

ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΠΑΤΡΩΝ

ΤΜΗΜΑ ΓΕΩΠΟΝΙΑΣ



Πτυχιακή Εργασία

**«ΜΕΛΕΤΗ ΤΗΣ ΒΛΑΣΤΗΤΙΚΗΣ ΑΝΑΠΤΥΞΗΣ
ΚΑΙ ΤΩΝ ΑΝΘΕΩΝ ΓΟΝΟΤΥΠΩΝ ΠΑΤΑΤΑΣ
(*S. tuberosum* L.) ΜΕ ΧΡΗΣΗ ΜΟΡΦΟΛΟΓΙΚΩΝ
ΠΕΡΙΓΡΑΦΗΤΩΝ»**

ΓΛΥΚΟΦΡΥΔΗΣ ΙΩΑΝΝΗΣ Α.Μ. 12152

ΠΑΠΑΡΡΟΥΣΟΣ ΣΠΥΡΙΔΩΝ Α.Μ. 12258

Εποπτεύων Καθηγητής

ΠΑΠΑΣΩΤΗΡΟΠΟΥΛΟΣ ΒΑΣΙΛΕΙΟΣ

Αμαλιάδα, 2022

Πίνακας Περιεχομένων

Κατάλογος Εικόνων.....	4
Κατάλογος Πινάκων	5
Κατάλογος Γραφημάτων	6
Περίληψη	7
Abstract.....	8
Εισαγωγή	9
Κεφάλαιο 1	11
Βασικά χαρακτηριστικά για την πατάτα και οι μορφολογικοί περιγραφητές	11
1.1 Βοτανικοί χαρακτήρες της πατάτας.....	11
1.2 Η θρεπτική αξία της πατάτας.....	18
1.3 Η καλλιέργεια της πατάτας στην Ελλάδα.....	22
1.4 Η καλλιέργεια της πατάτας σε διεθνές επίπεδο	26
1.5 Η καλλιέργεια της πατάτας.....	29
1.5.1 Απαιτήσεις σε κλίμα και έδαφος	29
1.5.2 Η προετοιμασία του εδάφους.....	30
1.5.3 Μέθοδοι φύτευσης.....	33
1.5.4 Τεχνική καλλιέργειας.....	35
1.5.5 Συγκομιδή - συντήρηση – αποθήκευση.....	38
1.6 Ασθένειες και εχθροί της πατάτας	39
1.7 Μορφολογικοί περιγραφητές της πατάτας	43
1.7.1 Η έννοια των μορφολογικών περιγραφητών	43
1.7.2 Χαρακτηριστικά του βλαστού	43
1.7.3 Τρόπος ανάπτυξης	44
1.7.4 Χαρακτηριστικά ανθέων και καρπών	45
1.8 Σκοπός της εργασίας.....	48
Κεφάλαιο 2	50
Πειραματική μέθοδος.....	50
2.1 Τοποθεσία καλλιέργειας	50
2.2 Υλικά και μέθοδοι.....	51
Κεφάλαιο 3	55
Αποτελέσματα παραγωγής.....	55

3.1 Η απόδοση στον αγρό	55
3.2 Χαρακτηριστικά βλαστού	60
3.3 Χαρακτηριστικά τρόπου ανάπτυξης.....	61
3.4 Χαρακτηριστικά ανθέων.....	63
Κεφάλαιο 4	72
Συμπεράσματα	72
Βιβλιογραφία	76
Διαδικτυακές πηγές.....	78

Κατάλογος Εικόνων

Εικόνα 1. Το φυτό της πατάτας	12
Εικόνα 2. Κόνδυλοι της πατάτας	13
Εικόνα 3. Στάδια σχηματισμού του κονδύλου στην άκρη του στόλωνα.....	14
Εικόνα 4. Κόνδυλος πατάτας σε όψη και τομή	15
Εικόνα 5. Υπέργειο τμήμα της πατάτας.....	16
Εικόνα 6. Ταξιανθία και άνθη πατάτας	17
Εικόνα 7. Ο καρπός της πατάτας	18
Εικόνα 8. Στάδια ανάπτυξης της πατάτας.....	36
Εικόνα 9. Τοποθεσία καλλιέργειας ποικιλιών πατάτας.....	52

Κατάλογος Πινάκων

Πίνακας 1. Θρεπτικά συστατικά της πατάτας	20
Πίνακας 2. Τρόπος μαγειρέματος και θρεπτικά συστατικά της πατάτας	21
Πίνακας 3. Η καλλιέργεια της πατάτας τα έτη 2000 - 2018	23
Πίνακας 4. Καλλιεργούμενες ποικιλίες πατάτας στην Ελλάδα	25
Πίνακας 5. Κυριότερες χώρες παραγωγής πατάτας στην ΕΕ-28 για το έτος 2018	26
Πίνακας 6. Χρονοδιάγραμμα καλλιέργειας της πατάτας στην Ελλάδα.....	35
Πίνακας 7. Ασθένειες και εχθροί της πατάτας	39
Πίνακας 8. Ποικιλίες πατάτες που καλλιεργήθηκαν στην πειραματική μέθοδο	50
Πίνακας 9. Χρώμα, εγκάρσια τομή και πτερύγια κατά μήκος του βλαστού, για τις ποικιλίες που ελέγχθηκαν	60
Πίνακας 10. Διάκριση γονότυπων ανά αριθμό πρωτογενών βλαστών.....	62

Κατάλογος Γραφημάτων

Γράφημα 1. Περιοχές με την υψηλότερη παραγωγή πατάτας για το έτος 2018 (σε tn)	24
Γράφημα 2. Δείκτης παραγωγής πατάτας στις κυριότερες χώρες, σε σχέση με το 2000	27
Γράφημα 3. Παραγωγή πατάτας για το έτος 2018 επί της συνολικά παραγόμενης ποσότητας στην ΕΕ-28.	28
Γράφημα 4. Τρόπος φύτευσης των ποικιλιών πατάτας στον πειραματικό αγρό.....	53
Γράφημα 5. Ποσοστιαία αναλογία κατηγοριών κονδύλων στις ποικιλίες 1 έως 10 ...	55
Γράφημα 6. Ποσοστιαία αναλογία κατηγοριών κονδύλων στις ποικιλίες 11 έως 20 .	56
Γράφημα 7. Ποσοστιαία αναλογία κατηγοριών κονδύλων στις ποικιλίες 21 έως 30 .	56
Γράφημα 8. Ποσοστιαία αναλογία κατηγοριών κονδύλων στις ποικιλίες 31 έως 40 .	57
Γράφημα 9. Ποσοστιαία αναλογία κατηγοριών κονδύλων στις ποικιλίες 41 έως 50 .	57
Γράφημα 10. Ποσοστιαία αναλογία κατηγοριών κονδύλων στις ποικιλίες 51 έως 56	58
Γράφημα 11. Παραγωγική δυναμικότητα ποικιλιών 1 έως 20	58
Γράφημα 12. Παραγωγική δυναμικότητα ποικιλιών 21 έως 40	59
Γράφημα 13. Παραγωγική δυναμικότητα ποικιλιών 41 έως 56	59
Γράφημα 14. Τύπος ανάπτυξης βλαστών	62
Γράφημα 15. Χρώμα κάλυκα των ανθέων.....	63
Γράφημα 16. Σχήμα στεφάνης ανθέων.....	64
Γράφημα 17. Κυρίαρχο χρώμα των ανθέων	65
Γράφημα 18. Δευτερεύον χρώμα των ανθέων	65
Γράφημα 19. Κατανομή δευτερεύοντος χρώματος των ανθέων	66
Γράφημα 20. Μήκος στύλου.....	67
Γράφημα 21. Σχήμα στίγματος ανθέων	67
Γράφημα 22. Βαθμός άνθισης	68
Γράφημα 23. Πρόωρη απόρριψη των ανθέων	68
Γράφημα 24. Περίοδος άνθισης.....	69
Γράφημα 25. Αριθμός ανθέων ανά ταξιανθία	70
Γράφημα 26. Θέση της άρθρωσης επί του ποδίσκου του άνθους	70
Γράφημα 27. Παρουσία χρωστικών στην επί του ποδίσκου άρθρωση	71

Περίληψη

Σκοπός της παρούσας πτυχιακής εργασίας είναι η μελέτη της βλαστητικής ανάπτυξης και των ανθέων «ποικιλιών» γονοτύπων πατάτας με τη χρήση των μορφολογικών περιγραφητών (morphological descriptors). Η δομή της πτυχιακής εργασίας διακρίνεται σε 4 επιμέρους κεφάλαια.

Στο πρώτο κεφάλαιο, αναλύονται τα βασικά χαρακτηριστικά της πατάτας και οι μορφολογικοί περιγραφητές. Πιο συγκεκριμένα, παρουσιάζονται οι βοτανικοί χαρακτήρες, η διαιτητική αξία και το θρεπτικό περιεχόμενο της πατάτας στον ανθρώπινο οργανισμό, καθώς επίσης και στατιστικά στοιχεία από την καλλιέργεια της πατάτας τόσο στην Ελλάδα, όσο και σε διεθνές επίπεδο. Επιπλέον, περιγράφονται οι μέθοδοι καλλιέργειας της πατάτας. Στις συγκεκριμένες υπό-ενότητες αναλύονται οι απαιτήσεις σε κλίμα και έδαφος, η προετοιμασία του εδάφους, οι μέθοδοι φύτευσης, η τεχνική της καλλιέργειας, η συγκομιδή και διατήρηση της πατάτας, ενώ αποτυπώνονται και οι κυριότεροι εχθροί και ασθένειες. Στο τελευταίο μέρος του παρόντος κεφαλαίου, αναλύονται οι μορφολογικοί περιγραφητές και συγκεκριμένα αυτοί που θα χρησιμοποιηθούν κατά το στάδιο του πειράματος.

Στο δεύτερο κεφάλαιο παρουσιάζεται η πειραματική μέθοδος που ακολουθήθηκε για το χαρακτηρισμό των «ποικιλιών» πατάτας με τη χρήση των μορφολογικών περιγραφητών και στη συνέχεια, τα υλικά και η μέθοδος που ακολουθήθηκε κατά την πειραματική διαδικασία.

Στο τρίτο κεφάλαιο της πτυχιακής εργασίας, παρουσιάζονται τα αποτελέσματα με βάση τα χαρακτηριστικά που αφορούν στη βλαστητική ανάπτυξη και τα άνθη.

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

Abstract

The aim of this thesis is the study of vegetative growth and flowering "varieties" of potato genotypes using morphological descriptors. The structure of this thesis is divided into 4 sub-chapters.

In the first chapter, analyzed the basic characteristics of the potato and the morphological descriptors. More specifically, presented the botanical characters, the dietary value and the nutritional content of the potato in the human body, as well as statistics from the cultivation of the potato both in Greece and international. In addition, described potato cultivation methods. In the specific sub-sections are analyzed the requirements in climate and soil, soil preparation, planting methods, cultivation technique, harvesting and preservation of potatoes, while the main pests and diseases are also recorded. In the last part of this chapter, analyzed the morphological descriptors, specifically those that will be used during the experimental stage.

The second chapter presents the experimental method followed for the characterization of potato "varieties" using the morphological descriptors and then the materials and the method followed during the experimental process.

In the third chapter of this thesis, presented the results based on the characteristics related to the vegetative growth and the flowers.

In the last chapter, follows the conclusions from this thesis.

Εισαγωγή

Η πατάτα ανήκει στην οικογένεια των σολανωδών (Solanaceae), η οποία απαριθμεί περίπου 85 γένη και 2.800 είδη σε ολόκληρο τον κόσμο. Τα φυτά της οικογένειας των σολανωδών είναι δικοτυλήδονα και έχουν ιδιαίτερη σημασία κυρίως στη διατροφή του ανθρώπου, αλλά και για τις φαρμακευτικές τους ιδιότητες. Η επιστημονική ονομασία της πατάτας είναι *Solanum tuberosum* L.

Η πατάτα κατάγεται από την περιοχή των Άνδεων, του Περού και της Βολιβίας και το όνομά της προέρχεται από την ισπανική λέξη «patata», προϊόν μείξης των λέξεων «batata» και «papa» που χρησιμοποιούνται από τις φυλές της Λατινικής Αμερικής. Η πατάτα εισήχθη στην Ευρώπη και συγκεκριμένα στην Ισπανία, το 1536 από την Λατινική Αμερική. Από την Ισπανία μεταφέρθηκε σε γειτονικές χώρες και σε λιγότερο από 100 έτη επεκτάθηκε σε πολλές περιοχές της Ευρώπης. Εκτός Ευρώπης, η πατάτα μεταφέρθηκε το 1610 και συγκεκριμένα στην Ινδία, ενώ το 1700 και 1766 η πατάτα εισήχθη στην Κίνα και Ιαπωνία, αντίστοιχα. Παράλληλα, στις αρχές του 1700 η πατάτα εισήχθη και στη Βόρεια Αμερική. Κατά την εισαγωγή της στην Ευρώπη, η πατάτα θεωρήθηκε δηλητηριώδης εξαιτίας της ομοιότητας των μορφολογικών της χαρακτηριστικών με άλλα είδη της οικογένειας των σολανωδών, που περιείχαν αλκαλοειδές σολανίνη.

Στην αρχή της βιομηχανικής περιόδου, η καλλιέργεια της πατάτας αποτέλεσε τη βάση της επιβίωσης των αγροτών, των εργατών και των ατόμων από τα χαμηλά κοινωνικά στρώματα, στη Βόρεια και Κεντρική Ευρώπη. Η αξία της πατάτας ως τρόφιμο, αναγνωρίστηκε σύντομα και άρχισε να αποτελεί βασικό είδος διατροφής για ολόένα και μεγαλύτερο ποσοστό του πληθυσμού που κατοικούσε στην Ευρώπη.

Ωστόσο, η εξάρτηση των φτωχότερων κοινωνικών στρωμάτων από την πατάτα, ως βασικό είδος διατροφής σε συνδυασμό με την αυξανόμενη ζήτησή της και την εκδήλωση της ασθένειας του περονόσπορου, είχε ως αποτέλεσμα τη διετία 1845-1846 την πανδημία πείνας (Χα & Πετρόπουλος, 2014). Οι κλιματικές συνθήκες εκείνη την περίοδο ευνόησαν την εκδήλωση περονόσπορου με αποτέλεσμα την αποτυχία στην καλλιέργεια της πατάτας (Σταυριανάκης, 2019). Σε χώρες όπως η Ιρλανδία, το Βέλγιο, η Δανία, η Σουηδία, η Γαλλία, η Ολλανδία και η Σκωτία, σημειώθηκαν εκατομμύρια θάνατοι λόγω του λιμού από την πείνα, ενώ σημειώθηκαν και μαζικές μεταναστεύσεις

πληθυσμών προς τις χώρες της βόρειας και κεντρικής Ευρώπης. Η αποτυχία της καλλιέργειας στην Ευρώπη είχε σαν αποτέλεσμα την εισαγωγή πατάτας. Μάλιστα, κατά τη διάρκεια του 19^{ου} αιώνα εισήχθησαν στην Ευρώπη ποικιλίες πατάτας από τη Χιλή, οι οποίες αντικατέστησαν τις αρχικές ποικιλίες από τις Άνδεις, διαμορφώνοντας με αυτόν τον τρόπο τη γενετική ποικιλία της πατάτας που αναφέρεται σήμερα ως *S. tuberosum* (Χα & Πετρόπουλος, 2014).

Στην Ελλάδα, η πατάτα εισήχθη το 1830 από τον Ιωάννη Καποδίστρια και παρά τις αρχικές της αντιδράσεις, η καλλιέργειά της καθιερώθηκε. Η πατάτα καλλιεργείται σε πολλές περιοχές της Ελλάδας και σχεδόν καθ' όλη τη διάρκεια του χρόνου. Η πατάτα καταναλώνεται είτε νωπή, είτε με τη μορφή προϊόντων που έχουν επεξεργαστεί βιομηχανικά, όπως για παράδειγμα τα chips, η προτηγανισμένη πατάτα, η κατεψυγμένη πατάτα, κ.λπ.

