

ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΠΑΤΡΩΝ

ΤΜΗΜΑ ΓΕΩΠΟΝΙΑΣ



Πτυχιακή Εργασία

**«ΜΕΛΕΤΗ ΤΩΝ ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΩΝ ΤΩΝ
ΚΟΝΔΥΛΩΝ ΚΑΙ ΤΩΝ ΦΥΛΛΩΝ ΓΟΝΟΤΥΠΩΝ
ΠΑΤΑΤΑΣ (*S. tuberosum* L.) ΜΕ ΧΡΗΣΗ
ΜΟΡΦΟΛΟΓΙΚΩΝ ΠΕΡΙΓΡΑΦΗΤΩΝ»**

ΤΣΑΚΩΝΗΣ ΠΑΥΛΟΣ Α.Μ. 11734

ΧΑΤΖΗΓΙΑΝΝΗΣ ΚΥΡΙΛΛΟΣ Α.Μ. 11949

Εποπτεύων καθηγητής

ΠΑΠΑΣΩΤΗΡΟΠΟΥΛΟΣ ΒΑΣΙΛΕΙΟΣ

Αμαλιάδα, 2022

Πίνακας Περιεχομένων

Κατάλογος Εικόνων	4
Κατάλογος Πινάκων	5
Κατάλογος Γραφημάτων	6
Περίληψη	7
Εισαγωγή	8
Κεφάλαιο 1	10
Βασικά χαρακτηριστικά για την πατάτα και οι μορφολογικοί περιγραφητές	10
1.1 Τα χαρακτηριστικά της πατάτας.....	10
1.2 Η αξία της πατάτας στη διατροφή	17
1.3 Στατιστικά στοιχεία από την καλλιέργεια της πατάτας στην Ελλάδα.....	18
1.4 Στατιστικά στοιχεία από την καλλιέργεια της πατάτας σε διεθνές επίπεδο	23
1.6 Εχθροί και ασθένειες πατάτας	32
1.7 Μορφολογικοί περιγραφητές της πατάτας	36
1.7.1 Η έννοια των μορφολογικών περιγραφητών	36
1.7.2 Χαρακτηριστικά κονδύλων.....	37
1.7.3 Χαρακτηριστικά των φύλλων	41
1.8 Σκοπός της εργασίας.....	42
Κεφάλαιο 2	44
Πειραματική μέθοδος.....	44
2.1 Τοποθεσία της καλλιέργειας.....	44
2.2 Υλικά και μέθοδοι.....	46
Κεφάλαιο 3	49
Αποτελέσματα παραγωγής.....	49
3.1 Η απόδοση στον αγρό	49
3.2 Χαρακτηριστικά των κονδύλων.....	53

3.3 Χαρακτηριστικά των φύλλων	62
Κεφάλαιο 4	66
Συμπεράσματα	66
Βιβλιογραφία	69
Διαδικτυακές πηγές.....	71

Κατάλογος Εικόνων

Εικόνα 1. Το φυτό της πατάτας	11
Εικόνα 2. Κόνδυλοι της πατάτας	12
Εικόνα 3. Στάδια σχηματισμού του κονδύλου στην άκρη του στόλωνα.....	13
Εικόνα 4. Κόνδυλος πατάτας σε όψη και τομή	14
Εικόνα 5. Υπέργειο τμήμα βλαστών της πατάτας	15
Εικόνα 6. Ταξιανθία και άνθη πατάτας	16
Εικόνα 7. Ο καρπός της πατάτας	17
Εικόνα 8. Τοποθεσία καλλιέργειας ποικιλιών πατάτας.....	44

Κατάλογος Πινάκων

Πίνακας 1. Καλλιεργούμενες ποικιλίες πατάτας στην Ελλάδα.....	22
Πίνακας 2. Παραγωγή πατάτας για το έτος 2018 επί της συνολικά παραγόμενης ποσότητας στην ΕΕ-28.	25
Πίνακας 3. Χρονοδιάγραμμα καλλιέργειας της πατάτας στην Ελλάδα.....	29
Πίνακας 4. Ασθένειες και εχθροί της πατάτας	32
Πίνακας 5. Ποικιλίες πατάτες που καλλιεργήθηκαν στην πειραματική μέθοδο	45
Πίνακας 6. Συνολική παραγόμενη ποσότητα ανά ποικιλία και ποσοστό φυτρωτικότητας	52
Πίνακας 7. Δευτερεύον χρώμα σάρκας και κατανομή του.....	58
Πίνακας 8. Κυρίαρχο χρώμα επιδερμίδας και σχήμα κονδύλων.....	59
Πίνακας 9. Χαρακτηριστικά των φύλλων ανά ποικιλία	64

Κατάλογος Γραφημάτων

Γράφημα 1. Η καλλιέργεια της πατάτας τα έτη 2000 – 2018.....	19
Γράφημα 2. Η παραγωγή πατάτας ανά περιοχή για το έτος 2018 (σε tn)	21
Γράφημα 3. Κυριότερες χώρες παραγωγής πατάτας στην ΕΕ-28 για το έτος 2018 (ποσά σε χιλ. τόνους).....	24
Γράφημα 4. Τρόπος φύτευσης των ποικιλιών πατάτας στον πειραματικό αγρό.....	47
Γράφημα 5. Ποσοστιαία αναλογία κατηγοριών κονδύλων στις ποικιλίες 1 έως 10 ...	50
Γράφημα 6. Ποσοστιαία αναλογία κατηγοριών κονδύλων στις ποικιλίες 11 έως 20 .	50
Γράφημα 7. Ποσοστιαία αναλογία κατηγοριών κονδύλων στις ποικιλίες 21 έως 30 .	50
Γράφημα 8. Ποσοστιαία αναλογία κατηγοριών κονδύλων στις ποικιλίες 31 έως 40 .	51
Γράφημα 9. Ποσοστιαία αναλογία κατηγοριών κονδύλων στις ποικιλίες 41 έως 50 .	51
Γράφημα 10. Ποσοστιαία αναλογία κατηγοριών κονδύλων στις ποικιλίες 51 έως 56	52
Γράφημα 11. Κυρίαρχο χρώμα της επιδερμίδας των κονδύλων	54
Γράφημα 12. Δευτερεύον χρώμα της επιδερμίδας των κονδύλων	55
Γράφημα 13. Κατανομή δευτερεύοντος χρώματος στη επιδερμίδα των κονδύλων...	55
Γράφημα 14. Η υφή της επιδερμίδας των κονδύλων.....	56
Γράφημα 15. Κυρίαρχο χρώμα της σάρκας των κονδύλων.....	57
Γράφημα 16. Δευτερεύον χρώμα σάρκας του κονδύλου.....	57
Γράφημα 17. Κατανομή δευτερεύοντος χρώματος της σάρκας του κονδύλου.....	58
Γράφημα 18. Σχήμα κονδύλων	59
Γράφημα 19. Κόνδυλοι με ασυνήθιστο σχήμα.....	60
Γράφημα 20. Βάθος των οφθαλμών	61
Γράφημα 21. Αριθμός οφθαλμών ανά κόνδυλο	61
Γράφημα 22. Θέση των οφθαλμών στον κόνδυλο.....	62
Γράφημα 23. Η ανατομία του φύλλου.....	62
Γράφημα 24. Τριχοφυΐα στην επάνω και κάτω επιφάνεια του φύλλου.....	63

Περίληψη

Σκοπός της παρούσας πτυχιακής εργασίας είναι η μελέτη των χαρακτηριστικών κονδύλων και των φύλλων «ποικιλιών» πατάτας, με τη χρήση των μορφολογικών περιγραφητών (morphological descriptors). Η δομή της πτυχιακής εργασίας διακρίνεται σε 4 κεφάλαια, τα οποία δομούνται ως εξής:

Το πρώτο κεφάλαιο περιλαμβάνει τα βασικά χαρακτηριστικά της πατάτας, καθώς και τους μορφολογικούς περιγραφητές. Αρχικά, περιγράφονται οι βοτανικοί χαρακτήρες της πατάτας, η διαιτητική αξία και το θρεπτικό περιεχόμενό της, η μέθοδος καλλιέργειας, αλλά και εχθροί και ασθένειες του φυτού. Επιπρόσθετα, παρουσιάζονται στατιστικά στοιχεία για την παραγωγή της πατάτας, τόσο σε εθνικό όσο και διεθνές επίπεδο, ενώ το κεφάλαιο ολοκληρώνεται με αναφορά στους μορφολογικούς περιγραφητές και τον σκοπό της παρούσας πτυχιακής εργασίας.

Το δεύτερο κεφάλαιο περιλαμβάνει την πειραματική μέθοδο που ακολουθήθηκε για το χαρακτηρισμό των «ποικιλιών» πατάτας, με τη χρήση των μορφολογικών περιγραφητών. Επίσης, αποτυπώνοντας στοιχεία για την τοποθεσία, τα υλικά και τις μεθόδους παραγωγής.

Στο τρίτο κεφάλαιο της πτυχιακής εργασίας, παρουσιάζονται τα αποτελέσματα με βάση τα χαρακτηριστικά των κονδύλων και των φύλλων.

Στο τελευταίο κεφάλαιο, ακολουθούν συμπεράσματα από την πτυχιακή μας εργασία.

Εισαγωγή

Η πατάτα ανήκει στην οικογένεια των σολανωδών (Solanaceae), η οποία απαριθμεί περίπου 85 γένη και 2.800 είδη σε ολόκληρο τον κόσμο. Η επιστημονική ονομασία της πατάτας είναι *Solanum tuberosum* L. Η πατάτα αποτελεί ένα φυτό με ιδιαίτερη σημασία τόσο για τη διατροφή του ανθρώπου όσο και για τις φαρμακευτικές της ιδιότητες. Οι θρεπτικές ουσίες που προσφέρει στον ανθρώπινο οργανισμό η πατάτα, την καθιστούν ως ένα τρόφιμο που μπορεί να καταναλωθεί αρκετά συχνά μέσα στην εβδομάδα. Οι υψηλές ποσότητες υδατάνθρακα που περιέχει αποτελούν σημαντική πηγή ενέργειας για τον οργανισμό, ενώ το γεγονός ότι βρίσκονται στην βάση της διατροφικής πυραμίδας συμβάλλει στη συχνή κατανάλωσή της. Πέρα από πλούσια σε υδατάνθρακες, η πατάτα παρέχει πρωτεΐνες, φυτικές ίνες, κάλιο, φυλλικό οξύ, βιταμίνες, κ.λπ. (Καψωριτάκη, 2021).

Η καταγωγή της πατάτας προσδιορίζεται στις περιοχές της Λατινικής Αμερικής και συγκεκριμένα στις περιοχές των Άνδεων, με κύριες χώρες το Περού και τη Βολιβία. Η ονομασία της πατάτας προέρχεται από την ισπανική λέξη «patata» που χρησιμοποιούταν από τις φυλές των συγκεκριμένων περιοχών. Από τη Λατινική Αμερική, η πατάτα έφτασε στην Ευρώπη το 1536 με πρώτο προορισμό την Ισπανία, ενώ μέσα σε λίγα χρόνια επεκτάθηκε και σε άλλες χώρες της Ευρώπης. Αξιοσημείωτο γεγονός είναι ότι, μόλις πρωτοεμφανίστηκε η πατάτα στην Ευρώπη, θεωρήθηκε ως δηλητηριώδες φυτό. Ο λόγος που συνέβη αυτό είναι ότι μορφολογικά έμοιαζε με άλλα είδη σολανωδών τα οποία περιείχαν αλκαλοειδές σολανίνη. Στα κράτη της Ασίας η πατάτα έφτασε το 1610 στην Ινδία, ενώ σχεδόν 100 και 150 χρόνια μετά (1700 και 1766), έφτασε στην Κίνα και την Ιαπωνία αντίστοιχα. Επιπρόσθετα, το 1700 η πατάτα εισήχθη για πρώτη φορά και στην Βόρεια Αμερική.

Κατά την περίοδο της βιομηχανικής περιόδου η πατάτα αποτελούσε τη βασική καλλιέργεια των αγροτών, ενώ στις φυτείες απασχολούταν σε πολύ μεγάλο ποσοστό άτομα από χαμηλά κοινωνικά στρώματα. Το συγκεκριμένο φαινόμενο ήταν εντονότερο στις περιοχές της Βόρειας και Κεντρικής Ευρώπης.

Σημείο σταθμό στην παραγωγή και κατανάλωση της πατάτας αποτέλεσε ο λιμός που εμφανίστηκε το 1845-1846, εξαιτίας της ασθένειας περονόσπορου ο οποίος οδήγησε στη μείωση των παραγόμενων ποσοτήτων και παράλληλα στην μεγάλη

αύξηση της ζήτησης (Χα & Πετρόπουλος, 2014). Η εκδήλωση του περονόσπορου αποδόθηκε στις κλιματικές συνθήκες που επικρατούσαν εκείνη την περίοδο και επέτρεψαν τη διασπορά του παθογόνου (Σταυριανάκης, 2019). Χαρακτηριστικά παραδείγματα χωρών που επλήγησαν από την πανδημία της πείνας, ήταν η Ιρλανδία, το Βέλγιο, η Δανία, η Σουηδία, η Γαλλία και η Ολλανδία, όπου σημειώθηκαν εκατομμύρια θάνατοι λόγω του λιμού. Απόρροια της πανδημίας ήταν και το φαινόμενο της μαζικής μετανάστευσης πληθυσμών προς τις χώρες της βόρειας και κεντρικής Ευρώπης, όπου η παραγωγικότητα ήταν σε υψηλά σχετικά επίπεδα. Η αποτυχία της καλλιέργειας της πατάτας στην Ευρώπη είχε σαν αποτέλεσμα την εισαγωγή πατάτας. Η εισαγωγή της πατάτας αποτέλεσε επίσης σημαντική στιγμή για την καθιέρωση της πατάτας, *S. Tuberosum* καθώς εισήχθησαν οι συγκεκριμένες ποικιλίες πατάτας από τη Χιλή, αντικαθιστώντας τις ποικιλίες που εισήγαγαν οι χώρες της Ευρώπης από τις Άνδεις. Έκτοτε, επικράτησε η ποικιλία της πατάτας και αναφέρεται έτσι έως σήμερα (Χα & Πετρόπουλος, 2014).

Στην Ελλάδα, η πατάτα εμφανίστηκε για πρώτη φορά το έτος 1830 από τον Ιωάννη Καποδίστρια. Στην αρχή υπήρχαν πολλές αντιδράσεις για το συγκεκριμένο φυτό, οι οποίες ωστόσο κάμφθηκαν στην πορεία. Η πατάτα σήμερα αποτελεί ένα φυτό που καλλιεργείται σχεδόν σε όλες τις περιοχές της Ελλάδας, ενώ γνωρίζει υψηλή απήχηση για τον κόσμο, μιας και καταναλώνεται σε διάφορες μορφές (π.χ. τσιπς, κατεψυγμένες πατάτες, προτηγανισμένες πατάτες, κ.λπ.).

Κεφάλαιο 1

Βασικά χαρακτηριστικά για την πατάτα και οι μορφολογικοί περιγραφητές

1.1 Τα χαρακτηριστικά της πατάτας

Η πατάτα είναι ένα πολυετές φυτό, καλλιεργείται κάθε χρόνο και χαρακτηρίζεται ως φυτό της ψυχρής εποχής. Η φύτευση της συνίσταται να γίνεται μετά τα τελευταία κρύα της άνοιξης, μιας και είναι επιρρεπής στον παγετό. Η ιδανική θερμοκρασία κυμαίνεται από 10 έως 20°C. Το ύψος της πατάτας είναι ανάμεσα στα 50 με 80 εκατοστά (Χα & Πετρόπουλος, 2014). Στη συνέχεια, παρουσιάζονται τα κύρια μέρη της πατάτας.

Ριζικό σύστημα

Χαρακτηρίζεται από ινώδες ριζικό σύστημα βάθους 55 εκατοστών. Στο έδαφος, η πατάτα θα πρέπει να βρίσκεται στο κατάλληλο επίπεδο για το βέλτιστο ριζικό αποτέλεσμα. Σε ορισμένα εδάφη, όπως τα ελαφριά, το ριζικό σύστημα μπορεί να φτάσει μέχρι και το 1 μέτρο. Σε γενικές γραμμές όμως, όσο πιο βαθιά εισχωρούν οι ρίζες στο έδαφος, τόσο πιο αναποτελεσματικό γίνεται το ριζικό σύστημα. Οι ρίζες παίρνουν οριζόντια ανάπτυξη και εξαρτώνται από την υγρασία και τη γονιμότητα του εδάφους (Παπαστυλιανού Παπασωτηρίου, Μπιλάλης, Τραυλός, & Παπαθεοχάρη, 2015).

Το φυτό της πατάτας και επομένως, το ριζικό του σύστημα, αναπαρίστανται στην επόμενη εικόνα (Καραπάνος, 2018).



Εικόνα 1. Το φυτό της πατάτας

Πηγή: Γαλανόπουλος, 2015

Μορφολογία κονδύλων και η διαδικασία της κονδυλοποίησης

Οι κόνδυλοι αποτελούν το εκμεταλλεύσιμο τμήμα του φυτού προς τον καταναλωτή. Είναι σαρκώδεις βλαστοί με οφθαλμούς που σχηματίζονται στο άρθρο του στόλωνα, αφού επιτευχθεί η πάχυνση του αγκίστρου. Ακόμη, οι κόνδυλοι σχηματίζονται στο διάστημα μεταξύ 30 - 60 ημερών από τη φύτευση του σπόρου. Επίσης, οι κόνδυλοι επηρεάζονται από τις συνθήκες υγρασίας και θερμοκρασίας (Χα & Πετρόπουλος, 2014).

Στην επόμενη εικόνα, παρουσιάζονται οι κόνδυλοι της πατάτας (<https://www.kalliergeia.com/patata-2-synthesi-roiotika-charaktisistika-diatrofiki-axia-patatas/>).



Εικόνα 2. Κόνδυλοι της πατάτας

Πηγή: <https://www.kalliergeia.com/patata-2-synthesi-roiotika-charaktisistika-diatrofiki-axia-patatas/>

Σε πρώιμο στάδιο χρειάζονται χαμηλές θερμοκρασίες 12 βαθμοί περίπου για την αύξηση των ενδογενών κυτοκινινών στα άκρα των στολώνων. όταν η θερμοκρασία είναι πάνω από 21 βαθμούς. Η κονδυλοποίηση καθυστερεί, ενώ άνω των 30 βαθμών μπορεί και να σταματήσει. Όσο υψηλότερη είναι η θερμοκρασία, τόσο μεγαλύτερος είναι ο κίνδυνος παραμόρφωσης του σχήματος των κονδύλων και της δημιουργίας εξογκωμάτων. Μάλιστα, σε υψηλές θερμοκρασίες υπάρχει πιθανότητας εμφάνισης μικρότερων κονδύλων, επάνω στον ίδιο στόλωνα (Χα & Πετρόπουλος, 2014).

Παρακάτω παρουσιάζονται τα τέσσερα στάδια κατά τη διαδικασία της κονδυλοποίησης:

- α. Ανάπτυξη
- β. Επιμήκυνση
- γ. Διόγκωση
- δ. Δημιουργία μικρού κονδύλου στο άγκιστρο, μέχρις ότου να ολοκληρωθεί το μέγεθός του.

Μόλις ξεκινήσει η διαδικασία της κονδυλοποίησης, δημιουργείται ο κόνδυλος και στη συνέχεια, παύει να επιμηκύνεται ο στόλωνας και αυξάνεται η άκρη του. Στην ακόλουθη εικόνα, αποτυπώνεται η εξέλιξη του στόλωνα, ο οποίος μπορεί να έχει μέγεθος από 2,5cm έως 45cm.



Εικόνα 3. Στάδια σχηματισμού του κονδύλου στην άκρη του στόλωνα

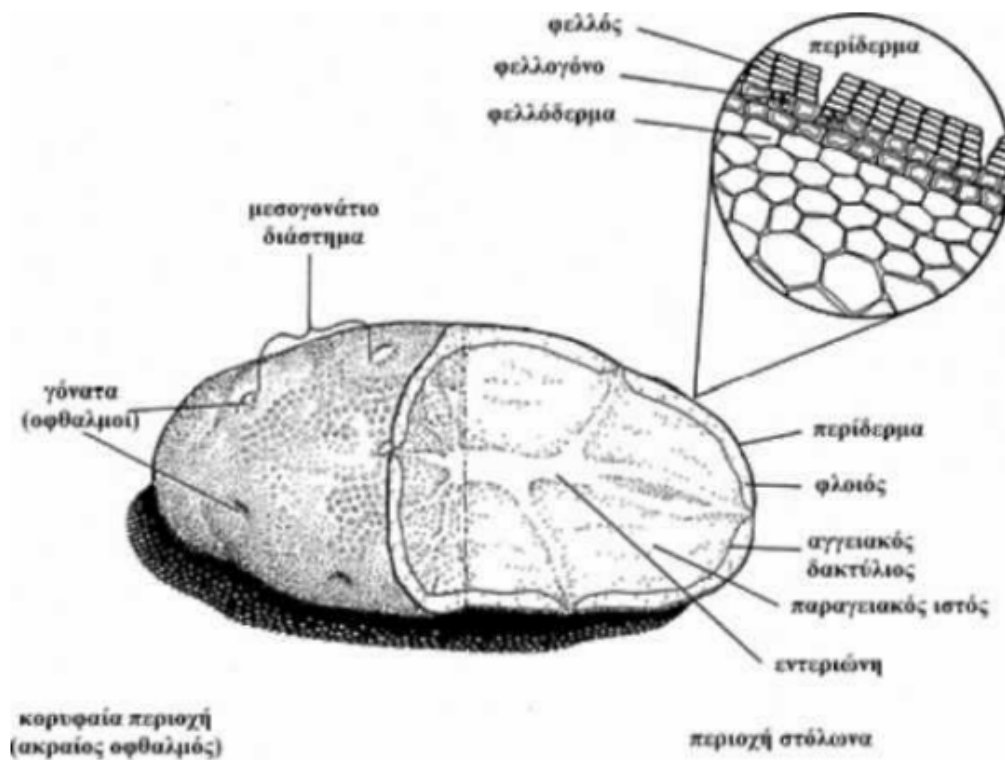
Πηγή: Γαλανόπουλος, 2015

Οι κόνδυλοι της πατάτας φέρουν σύνθετους οφθαλμούς οι οποίοι είναι διατεταγμένοι με σπειροειδές σχήμα. οι οφθαλμοί που υπάρχουν πάνω στους κόνδυλους διακρίνονται από έναν κύριο οφθαλμό και δύο τουλάχιστον δευτερεύοντες πλευρικούς. Οι οφθαλμοί σχηματίζονται από τη βάση του κονδύλου προς την κορυφή, ακολουθώντας μια διαδοχική πορεία. Η βάση του κονδύλου αποτελεί το σημείο σύνδεσής του με το στόλωνα. Σημειώνεται ότι, στο επάνω μέρος βρίσκονται οι νεότεροι οφθαλμοί, οι οποίοι και βλαστάνουν πρώτοι. Επίσης, το βάθος των οφθαλμών, αλλά και ο αριθμός τους επάνω σε έναν κόνδυλο, δεν είναι καθορισμένος και εξαρτάται από την ποικιλία – γονότυπο που καλλιεργήθηκε (Παπαστυλιανού, κ.α., 2015).

