 η υψηλή συγκέντρωση φωσφόρου (P2) προκαλεί στατιστικώς σημαντική αύξηση του ύψους του μεγαλύτερου βλαστού του φυτού σε σύγκριση με τη χαμηλή συγκέντρωση (P1), ενώ στο συνδυασμό φωσφόρου – καλίου N2-K2 παρατηρείται το αντίστροφο.

**Επίδραση του καλίου.** Η συγκέντρωση του καλίου δεν επηρεάζει στατιστικώς σημαντικά το ύψος του μεγαλύτερου βλαστού του φυτού σε όλες τις ποικιλίες, ανεξάρτητα από το συνδυασμό φωσφόρου – αζώτου, με εξαίρεση:

(α) την ποικιλία *SPUNTA* όπου παρατηρήθηκε ότι στο συνδυασμό αζώτου – φωσφόρου N2-P2 η υψηλή συγκέντρωση καλίου (K2) είχε σαν αποτέλεσμα την στατιστικώς σημαντική μείωση του ύψους του μεγαλύτερου βλαστού του φυτού σε σύγκριση με τη χαμηλή συγκέντρωση καλίου (K1).

<sup>2</sup> Τιμές της ίδιας στήλης (για κάθε επίπεδο αζώτου χωριστά) που ακολουθούνται από το ίδιο λατινικό γράμμα δεν διαφέρουν στατιστικώς σημαντικά σε επίπεδο σημαντικότητας  $p=005$ .

Τιμές της ίδιας γραμμής (για κάθε ποικιλία χωριστά) που ακολουθούνται από το ίδιο λατινικό γράμμα μέσα σε παρένθεση δεν διαφέρουν στατιστικώς σημαντικά σε επίπεδο σημαντικότητας  $p=005$ .

(β) την ποικιλία *LADY ROSETTA* όπου παρατηρήθηκε ότι στο συνδυασμό αζώτου – φωσφόρου N2-P1 η υψηλή συγκέντρωση καλίου (K2) είχε σαν αποτέλεσμα την στατιστικώς σημαντική αύξηση του ύψους του μεγαλύτερου βλαστού σε σύγκριση με τη χαμηλή συγκέντρωση καλίου (K1).

**Πίνακας 6-2:** Ύψος (cm) του μεγαλύτερου βλαστού του φυτού 51 ΗΜ.Φ.  
(2<sup>η</sup> μέτρηση)<sup>3</sup>

<i>Επίπεδο Φωσφόρου</i>	SPUNTA		VOYAGER		LADY ROSETTA	
	<i>Επίπεδο Καλίου</i>					
	<i>K1</i>	<i>K2</i>	<i>K1</i>	<i>K2</i>	<i>K1</i>	<i>K2</i>
<i>Επίπεδο Αζώτου: N1</i>						
<i>P1</i>	22,26 a (a)	21,93 a (a)	23,06 a (a)	27,13 a (a)	18,26 a (a)	17,20 a (a)
<i>P2</i>	22,60 a (a)	23,13 a (a)	25,33 a (a)	25,06 a (a)	17,13 a (a)	18,33 a (a)
<i>Επίπεδο Αζώτου: N2</i>						
<i>P1</i>	25,06 a (a)	24,26 a (a)	28,86 a (a)	28,73 a (a)	21,33 a (a)	21,53 a (a)
<i>P2</i>	26,06 a (a)	25,96 a (a)	30,06 a (a)	31,00 a (a)	21,13 a (a)	20,06 a (a)

**Επίδραση του φωσφόρου.** Την 51<sup>η</sup> ημέρα μετά τη φύτευση των κονδύλων (πίνακας 6.2), η συγκέντρωση φωσφόρου δεν επηρεάζει στατιστικώς σημαντικά το ύψος του μεγαλύτερου βλαστού του φυτού σε όλες τις ποικιλίες και ανεξάρτητα από τη συγκέντρωση του καλίου και του αζώτου.

**Επίδραση του καλίου.** Η συγκέντρωση του καλίου δεν επηρεάζει στατιστικώς σημαντικά το ύψος του μεγαλύτερου βλαστού του φυτού σε όλες τις ποικιλίες, ανεξάρτητα από το συνδυασμό φωσφόρου – αζώτου.

<sup>3</sup> Τιμές της ίδιας στήλης (για κάθε επίπεδο αζώτου χωριστά) που ακολουθούνται από το ίδιο λατινικό γράμμα δεν διαφέρουν στατιστικώς σημαντικά σε επίπεδο σημαντικότητας  $p=0.05$ .

Τιμές της ίδιας γραμμής (για κάθε ποικιλία χωριστά) που ακολουθούνται από το ίδιο λατινικό γράμμα μέσα σε παρένθεση δεν διαφέρουν στατιστικώς σημαντικά σε επίπεδο σημαντικότητας  $p=0.05$ .



**Πίνακας 6-3:** Ύψος (cm) του μεγαλύτερου βλαστού του φυτού 72 ΗΜ.Φ.  
(3<sup>η</sup> μέτρηση)<sup>4</sup>

Επίπεδο Φωσφόρου	SPUNTA		VOYAGER		LADY ROSETTA 67ημ	
	Επίπεδο Καλίου					
	K1	K2	K1	K2	K1	K2
Επίπεδο Αζώτου: N1						
P1	23,01 a (a)	21,60 a (a)	19,73 a (a)	23,73 a (a)	19,53 a (a)	18,31 a (a)
P2	23,06 a (a)	22,86 a (a)	22,60 a (a)	22,46 a (a)	18,46 a (a)	19,68 a (a)
Επίπεδο Αζώτου: N2						
P1	25,68 a (a)	24,26 a (a)	25,40 a (a)	20,60 a (a)	21,88 a (a)	21,28 a (a)
P2	26,86 a (a)	26,66 a (a)	27,13 a (a)	27,66 a (a)	21,33 a (a)	20,13 a (a)

**Επίδραση του φωσφόρου.** Την 72<sup>η</sup> ημέρα μετά τη φύτευση των κονδύλων (πίνακας 6.3), η συγκέντρωση φωσφόρου δεν επηρεάζει στατιστικώς σημαντικά το ύψος του μεγαλύτερου βλαστού του φυτού σε όλες τις ποικιλίες και ανεξάρτητα από τη συγκέντρωση του καλίου και του αζώτου.

**Επίδραση του καλίου.** Η συγκέντρωση του καλίου δεν επηρεάζει στατιστικώς σημαντικά το ύψος του μεγαλύτερου βλαστού του φυτού σε όλες τις ποικιλίες, ανεξάρτητα από το συνδυασμό φωσφόρου – αζώτου.

<sup>4</sup> Τιμές της ίδιας στήλης (για κάθε επίπεδο αζώτου χωριστά) που ακολουθούνται από το ίδιο λατινικό γράμμα δεν διαφέρουν στατιστικώς σημαντικά σε επίπεδο σημαντικότητας  $p=0.05$ .

Τιμές της ίδιας γραμμής (για κάθε ποικιλία χωριστά) που ακολουθούνται από το ίδιο λατινικό γράμμα μέσα σε παρένθεση δεν διαφέρουν στατιστικώς σημαντικά σε επίπεδο σημαντικότητας  $p=0.05$ .

**Πίνακας 6-4:** Ύψος (cm) όλων των βλαστών του φυτού 27 ΗΜ.Φ.  
(1<sup>η</sup> μέτρηση)<sup>5</sup>

Επίπεδο Φωσφόρου	SPUNTA		VOYAGER 3/4		LADY ROSETTA	
	Επίπεδο Καλίου					
	K1	K2	K1	K2	K1	K2
Επίπεδο Αζώτου: N1						
P1	6,88 a (a)	8,03 a (a)	4,30 a (a)	4,83 a (a)	6,20 a (a)	6,73 b (a)
P2	5,80 a (a)	10,30 a (a)	3,4 a (a)	6,16 a (a)	7,16 a (a)	8,85 a (a)
Επίπεδο Αζώτου: N2						
P1	6,46 a (a)	8,60 a (a)	5,36 a (a)	8,80 a (a)	7,46 a (a)	10,33 a (a)
P2	10,16 a (a)	5,56 b (b)	6,46 a (a)	6,46 a (a)	9,26 a (a)	7,49 a (a)

**Επίδραση του φωσφόρου.** Την 27<sup>η</sup> ημέρα μετά τη φύτευση των κονδύλων (πίνακας 6.4), η συγκέντρωση φωσφόρου δεν επηρεάζει στατιστικώς σημαντικά το ύψος όλων των βλαστών του φυτού σε όλες τις ποικιλίες και ανεξάρτητα από τη συγκέντρωση του καλίου και του αζώτου, με εξαίρεση στις ποικιλίες:

(α) *SPUNTA* όπου παρατηρείται ότι στο συνδυασμό αζώτου – καλίου N2-K2 η υψηλή συγκέντρωση φωσφόρου (P2) προκαλεί στατιστικώς σημαντική μείωση του ύψους όλων των βλαστών του φυτού σε σύγκριση με τη χαμηλή συγκέντρωση (P1).

(β) *LADY ROSETTA* όπου παρατηρείται ότι στο συνδυασμό N1-K2 η υψηλή συγκέντρωση φωσφόρου (P2) προκαλεί στατιστικώς σημαντική αύξηση στο ύψος όλων των βλαστών του φυτού σε σύγκριση με τη χαμηλή συγκέντρωση (P1).

**Επίδραση του καλίου.** Η συγκέντρωση του καλίου δεν επηρεάζει στατιστικώς σημαντικά το ύψος του μεγαλύτερου βλαστού του φυτού σε όλες τις ποικιλίες, ανεξάρτητα από το συνδυασμό φωσφόρου – αζώτου, με εξαίρεση:

(α) την ποικιλία *SPUNTA* όπου παρατηρήθηκε ότι στο συνδυασμό αζώτου – φωσφόρου N2-P2 η υψηλή συγκέντρωση καλίου (K2) είχε σαν αποτέλεσμα την

<sup>5</sup> Τιμές της ίδιας στήλης (για κάθε επίπεδο αζώτου χωριστά) που ακολουθούνται από το ίδιο λατινικό γράμμα δεν διαφέρουν στατιστικώς σημαντικά σε επίπεδο σημαντικότητας  $p=0,05$ .

Τιμές της ίδιας γραμμής (για κάθε ποικιλία χωριστά) που ακολουθούνται από το ίδιο λατινικό γράμμα μέσα σε παρένθεση δεν διαφέρουν στατιστικώς σημαντικά σε επίπεδο σημαντικότητας  $p=0,05$ .

στατιστικώς σημαντική μείωση του ύψος του μεγαλύτερου βλαστού του φυτού σε σύγκριση με τη χαμηλή συγκέντρωση καλίου (K1).

**Πίνακας 6-5:** Ύψος (cm) όλων των βλαστών του φυτού 51 ΗΜ.Φ.  
(2<sup>η</sup> μέτρηση)<sup>6</sup>

Επίπεδο Φωσφόρου	SPUNTA		VOYAGER		LADY ROSETTA	
	Επίπεδο Καλίου					
	K1	K2	K1	K2	K1	K2
Επίπεδο Αζώτου: N1						
P1	22,26 a (a)	21,93 a (a)	21,83 a (a)	25,70 a (a)	16,04 a (a)	15,08 a (a)
P2	22,60 a (a)	23,13 a (a)	23,00 a (a)	23,06 a (a)	13,49 a (a)	15,99 a (a)
Επίπεδο Αζώτου: N2						
P1	25,06 a (a)	24,26 a (a)	27,13 a (a)	27,60 a (a)	18,86 a (a)	18,34 a (a)
P2	26,06 a (a)	25,96 a (a)	28,83 a (a)	29,30 a (a)	19,10 a (a)	17,30 a (a)

**Επίδραση του φωσφόρου.** Την 51<sup>η</sup> ημέρα μετά τη φύτευση των κονδύλων (πίνακας 6.5), η συγκέντρωση φωσφόρου δεν επηρεάζει στατιστικώς σημαντικά το ύψος όλων των βλαστών του φυτού σε όλες τις ποικιλίες και ανεξάρτητα από τη συγκέντρωση του καλίου και αζώτου.

**Επίδραση του καλίου.** Η συγκέντρωση του καλίου δεν επηρεάζει στατιστικώς σημαντικά το ύψος όλων των βλαστών του φυτού σε όλες τις ποικιλίες, ανεξάρτητα από το συνδυασμό φωσφόρου – αζώτου .

<sup>6</sup> Τιμές της ίδιας στήλης (για κάθε επίπεδο αζώτου χωριστά) που ακολουθούνται από το ίδιο λατινικό γράμμα δεν διαφέρουν στατιστικώς σημαντικά σε επίπεδο σημαντικότητας  $p=005$ .

Τιμές της ίδιας γραμμής (για κάθε ποικιλία χωριστά) που ακολουθούνται από το ίδιο λατινικό γράμμα μέσα σε παρένθεση δεν διαφέρουν στατιστικώς σημαντικά σε επίπεδο σημαντικότητας  $p=005$ .

Πίνακας 6-6: Ύψος (cm) όλων των βλαστών του φυτού 72 ΗΜ.Φ.  
(3<sup>η</sup> μέτρηση)<sup>7</sup>

Επίπεδο Φωσφόρου	SPUNTA		VOYAGER		LADY ROSETTA 9/5	
	Επίπεδο Καλίου					
	K1	K2	K1	K2	K1	K2
Επίπεδο Αζώτου: N1						
P1	22,86 a (a)	21,60 a (a)	18,86 a (a)	22,26 a (a)	18,19 a (a)	15,67 a (a)
P2	23,06 a (a)	21,66 a (a)	21,30 a (a)	20,53 a (a)	17,29 a (a)	17,74 a (a)
Επίπεδο Αζώτου: N2						
P1	25,68 a (a)	22,06 a (a)	23,46 a (a)	19,00 a (a)	20,23 a (a)	20,50 a (a)
P2	26,86 a (a)	26,66 a (a)	26,53 a (a)	26,26 a (a)	19,23 a (a)	18,03 a (a)

**Επίδραση του φωσφόρου.** Την 72<sup>η</sup> ημέρα μετά τη φύτευση των κονδύλων (πίνακας 6.6), η συγκέντρωση φωσφόρου δεν επηρεάζει στατιστικώς σημαντικά το ύψος όλων των βλαστών του φυτού σε όλες τις ποικιλίες και ανεξάρτητα από τη συγκέντρωση του καλίου και αζώτου.

**Επίδραση του καλίου.** Η συγκέντρωση του καλίου δεν επηρεάζει στατιστικώς σημαντικά το ύψος του μεγαλύτερου βλαστού του φυτού σε όλες τις ποικιλίες, ανεξάρτητα από το συνδυασμό φωσφόρου – αζώτου .

<sup>7</sup> Τιμές της ίδιας στήλης (για κάθε επίπεδο αζώτου χωριστά) που ακολουθούνται από το ίδιο λατινικό γράμμα δεν διαφέρουν στατιστικώς σημαντικά σε επίπεδο σημαντικότητας  $p=0.05$ .

Τιμές της ίδιας γραμμής (για κάθε ποικιλία χωριστά) που ακολουθούνται από το ίδιο λατινικό γράμμα μέσα σε παρένθεση δεν διαφέρουν στατιστικώς σημαντικά σε επίπεδο σημαντικότητας  $p=0.05$ .

**Πίνακας 6-7:** Αριθμός βλαστών του φυτού 27 ΗΜ.Φ.  
(1<sup>η</sup> μέτρηση)<sup>8</sup>

<i>Επίπεδο Φωσφόρου</i>	SPUNTA		VOYAGER 3/4		LADY ROSETTA	
	<i>Επίπεδο Καλίου</i>					
	<i>K1</i>	<i>K2</i>	<i>K1</i>	<i>K2</i>	<i>K1</i>	<i>K2</i>
<i>Επίπεδο Αζώτου: N1</i>						
<i>P1</i>	All equal	All equal	2,00 a (a)	1,80 a (a)	1,60 a (a)	1,73 a (a)
<i>P2</i>	All equal	All equal	2,13 a (a)	2,13a (a)	1,33 a (a)	1,40 a (a)
<i>Επίπεδο Αζώτου: N2</i>						
<i>P1</i>	All equal	All equal	1,93 a (a)	2,00 a (a)	1,00 a (a)	1,33 a (a)
<i>P2</i>	All equal	All equal	1,80 a (a)	1,86 a (a)	1,33 a (a)	1,33 a (a)

**Επίδραση του φωσφόρου.** Την 27<sup>η</sup> ημέρα μετά τη φύτευση των κονδύλων (πίνακας 6.7), συγκέντρωση φωσφόρου δεν επηρεάζει στατιστικώς σημαντικά τον αριθμό των βλαστών του φυτού σε όλες τις ποικιλίες και ανεξάρτητα από τη συγκέντρωση του καλίου και αζώτου.

**Επίδραση του καλίου.** Η συγκέντρωση του καλίου δεν επηρεάζει στατιστικώς σημαντικά τον αριθμό των βλαστών του φυτού σε όλες τις ποικιλίες, ανεξάρτητα από το συνδυασμό φωσφόρου – αζώτου .

<sup>8</sup> Τιμές της ίδιας στήλης (για κάθε επίπεδο αζώτου χωριστά) που ακολουθούνται από το ίδιο λατινικό γράμμα δεν διαφέρουν στατιστικώς σημαντικά σε επίπεδο σημαντικότητας  $p=0.05$ .

Τιμές της ίδιας γραμμής (για κάθε ποικιλία χωριστά) που ακολουθούνται από το ίδιο λατινικό γράμμα μέσα σε παρένθεση δεν διαφέρουν στατιστικώς σημαντικά σε επίπεδο σημαντικότητας  $p=0.05$ .