Η πατάτα είναι ιδιαίτερα σημαντική για τον ανθρώπινο οργανισμό, μιας και προσφέρει θρεπτικές ουσίες που προσδίδουν ενέργεια. Μεταξύ άλλων, η πατάτα περιέχει υψηλές ποσότητες υδατανθράκων, οι οποίοι βρίσκονται στη βάση της διατροφικής πυραμίδας, γεγονός που σημαίνει ότι πρόκειται για ένα τρόφιμο που μπορεί να καταναλώνεται συχνά μέσα στην εβδομάδα (Καψωριτάκη, 2021).

Κεφάλαιο 1

Βασικά χαρακτηριστικά για την πατάτα και οι μορφολογικοί περιγραφητές

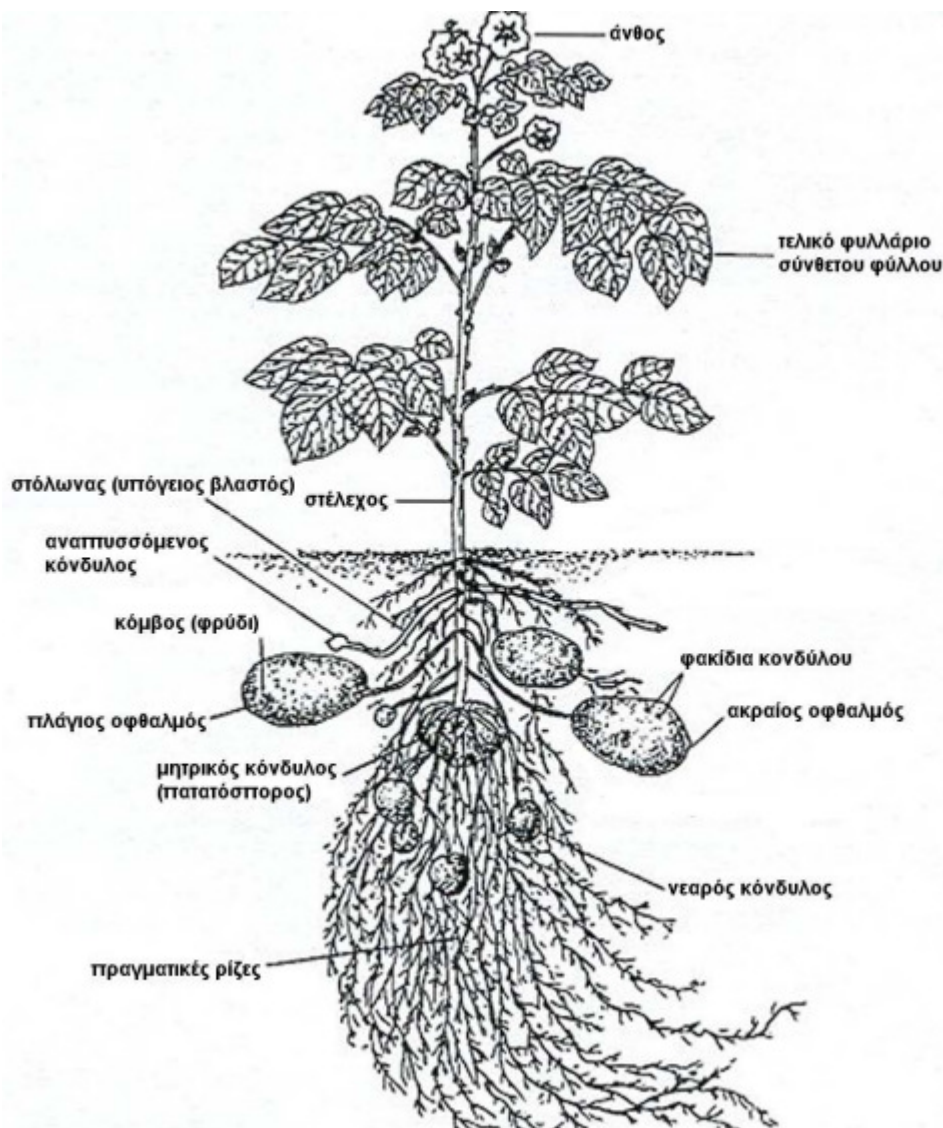
1.1 Βοτανικοί χαρακτήρες της πατάτας

Η πατάτα (*Solanum tuberosum* L.) είναι ένα ποώδες, πολυετές φυτό το οποίο καλλιεργείται σε ετήσια βάση. Το ύψος της πατάτας ανέρχεται σε 50 έως 80 εκατοστά και είναι ευαίσθητη στον παγετό. Ως προς την καλλιέργεια, η πατάτα θεωρείται φυτό ψυχρής εποχής με άριστη μέση θερμοκρασία μεταξύ 10°C και 20°C. Στις περισσότερες περιοχές, η παραγωγή της πατάτας είναι καλύτερη όταν η ημερομηνία φύτευσης συμπίπτει μετά τον τελευταίο ανοιξιάτικο παγετό (Χα & Πετρόπουλος, 2014).

Ριζικό σύστημα

Η πατάτα σχηματίζει ένα ινώδες ριζικό σύστημα το οποίο μπορεί να επεκταθεί σε βάθος 55 εκατοστών. Στην αρχή οι ρίζες παίρνουν μια οριζόντια ανάπτυξη και εφόσον διεισδύσουν στο έδαφος, απλώνονται. Όσο μεγαλύτερη είναι η διείσδυση στα βαθύτερα εδαφικά στρώματα, τόσο λιγότερο αποτελεσματικό είναι το ριζικό τους σύστημα (Παπαστυλιανού, Μπιλάλης, Τραυλός, & Παπαθεοχάρη, 2015). Σημειώνεται ότι, σε ελαφριά εδάφη, το ριζικό σύστημα μπορεί να φτάσει μέχρι 100 εκατοστά. Το βάθος της διείσδυσης των ριζών, καθώς και η πλάγια επέκτασή τους, καθορίζεται τόσο από την υγρασία, όσο και τη γονιμότητα του εδάφους.

Στην εικόνα που ακολουθεί αποτυπώνεται η μορφολογία του φυτού (Καραπάνος, 2018).



Εικόνα 1. Το φυτό της πατάτας

Πηγή: Καραπάνος, 2018

Μορφολογία κονδύλων και κονδυλοποίηση

Οι κόνδυλοι της πατάτας αποτελούν το βρώσιμο και εμπορεύσιμο μέρος του φυτού. Από μορφολογικής άποψης οι κόνδυλοι είναι σαρκώδεις βλαστοί με οφθαλμούς, οι οποίοι σχηματίζονται στο άκρο του στόλωνα, ύστερα από την πάχυνση του άγκιστρου (Χα & Πετρόπουλος, 2014). Οι κόνδυλοι της πατάτας παρουσιάζονται στην Εικόνα 2.



Εικόνα 2. Κόνδυλοι της πατάτας

Πηγή: Παπαστυλιανού, 2015

Περίπου 30 με 60 ημέρες αφότου γίνει η φύτευση του σπόρου, οι κόνδυλοι αρχίζουν να σχηματίζονται με μια διόγκωση στους χαμηλότερους κόμβους των στολώνων. Η κονδυλοποίηση επηρεάζεται από τη διάρκεια της φωτοπεριόδου και τις συνθήκες υγρασίας και θερμοκρασίας. Η έναρξη της κονδυλοποίησης ευνοείται σε μικρής διάρκειας ημέρες ή χαμηλές θερμοκρασίες νύχτας (12°C), μιας και αυξάνονται τα επίπεδα των ενδογενών κυτοκινινών στα άκρα των στολώνων συμβάλλοντας στη διαμόρφωση των κονδύλων. Μάλιστα, σε αυτές τις συνθήκες, η κονδυλοποίηση μπορεί να ξεκινήσει έως και 5 εβδομάδες νωρίτερα. Πάνω από τους 21°C η διαδικασία της κονδυλοποίησης επιβραδύνεται, ενώ σε ορισμένες ποικιλίες, πάνω από 30°C , η διαδικασία μπορεί να διακοπεί εντελώς. Γενικότερα, οι υψηλότερες θερμοκρασίες μπορεί να προκαλέσουν παραμορφωμένο σχήμα κονδύλων με την εμφάνιση εξογκωμάτων και σε μικρότερο βαθμό με την ανάπτυξη περισσότερων μικρών κονδύλων επάνω στον ίδιο στόλωνα (Χα & Πετρόπουλος, 2014).

Συνοπτικά, τα στάδια της κονδυλοποίησης είναι τα ακόλουθα:

- Αρχικά, πραγματοποιείται ανάπτυξη των στολώνων,
- Επιμήκυνση των στολώνων,

- Διόγκωση του άγκιστρου,
- Δημιουργία μικρού κόνδυλου στο άγκιστρο, ο οποίος στη συνέχεια αυξάνεται συνεχώς μέχρι να λάβει το τελικό του μέγεθος.

Μετά την έναρξη της κονδυλοποίησης και τη δημιουργία του κόνδυλου, η επιμήκυνση του στόλωνα σταματά και αυξάνεται η άκρη του. Οι στόλωνες αποκτούν μήκος από 2,5 έως 45 εκατοστά. Η εξέλιξη του σχηματισμού του κόνδυλου στην άκρη του στόλωνα, παρουσιάζεται στην επόμενη εικόνα.



Εικόνα 3. Στάδια σχηματισμού του κόνδυλου στην άκρη του στόλωνα

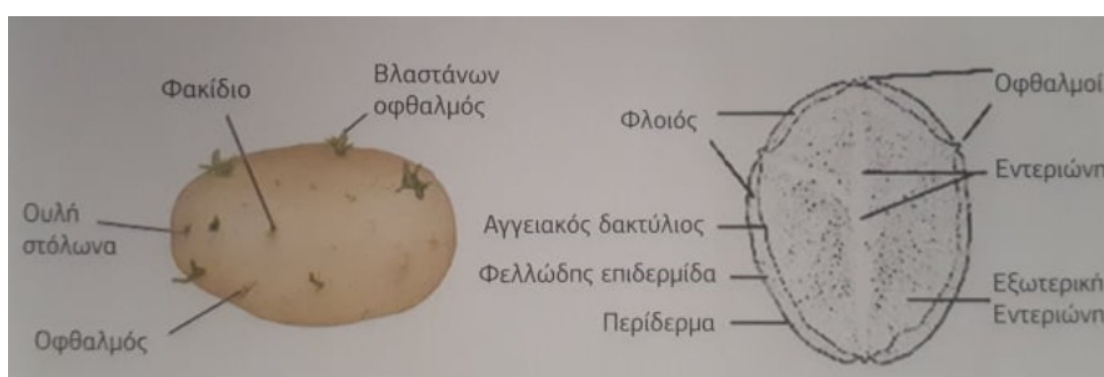
Πηγή: Παπαστυλιανού, 2015

Οι κόνδυλοι της πατάτας φέρουν οφθαλμούς διατεταγμένους σπειροειδώς πάνω στον κόνδυλο, οι οποίοι είναι σύνθετοι. Οι σύνθετοι οφθαλμοί αποτελούνται από έναν κύριο και δύο τουλάχιστον δευτερεύοντες πλευρικούς. Οι οφθαλμοί προστατεύονται από «λέπια» τα οποία είναι κατάλοιπα εκφυλισθέντων φύλλων. Ο αριθμός και το βάθος των οφθαλμών εξαρτώνται από την εκάστοτε ποικιλία. Οι οφθαλμοί σχηματίζονται διαδοχικά από τη βάση του κόνδυλου (σημείο σύνδεσής του με τον στόλωνα) προς την κορυφή όπου βρίσκονται οι νεότεροι οφθαλμοί, οι οποίοι βλαστάνουν πρώτοι (Παπαστυλιανού, κ.α., 2015).

Ανατομικά, οι κόνδυλοι παρουσιάζουν χαρακτηριστικά βλαστού. Εξωτερικά ο κόνδυλος περιβάλλεται από το περίδερμα. Το περίδερμα δημιουργεί ένα φλοιώδες στρώμα, το πάχος του οποίου αποτελεί ποιοτικό κριτήριο μιας και επηρεάζει την

περιεκτικότητα των κόνδυλων σε άμυλο. Το περίδερμα καλύπτεται από πόρους που ονομάζονται φακίδια.

Εσωτερικά από το περίδερμα, συναντάται ο φλοιός και στη συνέχεια η εξωτερική ηθμώδης ζώνη, η ξυλώδης ζώνη, η εσωτερική ηθμώδης ζώνη και η εντεριώνη, όπου γίνεται η αποθήκευση του αμύλου και άλλων ουσιών (Εικόνα 4). Στην περίπτωση που ένας κόνδυλος τραυματιστεί, στο συγκεκριμένο σημείο σχηματίζεται το τραυματικό περίδερμα, το οποίο αποτελεί ένα προστατευτικό στρώμα για την παρεμπόδιση εισόδου παθογόνων (Χα & Πετρόπουλος, 2014).



Εικόνα 4. Κόνδυλος πατάτας σε όψη και τομή

Πηγή: Χα & Πετρόπουλος, 2014

Βλαστός και φύλλα

Οι εναέριοι βλαστοί έχουν όρθια ανάπτυξη αλλά στο τέλος διακλαδίζονται, αδυνατούν και πέφτουν. Το ύψος των βλαστών ανέρχεται από 60 έως 150 εκατοστά. Η πυκνότητα των βλαστών επηρεάζει και το ύψος τους. Η πατάτα εκτός από τους υπέργειους βλαστούς φέρει και υπόγειους βλαστούς που ονομάζονται μοσχία ή στόλωνες και από τους οποίους αναπτύσσονται οι κόνδυλοι.

Σχετικά με τα φύλλα, είναι σύνθετα, με 7-9 ωοειδή, πτεροειδή και εναλλασσόμενα φυλλάρια. Η περιφέρειά τους είναι οδοντωτή, το χρώμα τους είναι βαθύ πράσινο και φέρουν χνούδι στην επιφάνειά τους. Αρκετά συχνά πολλά μικρότερα δευτερογενή ή τριτογενή φυλλάρια βρίσκονται μεταξύ των αρχικών φύλλων (Χα & Πετρόπουλος, 2014). Τα φύλλα του υπόγειου τμήματος του βλαστού είναι μικρά και

λεπιοειδή και προστατεύουν μεταξύ άλλων, τους οφθαλμούς των κονδύλων (Παπαστυλιανού, κ.α., 2015).



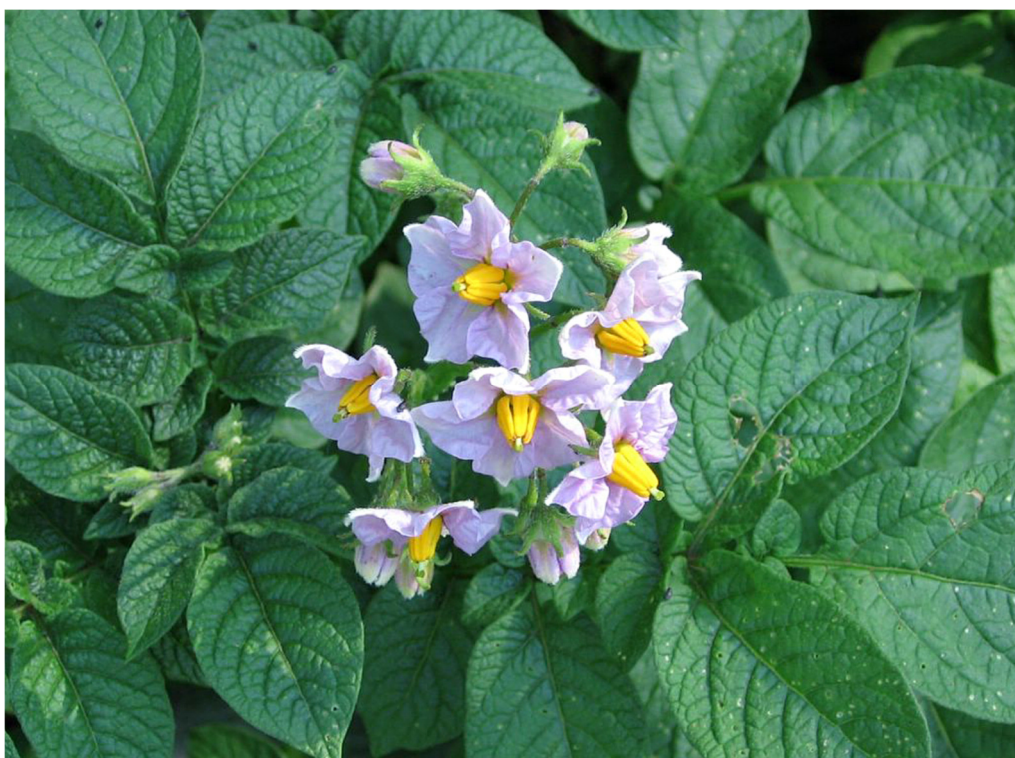
Εικόνα 5. Υπέργειο τμήμα της πατάτας

Πηγή: Παπαστυλιανού, 2015

Ταξιανθία και άνθη

Τα άνθη της πατάτας είναι και αυτά σύνθετα σχηματίζοντας ταξιανθίες που εκφύονται από τη μασχάλη του τελευταίου φύλλου του κάθε βλαστού. Είναι ερμαφρόδιτα, χρώματος λευκοϊώδους, ιώδους, μπλε, ή κίτρινου και η στεφάνη τους είναι πενταμερής. Κάθε άνθος έχει 5 στήμονες που σχηματίζουν κώνο γύρω από τον ύπερο. Ο στύλος είναι μακρύς και βρίσκεται έξω από τον κώνο των ανθήρων. Οι ανθήρες έχουν χρώμα από υποκίτρινο έως πορτοκαλοκίτρινο. Η ωοθήκη τους είναι δίχωρη.