Ως προς την ανατομία των κονδύλων, το εξωτερικό τους μέρος περιβάλλεται από το περίδερμα. Πρόκειται για ένα φλοιώδες στρώμα που καλύπτεται από πόρους, γνωστοί ως φακίδια. Το περίδερμα των κονδύλων αποτελεί ένα από τα ποιοτικά χαρακτηριστικά του, μιας και σχετίζεται με την περιεκτικότητα των κονδύλων σε

άμυλο. Για το λόγο αυτό, το πάχος του περιidéματος λειτουργεί και ως κριτήριο αξιολόγησης ενός κονδύλου. Αξίζει να αναφερθεί ότι, σε περίπτωση που ένας κόνδυλος τραυματιστεί, τότε δημιουργείται στο σημείο το τραυματικό περίδερμα, δηλαδή ένα στρώμα προστασίας του κονδύλου, ώστε να μην επιτρέπεται η είσοδος παθογόνων. Στο εσωτερικό των κονδύλων, υπάρχει ο φλοιός και στη συνέχεια η εξωτερική ηθμώδης ζώνη, η ξυλώδης ζώνη, η εσωτερική ηθμώδης ζώνη (αγγειακός δακτύλιος) και η εντεριώνη, όπου γίνεται η αποθήκευση του αμύλου και άλλων ουσιών (Χα & Πετρόπουλος, 2014).

Η ανατομία των κονδύλων τόσο σε εξωτερικό όσο και εσωτερικό επίπεδο, παρουσιάζεται μέσα από την επόμενη εικόνα.



Εικόνα 4. Κόνδυλος πατάτας σε όψη και τομή

Πηγή: Μουζάκης, 2011

Βλαστός και φύλλα

Το ύψος των βλαστών είναι ανάμεσα στα 60 με 150 εκατοστά. Η πατάτα έχει υπόγειους βλαστούς που ονομάζονται στόλωνες και υπέργειους. Τα φύλλα έχουν πράσινο χρώμα, περιφέρεια οδοντωτή και είναι σύνθετα, με 7-9 ωοειδή, πτεροειδή και εναλλασσόμενα φυλλάρια. Πολλές φορές μπορεί να παρατηρηθούν μικρότερα δευτερογενή ή τριτογενή φυλλάρια μεταξύ των αρχικών φύλλων. Τα φύλλα θεωρούνται απαραίτητα για την πατάτα, καθώς προστατεύουν τους οφθαλμούς των κονδύλων και είναι λεπτά (Παπαστυλιανού, κ.α., 2015; Χα & Πετρόπουλος, 2014).

Στη συνέχεια, παρουσιάζεται το υπέργειο τμήμα των βλαστών στην πατάτα.



Εικόνα 5. Υπέργειο τμήμα βλαστών της πατάτας

Πηγή: Γαλανόπουλος, 2015

Ταξιανθία και άνθη

Τα άνθη της πατάτας σχηματίζουν ταξιανθίες. Είναι ερμαφρόδιτα, χρώματος μπλε ή κίτρινο και κάθε άνθος έχει πέντε στήμονες. Ο στύλος είναι μακρύς, οι ανθήρες έχουν χρώμα μεταξύ κίτρινου και πορτοκάλι και η ωοθήκη τους είναι δίχωρη. Τα άνθη εκφύονται από τη μασχάλη του τελευταίου φύλλου του κάθε βλαστού. Οι ποικιλίες των

άνθεων είναι διαφορετικές ως προς τον σχηματισμό των σπόρων και την παραγωγή γόνιμης γύρης. Μπορεί να είναι αυτόστειρα ή και αυτογόνιμα.

Τα άνθη του φυτού, παρουσιάζονται στην ακόλουθη εικόνα.



Εικόνα 6. Ταξιανθία και άνθη πατάτας

Πηγή: Γαλανόπουλος, 2015

Καρπός και σπόρος

Ο καρπός της πατάτας παρουσιάζει ίδια όψη με μια μικρή τομάτα. Πρόκειται για μια δίχωρη ράγα η οποία έχει σφαιρικό σχήμα. Το μέγεθος των καρπών της πατάτας είναι μικρό, ενώ το χρώμα τους είναι πράσινο. Στο εσωτερικό τους και εντός ζελατινώδους υγρού, υπάρχουν έως 300 σπόροι. Οι σπόροι έχουν επίπεδο και ωοειδές σχήμα και ενδείκνυται σε περιοχές που είναι δύσκολη η καλλιέργεια πατάτας μέσω πατατόσπορων (Χα & Πετρόπουλος, 2014).



Εικόνα 7. Ο καρπός της πατάτας

Πηγή: Παπαστυλιανού, 2015

1.2 Η αξία της πατάτας στη διατροφή

Η χημική σύσταση της πατάτας εξαρτάται από τους εδαφικούς παράγοντες, αλλά και από την ηλικία, την ωριμότητα και τις συνθήκες του περιβάλλοντος (Sablaní & Mujumdar, 2006). Είναι πλούσια πηγή υδατανθράκων, αμύλου, πρωτεϊνών και βιταμινών (Burgos, et al. 2009). Η θρεπτική αξία της πατάτας είναι σημαντική αλλά επηρεάζεται σε μεγάλο βαθμό από τον τρόπο παρασκευής της αλλά και από τις συνθήκες και τη διάρκεια συντήρησής της. Η πατάτα αποτελείται από 78-80% νερό, 1% βιταμίνες, 2% πρωτεΐνες, 20% άμυλο (Τσάκου & Χανιωτάκη, 2011).

Στη συνέχεια, παρουσιάζονται τα θρεπτικά συστατικά της πατάτας:

- Πρωτεΐνη: βοηθά στην ανάπτυξη και ανάπλαση των ιστών του σώματος, καθώς και στην άμυνα του οργανισμού. Σε διατροφικό επίπεδο, η κατανάλωση της πατάτας προτείνεται να συνδυάζεται με τροφές που έχουν υψηλές ποσότητες πρωτεΐνης, ώστε να λαμβάνεται πρωτεΐνη υψηλής βιολογικής αξίας.
- Φυτικές ίνες: συμβάλλουν στη ρύθμιση του σακχάρου του αίματος, τη λειτουργία του πεπτικού συστήματος και στη μείωση της χοληστερόλης. Οι φυτικές ίνες υπάρχουν κυρίως στο φλοιό των λαχανικών.

- Κάλιο: βοηθά στη λειτουργία της καρδιάς την οξυγόνωση του σώματος και αποτελεί σημαντικό ιχνοστοιχείο για την ανάπτυξη και τη διατήρηση των κυττάρων.
- Βιταμίνη C: βοηθά στην απορρόφηση του σιδήρου και την ισχυροποίηση του ανοσοποιητικού συστήματος (Κουτσοκόστα, 2009).
- Βιταμίνη Β6: ρυθμίζει τη δράση της χοληστερόλης, ενώ επίσης μεταβολίζει τους υδατάνθρακες και τις πρωτεΐνες.
- Φυλλικό οξύ: βοηθά στην ανάπτυξη των κυττάρων
- Υδατάνθρακες: Παρέχουν ενέργεια στον οργανισμό, διατηρούν τη σωστή θερμοκρασία του σώματος, ενώ αποτελούν το κυριότερο συστατικό της πατάτας (άμυλο) (Τσάκου & Χανιωτάκη, 2011).

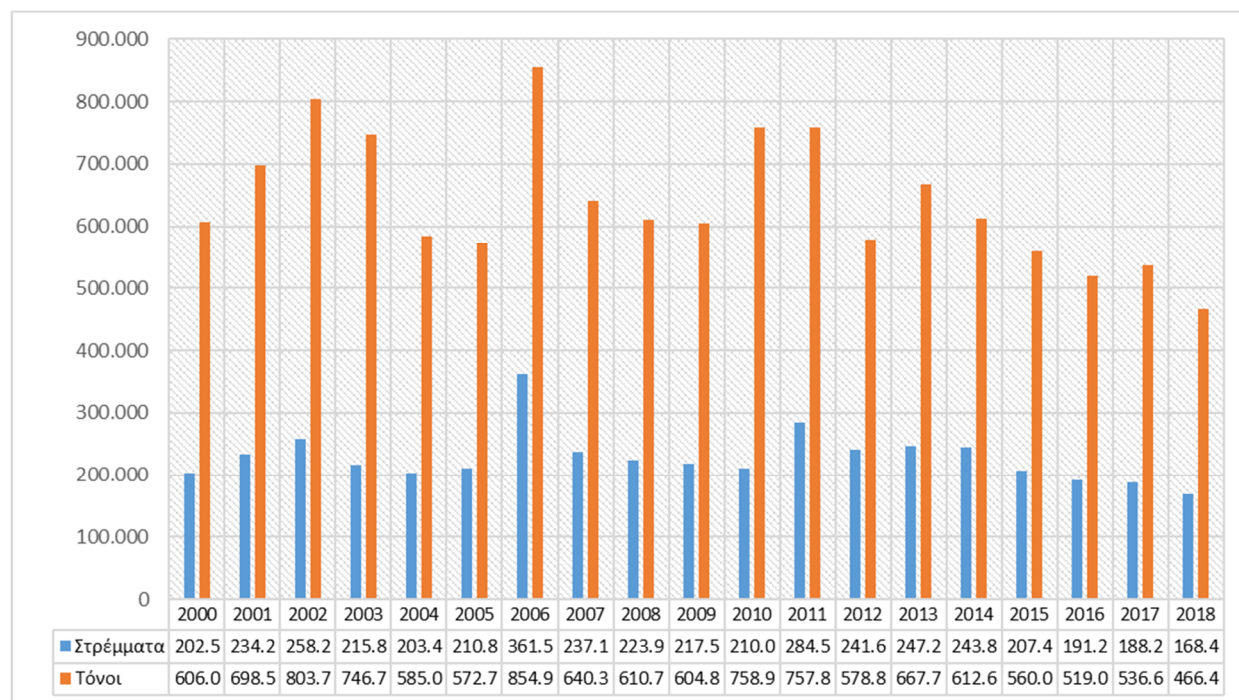
Η πατάτα συμβάλλει στην καλή λειτουργία του οργανισμού. Το κάλιο που περιέχει μειώνει την αρτηριακή πίεση και ωφελεί την υγεία της καρδιάς. Παράλληλα περιέχει αντιοξειδωτικά, για παράδειγμα καρετονοειδή κ.λπ. που προστατεύουν το καρδιαγγειακό σύστημα, καθώς και γλουτένη που συμβάλλει στην υγεία των ματιών. Η ποσότητα των αντιοξειδωτικών εξαρτάται από το χρώμα της πατάτας. Παρά το γεγονός πως έχει υψηλό γλυκαιμικό δείκτη, συνδράμει στη μείωση του σακχάρου, καθώς η ψύξη της μετά το μαγείρεμα μειώνει τον δείκτη κατά 25%. Η πατάτα αποτελεί μεγάλη πρόσληψη υδατανθράκων και δεν περιέχει γλουτένη.

Από την άλλη πλευρά η μεγάλη κατανάλωση της μπορεί να επιφέρει βλάβες στον οργανισμό. Χαρακτηριστική είναι η αύξηση του βάρους από την υπερβολική δόση. Περιέχει γλυκόαλκαλοειδεις ουσίες στη φλούδα που χαρακτηρίζονται από τοξικές χημικές ουσίες και δύνανται να επιφέρουν δυσλειτουργίες στο πεπτικό σύστημα, πονοκεφάλους, εμετούς και νόσο του εντέρου (Μαρσέλου, 2018; Τσάκου & Χανιωτάκη, 2011).

1.3 Στατιστικά στοιχεία από την καλλιέργεια της πατάτας στην Ελλάδα

Η πατάτα είναι ιδιαίτερα δημοφιλής στην Ελλάδα καλλιεργείται σε πάρα πολλές περιοχές, έχει αυξημένη ζήτηση στην αγορά και σε περιοχές όπως είναι η Νάξος και το Νευροκόπι είναι πιστοποιημένη (Χατζηπαπάς, 2020).

Στη συνέχεια, αποτυπώνονται ορισμένα βασικά στοιχεία για την εξέλιξη της καλλιέργειας της πατάτας στην Ελλάδα. Πιο συγκεκριμένα, καταγράφηκε η συνολική έκταση και παραγωγή πατάτας για τα έτη 2000 έως 2018, όπως δημοσιοποιήθηκαν από το Υπουργείο Αγροτικής Ανάπτυξης και Τροφίμων (2019). Η συνολική έκταση των φυτειών υπολογίζεται κατά μέσο όρο σε 228.852 στρέμματα ετησίως, ενώ η μέση παραγωγικότητα ανέρχεται σε 641.147 τόνους. Με βάση τα στοιχεία του γραφήματος που παρατίθενται στη συνέχεια, η συνολική έκταση των φυτειών πατάτας γνωρίζει μια πτωτική πορεία από το 2011 και έπειτα, γεγονός που συμβάλλει και στην μείωση της συνολικής παραγωγής. Μάλιστα, αξίζει να αναφερθεί ότι, το έτος 2018 αποτέλεσε το έτος με τη χαμηλότερη παραγωγική δυναμικότητα των καλλιεργήσιμων εκτάσεων (446 χιλιάδες τόνοι περίπου), ενώ αντίστοιχα, η συνολική έκταση ήταν εξίσου στο χαμηλότερο επίπεδο, σε σχέση με τα προηγούμενα έτη. Αντιθέτως, το 2006 ήταν το έτος με την περισσότερη καλλιεργήσιμη έκταση πατάτας, καθώς και με το υψηλότερο επίπεδο παραγωγικότητας.

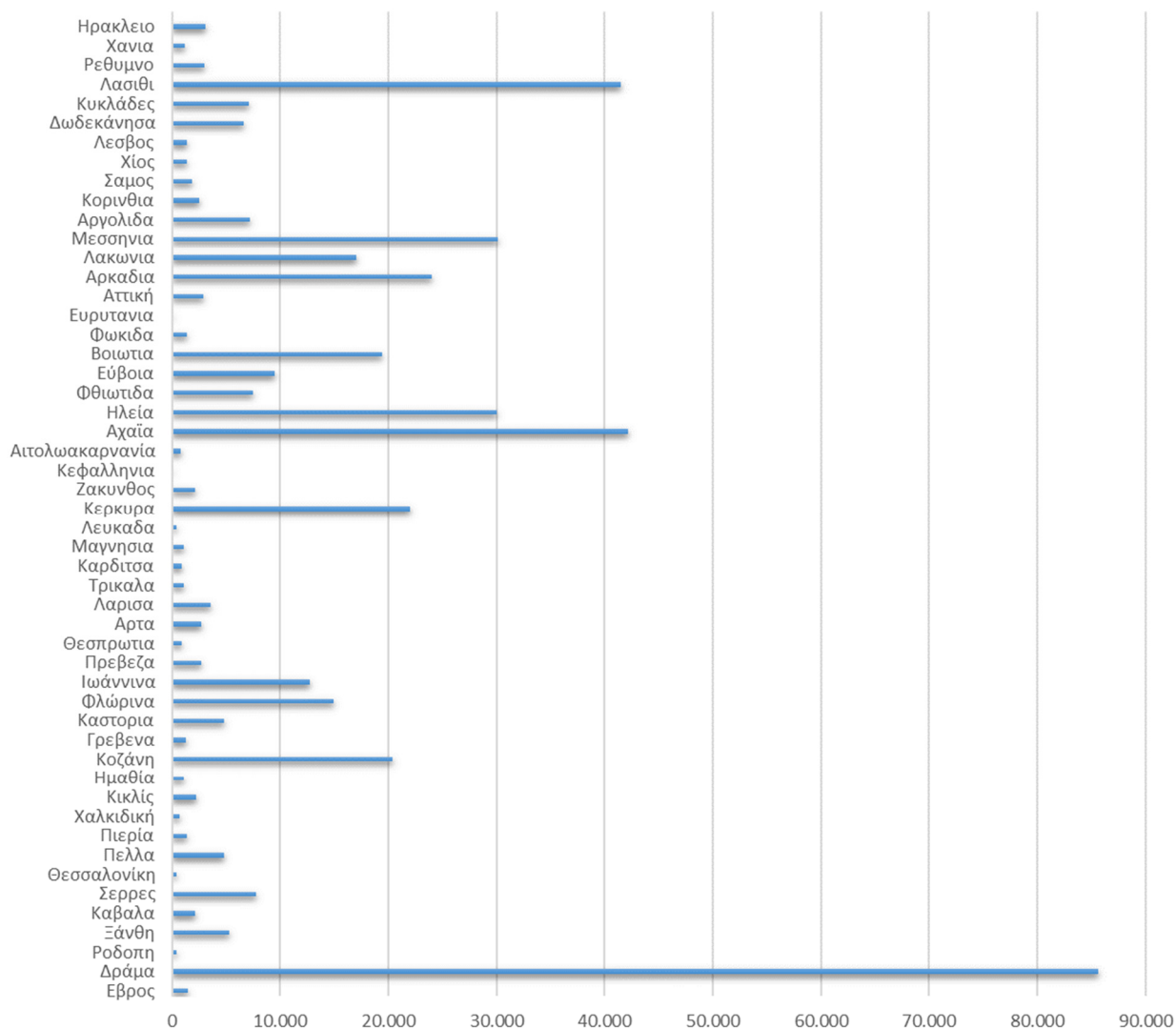


Γράφημα 1. Η καλλιέργεια της πατάτας τα έτη 2000 – 2018

Πηγή: Υπουργείο Αγροτικής Ανάπτυξης και Τροφίμων, 2019

Ως προς τις περιοχές με τη μεγαλύτερη απόδοση στην καλλιέργεια της πατάτας, η Δράμα, η Αχαΐα και το Λασίθι, αποτελούν τις περιοχές με την μεγαλύτερη παραγόμενη ποσότητα, ξεπερνώντας τις 40.000 τόνους για το έτος 2018, ενώ ακολουθούν η Μεσσηνία και η Ηλεία, με 30.000 τόνους περίπου. Αντιθέτως, περιοχές όπως η Λευκάδα, η Ευρυτανία, η Κεφαλληνία και η Θεσσαλονίκη, εντάσσονται στις περιοχές με τη χαμηλότερη παραγωγική δυναμικότητα πατάτας, η οποία μάλιστα δεν ξεπερνά τους 500 τόνους για το 2018.

Αναλυτικότερα, η παραγωγή της πατάτας για το έτος 2018 ανά περιοχή στην Ελλάδα, αποτυπώνεται στο ακόλουθο γράφημα.



Γράφημα 2. Η παραγωγή πατάτας ανά περιοχή για το έτος 2018 (σε tn)

Πηγή: Υπουργείο Αγροτικής Ανάπτυξης και Τροφίμων, 2019

Η καλλιέργεια της πατάτας πραγματοποιείται καθ' όλη τη διάρκεια του χρόνου. Ωστόσο, ανάλογα με την περίοδο της καλλιέργειας και της συγκομιδή της, η πατάτα εντάσσεται σε μια από τις εξής κατηγορίες:

- α. Η πατάτα που καλλιεργείται την περίοδο από το τέλος του Απριλίου έως τα τέλη Ιουνίου, ονομάζεται ανοιξιάτικη πατάτα και περιοχές που καλλιεργείται είναι κυρίως ο Νομός Μεσσηνίας, ο Νομός Αχαΐας και Νομός Ηλείας.
- β. Όταν η συγκομιδή της πατάτας πραγματοποιείται κατά το διάστημα Ιούνιος – Οκτώβριος (τέλη), θεωρείται καλοκαιρινή πατάτα. Παραδείγματα περιοχών

που καλλιεργούνται καλοκαιρινές πατάτες είναι οι Νομοί Αρκαδίας, Δράμας και Έβρου.

- γ. Η Φθινοπωρινή πατάτα αποτελεί την τελευταία κατηγορία και η περίοδος συγκομιδής της είναι από τις αρχές Νοεμβρίου έως και το Φεβρουάριο. Οι Νομοί Αχαΐας, Ηλείας και Βοιωτίας αποτελούν περιοχές που ευδοκimei η φθινοπωρινή καλλιέργεια πατάτας (Παπαστυλιανού, κ.α., 2015).