**Πίνακας 6-8:** Αριθμός βλαστών του φυτού 51 ΗΜ.Φ.  
(2<sup>η</sup> μέτρηση)<sup>9</sup>

Επίπεδο Φωσφόρου	SPUNTA		VOYAGER		LADY ROSETTA	
	Επίπεδο Καλίου					
	K1	K2	K1	K2	K1	K2
Επίπεδο Αζώτου: N1						
P1	1,06 b (a)	1,40 a (a)	2,00 b (a)	1,93 a (a)	2,26 a (a)	2,40 a (a)
P2	1,66 a (a)	1,46 a (a)	2,53 a (a)	2,20 a (a)	1,60 a (a)	2,20 a (a)
Επίπεδο Αζώτου: N2						
P1	1,66 a (a)	1,80 a (a)	2,20 a (a)	2,06 a (a)	2,40 a (a)	1,86 b (a)
P2	1,60 a (a)	1,40 a (a)	1,80 b (a)	1,86 a (a)	2,20 a (a)	2,53 a (a)

**Επίδραση του φωσφόρου.** Την 51<sup>η</sup> ημέρα μετά τη φύτευση των κονδύλων (πίνακας 6.8), η συγκέντρωση φωσφόρου δεν επηρεάζει στατιστικώς σημαντικά τον αριθμό των βλαστών του φυτού σε όλες τις ποικιλίες και ανεξάρτητα από τη συγκέντρωση του καλίου και του αζώτου, με εξαίρεση:

(α) την ποικιλία *SPUNTA* όπου παρατηρείται ότι στο συνδυασμό αζώτου – καλίου N1-K1 η υψηλή συγκέντρωση φωσφόρου (P2) προκαλεί στατιστικώς σημαντική αύξηση του αριθμού των βλαστών του φυτού σε σύγκριση με τη χαμηλή συγκέντρωση (P1)

(β) την ποικιλία *VOYAGER* όπου παρατηρείται ότι στο συνδυασμό αζώτου – καλίου N1-K1 η υψηλή συγκέντρωση φωσφόρου (P2) προκαλεί στατιστικώς σημαντική αύξηση του αριθμού των βλαστών του φυτού σε σύγκριση με τη χαμηλή συγκέντρωση (P1) ενώ στο συνδυασμό φωσφόρου – καλίου N2-K1 παρατηρείται το αντίστροφο.

**Επίδραση του καλίου.** Η συγκέντρωση του καλίου δεν επηρεάζει στατιστικώς σημαντικά αριθμό των βλαστών του φυτού σε όλες τις ποικιλίες, ανεξάρτητα από το συνδυασμό φωσφόρου – αζώτου.

<sup>9</sup> Τιμές της ίδιας στήλης (για κάθε επίπεδο αζώτου χωριστά) που ακολουθούνται από το ίδιο λατινικό γράμμα δεν διαφέρουν στατιστικώς σημαντικά σε επίπεδο σημαντικότητας  $p=0.05$ .

Τιμές της ίδιας γραμμής (για κάθε ποικιλία χωριστά) που ακολουθούνται από το ίδιο λατινικό γράμμα μέσα σε παρένθεση δεν διαφέρουν στατιστικώς σημαντικά σε επίπεδο σημαντικότητας  $p=0.05$ .

**Πίνακας 6-9:** Αριθμός βλαστών του φυτού 71 ΗΜ.Φ.  
(3<sup>η</sup> μέτρηση)<sup>10</sup>

<i>Επίπεδο Φωσφόρου</i>	<b>SPUNTA</b>		<b>VOYAGER</b>		<b>LADY ROSETTA 9/5</b>	
	<i>Επίπεδο Καλίου</i>					
	<i>K1</i>	<i>K2</i>	<i>K1</i>	<i>K2</i>	<i>K1</i>	<i>K2</i>
<i>Επίπεδο Αζώτου: N1</i>						
<i>P1</i>	1,13 a (a)	1,46 a (a)	1,73 a (a)	1,66 a (a)	2,00 a (a)	2,08 a (a)
<i>P2</i>	1,60 a (a)	1,43 a (a)	1,93 a (a)	2,06 a (a)	1,40 a (a)	1,68 a (a)
<i>Επίπεδο Αζώτου: N2</i>						
<i>P1</i>	1,70 a (a)	1,73 a (a)	1,93 a (a)	2,13 a (a)	2,06 a (a)	1,55 b (b)
<i>P2</i>	1,66 a (a)	1,26 a (a)	1,60 a (a)	1,80 a (a)	2,13 a (a)	2,41 a (a)

**Επίδραση του φωσφόρου.** Την 71<sup>η</sup> ημέρα μετά τη φύτευση των κονδύλων (πίνακας 6.9) η συγκέντρωση του φωσφόρου δεν επηρεάζει στατιστικώς σημαντικά τον αριθμό των βλαστών του φυτού σε όλες τις ποικιλίες και ανεξάρτητα από τη συγκέντρωση του καλίου και του αζώτου, με εξαίρεση την ποικιλία *LADY ROSETTA* όπου παρατηρείται ότι στο συνδυασμό αζώτου – καλίου N2-K2 η υψηλή συγκέντρωση φωσφόρου (P2) προκαλεί στατιστικώς σημαντική αύξηση του αριθμού των βλαστών του φυτού σε σύγκριση με τη χαμηλή συγκέντρωση (P1).

**Επίδραση του καλίου.** Η συγκέντρωση του καλίου δεν επηρεάζει στατιστικώς σημαντικά τον αριθμό των βλαστών του φυτού σε όλες τις ποικιλίες, ανεξάρτητα από το συνδυασμό φωσφόρου – αζώτου, με εξαίρεση: την ποικιλία *LADY ROSETTA* όπου παρατηρήθηκε ότι στο συνδυασμό αζώτου – φωσφόρου N2-P1 η υψηλή συγκέντρωση καλίου (K2) είχε σαν αποτέλεσμα την στατιστικώς σημαντική μείωση του αριθμού των βλαστών του φυτού σε σύγκριση με τη χαμηλή συγκέντρωση καλίου (K1).

<sup>10</sup> Τιμές της ίδιας στήλης (για κάθε επίπεδο αζώτου χωριστά) που ακολουθούνται από το ίδιο λατινικό γράμμα δεν διαφέρουν στατιστικώς σημαντικά σε επίπεδο σημαντικότητας  $p=0.05$ .

Τιμές της ίδιας γραμμής (για κάθε ποικιλία χωριστά) που ακολουθούνται από το ίδιο λατινικό γράμμα μέσα σε παρένθεση δεν διαφέρουν στατιστικώς σημαντικά σε επίπεδο σημαντικότητας  $p=0.05$ .

**Πίνακας 6-10:** Αριθμός φύλλων του φυτού 27 ΗΜ.Φ.  
(1η μέτρηση)<sup>11</sup>

<i>Επίπεδο Φωσφόρου</i>	SPUNTA		VOYAGER 3/4		LADY ROSETTA	
	<i>Επίπεδο Καλίου</i>					
	<i>K1</i>	<i>K2</i>	<i>K1</i>	<i>K2</i>	<i>K1</i>	<i>K2</i>
<i>Επίπεδο Αζώτου: N1</i>						
<i>P1</i>	8,66 a (a)	11,66 a (a)	12,13 a (a)	12,60 a (a)	12,60 a (a)	14,73 a (a)
<i>P2</i>	11,26 a (a)	12,40 a (a)	12,80 a (a)	13,06 a (a)	12,26 a (a)	13,13 a (a)
<i>Επίπεδο Αζώτου: N2</i>						
<i>P1</i>	9,86 a (a)	12,80 a (a)	12,60 a (a)	15,13 a (a)	14,20 a (a)	12,93 a (a)
<i>P2</i>	12,2 a (a)	8,40 b (a)	12,60 a (a)	12,53 a (a)	13,20 a (a)	14,26 a (a)

**Επίδραση του φωσφόρου.** Την 27<sup>η</sup> ημέρα μετά τη φύτευση των κονδύλων (πίνακας 6.10), η συγκέντρωση φωσφόρου δεν επηρεάζει στατιστικώς σημαντικά τον αριθμό των φύλλων του φυτού σε όλες τις ποικιλίες και ανεξάρτητα από τη συγκέντρωση του καλίου και του αζώτου.

**Επίδραση του καλίου.** Η συγκέντρωση του καλίου δεν επηρεάζει στατιστικώς σημαντικά τον αριθμό των φύλλων του φυτού σε όλες τις ποικιλίες, ανεξάρτητα από το συνδυασμό φωσφόρου – αζώτου.

<sup>11</sup> Τιμές της ίδιας στήλης (για κάθε επίπεδο αζώτου χωριστά) που ακολουθούνται από το ίδιο λατινικό γράμμα δεν διαφέρουν στατιστικώς σημαντικά σε επίπεδο σημαντικότητας  $p=005$ .

Τιμές της ίδιας γραμμής (για κάθε ποικιλία χωριστά) που ακολουθούνται από το ίδιο λατινικό γράμμα μέσα σε παρένθεση δεν διαφέρουν στατιστικώς σημαντικά σε επίπεδο σημαντικότητας  $p=005$ .



**Πίνακας 6-11:** Αριθμός φύλλων του φυτού 51 ΗΜ.Φ.  
(2<sup>η</sup> μέτρηση)<sup>12</sup>

Επίπεδο Φωσφόρου	SPUNTA		VOYAGER		LADY ROSETTA	
	Επίπεδο Καλίου					
	K1	K2	K1	K2	K1	K2
Επίπεδο Αζώτου: N1						
P1	15,73 b (a)	17,80 a (a)	22,46 a (a)	20,66 a (a)	20,93 a (a)	21,60 a (a)
P2	21,86 a (a)	17,26 a (a)	23,53 a (a)	21,80 a (a)	19,4 a (a)	20,53 a (a)
Επίπεδο Αζώτου: N2						
P1	21,86 a (a)	21,00 a (a)	24,33 a (a)	24,00 a (a)	24,73 a (a)	21,86 a (a)
P2	20,93 a (a)	16,66 a (a)	21,80 a (a)	21,86 a (a)	22,00 a (a)	21,20 a (a)

**Επίδραση του φωσφόρου.** Την 51<sup>η</sup> ημέρα μετά τη φύτευση των κονδύλων (πίνακας 6.11), η συγκέντρωση φωσφόρου δεν επηρεάζει στατιστικώς σημαντικά τον αριθμό των φύλλων του φυτού σε όλες τις ποικιλίες και ανεξάρτητα από τη συγκέντρωση του καλίου και του αζώτου, με εξαίρεση την ποικιλία: *SPUNTA* όπου παρατηρείται ότι στο συνδυασμό αζώτου – καλίου N1-K1 η υψηλή συγκέντρωση φωσφόρου (P2) προκαλεί στατιστικώς σημαντική αύξηση του αριθμού των φύλλων του φυτού σε σύγκριση με τη χαμηλή συγκέντρωση (P1).

**Επίδραση του καλίου.** Η συγκέντρωση του καλίου δεν επηρεάζει στατιστικώς σημαντικά τον αριθμό των φύλλων του φυτού σε όλες τις ποικιλίες, ανεξάρτητα από το συνδυασμό φωσφόρου – αζώτου.

<sup>12</sup> Τιμές της ίδιας στήλης (για κάθε επίπεδο αζώτου χωριστά) που ακολουθούνται από το ίδιο λατινικό γράμμα δεν διαφέρουν στατιστικώς σημαντικά σε επίπεδο σημαντικότητας  $p=0,05$ .

Τιμές της ίδιας γραμμής (για κάθε ποικιλία χωριστά) που ακολουθούνται από το ίδιο λατινικό γράμμα μέσα σε παρένθεση δεν διαφέρουν στατιστικώς σημαντικά σε επίπεδο σημαντικότητας  $p=0,05$ .

**Πίνακας 6-12:** Αριθμός φύλλων του φυτού 72 ΗΜ.Φ.  
(3<sup>η</sup> μέτρηση)<sup>13</sup>

Επίπεδο Φωσφόρου	SPUNTA		VOYAGER		LADY ROSETTA 9/5	
	Επίπεδο Καλίου					
	K1	K2	K1	K2	K1	K2
Επίπεδο Αζώτου: N1						
P1	9,66 a (a)	9,26 a (a)	10,53 a (a)	12,33 a (a)	7,93 a (a)	5,80 a (a)
P2	9,13 a (a)	10,80 a (a)	11,46 a (a)	10,80 a (a)	6,80 a (a)	6,25 a (a)
Επίπεδο Αζώτου: N2						
P1	12,48 a (a)	11,40 a (a)	14,40 a (a)	13,26 a (a)	8,65 a (a)	6,46 a (a)
P2	12,00 a (a)	13,86 a (a)	11,86 a (a)	14,86 a (a)	10,80 a (a)	10,38 a (a)

**Επίδραση του φωσφόρου.** Την 72<sup>η</sup> ημέρα μετά τη φύτευση των κονδύλων (πίνακας 6.12), η συγκέντρωση φωσφόρου δεν επηρεάζει στατιστικώς σημαντικά τον αριθμό των φύλλων του φυτού σε όλες τις ποικιλίες και ανεξάρτητα από τη συγκέντρωση του καλίου και του αζώτου.

**Επίδραση του καλίου.** Η συγκέντρωση του καλίου δεν επηρεάζει στατιστικώς σημαντικά τον αριθμό των φύλλων του φυτού σε όλες τις ποικιλίες, ανεξάρτητα από το συνδυασμό φωσφόρου – αζώτου.

<sup>13</sup> Τιμές της ίδιας στήλης (για κάθε επίπεδο αζώτου χωριστά) που ακολουθούνται από το ίδιο λατινικό γράμμα δεν διαφέρουν στατιστικώς σημαντικά σε επίπεδο σημαντικότητας  $p=005$ .

Τιμές της ίδιας γραμμής (για κάθε ποικιλία χωριστά) που ακολουθούνται από το ίδιο λατινικό γράμμα μέσα σε παρένθεση δεν διαφέρουν στατιστικώς σημαντικά σε επίπεδο σημαντικότητας  $p=005$ .

**Πίνακας 6-13:** Spad 3<sup>ου</sup> φύλλου του φυτού 34 ΗΜ.Φ.  
(1<sup>η</sup> μέτρηση)<sup>14</sup>

Επίπεδο Φωσφόρου	SPUNTA		VOYAGER 6/4		LADY ROSETTA	
	Επίπεδο Καλίου					
	K1	K2	K1	K2	K1	K2
Επίπεδο Αζώτου: N1						
P1	49,42 a (a)	43,02 a (a)	49,82 a (a)	47,20 a (a)	45,84 a (a)	40,74 a (b)
P2	47,26 a (a)	43,65 a (a)	52,08 a (a)	48,22 a (a)	45,42 a (a)	43,04 a (a)
Επίπεδο Αζώτου: N2						
P1	53,00 a (a)	45,72 b (b)	49,05 a (a)	49,08 a (a)	48,06 a (a)	43,18 a (b)
P2	45,18 a (a)	49,00 a (a)	51,52 a (a)	50,70 a (a)	46,37 a (a)	46,86 a (a)

**Επίδραση του φωσφόρου.** Την 34<sup>η</sup> ημέρα μετά τη φύτευση των κονδύλων (πίνακας 6.13), η συγκέντρωση φωσφόρου δεν επηρεάζει στατιστικώς σημαντικά την τιμή της περιεχόμενης χλωροφύλλης του 3<sup>ου</sup> φύλλου του φυτού σε όλες τις ποικιλίες και ανεξάρτητα από τη συγκέντρωση του καλίου και του αζώτου με εξαίρεση την ποικιλία *SPUNTA* όπου παρατηρείται ότι στο συνδυασμό αζώτου – καλίου N2-K2 η υψηλή συγκέντρωση φωσφόρου (P2) προκαλεί στατιστικώς σημαντική αύξηση της τιμής της περιεχόμενης χλωροφύλλης του 3<sup>ου</sup> φύλλου του φυτού σε σύγκριση με τη χαμηλή συγκέντρωση (P1).

**Επίδραση του καλίου.** Η συγκέντρωση του καλίου δεν επηρεάζει στατιστικώς σημαντικά την τιμή της περιεχόμενης χλωροφύλλης του 3<sup>ου</sup> φύλλου του φυτού σε όλες τις ποικιλίες, ανεξάρτητα από το συνδυασμό φωσφόρου – αζώτου, με εξαίρεση:

(α) την ποικιλία *SPUNTA* όπου παρατηρήθηκε ότι στο συνδυασμό αζώτου – φωσφόρου N2-P1 η υψηλή συγκέντρωση καλίου (K2) είχε σαν αποτέλεσμα την στατιστικώς σημαντική μείωση της τιμής της περιεχόμενης χλωροφύλλης του 3<sup>ου</sup> φύλλου του φυτού σε σύγκριση με τη χαμηλή συγκέντρωση του καλίου (K1).

<sup>14</sup> Τιμές της ίδιας στήλης (για κάθε επίπεδο αζώτου χωριστά) που ακολουθούνται από το ίδιο λατινικό γράμμα δεν διαφέρουν στατιστικώς σημαντικά σε επίπεδο σημαντικότητας  $p=0,05$ .

Τιμές της ίδιας γραμμής (για κάθε ποικιλία χωριστά) που ακολουθούνται από το ίδιο λατινικό γράμμα μέσα σε παρένθεση δεν διαφέρουν στατιστικώς σημαντικά σε επίπεδο σημαντικότητας  $p=0,05$ .

(β) την ποικιλία *LADY ROSETTA* όπου παρατηρήθηκε ότι στους συνδυασμούς αζώτου – φωσφόρου N1-P1 και N2-P1 η υψηλή συγκέντρωση καλίου (K2) είχε σαν αποτέλεσμα την στατιστικώς σημαντική μείωση των τιμών της περιεχόμενης χλωροφύλλης του 3<sup>ου</sup> φύλλου του φυτού σε σύγκριση με τη χαμηλή συγκέντρωση του καλίου (K1).

**Πίνακας 6-14:** Spad 3<sup>ου</sup> φύλλου του φυτού 51 ΗΜ.Φ.  
(2<sup>η</sup> μέτρηση)<sup>15</sup>

Επίπεδο Φωσφόρου	SPUNTA		VOYAGER 23/4		LADY ROSETTA 9/5	
	Επίπεδο Καλίου					
	K1	K2	K1	K2	K1	K2
<i>Επίπεδο Αζώτου: N1</i>						
<i>P1</i>	45,16 a (a)	41,86 a (a)	41,42 a (a)	39,26 a (b)	40,62 a (a)	37,65 a (a)
<i>P2</i>	42,66 a (a)	41,41 a (a)	42,64 a (a)	37,70 a (a)	44,17 a (a)	38,50 a (b)
<i>Επίπεδο Αζώτου: N2</i>						
<i>P1</i>	44,75 a (a)	43,00 a (a)	44,48 a (a)	39,04 a (a)	40,15 a (a)	39,24 a (a)
<i>P2</i>	45,58 a (a)	42,58 a (a)	43,74 a (a)	40,72 a (b)	42,92 a (a)	40,12 a (a)

**Επίδραση του φωσφόρου.** Την 51<sup>η</sup> ημέρα μετά τη φύτευση των κονδύλων (πίνακας 6.14), η συγκέντρωση φωσφόρου δεν επηρεάζει στατιστικώς σημαντικά την τιμή της περιεχόμενης χλωροφύλλης του 3<sup>ου</sup> φύλλου του φυτού σε όλες τις ποικιλίες και ανεξάρτητα από τη συγκέντρωση του καλίου και του αζώτου.