Τα άνθη μπορεί να είναι αυτόσπειρα ή/και αυτογόνιμα. Οι ποικιλίες των άνθεων διαφέρουν ως προς την ικανότητα σχηματισμού σπόρου, ανάλογα με την ικανότητα παραγωγής γόνιμης γύρης. Έπειτα από την επικονίαση η οποία γίνεται με τον αέρα, σχηματίζεται ο καρπός, ο οποίος περιγράφεται στη συνέχεια.



Εικόνα 6. Ταξιανθία και άνθη πατάτας

Πηγή: Παπαστυλιανού, 2015

Καρπός και σπόρος

Ο καρπός της πατάτας είναι μια ράγα δίχωρη, σφαιρικού σχήματος, μικρού μεγέθους, με πράσινο χρώμα. Ο καρπός της πατάτας μοιάζει με μικρή τομάτα. Στο εσωτερικό των καρπών εμπεριέχονται 200 – 300 σπόροι, οι οποίοι βρίσκονται σε ένα ζελατινώδες υγρό. Το βάρος των 1.000 σπόρων ανέρχεται σε 0,8 έως 0,9 gr. Οι σπόροι είναι επίπεδοι και ωοειδείς και δύναται να χρησιμοποιηθούν για καλλιέργεια σε περιοχές που είναι δύσκολο να διατηρηθούν υγιείς οι «πατατόσποροι», όπως στην Κίνα και το Βιετνάμ (Χα & Πετρόπουλος, 2014).



Εικόνα 7. Ο καρπός της πατάτας

Πηγή: Παπαστυλιανού, 2015

1.2 Η θρεπτική αξία της πατάτας

Η πατάτα αποτελεί μια πολύ σημαντική πηγή υδατανθράκων, αμύλου, πρωτεϊνών, βιταμίνης C και B6, καθώς επίσης και καλίου και αντιοξειδωτικών. Ανεξάρτητα με το χρώμα τους, σε όλες τις πατάτες βρίσκονται μεγάλες ποσότητες λουτεΐνης και ζεαξανθίνης (Burgos, Salas, Amoros, Auqui, Munoa, Kimura, & Bonierbale, 2009). Η χημική σύσταση της πατάτας εξαρτάται από διάφορους παράγοντες όπως είναι τα γενετικά χαρακτηριστικά, η ηλικία, η ωριμότητα, οι περιβαλλοντικές συνθήκες, οι τεχνικές καλλιέργειας που χρησιμοποιήθηκαν και τα χαρακτηριστικά του εδάφους (Sablani & Mujumdar, 2006).

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, 18-20% άμυλο, 1,5-2% πρωτεΐνες και 1% βιταμίνες και ιχνοστοιχεία (Τσάκου & Χανιωτάκη, 2011).

Ένα από τα πλεονεκτήματα της πατάτας είναι ότι συνδυάζει τα χαρακτηριστικά των αμυλωδών τροφίμων με αυτά των υπόλοιπων λαχανικών. Τα θρεπτικά συστατικά που περιέχει η πατάτα είναι τα εξής:

- **Υδατάνθρακες:** αποτελούν το κυριότερο θρεπτικό συστατικό της πατάτας, με τη μορφή του αμύλου. Οι υδατάνθρακες συμβάλουν στη διατήρηση της φυσιολογικής θερμοκρασίας του σώματος, ενώ παρέχουν ενέργεια στον οργανισμό για την εκτέλεση σωματικών δραστηριοτήτων.
- **Πρωτεΐνη:** οι πρωτεΐνες βοηθούν στην ανάπτυξη και ανάπλαση των ιστών του σώματος και την ενίσχυση της άμυνας του οργανισμού. Προτείνεται η κατανάλωση της πατάτας σε συνδυασμό με άλλα τρόφιμα που περιέχουν υψηλότερες ποσότητες πρωτεΐνης, όπως για παράδειγμα το αυγό και το κρέας, έτσι ώστε να δημιουργείται πρωτεΐνη υψηλής βιολογικής αξίας.
- **Λίπος:** το λίπος βρίσκεται σε ίχνη στην πατάτα.
- **Φυτικές ίνες:** βρίσκονται κυρίως στη φλούδα των λαχανικών και συμβάλλουν στον έλεγχο του βάρους μιας και προκαλούν πιο γρήγορα το αίσθημα του κορεσμού. Επιπλέον, συμβάλλουν στη ρύθμιση του σακχάρου στο αίμα, τη μείωση της χοληστερόλης, καθώς και στην καλύτερη λειτουργία του πεπτικού συστήματος.
- **Κάλιο:** πρόκειται για ένα πολύτιμο ιχνοστοιχείο το οποίο συμβάλλει στην ανάπτυξη του σώματος και τη διατήρηση των κυττάρων. Βοηθά επίσης στην καλύτερη οξυγόνωση του σώματος, λειτουργία της καρδιάς και την ισορροπία των υγρών του σώματος. Σε σχέση με τα άλλα φρέσκα λαχανικά και φρούτα, η πατάτα περιέχει την υψηλότερη ποσότητα καλίου.
- **Βιταμίνη C:** συμβάλλει στην καλύτερη απορρόφηση του σιδήρου από τον οργανισμό, ενώ είναι απαραίτητη για τη δημιουργία ενός ισχυρού ανοσοποιητικού συστήματος (Κουτσοκόστα, 2009).
- **Βιταμίνη Β6:** βοηθά στο μεταβολισμό των υδατανθράκων και των πρωτεϊνών. Παράλληλα, συμβάλλει στη ρύθμιση της δράσης της χοληστερόλης.
- **Φυλλικό οξύ:** συμβάλλει στην ανάπτυξη των κυττάρων και θεωρείται απαραίτητο κατά τη διάρκεια της κύησης (Τσάκου & Χανιωτάκη, 2011).

Στον πίνακα που ακολουθεί παρουσιάζονται τα θρεπτικά συστατικά που περιέχονται στην πατάτα, ενώ στην τρίτη στήλη αποτυπώνεται το ποσοστό των

ημερήσιων αναγκών σε βιταμίνες και ιχνοστοιχεία που καλύπτει η κατανάλωση μιας ωμής πατάτας 170 γραμμαρίων. Σημειώνεται ότι, η μονάδα μέτρηση mcg είναι το μικρογραμμάριο και αποτελεί το 1 χιλιοστό του mg.

Πίνακας 1. Θρεπτικά συστατικά της πατάτας

Μακροθρεπτικά συστατικά (ανά 170 g)	Ποσότητα	% ΣΗΠ
Θερμίδες	131 Kcal	-
Υδατάνθρακες	31,3 g	-
Πρωτεΐνη	3,4 g	-
Λιπαρά	0,2 g	-
Φυτικές ίνες	3,7 g	-
Μικροθρεπτικά συστατικά		
Βιταμίνη C	33,5 mg	56%
Βιταμίνη K	3,2 mcg	4%
Βιταμίνη B6	0,5 mcg	25%
Φυλλικό οξύ	27,2 mg	7%
Μαγνήσιο	39,1 mg	10%
Φώσφορος	96,9 mg	10%
Κάλιο	716 mg	20%
Μαγγάνιο	0,3 mg	13%
Ω-6 λιπαρά	54,4 mg	-
Νερό	135 g	-
Πηγή: Τσάκου & Χανιωτάκη, 2011		

Όπως παρατηρείται από τον επόμενο πίνακα, ο τρόπος μαγειρέματος της πατάτας διαφοροποιεί τα θρεπτικά συστατικά της, ειδικότερα ως προς τις θερμίδες και λιπαρά. Η τηγανιτή πατάτα και η πατάτα *augratin* περιέχουν υψηλότερα ποσοστά λιπαρών, αλλά και θερμίδων (Τσάκου & Χανιωτάκη, 2011).

Πίνακας 2. Τρόπος μαγειρέματος και θρεπτικά συστατικά της πατάτας

Τύπος πατάτας (100g)	Θερμίδες	Υδατάνθρακες	Πρωτεΐνη	Λιπαρά	Κορεσμένα
Βραστή	86 kcal	20 g	1,7 g	0,1 g	0 g
Ψητή	93 kcal	21,5 g	2 g	0,1 g	0 g
Τηγανιτή (τύπου fast food, με φυτικό έλαιο)	319 kcal	37,5 g	3,8 g	17,1 g	4 g
Au Gratin	132 kcal	11,3 g	5,1 g	7,6 g	4,7 g

Πηγή: Τσάκου & Χανιωτάκη, 2011

Η πατάτα έχει αρκετά οφέλη για την υγεία του ανθρώπου. Πρωτίστως, αναφέρεται ότι οι πατάτες περιέχουν ιδιαίτερα σημαντική ποσότητα καλίου, ενός μετάλλου που συμβάλλει στη βελτίωση της αρτηριακής πίεσης. Με αυτόν τον τρόπο, η κατανάλωση της πατάτας μπορεί να βοηθήσει στην υγεία της καρδιάς, μιας και η αυξημένη πίεση αποτελεί έναν από τους βασικούς παράγοντες εκδήλωσης καρδιαγγειακών νοσημάτων. Επιπλέον, η πατάτα περιέχει αντιοξειδωτικά όπως τα φλαβονοειδή, καροτενοειδή, χλωρογενικό οξύ, κ.λπ., τα οποία δρουν προστατευτικά στο καρδιαγγειακό σύστημα. Στα αντιοξειδωτικά περιλαμβάνεται και η λουτεΐνη, η οποία συμβάλλει στην υγεία των ματιών. Σημειώνεται ότι, όσο πιο έντονο είναι το χρώμα μιας πατάτας (κίτρινη, κόκκινη, μωβ), τόσο μεγαλύτερη είναι η συγκέντρωση σε αντιοξειδωτικά.

Επιπρόσθετα, η πατάτα συμβάλλει στην αποτελεσματικότερη διαχείριση του σακχάρου. Παρόλο που η πατάτα έχει υψηλό γλυκαιμικό δείκτη, η ψύξη της μετά το μαγείρεμα δημιουργεί έναν τύπο αμύλου (ανθεκτικό άμυλο), το οποίο μειώνει το γλυκαιμικό δείκτη κατά 25%. Επιπλέον, το ανθεκτικό άμυλο διέρχεται από το λεπτό έντερο χωρίς πέψη, με αποτέλεσμα να αποδίδει και λιγότερες θερμίδες, και φτάνει στο παχύ έντερο όπου αποτελεί τροφή για τα βακτήρια του εντέρου. Έτσι, όχι μόνο βοηθάει στη διαχείριση του σακχάρου, αλλά ενισχύει και τη λειτουργία του εντέρου.

Τέλος, η πατάτα είναι ελεύθερη γλουτένης, γεγονός που βοηθά στην κατανάλωσή της από άτομα με κοιλιοκάκη. Άτομα που πάσχουν από κοιλιοκάκη θα

πρέπει να αποφεύγεται η κατανάλωση αμυλούχων που περιέχουν γλουτένη, όπως είναι το σιτάρι, η σίκαλη, η βρώμη και το κριθάρι. Η πατάτα αποτελεί μια σημαντική πηγή πρόσληψης υδατανθράκων, μιας και δεν περιέχει γλουτένη (Τσάκου & Χανιωτάκη, 2011).

Από την άλλη πλευρά, αξίζει να σημειώσουμε ότι ο τρόπος και η ποσότητα της πατάτας που καταναλώνεται από τον ανθρώπινο οργανισμό, μπορεί να επιφέρει αρνητικές επιπτώσεις. Ορισμένες μελέτες έχουν αναδείξει ότι, υπάρχει πιθανή συσχέτιση μεταξύ συγκεκριμένων ειδών πατάτας (και προϊόντων αυτής) και της πρόσληψης βάρους. Χαρακτηριστικά, έχει διαπιστωθεί ότι η υψηλή κατανάλωση πατάτας συνδέεται με την αύξηση του βάρους, ενώ η κατανάλωση των επεξεργασμένων προϊόντων (πατατάκια, κ.λπ.), περιέχουν περισσότερες θερμίδες και λιπαρά, με αποτέλεσμα να συμβάλλουν σε μεγαλύτερο βαθμό στην αύξηση του βάρους του ανθρώπου.

Επιπλέον, αναφέρεται ότι οι πατάτες παράγουν χλωροφύλλη και η έκθεσή τους στο φως ενισχύει τη συγκέντρωση γλυκοαλκαλοειδών στη φλούδα. Τα γλυκοαλκαλοειδή αποτελούν τοξική οικογένεια χημικών για τον οργανισμό και η υπερβολική τους κατανάλωση μπορεί να προκαλέσει δυσλειτουργίες στο πεπτικό σύστημα, φαγούρα, τάσεις για εμετό, ζαλάδες, πονοκέφαλο ή ακόμα και κάποια φλεγμονώδη νόσο του εντέρου (Μαρσέλου, 2018).

1.3 Η καλλιέργεια της πατάτας στην Ελλάδα

Η καλλιέργεια της πατάτας κατέχει ιδιαίτερα σημαντική θέση στην ελληνική γεωργία μιας και πρόκειται για προϊόν με μεγάλη ζήτηση στην αγορά και πολλές χρήσεις. Η καλλιέργεια της πατάτας εκτείνεται σε ολόκληρη τη χώρα, ενώ υπάρχουν περιοχές όπως η Νάξος και το Νευροκόπι, όπου η παραγωγή φέρει πιστοποιημένη ονομασία προέλευσης (ΠΟΠ) (Χατζηπαπάς, 2020).

Στον ακόλουθο πίνακα παρουσιάζεται η εξέλιξη στην καλλιέργεια της πατάτας στην Ελλάδα για το διάστημα 2000 έως 2018, καθώς επίσης και η συνολική έκταση των καλλιεργήσιμων φυτειών (Υπουργείο Αγροτικής Ανάπτυξης και Τροφίμων, 2019).