Στον επόμενο πίνακα, αναφέρονται οι σημαντικότεροι τύποι πατάτας που καλλιεργούνται στην χώρα μας, σύμφωνα με τον Εθνικό κατάλογο ποικιλιών καλλιεργούμενων φυτικών ειδών (Περιφέρεια Ηπείρου, 2014; Χα & Πετρόπουλος, 2014).

Πίνακας 1. Καλλιεργούμενες ποικιλίες πατάτας στην Ελλάδα

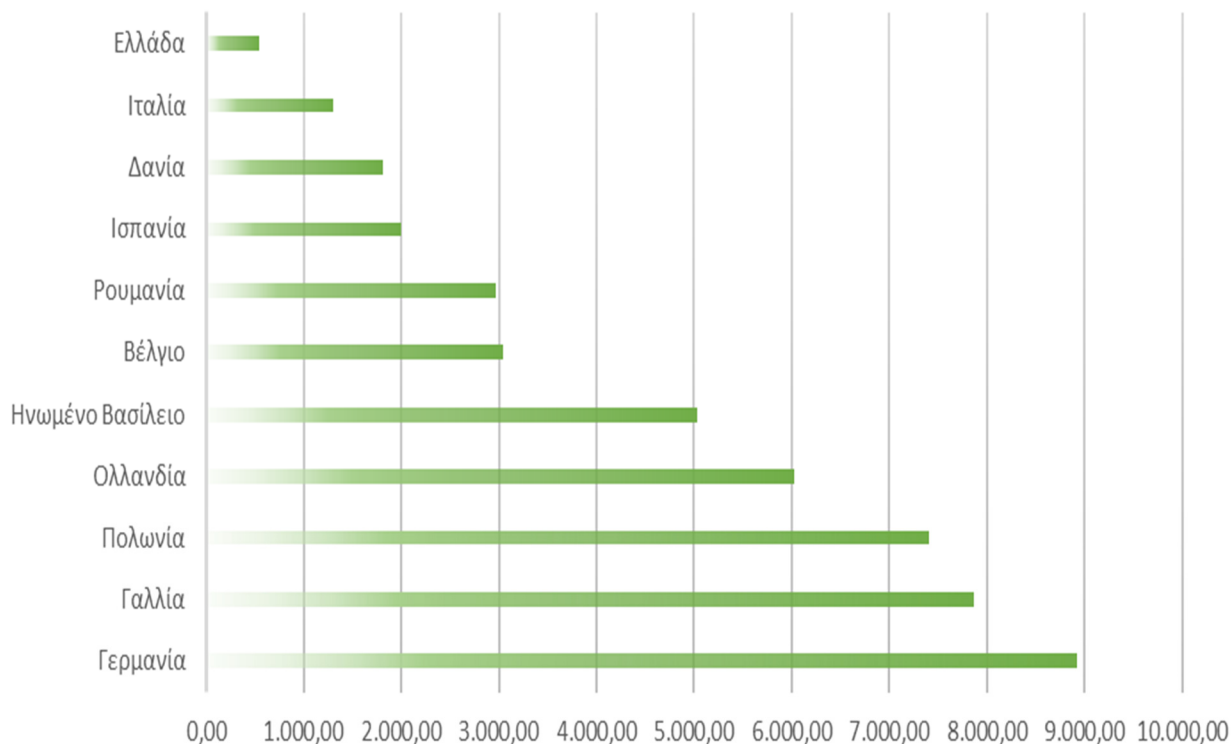
Όνομασία	Έτος εγγραφής	Χώρα διατήρησης
Spunta	1985	Ολλανδία
Liseta	1988	Ολλανδία
Mondial	1989	Ολλανδία
EOS	2000	Ολλανδία
Ultra	2000	Ολλανδία
Red Lady	2003	Γερμανία
Volumia	2007	Ολλανδία
Lady Olympia	2013	Ολλανδία

Πηγή: Εθνικός κατάλογος ποικιλιών καλλιεργούμενων φυτικών ειδών

1.4 Στατιστικά στοιχεία από την καλλιέργεια της πατάτας σε διεθνές επίπεδο

Σύμφωνα με στατιστικά στοιχεία από εξαγωγικούς δείκτες, η Κίνα είναι η πρώτη χώρα στην συγκομιδή πατάτας, με 90 εκατομμύρια τόνους ετησίως, ενώ ακολουθούν η Ινδία με την Ρωσία. Η Γερμανία, η Γαλλία, η Πολωνία και οι Ηνωμένες Πολιτείες της Αμερικής έχουν επίσης υψηλά ποσοστά συγκομιδής πατάτας (Καραπάνος, 2018). Στην περίπτωση της Κίνας, αξίζει να αναφερθεί ότι, οι κλιματολογικές συνθήκες επηρεάζουν την απόδοση των καλλιεργειών. Παρόλο που έχει την υψηλότερη συγκομιδή σε ετήσια βάση, το έδαφος στο οποίο καλλιεργείται δεν είναι υψηλής γονιμότητας, με αποτέλεσμα να παρουσιάζει χαμηλότερους δείκτες απόδοσης, σε σχέση με Ευρωπαϊκές χώρες (Κορυφαίες χώρες στη συγκομιδή πατάτας παγκοσμίως, 2016). Σε παγκόσμιο επίπεδο, μετά τις προαναφερθείσες χώρες, ιδιαίτερα υψηλά ποσοστά συγκομιδής της πατάτας παρουσιάζουν η Γερμανία, η Γαλλία, η Πολωνία, η Ολλανδία, οι Η.Π.Α. και το Μπαγκλαντές.

Στο επόμενο γράφημα, παρουσιάζεται η συνολική παραγωγή των χωρών της Ευρωπαϊκής Ένωσης με το υψηλότερο ποσοστό για το 2018. Μάλιστα, για τις παρακάτω χώρες, η παραγωγή ξεπερνά το 1 εκατομμύριο τόνους (Ιταλία), ενώ την υψηλότερη συγκομιδή παρουσίασε η Γερμανία με περίπου 9 εκατομμύρια τόνους πατάτα. Όσον αφορά την Ελλάδα, η συνολική συγκομιδή για το έτος 2018 ανήλθε σε 543 χιλιάδες τόνους. Σημειώνεται ότι, η Ελλάδα δεν βρίσκεται κάτω από την Ιταλία ως προς τη συνολική παραγωγικότητα, μιας και υπάρχουν και άλλες χώρες όπως η Σουηδία, η Αυστρία, η Φινλανδία και η Τσεχία, με παραγωγικότητα κάτω από 1 εκατομμύριο τόνους για το 2018, αλλά υψηλότερη από την περίπτωση της Ελλάδας (Eurostat, 2019).



Γράφημα 3. Κυριότερες χώρες παραγωγής πατάτας στην ΕΕ-28 για το έτος 2018 (ποσά σε χιλ. τόνους)

Πηγή: Eurostat, 2019

Στη συνέχεια, μέσα από τον επόμενο πίνακα αποτυπώνεται το ποσοστό συμμετοχής των σημαντικότερων χωρών, στη συνολική παραγωγή της πατάτας στην Ευρωπαϊκή Ένωση για το έτος 2018. Παρατηρείται ότι, περίπου το 70% της συνολικής παραγωγής πατάτας στην Ευρωπαϊκή Ένωση προέρχεται από 5 χώρες, οι οποίες είναι κατά σειρά η Γερμανία, η Γαλλία, η Πολωνία και η Ολλανδία και το Ηνωμένο Βασίλειο.

Το Βέλγιο και η Ρουμανία συμβάλλουν στην παραγωγικότητα της πατάτας, με ποσοστό περίπου 12% (5,9% το Βέλγιο και 5,7% η Ρουμανία), ενώ το υπόλοιπο 20% της συνολικής παραγωγής της πατάτας, προέρχεται από τις άλλες χώρες της Ευρωπαϊκής Ένωσης (Eurostat, 2019).

Πίνακας 2. Παραγωγή πατάτας για το έτος 2018 επί της συνολικά παραγόμενης ποσότητας στην ΕΕ-28.

Χώρα	Ποσοστό επί της συνολικής παραγωγής
Γερμανία	17,2%
Γαλλία	15,2%
Πολωνία	14,3%
Ολλανδία	11,6%
Ηνωμένο Βασίλειο	9,7%
Βέλγιο	5,9%
Ρουμανία	5,7%
Άλλη χώρα	20,5%

Πηγή: Eurostat, 2019

Όσον αφορά την εξαγωγική δραστηριότητα των χωρών, η Ολλανδία με ποσοστό 18%, αποτελεί τη χώρα με τον υψηλότερο δείκτη εξαγωγών πατάτας σε παγκόσμιο επίπεδο. Από την εξαγόμενη ποσότητα της Ολλανδίας, το 70% περίπου είναι ακατέργαστες πατάτες και προϊόντα που παράγονται από αυτές, ενώ αξίζει να αναφερθεί ότι, η Ολλανδία αποτελεί και τον μεγαλύτερο προμηθευτή πιστοποιημένων πατατόσπορων.

Από την άλλη πλευρά, χώρες με υψηλή παραγωγή πατάτας όπως η Κίνα, κατέχουν χαμηλό ποσοστό εξαγωγικής δραστηριότητας, ενώ άλλες χώρες όπως η Ρωσία και η Ινδία δεν εξάγουν τα προϊόντα τους (Κορυφαίες χώρες στη συγκομιδή πατάτας παγκοσμίως, 2016).

1.5 Η καλλιέργεια της πατάτας

Απαιτήσεις σε έδαφος και κλίμα

Η πατάτα προσαρμόζεται καλύτερα σε βόρειες και ορεινές περιοχές. Προκειμένου να αναπτυχθεί οι συνθήκες θερμοκρασίας πρέπει να είναι οι κατάλληλες, όπως επίσης και το είδος του εδάφους.

Ειδικότερα είναι αναγκαίο το έδαφος να είναι ελαφρύ για να αναπτυχθούν οι κόνδυλοι, αλλά και τα εδάφη με βάση την άμμο ενδείκνυνται και για τη συγκομιδή της. Αυτό σαφώς προϋποθέτει την σωστή προετοιμασία του εδάφους. Οργανικά εδάφη που χαρακτηρίζονται με μέση περιεκτικότητα σε πηλό έχουν τη μεγαλύτερη ανάπτυξη και γονιμότητα. Σε αρδευόμενα εδάφη δύναται η καλλιέργεια της πατάτας να αγγίζει έως και 5 τόνους ανά στρέμμα, ενώ σε μη στραγγισμένα είναι απαραίτητο να υπάρχει άρτιος αερισμός. Σε γενικό επίπεδο, η πατάτα καλλιεργείται σε pH 5,5 έως 7,5.

Ως προς τις κλιματικές συνθήκες έχουν τη δυνατότητα να μεγεθυνθούν σε θερμοκρασίες από 16 έως 20 βαθμούς κελσίου. Σε υψηλές θερμοκρασίες δεν υλοποιείται η ανάπτυξη του φυτού και των κονδυλίων του, ενώ σε πολύ χαμηλές μειώνεται η αναπνοή του φυτού σχετικά με τη διαδικασία της φωτοσύνθεσης.

Η ένταση του φωτός συμβάλει στη φωτοσύνθεση και στην αύξηση των υδατανθράκων μέσα στους κονδύλους. Είναι δηλαδή αξιοσημείωτης λειτουργίας η σχέση τους με την φώτοπερίοδο, αν και μεγάλο ποσοστό ποικιλιών πατάτας είναι ουδέτερες (Χα & Πετρόπουλος, 2014).

Η προετοιμασία του εδάφους

Η καλλιέργεια της πατάτας γίνεται με τη χρήση πρόβλαστημένων ή μη κονδύλων, γνωστών και με τον όρο πατατόσπορος. Συγκεκριμένα φυτεύονται σε βάθος 30 ή 40 εκατοστών για να επιτευχθεί η καλή στράγγιση και ο σωστός αερισμός (Καρανίσα, 2016). Το έδαφος πρέπει να είναι υγρό και αφράτο. Είναι ευνοϊκό ως προς την ανάπτυξη της πατάτας υλοποιούνται προγράμματα αμειψισποράς με την καλλιέργεια ψυχανθών. Η διάρκειά τους είναι από 3 έως 5 έτη.

Η αξία αγοράς του πατατόσπορου είναι πιθανό να φτάσει και το 50% της συνολικής δαπάνης και πρέπει να τηρούνται οι σωστές αποστάσεις για την ανάπτυξη της καλλιέργειας. Προκειμένου να εξασφαλιστεί ότι είναι εφικτή η σχέση κόστους και απόδοσης μέσω διάσπασης των σπόρων σε περισσότερα κομμάτια, αλλά και ότι οι κόνδυλοι έχουν πολλούς οφθαλμούς για να δημιουργήσουν μεγάλο αριθμό βλαστών, το μέγεθος του πατατόσπορου πρέπει να έχει βάρος 40 με 60 γραμμάρια ή 3,5 ως 6,5 εκατοστά.

Το είδος του πατατόσπορου πρέπει να επιλέγεται σύμφωνα με την υψηλή μεταβλητότητα, καθώς μέσω πολλαπλασιασμού υπάρχει ομοιομορφία στην ανάπτυξη των κονδύλων από το διάστημα της συγκομιδής τους. Από την άλλη ο αγενής πολλαπλασιασμός πατατόσπορου εγγυάται, λόγω της φύτευσης κλώνων μητρικών φυτών, διαύγεια ποικιλιών. Η ποιότητα του πατατόσπορου πιστοποιείται μέσω οργανισμών και προλαμβάνονται ασθένειες των κονδύλων από παράσιτα και μικροοργανισμούς παθογόνους. Οι πιστοποιημένοι πατατόσποροι εισάγονται από την Ολλανδία σε ποσοστό 90%, ενώ το 10% προέρχεται από την Ελλάδα, όπου και χρησιμοποιούνται περίπου 100.000 τόνοι. Σχετικά με την πιστοποίηση του πατατόσπορου υπάρχουν οι παρακάτω κατηγορίες:

- πιστοποιημένος πατατόσπορος, παράγεται σε κτήμα, εγκυμονεί όμως και κινδύνους σε περιπτώσεις ασθενειών
- κατηγορία Elite, κατά την οποία δεν υπάρχουν ασθένειες
- βασικός πατατόσπορος, παράγεται σε αγρό με συγκεκριμένες προδιαγραφές

Από τη χρονική στιγμή που γίνεται η κονδυλοποίηση μέχρι τη στιγμή της εκβλάστησης των φύτρων, διανύεται το στάδιο του λήθαργου που διακρίνεται σε δύο φάσεις (Yara, 2021):

- ενδολήθαργος, πραγματοποιείται από εσωτερικούς παράγοντες όπως είναι η παρουσία αμπισισικού οξέος, γιββερελλίνης που αφορούν την αποθήκευση και διάσπαση υδατανθράκων
- επιβαλλόμενος: η εκβλάστηση των οφθαλμών εμποδίζεται λόγω των συνθηκών στις οποίες υπόκειται ο κόνδυλος.

Παράλληλα η διάρκεια του λήθαργου των κονδύλων επηρεάζεται από τα παρακάτω:

- λίπανση (αυξημένο κάλιο και φώσφορο μειώνει τη διάρκεια, αυξημένο άζωτο αυξάνει τη διάρκεια του λήθαργου)
- ασθένειες (μειώνουν το λήθαργο)
- η σύνθεση της ατμόσφαιρας αποθηκευτικού χώρου (μειωμένο οξυγόνο και μειωμένο διοξείδιο του άνθρακα συμβάλλουν στην διακοπή του λήθαργου)
- έδαφος (αμμώδη και ξηρά εδάφη ελαττώνουν τη διάρκεια του λήθαργου)
- βάθος φύτευσης (βαθύτερα φυτεμένοι πατατόσποροι οδηγούν σε μεγαλύτερο λήθαργο των κονδύλων)
- περίοδος φύτευσης (υψηλές θερμοκρασίες μειώνουν τη διάρκεια του λήθαργου)

Μετά από τον λήθαργο επέρχεται η ενηλικίωση του κονδύλου με την εκβλάστηση του οφθαλμού. Ακολουθεί η αποθήκευση του κονδύλου. Είναι σημαντικό συνεπώς να επιλέγονται κόνδυλοι που βρίσκονται σε στάδιο φυσιολογικής ενηλικίωσης. Για παράδειγμα, κόνδυλοι που έχουν συλληφθεί το φθινόπωρο και έχουν παρέλθει τον λήθαργο επιλέγονται να φυτευτούν την άνοιξη.

Στην Ελλάδα, πριν τη φύτευση του πατατόσπορου πραγματοποιείται προβλάστηση, μια διαδικασία κατά την οποία μέσα από επαρκή φωτισμό τα φύτρα αποκτούν μέγεθος έως 2,5 εκατοστά. Επιπλέον, ο πατατόσπορος μπορεί να τεμαχιστεί πριν τη φύτευσή του. Η προβλάστηση και ο τεμαχισμός του πατατόσπορου, συμβάλλουν στην ύπαρξη ομοιομορφίας στο μέγεθος του πατατόσπορου, καθώς και στην επιτάχυνση της διάρκειας του λήθαργου (Χα & Πετρόπουλος, 2014). Κατά το στάδιο της προβλάστησης, θα πρέπει να το περιβάλλον να είναι δροσερό (θερμοκρασία έως 20°C) προκειμένου να αναπτυχθούν φύτρα από τους οφθαλμούς του πατατόσπορου. Επιπλέον, είναι σημαντικό να υπάρχει διάχυτο φως στο χώρο, καλός αερισμός και υψηλό ποσοστό υγρασίας. Η υψηλή υγρασία μπορεί να επιτευχθεί είτε με συνεχή διαβροχή του χώρου, είτε με τη χρήση ψεκαστηριών ή βρεγμένων λιντσών. Σημειώνεται επίσης ότι, θα πρέπει να αποφεύγεται η άμεση διαβροχή των κονδύλων.

Μέθοδοι φύτευσης

Η φύτευση είναι απαραίτητο να γίνεται στο σωστό βάθος. Οι κόνδυλοι να έχουν σωστή μεταχείριση ώστε να μην επέρχονται τραυματισμένα εκβλαστημένα φύτρα. Οι αποστάσεις που πρέπει να έχουν ανάμεσά τους συνίστανται να είναι 60 έως 90 cm μεταξύ των γραμμών και 25 έως 30 cm επί των γραμμών. Η φύτευση του πατατόσπορου γίνεται είτε μηχανικά είτε χειρωνακτικά.

Στη μηχανική φύτευση εντάσσονται οι ημιαυτόματες μηχανές, που απαιτούν ανθρώπινο δυναμικό και χρησιμοποιούνται σε ήδη σχηματισμένους αγρούς, δεν έχουν εξαρτήματα αυλακώματος. Υπάρχουν ωστόσο και αυτόματες μηχανές με απαραίτητα εξαρτήματα. Μεγάλο τους πλεονέκτημα είναι ότι μπορούν να φυτέψουν και κονδύλους που δεν συγκεκριμένο σχήμα και μέγεθος ή που μπορεί να είναι προβλαστημένοι. Ακόμη δύνανται να ανατροφοδοτηθούν από 60 με 120 κόνδυλοι το λεπτό.

Από την άλλη οι αυτόματες μηχανές έχουν εξαρτήματα αυλακώματος, ικανότητα φύτευσης, ακόμη και μεταξύ 2 έως 6 σειρών και δεν χρειάζονται ανθρώπινο δυναμικό. Η απόδοσή τους είναι υψηλή και τείνουν να αντικαταστήσουν τις ημιαυτόματες μηχανές ή τη χειρωνακτική φύτευση.

Η καλύτερη χρονική περίοδος ηλικιακά για τον πατατόσπορο βρίσκεται ανάμεσα στο διάστημα των τεσσάρων και πέντε μηνών. Έτσι επιτυγχάνεται η ανάπτυξη και η εξέλιξη των βλαστών (Χα & Πετρόπουλος, 2014).

Παρακάτω παρουσιάζεται χρονοδιάγραμμα καλλιέργειας της πατάτας στην Ελλάδα.

Πίνακας 3. Χρονοδιάγραμμα καλλιέργειας της πατάτας στην Ελλάδα

	Πεδινές περιοχές		Ορεινές περιοχές	
	Βόρεια Ελλάδα	Νότια Ελλάδα	Βόρεια Ελλάδα	Νότια Ελλάδα
Φύτευση	Φεβρουάριος			
	Μάρτιος	Δεκέμβριος έως	Δεκέμβριος έως	Απρίλιος
	Ιούλιος	Μάρτιος	Μάρτιος	Μάιος
	Αύγουστος			

Συγκομιδή	Ιούλιος	Απρίλιος έως Ιούλιος	Σεπτέμβριος	Σεπτέμβριος
	Οκτώβριος			
	Νοέμβριος			

Πηγή: Χα & Πετρόπουλος, 2014

Τεχνική καλλιέργειας

Η πατάτα προκειμένου να αναπτυχθεί απαιτεί στάδια άρδευσης, ελέγχου, κατάλληλη προετοιμασία του εδάφους και περιποίηση. Αρχικά αναγκαία είναι η εφαρμογή λιπασμάτων. Ειδικότερα χρησιμοποιούνται υψηλές ποσότητες φωσφορικού λιπάσματος και αζωτούχα λιπάσματα. Το έδαφος χρειάζεται λίπανση, χρήσεις νατρίου και καλίου. Η διαδικασία της λίπανσης είναι σημαντική και πριν τη φύτευση του πατατόσπορου, μιας και μπορεί να διασφαλιστεί η προστασία του σπόρου από εδαφογενείς μύκητες και έντομα (Syngenta Hellas, 2021). Η λίπανση του εδάφους προτείνεται να είναι και οργανική και ανόργανη. Στην περίπτωση που δεν πραγματοποιείται οργανική λίπανση, χρειάζεται να αυξηθεί η ποσότητα των αζωτούχων λιπασμάτων. Ωστόσο, θα πρέπει να δίνεται ιδιαίτερη προσοχή, γιατί οι πολύ υψηλές ποσότητες αζώτου και καλίου μπορεί να επηρεάσουν την ποιότητα των κονδύλων, καθώς και να τους κάνουν πιο ευάλωτους σε ασθένειες και εχθρούς (Plant protection, 2022). Σε μεταγενέστερα στάδια, τα λιπάσματα έχουν ως στόχο την επιφανειακή λίπανση για να επιτευχθεί αύξηση φυλλώματος, στολώνων και κονδύλων.