**Επίδραση του καλίου.** Η συγκέντρωση του καλίου δεν επηρεάζει στατιστικώς σημαντικά την τιμή της περιεχόμενης χλωροφύλλης του 3<sup>ου</sup> φύλλου του φυτού σε όλες τις ποικιλίες, ανεξάρτητα από το συνδυασμό φωσφόρου – αζώτου, με εξαίρεση:

(α) την ποικιλία *VOYAGER* όπου παρατηρήθηκε ότι στους συνδυασμούς αζώτου – φωσφόρου N1-P1 και N2-P2 η υψηλή συγκέντρωση καλίου (K2) είχε σαν αποτέλεσμα την στατιστικώς σημαντική μείωση της τιμής της περιεχόμενης

<sup>15</sup> Τιμές της ίδιας στήλης (για κάθε επίπεδο αζώτου χωριστά) που ακολουθούνται από το ίδιο λατινικό γράμμα δεν διαφέρουν στατιστικώς σημαντικά σε επίπεδο σημαντικότητας  $p=005$ .

Τιμές της ίδιας γραμμής (για κάθε ποικιλία χωριστά) που ακολουθούνται από το ίδιο λατινικό γράμμα μέσα σε παρένθεση δεν διαφέρουν στατιστικώς σημαντικά σε επίπεδο σημαντικότητας  $p=005$

χλωροφύλλης του 3<sup>ου</sup> φύλλου του φυτού σε σύγκριση με τη χαμηλή συγκέντρωση καλίου (K1).

(β) την ποικιλία *LADY ROSETTA* όπου παρατηρήθηκε ότι στους συνδυασμούς αζώτου – φωσφόρου N1-P2 η υψηλή συγκέντρωση καλίου (K2) είχε σαν αποτέλεσμα την στατιστικώς σημαντική μείωση της τιμής της περιεχόμενης χλωροφύλλης του 3<sup>ου</sup> φύλλου του φυτού σε σύγκριση με τη χαμηλή συγκέντρωση καλίου (K1).

**Πίνακας 6-15:** Spad 3<sup>ου</sup> φύλλου του φυτού 72 ΗΜ.Φ.  
(3<sup>η</sup> μέτρηση)<sup>16</sup>

Επίπεδο Φωσφόρου	SPUNTA		VOYAGER 14/5		LADY ROSETTA 9/5	
	Επίπεδο Καλίου					
	K1	K2	K1	K2	K1	K2
Επίπεδο Αζώτου: N1						
P1	32,56 a (a)	28,81 a (a)	32,39 a (a)	30,62 a (a)		
P2	29,59 a (a)	29,70 a (a)	31,14 a (a)	28,52 a (a)		
Επίπεδο Αζώτου: N2						
P1	30,24 a (a)	31,14 a (a)	37,82 a (a)	27,68 a (b)		
P2	33,12 a (a)	32,27 a (a)	37,09 a (a)	31,97 a (a)		

**Επίδραση του φωσφόρου.** Την 72<sup>η</sup> ημέρα μετά τη φύτευση των κονδύλων (πίνακας 6.15), η συγκέντρωση φωσφόρου δεν επηρεάζει στατιστικώς σημαντικά την τιμή της περιεχόμενης χλωροφύλλης του 3<sup>ου</sup> φύλλου του φυτού σε όλες τις ποικιλίες και ανεξάρτητα από τη συγκέντρωση του καλίου και του αζώτου.

**Επίδραση του καλίου.** Η συγκέντρωση του καλίου δεν επηρεάζει στατιστικώς σημαντικά το ύψος του μεγαλύτερου βλαστού του φυτού σε όλες τις ποικιλίες, ανεξάρτητα από το συνδυασμό φωσφόρου – αζώτου, με εξαίρεση, την ποικιλία *VOYAGER* όπου παρατηρήθηκε ότι στο συνδυασμό αζώτου – φωσφόρου N2-P1 η υψηλή συγκέντρωση καλίου (K2) είχε σαν αποτέλεσμα την μείωση της τιμής της

<sup>16</sup> Τιμές της ίδιας στήλης (για κάθε επίπεδο αζώτου χωριστά) που ακολουθούνται από το ίδιο λατινικό γράμμα δεν διαφέρουν στατιστικώς σημαντικά σε επίπεδο σημαντικότητας  $p=0.05$ .

Τιμές της ίδιας γραμμής (για κάθε ποικιλία χωριστά) που ακολουθούνται από το ίδιο λατινικό γράμμα μέσα σε παρένθεση δεν διαφέρουν στατιστικώς σημαντικά σε επίπεδο σημαντικότητας  $p=0.05$ .

περιεχόμενης χλωροφύλλης του 3<sup>ου</sup> φύλλου του φυτού σε σύγκριση με τη χαμηλή συγκέντρωση καλίου (K1).

**Πίνακας 6-16:** Spad 6<sup>ου</sup> φύλλου του φυτού 34 ΗΜ.Φ.  
(1<sup>η</sup> μέτρηση)<sup>17</sup>

Επίπεδο Φωσφόρου	SPUNTA		VOYAGER 6/4		LADY ROSETTA 9/5	
	Επίπεδο Καλίου					
	K1	K2	K1	K2	K1	K2
Επίπεδο Αζώτου: N1						
P1	60,44 a (a)	51,20 a (b)	61,12 a (a)	54,13 a (b)	52,58 a (a)	48,14 a (a)
P2	52,89 a (a)	50,16 a (a)	61,84 a (a)	59,84 a (a)	51,90 a (a)	47,20 a (a)
Επίπεδο Αζώτου: N2						
P1	58,57 a (a)	54,18 a (a)	59,90 a (a)	55,86 a (b)	58,81 a (a)	54,78 a (a)
P2	57,36 a (a)	55,14 a (a)	62,85 a (a)	61,52 a (a)	53,79 a (γ)	56,41 a (a)

**Επίδραση του φωσφόρου.** Την 34<sup>η</sup> ημέρα μετά τη φύτευση των κονδύλων (πίνακας 6.16), η συγκέντρωση φωσφόρου δεν επηρεάζει στατιστικώς σημαντικά την τιμή της περιεχόμενης χλωροφύλλης του 6<sup>ου</sup> φύλλου του φυτού σε όλες τις ποικιλίες και ανεξάρτητα από τη συγκέντρωση του καλίου και του αζώτου.

**Επίδραση του καλίου.** Η συγκέντρωση του καλίου δεν επηρεάζει στατιστικώς σημαντικά την τιμή της περιεχόμενης χλωροφύλλης του 6<sup>ου</sup> φύλλου του φυτού σε όλες τις ποικιλίες, ανεξάρτητα από το συνδυασμό φωσφόρου – αζώτου, με εξαίρεση:

(α) την ποικιλία *SPUNTA* όπου παρατηρήθηκε ότι στο συνδυασμό αζώτου – φωσφόρου N1-P1 η υψηλή συγκέντρωση καλίου (K2) είχε σαν αποτέλεσμα την στατιστικώς σημαντική μείωση της τιμής της περιεχόμενης χλωροφύλλης του 6<sup>ου</sup> φύλλου του φυτού σε σύγκριση με τη χαμηλή συγκέντρωση καλίου (K1).

(β) την ποικιλία *VOYAGER* όπου παρατηρήθηκε ότι στο συνδυασμό συνδυασμό αζώτου – φωσφόρου N1-P1 και N2-P1 η υψηλή συγκέντρωση καλίου (K2) είχε σαν

<sup>17</sup> Τιμές της ίδιας στήλης (για κάθε επίπεδο αζώτου χωριστά) που ακολουθούνται από το ίδιο λατινικό γράμμα δεν διαφέρουν στατιστικώς σημαντικά σε επίπεδο σημαντικότητας  $p=0.05$ .

Τιμές της ίδιας γραμμής (για κάθε ποικιλία χωριστά) που ακολουθούνται από το ίδιο λατινικό γράμμα μέσα σε παρένθεση δεν διαφέρουν στατιστικώς σημαντικά σε επίπεδο σημαντικότητας  $p=0.05$ .

αποτέλεσμα την στατιστικώς σημαντική μείωση της τιμής της περιεχόμενης χλωροφύλλης του 6<sup>ου</sup> φύλλου του φυτού σε σύγκριση με τη χαμηλή συγκέντρωση καλίου (K1).

**Πίνακας 6-17:** Spad 6<sup>ου</sup> φύλλου του φυτού 51 ΗΜ.Φ.  
(2<sup>η</sup> μέτρηση)<sup>18</sup>

Επίπεδο Φωσφόρου	SPUNTA		VOYAGER 23/4		LADY ROSETTA 9/5	
	Επίπεδο Καλίου					
	K1	K2	K1	K2	K1	K2
Επίπεδο Αζώτου: N1						
P1	49,06 a (a)	44,18 a (b)	46,68 a (a)	43,61 a (a)	44,98 a (a)	39,43 a (a)
P2	47,39 a (a)	44,45 a (b)	47,39 a (a)	43,54 a (a)	46,42 a (a)	37,65 a (b)
Επίπεδο Αζώτου: N2						
P1	48,45 a (a)	47,30 a (a)	48,01 a (a)	43,48 a (a)	45,26 a (a)	40,33 a (a)
P2	49,44 a (a)	47,56 a (a)	47,41 a (a)	42,84 a (b)	45,91 a (a)	42,19 a (a)

**Επίδραση του φωσφόρου.** Την 51<sup>η</sup> ημέρα μετά τη φύτευση των κονδύλων (πίνακας 6.17), η συγκέντρωση φωσφόρου δεν επηρεάζει στατιστικώς σημαντική την τιμή της περιεχόμενης χλωροφύλλης του 6<sup>ου</sup> φύλλου του φυτού σε όλες τις ποικιλίες και ανεξάρτητα από τη συγκέντρωση του καλίου και του αζώτου.

**Επίδραση του καλίου.** Η συγκέντρωση του καλίου δεν επηρεάζει στατιστικώς σημαντικά την τιμή της περιεχόμενης χλωροφύλλης του 6<sup>ου</sup> φύλλου του φυτού σε όλες τις ποικιλίες, ανεξάρτητα από το συνδυασμό φωσφόρου – αζώτου, με εξαίρεση:

(α) την ποικιλία *SPUNTA* όπου παρατηρήθηκε ότι στους συνδυασμούς αζώτου – φωσφόρου N1-P1 και N1-P2 η υψηλή συγκέντρωση καλίου (K2) είχε σαν αποτέλεσμα την στατιστικώς σημαντική μείωση της τιμής της περιεχόμενης χλωροφύλλης του 6<sup>ου</sup> φύλλου του φυτού σε σύγκριση με τη χαμηλή συγκέντρωση καλίου (K1).

<sup>18</sup> Τιμές της ίδιας στήλης (για κάθε επίπεδο αζώτου χωριστά) που ακολουθούνται από το ίδιο λατινικό γράμμα δεν διαφέρουν στατιστικώς σημαντικά σε επίπεδο σημαντικότητας  $p=0.05$ .

Τιμές της ίδιας γραμμής (για κάθε ποικιλία χωριστά) που ακολουθούνται από το ίδιο λατινικό γράμμα μέσα σε παρένθεση δεν διαφέρουν στατιστικώς σημαντικά σε επίπεδο σημαντικότητας  $p=0.05$ .

(β) την ποικιλία *VOYAGER* όπου παρατηρήθηκε ότι στους συνδυασμούς αζώτου – φωσφόρου N2-P2 η υψηλή συγκέντρωση καλίου (K2) είχε σαν αποτέλεσμα την στατιστικώς σημαντική μείωση της τιμής της περιεχόμενης χλωροφύλλης του 6<sup>ου</sup> φύλλου του φυτού σε σύγκριση με τη χαμηλή συγκέντρωση καλίου (K1).

(γ) την ποικιλία *LADY ROSETTA* όπου παρατηρήθηκε ότι στο συνδυασμό αζώτου – φωσφόρου N1-P2 η υψηλή συγκέντρωση καλίου (K2) είχε σαν αποτέλεσμα την στατιστικώς σημαντική μείωση της τιμής της περιεχόμενης χλωροφύλλης του 6<sup>ου</sup> φύλλου του φυτού σε σύγκριση με τη χαμηλή συγκέντρωση καλίου (K1).

**Πίνακας 6-18:** Spad 6<sup>ου</sup> φύλλου του φυτού 72 ΗΜ.Φ.  
(3<sup>η</sup> μέτρηση)<sup>19</sup>

Επίπεδο Φωσφόρου	SPUNTA		VOYAGER 14/5		LADY ROSETTA 9/5	
	Επίπεδο Καλίου					
	K1	K2	K1	K2	K1	K2
Επίπεδο Αζώτου: N1						
P1	32,82 a (a)	30,93 a (a)	30,79 a (a)	29,04 a (a)		
P2	33,70 a (a)	28,46 a (a)	33,67 a (a)	29,08 a (a)		
Επίπεδο Αζώτου: N2						
P1	35,31 a (a)	34,69 a (a)	37,07 a (a)	31,80 a (a)		
P2	32,34 a (a)	35,99 a (a)	34,89 a (a)	32,00 a (a)		

**Επίδραση του φωσφόρου.** Την 72<sup>η</sup> ημέρα μετά τη φύτευση των κονδύλων (πίνακας 6.18), η συγκέντρωση φωσφόρου δεν επηρεάζει στατιστικώς σημαντικά την τιμή της

<sup>19</sup> Τιμές της ίδιας στήλης (για κάθε επίπεδο αζώτου χωριστά) που ακολουθούνται από το ίδιο λατινικό γράμμα δεν διαφέρουν στατιστικώς σημαντικά σε επίπεδο σημαντικότητας  $p=005$ .

Τιμές της ίδιας γραμμής (για κάθε ποικιλία χωριστά) που ακολουθούνται από το ίδιο λατινικό γράμμα μέσα σε παρένθεση δεν διαφέρουν στατιστικώς σημαντικά σε επίπεδο σημαντικότητας  $p=005$ .



περιεχόμενης χλωροφύλλης του 6<sup>ου</sup> φύλλου του φυτού σε όλες τις ποικιλίες και ανεξάρτητα από τη συγκέντρωση του καλίου και του αζώτου.

**Επίδραση του καλίου.** Η συγκέντρωση του καλίου δεν επηρεάζει στατιστικώς σημαντικά την τιμή της περιεχόμενης χλωροφύλλης του 6<sup>ου</sup> φύλλου του φυτού σε όλες τις ποικιλίες, ανεξάρτητα από το συνδυασμό φωσφόρου – αζώτου.

**Πίνακας 6-19:** Νωπό βάρος βλαστών<sup>20</sup>

Επίπεδο Φωσφόρου	SPUNTA		VOYAGER		LADY ROSETTA	
	Επίπεδο Καλίου					
	K1	K2	K1	K2	K1	K2
Επίπεδο Αζώτου: N1						
P1	15,85 a (a)	15,30 a (a)	15,92 a (a)	16,09 b (a)	12,10 a (a)	11,26 a (a)
P2	18,89 a (a)	16,47 a (a)	16,78 a (a)	20,28 a (a)	10,03 a (a)	6,93 a (a)
Επίπεδο Αζώτου: N2						
P1	24,89 a (a)	22,19 a (a)	25,54 a (a)	27,36 a (a)	14,26 a (a)	15,86 a (a)
P2	24,14 a (a)	23,05 a (a)	26,18 a (a)	27,72 a (a)	14,23 a (a)	15,50 a (a)

**Επίδραση του φωσφόρου.** Η συγκέντρωση φωσφόρου δεν επηρεάζει στατιστικώς σημαντικά το νωπό βάρος των βλαστών του φυτού (πίνακας 6.19) σε όλες τις ποικιλίες και ανεξάρτητα από τη συγκέντρωση του καλίου και του αζώτου, με εξαίρεση την ποικιλία VOYAGER όπου παρατηρείται ότι στο συνδυασμό αζώτου – καλίου N1-K2 η υψηλή συγκέντρωση φωσφόρου (P2) προκαλεί στατιστικώς σημαντική αύξηση του νωπού βάρους των βλαστών του φυτού σε σύγκριση με τη χαμηλή συγκέντρωση (P1).

<sup>20</sup> Τιμές της ίδιας στήλης (για κάθε επίπεδο αζώτου χωριστά) που ακολουθούνται από το ίδιο λατινικό γράμμα δεν διαφέρουν στατιστικώς σημαντικά σε επίπεδο σημαντικότητας  $p=005$ .

Τιμές της ίδιας γραμμής (για κάθε ποικιλία χωριστά) που ακολουθούνται από το ίδιο λατινικό γράμμα μέσα σε παρένθεση δεν διαφέρουν στατιστικώς σημαντικά σε επίπεδο σημαντικότητας  $p=005$ .

**Επίδραση του καλίου.** Η συγκέντρωση του καλίου δεν επηρεάζει στατιστικώς σημαντικά το νωπό βάρος των βλαστών του φυτού σε όλες τις ποικιλίες, ανεξάρτητα από το συνδυασμό φωσφόρου – αζώτου.