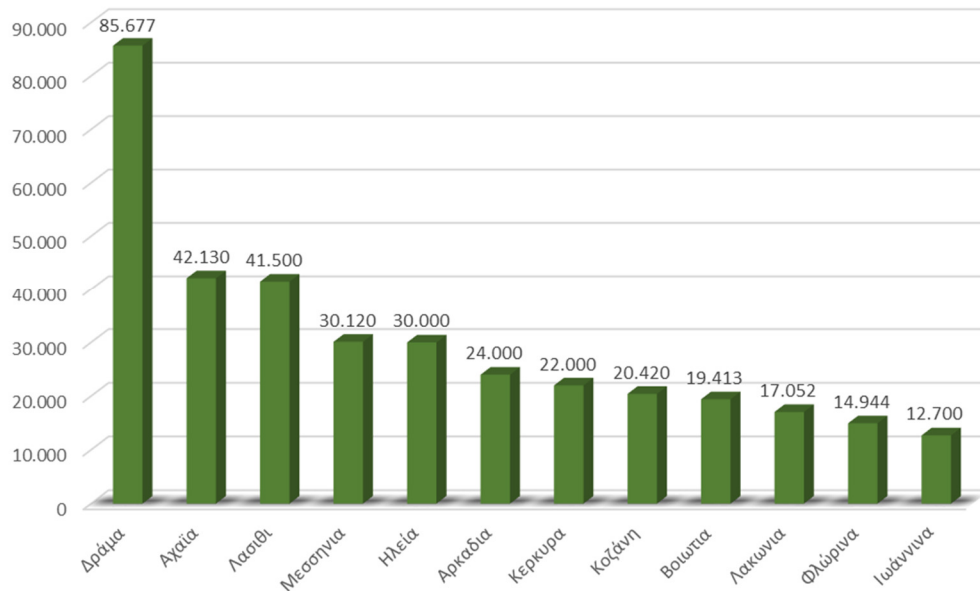
Πίνακας 3. Η καλλιέργεια της πατάτας τα έτη 2000 - 2018

Έτος	Έκταση (στρ.)	Παραγωγή (tn)
2000	202.597	606.096
2001	234.258	698.504
2002	258.296	803.703
2003	215.823	746.729
2004	203.457	585.096
2005	210.850	572.786
2006	361.505	854.925
2007	237.162	640.328
2008	223.997	610.713
2009	217.507	604.811
2010	210.052	758.942
2011	284.517	757.824
2012	241.630	578.821
2013	247.249	667.716
2014	243.896	612.640
2015	207.450	560.030
2016	191.280	519.020
2017	188.234	536.695
2018	168.437	466.406

Πηγή: Υπουργείο Αγροτικής Ανάπτυξης και Τροφίμων, 2019

Γενικότερα, παρατηρείται ότι, η συνολικά καλλιεργούμενη έκταση πατάτας στην Ελλάδα κυμαίνεται περίπου σε 229 χιλιάδες στρέμματα. Σε σχέση με τη μέση έκταση, από το 2015 και έπειτα σημειώνεται μείωση στις καλλιεργούμενες εκτάσεις, γεγονός που επηρεάζει και την συνολική παραγωγή. Μάλιστα, το έτος 2018 ήταν το έτος με τα λιγότερα στρέμματα που χρησιμοποιήθηκαν στην παραγωγή πατάτας. Αντίστοιχα, το ίδιο έτος σημειώθηκε η χαμηλότερη παραγωγή πατάτας η οποία ανήλθε σε 466.406 τόνους, ενώ η μέση τιμή των ετών από το 2000 έως το 2018 υπολογίζεται σε 641 χιλιάδες τόνους περίπου.

Όσον αφορά τις περιοχές με το υψηλότερο μερίδιο στην παραγωγή της πατάτας, στο ακόλουθο σχήμα παρουσιάζονται οι περιοχές που παρήγαγαν περισσότερους από 10.000 τόνους για το έτος 2018.



Γράφημα 1. Περιοχές με την υψηλότερη παραγωγή πατάτας για το έτος 2018 (σε tn)

Πηγή: Υπουργείο Αγροτικής Ανάπτυξης και Τροφίμων, 2019

Η Δράμα αποτελεί το Νομό με την μεγαλύτερη παραγωγή πατάτας, η οποία μάλιστα είναι δύο φορές υψηλότερη σε σχέση με την Αχαΐα για το έτος 2018. Η Αχαΐα είναι ο δεύτερος Νομός στην ετήσια παραγωγή πατάτας με 42.130 τόνους, ενώ ακολουθούν το Λασιθί, η Μεσσηνία, η Ηλεία, η Αρκαδία και η Κέρκυρα. Ιδιαίτερα υψηλή παραγωγή σε σχέση με τις άλλες περιοχές της Ελλάδας παρουσιάζει και η Κοζάνη, η Βοιωτία, η Λακωνία, η Φλώρινα και τα Ιωάννινα (Υπουργείο Αγροτικής Ανάπτυξης και Τροφίμων, 2019).

Σήμερα, η πατάτα καλλιεργείται σε πολλές περιοχές καθ' όλη τη διάρκεια του χρόνου. Ανάλογα με το χρόνο και την εποχή της συγκομιδής της, η πατάτα διακρίνεται στις ακόλουθες κατηγορίες:

- Ανοιξιάτικη πατάτα, η οποία καλλιεργείται από το τέλος του Απριλίου μέχρι τέλος Ιουνίου. Κατά κύριο λόγο, η ανοιξιάτικη πατάτα καλλιεργείται στους Νομούς Μεσσηνίας, Αχαΐας και Ηλείας.
- Καλοκαιρινή πατάτα, η οποία καλλιεργείται κυρίως στους Νομούς Αρκαδίας, Δράμας και Έβρου. Η περίοδος της συγκομιδής της ορίζεται από τέλος Ιουνίου έως τέλος Οκτωβρίου.
- Φθινοπωρινή πατάτα, η οποία καλλιεργείται σε περιοχές της Ηλείας, Αχαΐας και Βοιωτίας. Η περίοδος συγκομιδής της φθινοπωρινής πατάτας είναι από αρχές Νοεμβρίου έως τον Φεβρουάριο (Παπαστυλιανού, κ.α., 2015).

Τέλος, στον επόμενο πίνακα, παρουσιάζονται οι κυριότερες ποικιλίες πατάτας που καλλιεργούνται στην Ελλάδα, όπως αποτυπώνονται στον Εθνικό κατάλογο ποικιλιών καλλιεργούμενων φυτικών ειδών (Περιφέρεια Ηπείρου, 2014; Χα & Πετρόπουλος, 2014).

Πίνακας 4. Καλλιεργούμενες ποικιλίες πατάτας στην Ελλάδα

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

Πηγή: Εθνικός κατάλογος ποικιλιών καλλιεργούμενων φυτικών ειδών

1.4 Η καλλιέργεια της πατάτας σε διεθνές επίπεδο

Η Κίνα αποτελεί την κορυφαία χώρα στη συγκομιδή πατάτας, η οποία υπολογίζεται περίπου σε 90 εκατομμύρια τόνοι ετησίως, ενώ ακολουθούν η Ινδία και η Ρωσία. Ωστόσο, σύμφωνα με μελέτες η απόδοση της καλλιέργειας πατάτας στην Κίνα δεν θεωρείται υψηλή (χαμηλότερη σε σχέση με ευρωπαϊκούς δείκτες), εξαιτίας της χαμηλής γονιμότητας του εδάφους και της απειρίας των παραγωγών (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 (Καραπάνος, 2018).

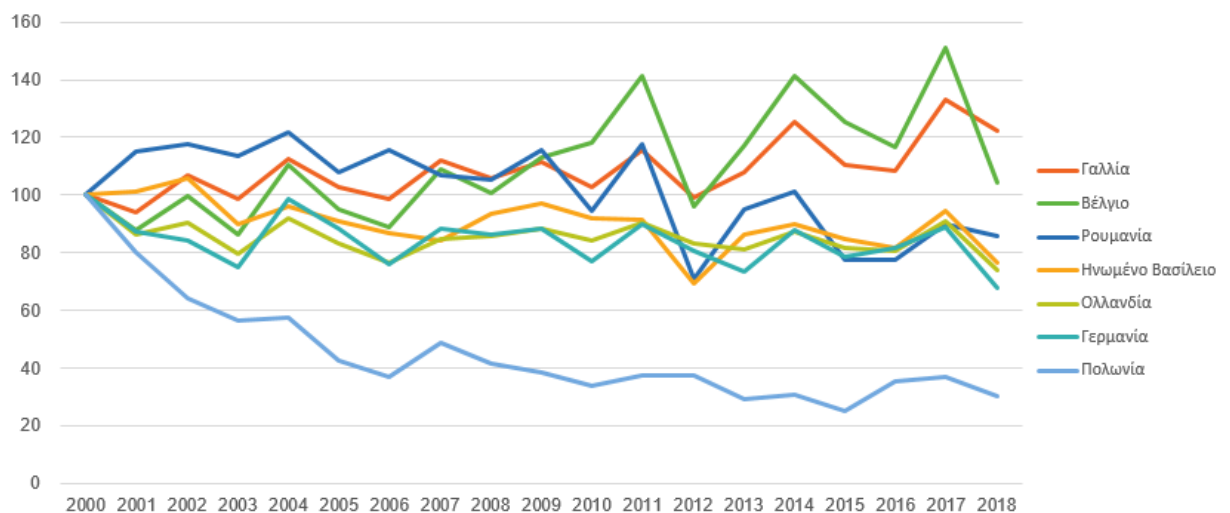
Σε επίπεδο Ευρωπαϊκής Ένωσης (ΕΕ-28), οι χώρες με την υψηλότερη παραγωγή πατάτας ανά χιλιάδες τόνους για το έτος 2018, παρουσιάζονται στον επόμενο πίνακα. Παρατηρείται ότι, στις πρώτες θέσεις βρίσκονται η Γερμανία, η Γαλλία, η Πολωνία, η Ολλανδία και το Ηνωμένο Βασίλειο με συγκομιδή που ξεπερνά τα 5 εκατομμύρια τόνους για το έτος 2018, ενώ στην περίπτωση της Γερμανίας ανήλθε σχεδόν στα 9 εκατομμύρια τόνους πατάτας (Eurostat, 2019).

Πίνακας 5. Κυριότερες χώρες παραγωγής πατάτας στην ΕΕ-28 για το έτος 2018

Χώρα	Παραγωγή σε χιλ. τόνους
Γερμανία	8.920,80
Γαλλία	7.870,97
Πολωνία	7.400,00
Ολλανδία	6.029,73
Ηνωμένο Βασίλειο	5.028,00
Βέλγιο	3.045,44
Ρουμανία	2.971,41
Ισπανία	2.002,89
Δανία	1.806,80
Ιταλία	1.307,60

Σουηδία	720,20
Αυστρία	697,93
Φινλανδία	600,30
Τσεχία	583,56
Ελλάδα	542,97
Πορτογαλία	433,53
Πηγή: Eurostat, 2019	

Όσον αφορά την εξέλιξη της παραγωγής των συγκεκριμένων χωρών, παρατηρείται ότι σε σχέση με τα επίπεδα του 2010, οι περισσότερες από τις χώρες με την υψηλότερη παραγωγή, παρουσίασαν πτωτική πορεία. Παρά το γεγονός ότι, η Γαλλία και το Βέλγιο είχαν αυξομειώσεις από το 2000 έως το 2018, παρουσίασαν αύξηση του δείκτη παραγωγής σε σχέση με τα επίπεδα του 2000. Αναλυτικότερα, η εξέλιξη της παραγωγής πατάτας στις κυριότερες χώρες παρουσιάζεται στο ακόλουθο γράφημα (Eurostat, 2019).

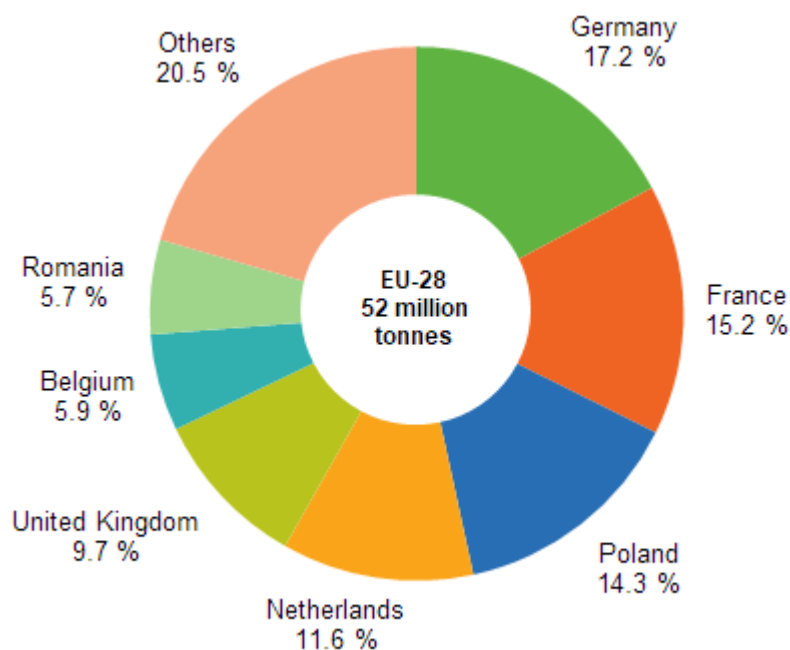


Γράφημα 2. Δείκτης παραγωγής πατάτας στις κυριότερες χώρες, σε σχέση με το 2000

Πηγή: Eurostat, 2019

Στη συνέχεια, μέσα από το επόμενο γράφημα αποτυπώνεται το ποσοστό συμμετοχής των σημαντικότερων χωρών, στη συνολική παραγωγή της πατάτας στην

ΕΕ για το έτος 2018. Η Γερμανία, η Γαλλία, η Πολωνία και η Ολλανδία κατέχουν από ένα ποσοστό 10% έως 20% περίπου επί της συνολικής παραγωγής στην ΕΕ (Eurostat, 2019).



Γράφημα 3. Παραγωγή πατάτας για το έτος 2018 επί της συνολικά παραγόμενης ποσότητας στην ΕΕ-28.

Πηγή: Eurostat, 2019

Σε επίπεδο εξαγωγών, η Ολλανδία αποτελεί την πρώτη χώρα που εξάγει πατάτες με ποσοστό 18% επί του συνόλου της εξαγωγικής δραστηριότητας των χωρών. Από την ποσότητα που εξάγεται, το 70% περίπου είναι ακατέργαστες πατάτες και προϊόντα που παράγονται από αυτές. Πέρα από την κυριότερη χώρα στην εξαγωγή πατάτας, 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

1.5.1 Απαιτήσεις σε κλίμα και έδαφος

Η πατάτα αποτελεί ένα φυτό που προσαρμόζεται καλύτερα σε βορειότερες ή ορεινές περιοχές. Το έδαφος της πατάτας θα πρέπει να είναι ελαφρύ έτσι ώστε να δημιουργούνται οι κατάλληλες συνθήκες για την αύξηση των κονδύλων, καθώς επίσης και να υπάρχουν ευνοϊκές συνθήκες θερμοκρασίας και φωτοπερίοδο.

Ως προς το έδαφος, προκειμένου οι κόνδυλοι να έχουν ιδανικό σχήμα και μέγεθος, θα πρέπει να καλλιεργούνται σε χαλαρό και ελαφρύ έδαφος. Τα ελαφριά, αμμώδη εδάφη ενδείκνυται σε περιπτώσεις που η συγκομιδή της πατάτας θα γίνει μηχανικά. Κάτι τέτοιο βέβαια, προϋποθέτει την κατάλληλη διαχείριση του εδάφους σε θέματα άρδευσης και θρέψης έτσι ώστε να έχουν υψηλότερη απόδοση. Καλά αποστραγγισμένα ή οργανικά εδάφη, με μέση περιεκτικότητα σε πηλό, αποδίδουν καλύτερα λόγω της γονιότητάς τους. Εδάφη τα οποία έχουν ανεπαρκή στράγγιση θα πρέπει να οργωθούν ώστε να αποτρέπεται ο εδαφικός κορεσμός και να ευνοείται ο κατάλληλος αερισμός τους. Σε γόνιμα και αρδευόμενα εδάφη, οι αποδόσεις της καλλιέργειας φτάνουν έως 4 και 5 τόνους ανά στρέμμα. Τέλος, σημειώνεται ότι, ως προς την αντίδραση του εδάφους, η πατάτα καλλιεργείται σε ένα φάσμα με pH από 5,5 έως 7,5.