Παράλληλα, η ιδιαίτερη ανάγκη της πατάτας σε νερό αγγίζει τα 10m³ ανά ημέρα και ανά στρέμμα. Πρέπει επίσης να γίνεται με σωστό τρόπο, γιατί η άρδευση πριν τον σχηματισμό των κονδύλων μπορεί να μειώσει την παραγωγή και η ανωμαλία της εδαφικής υγρασίας να προκαλέσει φθορές στο σχηματισμό των κονδύλων. Αναγκαίο είναι να ληφθεί υπόψη και το γεγονός πως η βροχή συχνά καλύπτει τις ανάγκες του νερού.

Πριν τη φύτευση του πατατόσπορου, θα πρέπει να δημιουργηθούν και τα αναχώματα ή αλλιώς αυλάκια. Τα αυλάκια βοηθούν στην ανάπτυξη των κονδύλων διαδραματίζοντας, καθώς συμβάλλουν στην αποφυγή του ηλιακού φωτός και πρέπει να είναι ανάμεσα στα 12 με 20 εκατοστά. Καθ' όλη τη διάρκεια της καλλιέργειας, θα πρέπει να γίνονται τα απαραίτητα σκαλίσματα τόσο για το σπάσιμο της επιφανειακής

κρούστας, όσο και για τον καλύτερο αερισμό των ριζών και την καταπολέμηση των ζιζανίων.

Μεγάλη ζημιά στην καλλιέργεια της πατάτας επιφέρουν τα ζιζάνια, τα οποία μπορούν να καταπολεμηθούν μέσω ζιζανιοκτόνων και των αναχωμάτων. Το διάστημα ανάμεσα στην 3^η με 6^η εβδομάδα από τη στιγμή της φύτευσης είναι ιδιαίτερα σημαντικό για την εμφάνιση ζιζανίων, δεδομένου ότι η προβολή του φυτού τη συγκεκριμένη χρονική στιγμή είναι πολύ πιθανό να επηρεάσει την απόδοση της καλλιέργειας. Ως προς τη φύτευση των πατατόσπορων, θα πρέπει να γίνεται προς τη φορά του ανέμου, έτσι ώστε να επιτευχθεί καλύτερος αερισμός των φυτών και μειωμένη υγρασία. Τέλος, συνίσταται το έδαφος που θα φυτευτεί η πατάτα να μην έχει χρησιμοποιηθεί για ίδια καλλιέργεια τα τελευταία δύο χρόνια (Χα & Πετρόπουλος, 2014).

Συγκομιδή – συντήρηση - αποθήκευση

Η συγκομιδή της πατάτας εξαρτάται από την ποικιλία, το κλίμα και την γεωγραφική περιοχή. Συνήθως γίνεται μεταξύ του διαστήματος των 90 έως 160 ημερών μετά τη φύτευση. Ως μέθοδος συγκομιδής είναι από το απλό σκάψιμο με το χέρι έως και την χρήση αυτοματοποιημένου εξοπλισμού που διαχωρίζει τις πατάτες και τις εντάσσει στα εμπορευματοκιβώτια. Προσοχή χρειάζεται στην συγκομιδή ως προς τον πιθανό τραυματισμό των κονδύλων. Ακόμη, το έντονο φύλλωμα στο υπέργειο τμήμα του φυτού πρέπει να καταστραφεί δύο εβδομάδες πριν τη συγκομιδή για να σταθεροποιηθεί ο περιδερμικός ιστός των ανώριμων κονδύλων και να μην υπάρχει βλάβη. Εν συνεχεία πλένονται, ταξινομούνται και συσκευάζονται για να είναι έτοιμες προς κατανάλωση. Συντηρούνται σε υψηλή υγρασία (70%-80%) με θερμοκρασία 15-20 για περίπου 10 μέρες. Με αυτό τον τρόπο επουλώνονται οι πληγές κι αποτρέπεται με την αποθήκευση η απώλεια υγρασίας και η σήψη.

Η αποθήκευση της πατάτας ποικίλει ανάλογα και την οικονομική κατάσταση του παραγωγού. Βασικό κριτήριο είναι οι καθαρές και πολύ μαζεμένες αποθήκες που πρέπει να έχουν φυσικό ή τεχνητό εξαερισμό. Επίσης, σημειώνεται ότι σημαντικός παράγοντας κατά την αποθήκευση της πατάτας είναι, η θερμοκρασία του χώρου. Ανάλογα με τη χρήση της πατάτας, μεταβάλλονται και οι απαιτήσεις. Για παράδειγμα, κόνδυλοι που προορίζονται για πατατόσποροι θα πρέπει να φυλάσσονται σε χώρους

με 3 έως 4°C, ενώ πατάτες που προορίζονται για τηγάνισμα, θα πρέπει να αποθηκεύονται σε θερμοκρασίες από 6 έως 8°C (Χα & Πετρόπουλος, 2014).

1.6 Εχθροί που προσβάλλουν την πατάτα και ασθένειες

Από την καλλιέργεια έως και την αποθήκευση της πατάτας, εγκυμονούν κίνδυνοι. Χαρακτηριστικό παράδειγμα είναι οι μαύρες βούλες, οι οποίες είναι το αποτέλεσμα του τραυματισμού των κονδύλων. Όσο υψηλότερη είναι η θερμοκρασία κατά την αποθήκευση, τόσο πιθανότερο είναι να μεγαλώσουν οι μαύρες βούλες στους κονδύλους. Επίσης, το πρασίνισμα των κονδύλων οφείλεται στην παρατεταμένη έκθεση σε φως και ως θεραπεία ενδείκνυται η αποθήκευσή τους στο σκοτάδι. Η μαύρη καρδιά παραπέμπει σε έλλειψη οξυγόνου και κακό αερισμό της αποθήκευσης. Ακολούθως, καταγράφονται οι σημαντικότερες ασθένειες και εχθροί που μπορεί να προσβάλλουν την πατάτα (Γκούμας, κ.α. 2001).

Πίνακας 4. Ασθένειες και εχθροί της πατάτας

Μυκητολογικές Ασθένειες

Περονόσπορος	<p>Αποτελεί την πιο συχνή προσβολή της πατάτας και είναι δύσκολο να αντιμετωπιστεί όταν οι κλιματολογικές συνθήκες ευνοούν την ανάπτυξή της. Η προσβολή ξεκινά από τα κατώτερα φύλλα περνά στη συνέχεια στα στελέχη και αν δεν αντιμετωπιστεί ικανοποιητικά μπορεί να καταστρέψει ολόκληρο το υπέργειο μέρος του φυτού. Οι καρποφορίες του μύκητα εμφανίζονται στην πάνω επιφάνεια των φύλλων από όπου τα σπόρια μπορούν να μεταφερθούν με το νερό στους κονδύλους τους οποίους μολύνουν και δημιουργούν κηλίδες οι οποίες καταλήγουν σε ξηρή σήψη.</p> <p>Καλλιεργητικά μέτρα και περιορισμός των αζωτούχων λιπασμάτων περιορίζουν την ανάπτυξη του μύκητα. Αυτά, σε συνδυασμό με την χημική φυτοπροστασία, εξασφαλίζουν επαρκή προστασία της καλλιέργειας. Σε περίπτωση προσβολής επιβάλλεται να αποξηραίνεται το υπέργειο μέρος του φυτού με χημική παρέμβαση ώστε οι κόνδυλοι να μην έρθουν σε επαφή με το μολυσμένο τμήμα του φυτού.</p>
--------------	---

Αδρομύκωση	<p>Αποτελεί μία από τις πιο σοβαρές μου μυκητολογικές προσβολές όχι μόνο για την πατάτα αλλά και για πολλές άλλες κηπευτικές αλλά και δενδρώδεις καλλιέργειες. Η είσοδος του παθογόνου στο φυτό γίνεται από την περιοχή της ρίζας και στη συνέχεια φράσει τα αγγεία, παρεμποδίζοντας την ομαλή τροφοδοσία του φυτού με νερό και θρεπτικά συστατικά. Το φυτό σταδιακά μαραίνεται και στο τέλος ξηραίνεται. Η αντιμετώπιση της ασθένειας γίνεται με τη χρήση ανθεκτικών ποικιλιών, την απολύμανση του εδάφους, τη χρήση υγιούς πολλαπλασιαστικού υλικού, τον εμβολιασμό ανθεκτικών υποκειμένων, την απομάκρυνση προσβεβλημένων φυτών και την εφαρμογή προγραμμάτων αμειψισποράς.</p>
Ριζοκτόνια	<p>Ο <i>Rhizoctonia solani</i> αποτελεί ένα από τα πιο σημαντικά παθογόνα που προσβάλλουν την πατάτα. Προσβάλλει τα στελέχη αλλά και τους κονδύλους. Η προσβολή μπορεί να συμβεί σε οποιαδήποτε φάση της ανάπτυξης του φυτού και αυτό που παρατηρείται είναι καστανό έλκος στην βάση του στελέχους κοντά στο λαιμό. Ακολούθως προσβάλλονται οι κόνδυλοι, στην επιφάνεια των οποίων σχηματίζονται οι καρποφορίες. Οι προληπτικοί ψεκασμοί, η απομάκρυνση των προσβεβλημένων φυτών και η απολύμανση του εδάφους, αποτελούν ενέργειες για την αντιμετώπιση της ασθένειας.</p>
Αλτερναρίωση	<p>Η ασθένεια προκαλείται από το μύκητα <i>Alternaria solani</i>. Αποτελεί μία πολύ διαδεδομένη ασθένεια, ωστόσο η οικονομική σημασία για την καλλιέργεια είναι μικρή. Ο λόγος είναι ότι προσβάλλει τα φύλλα και τα στελέχη αλλά σπάνια η προσβολή μπορεί να επηρεάσει τους κονδύλους. Η προσβολή στα φύλλα έχει τη μορφή ομόκεντρων κύκλων. Η προσβολή στους κονδύλους έχει τη μορφή κηλίδων ξηρής σήψης καστανού χρώματος οι οποίες διαχωρίζονται από τους μη προσβεβλημένους ιστούς με φελώδες στρώμα. Ο συνδυασμός καλλιεργητικών μέτρων και χημικής φυτοπροστασίας ελέγχει απόλυτα τον μύκητα.</p>
Σκληρωτινίαση	<p>Προσβάλλονται τα στελέχη στην περιοχή του λαιμού, τα φύλλα και οι καρποί. Στους προσβεβλημένους ιστούς αναπτύσσονται κηλίδες και έλκη, τα οποία μπορούν να καταπολεμηθούν με περιορισμό της υγρασίας του εδάφους, απομάκρυνση των προσβεβλημένων ιστών, βαθύ όργωμα του εδάφους μετά την καλλιέργεια, καθώς και με προληπτικούς ψεκασμούς.</p>
Ωίδιο	<p>Προσβάλλει μόνο τα φύλλα και κυρίως τα παλαιότερα, προκαλώντας κηλίδες ή λευκή εξάνθηση του μύκητα. Για την αντιμετώπισή της ασθένειας συνίσταται η χρήση των κατάλληλων μυκητοκτόνων ή η εφαρμογή θειαφιού.</p>

Βακτηριολογικές ασθένειες

Καστανή σήψη ριζών ή φελλώδης ρίζα	Προσβάλλονται τα φύλλα, μέχρι το σημείο να νεκρωθούν. Στις ρίζες του φυτού μπορεί να προκληθούν σήψεις και μεταχρωματισμοί των αγγείων. Τα φυτά που έχουν προσβληθεί παρουσιάζουν καθυστερημένη ανάπτυξη, ενώ έχουν χλωρωτική εμφάνιση. Η καταπολέμηση της ασθένειας γίνεται με απολύμανση του εδάφους και εμβολιασμό των ανθεκτικών υποκειμένων.
Βακτηριακή μάρανση	Προσβάλλονται τα φυτά, αρχικά με προσωρινό μαρασμό, κυρίως στις θερμές ώρες της ημέρας. Στη συνέχεια, ο μαρασμός γίνεται μόνιμος και το φυτό ξεραίνεται. Για την καταπολέμηση της ασθένειας εφαρμόζονται προγράμματα αμειψισποράς, καταστροφή των ζιζανίων και των προσβεβλημένων φυτών, απολύμανση του εδάφους, χρήση ανθεκτικών ποικιλιών και καλή στράγγιση του εδάφους.

Ιολογικές ασθένειες

Ιοί που μεταδίδονται με την επαφή	<p>Ο ιός X μεταδίδεται με την επαφή μολυσμένων φυτών με υγιή φυτά. Αποτελεί ευρέως διαδεδομένο ιό ο οποίος προσβάλλει πολλές καλλιέργειες. Τα συμπτώματα της προσβολής είναι ένα ήπιο μωσαϊκό στη φιλική επιφάνεια μεταξύ των νεύρων. Η ένταση του μωσαϊκού εξαρτάται από την ένταση της προσβολής η οποία με τη σειρά της εξαρτάται από τη φυλή του ιού και την ευαισθησία της ποικιλίας. Κάποιες ιδιαίτερα ευαίσθητες ποικιλίες εμφανίζουν νεκρώσεις.</p> <p>Ο ιός S συνήθως παρουσιάζεται ελαφρύ βύθισμα των νεύρων και ήπια ποικιλόχρωση ή και μειωμένη ανάπτυξη του φυτού. Η επίπτωση στην παραγωγή είναι μεγαλύτερη από 30%.</p>
-----------------------------------	--

<p>Ιοί που μεταδίδονται με έντομα</p>	<p>Ο ιός Y μεταδίδεται με έντομα (αφίδες) και τα συμπτώματα του χαρακτηρίζονται από έντονο μωσαϊκό. Προσβάλλει πολλά σολανώδη και είναι πάρα πολύ διαδεδομένος. Η ένταση των συμπτωμάτων εξαρτάται από τη φυλή του ιού και την ποικιλία της πατάτας. Τα συμπτώματα εμφανίζονται κυρίως τις πλαστικές κορυφές των φυτών οι οποίες σταδιακά οδηγούνται στην ξήρανση. Καλλιεργητικές φροντίδες και η επιλογή ανθεκτικών ποικιλιών βοηθούν στην προστασία από την ασθένεια.</p> <p>Ο ιός M μεταφέρεται από πολλά είδη αφίδων και εκδηλώνεται μέσα από καρούλιασμα, μωσαϊκό και κατσάρωμα των κορυφών των βλαστών. Η ένταση των συμπτωμάτων υποχωρεί σε θερμοκρασία μεγαλύτερη των 24°C. Ο ιός μεταφέρεται με αργό ρυθμό στο εσωτερικό του φυτού και αυτό οδηγεί σε μόλυνση των κονδύλων. Καλλιεργητικά μέτρα τα οποία περιορίζουν την προσβολή από έντομα προστατεύουν και από τον ιό.</p> <p>Ο ιός καρουλιάσματος των φύλλων είναι πάρα πολύ διαδεδομένος και μεταφέρεται με πολύ μεγάλη ταχύτητα από τα έντομα. Η μόλυνση μέσω των αφίδων δημιουργεί χλώρωση της βλαστικής κορυφής και κύρτωση των φύλλων προς τα πάνω. Όσο νωρίτερα (πριν την άνθηση) γίνει η προσβολή τα συμπτώματα μεταφέρονται και σε άλλα σημεία του φυτού. Αν η μόλυνση γίνει σχετικά αργά δεν επηρεάζονται άλλα σημεία του φυτού. Στην περίπτωση που η μόλυνση οφείλεται σε μολυσμένο πατατόσπορο τα συμπτώματα εκδηλώνονται άμεσα και οι κόνδυλοι είναι μικρότεροι αφού επηρεάζεται άμεσα η φιλική επιφάνεια. Η μείωση της παραγωγής μπορεί να φτάσει από 10 έως 50% ενώ μπορεί να αγγίξει μεγαλύτερα ποσοστά αν συνδυαστεί και με την παρουσία άλλων ιών. Καλλιεργητικά μέτρα και προστασία των φυτών από προσβολές από αφίδες μπορούν να κρατήσουν την καλλιέργεια υγιή.</p>
<p>Εχθροί</p>	
<p>Νηματώδεις</p>	<p>Προσβάλλουν το ριζικό σύστημα του φυτού, με αποτέλεσμα να μην μπορούν να αντλήσουν νερό και θρεπτικά συστατικά. Οι νηματώδεις αποτελούν σημαντικούς εχθρούς της πατάτας και μπορεί να προκαλέσουν σημαντική απώλεια παραγωγής έως και 80%.</p>

Φθοριμαία πατάτας	Η φθοριμαία είναι ένα μικρό λεπιδόπτερο το οποίο προσβάλλει τους κονδύλους τόσο στο έδαφος όσο και κατά την αποθήκευση. Προσβάλλει επίσης τους βλαστούς και τα φύλλα χωρίς να προκαλεί σημαντική ζημιά. Η ζημιά στους κονδύλους προκαλείται από τις στοές που προκαλεί η προνύμφη κοντά στην επιφάνεια του κονδύλου οι οποίες στη συνέχεια προκαλούν σήψεις. Για την αντιμετώπισή τους, θα πρέπει να απομακρύνονται τα υπολείμματα της καλλιέργειας, να καταστραφούν τα ζιζάνια ξενιστές, να πραγματοποιείται βαθύ όργωμα, να διατηρείται υγρή η επιφάνεια του εδάφους, ενώ για την αποθήκευση, θα πρέπει να γίνεται καθαρισμός του αποθηκευτικού χώρου, να υπάρχει σήτα στην είσοδο που θα εμποδίζει την είσοδο του εντόμου, καθώς και να συλλέγονται οι υγιείς κόνδυλοι.
Αγρότιδες	Είναι προνύμφες λεπιδοπτέρων οι οποίες προκαλούν σημαντικές βλάβες στα φυτά καθώς δημιουργούν αρχικά πληγές στο λαιμό των φυτών και στη συνέχεια στα φύλλα. Η αντιμετώπισή τους είναι δύσκολη και γίνεται με εξειδικευμένα εντομοκτόνα.
Δορυφόρος της πατάτας	Αποτελεί κοινό εχθρό της καλλιέργειας που μπορεί να έχει γρήγορη εξάπλωση και να καταστρέψει τη φυλλική επιφάνεια με πάρα πολύ γρήγορους ρυθμούς. Οι απώλειες στην παραγωγή σε περίπτωση μη αποτελεσματικού ελέγχου μπορούν να φτάσουν σε ποσοστό το 70%. Καθώς η καταστροφή της συνολικής επιφάνειας οδηγεί στην έκπληξη νέων φύλλων, στερεί την καλλιέργεια από τα θρεπτικά συστατικά που απαιτούνται για την ανάπτυξη των κονδύλων.
Σιδηροσκώληκες	Προβάλλουν νεαρά φυτά στη βάση του φυτού κοντά στην επιφάνεια του εδάφους, τις ρίζες και τα φύλλα. Η καταπολέμησή τους είναι πολύ δύσκολη και εκτιμάται ανάλογα με την έκταση της προσβολής.
Αφίδες	Προβάλλουν τα νεαρά φύλλα και τους καρπούς του φυτού και είναι φορείς μετάδοσης ιώσεων. Όταν η προσβολή είναι σε μεγάλη κλίμακα μπορεί να δημιουργήσουν άμεσες ζημιές στην καλλιέργεια. Η καταπολέμησή τους γίνεται με εντομοκτόνα και βιολογικές μεθόδους.

1.7 Μορφολογικοί περιγραφητές της πατάτας

1.7.1 Η έννοια των μορφολογικών περιγραφητών

Οι μορφολογικοί περιγραφητές αποτελούν μια λίστα χαρακτηριστικών τα οποία περιγράφουν την καλλιεργούμενη πατάτα, ως προς διάφορα μέρη της, όπως είναι

ο κόνδυλος, τα φύλλα, τα άνθη, κ.λπ., ή ακόμα και ως προς τον τρόπο ανάπτυξή της, τα στοιχεία της συλλογής της, το γενετικό υλικό, κ.λπ. Κάθε μορφολογικός περιγραφητής φέρει τη δική του κωδικοποίηση.

Η δημιουργία των μορφολογικών περιγραφητών καταρτίστηκε από το Διεθνές Συμβούλιο Φυτικών Γενετικών Πόρων (IBPGR) κατά τη δεύτερη Διάσκεψη Προγραμματισμού για την αξιοποίηση των γενετικών πόρων της πατάτας (Hauman, Williams, Salhuana, & Vincent, 1977).

Ανάλογα με τα χαρακτηριστικά που επιδιώκεται να αξιολογηθούν, υπάρχουν και οι αντίστοιχοι μορφολογικοί περιγραφητές. Στη συνέχεια, παρουσιάζονται οι μορφολογικοί περιγραφητές για το βλαστό, τον τρόπο ανάπτυξης και τα χαρακτηριστικά των ανθέων.