**Πίνακας 6-20:** Νωπό βάρος φύλλων<sup>21</sup>

Επίπεδο Φωσφόρου	SPUNTA		VOYAGER		LADY ROSETTA	
	Επίπεδο Καλίου					
	K1	K2	K1	K2	K1	K2
Επίπεδο Αζώτου: N1						
P1	40,77 a (a)	40,91 a (a)	36,28 a (a)	43,33 a (a)	35,06 a (a)	26,46 a (a)
P2	37,02 a (b)	50,40 a (a)	38,24 a (a)	46,22 a (a)	35,36 a (a)	23,53 a (b)
Επίπεδο Αζώτου: N2						
P1	52,07 a (a)	59,80 b (a)	59,49 a (a)	60,12 a (a)	38,10 a (a)	41,93 a (a)
P2	59,76 a (a)	72,17 a (a)	55,40 a (b)	69,97 a (a)	55,76 a (a)	48,93 a (a)

**Επίδραση του φωσφόρου.** Η συγκέντρωση του φωσφόρου δεν επηρεάζει στατιστικώς σημαντικά το νωπό βάρος των φύλλων του φυτού (πίνακας 6.20) σε όλες τις ποικιλίες και ανεξάρτητα από τη συγκέντρωση του καλίου και του αζώτου, με εξαίρεση την ποικιλία *SPUNTA* όπου παρατηρείται ότι στο συνδυασμό αζώτου – καλίου N2-K2 η υψηλή συγκέντρωση φωσφόρου (P2) προκαλεί στατιστικώς σημαντική αύξηση του νωπού βάρους των φύλλων του φυτού σε σύγκριση με τη χαμηλή συγκέντρωση (P1).

**Επίδραση του καλίου.** Η συγκέντρωση του καλίου δεν επηρεάζει στατιστικώς σημαντικά το νωπό βάρος των φύλλων του φυτού σε όλες τις ποικιλίες, ανεξάρτητα από το συνδυασμό φωσφόρου – αζώτου, με εξαίρεση:

(α) την ποικιλία *SPUNTA* όπου παρατηρήθηκε ότι στο συνδυασμό αζώτου – φωσφόρου N1-P2 η υψηλή συγκέντρωση καλίου (K2) είχε σαν αποτέλεσμα την

<sup>21</sup> Τιμές της ίδιας στήλης (για κάθε επίπεδο αζώτου χωριστά) που ακολουθούνται από το ίδιο λατινικό γράμμα δεν διαφέρουν στατιστικώς σημαντικά σε επίπεδο σημαντικότητας  $p=0.05$ .

Τιμές της ίδιας γραμμής (για κάθε ποικιλία χωριστά) που ακολουθούνται από το ίδιο λατινικό γράμμα μέσα σε παρένθεση δεν διαφέρουν στατιστικώς σημαντικά σε επίπεδο σημαντικότητας  $p=0.05$ .

στατιστικώς σημαντική αύξηση του νωπού βάρους των φύλλων του φυτού σε σύγκριση με τη χαμηλή συγκέντρωση του καλίου (K1).

(β) την ποικιλία *VOYAGER* όπου παρατηρήθηκε ότι στο συνδυασμό αζώτου – φωσφόρου N2-P2 η υψηλή συγκέντρωση καλίου (K2) είχε σαν αποτέλεσμα την στατιστικώς σημαντική αύξηση του νωπού βάρους των φύλλων του φυτού σε σύγκριση με τη χαμηλή συγκέντρωση του καλίου (K1).

(γ) την ποικιλία *LADY ROSETTA* όπου παρατηρήθηκε ότι στο συνδυασμό αζώτου – φωσφόρου N1-P2 η υψηλή συγκέντρωση καλίου (K2) είχε σαν αποτέλεσμα την στατιστικώς σημαντική μείωση του νωπού βάρους των φύλλων του φυτού σε σύγκριση με τη χαμηλή συγκέντρωση του καλίου (K1).

**Πίνακας 6-21: Ξηρά ουσία βλαστών<sup>22</sup>**

Επίπεδο Φωσφόρου	SPUNTA		VOYAGER		LADY ROSETTA	
	Επίπεδο Καλίου					
	K1	K2	K1	K2	K1	K2
<i>Επίπεδο Αζώτου: N1</i>						
<i>P1</i>	6,18 a (a)	5,72 a (a)	8,69 a (a)	8,70 a (a)	7,36 a (a)	7,20 a (a)
<i>P2</i>	5,89 a (a)	5,57 a (a)	10,36 a (a)	8,00 a (a)	7,55 a (a)	7,30 a (a)
<i>Επίπεδο Αζώτου: N2</i>						
<i>P1</i>	6,02 a (a)	6,19 a (a)	8,12 a (a)	8,51 a (a)	7,52 a (a)	11,30 a (a)
<i>P2</i>	5,80 a (a)	5,81 a (a)	6,57 a (a)	6,40 a (a)	7,82 a (a)	7,92 a (a)

**Επίδραση του φωσφόρου.** Η συγκέντρωση του φωσφόρου δεν επηρεάζει στατιστικώς σημαντικά την ξηρά ουσία των βλαστών του φυτού (πίνακας 6.21) σε όλες τις ποικιλίες και ανεξάρτητα από τη συγκέντρωση του καλίου και του αζώτου.

**Επίδραση του καλίου.** Η συγκέντρωση του καλίου δεν επηρεάζει στατιστικώς σημαντικά την ξηρά ουσία των βλαστών του φυτού σε όλες τις ποικιλίες, ανεξάρτητα από το συνδυασμό φωσφόρου – αζώτου.

<sup>22</sup> Τιμές της ίδιας στήλης (για κάθε επίπεδο αζώτου χωριστά) που ακολουθούνται από το ίδιο λατινικό γράμμα δεν διαφέρουν στατιστικώς σημαντικά σε επίπεδο σημαντικότητας  $p=005$ .

Τιμές της ίδιας γραμμής (για κάθε ποικιλία χωριστά) που ακολουθούνται από το ίδιο λατινικό γράμμα μέσα σε παρένθεση δεν διαφέρουν στατιστικώς σημαντικά σε επίπεδο σημαντικότητας  $p=005$ .

**Πίνακας 6-22:** Ξηρά ουσία φύλλων<sup>23</sup>

Επίπεδο Φωσφόρου	SPUNTA		VOYAGER		LADY ROSETTA	
	Επίπεδο Καλίου					
	K1	K2	K1	K2	K1	K2
Επίπεδο Αζώτου: N1						
P1	14,36 b (a)	13,80 a (a)	23,06 a (a)	15,33 a (b)	21,0 a (a)	22,64 a (a)
P2	17,41 a (a)	12,88 a (b)	16,67 a (a)	17,36 a (a)	24,98 a (a)	30,88 a (a)
Επίπεδο Αζώτου: N2						
P1	12,76 a (a)	12,20 a (a)	14,48 a (a)	20,64 a (a)	20,86 a (a)	29,23 a (a)
P2	13,48 a (a)	12,48 a (a)	13,77 a (a)	13,64 a (a)	17,28 a (a)	17,87 a (a)

**Επίδραση του φωσφόρου.** Η συγκέντρωση του φωσφόρου δεν επηρεάζει στατιστικώς σημαντικά τη ξηρά ουσία των φύλλων του φυτού (πίνακας 6.22) σε όλες τις ποικιλίες και ανεξάρτητα από τη συγκέντρωση του καλίου και του αζώτου, με εξαίρεση την ποικιλία *SPUNTA* όπου παρατηρείται ότι στο συνδυασμό αζώτου – καλίου N1-K1 η υψηλή συγκέντρωση φωσφόρου (P2) προκαλεί στατιστικώς σημαντική αύξηση της ξηράς ουσίας των φύλλων του φυτού σε σύγκριση με τη χαμηλή συγκέντρωση (P1).

**Επίδραση του καλίου.** Η συγκέντρωση του καλίου δεν επηρεάζει στατιστικώς σημαντικά το ύψος του μεγαλύτερου βλαστού του φυτού σε όλες τις ποικιλίες, ανεξάρτητα από το συνδυασμό φωσφόρου – αζώτου, με εξαίρεση:

(α) την ποικιλία *SPUNTA* όπου παρατηρήθηκε ότι στο συνδυασμό αζώτου – φωσφόρου N1-P2 η υψηλή συγκέντρωση καλίου (K2) είχε σαν αποτέλεσμα την στατιστικώς σημαντική μείωση της ξηράς ουσίας των φύλλων του φυτού σε σύγκριση με τη χαμηλή συγκέντρωση του καλίου (K1).

(β) την ποικιλία *VOYAGER* όπου παρατηρήθηκε ότι στο συνδυασμό αζώτου – φωσφόρου N1-P1 η υψηλή συγκέντρωση καλίου (K2) είχε σαν αποτέλεσμα την στατιστικώς σημαντική μείωση της ξηράς ουσίας των φύλλων του φυτού σε σύγκριση με τη χαμηλή συγκέντρωση του καλίου (K1).

<sup>23</sup> Τιμές της ίδιας στήλης (για κάθε επίπεδο αζώτου χωριστά) που ακολουθούνται από το ίδιο λατινικό γράμμα δεν διαφέρουν στατιστικώς σημαντικά σε επίπεδο σημαντικότητας  $p=005$ .

Τιμές της ίδιας γραμμής (για κάθε ποικιλία χωριστά) που ακολουθούνται από το ίδιο λατινικό γράμμα μέσα σε παρένθεση δεν διαφέρουν στατιστικώς σημαντικά σε επίπεδο σημαντικότητας  $p=005$ .

Πίνακας 6-23: Ξηρά ουσία κονδύλων<sup>24</sup>

Επίπεδο Φωσφόρου	SPUNTA		VOYAGER		LADY ROSETTA	
	Επίπεδο Καλίου					
	K1	K2	K1	K2	K1	K2
Επίπεδο Αζώτου: N1						
P1	16,36 a (a)	20,57 a (a)	18,79 a (a)	15,88 a (a)	22,33 a (a)	20,20 a (a)
P2	17,84 a (a)	17,33 a (a)	19,60 a (a)	18,72 a (a)	22,46 a (a)	22,13 a (a)
Επίπεδο Αζώτου: N2						
P1	19,70 a (a)	18,08 a (a)	19,41 a (a)	19,90 a (a)	23,83 a (a)	22,76 a (a)
P2	18,34 a (a)	17,15 a (a)	18,54 a (a)	20,34 a (a)	18,06 a (a)	20,33 a (a)

**Επίδραση του φωσφόρου.** Η συγκέντρωση του φωσφόρου δεν επηρεάζει στατιστικώς σημαντικά τη ξηρά ουσία των κονδύλων του φυτού (πίνακας 6.23) σε όλες τις ποικιλίες και ανεξάρτητα από τη συγκέντρωση του καλίου και του αζώτου.

**Επίδραση του καλίου.** Η συγκέντρωση του καλίου δεν επηρεάζει στατιστικώς σημαντικά τη ξηρά ουσία των κονδύλων του φυτού σε όλες τις ποικιλίες, ανεξάρτητα από το συνδυασμό φωσφόρου – αζώτου.

<sup>24</sup> Τιμές της ίδιας στήλης (για κάθε επίπεδο αζώτου χωριστά) που ακολουθούνται από το ίδιο λατινικό γράμμα δεν διαφέρουν στατιστικώς σημαντικά σε επίπεδο σημαντικότητας  $p=0.05$ .

Τιμές της ίδιας γραμμής (για κάθε ποικιλία χωριστά) που ακολουθούνται από το ίδιο λατινικό γράμμα μέσα σε παρένθεση δεν διαφέρουν στατιστικώς σημαντικά σε επίπεδο σημαντικότητας  $p=0.05$ .

Πίνακας 6-24: Αριθμός κονδύλων<sup>25</sup>

Επίπεδο Φωσφόρου	SPUNTA		VOYAGER		LADY ROSETTA	
	Επίπεδο Καλίου					
	K1	K2	K1	K2	K1	K2
Επίπεδο Αζώτου: N1						
P1	3,06 b (b)	4,20 a (a)	4,86 a (b)	5,93 a (a)	7,86 a (a)	9,20 a (a)
P2	4,40 a (a)	3,93 a (a)	5,00 a (b)	6,53 a (a)	7,20 a (a)	8,13 a (a)
Επίπεδο Αζώτου: N2						
P1	4,13 a (a)	4,13 a (a)	5,93 a (a)	6,13 a (a)	8,33 a (a)	9,40 a (a)
P2	4,46 a (a)	4,33 a (a)	5,80 a (a)	5,93 a (a)	9,20 a (a)	10,00 a (a)

**Επίδραση του φωσφόρου.** η συγκέντρωση του φωσφόρου δεν επηρεάζει στατιστικώς σημαντικά τον αριθμό των κονδύλων του φυτού (πίνακας 6.24) σε όλες τις ποικιλίες και ανεξάρτητα από τη συγκέντρωση του καλίου και του αζώτου, με εξαίρεση την ποικιλία *SPUNTA* όπου παρατηρήθηκε στο συνδυασμό αζώτου – καλίου N1-K1 η υψηλή συγκέντρωση φωσφόρου (P2) προκαλεί στατιστικώς σημαντική αύξηση του αριθμού των κονδύλων του φυτού σε σύγκριση με τη χαμηλή συγκέντρωση (P1).

**Επίδραση του καλίου.** Η συγκέντρωση του καλίου δεν επηρεάζει στατιστικώς σημαντικά τον αριθμό των κονδύλων του φυτού σε όλες τις ποικιλίες, ανεξάρτητα από το συνδυασμό φωσφόρου – αζώτου, με εξαίρεση:

(α) την ποικιλία *SPUNTA* όπου παρατηρήθηκε ότι στο συνδυασμό αζώτου – φωσφόρου N1-P1 η υψηλή συγκέντρωση καλίου (K2) είχε σαν αποτέλεσμα την στατιστικώς σημαντική αύξηση του αριθμού των κονδύλων του φυτού σε σύγκριση με τη χαμηλή συγκέντρωση του καλίου (K1).

(β) την ποικιλία *VOYAGER* όπου παρατηρήθηκε ότι στους συνδυασμούς αζώτου – φωσφόρου N1-P1 και N1-P2 η υψηλή συγκέντρωση καλίου (K2) είχε σαν αποτέλεσμα την στατιστικώς σημαντική αύξηση του αριθμού των κονδύλων του φυτού σε σύγκριση με τη χαμηλή συγκέντρωση του καλίου (K1).

<sup>25</sup> Τιμές της ίδιας στήλης (για κάθε επίπεδο αζώτου χωριστά) που ακολουθούνται από το ίδιο λατινικό γράμμα δεν διαφέρουν στατιστικώς σημαντικά σε επίπεδο σημαντικότητας  $p=0.05$ .

Τιμές της ίδιας γραμμής (για κάθε ποικιλία χωριστά) που ακολουθούνται από το ίδιο λατινικό γράμμα μέσα σε παρένθεση δεν διαφέρουν στατιστικώς σημαντικά σε επίπεδο σημαντικότητας  $p=0.05$ .

Πίνακας 6-25: Βάρος κονδύλων<sup>26</sup>

Επίπεδο Φωσφόρου	SPUNTA		VOYAGER		LADY ROSETTA	
	Επίπεδο Καλίου					
	K1	K2	K1	K2	K1	K2
Επίπεδο Αζώτου: N1						
P1	315,36 a (a)	337,56 a (a)	318,84 a (a)	315,52 a (a)	309,74 a (a)	302,94 a (a)
P2	345,66 a (a)	331,00 a (a)	332,42 a (a)	333,68 a (a)	330,77 a (a)	311,14 a (a)
Επίπεδο Αζώτου: N2						
P1	389,36 a (a)	338,20 a (a)	438,31 a (a)	430,92 a (a)	368,03 a (a)	387,93 a (a)
P2	414,20 a (a)	379,70 a (a)	442,06 a (a)	450,38 a (a)	374,38 a (a)	356,04 a (a)

**Επίδραση του φωσφόρου.** η συγκέντρωση του φωσφόρου δεν επηρεάζει στατιστικώς σημαντικά το βάρος των κονδύλων του φυτού (πίνακας 6.25) σε όλες τις ποικιλίες και ανεξάρτητα από τη συγκέντρωση του καλίου και του αζώτου.

**Επίδραση του καλίου.** Η συγκέντρωση του καλίου δεν επηρεάζει στατιστικώς σημαντικά το ύψος το βάρος των κονδύλων του φυτού σε όλες τις ποικιλίες, ανεξάρτητα από το συνδυασμό φωσφόρου – αζώτου.

<sup>26</sup> Τιμές της ίδιας στήλης (για κάθε επίπεδο αζώτου χωριστά) που ακολουθούνται από το ίδιο λατινικό γράμμα δεν διαφέρουν στατιστικώς σημαντικά σε επίπεδο σημαντικότητας  $p=005$ .

Τιμές της ίδιας γραμμής (για κάθε ποικιλία χωριστά) που ακολουθούνται από το ίδιο λατινικό γράμμα μέσα σε παρένθεση δεν διαφέρουν στατιστικώς σημαντικά σε επίπεδο σημαντικότητας  $p=005$ .

Πίνακας 6-26: Αριθμός μικρών κονδύλων<sup>27</sup>

Επίπεδο Φωσφόρου	SPUNTA		VOYAGER		LADY ROSETTA	
	Επίπεδο Καλίου					
	K1	K2	K1	K2	K1	K2
Επίπεδο Αζώτου: N1						
P1	0,53 b (a)	0,80 a (a)	1,86 a (b)	2,86 a (a)	3,86 a (a)	4,00 a (a)
P2	1,13 a (a)	0,60 a (a)	1,73 a (a)	2,80 a (a)	2,26 a (a)	3,26 a (a)
Επίπεδο Αζώτου: N2						
P1	1,13 a (a)	1,40 a (a)	1,53 a (a)	1,80 a (a)	3,20 a (a)	1,46 a (a)
P2	1,13 a (a)	1,13 a (a)	2,06 a (a)	2,33 a (a)	3,66 a (a)	5,60 a (a)

**Επίδραση του φωσφόρου.** η συγκέντρωση του φωσφόρου δεν επηρεάζει στατιστικώς σημαντικά τον αριθμό των μικρών κονδύλων του φυτού (πίνακας 6.26) σε όλες τις ποικιλίες και ανεξάρτητα από τη συγκέντρωση του καλίου και του αζώτου, με εξαίρεση την ποικιλία SPUNTA όπου παρατηρήθηκε ότι στο συνδυασμό αζώτου – καλίου N1-K1 η υψηλή συγκέντρωση φωσφόρου (P2) προκαλεί στατιστικώς σημαντική αύξηση του αριθμού των μικρών κονδύλων του φυτού σε σύγκριση με τη χαμηλή συγκέντρωση (P1).

**Επίδραση του καλίου.** Η συγκέντρωση του καλίου δεν επηρεάζει στατιστικώς σημαντικά τον αριθμό των μικρών κονδύλων του φυτού σε όλες τις ποικιλίες, ανεξάρτητα από το συνδυασμό φωσφόρου – αζώτου, με εξαίρεση, την ποικιλία VOYAGER όπου παρατηρήθηκε ότι στο συνδυασμό αζώτου – φωσφόρου N1-P1 η υψηλή συγκέντρωση καλίου (K2) είχε σαν αποτέλεσμα την στατιστικώς σημαντική αύξηση του αριθμού των μικρών κονδύλων του φυτού σε σύγκριση με τη χαμηλή συγκέντρωση του καλίου (K1).