Αναφορικά με το κλίμα, οι μέγιστες αποδόσεις κατά την καλλιέργεια της πατάτας, μπορούν να επιτευχθούν σε θερμοκρασίες από 16 έως 20°C. Οι χαμηλές θερμοκρασίες έχουν σαν αποτέλεσμα τη μείωση του ρυθμού αναπνοής του φυτού σε σχέση με το ρυθμό φωτοσύνθεσης. Κάτι τέτοιο έχει αντίκτυπο στην απόδοση της καλλιέργειας, μιας και παρατηρείται μεγαλύτερη συσσώρευση υδατανθράκων και επομένως, καλύτερες αποδόσεις. Η καλλιέργεια της πατάτας επηρεάζεται από τις υψηλότερες θερμοκρασίες μιας και δεν ευνοείται η ανάπτυξη του φυτού και των κονδύλων του. Σημειώνεται επίσης ότι, ανάλογα με την ποικιλία της πατάτας, απαιτείται μια περίοδος ανάπτυξης, δηλαδή ημέρες χωρίς να υπάρχει παγετός, οι οποίες υπολογίζονται από 90 έως 120.

Σχετικά, με την φωτοπερίοδο, η πλειοψηφία των καλλιεργούμενων ποικιλιών πατάτας είναι ουδέτερες στην αντίδρασή τους στη φωτοπερίοδο, ως προς την άνθιση

του φυτού. Οι ημέρες με μεγάλη διάρκεια και η ένταση του φωτός, ευνοούν τη φωτοσύνθεση και ανάπτυξη του φυτού. Όπως ήδη αναφέρθηκε, η αύξηση της φωτοσύνθεσης συμβάλλει στην αύξηση των υδατανθράκων μέσα στους κονδύλους (Χα & Πετρόπουλος, 2014).

1.5.2 Η προετοιμασία του εδάφους

Παραδοσιακά στην Ελλάδα η πατάτα πολλαπλασιάζεται αγενώς, δηλαδή με τη χρήση προβλαστημένων ή μη κονδύλων, ή αλλιώς «πατατόσπορων» όπως αποκαλούνται (Καρανίσα, 2016). Ο πατατόσπορος θα πρέπει να φυτευτεί σε χωράφι σχετικά υγρό και αφράτο. Είναι σημαντικό η φύτευση να πραγματοποιηθεί σε βάθος 30 ή 40 εκατοστών προκειμένου να εξασφαλιστεί η καλή στράγγιση και επαρκής εδαφικός αερισμός. Προκειμένου το έδαφος να διατηρηθεί εύφορο, χαλαρό και να ενισχυθεί η οργανική του ουσία, εφαρμόζονται προγράμματα αμειψισποράς με καλλιέργεια ψυχανθών. Τα προγράμματα αυτά μπορεί να έχουν διάρκεια από 3 έως 5 έτη, ενώ μπορεί να εφαρμοστούν και προγράμματα μικρότερης διάρκειας (1-2 έτη)

Όσον αφορά τον πατατόσπορο, το κόστος αγοράς του μπορεί να ανέλθει έως και 50% της συνολικής δαπάνης, καθιστώντας τις αποστάσεις φύτευσης ουσιαστικό παράγοντα στην παραγωγικότητα της καλλιέργειας και την εξασφάλιση κέρδους. Το άριστο μέγεθος του πατατόσπορου θεωρείται ότι είναι τα 40 – 60 γραμμάρια βάρους ή 3,5 έως 6,5 εκατοστά. Με το συγκεκριμένο μέγεθος εξασφαλίζεται ότι, α) οι κόνδυλοι φέρουν αρκετούς οφθαλμούς και επομένως μπορούν να δημιουργηθεί ικανοποιητικός αριθμός βλαστών και β), υπάρχει καλύτερη σχέση κόστους και απόδοσης, μιας και δίνεται η δυνατότητα διάσπασης του σπόρου σε περισσότερα κομμάτια.

Η επιλογή του πατατόσπορου οφείλεται στην υψηλή μεταβλητότητα του αληθινού σπόρου. Μέσω του αγενούς πολλαπλασιασμού επιτυγχάνεται ομοιομορφία στην ανάπτυξη των φυτών, και ως εκ τούτου ομοιομορφία στην ανάπτυξη των κονδύλων και συνέπεια στο χρονικό διάστημα της συγκομιδής τους. Ο αγενής πολλαπλασιασμός με πατατόσπορο, εξασφαλίζει επίσης την καθαρότητα των ποικιλιών, μιας και φυτεύονται κλώνοι των μητρικών φυτών. Στο σημείο αυτό, αξίζει να αναφερθεί ότι τα τελευταία χρόνια η ποιότητα του πατατόσπορου εξασφαλίζεται

μέσα από οργανισμούς πιστοποίησης, μέσω των οποίων γίνεται επιθεώρηση των κονδύλων για παράσιτα και παθογόνα. Στην Ελλάδα, για την καλλιέργεια της πατάτας χρησιμοποιούνται περίπου 100.000 τόνοι εκ των οποίων το 30% είναι πιστοποιημένοι, ενώ το υπόλοιπο ποσοστό είναι πατατόσποροι προηγούμενων καλλιεργειών. Από τους πιστοποιημένους πατατόσπορους, το 90% εισάγεται κατά κύριο λόγο από την Ολλανδία, ενώ το υπόλοιπο ποσοστό προέρχεται από διάφορες περιοχές της Ελλάδας. Ως προς την πιστοποίηση του πατατόσπορου, αξίζει να σημειώσουμε ότι ανάλογα με την πιθανότητα εμφάνισης ασθενειών, διακρίνεται στις ακόλουθες κατηγορίες:

1. Κατηγορία “elite”, όπου ο πατατόσπορος είναι απαλλαγμένος από ασθένειες.
2. Βασικός πατατόσπορος, όπου η παραγωγή του γίνεται σε χωράφι και κάτω από αυστηρές προδιαγραφές.
3. Πιστοποιημένος πατατόσπορος, ο οποίος παράγεται μεν σε αγρό, αλλά υπάρχει ένας βαθμός ανοχής στην ύπαρξη ασθενειών.

Από τη στιγμή της έναρξης της κονδυλοποίησης έως την εκβλάστηση των φυτρών, ο κόνδυλος θεωρείται ότι βρίσκεται στο φυσιολογικό στάδιο του λήθαργου. Στο συγκεκριμένο στάδιο, τα φύτρα δεν μπορούν να αναπτυχθούν ακόμη και αν βρεθούν κάτω από ιδανικές συνθήκες (Yara, 2021). Το στάδιο του λήθαργου μπορεί να διαχωριστεί σε δύο επιμέρους φάσεις, οι οποίες είναι ο πραγματικός λήθαργος ή ενδολήθαργος και ο εξωγενής ή επιβαλλόμενος λήθαργος. Στην πρώτη περίπτωση ο λήθαργος προκαλείται από ενδογενείς παράγοντες όπως, η παρουσία αμπισισικού οξέος, γιββερελλίνης και ενζύμων που σχετίζονται με την αποθήκευση και διάσπαση των υδατανθράκων. Στον εξωγενή λήθαργο, η εκβλάστηση των οφθαλμών εμποδίζεται από τις συνθήκες στις οποίες βρίσκεται ο κόνδυλος.

Η διάρκεια του λήθαργου των κονδύλων επηρεάζεται από παράγοντες που σχετίζονται με τις συνθήκες πριν και μετά τη συγκομιδή, όπως χαρακτηριστικά είναι οι εξής:

- Η εποχή της φύτευσης (οι υψηλές θερμοκρασίες και η μικρότερη διάρκεια ημέρες, μειώνουν τη διάρκεια του λήθαργου του κονδύλου).
- Η ποικιλία (οι πρώιμες ποικιλίες παρουσιάζουν μεγαλύτερη διάρκεια λήθαργου).
- Το έδαφος (αμμώδη και ξηρά εδάφη συμβάλλουν στη μείωση της διάρκειας του λήθαργου).

- Το βάθος της φύτευσης (μικρότερα βάθη επιτυγχάνουν μικρότερη διάρκεια λήθαργου των κονδύλων).
- Η λίπανση (το υπερβολικό άζωτο αυξάνει τη διάρκεια του λήθαργου, ενώ αυξημένη συγκέντρωση καλίου και φωσφόρου, μειώνουν την διάρκεια).
- Το στάδιο της ωρίμανσης (ανώριμοι κόνδυλοι εμφανίζουν μεγαλύτερη διάρκεια λήθαργου).
- Οι διάφορες ασθένειες (μειώνουν τη διάρκεια του λήθαργου).
- Η θερμοκρασία της αποθήκευσης (η αυξημένη θερμοκρασία μειώνει τη διάρκεια του λήθαργου).
- Η σύνθεση της ατμόσφαιρας του αποθηκευτικού χώρου (ο περιορισμός του οξυγόνου και ο εμπλουτισμός με διοξείδιο του άνθρακα, επιδρούν θετικά στη διακοπή του λήθαργου).

Μετά το στάδιο του λήθαργου, ο κόνδυλος εισέρχεται στο στάδιο της φυσιολογικής ενηλικίωσης, όπου πραγματοποιείται εκβλάστηση του κορυφαίου οφθαλμού. Έπειτα από αρκετό διάστημα πραγματοποιείται εκβλάστηση και των πλευρικών οφθαλμών, όπου είναι το επόμενο στάδιο. Κατόπιν, πραγματοποιείται η αποθήκευση του κονδύλου. Σημειώνεται ότι, σε περίπτωση παρατεταμένης αποθήκευσης, αναπτύσσονται μικροί κόνδυλοι επάνω στα φύτρα. Είναι πολύ σημαντικό λοιπόν, να επιλέγονται κόνδυλοι που βρίσκονται στο κατάλληλο στάδιο της φυσιολογικής τους ενηλικίωσης. Προς αυτήν την κατεύθυνση, για την ανοιξιάτικη φύτευση της πατάτας ενδείκνυται η χρήση κονδύλων που έχουν συλλεχθεί το φθινόπωρο, μιας και οι οφθαλμοί τους έχουν εξέλθει από το λήθαργο. Από την άλλη πλευρά, η θερινή φύτευση θα πρέπει να γίνει αναγκαστικά με κονδύλους που έχουν συλλεχθεί πρόσφατα (Ιούνιο – Ιούλιο).

Τα τελευταία χρόνια στην Ελλάδα εφαρμόζεται η προβλάστηση του πατατόσπορου, πριν τη φύτευσή του στον αγρό. Η προβλάστηση θα πρέπει να πραγματοποιείται με επαρκή φωτισμό και ολοκληρώνεται όταν τα φύτρα αποκτήσουν μέγεθος από 1,5 έως 2,5 εκατοστά, οπότε και πραγματοποιείται η φύτευσή τους. Προκειμένου να υπάρχει ομοιομορφία στο μέγεθος, συνήθως πραγματοποιείται τεμαχισμός του πατατόσπορου. Παράλληλα, η τομή αυξάνει την αναπνευστική δραστηριότητα των κονδύλων, επιταχύνοντας τη διάρκεια του λήθαργου (Χα & Πετρόπουλος, 2014).

Αναφορικά με τη διαδικασία της προβλάστησης, πραγματοποιείται 2 με 3 εβδομάδες πριν τη σπορά, σε δροσερό περιβάλλον με θερμοκρασία έως 20°C έτσι ώστε να αναπτυχθούν φύτρα από τους οφθαλμούς του πατατόσπορου. Ως προς τις συνθήκες, θα πρέπει να υπάρχει διάχυτο φως, πολύ καλός αερισμός του χώρου και υψηλό ποσοστό υγρασίας (80-90%), η οποία δημιουργείται με συνεχή διαβροχή του χώρου. Σημειώνεται ότι, θα πρέπει να αποφεύγεται η άμεση διαβροχή των κονδύλων και η υγρασία να επιτυγχάνεται μέσα από χρησιμοποίηση βρεγμένων ψεκαστηριών ή βρεγμένων λινατσών. Οι πατατόσποροι θα πρέπει να είναι τοποθετημένοι σε λινάτσες ή τελάρα και μέσα σε ένα διάστημα από 5 έως 7 ημέρες θα αρχίσει να βλαστάνει (προβλάστηση). Στο τέλος της προβλάστησης, προτείνεται να αφαιρείται το πρώτο ακραίο φυτό με στόχο να επιτευχθεί ομοιομορφία στην ανάπτυξη. Επίσης, μετά την προβλάστηση από κάθε πατατόσπορο κρατάμε 2 με 3 οφθαλμούς.

Όσον αφορά τα πλεονεκτήματα της διαδικασίας της προβλάστησης, αυτά είναι τα εξής:

- Παραγωγή ομοιόμορφων κονδύλων,
- Ταχύτερη ανάπτυξη των φυτών
- Αυξάνεται η πιθανότητα πρωίμησης της παραγωγής
- Μεγαλύτερη παραγωγή εξαιτίας της μείωσης της βλαστικής περιόδου (Gemma, 2014).

1.5.3 Μέθοδοι φύτευσης

Η φύτευση του πατατόσπορου μπορεί να γίνει είτε χειρωνακτικά, είτε με τη χρήση μηχανών. Και στις δύο περιπτώσεις, η φύτευση θα πρέπει να γίνεται στο σωστό βάθος έτσι ώστε να επιτυγχάνεται ομοιομορφία στην καλλιέργεια. Επίσης, κατά τη διαδικασία της φύτευσης είναι πολύ σημαντικό οι κόνδυλοι να έχουν προσεκτική μεταχείριση, ώστε να μην τραυματίζονται τα εκβλαστημένα φύτρα. Οι αποστάσεις της φύτευσης καθορίζονται από τον τύπο του εξοπλισμού που χρησιμοποιείται. Μάλιστα, συνίσταται μεταξύ των γραμμών να υπάρχουν αποστάσεις 60 έως 90 εκατοστών και επί της γραμμής, απόσταση 25-30 εκ.

Στη μηχανική φύτευση των σπόρων περιλαμβάνεται η χρησιμοποίηση ημι-αυτόματων ή/και αυτόματων μηχανών. Στην πρώτη περίπτωση, αναφερόμαστε σε μηχανές που χρειάζονται κάποιον εργάτη για την τροφοδοσία των εξαρτημάτων φύτευσης του σπόρου. Στις ημι-αυτόματες μηχανές εντάσσονται: α) αυτές που δεν διαθέτουν εξαρτήματα αυλακώματος – παραχώματος και χρησιμοποιούνται κατά κύριο λόγο σε αγρούς που έχουν ήδη σχηματιστεί αυλάκια και β) σε αυτές που διαθέτουν τα απαραίτητα εξαρτήματα και μπορούν να χρησιμοποιηθούν τόσο σε αυλακωμένα όσο και ισοπεδωμένα εδάφη. Η κάλυψη των κονδύλων σε περίπτωση ημι-αυτόματων μηχανών που δεν διαθέτουν τα προαναφερθέντα εξαρτήματα, γίνεται στη συνέχεια, με ξεχωριστές μηχανές παραχώματος. Γενικότερα, οι ημι-αυτόματες μηχανές έχουν το πλεονέκτημα ότι μπορούν να φυτεύουν και ανομοιόμορφους κονδύλους ως προς το σχήμα και μέγεθός τους, ή ακόμη και εάν είναι προβλαστημένοι ή κομματιασμένοι. Αναφέρεται επίσης ότι, στις ημι-αυτόματες μηχανές, η ικανότητα τροφοδοσίας από τον εργάτη ανέρχεται περίπου από 60 έως 120 κονδύλους ανά λεπτό.

Στην περίπτωση των αυτόματων μηχανών, για την τροφοδοσία του πατατόσπορου δεν χρειάζονται εργάτες, ενώ η διαδικασία μπορεί να πραγματοποιηθεί αποκλειστικά σε επίπεδο έδαφος. Οι αυτόματες μηχανές είναι πάντοτε εξοπλισμένες με εξαρτήματα αυλακώματος και παραχώματος. Επιπλέον, η ικανότητα φύτευσής τους ανέρχεται σε παράλληλη φύτευση από 2 έως 6 σειρών. Σε σχέση με τη χειρωνακτική φύτευση και τις ημι-αυτόματες μηχανές, οι αυτόματες μηχανές παρουσιάζουν υψηλότερη απόδοση και ταχύτητα, γι' αυτό το λόγο έχουν σχεδόν αντικαταστήσει τις συγκεκριμένες μεθόδους φύτευσης.