1.7.2 Χαρακτηριστικά κονδύλων

Στα πλαίσια της παρούσας πτυχιακής εργασίας, τα χαρακτηριστικά του κονδύλου των γονότυπων πατάτας, αξιολογήθηκαν μέσα από τους ακόλουθους περιγραφητές (Χατζηπαπάς, 2020):

Κυρίαρχο χρώμα επιδερμίδας κονδύλων

1. Λευκό
2. Κίτρινο
3. Πορτοκαλί
4. Καφέ
5. Ροζ
6. Κόκκινο
7. Μωβ Κόκκινο
8. Μωβ
9. Σκούρο Μωβ - Μαύρο

Δευτερεύον χρώμα επιδερμίδας κονδύλων

0. Δεν υπάρχει
1. Λευκό
2. Κίτρινο
3. Πορτοκαλί
4. Καφέ
5. Ροζ
6. Κόκκινο
7. Μωβ κόκκινο
8. Μωβ
9. Σκούρο μωβ - μαύρο

Δευτερεύον χρώμα στην επιδερμίδα του κονδύλου

0. Δεν υπάρχει
1. Οφθαλμοί
2. Φρύδια
3. Γύρω από τους οφθαλμούς
4. Διεσπαρμένο τυχαία σε περιοχές στην επιφάνεια του κονδύλου
5. Οι περιοχές γύρω από τους οφθαλμούς δεν έχουν δευτερεύον χρωματισμό αλλά ο υπόλοιπος κόνδυλος έχει
6. Το δευτερεύον χρώμα είναι διάσπαρτο σε όλη την επιφάνεια του κονδύλου με μορφή κηλίδων Καφέ
7. Άλλο

Υφή επιδερμίδας κονδύλου

1. Λεία
2. Αδρή
3. Μερικώς δικτυωμένη
4. Ολοκληρωτικά δικτυωμένη
5. Πάρα πολύ έντονα δικτυωμένη
6. Άλλο

Κυρίαρχο χρώμα σάρκας κονδύλου

1. Λευκό
2. Κρεμ
3. Κίτρινο κρεμ
4. Κίτρινο
5. Κόκκινο
6. Βιολετί
7. Μωβ
8. Άλλο

Δευτερεύον χρώμα σάρκας κονδύλου

0. Δεν υπάρχει
1. Λευκό
2. Κρεμ
3. Κίτρινο κρεμ
4. Κίτρινο
5. Κόκκινο
6. Βιολετί
7. Μωβ
8. Άλλο

Κατανομή δευτερεύοντος χρώματος της σάρκας

0. Δεν υπάρχει
1. Διάσπαρτες κηλίδες
2. Διάσπαρτες περιοχές
3. Στενός δακτύλιος στην περιοχή των αγγείων
4. Ευρύς δακτύλιος στην περιοχή των αγγείων
5. Αγγειακός δακτύλιος και εντεριώνη
6. Όλη η σάρκα εκτός της εντεριώνης

7. Άλλο

Σχήμα κονδύλου

1. Συμπιεσμένο
2. Στρογγυλό
3. Ωοειδές
4. Ανεστραμμένο ωοειδές
5. Ελλειπτικό
6. Παραλληλόγραμμο
7. Επιμηκυμένο παραλληλόγραμμο
8. Επίμηκες

Ασυνήθιστο σχήμα κονδύλου

0. Δεν υπάρχει
1. Επίπεδο το μήκος μιας οποιασδήποτε εγκάρσιας τομής είναι μεγαλύτερο από το τριπλάσιο του πλάτους της.
2. Ροπαλοειδές
3. Νεφροειδές
4. Ατρακτοειδές
5. Πεταλοειδές
6. Σπирάλ
7. Παλαμοειδές
8. Πτυχοειδές
9. Βολβώδη

Βάθος των οφθαλμών στους κονδύλους

1. Προεξέχοντες
2. Αβαθείς
3. Μέτριου Βάθους
4. Βαθείς

5. Πολύ Βαθείς

Αριθμός οφθαλμών ανά κόνδυλο

1. Λίγοι (<5)
2. Ενδιάμεσος αριθμός (5 - 20)
3. Πολλοί (>20)

Κατανομή οφθαλμών στον κόνδυλο

1. Κυρίως στην κορυφή
2. Ομοιόμορφα κατανεμημένοι

1.7.3 Χαρακτηριστικά των φύλλων

Οι μορφολογικοί περιγραφητές και η κωδικοποίησή τους, ως προς την αξιολόγηση των χαρακτηριστικών των φύλλων των γονότυπων πατάτας, που υπολογίστηκαν μέσα από την πειραματική μέθοδο, είναι οι ακόλουθοι:

Διαίρεση των φύλλων

1. Ολόκληρα, χωρίς διαιρέσεις
2. Πτεροειδή
3. Τυπικά διαιρεμένα υπάρχουν μόνο ακραίο και πλευρικά φυλλάρια
4. Ελαφρώς διαιρεμένα. Υπάρχουν ακραίο και πλευρικά φυλλάρια αλλά και λίγα πολύ μικρά φυλλάρια στη ράχη του φύλλου.
5. Έντονα διαιρεμένα. Υπάρχουν ακραίο και πλευρικά φυλλάρια και αρκετά μικρά φυλλάρια στη ράχη του φύλλου από την δεύτερη έως την πέμπτη διαίρεση.
6. Έντονα διαιρεμένα φύλλα. Υπάρχουν ακραία και πλευρικά φυλλάρια, πολλά φυλλάρια στη ράχη του φύλλου και ένα έως τρία μικρά φυλλάδια στους μίσχους των πρωτογενών φυλλαρίων.

7. Πολύ έντονα διαιρεμένα φύλλα. Υπάρχουν ακραία και πρωτογενή πλευρικά φυλλάρια, δευτερογενή πλευρικά φυλλάρια στη ράχη και περισσότερα από τρία δευτερογενή φυλλάρια στη βάση του μισθού των πρωτογενών φυλλαρίων.
8. Άλλο

Τριχοφυΐα στην κάτω επιφάνεια του φύλλου

0. Χωρίς τρίχες
1. Αραιή τριχοφυΐα
2. Κανονική τριχοφυΐα
3. Έντονη τριχοφυΐα

Τριχοφυΐα στην επάνω επιφάνεια του φύλλου

4. Χωρίς τρίχες
5. Αραιή τριχοφυΐα
6. Κανονική τριχοφυΐα
7. Έντονη τριχοφυΐα

Τύπος τριγών

0. Δεν υπάρχουν
1. Απλές
2. Απλές και αδενοειδείς. Στο άκρο σχηματίζεται λοβός
3. Απλές και αδενοειδείς με μία κολλώδης σταγόνα στο άκρο
4. Απλές και αδενοειδείς και τα δύο είδη αδενοειδών τριγών είναι παρόντα
5. Άλλο (Χατζηπαπάς, 2020).

1.8 Σκοπός της εργασίας

Σκοπός της παρούσας πτυχιακής εργασίας είναι η αξιολόγηση των «ποικιλιών» πατάτας σε μια συγκεκριμένη εγκατάσταση, μέσα από τη χρήση των μορφολογικών περιγραφητών, όπως έχουν καταχωρηθεί στον κατάλογο με τίτλο «Descriptors for the cultivated potato» International Board for Plant Genetic Resources (1977) από τους Z.

Huaman, J.T. Williams, W. Salhuana και L. Vincent.. Οι γονότυποι της πατάτας φέρουν ιδιαίτερα χρωματικά χαρακτηριστικά, τα οποία μπορεί να επηρεάσουν την ζήτηση του προϊόντος. Μέσα από την πειραματική διαδικασία και αξιολόγηση των μορφολογικών περιγραφητών, αναμένεται να δημιουργηθεί μια βάση επιλογής για τις ποικιλίες με τα πλέον επιθυμητά χαρακτηριστικά τόσο από πλευράς εμφάνισης όσο και παραγωγικότητας για περεταίρω ένταξή τους σε προγράμματα γενετικής βελτίωσης και αξιολόγησης της προσαρμογής τους σε ποικίλα βιοτικά και αβιοτικά περιβάλλοντα.

Κεφάλαιο 2

Πειραματική μέθοδος

2.1 Τοποθεσία της καλλιέργειας

Όπως ήδη αναφέρθηκε, η καλλιέργεια των διαφορετικών «ποικιλιών» πατάτας πραγματοποιήθηκε σε συγκεκριμένη τοποθεσία, σε ένα μέρος αγροτεμαχίου πολλών στρεμμάτων που καλλιεργούνται από παραγωγό. Η εν λόγω τοποθεσία ήταν στην περιοχή Λαβδαιΐκα στη Δημοτική Ενότητα Σώστι, Δήμου Ήλιδας. Οι ακριβείς συντεταγμένες της τοποθεσίας είναι: 37.844550, 21.355835. Για την αξιολόγηση των γονότυπων πατάτας, μέσα από την χρήση των μορφολογικών περιγραφητών, καλλιεργήθηκαν στην περιοχή 56 διαφορετικές ποικιλίες πατάτας.

Η περιοχή που έγινε η φύτευση των ποικιλιών παρουσιάζεται στην επόμενη εικόνα.



Εικόνα 8. Τοποθεσία καλλιέργειας ποικιλιών πατάτας

Οι πατάτες φυτεύτηκαν τον Φεβρουάριο του 2019 και δέχτηκαν τις καλλιεργητικές φροντίδες που δέχονταν και οι πατάτες στην υπόλοιπη καλλιεργήσιμη έκταση. Η συγκομιδή τους έγινε την περίοδο 15 έως 30 Ιουνίου 2019. Στον επόμενο

πίνακα, παρουσιάζονται οι 'ποικιλίες' πατάτας που καλλιεργήθηκαν, η προέλευσή τους και η κωδικοποίηση που έλαβαν

Πίνακας 5. Ποικιλίες πατάτες που καλλιεργήθηκαν στην πειραματική μέθοδο

Κωδικός	Ποικιλία	Προέλευση
B1	Royal Andes	Leibniz Institute of Plant Genetics and Crop Plant Research (IPK)
B2	UACH 0917	IPK
B3	I-1039	IPK
B4	434.1	IPK
B5	Desiree	IPK
B6	Odenwalder Blaue	IPK
B7	Rosemarie	IPK
B8	Rote Emmalie (Red Emmalie)	IPK
B9	Violetta (Blaue Elise)	IPK
B10	Roswitha	IPK
B11	Burmania	IPK
B12	Wohltmann	IPK
B13	Diliska violettrotschalig	IPK
B14	Rode Eersteling	IPK
B15	Limba	IPK
B16	Peredowik	IPK
B17	Williya	IPK
B18	Ocew	IPK
B19	Rote Lotschentaler	IPK
B20	R 93/25	IPK
B21	Shetland Blau I	IPK
B22	Amyl	IPK
B23	Cati	IPK
B24	Edzell Blue	IPK
B25	Gonduzo	IPK
B26	Hokkaiaka	IPK
B27	Montana	IPK
B28	Rosamunda	IPK
B29	Victor	IPK
B30	Kefermarkter Blaue	IPK
B31	P 95/115	IPK
B32	gyptische Rote	IPK
B33	Atzimba	IPK
B34	Early Ohio	IPK
B35	Red Cardinal	IPK
B36	Salad Blue	IPK
B37	Tannenzapfen	IPK
B38	Teresa	IPK
B39	Blaue aus Finnland	IPK
B40	Purple	IPK

B41	Creata	IPK
B42	Heiderot (1977)	IPK
B43	Ijsselster	IPK
B44	Lemin Punanen	IPK
B45	Norland	IPK
B46	Raudar Islenskar	IPK
B47	Herd Laddie	IPK
B48	Shetland Black (Ellenb.)	IPK
B49	Geiger	IPK
B50	Emma II	IPK
B51	Blue from Peru	Agromarket Hellas SA
B52	Pink 349 (Bolivia)	Agromarket Hellas SA
B53	Big Rosa	Agromarket Hellas SA
B54	Desiree	Agromarket Hellas SA
B55	Pink	Retail Market
B56	Blue	Retail Market

2.2 Υλικά και μέθοδοι

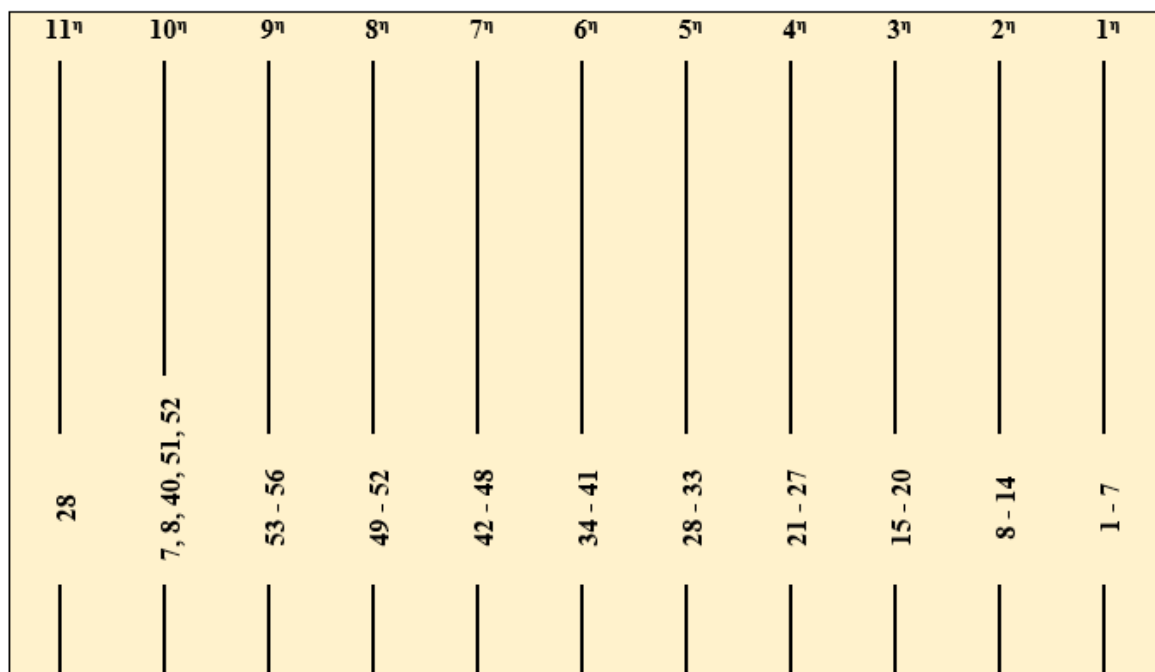
Οι πατάτες φυτεύτηκαν σε 11 σειρές και οι αποστάσεις φύτευσης ήταν 28 εκατοστά επί της επί της γραμμής και ένα μέτρο μεταξύ των γραμμών. Προκειμένου να είναι ευδιάκριτο το σημείο που καλλιεργήθηκε ο κάθε γονότυπος, τοποθετήθηκαν ταμπελάκια στο σημείο επί της γραμμής που ξεκινούσε η κάθε ποικιλία. Επιπρόσθετα, μεταξύ του τελευταίου φυτού μιας ποικιλίας και του πρώτου φυτού της επόμενης, μεσολαβούσε απόσταση 50 εκατοστών, έτσι ώστε να διακρίνονται πιο εύκολα οι διαφορετικές ποικιλίες. Επίσης, για κάθε ποικιλία ήταν γνωστός ο ακριβής αριθμός των κονδύλων που χρησιμοποιήθηκε.

Η καλλιέργεια των ποικιλιών επάνω στις γραμμές του αγρού, πραγματοποιήθηκε με την ακόλουθη σειρά, η οποία αποτυπώνεται και στο επόμενο διάγραμμα. Οι καλλιεργούμενες σειρές ήταν οι κάτωθι:

- 1^η γραμμή: ποικιλίες 1-7
- 2^η γραμμή: ποικιλίες 8-14
- 3^η γραμμή: ποικιλίες 15-20
- 4^η γραμμή: ποικιλίες 21-27
- 5^η γραμμή: ποικιλίες 28-33
- 6^η γραμμή: ποικιλίες 34-41
- 7^η γραμμή: ποικιλίες 42-48

- 8^η γραμμή: ποικιλίες 49-52
- 9^η γραμμή: ποικιλίες 53-56
- 10^η γραμμή: ποικιλίες 7, 8, 40, 51, 52
- 11^η γραμμή: ποικιλία 28.

Ομοίως, παρουσιάζεται ο τρόπος φύτευσης των ποικιλιών σε διαγραμματική μορφή.



Γράφημα 4. Τρόπος φύτευσης των ποικιλιών πατάτας στον πειραματικό αγρό

Κατά τη συγκομιδή, οι πατάτες συγκεντρώθηκαν σε πλαστικά τελάρα και κατόπιν τοποθετήθηκαν σε ψυγεία. Κάτι τέτοιο συνέβη προκειμένου να προστατευθούν από την αρνητική επιρροή των περιβαλλοντικών παραμέτρων.

Μετά τη συγκομιδή μετρήθηκε ο αριθμός των κονδύλων που είχε βλαστήσει, ώστε να αποτυπωθούν οι κόνδυλοι από τους οποίους παράχθηκε η συνολική ποσότητα πατάτας ανά γονότυπο. Μέσα από το συγκεκριμένο υπολογισμό αποδίδεται το ποσοστό φυτρωτικότητας των διαφορετικών γονότυπων και η σχέση από την οποία προήλθε είναι η εξής:

$$\text{Ποσότητα/ Κόνδυλο} = \text{Συνολικό Βάρος} / \text{Αριθμός Κονδύλων}$$

Για τον υπολογισμό του βάρους, οι κόνδυλοι τοποθετήθηκαν σε δοχεία και στη συνέχεια ζυγίστηκαν. Ανάλογα με το βάρος τους, οι κόνδυλοι ανά ποικιλία διαχωρίστηκαν σε 8 κατηγορίες, οι οποίες είναι οι εξής:

- Κατηγορία Α: 0 - 50 γραμμάρια
- Κατηγορία Β: 50 - 100 γραμμάρια
- Κατηγορία Γ: 100 - 150 γραμμάρια
- Κατηγορία Δ: 150 - 200 γραμμάρια
- Κατηγορία Ε: 200 - 250 γραμμάρια
- Κατηγορία ΣΤ: 250 - 300 γραμμάρια
- Κατηγορία Ζ: 300 - 350 γραμμάρια
- Κατηγορία Η: > 350 γραμμάρια

Στο τέλος, πραγματοποιήθηκε η αξιολόγηση των διαφορετικών ποικιλιών πατάτας με τη χρήση των μορφολογικών περιγραφητών, ως προς τα χαρακτηριστικά των κονδύλων και των φύλλων.

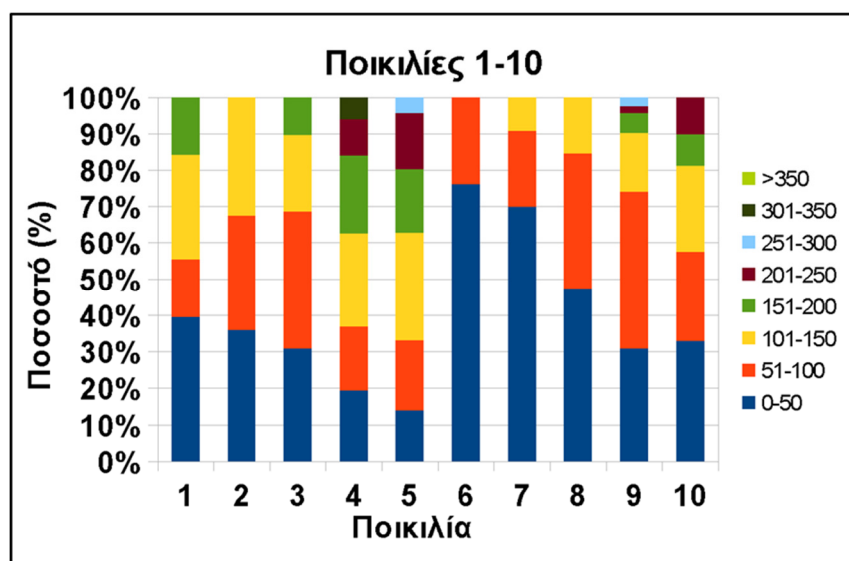
Κεφάλαιο 3

Αποτελέσματα παραγωγής

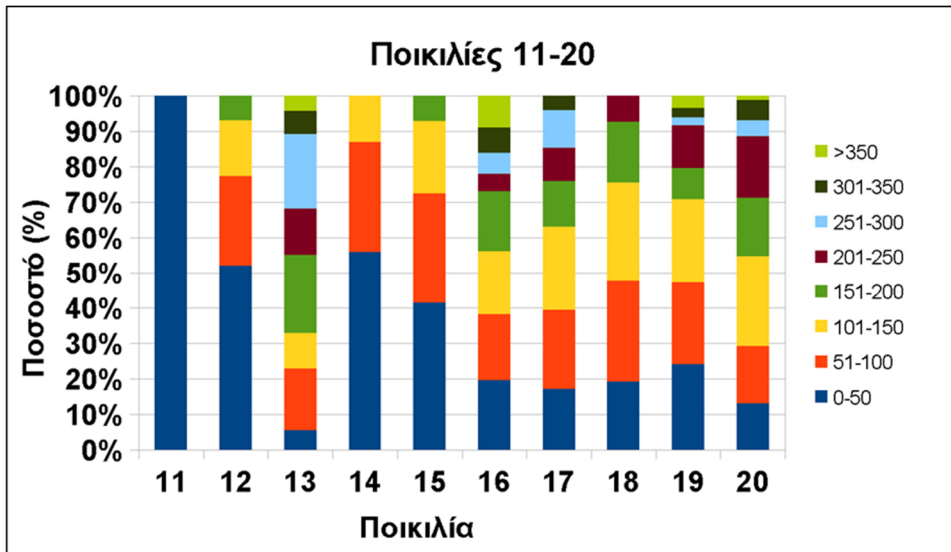
Στο παρόν κεφάλαιο παρουσιάζονται τα αποτελέσματα που προέκυψαν από την παραγωγικότητα των γονότυπων και την αξιολόγηση των μορφολογικών περιγραφητών. Αρχικά, παρουσιάζονται στοιχεία για την απόδοση των γονότυπων πατάτας στον πειραματικό αγρό και στη συνέχεια, ακολουθεί η αξιολόγηση των κονδύλων και φύλλων μέσα από μορφολογικούς περιγραφητές.