<sup>27</sup> Τιμές της ίδιας στήλης (για κάθε επίπεδο αζώτου χωριστά) που ακολουθούνται από το ίδιο λατινικό γράμμα δεν διαφέρουν στατιστικώς σημαντικά σε επίπεδο σημαντικότητας  $p=005$ .

Τιμές της ίδιας γραμμής (για κάθε ποικιλία χωριστά) που ακολουθούνται από το ίδιο λατινικό γράμμα μέσα σε παρένθεση δεν διαφέρουν στατιστικώς σημαντικά σε επίπεδο σημαντικότητας  $p=005$ .



**Πίνακας 6-27:** Αριθμός μεγάλων κονδύλων<sup>28</sup>

Επίπεδο Φωσφόρου	SPUNTA		VOYAGER		LADY ROSETTA	
	Επίπεδο Καλίου					
	K1	K2	K1	K2	K1	K2
Επίπεδο Αζώτου: N1						
P1	2,40 b (b)	3,40 a (a)	3,00 a (a)	3,06 a (a)	4,00 a (a)	4,33 a (a)
P2	3,26 a (a)	3,26 a (a)	3,26 a (a)	3,73 a (a)	4,93 a (a)	5,60 a (a)
Επίπεδο Αζώτου: N2						
P1	3,06 b (a)	3,26 a (a)	4,40 a (a)	4,33 a (a)	5,00 a (a)	4,20 a (a)
P2	3,73 a (a)	3,20 a (a)	3,73 a (a)	4,26 a (a)	5,40 a (a)	4,20 a (a)

**Επίδραση του φωσφόρου.** η συγκέντρωση του φωσφόρου δεν επηρεάζει στατιστικώς σημαντικά τον αριθμό των μεγάλων κονδύλων του φυτού (πίνακας 6.27) σε όλες τις ποικιλίες και ανεξάρτητα από τη συγκέντρωση του καλίου και του αζώτου, με εξαίρεση την ποικιλία SPUNTA όπου παρατηρήθηκε ότι στους συνδυασμούς αζώτου – καλίου N1-K1 και N2-K1 η υψηλή συγκέντρωση φωσφόρου (P2) προκαλεί στατιστικώς σημαντική αύξηση του αριθμού των μεγάλων κονδύλων του φυτού σε σύγκριση με τη χαμηλή συγκέντρωση (P1).

**Επίδραση του καλίου.** Η συγκέντρωση του καλίου δεν επηρεάζει στατιστικώς σημαντικά τον αριθμό των μεγάλων κονδύλων του φυτού σε όλες τις ποικιλίες, ανεξάρτητα από το συνδυασμό φωσφόρου – αζώτου, με εξαίρεση, την ποικιλία SPUNTA όπου παρατηρήθηκε ότι στους συνδυασμούς αζώτου – φωσφόρου N1-P1 και N2-P1 η υψηλή συγκέντρωση καλίου (K2) είχε σαν αποτέλεσμα την στατιστικώς σημαντική αύξηση του αριθμού των μεγάλων κονδύλων του φυτού σε σύγκριση με τη χαμηλή συγκέντρωση του καλίου (K1).

<sup>28</sup> Τιμές της ίδιας στήλης (για κάθε επίπεδο αζώτου χωριστά) που ακολουθούνται από το ίδιο λατινικό γράμμα δεν διαφέρουν στατιστικώς σημαντικά σε επίπεδο σημαντικότητας  $p=0.05$ .

Τιμές της ίδιας γραμμής (για κάθε ποικιλία χωριστά) που ακολουθούνται από το ίδιο λατινικό γράμμα μέσα σε παρένθεση δεν διαφέρουν στατιστικώς σημαντικά σε επίπεδο σημαντικότητας  $p=0.05$ .

**Πίνακας 6-28:** Βάρος μικρών κονδύλων<sup>29</sup>

Επίπεδο Φωσφόρου	SPUNTA		VOYAGER		LADY ROSETTA	
	Επίπεδο Καλίου					
	K1	K2	K1	K2	K1	K2
Επίπεδο Αζώτου: N1						
P1	17,03 a (a)	18,83 a (a)	46,03 a (a)	66,86 a (a)	73,90 a (a)	65,20 a (a)
P2	30,60 a (a)	11,90 a (a)	41,63 a (a)	56,13 a (a)	35,78 a (a)	53,66 a (a)
Επίπεδο Αζώτου: N2						
P1	29,03 a (a)	44,90 a (a)	37,33 a (a)	45,63 a (a)	61,95 a (a)	21,99 a (a)
P2	25,00 a (a)	26,00 a (a)	53,23 a (a)	57,76 a (a)	62,66 a (a)	101,99a (a)

**Επίδραση του φωσφόρου.** η συγκέντρωση του φωσφόρου δεν επηρεάζει στατιστικώς σημαντικά το βάρος των μικρών κονδύλων του φυτού (πίνακας 6.28) σε όλες τις ποικιλίες και ανεξάρτητα από τη συγκέντρωση του καλίου και του αζώτου.

**Επίδραση του καλίου.** Η συγκέντρωση του καλίου δεν επηρεάζει στατιστικώς σημαντικά το βάρος των μικρών κονδύλων του φυτού σε όλες τις ποικιλίες, ανεξάρτητα από το συνδυασμό φωσφόρου – αζώτου.

<sup>29</sup> Τιμές της ίδιας στήλης (για κάθε επίπεδο αζώτου χωριστά) που ακολουθούνται από το ίδιο λατινικό γράμμα δεν διαφέρουν στατιστικώς σημαντικά σε επίπεδο σημαντικότητας  $p=005$ .

Τιμές της ίδιας γραμμής (για κάθε ποικιλία χωριστά) που ακολουθούνται από το ίδιο λατινικό γράμμα μέσα σε παρένθεση δεν διαφέρουν στατιστικώς σημαντικά σε επίπεδο σημαντικότητας  $p=005$ .

Πίνακας 6-29: Βάρος μεγάλων κονδύλων<sup>30</sup>

Επίπεδο Φωσφόρου	SPUNTA		VOYAGER		LADY ROSETTA	
	Επίπεδο Καλίου					
	K1	K2	K1	K2	K1	K2
Επίπεδο Αζώτου: N1						
P1	288,60 a (a)	306,53a (a)	319,48 a (a)	248,64 a (a)	219,98 a (a)	214,19 a (a)
P2	305,80 a (a)	301,16a (a)	303,80a (a)	274,51 a (a)	247,04 z (a)	252,00 a (a)
Επίπεδο Αζώτου: N2						
P1	348,66 a (a)	368,86 a (a)	401,71 a (a)	385,28 a (a)	283,52 a (a)	299,56 a (a)
P2	377,80 a (a)	340,86 a (a)	388,82 a (a)	392,62 a (a)	325,55 a (a)	236,17 a (a)

**Επίδραση του φωσφόρου.** Η συγκέντρωση του φωσφόρου δεν επηρεάζει στατιστικώς σημαντικά το βάρος των μεγάλων κονδύλων του φυτού (πίνακας 6.29) σε όλες τις ποικιλίες και ανεξάρτητα από τη συγκέντρωση του καλίου και του αζώτου.

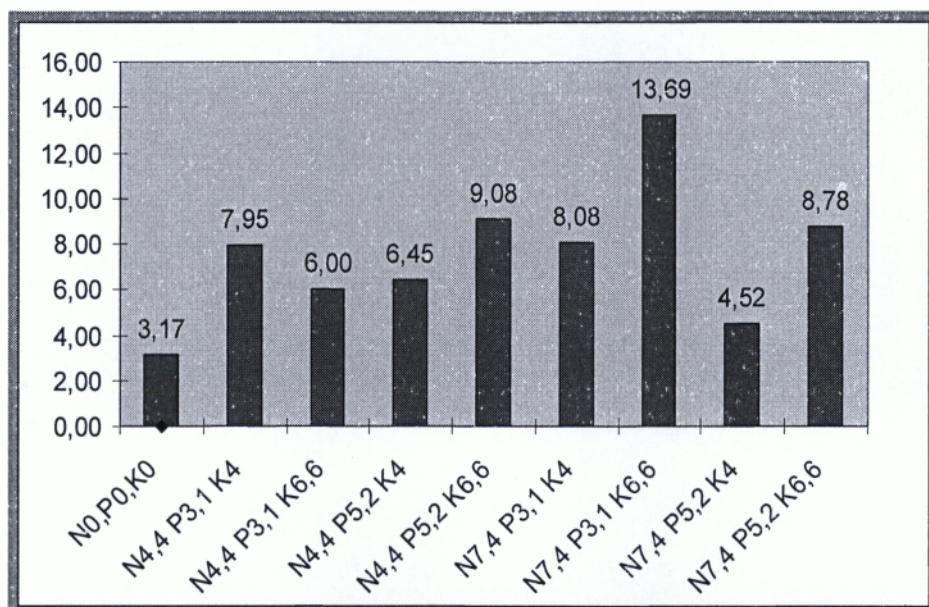
**Επίδραση του καλίου.** Η συγκέντρωση του καλίου δεν επηρεάζει στατιστικώς σημαντικά το βάρος των μεγάλων κονδύλων του φυτού σε όλες τις ποικιλίες, ανεξάρτητα από το συνδυασμό φωσφόρου – αζώτου.

<sup>30</sup> Τιμές της ίδιας στήλης (για κάθε επίπεδο αζώτου χωριστά) που ακολουθούνται από το ίδιο λατινικό γράμμα δεν διαφέρουν στατιστικώς σημαντικά σε επίπεδο σημαντικότητας  $p=0.05$ .

Τιμές της ίδιας γραμμής (για κάθε ποικιλία χωριστά) που ακολουθούνται από το ίδιο λατινικό γράμμα μέσα σε παρένθεση δεν διαφέρουν στατιστικώς σημαντικά σε επίπεδο σημαντικότητας  $p=0.05$ .

## 6.1 Γραφική Απεικόνιση των Αποτελεσμάτων

Στα γραφήματα 6-1, 6-2, 6-3 δίνεται η περιεκτικότητα του καλίου σε φύλλα για την κάθε ποικιλία χωριστά.

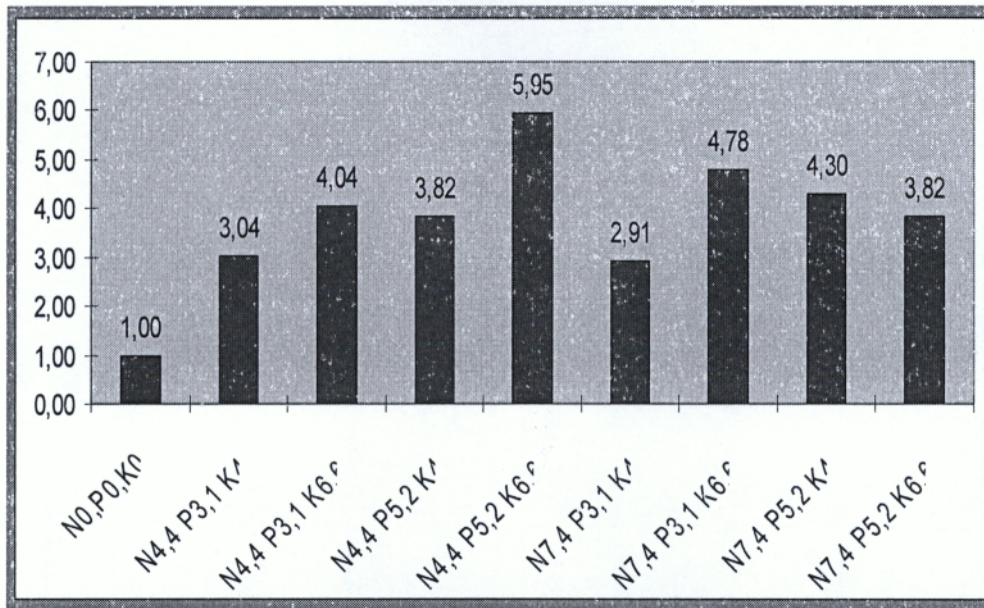


Γράφημα 6-1: Περιεκτικότητα καλίου σε φύλλα για την ποικιλία Lady Rosetta

**Κάλιο:** Η αυξημένη καλιούχος λίπανση αύξησε το ποσοστό του περιεχόμενου καλίου στα φύλλα με εξαίρεση την επέμβαση 3 (N4.4, P3.1, K6.6) όπου εμφανίζεται μείωση του ποσοστού. Το μέγιστο ποσοστό του περιεχόμενου καλίου στα φύλλα παρατηρείται στην 7<sup>η</sup> επέμβαση (N7.4, 4, P5.2, K6.6).

**Φώσφορος:** Η αυξημένη λίπανση με φώσφορο στις επεμβάσεις, παρουσιάζει μείωση του περιεχόμενου καλίου στα φύλλα, με εξαίρεση την επέμβαση 5 (N4.4, P5.2, K6.6).

**Αζωτο:** Η αυξημένη αζωτούχος λίπανση αυξάνει το περιεχόμενο κάλιο στα φύλλα στις επεμβάσεις με εξαίρεση την 8<sup>η</sup> επέμβαση (N7.4, P5.2, K4) όπου παρουσιάζεται μείωση του ποσοστού.

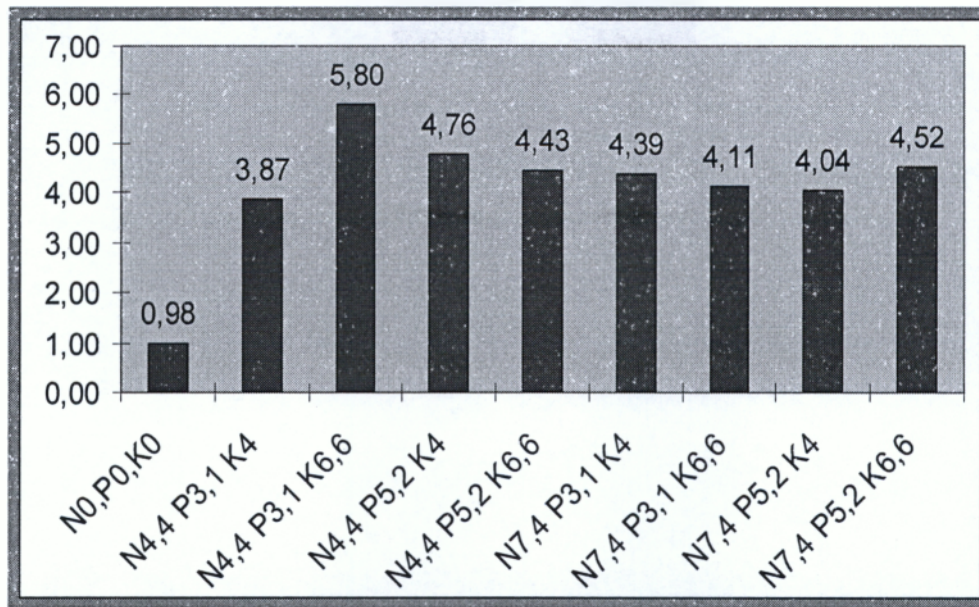


**Γράφημα 6-2:** Περιεκτικότητα καλίου σε φύλλα για την ποικιλία Voyager

**Κάλιο:** Η αυξημένη καλιούχος λίπανση αύξησε το ποσοστό του περιεχομένου καλίου στα φύλλα με εξαίρεση την 9<sup>η</sup> επέμβαση (N7.4, P5.2, K6.6) όπου παρατηρείται μικρή μείωση του ποσοστού. Το μέγιστο ποσοστό εμφανίζεται στην 5<sup>η</sup> επέμβαση (N4.4, P5.2, K6.6).

**Φώσφορος:** Η αυξημένη λίπανση με φώσφορο αύξησε το ποσοστό του περιεχομένου καλίου στα φύλλα με εξαίρεση την 9<sup>η</sup> επέμβαση (N7.4, P5.2, K6.6) όπου εμφανίζεται μικρή μείωση.

**Αζωτο:** Η αυξημένη αζωτούχος λίπανση αύξησε το ποσοστό του περιεχομένου καλίου στα φύλλα, με εξαίρεση τις επεμβάσεις 6 (N7.4, P3.1, K4) και 9 (N7.4, P5.2, K6.6) όπου υπάρχει μείωση του ποσοστού.



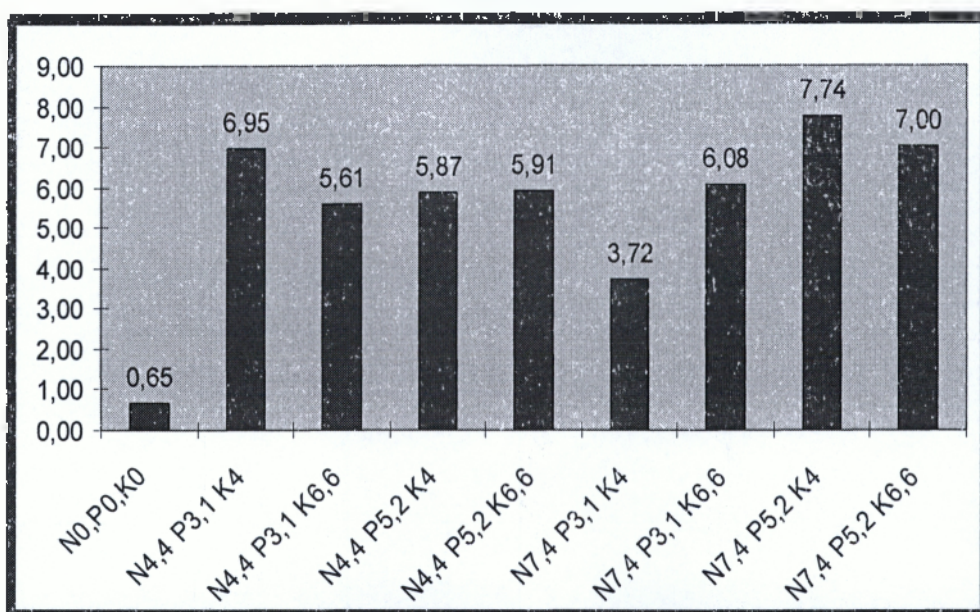
**Γράφημα 6-3:** Περιεκτικότητα καλίου σε φύλλα για την ποικιλία Sprunta

**Κάλιο:** Η αυξημένη καλιούχος λίπανση δεν επηρεάζει σημαντικά το ποσοστό του περιεχόμενου καλίου, παρά μόνο στις επεμβάσεις 3 (N4.4, P3.1, K6.6) και 9 (N7.4, P5.2, K6.6) όπου υπάρχει μικρή αύξηση. Η μέγιστη περιεκτικότητα καλίου εμφανίζεται στις επεμβάσεις 3 (N4.4, P3.1, K6.6) και 4 (N4.4, P5.2, K4).