Τέλος, αναφορικά με το χρονοδιάγραμμα της φύτευσης, η χρονολογική και φυσιολογική ηλικία του πατατόσπορου καθορίζουν την αύξηση και ανάπτυξη των βλαστών. Οι καλύτερες επιδόσεις επιτυγχάνονται όταν ο σπόρος είναι ηλικίας 4-5 μηνών. Η καταστροφή των νεαρών βλαστών ή των οφθαλμών πριν ή κατά τη διάρκεια της φύτευσης, καθυστερούν την εμφάνιση των βλαστών και μπορεί να μειώσουν τις αποδόσεις. Οι όψιμες φυτείες παράγουν κονδύλους που παράγουν βλαστούς αργότερα, αλλά μπορούν να δώσουν υψηλότερες αποδόσεις σε σχέση με φυτείες όπου η φύτευση έγινε νωρίτερα. Για τη φύτευση ενός στρέμματος απαιτούνται από 150 έως 200 κιλά πατατόσπορος, ενώ σε πολλές περιοχές της χώρας, χρησιμοποιούνται έως και 300 κιλά.

Το χρονοδιάγραμμα της καλλιέργειας της πατάτας στην Ελλάδα αποτυπώνεται στον επόμενο πίνακα (Χα & Πετρόπουλος, 2014).

Πίνακας 6. Χρονοδιάγραμμα καλλιέργειας της πατάτας στην Ελλάδα

	Φύτευση	Συγκομιδή
<i>Βόρεια Ελλάδα</i>		
<i>Πεδινές περιοχές</i>	Φεβρουάριος – Μάρτιος	Ιούλιος
	Ιούλιος – Αύγουστος	Οκτώβριος – Νοέμβριος
<i>Ορεινές περιοχές</i>	Δεκέμβριος – Ιανουάριος	Σεπτέμβριος
	Φεβρουάριος – Μάρτιος	
<i>Νότια Ελλάδα</i>		
<i>Πεδινές περιοχές</i>	Δεκέμβριος – Ιανουάριος	Απρίλιος – Μάιος
	Φεβρουάριος – Μάρτιος	Ιούνιος - Ιούλιος
<i>Ορεινές περιοχές</i>	Απρίλιος – Μάιος	Σεπτέμβριος

1.5.4 Τεχνική καλλιέργειας

Η καλλιέργεια της πατάτας, περιλαμβάνει κάποια βασικά στάδια ανάπτυξης, τα οποία σχετίζονται τόσο με τη διαμόρφωση του εδάφους, όσο και με την προστασία της καλλιέργειας από εχθρούς και ασθένειες, αλλά και τη διαδικασία της καλλιέργειας.

Στο πρώτο στάδιο και πριν τη φύτευση των πατατόσπορων, θα πρέπει να διασφαλίζεται η προστασία του σπόρου από εδαφογενείς μύκητες και έντομα (Syngenta Hellas, 2021). Σημαντικός παράγοντας κατά την καλλιέργεια της πατάτας είναι η λίπανση του εδάφους. Ανάλογα με τα διάφορα στάδια ανάπτυξης του φυτού, μεταβάλλονται και οι απαιτήσεις για τη λίπανση του εδάφους. Στο πρώτο στάδιο και πριν τη φύτευση, πραγματοποιείται τόσο οργανική όσο και ανόργανη λίπανση. Κατά το πρώτο όργωμα του χωραφιού, προτείνεται οργανική λίπανση με 5-7 τόνους ανά στρέμμα, καθώς και ανόργανη λίπανση με άζωτο. Σε περίπτωση που δεν εφαρμόζεται η οργανική λίπανση, πραγματοποιείται αύξηση της ποσότητας των αζωτούχων λιπασμάτων. Ωστόσο, αξίζει να αναφερθεί ότι, η λίπανση του εδάφους με σημαντικά μεγάλες ποσότητες αζώτου και καλίου, μπορεί να επηρεάσει την ποιότητα των

κονδύλων, καθώς και να παρατηρηθεί αύξηση της ευαισθησίας των φυτών στον περονόσπορο και καθυστέρηση της ωρίμανσης των κονδύλων. Σε κάθε περίπτωση, η απαιτούμενη ποσότητα λιπάσματος θα πρέπει να υπολογίζεται πάντοτε μέσα από χημική ανάλυση του εδάφους. Γενικότερα, η μη ισορροπημένη λίπανση του αγρού, καθιστά τα ζιζάνια πιο ανταγωνιστικά (Plant protection, 2022). Η εφαρμογή του λιπάσματος γίνεται σε όλη την έκταση ή γραμμικά εκατέρωθεν της γραμμής φύτευσης (Χα & Πετρόπουλος, 2014).

Σημειώνεται ότι, σε περιοχές με ιστορικό από ασθένειες και προσβολές των σπόρων από εχθρούς, προτείνεται η επιλογή ανθεκτικών ποικιλιών.



Εικόνα 8. Στάδια ανάπτυξης της πατάτας

Πηγή: Syngenta Hellas, 2021

Πριν τη φύτευση του πατατόσπορου, καθώς και πριν την εφαρμογή των προφυτρωτικών ζιζανιοκτονιών, θα πρέπει να αυξηθεί το ύψος των αναχωμάτων (σαμαριών) (Plant protection, 2022). Τα αναχώματα ή αλλιώς αυλάκια, συμβάλλουν στην ανάπτυξη των κονδύλων, προστατεύοντας τα φύλλα από πρασίνισμα, εξαιτίας της έκθεσής τους στο ηλιακό φως. Το ύψος του αναχώματος ενδείκνυται να είναι μεταξύ 12 και 20 εκατοστών. 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 (Χα & Πετρόπουλος, 2014). Όσον αφορά τα ζιζανιοκτόνα, στο συγκεκριμένο στάδιο, το έντομο φθοριμαία είναι ένας από τους πιο επικινδύνους εχθρούς της πατάτας.

Τα προφυτρωτικά ζιζανιοκτόνα επιλέγονται με βάση τα είδη ζιζανίων που αναμένεται να εμφανιστούν, ενώ για την ενεργοποίησή τους, είναι σημαντικό να υπάρχει δυνατότητα άρδευσης ή να σημειωθεί βροχόπτωση, μετά την εφαρμογή τους (Plant protection, 2022). Η άρδευση συμβάλλει όχι μόνο στην εφαρμογή των ζιζανιοκτόνων, αλλά και την ανάπτυξη των κονδύλων. Οι πατάτες έχουν υψηλές απαιτήσεις σε νερό, οι οποίες φτάνουν έως 10 m³ ανά ημέρα και ανά στρέμμα. Η άρδευση θα πρέπει να γίνεται με προσοχή, καθώς πριν από την έναρξη του σχηματισμού των κονδύλων μπορεί να έχει επιπτώσεις στην παραγωγή και εμπορευσιμότητα των παραγόμενων κονδύλων, ή να έχει ανωμαλίες στο σχηματισμό των κονδύλων.

Η άρδευση θα πρέπει να συνεχίζεται κανονικά, ακόμη και μετά την ξήρανση των φυτών. Ο λόγος που θα πρέπει να συμβεί κάτι τέτοιο είναι ότι, μετά τη ξήρανση των φυτών, δημιουργούνται ρωγμές στο έδαφος από ακανόνιστα ποτίσματα, οι οποίες εκθέτουν τους κονδύλους σε εντομολογικούς εχθρούς και μολύνσεις. Αναφέρεται επίσης ότι, η επιφανειακή κατακράτηση νερού από ακανόνιστη άρδευση, μπορεί να αποφευχθεί με την ισοπέδωση του εδάφους πριν από τη φύτευση (Χα & Πετρόπουλος, 2014).

Η φύτευση των πατατόσπορων θα πρέπει να γίνεται προς τη φορά του ανέμου, έτσι ώστε να επιτευχθεί καλύτερος αερισμός των φυτών και μειωμένη υγρασία. Το διάστημα από την 3^η έως την 6^η εβδομάδα μετά τη φύτευση του πατατόσπορου, αποτελεί κρίσιμη περίοδο για την εμφάνιση ζιζανίων, μιας και ζιζάνια που μπορεί να εμφανιστούν μετά από αυτό το διάστημα, μπορεί να μην επηρεάσουν την απόδοση της πατάτας. Οι επιδράσεις τους μπορεί να σχετίζονται με ζημιές στους κονδύλους, τη δυσκολία στη συγκομιδή (ύπαρξη φυτών ξενιστών), καθώς και την ανάπτυξη μυκήτων που ενδεχομένως να προκαλέσουν πρόβλημα σε επόμενες καλλιέργειες (Plant protection, 2022).

Τέλος, αναφέρεται ότι για την καλλιέργεια της πατάτας συνίσταται η χρησιμοποίηση χωραφιών που δεν είχαν χρησιμοποιηθεί για καλλιέργεια πατάτας ή άλλων συγγενικών φυτών κατά την τελευταία διετία (Χα & Πετρόπουλος, 2014).

1.5.5 Συγκομιδή - συντήρηση – αποθήκευση

Η συγκομιδή των κονδύλων γίνεται από 90 έως 160 ημέρες μετά τη φύτευση. Ο χρόνος τους ποικίλει ανάλογα με την ποικιλία, την περιοχή και το κλίμα. Όσο πιο πρόωμη είναι η ηλικία του κονδύλου κατά τη συγκομιδή του, τόσο υψηλότερες αποδόσεις επιτυγχάνονται. Κατά τη διαδικασία της συγκομιδής μπορεί να δημιουργηθεί πρόβλημα από το υπάρχον φύλλωμα, το οποίο είναι εντονότερο όταν η συγκομιδή γίνεται μηχανικά. Για την αντιμετώπιση του προβλήματος, το υπέργειο τμήμα του φυτού καταστρέφεται 1-2 εβδομάδες πριν τη συγκομιδή. Με αυτόν τον τρόπο σταθεροποιείται και ο περιδερμικός ιστός των ανώριμων κονδύλων και έτσι υπάρχει αντίσταση σε τραυματισμούς κατά τη διάρκεια της συγκομιδής.

Στις μεθόδους συγκομιδής περιλαμβάνονται το απλό σκάψιμο και η τοποθέτηση των κονδύλων σε κιβώτια με τα χέρια, καθώς και η χρήση αυτοματοποιημένου εξοπλισμού μέσω του οποίου γίνεται ο διαχωρισμός της πατάτας από το χώμα και η τοποθέτησή τους σε μεγάλα εμπορευματοκιβώτια. Κάθε περίπτωση παρουσιάζει τα δικά της πλεονεκτήματα και αδυναμίες. Χαρακτηριστικά αναφέρεται ότι, στην περίπτωση της αυτοματοποιημένης συγκομιδής μειώνεται το εργατικό κόστος, αλλά δεν μπορεί να αποφευχθεί ένα ποσοστό τραυματισμού των κονδύλων. Στην περίπτωση της χειρωνακτικής εργασίας, παρατηρούνται τα αντίθετα αποτελέσματα.

Μετά τη συγκομιδή, οι πατάτες συγκεντρώνονται σε χώρους όπου γίνεται το πλύσιμο, η ταξινόμηση και η συσκευασία και ακολούθως οδηγούνται στην αγορά. Όσον αφορά τη συντήρηση, οι πατάτες μετά τη συγκομιδή παραμένουν σε σχετικά υψηλή υγρασία (70% - 80%) και θερμοκρασία από 15 έως 20°C για διάστημα 10 ημερών τουλάχιστον. Σκοπός είναι η πάχυνση του περιδέματος και η επούλωση των πληγών που προκλήθηκαν από τη συγκομιδή. Επίσης, η αποθήκευση έχει ως στόχο να αποτρέψει την απώλεια υγρασίας, τη σήψη και την εκβλάστηση των κονδύλων και γενικότερα τη δημιουργία συνθηκών που θα υποβαθμίσουν την ποιότητά τους.

Η αποθήκευση της πατάτας μπορεί να γίνει με διάφορους τρόπους, όπως ο σχηματισμός σωρών που καλύπτονται από στρώμα άχυρου ή αποθήκες και υπόγειοι χώροι με φυσικό ή τεχνητό εξαερισμό. Η επιλογή της μεθόδου εξαρτάται από τα οικονομικά κριτήρια του παραγωγού. Οι εγκαταστάσεις της αποθήκης θα πρέπει να

είναι καθαρές, απολύτων απολυμασμένες, έτσι ώστε να ελαχιστοποιηθεί ο κίνδυνος εμφάνισης ασθενειών.

Τέλος, σημειώνεται ότι η θερμοκρασία αποθήκευσης μεταβάλλεται ανάλογα με τη χρήση της πατάτας. Κόνδυλοι που προορίζονται για πατατόσπορο, αποθηκεύονται σε χώρους με 3-4°C, ενώ αυτοί που προορίζονται για τηγάνισμα ή τσιπς απαιτούν συνθήκες 6-8°C και 9-12°C αντίστοιχα (Χα & Πετρόπουλος, 2014).

1.6 Ασθένειες και εχθροί της πατάτας

Τόσο κατά το στάδιο της καλλιέργειας, όσο και κατά τη συγκομιδή και αποθήκευση, υπάρχει πιθανότητα να προκληθούν τραυματισμοί και ασθένειες που θα επηρεάσουν την πατάτα. Οι μαύρες βούλες, η μαύρη καρδιά, το πρασίνισμα των κονδύλων και οι μεγάλες φακίδες, αποτελούν φυσιολογικές ανωμαλίες της πατάτας. Πιο συγκεκριμένα, οι μαύρες βούλες είναι το αποτέλεσμα του τραυματισμού των κονδύλων κατά τη συγκομιδή, τη μεταφορά και την αποθήκευσή τους. Τα τραύματα που προκαλούνται μεγαλώνουν καθώς αυξάνονται οι θερμοκρασίες κατά την αποθήκευση. Η μαύρη καρδιά, οφείλεται στην έλλειψη οξυγόνου λόγω του κακού αερισμού κατά τη διαδικασία της αποθήκευσης. Όσο υψηλότερη είναι η θερμοκρασία της αποθήκης, τόσο περισσότερο επηρεάζεται η καρδιά της πατάτας. Το πρασίνισμα των κονδύλων εκδηλώνεται όταν παραμένουν για αρκετό διάστημα εκτεθειμένοι στον ήλιο ή σε τεχνητό φωτισμό. Όταν παρατηρείται πρασίνισμα των κονδύλων κατά τη συγκομιδή, προτείνεται η αποθήκευσή τους στο σκοτάδι, ώστε να εξαλειφεται το πρόβλημα. Τέλος, όταν οι κόνδυλοι προέρχονται από υγρά χωράφια μπορεί να φέρουν μεγάλες φακίδες, γεγονός που ευνοεί την είσοδο παθογόνων.

Στον πίνακα που ακολουθεί παρουσιάζονται οι σημαντικότερες ασθένειες και εχθροί των σολανωδών, αυτοί όμως που σχετίζονται με την πατάτα (Γκούμας, Αυγελής, Τζωρτζάκης, Μαλαθράκης & Ροδιτάκης, 2001; Χα & Πετρόπουλος, 2014).