3.1 Η απόδοση στον αγρό

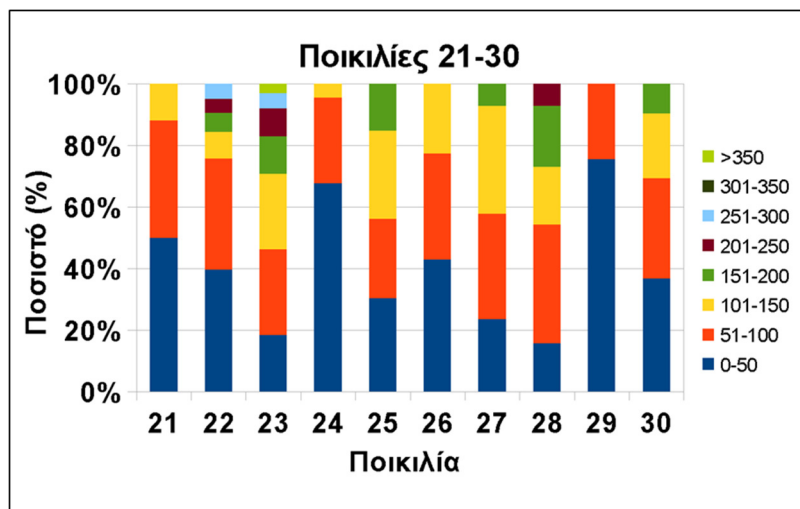
Ο δείκτης που αποτυπώνει την απόδοση των ποικιλιών είναι η συνολική παραγόμενη ποσότητα ανά κόνδυλο, η οποία μας δείχνει τον αριθμό των κονδύλων που βλάστησαν σε σχέση με τη συνολική παραγόμενη ποσότητα. Τα αποτελέσματα που προέκυψαν ταξινομήθηκαν σε 8 κατηγορίες με βάση το βάρος τους, όπως περιγράφηκε στο προηγούμενο κεφάλαιο. Η ποσοστιαία αναλογία της κάθε κατηγορίας ανά ποικιλία, παρουσιάζεται στα ακόλουθα γραφήματα. Στα γραφήματα, οι ποικιλίες παρουσιάζονται ανά δέκα.



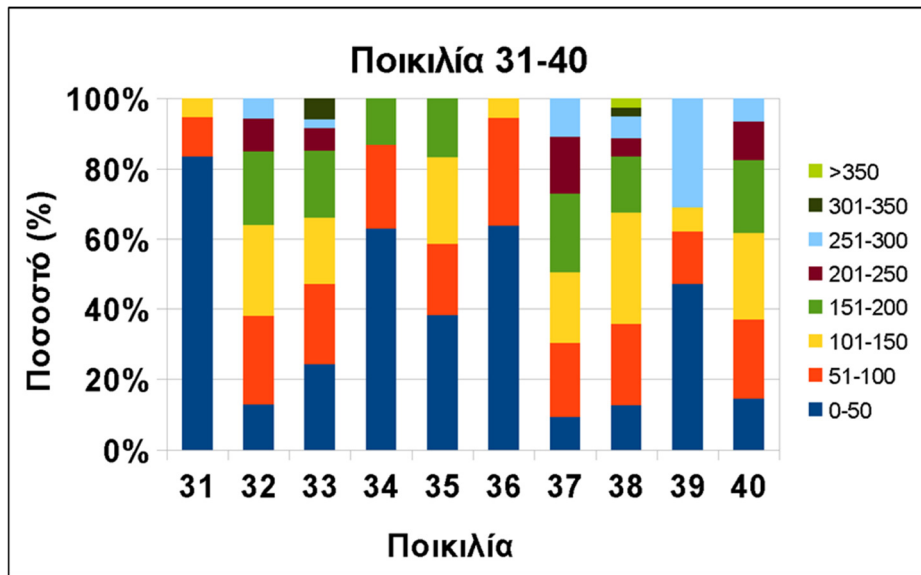
Γράφημα 5. Ποσοστιαία αναλογία κατηγοριών κονδύλων στις ποικιλίες 1 έως 10



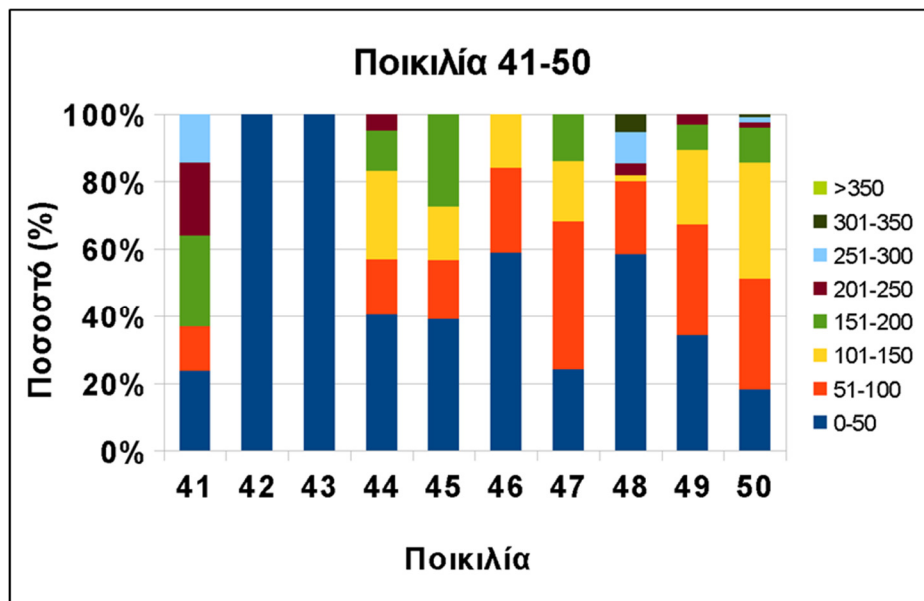
Γράφημα 6. Ποσοστιαία αναλογία κατηγοριών κονδύλων στις ποικιλίες 11 έως 20



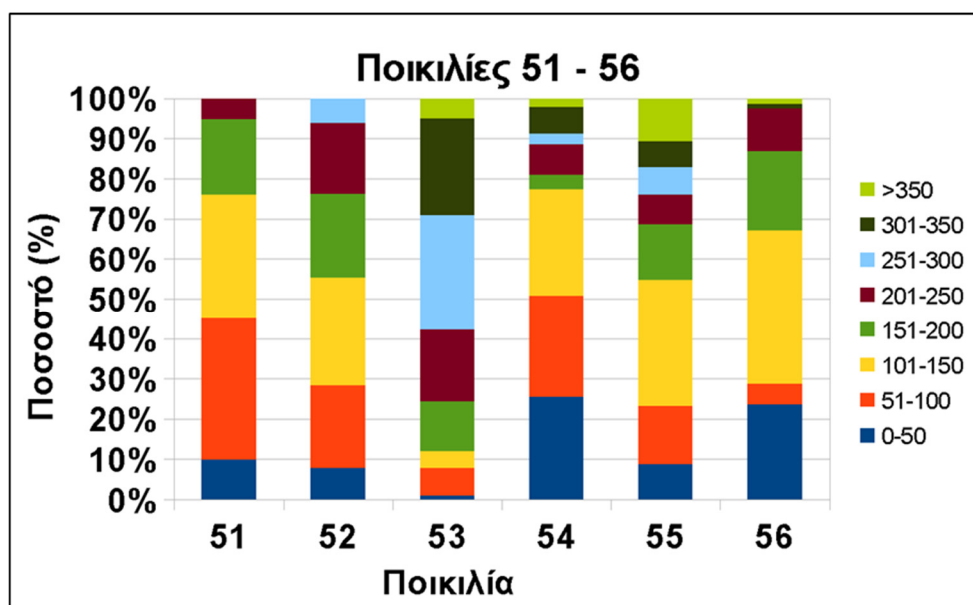
Γράφημα 7. Ποσοστιαία αναλογία κατηγοριών κονδύλων στις ποικιλίες 21 έως 30



Γράφημα 8. Ποσοστιαία αναλογία κατηγοριών κονδύλων στις ποικιλίες 31 έως 40



Γράφημα 9. Ποσοστιαία αναλογία κατηγοριών κονδύλων στις ποικιλίες 41 έως 50



Γράφημα 10. Ποσοστιαία αναλογία κατηγοριών κονδύλων στις ποικιλίες 51 έως 56

Ένας ακόμα δείκτης που χρησιμοποιείται για την αξιολόγηση των ποικιλιών είναι, ο υπολογισμός της συνολικής παραγόμενης ποσότητας ανά ποικιλία, καθώς και το ποσοστό φυτρωτικότητας. Τα στοιχεία που προέκυψαν παρουσιάζονται στον πίνακα που ακολουθεί.

Πίνακας 6. Συνολική παραγόμενη ποσότητα ανά ποικιλία και ποσοστό φυτρωτικότητας

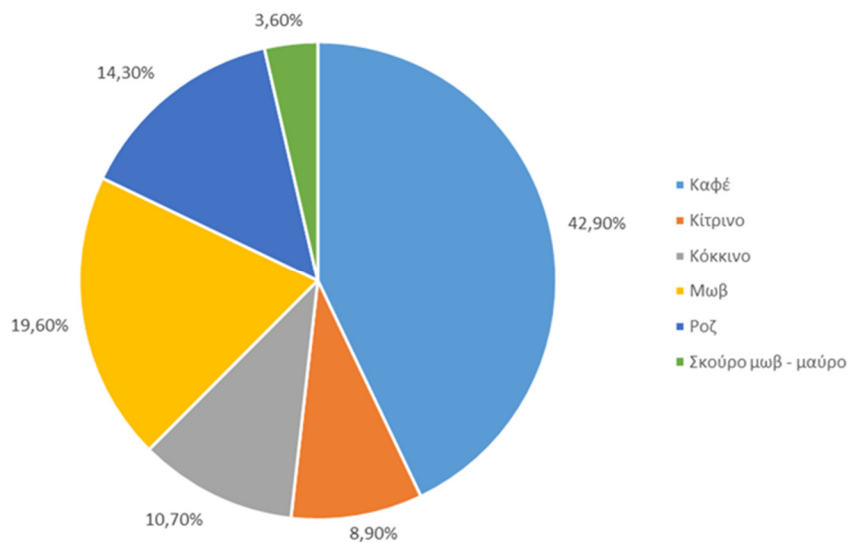
Ποικιλία	Συνολική παραγόμενη ποσότητα (γραμμάρια)	Ποσοστό φυτρωτικότητας (%)
B1	975	30
B2	6.190	100
B3	5.160	100
B4	10.725	86,7
B5	12.290	93,3
B6	1.315	100
B7	18.730	100
B8	11.940	80
B9	11.880	100
B10	3.975	100
B11	1.160	100
B12	4.715	90
B13	19.890	86,7
B14	7.070	100
B15	9.305	100
B16	9.060	90

B17	23.980	85
B18	12.510	100
B19	11.655	100
B20	30.090	100
B21	6.585	100
B22	5.355	100
B23	12.015	100
B24	5.390	100
B25	6.250	100
B26	4.160	100
B27	5.205	85,7
B28	11.665	86,7
B29	1.020	100
B30	6.905	93,3
B31	9.890	100
B32	14.665	93,3
B33	10.740	100
B34	1.525	100
B35	1.970	80
B36	1.960	100
B37	5.260	90
B38	13.240	93,3
B39	1.675	80
B40	12.193	90
B41	1.915	28,6
B42	200	40
B43	200	20
B44	4.330	100
B45	7.150	93,3
B46	8.430	100
B47	4.980	73,3
B48	6.061	76
B49	27.950	88
B50	33.215	96
B51	13.400	100
B52	13.140	100
B53	8.575	100
B54	19.085	100
B55	14.762	100
B56	27.010	100

3.2 Χαρακτηριστικά των κονδύλων

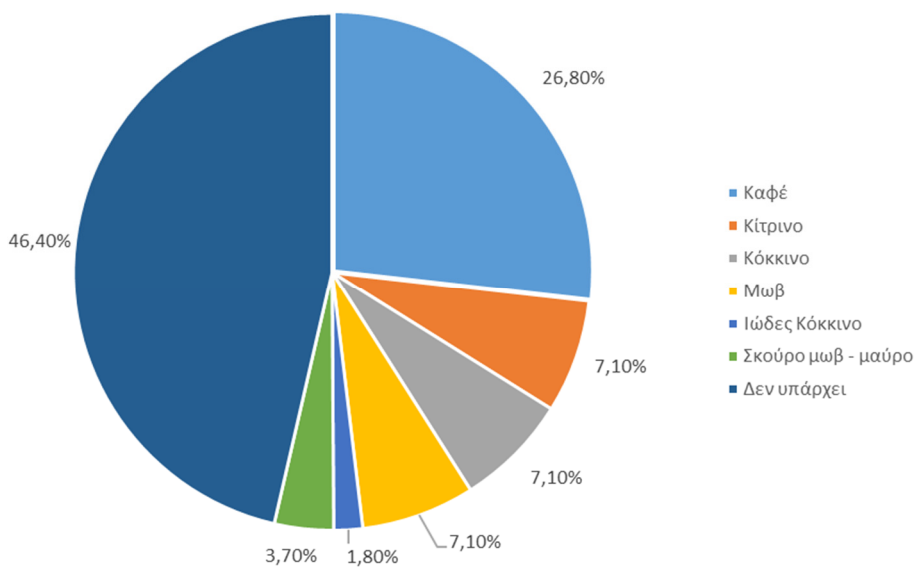
Το πρώτο χαρακτηριστικό που ελέγχθηκε ήταν το **κυρίαρχο χρώμα της επιδερμίδας** του κονδύλου. Όπως διαπιστώνεται και από το ακόλουθο γράφημα, σχεδόν οι μισοί κόνδυλοι (ποσοστό 43% περίπου) είχαν κυρίαρχο χρώμα επιδερμίδας καφέ, ενώ ακολουθούν το μωβ, το ροζ και το κόκκινο με ποσοστά 19,6%, 14,3% και

10,7% αντίστοιχα. Επιπλέον παρατηρήθηκαν τα ποσοστά 8,9% και 3,6% των κονδύλων που είχαν χρώμα επιδερμίδας κίτρινο ή σκούρο μωβ – μαύρο, αντίστοιχα.



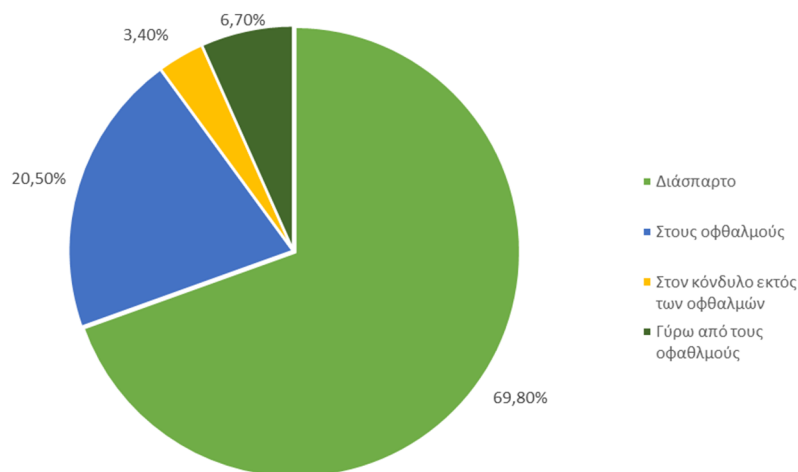
Γράφημα 11. Κυρίαρχο χρώμα της επιδερμίδας των κονδύλων

Όσον αφορά το **δευτερεύον χρώμα της επιδερμίδας**, το 46,4% των κονδύλων δεν είχαν δευτερεύον χρώμα στην επιδερμίδα τους. Από το υπόλοιπο ποσοστό, το 26,8% είχαν καφέ χρώμα, ενώ από ένα ποσοστό 7,1% είχαν χρώμα κόκκινο, κίτρινο ή μωβ. Αναλυτικότερα, τα χρώματα που είχαν ως δευτερεύοντα οι κόνδυλοι αποτυπώνονται στο επόμενο γράφημα.



Γράφημα 12. Δευτερεύον χρώμα της επιδερμίδας των κονδύλων

Ακολούθως, καταγράφηκε η **κατανομή του δευτερεύοντος χρώματος στην επιδερμίδα** του κονδύλου. Τα αποτελέσματα που προέκυψαν παρουσιάζονται στο επόμενο γράφημα.

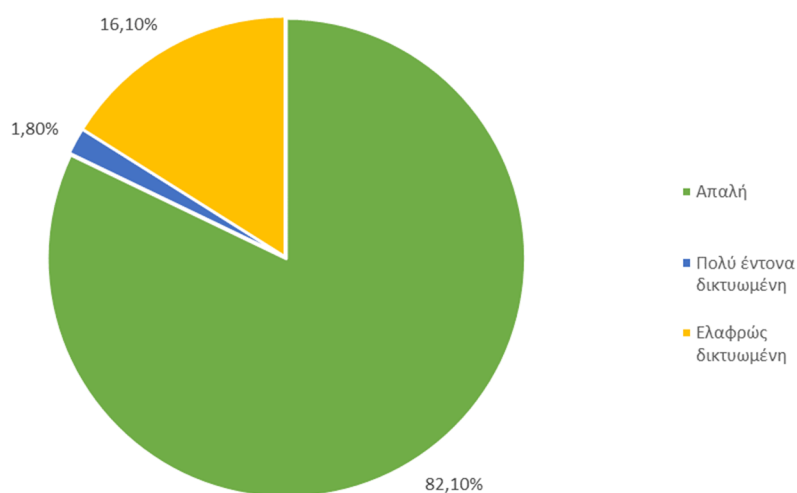


Γράφημα 13. Κατανομή δευτερεύοντος χρώματος στη επιδερμίδα των κονδύλων

Στην πλειοψηφία των ποικιλιών, το δευτερεύον χρώμα στην επιδερμίδα των κονδύλων ήταν διάσπαρτα κατανομημένο (ποσοστό 69,8%), ενώ σε ποσοστό 20%

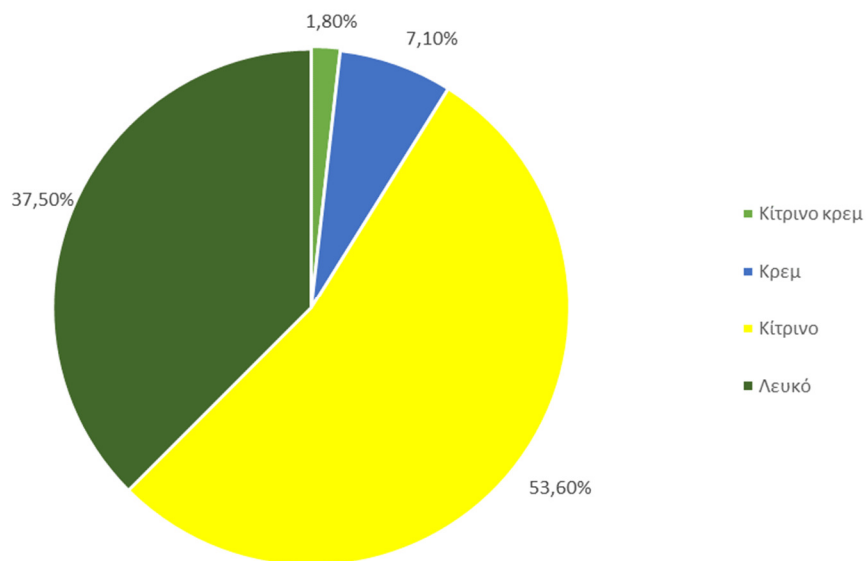
περίπου ήταν κατανεμημένο στους οφθαλμούς. Επιπλέον, σημειώθηκε ένα ποσοστό 6,7% όπου το δευτερεύον χρώμα της επιδερμίδας του κονδύλου βρισκόταν γύρω από τους οφθαλμούς, ενώ περίπου στο 3,5% βρισκόταν στον κόνδυλο εκτός από την περιοχή των οφθαλμών.

Κατόπιν, καταγράφηκε η **υφή της επιδερμίδας** του κονδύλου. Σε ποσοστό 82% περίπου, η επιδερμίδα χαρακτηρίζεται ως λεία - απαλή, ενώ στις υπόλοιπες περιπτώσεις η υφή ήταν ελαφρώς ή πολύ έντονα δικτυωμένη με αντίστοιχα ποσοστά 16,1% και 1,8%. Τα εν λόγω ποσοστά παρουσιάζονται και στο γράφημα που ακολουθεί.