**Φώσφορος:** Η αυξημένη λίπανση με φώσφορο αύξησε το ποσοστό του περιεχόμενου καλίου στους βλαστούς στις επεμβάσεις 4 (N4.4, P5.2, K4) και 9 (N7.4, P5.2, K6.6), ενώ το αντίθετο συνέβει στις επεμβάσεις 5 (N4.4, P5.2, K6.6) και 8 (N7.4, P5.2, K4).

**Άζωτο:** Η αυξημένη αζωτούχος λίπανση αύξησε το ποσοστό του περιεχόμενου καλίου στα φύλλα στις επεμβάσεις 6 (N7.4, P3.1, K4) και 9 (N7.4, P5.2, K6.6) ενώ στην 7<sup>η</sup> (N7.4, P3.1, K6.6) και 8<sup>η</sup> (N7.4, P5.2, K4) επέμβαση εμφανίστηκε μείωση του ποσοστού.

Στα γραφήματα 6-4, 6-5, 6-6 δίνεται η περιεκτικότητα του καλίου στους βλαστούς για την κάθε ποικιλία χωριστά.

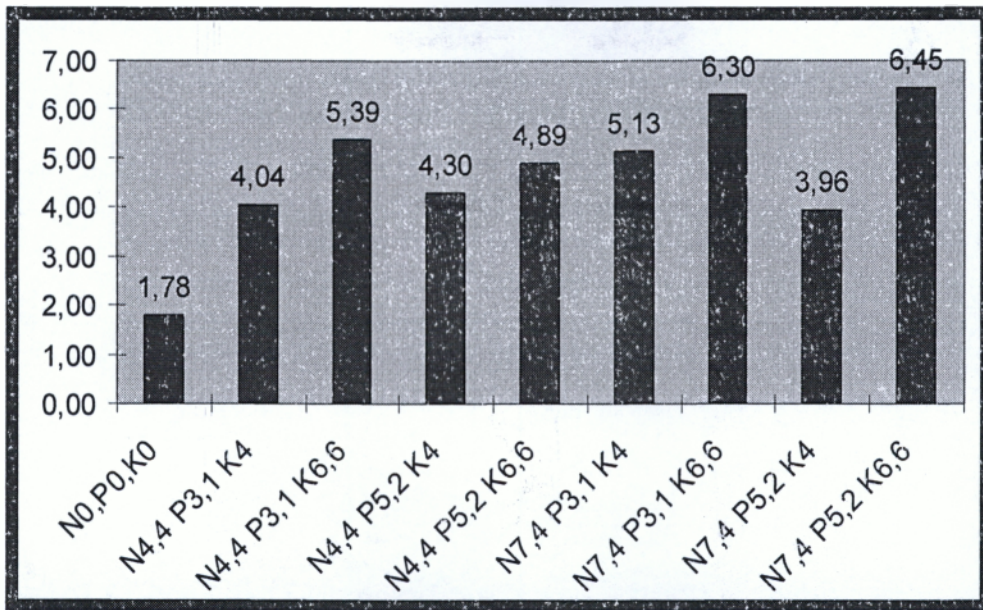


Γράφημα 6-4: Περιεκτικότητα καλίου σε βλαστούς για την ποικιλία Lady Rosetta

**Κάλιο:** Η αυξημένη καλιούχος λίπανση δεν επηρεάζει σημαντικά το ποσοστό του περιεχόμενου καλίου στους βλαστούς, παρά μόνο στην επέμβαση 7 (N7.4, P3.1, K6.6) όπου παρατηρείται μικρή αύξηση του ποσοστού. Τα μεγαλύτερα ποσοστά εμφανίζονται στις επεμβάσεις 8 (N7.4, P5.2, K4) και 9 (N7.4, P5.2, K6.6).

**Φώσφορος:** Η αυξημένη λίπανση με φώσφορο δεν επηρέασε σημαντικά το ποσοστό του περιεχόμενου καλίου παρά μόνο στην 8<sup>η</sup> (N7.4, P5.2, K4) και 9<sup>η</sup> (N7.4, P5.2, K6.6) όπου εμφανίστηκε μικρή αύξηση.

**Αζωτο:** Η αυξημένη αζωτούχος λίπανση αύξησε το ποσοστό του περιεχόμενου καλίου στους βλαστούς με εξαίρεση την 6<sup>η</sup> επέμβαση (N7.4, P3.1, K4) όπου εμφανίστηκε μείωση.



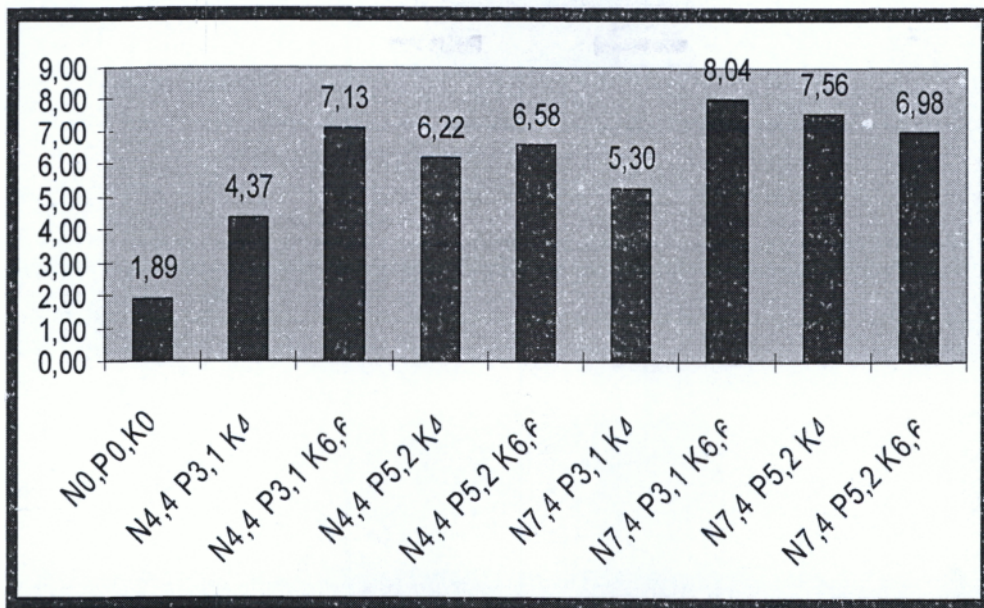
Γράφημα 6-5: Περιεκτικότητα καλίου σε βλαστούς για την ποικιλία Voyager

**Κάλιο:** Η αυξημένη καλιούχος λίπανση αύξησε το ποσοστό του περιεχόμενου καλίου στους βλαστούς. Τα μεγαλύτερα ποσοστά εμφανίζονται στις επεμβάσεις 7 (N7.4, P3.1, K6.6) και 9 (N7.4, P5.2, K6.6).

**Φώσφορος:** Η αυξημένη λίπανση με φώσφορο δεν επηρέασε σημαντικά το ποσοστό του περιεχόμενου καλίου με εξαίρεση την 8η επέμβαση (N7.4, P5.2, K4) όπου εμφανίστηκε μικρή μείωση.

**Αζωτο:** Η αυξημένη αζωτούχος λίπανση αύξησε το ποσοστό του περιεχόμενου καλίου στους βλαστούς με εξαίρεση την 8η (N7.4, P5.2, K4) επέμβαση όπου παρατηρείται μικρή μείωση του ποσοστού.





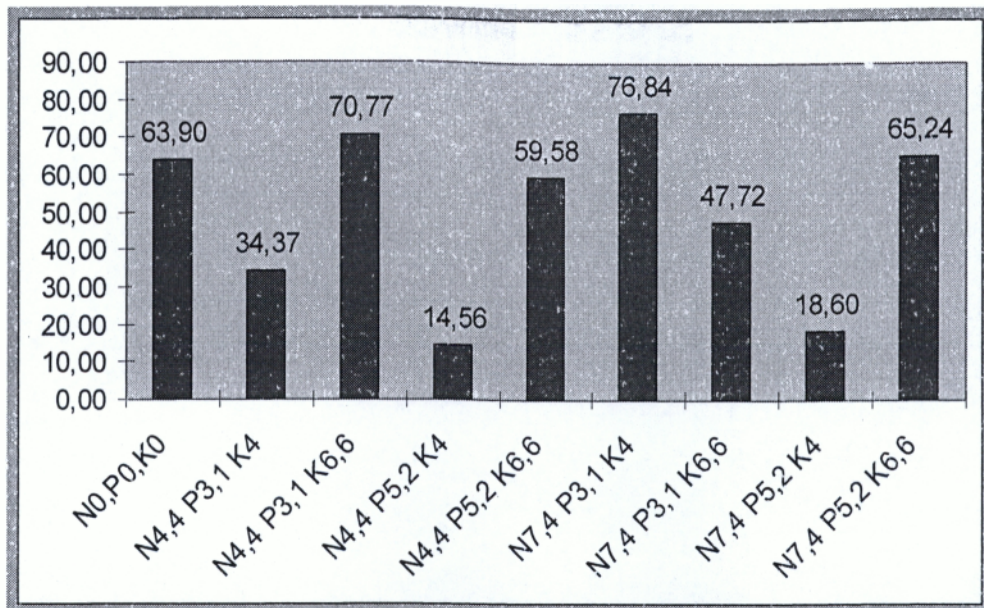
**Γράφημα 6-6:** Περιεκτικότητα καλίου σε βλαστούς για την ποικιλία Spunta

**Κάλιο:** Η αυξημένη καλιούχος λίπανση αύξησε το ποσοστό του περιεχομένου καλίου στους βλαστούς με εξαίρεση την 9<sup>η</sup> επέμβαση (N7.4, P5.2, K6.6) όπου εμφανίζεται μικρή μείωση. Το μέγιστο ποσοστό εμφανίζεται στην 7<sup>η</sup> επέμβαση (N7.4, P3.1, K6.6).

**Φώσφορος:** Η αυξημένη λίπανση με φώσφορο αυξάνει το ποσοστό του κατρίου στους βλαστούς με εξαίρεση τις επεμβάσεις 5 (N4.4, P5.2, K6.6) και 9 (N7.4, P5.2, K6.6) όπου εμφανίζεται μικρή μείωση.

**Αζωτο:** Η αυξημένη αζωτούχος λίπανση αύξησε το ποσοστό του περιεχομένου καλίου στους βλαστούς .

Στα γραφήματα 6-7, 6-8, 6-9 δίνεται η περιεκτικότητα του νατρίου στα φύλλα για την κάθε ποικιλία χωριστά.

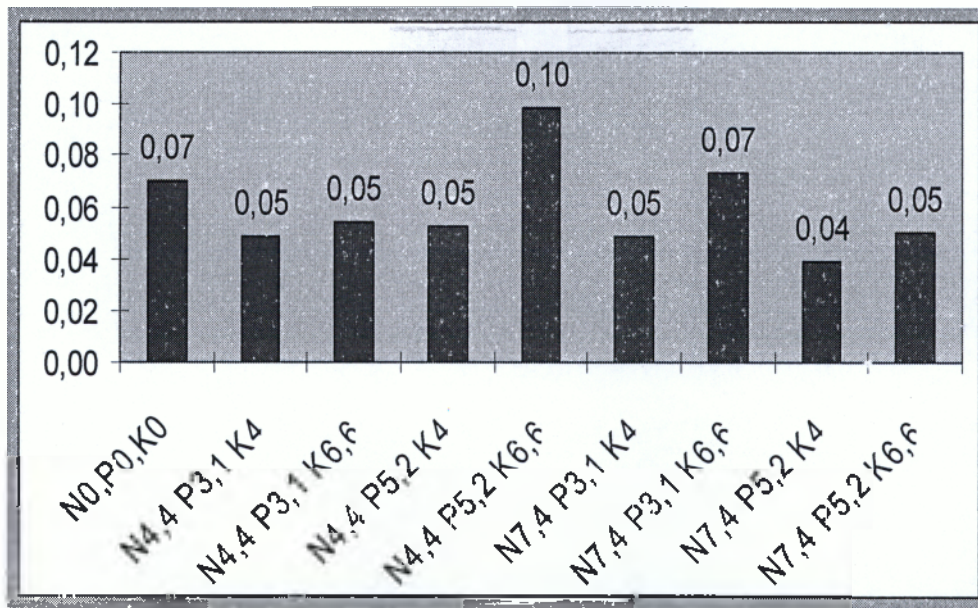


**Γράφημα 6-7:** Περιεκτικότητα νατρίου σε φύλλα για την ποικιλία Lady Rosetta

**Κάλιο:** Η αυξημένη καλιούχος λίπανση αυξάνει το ποσοστό νατρίου στα φύλλα με εξαίρεση την 7<sup>η</sup> (N7.4, P3.1, K6.6) επέμβαση όπου εμφανίζεται μικρή μείωση. Το μεγαλύτερο ποσοστό εμφανίζεται στις επεμβάσεις 3 (N4.4, P3.1, K6.6) και 6 (N7.4, P3.1, K4).

**Φώσφορος:** Η αυξημένη ποσότητα φωσφόρου μειώνει το περιεχόμενο νάτριο με εξαίρεση την 9<sup>η</sup> επέμβαση (N7.4, P5.2, K6.6) όπου εμφανίζεται αύξηση.

**Νάτριο:** Η αυξημένη αζωτούχος λίπανση αυξάνει το ποσοστό του περιεχόμενου καλίου στα φύλλα με εξαίρεση την 7<sup>η</sup> (N7.4, P3.1, K6.6) επέμβαση όπου υπάρχει μείωση του ποσοστού.

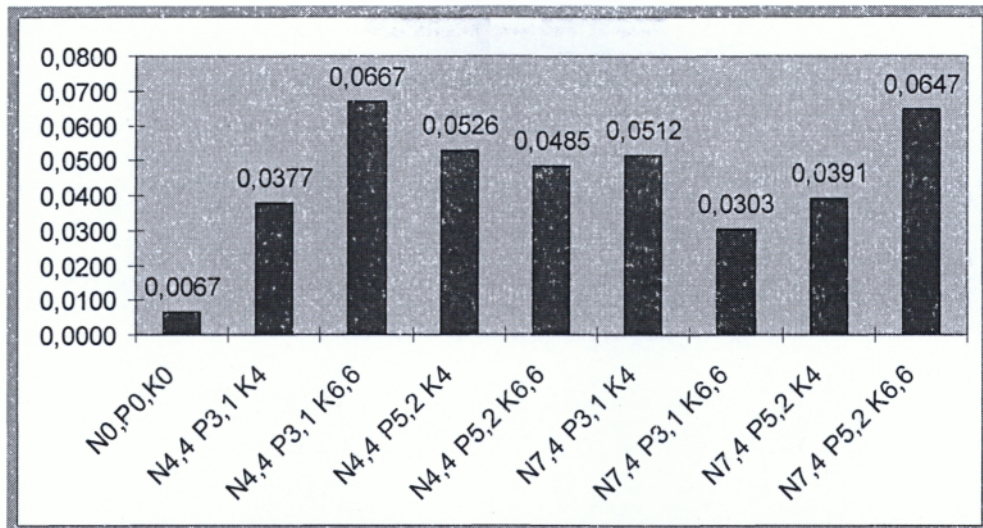


**Γράφημα 6-8:** Περιεκτικότητα νατρίου σε φύλλα για την ποικιλία Voyager

**Κάλιο:** Η αυξημένη καλιούχος λίπανση αυξάνει το ποσοστό του νατρίου στα φύλλα. Το μέγιστο ποσοστό εμφανίζεται στην επέμβαση 5 (N4.4, P5.2, K6.6).

**Φώσφορος:** Η αυξημένη ποσότητα φωσφόρου δεν επηρεάζει σημαντικά το περιεχόμενο νάτριο με εξαίρεση την 5<sup>η</sup> επέμβαση (N4.4, P5.2, K6.6) όπου παρατηρείται αύξηση.

**Άζωτο:** Η αυξημένη αζωτούχος λίπανση δείχνει να μην επηρεάζει το ποσοστό του περιεχόμενου νατρίου στα φύλλα.



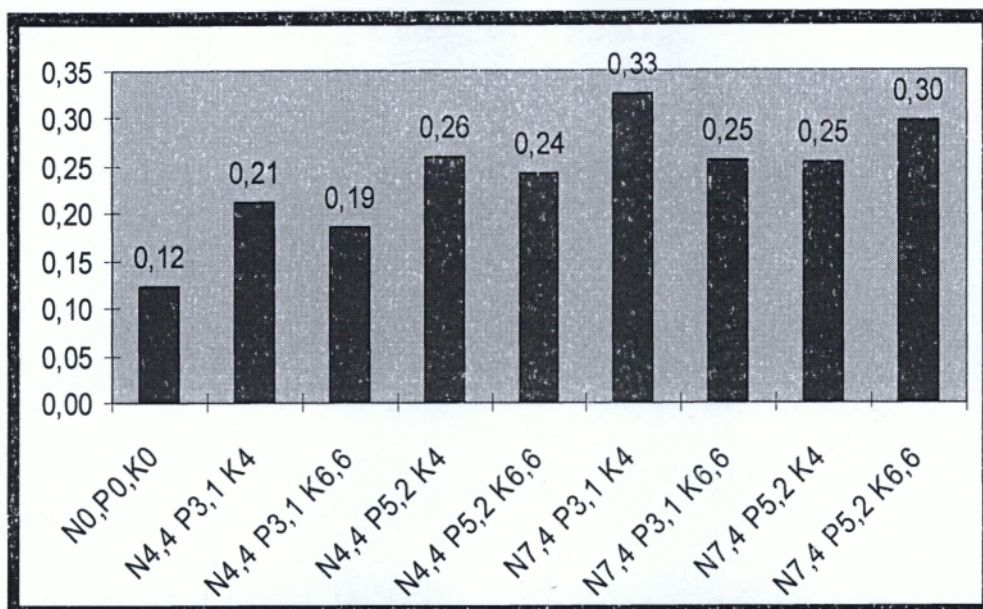
**Γράφημα 6-9:** Περιεκτικότητα νατρίου σε φύλλα για την ποικιλία Sprunta

**Κάλιο:** Η αυξημένη καλιούχος λίπανση αυξάνει το ποσοστό του νατρίου στα φύλλα στις επεμβάσεις 3 (N4.4, P3.1, K6.6) και 9 (N7.4, P5.2, K6.6), ενώ στις επεμβάσεις 5 (N4.4, P5.2, K6.6) και 7 (N7.4, P3.1, K6.6) εμφανίζεται μείωση του ποσοστού.