Πίνακας 7. Ασθένειες και εχθροί της πατάτας

Ασθένειες

<p>Αδρομυκώσεις</p>	<p>Τα παθογόνα προσβάλλουν το ριζικό σύστημα των φυτών, προκαλώντας σηψιρριζίες, ενώ τα συμπτώματα στο υπέργειο τμήμα του φυτού εκδηλώνονται με μάρανση, κιτρίνισμα των φύλλων και μαύρισμα των στελεχών, του λαιμού και των ριζών. Η αντιμετώπιση της ασθένειας γίνεται με τη χρήση ανθεκτικών ποικιλιών, την απολύμανση του εδάφους, τη χρήση υγιούς πολλαπλασιαστικού υλικού, τον εμβολιασμό ανθεκτικών υποκείμενων, την απομάκρυνση προσβεβλημένων φυτών και την εφαρμογή προγραμμάτων αμειψισποράς.</p>
<p>Ριζοκτονία</p>	<p>Το παθογόνο προσβάλλει το ριζικό σύστημα, το λαιμό, τα φύλλα και τους καρπούς του φυτού, προκαλώντας κηλίδες που σταδιακά βυθίζονται και δημιουργούν ένα καστανό χρώμα και ξηρή υφή στα φυτά. Πάνω στις κηλίδες υπάρχει το μυκήλιο του μύκητα. Οι προληπτικοί ψεκασμοί, η απομάκρυνση των προσβεβλημένων φυτών και η απολύμανση του εδάφους, αποτελούν ενέργειες για την αντιμετώπιση της ασθένειας.</p>
<p>Καστανή σήψη ριζών ή φελλώδης ρίζα</p>	<p>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.</p>
<p>Σκληρωτινίαση</p>	<p>Προσβάλλονται κυρίως 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>
<p>Έλκος του στελέχους</p>	<p>Προσβάλλει τα υπέργεια τμήματα του φυτού, προκαλώντας κηλίδες που εξελίσσονται σε σήψεις. Για την αντιμετώπιση της ασθένειας είναι σημαντικό να επιλέγεται υγιής σπόρος, να καταστρέφονται τα υπολείμματα της καλλιέργειας, να απομακρύνονται τα προσβεβλημένα φυτά, καθώς και να πραγματοποιείται απολύμανση του εδάφους.</p>

<p>Αλτερναρίωση – πρώιμος περονόσπορος</p>	<p>Προσβάλλει το υπέργειο τμήμα του φυτού, καθ' όλα τα στάδια της ανάπτυξής του και δημιουργεί μαύρες κηλίδες. Η αντιμετώπιση της ασθένειας γίνεται με τη χρήση ανθεκτικών ποικιλιών, την απομάκρυνση και καταστροφή των υπολειμμάτων της καλλιέργειας, τους προληπτικούς ψεκασμούς με κατάλληλα μυκητοκτόνα, αλλά και τη χρήση υγιούς σπόρου και την ορθολογική λίπανση.</p>
<p>Όψιμος περονόσπορος</p>	<p>Προσβάλλει τόσο τα υπέργεια μέρη του φυτού, όσο και τους κονδύλους, καθ' όλη τη διάρκεια της ανάπτυξής τους. Η ασθένεια ξεκινά από τα κατώτερα φύλλα και σταδιακά εξαπλώνεται σε όλο το φυτό, δημιουργώντας κηλίδες που αποκτούν μαύρο χρώμα. Τα προσβεβλημένα φυτά μπορεί να οδηγηθούν μέχρι την ξήρανση των οργάνων τους ή/και το μαρασμό. Για την καταπολέμηση συνίσταται η απομάκρυνση και καταστροφή των υπολειμμάτων της καλλιέργειας και προσβεβλημένων ιστών, η χρήση ανθεκτικών ποικιλιών και η εφαρμογή προληπτικών ψεκασμών με τα κατάλληλα μυκητοκτόνα.</p>
<p>Σεπτορίαση</p>	<p>Προσβάλλει κατά κύριο λόγο τα φύλλα, προκαλώντας κηλίδες που νεκρώνουν τον ιστό. Σε έντονες περιπτώσεις μπορεί να παρατηρηθεί πτώση των φύλλων. Η καταστροφή των υπολειμμάτων της καλλιέργειας, η χρήση υγιούς πολλαπλασιαστικού υλικού και οι προληπτικοί ψεκασμοί, συμβάλλουν στην καταπολέμηση της ασθένειας.</p>
<p>Σκληρωτίαση</p>	<p>Προσβάλλει τα φυτά σε διάφορα στάδια της ανάπτυξής τους, προκαλώντας σήψεις των ριζών, του λαιμού και των καρπών και έλκη στελεχών. Η καταπολέμησή της γίνεται με απολύμανση, απομάκρυνση των προσβεβλημένων ιστών, αύξηση της αζωτούχου λίπανσης και καλή στράγγιση του εδάφους.</p>
<p>Ωίδιο</p>	<p>Προσβάλλει μόνο τα φύλλα και κυρίως τα παλαιότερα, προκαλώντας κηλίδες ή λευκή εξ άνθηση του μύκητα. Για την αντιμετώπισή της ασθένειας συνίσταται η χρήση των κατάλληλων μυκητοκτόνων ή η εφαρμογή θειαφιού.</p>
<p>Βακτηριακή μάρανση</p>	<p>Προσβάλλει 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.</p>

Εχθροί	
Νηματώδεις	Προσβάλλουν το ριζικό σύστημα του φυτού, εμφανίζοντας παραμορφώσεις και εξογκώματα. Η καταπολέμησή τους γίνεται με την απολύμανση του εδάφους, τη χρήση ανθεκτικών ποικιλιών, τον εμβολιασμό ανθεκτικών υποκείμενων και την αμειψισπορά.
Φθοριμαία πατάτας	Οι προνύμφες του εντόμου προβάλλουν τα φύλλα και στελέχη της πατάτας, προκαλώντας σημαντικές ζημιές στους κονδύλους. 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.
Δορυφόρος της πατάτας	Οι προνύμφες του εντόμου τρέφονται με τα φύλλα με αποτέλεσμα να μειώνεται η φωτοσυνθετική ικανότητα του φυτού και η απόδοση των κονδύλων. Η χρήση εντομοκτόνου και ο ψεκασμός συμβάλλουν στην αντιμετώπιση του προβλήματος, ενώ κατά τη διάρκεια της καλλιέργειας συνίσταται η έναρξη ψεκασμών αμέσως μόλις εμφανιστεί το έντομο, ενώ υπάρχει και η δυνατότητα χρήσης βιολογικών σκευασμάτων (<i>Bacillus thuringiensis</i>).
Σιδηροσκώληκες	Προβάλλουν νεαρά φυτά στη βάση του φυτού κοντά στην επιφάνεια του εδάφους, τις ρίζες και τα φύλλα. Ο συγκεκριμένος εχθρός καταπολεμάται με την απολύμανση του εδάφους, τη διασπορά δολωμάτων, ή τη χρήση εντομοκτόνων.
Αφίδες	Προβάλλουν τα νεαρά φύλλα και τους καρπούς του φυτού και είναι φορείς μετάδοσης ιώσεων. Η καταπολέμησή τους γίνεται με εντομοκτόνα και βιολογικές μεθόδους.
Πράσινος τετράνυχος	Προσβάλλει κυρίως τα φύλλα και καταπολεμάται με εντομοκτόνα, με το βιολογικό παράσιτο <i>Phytoseiulus persimilis</i> , καθώς και καλλιεργητικά μέτρα (χρήση υγιούς πολλαπλασιαστικού υλικού, εφαρμογή αμειψισποράς και καταστροφή προσβεβλημένων φυτών).

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 ανάπτυξής της, τα στοιχεία της συλλογής της, το γενετικό υλικό, κ.λπ. Κάθε μορφολογικός περιγραφητής φέρει τη δική του κωδικοποίηση.

Η δημιουργία των μορφολογικών περιγραφητών της πατάτας 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 του βλαστού

Στα χαρακτηριστικά του βλαστού, τα οποία μετρήθηκαν στην παρούσα πτυχιακή εργασία, περιλαμβάνονται οι κάτωθι περιγραφητές:

Χρώμα του βλαστού

1. Πράσινο μόνο
2. Κόκκινο καφέ μόνο
3. Μωβ μόνο
4. Κρεμ με λίγο κόκκινο καφέ
5. Κρεμ με μωβ

6. Κόκκινο καφέ με λίγο πράσινο
7. Μωβ με λίγο πράσινο
8. Άλλο

Εγκάρσια τομή του βλαστού

1. Στρογγυλή
2. Γωνιώδης

Πτερύγια κατά μήκος του βλαστού

0. Δεν υπάρχουν
1. Ευθεία
2. Κυματοειδή
3. Οδοντωτά

1.7.3 Τρόπος ανάπτυξης

Οι περιγραφητές που σχετίζονται με τον τρόπο ανάπτυξης της πατάτας είναι οι ακόλουθοι:

Τύπος ανάπτυξης

Ο συγκεκριμένος περιγραφητής αναφέρεται στον τρόπο ανάπτυξης των φυτών κατά την περίοδο της έναρξης της άνθισης και διακρίνεται στις ακόλουθες κατηγορίες:

1. Ορθόκλαδος
2. Ημιορθόκλαδος
3. Κυρτός, οι βλαστοί έρχονται στο έδαφος αλλά οι άκρες τους σηκώνονται
4. Έρπων
5. Ημι-ροζέτα

6. Ροζέτα (όλα ή τα περισσότερα φύλλα σχηματίζονται στη βάση του βλαστού κοντά στην επιφάνεια του εδάφους)

Τύπος διακλάδωσης

1. Απλός – δεν υπάρχει διακλάδωση
2. Διακλάδωση

Αριθμός κύριων βλαστών

1. Ένας
2. Λίγοι (1-3)
5. Μέτριος αριθμός
7. Μεγάλος αριθμός

1.7.4 Χαρακτηριστικά ανθέων και καρπών

Οι μορφολογικοί περιγραφητές των ανθέων της πατάτας παρουσιάζονται στην ενότητα που ακολουθεί.

Χρώμα του κάλυκα

1. Πράσινο μόνο
2. Κόκκινο μόνο
3. Μωβ
4. Πράσινο με λίγο κόκκινο
5. Πράσινο με λίγο μωβ
6. Κόκκινο με λίγο πράσινο
7. Μωβ με λίγο πράσινο

Σχήμα της στεφάνης

- Αστεροειδές
- Ημι-αστεροειδές
- Πεντάγωνο
- Σχεδόν στρογγυλό
- Στρογγυλό

Κυρίαρχο χρώμα των ανθέων

1. Λευκό
2. Ελαφρώς κόκκινο
3. Έντονο κόκκινο
4. Ελαφρώς μπλε
5. Έντονο μπλε
6. Ελαφρώς μωβ
7. Έντονο μωβ
8. Κίτρινο

Δευτερεύον χρώμα των ανθέων

0. Δεν υπάρχει
1. Λευκό
2. Ελαφρώς κόκκινο
3. Έντονο κόκκινο
4. Ελαφρώς μπλε
5. Έντονο μπλε
6. Ελαφρώς μωβ
7. Έντονο μωβ

Κατανομή δευτερεύοντος χρώματος των ανθέων

0. Δεν υπάρχει

1. Λευκό Ακροπέταλο - Πάνω επιφάνεια
2. Λευκό Ακροπέταλο - Κάτω επιφάνεια
3. Λευκό Ακροπέταλο - και στις δύο επιφάνειες
4. Αστεροειδής - Επάνω επιφάνεια
5. Σε λωρίδες - Πάνω επιφάνεια
6. Σε λωρίδες - και στις δύο επιφάνειες
7. Σε λωρίδες - Κάτω επιφάνεια
8. Διάχυτο
9. Άλλο

Μήκος στύλου

1. Μικρότερος του ανθήρα και σχήματος S
2. Ισομήκης με τον ανθήρα
3. Μεγαλύτερος του ανθήρα
4. Πολύ μεγαλύτερος του ανθήρα

Σχήμα στίγματος

1. Κεφαλοειδές
2. Ροπαλοειδές
3. Δίβολο

Βαθμός άνθισης

0. Δεν υπάρχουν άνθη
1. Απόρριψη ανθέων
2. Ελάχιστη άνθιση
3. Μέτρια άνθιση
4. Άφθονη άνθιση

Πρόωρη απόρριψη ανθέων

0. Όχι
1. Ναι

Περίοδος άνθισης

3. Μικρή
5. Μεσαία
7. Μεγάλη

Αριθμός ανθέων ανά ταξιανθία

1. Ένα άνθος
2. Μικρός αριθμός (2-5)
3. Μέτριος αριθμός (5-20)
4. Μεγάλος αριθμός (>20)

Θέση της άρθρωσης επί του ποδίσκου του άνθους

1. Κάτω από τη μέση
2. Στη μέση
3. Πάνω από τη μέση

Παρουσία χρωστικών στην επί του ποδίσκου άρθρωση

0. Απούσα
1. Παρούσα (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 καλλιέργειας

Στα πλαίσια της παρούσας πτυχιακής εργασίας πραγματοποιήθηκε πειραματική μέθοδος σε αγρό στο Νομό Ηλείας, με συντεταγμένες 37.844550, 21.355835. Πιο συγκεκριμένα, καλλιεργήθηκαν στην περιοχή Λαβδδαΐκα της Δημοτικής Ενότητας Σώστι του Δήμου Ήλιδας, 56 ποικιλίες πατάτας, με στόχο την αξιολόγηση της απόδοσης των διαφορετικών ποικιλιών σε συγκεκριμένες εδαφοκλαματικές συνθήκες.

Η καλλιέργεια της πατάτας πραγματοποιήθηκε το Φεβρουάριο του έτους 2019 παράλληλα με την καλλιέργεια της υπόλοιπης έκτασης από τον τοπικό παραγωγό και η συγκομιδή της πραγματοποιήθηκε από τα μέσα έως τέλος Ιουνίου του ίδιου έτους.

Ο κατάλογος των ποικιλιών που καλλιεργήθηκαν, η κωδικοποίησή τους και η προέλευση, αποτυπώνονται στον επόμενο πίνακα.

Πίνακας 8. 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	Odenwälder 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 Lötschentaler	IPK
B20	R 93/25	IPK
B21	Shetland Blau I	IPK
B22	Amyl	IPK
B23	Cati	IPK
B24	Edzell Blue	IPK
B25	Gondüzo	IPK
B26	Hokkaiaka	IPK
B27	Montana	IPK
B28	Rosamunda	IPK
B29	Victor	IPK
B30	Kefermarkter Blaue	IPK
B31	P 95/115	IPK
B32	Ägyptische 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 σε απόσταση 28 εκατοστών επί της γραμμής και ενός μέτρου μεταξύ των γραμμών. Σημειώνεται ότι, ο πειραματικός αγρός

αποτελεί μέρος μεγάλης έκτασης που καλλιεργείται συστηματικά από τοπικό παραγωγό.

Σε κάθε ποικιλία τοποθετήθηκαν ταμπελάκια ώστε να διακρίνεται που ανήκει κάθε πατάτα, ενώ μεταξύ του τελευταίου φυτού μιας ποικιλίας και του πρώτου φυτού της επόμενης ποικιλίας υπήρχε απόσταση μισού μέτρου ώστε να διακρίνονται πιο εύκολα οι διαφορετικές ποικιλίες. Η καλλιέργεια των ποικιλιών επάνω στις γραμμές του αγρού, έγινε ως εξής:

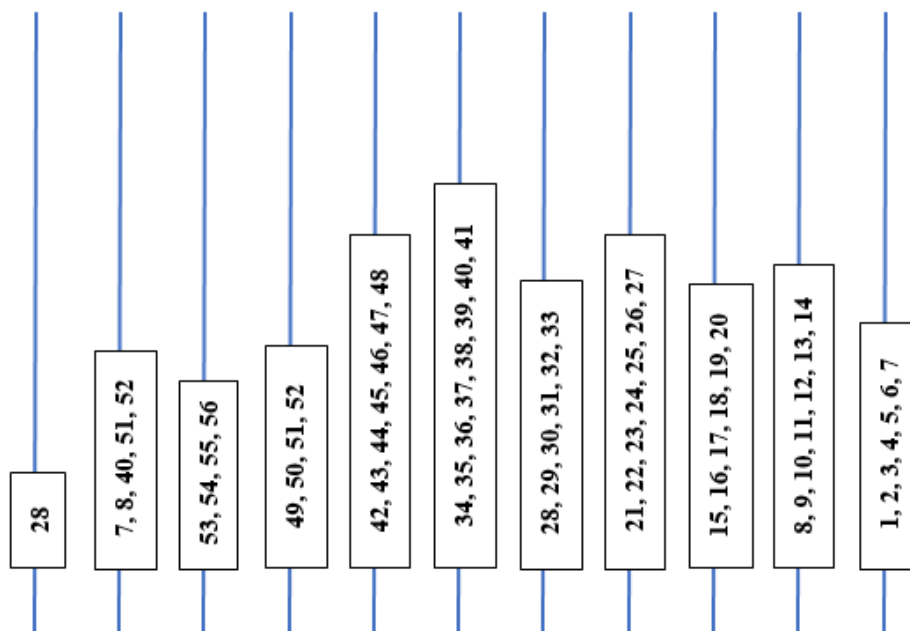
- 1η: ποικιλίες 1-7
- 2η: ποικιλίες 8-14
- 3η: ποικιλίες 15-20
- 4η: ποικιλίες 21-27
- 5η: ποικιλίες 28-33
- 6η: ποικιλίες 34-41
- 7η: ποικιλίες 42-48
- 8η: ποικιλίες 49-52
- 9η: ποικιλίες 53-56
- 10η: ποικιλίες 7, 8, 40, 51, 52
- 11η: ποικιλία 28.