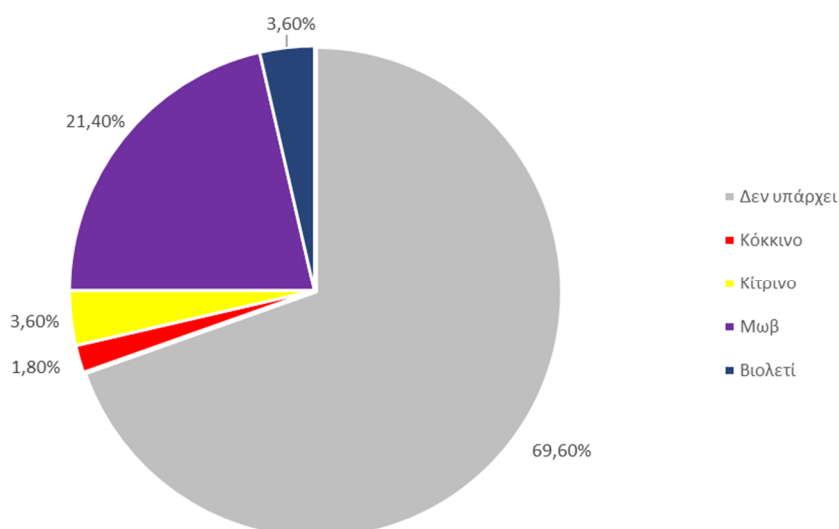
Γράφημα 14. Η υφή της επιδερμίδας των κονδύλων

Στη συνέχεια, αποτυπώνεται το **κυρίαρχο χρώμα της σάρκας** του κονδύλου. Το κίτρινο χρώμα στη σάρκα των κονδύλων είναι το κυρίαρχο χρώμα, το οποίο εμφανίζεται σε ποσοστό 53,6%, ενώ σημαντικό ποσοστό των κονδύλων φέρουν λευκό χρώμα σάρκας (ποσοστό 37,5%). Από την άλλη πλευρά, το 7% των κονδύλων φέρουν χρώμα σάρκας κρεμ, ενώ το 1,8% έχουν χρώμα κίτρινο κρεμ.



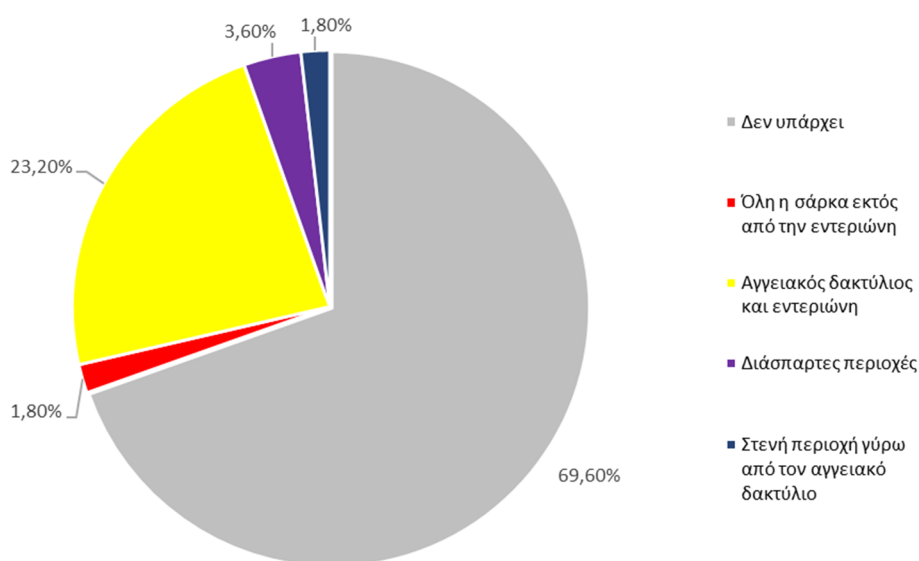
Γράφημα 15. Κυρίαρχο χρώμα της σάρκας των κονδύλων

Αναφορικά με το **δευτερεύον χρώμα της σάρκας** του κονδύλου, όπως παρατηρείται στο επόμενο γράφημα, σε ποσοστό 70% περίπου δεν υπάρχει, ενώ το 21% περίπου των κονδύλων έχουν δευτερεύον χρώμα σάρκας μωβ. Σε ιδιαίτερα χαμηλά ποσοστά διακρίνονται το βιολετί, κίτρινο και κόκκινο.



Γράφημα 16. Δευτερεύον χρώμα σάρκας του κονδύλου

Ιδιαίτερο ενδιαφέρον παρουσιάζει η **κατανομή του δευτερεύοντος χρώματος στη σάρκα** των κονδύλων, μιας και υπάρχουν διάφορες κατανομές για τις ποικιλίες. Σε ποσοστό 70% περίπου δεν υπάρχει δευτερεύον χρώμα στη σάρκα των κονδύλων. Στις περιπτώσεις όμως που εμφανίζεται δευτερεύον χρώμα, αυτό κατανέμεται στον αγγειακό δακτύλιο και την εντεριώνη (23,2%), σε διάσπαρτες περιοχές (3,6%), γύρω από τον αγγειακό δακτύλιο (1,8%), ή σε ολόκληρη τη σάρκα εκτός από την εντεριώνη (1,8%). Τα συγκεκριμένα ποσοστά παρουσιάζονται και σχηματικά στη συνέχεια.



Γράφημα 17. Κατανομή δευτερεύοντος χρώματος της σάρκας του κονδύλου

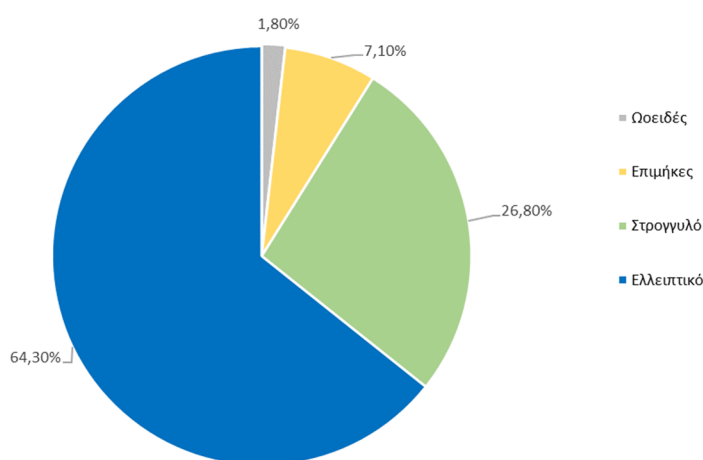
Στον επόμενο πίνακα, συσχετίζεται το δευτερεύον χρώμα της σάρκας και η κατανομή τους επί των κονδύλων.

Πίνακας 7. Δευτερεύον χρώμα σάρκας και κατανομή του

Δευτερεύον Χρώμα σάρκας	Όλη η σάρκα εκτός από την εντεριώνη	Αγγειακός δακτύλιος και εντεριώνη	Δεν Υπάρχει	Διάσπαρτες περιοχές	Στενή περιοχή γύρω από τον αγγειακό δακτύλιο	Σύνολο
Βιολετί	0	1	0	0	1	2
Δεν Υπάρχει	0	0	39	0	0	39
Κίτρινο	0	2	0	0	0	2

Κόκκινο	0	1	0	0	0	1
Μωβ	1	9	0	2	0	12
Σύνολο	1	13	39	2	1	56
Ποσοστό	1,8%	23,2%	69,6%	3,6%	1,8%	100%

Το **σχήμα των κονδύλων** αποτελεί τον επόμενο μορφολογικό περιγραφητή που εξετάστηκε. Τα αποτελέσματα που προέκυψαν παρουσιάζονται στο ακόλουθο γράφημα.



Γράφημα 18. Σχήμα κονδύλων

Παρατηρείται ότι, στις περισσότερες ποικιλίες οι κόνδυλοι έφεραν ελλειπτικό σχήμα, με ποσοστό 64,3%, ενώ το 26,8% είχαν στρογγυλό σχήμα. Στις υπόλοιπες περιπτώσεις οι κόνδυλοι έφεραν επίμηκες ή ωοειδές σχήμα.

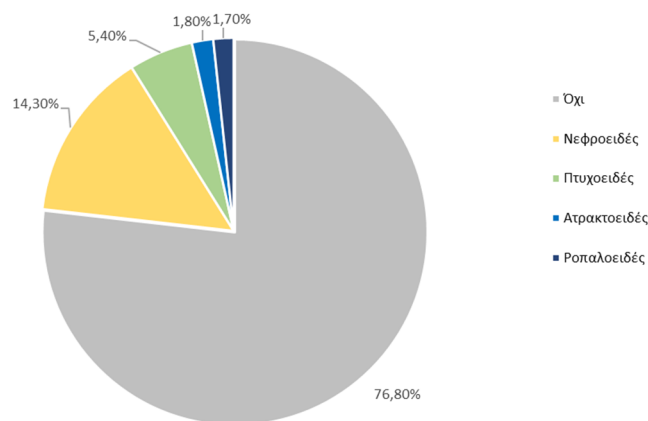
Στη συνέχεια, συσχετίζεται το κυρίαρχο χρώμα της επιδερμίδας των κονδύλων με το σχήμα τους.

Πίνακας 8. Κυρίαρχο χρώμα επιδερμίδας και σχήμα κονδύλων

Κυρίαρχο Χρώμα Επιδερμίδας	Ελλειπτικό	Επίμηκες	Στρογγυλό	Ωοειδές	Σύνολο
Κίτρινο	4	0	1	0	5
Καφέ	11	2	10	1	24

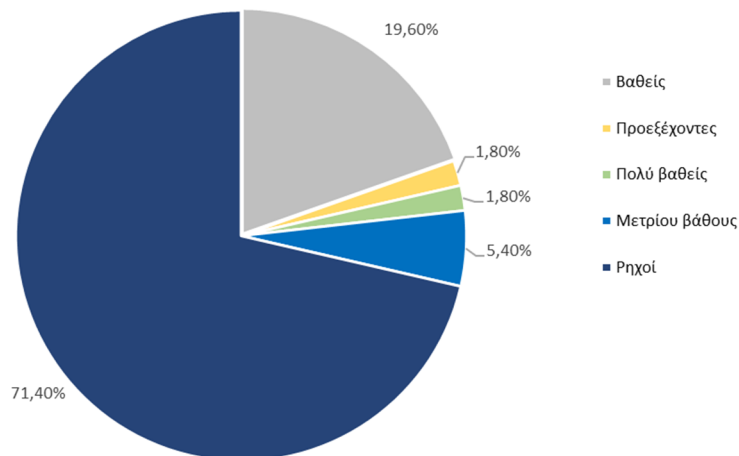
Κόκκινο	4	0	2	0	6
Μωβ	9	1	1	0	11
Ροζ	6	1	1	0	8
Σκούρο Μωβ – Μαύρο	2	0	0	0	2
Σύνολο	36	4	15	1	56
Ποσοστό	64,3%	7,1%	26,8%	1,8%	100%

Επιπλέον, διαπιστώθηκε ότι στην πλειοψηφία των περιπτώσεων οι κόνδυλοι δεν παρουσίασαν κάποιο **ασυνήθιστο σχήμα**. Το συγκεκριμένο ποσοστό ανήλθε σε 77% περίπου. Από τους κονδύλους που εμφάνισαν ασυνήθιστο σχήμα, οι περισσότεροι είχαν νεφροειδές σχήμα (14,3%), ενώ σε πολύ μικρότερα ποσοστά εμφάνισαν πτυχοειδές, ροπαλοειδές ή ατρακτοειδές σχήμα.



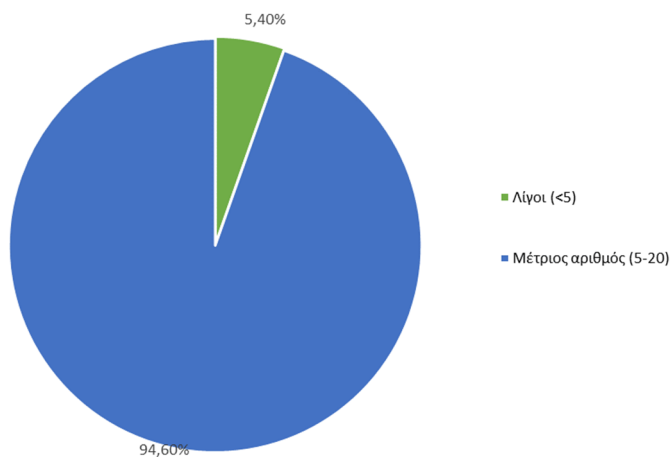
Γράφημα 19. Κόνδυλοι με ασυνήθιστο σχήμα

Το **βάθος των οφθαλμών** αποτελεί τον επόμενο περιγραφητή που καταγράφηκε στην παρούσα πειραματική μελέτη. Όπως παρατηρείται στο επόμενο σχήμα, η πλειοψηφία των οφθαλμών ήταν ρηχοί (71,4%), ενώ σε ποσοστό 20% περίπου ήταν βαθείς. Σε ορισμένες περιπτώσεις με ιδιαίτερα χαμηλά ποσοστά οι οφθαλμοί μπορεί να ήταν πολύ βαθείς, μετρίου βάθους, ή προεξέχοντες.



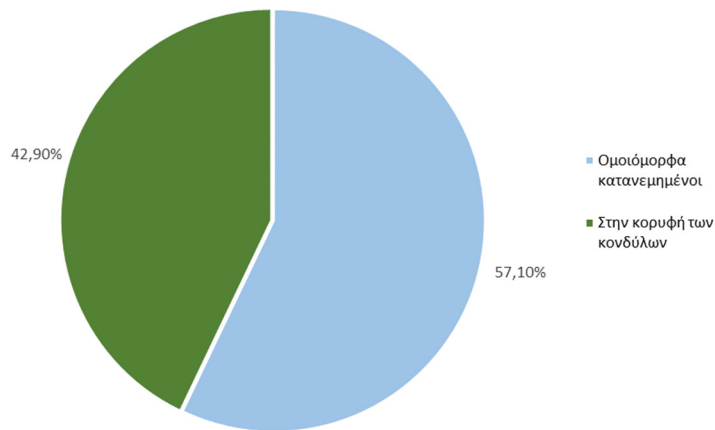
Γράφημα 20. Βάθος των οφθαλμών

Ως προς τα χαρακτηριστικά των κόνδυλων καταγράφηκε και ο **αριθμός των οφθαλμών ανά κόνδυλο**. Οι οφθαλμοί ανά κόνδυλο ήταν είτε λιγότεροι από 5 (5,4%), είτε σε μέτριο επίπεδο (5-20) με ποσοστό 94,6%.



Γράφημα 21. Αριθμός οφθαλμών ανά κόνδυλο

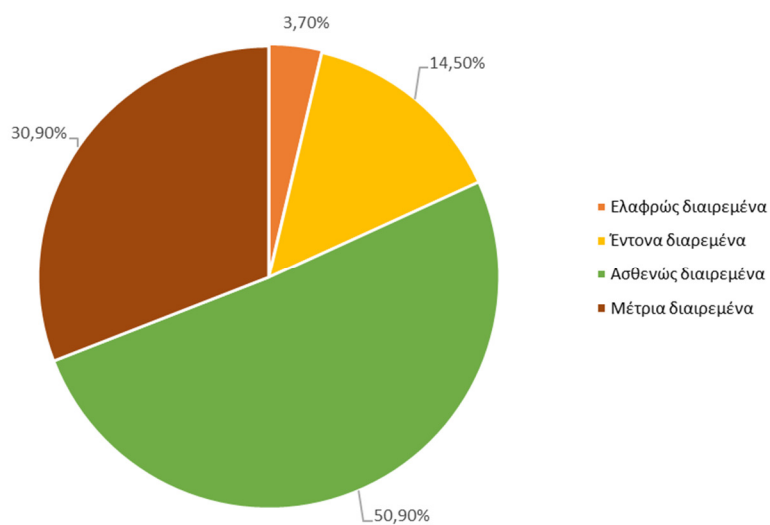
Τέλος, σε σχέση με τη **θέση των οφθαλμών στον κόνδυλο**, παρατηρείται ότι σε ποσοστό 43% περίπου οι οφθαλμοί εμφανίζονται στην κορυφή των κόνδυλων, ενώ στο 57% περίπου υπάρχει ομοιόμορφη κατανομή τους στον κόνδυλο.



Γράφημα 22. Θέση των οφθαλμών στον κόνδυλο

3.3 Χαρακτηριστικά των φύλλων

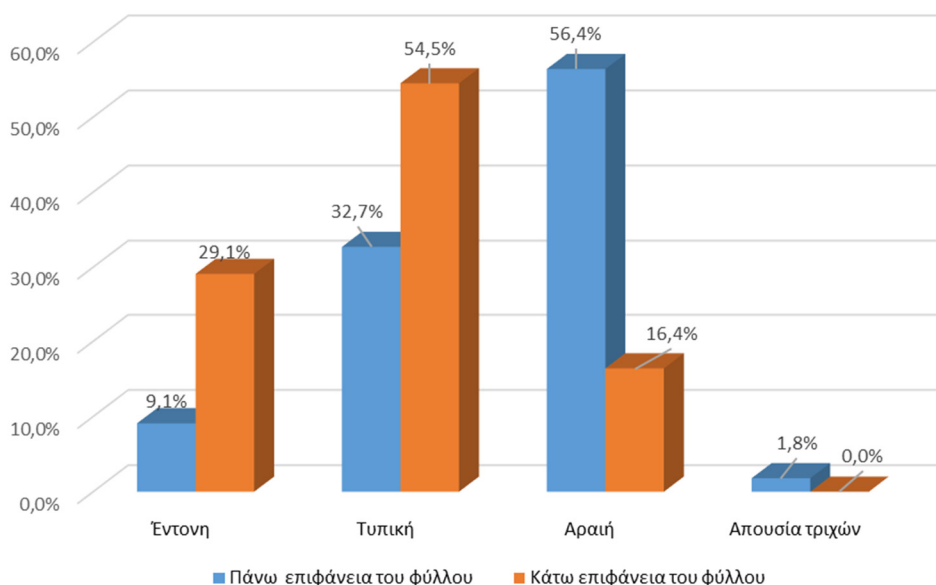
Ως προς τα χαρακτηριστικά των φύλλων, το πρώτο που ελέγχθηκε ήταν η **διαίρεση των φύλλων**. Η ανατομία των φύλλων αποτυπώνονται στο επόμενο γράφημα.



Γράφημα 23. Η ανατομία του φύλλου

Οι μισοί βλαστοί έφεραν ασθενώς διαιρεμένα φύλλα (51% περίπου), ενώ σε ποσοστό 31% περίπου τα φύλλα ήταν μετρίως διαιρεμένα. Στις υπόλοιπες περιπτώσεις, η διαίρεση των φύλλων ήταν έντονη (14,5%) ή ελαφρώς διαιρεμένα (3,7%).

Κατόπιν, ελέγχθηκε η **τριχοφυΐα του φύλλου**, τόσο στην **επάνω** όσο και την **κάτω επιφάνειά του**.



Γράφημα 24. Τριχοφυΐα στην επάνω και κάτω επιφάνεια του φύλλου

Όπως προκύπτει από το παραπάνω γράφημα, η πάνω επιφάνεια των φύλλων έχει αραιή τριχοφυΐα σε ποσοστό 56,4%, ενώ στην κάτω επιφάνεια, σε ποσοστό 55% περίπου υπάρχει τυπική τριχοφυΐα. Επιπλέον, παρατηρείται ότι, στην πάνω επιφάνεια του φύλλου υπάρχει τυπική τριχοφυΐα σε ποσοστό 32,7%, ενώ σε ένα ποσοστό 2% απουσιάζει η τριχοφυΐα. Από την άλλη πλευρά, στην κάτω επιφάνεια, υπάρχει σε όλες τις ποικιλίες τριχοφυΐα, κατά κύριο λόγο τυπική όπως ήδη αναφέρθηκε, ή έντονη σε ποσοστό φύλλων 29,1%.

Στον επόμενο πίνακα αποτυπώνεται συγκεντρωτικά η ανατομία του φύλλου, η τριχοφυΐα στην επιφάνειά τους και ο τύπος των τριχών, για κάθε μια ποικιλία χωριστά.