**Φώσφορο:** Η αυξημένη ποσότητα φωσφόρου κατά τη λίπανση αυξάνει το ποσοστό του νατρίου στα φύλλα στις επεμβάσεις 4 (N4.4, P5.2, K4) και 9 (N7.4, P5.2, K6.6), ενώ στις επεμβάσεις 5 (N4.4, P5.2, K6.6) και 8 (N7.4, P5.2, K4) υπάρχει μείωση.

**Άζωτο:** Η αυξημένη αζωτούχος λίπανση δείχνει να μειώνει το ποσοστό του περιεχομένου νατρίου στα φύλλα, με εξαίρεση την επέμβαση 6 (N7.4, P3.1, K4) όπου εμφανίζεται μείωση.

Στα γραφήματα 6-10, 6-11, 6-12 δίνεται η περιεκτικότητα του νατρίου στους βλαστούς για την κάθε ποικιλία χωριστά.

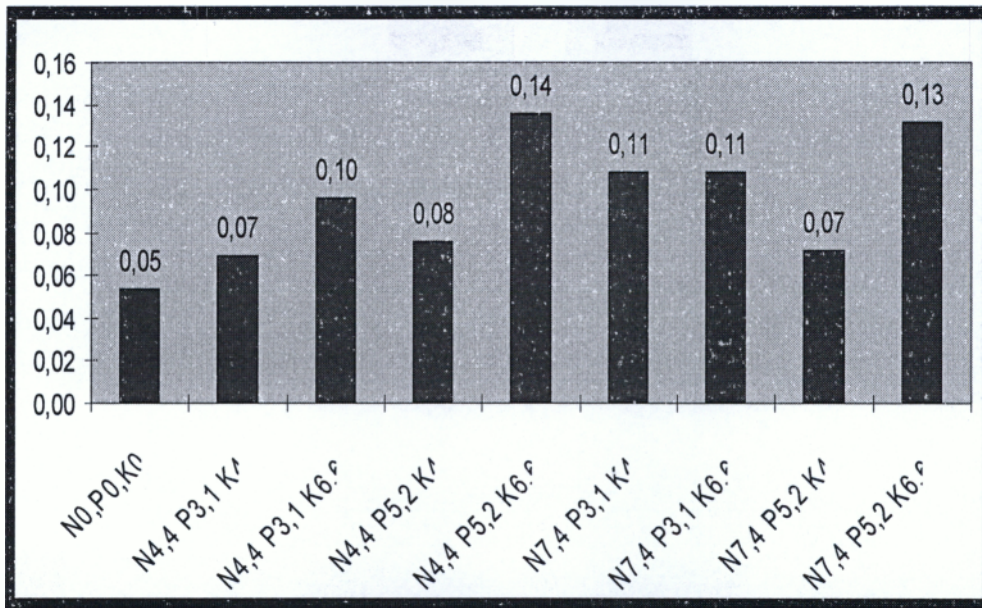


Γράφημα 6-10: Περιεκτικότητα νατρίου σε βλαστούς για την ποικιλία Lady Rosetta

**Κάλιο:** Η αυξημένη καλιούχος λίπανση μειώνει το ποσοστό του νατρίου στους βλαστούς με εξαίρεση την 9<sup>η</sup> επέμβαση (N7.4, P5.2, K6.6) όπου παρουσιάζει αύξηση. Τα μεγαλύτερα ποσοστά εμφανίζονται στις επεμβάσεις 6 (N7.4, P3.1, K4) και 9 (N7.4, P5.2, K6.6).

**Φώσφορος:** Η αυξημένη ποσότητα φωσφόρου κατά τη λίπανση αυξάνει το ποσοστό του νατρίου στους βλαστούς με εξαίρεση την επέμβαση 8 (N7.4, P5.2, K4) όπου εμφανίστηκε μείωση.

**Άζωτο:** Η αυξημένη αζωτούχος λίπανση αυξάνει το περιεχόμενο νατρίου στους βλαστούς.

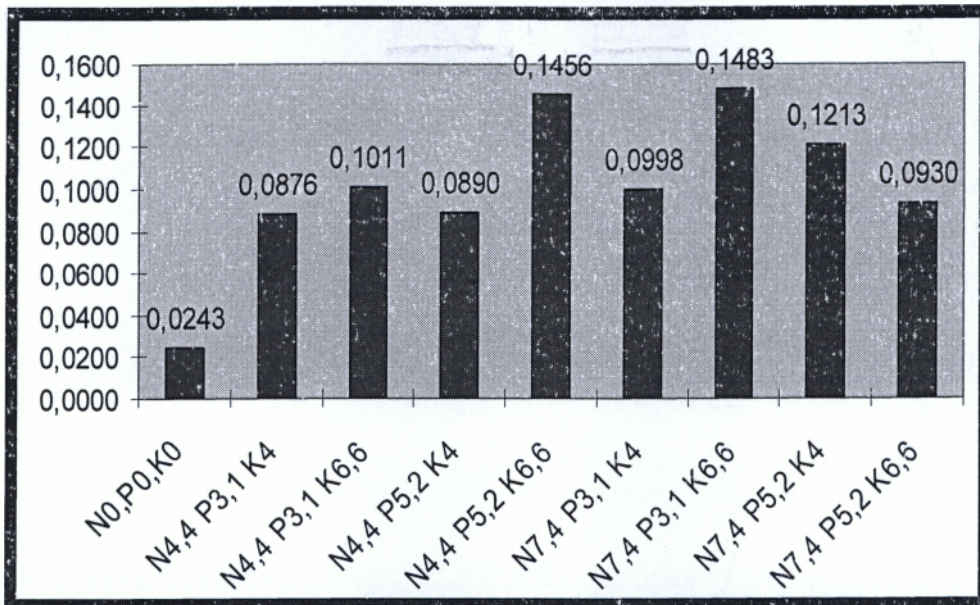


**Γράφημα 6-11:** Περιεκτικότητα νατρίου σε βλαστούς για την ποικιλία Voyager

**Κάλιο:** Η αυξημένη καλιούχος λίπανση αυξάνει το ποσοστό του νατρίου στους βλαστούς. Τα μεγαλύτερα ποσοστά εμφανίζονται στις επεμβάσεις 5 (N4.4, P5.2, K6.6) και 9 (N7.4, P5.2, K6.6).

**Φώσφορος:** Η αυξημένη ποσότητα φωσφόρου κατά τη λίπανση αυξάνει το περιεχόμενο του νατρίου στους βλαστούς με εξαίρεση την επέμβαση 8 (N7.4, P5.2, K4) όπου υπάρχει μείωση.

**Άζωτο:** Η αυξημένη αζωτούχος λίπανση δεν επηρεάζει σημαντικά το ποσοστό νατρίου στους βλαστούς.



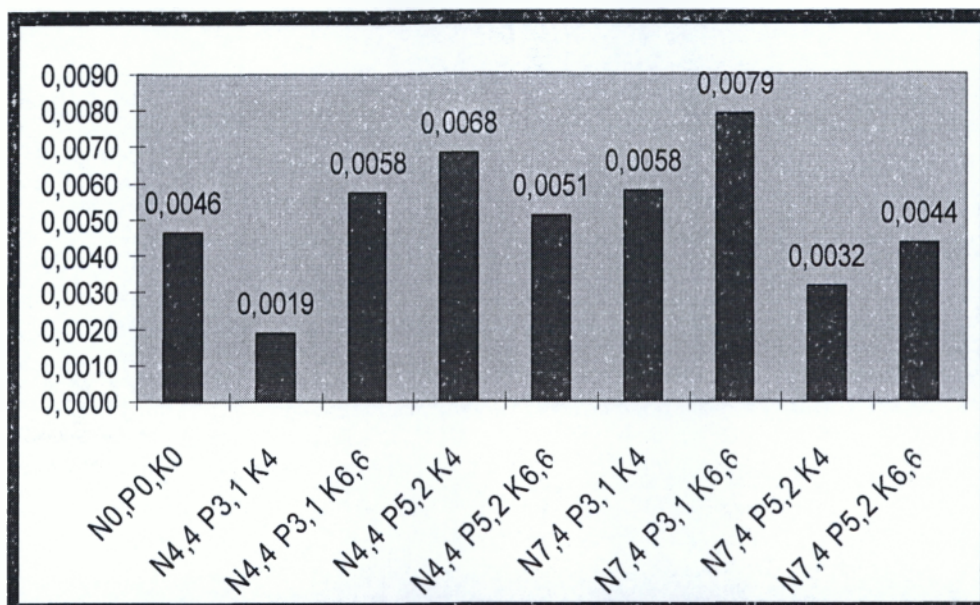
**Γράφημα 6-12:** Περιεκτικότητα νατρίου σε βλαστούς για την ποικιλία Sprunía

**Κάλιο:** Η αυξημένη καλιούχος λίπανση αυξάνει το ποσοστό του νατρίου στους βλαστούς με εξαίρεση την επέμβαση 9 (N7.4, P5.2, K6.6) όπου εμφανίζεται μείωση. Τα μεγαλύτερα ποσοστά εμφανίζονται στις επεμβάσεις 5 (N4.4, P5.2, K6.6) και 7 (N7.4, P3.1, K6.6).

**Φώσφορος:** Η αυξημένη ποσότητα φωσφόρου κατά τη λίπανση αυξάνει το περιεχόμενο του νατρίου στους βλαστούς με εξαίρεση την επέμβαση 9 (N7.4, P5.2, K6.6) όπου εμφανίζεται μείωση.

**Άζωτο:** Η αυξημένη αζωτούχος λίπανση αυξάνει το ποσοστό του περιεχόμενου νατρίου στους βλαστούς με εξαίρεση την 9<sup>η</sup> επέμβαση (N7.4, P5.2, K6.6) όπου εμφανίζεται μείωση του ποσοστού.

Στα γραφήματα 6-13, 6-14, 6-15 δίνεται η περιεκτικότητα του φωσφόρου στα φύλλα για την κάθε ποικιλία χωριστά.



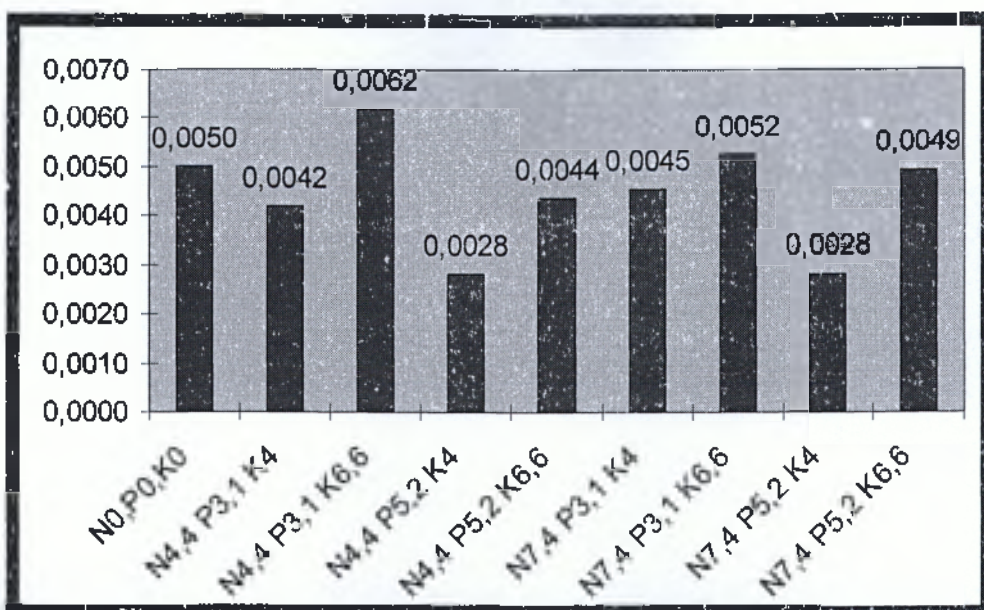
**Γράφημα 6-13:** Περιεκτικότητα φωσφόρου σε φύλλα για την ποικιλία Lady Rosetta

**Κάλιο:** : Η αυξημένη καλιούχος λίπανση αυξάνει το ποσοστό του φωσφόρου στα φύλλα με εξαίρεση την επέμβαση 5 (N4.4, P5.2, K6.6) όπου εμφανίστηκε μείωση. Το μεγαλύτερο ποσοστό εμφανίζεται στην επέμβαση 7 (N7.4, P3.1, K6.6).

**Φώσφορος:** Η αυξημένη ποσότητα φωσφόρου κατά τη λίπανση μειώνει το ποσοστό φωσφόρου στα φύλλα με εξαίρεση την ποικιλία 4 (N4.4, P5.2, K4) όπου μειώνεται.

**Αζωτο:** Η αυξημένη αζωτούχος λίπανση αυξάνει το ποσοστό φωσφόρου στις επεμβάσεις 6 (N7.4, P3.1, K4) και 7 (N7.4, P3.1, K6.6) ενώ στις επεμβάσεις 8 (N7.4, P5.2, K4) και 9 (N7.4, P5.2, K6.6) υπάρχει μείωση.



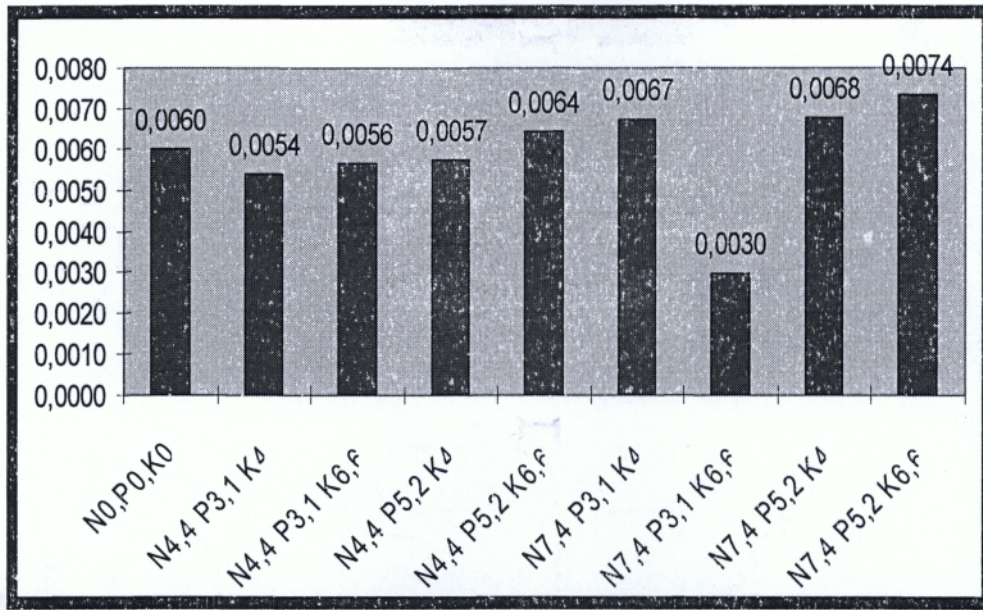


Γράφημα 6-14: Περιεκτικότητα φωσφόρου σε φύλλα για την ποικιλία Voyager

**Κάλιο:** Η αυξημένη καλιούχος λίπανση αυξάνει το ποσοστό του φωσφόρου στα φύλλα. Το μεγαλύτερο ποσοστό εμφανίζεται στην επέμβαση 3 (N4.4, P3.1, K6.6).

**Φώσφορος:** Η αυξημένη ποσότητα φωσφόρου κατά τη λίπανση μειώνει το ποσοστό φωσφόρου στα φύλλα.

**Αζωτο:** Η αυξημένη αζωτούχος λίπανση δεν επηρεάζει το ποσοστό φωσφόρου στα φύλλα.



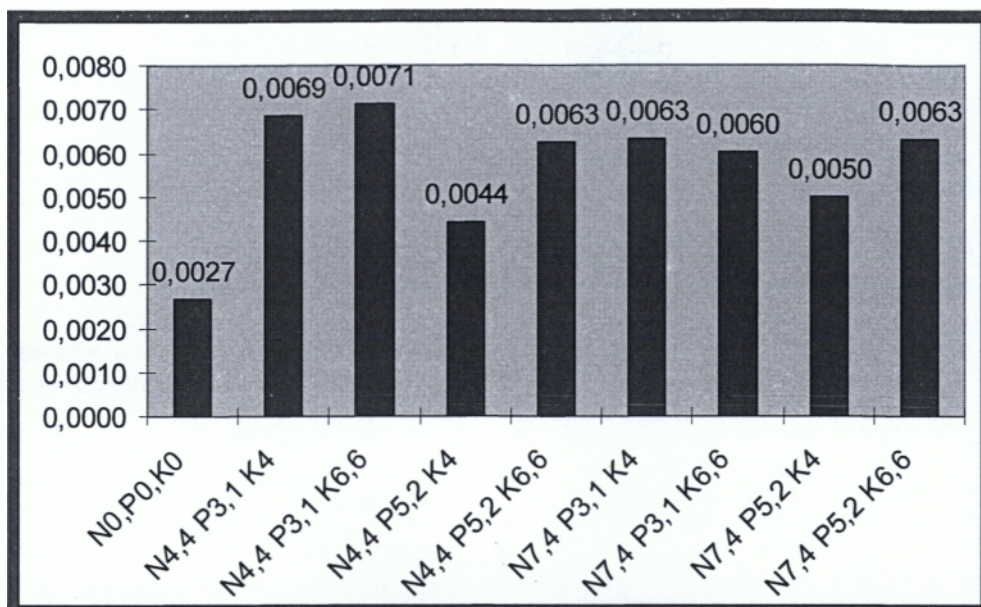
**Γράφημα 6-15:** Περιεκτικότητα φωσφόρου σε φύλλα για την ποικιλία Sprunta

**Κάλιο:** Η αυξημένη καλιούχος λίπανση δεν επηρεάζει σημαντικά το ποσοστό του φωσφόρου στα φύλλα με εξαίρεση την επέμβαση 7 (N7.4, P3.1, K6.6) όπου εμφανίζεται μείωση. Τα μεγαλύτερα ποσοστά εμφανίζονται στις επεμβάσεις 6 (N7.4, P3.1, K4), 8 (N7.4, P5.2, K4) και 9 (N7.4, P5.2, K6.6).

**Φώσφορος:** Η αυξημένη ποσότητα φωσφόρου κατά τη λίπανση αυξάνει, σε μικρό ποσοστό το περιεχόμενο φώσφορο στα φύλλα με εξαίρεση την 7<sup>η</sup> επέμβαση (N7.4, P3.1, K6.6) όπου εμφανίζεται μείωση.

**Άζωτο:** Η αυξημένη αζωτούχος λίπανση αυξάνει σε μικρό βαθμό το ποσοστό του περιεχόμενου φωσφόρου με εξαίρεση την επέμβαση 7 όπου παρατηρήθηκε μείωση.

Στα γραφήματα 6-16, 6-17, 6-18 δίνεται η περιεκτικότητα του φωσφόρου στους βλαστούς για την κάθε ποικιλία χωριστά.

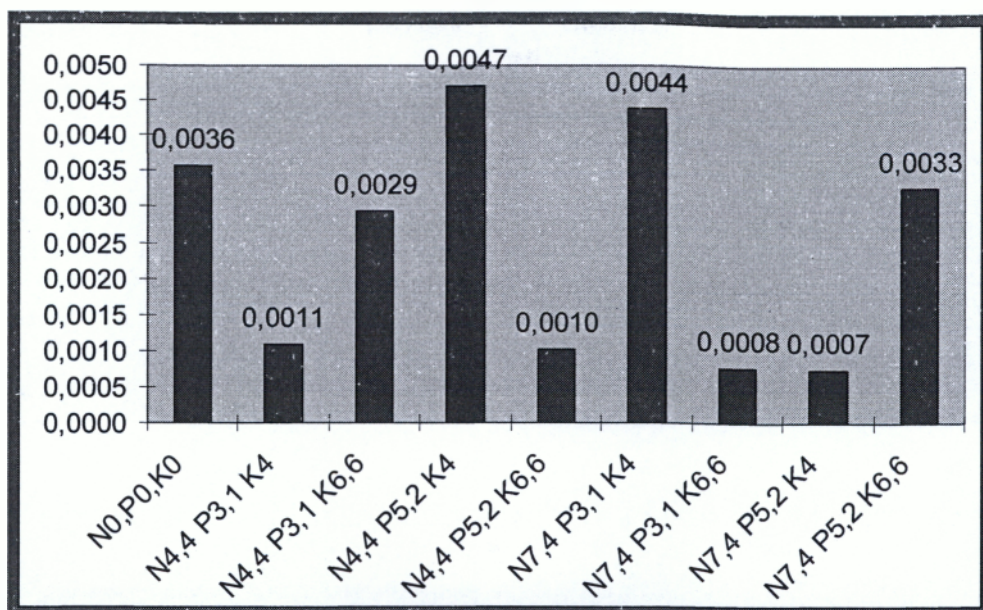


**Γράφημα 6-16:** Περιεκτικότητα φωσφόρου σε βλαστούς για την ποικιλία Lady Rosetta

**Κάλιο:** Η αυξημένη καλιούχος λίπανση αυξάνει το ποσοστό του φωσφόρου στους βλαστούς. Μεγαλύτερα ποσοστά εμφανίζονται στις επεμβάσεις 2 (N4.4, P3.1, K4) και 3 (N4.4, P3.1, K6.6)

**Φώσφορος:** Η αυξημένη ποσότητα φωσφόρου κατά τη λίπανση μειώνει το ποσοστό φωσφόρου στους βλαστούς με εξαίρεση την 9<sup>η</sup> επέμβαση (N7.4, P5.2, K6.6) όπου εμφανίζεται αύξηση σε μικρό ποσοστό.

**Άζωτο:** Η αυξημένη αζωτούχος λίπανση αυξάνει το ποσοστό φωσφόρου στους βλαστούς στις επεμβάσεις 6 (N7.4, P3.1, K4) και 7 (N7.4, P3.1, K6.6) ενώ στις υπόλοιπες μένει σχεδόν σταθερό.

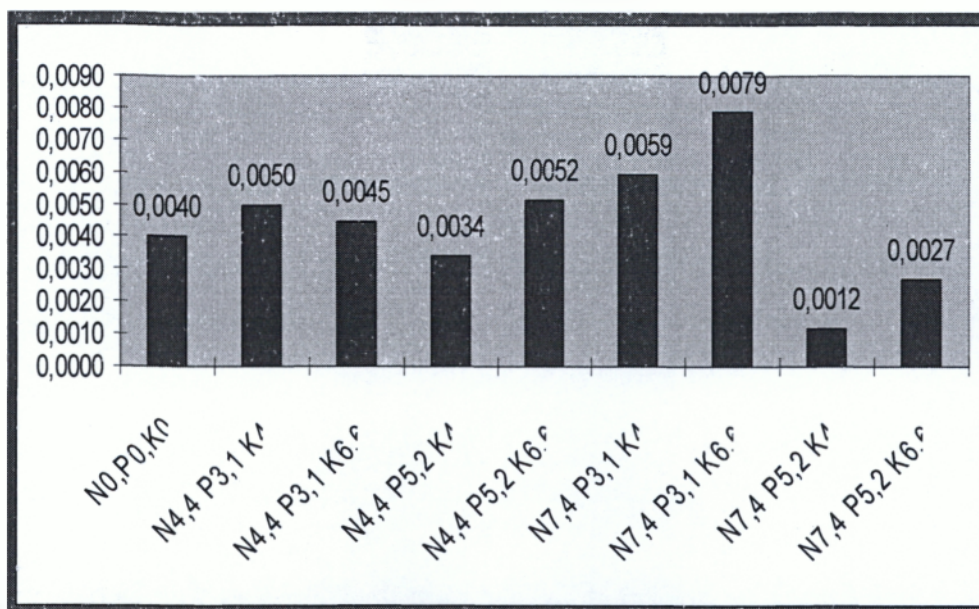


**Γράφημα 6-17:** Περιεκτικότητα φωσφόρου σε βλαστούς για την ποικιλία Voyager

**Κάλιο:** Η αυξημένη καλιούχος λίπανση αυξάνει το ποσοστό φωσφόρου στους βλαστούς στις επεμβάσεις 3 (N4.4, P3.1, K6.6) και 9 (N7.4, P5.2, K6.6) ενώ στις επεμβάσεις 5 (N4.4, P5.2, K6.6) και 7 (N7.4, P3.1, K6.6) εμφανίζεται μείωση.

**Φώσφορος :** Η αυξημένη ποσότητα αζώτου αυξάνει το ποσοστό φωσφόρου στους βλαστούς με εξαίρεση τις επεμβάσεις 5 (N4.4, P5.2, K6.6) και 8 (N7.4 P5.2, K4).

**Αζωτο: :** Η αυξημένη αζωτούχος λίπανση αυξάνει το ποσοστό φωσφόρου στους βλαστούς με εξαίρεση τις επεμβάσεις 7 (N7.4, P3.1, K6.6) και 8 (N7.4, P5.2, K4).



Γράφημα 6-18: Περιεκτικότητα φωσφόρου σε βλαστούς για την ποικιλία Sprunta

**Κάλιο:** Η αυξημένη καλιούχος λίπανση αυξάνει το ποσοστό φωσφόρου στους βλαστούς με εξαίρεση την επέμβαση 3 (N4.4, P3.1, K6.6) όπου υπάρχει μείωση στο ποσοστό. Το μέγιστο ποσοστό εμφανίζεται στην επέμβαση 7 (N7.4, P3.1, K6.6).

**Φώσφορος:** Η αυξημένη ποσότητα φωσφόρου μειώνει το ποσοστό του περιεχομένου φωσφόρου στους βλαστούς με εξαίρεση την επέμβαση 5 (N4.4, P5.2, K6.6) όπου εμφανίζεται μείωση του ποσοστού.

**Αζωτο:** Η αυξημένη αζωτούχος λίπανση αυξάνει το ποσοστό φωσφόρου στις επεμβάσεις 6 (N7.4, P3.1, K4) και 7 (N7.4, P3.1, K6.6) ενώ στις επεμβάσεις 8 (N7.4 P5.2, K4) και 9 (N7.4, P5.2, K6.6) υπάρχει μείωση του ποσοστού.

---

## ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

---

### Ξενόγλωσση Βιβλιογραφία

1. Burlingame, G., Mouille, B., & Charrondiere, R. (2009). Nutrients, bioactive non-nutrients and anti-nutrients in potatoes. *Journal of Food Composition and Analysis*, 22, 494–502.
2. Canadian Food Inspection Agency, (2010), Αναρτημένο στην [www.inspection.gc.ca](http://www.inspection.gc.ca) , Πρόσβαση 10-10-2012
3. Van der Zaag D.E., (1), (XX), *Πατατόσπορος, Πηγές προμήθειας & Μεταχείρισης* (Μεταφ. Παναγής Χ.), The Netherlands Potato Consultative, The Netherlands, 14-20
4. Van der Zaag D.E., (XX), *Ποικιλίες και Ασθένειες Πατάτας*, (Μεταφ. Παναγής Χ.), The Netherlands Potato Consultative, The Netherlands, 21-65
5. Van der Zaag D.E., (2), (XX), *Φύτευση, Λίπανση & Ζιζανιοκτονία στις Πατάτες*, (Μεταφ. Παναγής Χ.), The Netherlands Potato Consultative, The Netherlands
6. Van der Zaag D.E., (3), (XX), *Αρδευση Καλλιεργειών Πατάτας*, (Μεταφ. Παναγής Χ.), The Netherlands Potato Consultative, The Netherlands
7. Fageria N., Baligar V., Jones C., 1997, *Growth and Mineral Nutrition of Field Crops*, Marcel Dekker Inc, New York
8. FAO, «What are the environmental benefits of organic agriculture», Διεύθυνση: [www.fao.org/organicag/oa-faq/oa-faq6/en/](http://www.fao.org/organicag/oa-faq/oa-faq6/en/), Πρόσβαση 10/8/2012.
9. Hang, A. N. and D. E. Miller. 1986. Yield and physiological responses of potato to deficit, high frequency sprinkler irrigation. *J.Agron.* 78: 436-440.
10. Hooker, W. J. 1986. The potato, pp. 1-6. In: *Compendium of potato diseases*. Am. Phytopathological Society. St. Paul, Minnesota.
11. Horton, D., and R.L. Sawyer. 1985. The potato as a world food crop, with special reference to developing areas p. 1-34. In P.H. Li (ed.) *Potato physiology*. Academic Press, New York.
12. Leo, L., Leone, A., Longo, C., Lombardi, D. A., Raimo, F., & Zacheo, G. (2008). Antioxidant compounds and antioxidant activity in early potatoes. *Journal of Agricultural and Food Chemistry*, 56, 4154–4163.

13. Painter, C.G., J.P. Jones, R.C. McDole, R.D. Johnson, and R.E. Ohms. (1977), Idaho fertilizer guide for potatoes. Univ. Idaho Coop.Ext. Serv. Current Info. Ser. 261.
14. Smith, O., (1977), Potato: Production, Storage and Processing, The AVI Publ., Connecticut
15. Stewart B., Nielsen D., 1990, *Irrigation of Agricultural Crops*, American Society of Agronomy Inc, USA
16. The British Potato Variety Database, (2012), Αναρτημένο στην: <http://varieties.potato.org.uk>, Πρόσβαση 10/10/2012.
17. Thornton, R.E. and J.B. Sieczka, 1980. Commercial Potato Production in North America. *American Pot. J.*, 57: 534-6.
18. Van Loom, C. D. 1981. Effect of water stress on potato growth, development and yield. *Am. Potato J.* 58: 51-69.
19. Westermann, D.T., and G.E. Kleinkopf. (1985), Nitrogen requirements of potatoes. *Agron. J.* 77:616-621.

### **Ελληνική Βιβλιογραφία**

1. Αλεβιζάτος Α., (1995), Βακτηριολογικές ασθένειες της πατάτας, Γεωργία & Κτηνοτροφία, Τεύχος 5/21995, Αγρότυπος Α.Ε, Αθήνα, 150-153
2. Αναγνού Βερονίκη –Μ., (1995), Εντομολογικοί εχθροί της πατάτας, Γεωργία & Κτηνοτροφία, Τεύχος 5/21995, Αγρότυπος Α.Ε, Αθήνα, 160-175
3. Ανώνυμος (2008), Ο περονόσπορος της πατάτας και η αντιμετώπισή του, Γεωργία & Κτηνοτροφία, Τεύχος 4/2008, Αγρότυπος Α.Ε, Αθήνα, 38-42
4. Γιαννοπολίτης Κ.Ν., (2008), Ποικιλίες πατάτας, Γεωργία & Κτηνοτροφία, Τεύχος 4/2008, Αγρότυπος Α.Ε, Αθήνα, 32-36
5. Γκούμας Δ., Αυγελής Α., Τζωρτζακάκης Ε., Μαλαθράκης Ν., και Ροδιτάκης Ν., (2001), Τεχνικός Οδηγός Ασθενειών και Εχθρών της Πατάτας, Ινστιτούτο προστασίας φυτών, Ηράκλειο.
6. ΔΗΩ (2007), Διεύθυνση: [www.dionet.gr/08/bio\\_sima/bio\\_food.pdf](http://www.dionet.gr/08/bio_sima/bio_food.pdf).

7. Ευρωπαϊκή Επιτροπή, «Βιολογική Γεωργία», Διεύθυνση: [http://ec.europa.eu/agriculture/organic/organic-farming/what-organic\\_el](http://ec.europa.eu/agriculture/organic/organic-farming/what-organic_el).  
Πρόσβαση 15/8/2012
8. Ζάχος Δ., (1962), Ασθένειες των Γεώμηλων, Εκδόσεις Μπενάκειου Φυτοπαθολογικού Ινστιτούτου, Αθήνα
9. Καλομοίρα Ε., (1995), Μυκητολογικές ασθένειες της πατάτας, Γεωργία & Κτηνοτροφία, Τεύχος 5/21995, Αγρότυπος Α.Ε, Αθήνα, 129-148
10. Καν. (Ε.Ο.Κ.) 2092/91 του Συμβουλίου «περί του βιολογικού τρόπου παραγωγής γεωργικών προϊόντων και των σχετικών ενδείξεων στα γεωργικά προϊόντα και στα είδη διατροφής».
11. Κολιοπάνος Κ.Ν., (1995), Οι νηματώδεις στην πατάτα και η αντιμετώπισή τους, Γεωργία & Κτηνοτροφία, Τεύχος 5/1995, Αγρότυπος Α.Ε, Αθήνα, 176-180
12. Κούγας Π., (2010), Η Φθοριμαία στην πατάτα, Αναρτημένο στην: <http://www.agri.gr/site/patata/fthorimaia.html>, Πρόσβαση 15/8/2012
13. Κυριακοπούλου Σ., Θεοδωρακοπούλου Μ., Αγγελοπούλου Μ., Καρράς Στ., Αλεξόπουλος Αλ., Βαρζάκας Θ., Ξυνιάς Ι.Ν., (2012). Αξιολόγηση τριών ποικιλιών πατάτας σε συνθήκες οργανικής γεωργίας, 14<sup>ο</sup> Πανελλήνιο Συνέδριο Ελληνικής Επιστημονικής Εταιρείας Γενετικής Βελτίωσης των φυτών, Θεσσαλονίκη
14. Μπέμ Φ., (1995), Ιολογικές ασθένειες της πατάτας, Γεωργία & Κτηνοτροφία, Τεύχος 5/21995, Αγρότυπος Α.Ε, Αθήνα, 154-159
15. Νικόπουλος Δ., (2004), Πατάτα-Ψυχανθή, Εκδόσεις ΑΤΕΙ Καλαμάτας, Καλαμάτα
16. Νταλιάνη Μ., (2003), Βασικές Έννοιες Για Τη Βιολογική Γεωργία, Γεωπονικό Πανεπιστήμιο Αθηνών, Αθήνα
17. Ο ιός καρούλιασμα των φύλλων της πατάτας, Αναρτημένο στην: [http://www.plantprotection.hu/modulok/gorog/potato/leafroll\\_pot.htm](http://www.plantprotection.hu/modulok/gorog/potato/leafroll_pot.htm).  
Πρόσβαση 15/8/2012
18. Ο ιός Υ στην πατάτα, Αναρτημένο στην: [http://www.plantprotection.hu/modulok/gorog/potato/yvirus\\_pot.htm](http://www.plantprotection.hu/modulok/gorog/potato/yvirus_pot.htm).  
Πρόσβαση 15/8/2012



19. Οι ιοί Μωσαϊκό της πατάτας, Αναρτημένο στην:  
[http://www.plantprotection.hu/modulok/gorog/potato/mosaic\\_pot.htm](http://www.plantprotection.hu/modulok/gorog/potato/mosaic_pot.htm),  
Πρόσβαση 15/8/2012
20. Ποικιλία Mondial, Αναρτημένο στην:  
<http://agroline.gr/DW%20Pages/Mondialgr.html> , Πρόσβαση 8/10/2012
21. Σταθόπουλος Φ., (2002), Καστανή σήψη πατάτας- Τεχνικό Δελτίο, Υπουργείο Γεωργίας, Πάτρα
22. Τζάμος, Ε.Κ. (1989), Μυκητολογικές ασθένειες κηπευτικών και ετήσιων καλλιεργειών που συνιστούν φυτοπαθολογικά προβλήματα στην Ελλάδα. Εισηγήση στο 5<sup>ο</sup> Πανελλήνιο Φυτοπαθολογικό Συνέδριο, 11-13 Οκτ. 1989, Θεσσαλονίκη. Δελτίο Ελληνικής Φυτοπαθολογίας Εταιρείας, 3:28-35.