Πίνακας 9. Χαρακτηριστικά των φύλλων ανά ποικιλία

Ποικιλία	Διαίρεση φύλλων	Κάτω επιφάνεια φύλλου	Πάνω επιφάνεια φύλλου	Τύπος τριχών
B1	Ασθενώς διαιρεμένα	Αραιή τριχοφυΐα	Αραιή τριχοφυΐα	Απλές
B2	Ασθενώς διαιρεμένα	Αραιή τριχοφυΐα	Αραιή τριχοφυΐα	Απλές
B3	Μέτρια διαιρεμένα	Τυπική τριχοφυΐα	Αραιή τριχοφυΐα	Απλές
B4	Ασθενώς διαιρεμένα	Έντονη τριχοφυΐα	Αραιή τριχοφυΐα	Απλές
B5	Ασθενώς διαιρεμένα	Έντονη τριχοφυΐα	Τυπική τριχοφυΐα	Απλές
B6	Ασθενώς διαιρεμένα	Αραιή τριχοφυΐα	Απουσία τριχών	Απλές
B7	Έντονα διαιρεμένα	Αραιή τριχοφυΐα	Αραιή τριχοφυΐα	Απλές
B8	Μέτρια διαιρεμένα	Έντονη τριχοφυΐα	Αραιή τριχοφυΐα	Απλές
B9	Ασθενώς διαιρεμένα	Τυπική τριχοφυΐα	Τυπική τριχοφυΐα	Απλές
B10	Ασθενώς διαιρεμένα	Αραιή τριχοφυΐα	Τυπική τριχοφυΐα	Απλές
B11	Ασθενώς διαιρεμένα	Τυπική τριχοφυΐα	Αραιή τριχοφυΐα	Απλές
B12	Ασθενώς διαιρεμένα	Έντονη τριχοφυΐα	Αραιή τριχοφυΐα	Απλές
B13	Ασθενώς διαιρεμένα	Έντονη τριχοφυΐα	Αραιή τριχοφυΐα	Απλές
B14	Ασθενώς διαιρεμένα	Τυπική τριχοφυΐα	Αραιή τριχοφυΐα	Απλές
B15	Μέτρια διαιρεμένα	Τυπική τριχοφυΐα	Αραιή τριχοφυΐα	Απλές
B16	Ασθενώς διαιρεμένα	Τυπική τριχοφυΐα	Αραιή τριχοφυΐα	Απλές
B17	Ασθενώς διαιρεμένα	Τυπική τριχοφυΐα	Τυπική τριχοφυΐα	Απλές
B18	Μέτρια διαιρεμένα	Τυπική τριχοφυΐα	Τυπική τριχοφυΐα	Απλές
B19	Μέτρια διαιρεμένα	Τυπική τριχοφυΐα	Αραιή τριχοφυΐα	Απλές
B20	Ελαφρά διαιρεμένα	Τυπική τριχοφυΐα	Τυπική τριχοφυΐα	Απλές
B21	Ελαφρά διαιρεμένα	Τυπική τριχοφυΐα	Τυπική τριχοφυΐα	Απλές
B22	Μέτρια διαιρεμένα	Τυπική τριχοφυΐα	Αραιή τριχοφυΐα	Απλές
B23	Ασθενώς διαιρεμένα	Τυπική τριχοφυΐα	Αραιή τριχοφυΐα	Απλές
B24	Ασθενώς διαιρεμένα	Τυπική τριχοφυΐα	Τυπική τριχοφυΐα	Απλές
B25	Έντονα διαιρεμένα	Τυπική τριχοφυΐα	Αραιή τριχοφυΐα	Απλές
B26	Ασθενώς διαιρεμένα	Αραιή τριχοφυΐα	Αραιή τριχοφυΐα	Απλές
B27	Μέτρια διαιρεμένα	Αραιή τριχοφυΐα	Αραιή τριχοφυΐα	Απλές
B28	Ασθενώς διαιρεμένα	Τυπική τριχοφυΐα	Αραιή τριχοφυΐα	Απλές
B29	Ασθενώς διαιρεμένα	Έντονη τριχοφυΐα	Αραιή τριχοφυΐα	Απλές
B30	Έντονα διαιρεμένα	Τυπική τριχοφυΐα	Τυπική τριχοφυΐα	Απλές
B31	Ασθενώς διαιρεμένα	Αραιή τριχοφυΐα	Αραιή τριχοφυΐα	Απλές
B32	Ασθενώς διαιρεμένα	Έντονη τριχοφυΐα	Αραιή τριχοφυΐα	Απλές
B33	Ασθενώς διαιρεμένα	Έντονη τριχοφυΐα	Έντονη τριχοφυΐα	Απλές
B34	Μέτρια διαιρεμένα	Τυπική τριχοφυΐα	Τυπική τριχοφυΐα	Απλές
B35	Μέτρια διαιρεμένα	Τυπική τριχοφυΐα	Αραιή τριχοφυΐα	Απλές
B36	Μέτρια διαιρεμένα	Τυπική τριχοφυΐα	Αραιή τριχοφυΐα	Απλές
B37	Έντονα διαιρεμένα	Έντονη τριχοφυΐα	Τυπική τριχοφυΐα	Απλές
B38	Ασθενώς διαιρεμένα	Έντονη τριχοφυΐα	Αραιή τριχοφυΐα	Απλές
B39	Έντονα διαιρεμένα	Τυπική τριχοφυΐα	Τυπική τριχοφυΐα	Απλές
B40	Έντονα διαιρεμένα	Τυπική τριχοφυΐα	Αραιή τριχοφυΐα	Απλές
B41	Ασθενώς διαιρεμένα	Έντονη τριχοφυΐα	Έντονη τριχοφυΐα	Απλές
B42	Ασθενώς διαιρεμένα	Τυπική τριχοφυΐα	Τυπική τριχοφυΐα	Απλές
B43	Ασθενώς διαιρεμένα	Έντονη τριχοφυΐα	Τυπική τριχοφυΐα	Απλές

B44	Μέτρια διαιρεμένα	Έντονη τριχοφυΐα	Τυπική τριχοφυΐα	Απλές
B45	Έντονα διαιρεμένα	Τυπική τριχοφυΐα	Έντονη τριχοφυΐα	Απλές
B46	Μέτρια διαιρεμένα	Έντονη τριχοφυΐα	Έντονη τριχοφυΐα	Απλές
B47	Ασθενώς διαιρεμένα	Αραιή τριχοφυΐα	Αραιή τριχοφυΐα	Απλές
B48	Μέτρια διαιρεμένα	Έντονη τριχοφυΐα	Τυπική τριχοφυΐα	Απλές
B49	Ασθενώς διαιρεμένα	Τυπική τριχοφυΐα	Έντονη τριχοφυΐα	Απλές
B50	Μέτρια διαιρεμένα	Τυπική τριχοφυΐα	Τυπική τριχοφυΐα	Απλές
B51	Έντονα διαιρεμένα	Τυπική τριχοφυΐα	Αραιή τριχοφυΐα	Απλές
B52	Μέτρια διαιρεμένα	Τυπική τριχοφυΐα	Τυπική τριχοφυΐα	Απλές
B53	Μέτρια διαιρεμένα	Τυπική τριχοφυΐα	Τυπική τριχοφυΐα	Απλές
B54	Ασθενώς διαιρεμένα	Τυπική τριχοφυΐα	Αραιή τριχοφυΐα	Απλές
B55	Μέτρια διαιρεμένα	Έντονη τριχοφυΐα	Αραιή τριχοφυΐα	Απλές
B56	Μέτρια διαιρεμένα	Τυπική τριχοφυΐα	Αραιή τριχοφυΐα	Απλές

Κεφάλαιο 4

Συμπεράσματα

Στα πλαίσια της παρούσας πτυχιακής εργασίας πραγματοποιήθηκε μελέτη των χαρακτηριστικών κονδύλων και φύλλων, διαφορετικών γονότυπων πατάτας, μέσω της χρήσης μορφολογικών περιγραφητών. Η πατάτα αποτελεί ένα ποώδες φυτό που καλλιεργείται καθ' όλη τη διάρκεια του έτους. Επίσης, έχει μεγάλη διατροφική αξία για τον άνθρωπο, μιας η κατανάλωσή της παρέχει στον ανθρώπινο οργανισμό υδατάνθρακες, πρωτεΐνες, βιταμίνες, φυλλικό οξύ, κ.λπ.

Η πατάτα καλλιεργείται σε πάρα πολλές χώρες. Οι κλιματολογικές και εδαφικές συνθήκες αποτελούν παράγοντες που επηρεάζουν όχι μόνο την απόδοση μιας καλλιέργειας (παραγωγικότητα), αλλά και την ποιότητα της πατάτας. Για παράδειγμα, είναι πιθανό από μια φυτεία να υπάρχει μεγάλη παραγωγή κονδύλων, ωστόσο πολλοί από αυτούς να μην είναι εμπορεύσιμοι, μιας και μπορεί να έχουν προσβληθεί από κάποια ασθένεια, ή να μην έχουν τα απαραίτητα μορφολογικά χαρακτηριστικά ώστε να δοθούν προς κατανάλωση. Γενικότερα, για την καλλιέργεια της πατάτας θα πρέπει να δίνεται ιδιαίτερη μέριμνα στις απαιτήσεις του εδάφους (χώμα, γονιμότητα, άρδευση), τις συνθήκες της θερμοκρασίας και φωτοπεριόδου, αλλά και στη διαδικασία της φύτευσης, τον τρόπο συγκομιδής και τις συνθήκες αποθήκευσης – συντήρησης. Λαμβάνοντας υπόψη όλους τους παραπάνω παράγοντες, δεν επιτυγχάνεται μόνο η υψηλότερη απόδοση, αλλά και η πρόληψη ή/και έγκαιρη αντιμετώπιση εχθρών και ασθενειών που ενδέχεται να προσβάλλουν τους σπόρους ή το φυτό.

Σε διεθνές επίπεδο, η Γερμανία, η Κίνα, η Πολωνία και η Γαλλία, αποτελούν τις χώρες με την υψηλότερη παραγωγή πατάτας ετησίως. Στην Ελλάδα, την υψηλότερη παραγωγή πατάτας παρουσιάζουν οι περιοχές της Αχαΐας, Δράμας και Λασιθίου, αν και τα τελευταία έτη υπάρχει πτωτική τάση στην ετήσια παραγωγή της.

Κατά το πειραματικό μέρος της πτυχιακής εργασίας, καλλιεργήθηκαν το 2019, 56 ποικιλίες στο Νομό Ηλείας και συγκεκριμένα σε έναν αγρό στην περιοχή Σώστι του Δήμου Ήλιδας. Στην περιοχή καλλιεργούταν εξ' αρχής διάφοροι γονότυποι πατάτας από γεωργό, ως εκ' τούτου το έδαφος θεωρείται γόνιμο. Σκοπός της πτυχιακής εργασίας ήταν η διαπίστωση της απόδοσης των ποικιλιών κάτω από συγκεκριμένες

εδαφοκλιματικές συνθήκες, καθώς και ποιες ποικιλίες μπορούν να θεωρηθούν πιο αποτελεσματικές ώστε να ενταχθούν σε παραγωγικά σχήματα.

Μετά τη συγκομιδή της πατάτας πραγματοποιήθηκε μέτρηση των κονδύλων και ανάλογα με το βάρος τους ταξινομήθηκαν σε 8 κατηγορίες. Οι εν λόγω κατηγορίες εξετάστηκαν ως προς την απόδοσή τους στον αγρό, καθώς και ως προς τα χαρακτηριστικά των κονδύλων και φύλλων. Σε γενικές γραμμές, η καλλιέργεια θεωρείται επιτυχημένη, δεδομένου ότι απέδωσαν σχεδόν όλοι γονότυποι.

Για την απόδοση στον αγρό υπολογίστηκε η συνολική παραγωγικότητα ανά ποικιλία. Από τα αποτελέσματα της πειραματικής μελέτης διαπιστώθηκε ότι, αρκετές ποικιλίες παρουσίασαν υψηλή παραγωγή. Χαρακτηριστικά παραδείγματα αποτελούν οι ποικιλίες 20, 50 και 54. Οι ποικιλίες που παρουσίασαν χαμηλά ποσοστά βλάστησης ήταν λίγες, όπως για παράδειγμα οι ποικιλίες 1, 6, 11, 29, 41, 42, 43. Η χαμηλή βλάστηση σε αυτές οφείλεται και στην προσβολή τους από ασθένειες. Η ύπαρξη ασθενειών επηρέασε και την ποιότητα των παραγόμενων κονδύλων.

Στη συνέχεια, πραγματοποιήθηκε αξιολόγηση των γονότυπων μέσα από την αποτύπωση των χαρακτηριστικών των κονδύλων και των φύλλων. Ως προς την αξιολόγηση των κονδύλων, το κυρίαρχο χρώμα της επιδερμίδας σχεδόν των μισών κονδύλων ήταν καφέ, ενώ στο σύνολο της παραγωγής οι μισοί κόνδυλοι δεν έφεραν δευτερεύον χρώμα στην επιδερμίδα. Στην περίπτωση των κονδύλων που έφεραν δευτερεύον χρώμα στην επιδερμίδα, αυτό ήταν κατά κύριο λόγο καφέ, κόκκινο, κίτρινο ή μωβ και ήταν διάσπαρτα κατανεμημένο. Στην πλειοψηφία των γονότυπων, η υφή της επιδερμίδας των κονδύλων χαρακτηρίζεται απαλή, ενώ σε λίγες περιπτώσεις σημειώθηκε ελαφρώς ή έντονα δικτυωμένη υφή της επιδερμίδας. Όσον αφορά το κυρίαρχο χρώμα της σάρκας του κονδύλου, στις μισές περιπτώσεις ήταν κίτρινο, ενώ οι άλλοι μισοί κόνδυλοι είχαν χρώμα μεταξύ λευκού, κρεμ και κίτρινου κρεμ. Επιπλέον, στους περισσότερους κονδύλους δεν παρατηρήθηκε δευτερεύον χρώμα στη σάρκα τους, ενώ σε αυτούς που υπήρξε, επικράτησε το μωβ. Η κατανομή του δευτερεύοντος χρώματος της σάρκας του κονδύλου παρατηρήθηκε στον αγγειακό δακτύλιο και εντεριώνη. Κατόπιν, αξιολογήθηκε το σχήμα των κονδύλων. Στην πλειοψηφία των περιπτώσεων οι κόνδυλοι είχαν ελλειπτικό σχήμα και σε χαμηλότερο ποσοστό το σχήμα τους ήταν στρογγυλό. Ωστόσο, παρατηρήθηκαν και πολύ λίγες περιπτώσεις κονδύλων με επιμήκες ή ωοειδές σχήμα. Επιπλέον, σε μεγάλο ποσοστό οι

κόνδυλοι δεν έφεραν κάποια ασυνήθιστο σχήμα. Αναφορικά με το βάθος των οφθαλμών, οι περισσότερες ποικιλίες είχαν ρηχό βάθος, ενώ σε όλους σχεδόν τους κόνδυλους υπήρχαν λιγότεροι από 5 οφθαλμοί ανά κόνδυλο. Τέλος, σε σχέση με τη θέση των οφθαλμών στον κόνδυλο, περίπου οι μισοί κόνδυλοι είχαν ομοιόμορφη κατανομή, ενώ οι υπόλοιποι ήταν κατανεμημένοι στην κορυφή των κόνδυλων.

Ως προς τα χαρακτηριστικά των φύλλων, οι μισοί βλαστοί έφεραν ασθενώς διαιρεμένα φύλλα, ή μέτρια διαιρεμένα φύλλα. Ο τύπος των τριχών χαρακτηρίζεται απλός για τους βλαστούς όλων των ποικιλιών, ενώ σε ποσοστά 55% περίπου παρατηρήθηκε ότι η επάνω επιφάνεια των φύλλων έχει αραιή τριχοφυΐα, ενώ στην κάτω επιφάνεια των φύλλων η τριχοφυΐα ήταν κανονική.

Εν κατακλείδι μέσα από την πειραματική διαδικασία και αξιολόγηση των μορφολογικών περιγραφητών, αναμένεται να δημιουργηθεί μια βάση επιλογής για τις ποικιλίες με τα πλέον επιθυμητά χαρακτηριστικά τόσο από πλευράς εμφάνισης όσο και παραγωγικότητας για περεταίρω ένταξή τους σε προγράμματα γενετικής βελτίωσης και αξιολόγησης της προσαρμογής τους σε ποικίλα βιοτικά και αβιοτικά περιβάλλοντα.

Βιβλιογραφία

Burgos, G., Salas, E., Amoros, W., Auqui, M., Munoa, L., Kimura, M., & Bonierbale, M. (2009). Total and individual carotenoid profiles in *Solanum phureja* of cultivated potatoes. 1: Concentrations and relationships as determined by spectrophotometry and HPLC. *Journal of Food Composition and Analysis*, 22(6), 503-508.

Hauman, Z., Williams, J.T., Salhuana, W., & Vincent, L. (1977). *Descriptors for the cultivated potato and for the maintenance and distribution of germplasm collections*. Rome: International Board for Plant Genetic Resources

Καρανίσα, Θ. (2016). *Μελέτη της φυσιολογικής ενηλικίωσης κονδύλων πατάτας *Solanum tuberosum* L., παραγόμενους in vivo. Διδακτορική διατριβή*. Τμήμα Επιστήμης Φυτικής Παραγωγής: Γεωπονικό Πανεπιστήμιο Αθηνών.

Μουζάκης, Γ. (2011). *Επίδραση της εδαφοκάλυψης με πλαστικά φύλλα διάφορων τύπων στην ανάπτυξη, παραγωγή και ποιότητα της πατάτας*. Διπλωματική εργασία. Τμήμα Επιστήμης Φυτικής Παραγωγής: Γεωπονικό Πανεπιστήμιο Αθηνών.

Παπαστυλιανού Παπασωτηρίου, Π., Μπιλάλης, Δ., Τραυλός, Η., Παπαθεοχάρη, Α. (2015). *Ειδική γεωργία II*. Αθήνα: Σύνδεσμος Ελληνικών Ακαδημαϊκών Βιβλιοθηκών.

Περιφέρεια Ηπείρου. (2014). *Καλλιεργητικό πλάνο Περιφέρειας Ηπείρου*.

Sablani, S., & Mujumdar, A. (2006). *Drying of potato, sweet potato, and other roots* (4th ed.). Handbook of Industrial Drying.

Γκούμας, Δ., Αυγελής, Α., Τζωρτζάκης, Ε., Μαλαθράκης, Ν., & Ροδιτάκης, Ν. (2001). *Τεχνικός οδηγός ασθενειών & εχθρών της πατάτας*. Ηράκλειο: Ινστιτούτο Προστασίας Φυτών Ηρακλείου Κρήτης.

Χα, Ι.Α., & Πετρόπουλος, Σ. (2014). *Γενική λαχανοκομία & υπαίθρια καλλιέργεια λαχανικών*. Βόλος: Πανεπιστημιακές Εκδόσεις Θεσσαλίας.

Χατζηπαπάς, Π. (2020). *Φαινοτυπική μελέτη γονότυπων πατάτας (*S. Tuberosum L.*) με τη χρήση μορφολογικών περιγραφητών*. Διπλωματική εργασία. Πρόγραμμα Μεταπτυχιακών Σπουδών Τεχνολογίες Παραγωγής και Διατροφική Αξία Φυτικών Προϊόντων: Πανεπιστήμιο Πατρών.

Διαδικτυακές πηγές

Γαλανόπουλος, Α. (2015). *Πατάτα*. Ανακτήθηκε από, <http://www.agalanopoulos.gr/index.php/el/crops>

Εθνικός κατάλογος ποικιλιών καλλιεργούμενων φυτικών ειδών. (2021). *Εθνικοί κατάλογοι ποικιλιών*. Ανακτήθηκε από, <http://www.minagric.gr/index.php/el/for-farmer-2/crop-production/polylikomenu/553-nomothesia-polyliko/cat-poik-polyliko/3047-enthnikoi-katalogoi-poikilion>

Eurostat. (2019). *The EU potato sector - statistics on production, prices and trade*. Retrieved from, [https://ec.europa.eu/eurostat/statistics-explained/index.php?title=The EU potato sector - statistics on production, prices and trade#Potato production in the EU is highly concentrated](https://ec.europa.eu/eurostat/statistics-explained/index.php?title=The_EU_potato_sector_-_statistics_on_production_prices_and_trade#Potato_production_in_the_EU_is_highly_concentrated)

Καραπάνος Γ. (2018). *Πατάτα. Για τη θεωρία του μαθήματος «Λαχανοκομία»*. Ανακτήθηκε από, <https://www.aua.gr/ekk/wp-content/uploads/%CE%A0%CE%91%CE%A4%CE%91%CE%A4%CE%91.pdf>

Καψωριτάκη, Ν. (2021). *Η διατροφική αξία της πατάτας*. Ανακτήθηκε από, <https://dailycrete.gr/i-diatrofiki-axia-tis-patatas/>

Κορυφαίες χώρες στη συγκομιδή πατάτας παγκοσμίως. (2016). Ανακτήθηκε από, <https://farm-el.desigusxpro.com/posadka/ogorod/paslenovye/kartofel/top-stranliderov-po-sboram-kartofelya-vo-vsem-mire.html>

Κουτσοκόστα, Β. (2009). *Η θρεπτική αξία της πατάτας*. Ανακτήθηκε από, <https://www.iatronet.gr/diatrofi/trofima-rofimata/article/9508/i-threptiki-axia-tis-patatas.html>

Μαρσέλου, Δ. (2018). *Τα θετικά και τα αρνητικά της πατάτας*. Ανακτήθηκε από, https://www.getactive.gr/product_info.php?products_id=452

Πατάτα – 2. Σύνθεση, ποιοτικά χαρακτηριστικά & διατροφική αξία πατάτας. Ανακτήθηκε από, <https://www.kalliergeia.com/patata-2-synthesi-poiotika-charaktisistika-diatrofiki-axia-patatas/>

Plant protection. (2022). *Πατάτα. Καλλιεργητική τεχνική, και εγκατάσταση καλλιέργειας*. Ανακτήθηκε από, <https://plantpro.gr/post/661>

Σταυριανάκης, Γ. (2019). *Ασθένειες της πατάτας*. Ανακτήθηκε από, <https://agrotikistegi.gr/%CE%B1%CF%83%CE%B8%CE%AD%CE%BD%CE%B5%CE%B9%CE%B5%CF%82-%CF%84%CE%B7%CF%82-%CF%80%CE%B1%CF%84%CE%AC%CF%84%CE%B1%CF%82/>

Syngenta Hellas. (2021). *Οι καλύτερες πρακτικές για τη σωστή εγκατάσταση της καλλιέργειας της πατάτας*. Ανακτήθηκε από, <https://www.syngenta.gr/nea/sto-horafi/oi-kalyteres-praktikes-gia-ti-sosti-egkatastasi-tis-kalliergeias-tis-patatas>

Τσάκου, Ε., & Χανιωτάκη, Π. (2011). *Τα οφέλη της πατάτας*. Ανακτήθηκε από, <https://www.mednutrition.gr/portal/lifestyle/diatrofi/4630-ta-ofeli-tis-patatas>

Yara. (2021). *Παράγοντες που συμβάλλουν στην αύξηση των αποδόσεων της πατάτας*. Ανακτήθηκε από, <https://www.yara.gr/threpsi-lipansi/patata/paragontes-apodosh/>

Υπουργείο Αγροτικής Ανάπτυξης και Τροφίμων. (2019). *Αροτριάεις, όσπρια, βιομηχανικά & αρωματικά φυτά και φυτά μεγάλης καλλιέργειας*. Ανακτήθηκε από, <http://www.minagric.gr/index.php/el/pinakas-1-arotriaies-ospria-viomixanika-aromatika-fyta-kai-fyta-megalis-kalliergeias/>