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



Εικόνα 9. Τοποθεσία καλλιέργειας ποικιλιών πατάτας

Στο γράφημα που ακολουθεί αποτυπώνεται ο τρόπος φύτευσης των ποικιλιών μέσα στον πειραματικό αγρό.



Γράφημα 4. Τρόπος φύτευσης των ποικιλιών πατάτας στον πειραματικό αγρό

Κατά τη διαδικασία της συγκομιδής, οι πατάτες συγκεντρώθηκαν σε πλαστικά τελάρα τα οποία στη συνέχεια τοποθετήθηκαν σε ψυγεία για την προστασία τους από την επίδραση των περιβαλλοντικών παραμέτρων.

Μετά τη συγκομιδή πραγματοποιήθηκε μέτρηση των κόνδυλων ώστε να αποτυπωθούν οι συνολικοί κόνδυλοι από τους οποίους παράχθηκαν οι διαφορετικές ποικιλίες πατάτας. Για τον υπολογισμό της συνολικής παραγωγής πατάτας ανά κόνδυλο πατατόσπορου, χρησιμοποιήθηκε η ακόλουθη σχέση:

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

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:

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

Κατόπιν, υπολογίστηκαν οι εμπορεύσιμοι κόνδυλοι, αφαιρώντας από τη συνολική παραγωγή, την ποσότητα των κονδύλων χαμηλού βάρους, αυτούς που είχαν πολύ μεγάλο μέγεθος (>350 γρ.) και αυτών που είχαν προσβληθεί από εχθρούς και ασθένειες.

Τέλος, οι διαφορετικές κατηγορίες εξετάστηκαν ως προς τους ακόλουθους μορφολογικούς περιγραφητές.

1. Χαρακτηριστικά βλαστού
2. Χαρακτηριστικά ανθέων
3. Τρόπος ανάπτυξης

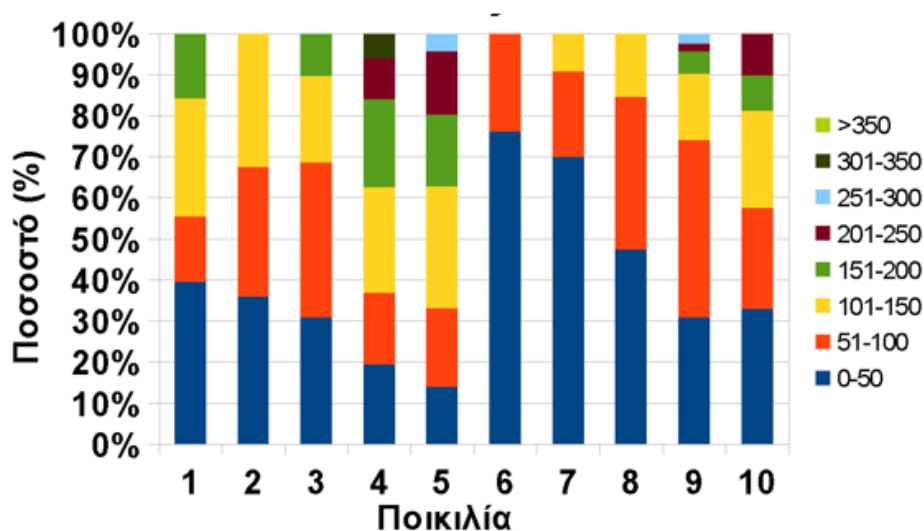
Κεφάλαιο 3

Αποτελέσματα παραγωγής

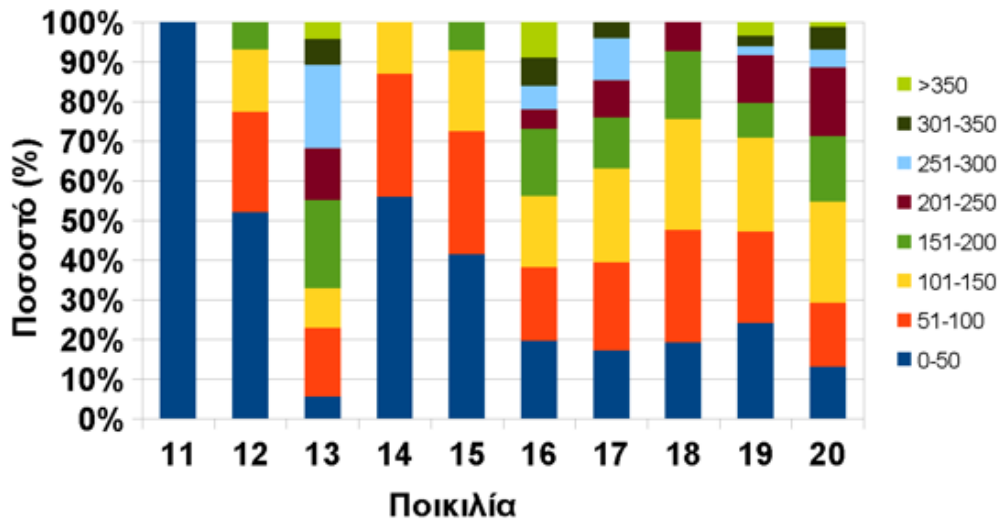
Στις υποενότητες που ακολουθούν παρουσιάζονται τα αποτελέσματα από την πειραματική μέθοδο και την αξιολόγηση των κατηγοριών με βάση τους μορφολογικούς περιγραφητές.

3.1 Η απόδοση στον αγρό

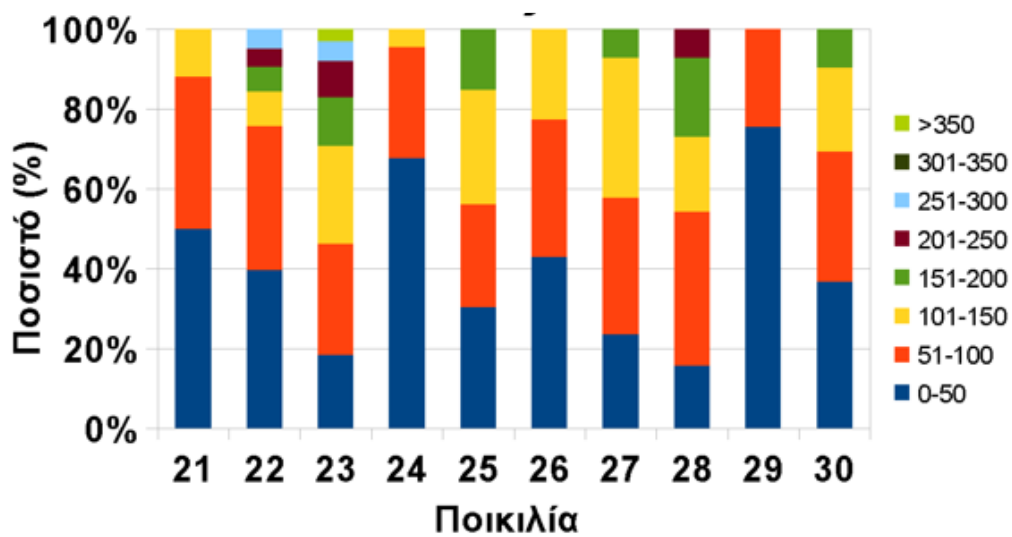
Όπως ήδη αναφέρθηκε σε προηγούμενο κεφάλαιο, σε κάθε κατηγορία μετρήθηκε το συνολικό βάρος των κονδύλων και στη συνέχεια, ο μέσος όρος τους. Η ποσοστιαία αναλογία της κάθε κατηγορίας ανά ποικιλία, παρουσιάζεται στα ακόλουθα γραφήματα (Γράφημα 5 έως Γράφημα 10). Στα εν λόγω γραφήματα παρουσιάζονται οι ποικιλίες ανά δέκα.



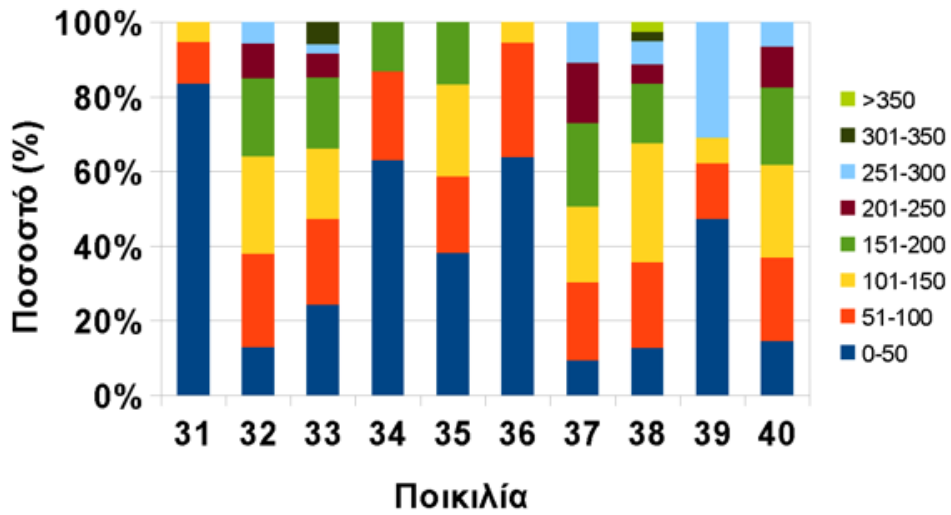
Γράφημα 5. Ποσοστιαία αναλογία κατηγοριών κονδύλων στις ποικιλίες 1 έως 10



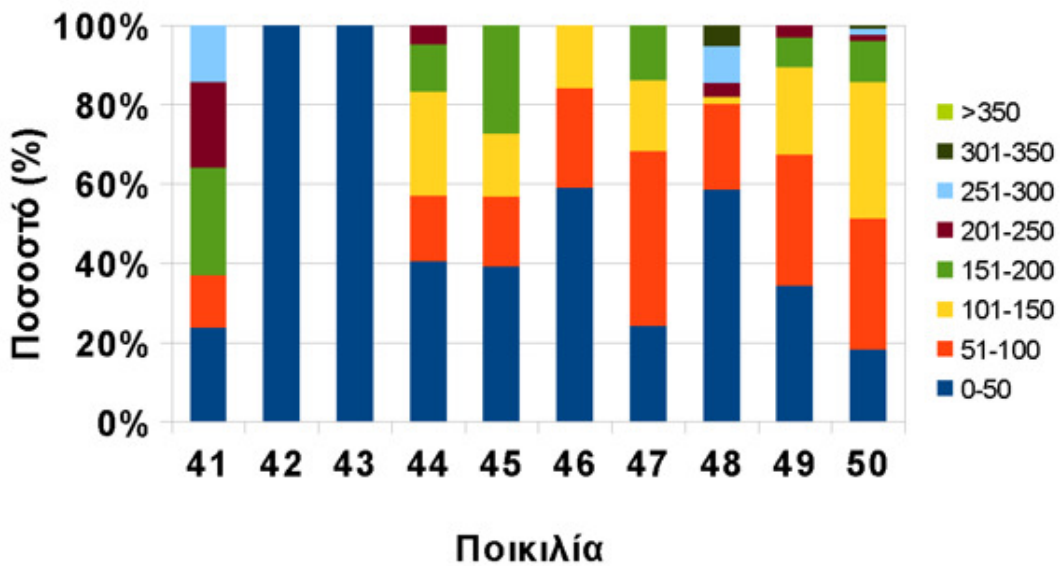
Γράφημα 6. Ποσοστιαία αναλογία κατηγοριών κονδύλων στις ποικιλίες 11 έως 20



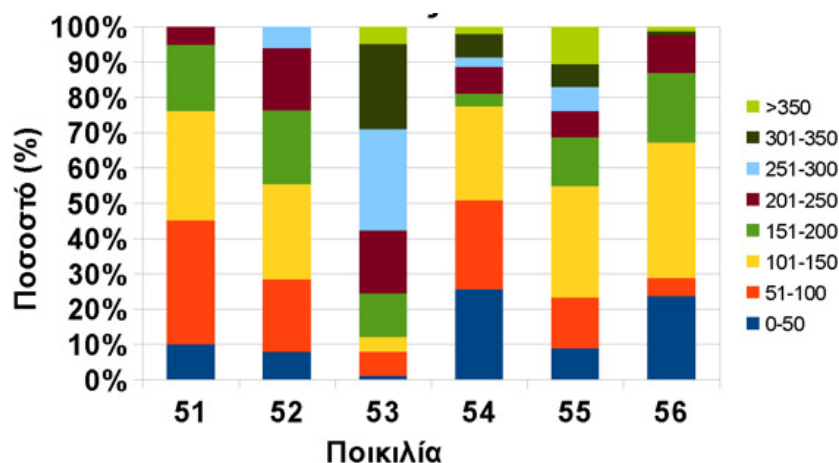
Γράφημα 7. Ποσοστιαία αναλογία κατηγοριών κονδύλων στις ποικιλίες 21 έως 30



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

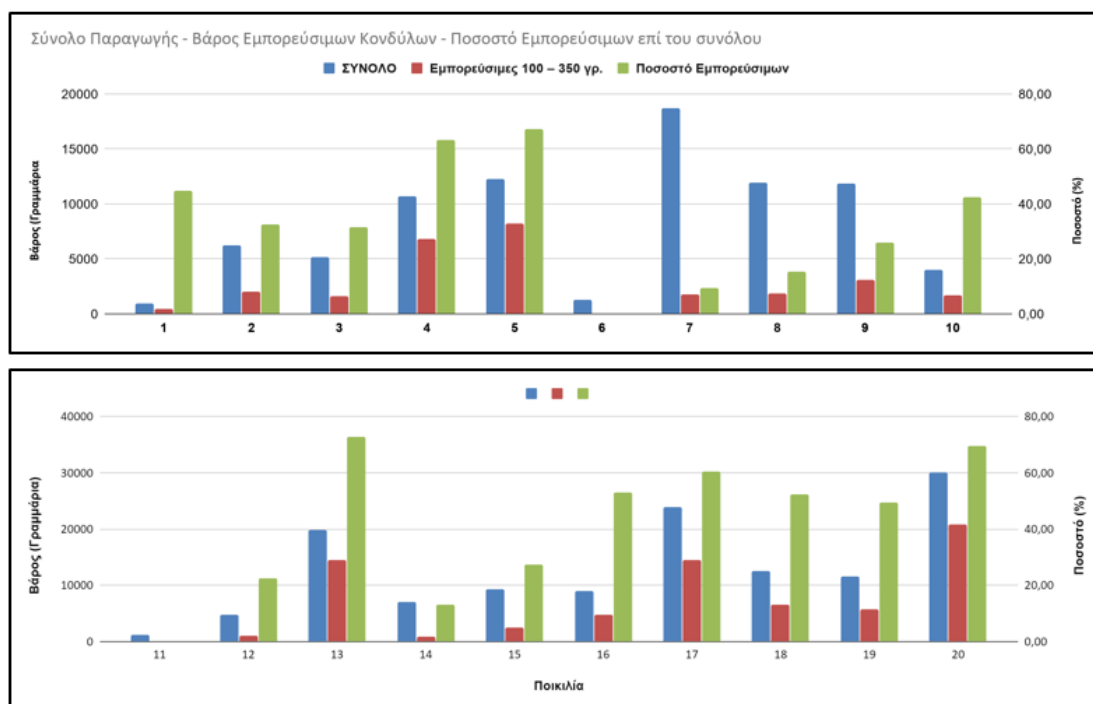


Γράφημα 9. Ποσοστιαία αναλογία κατηγοριών κονδύλων στις ποικιλίες 41 έως 50

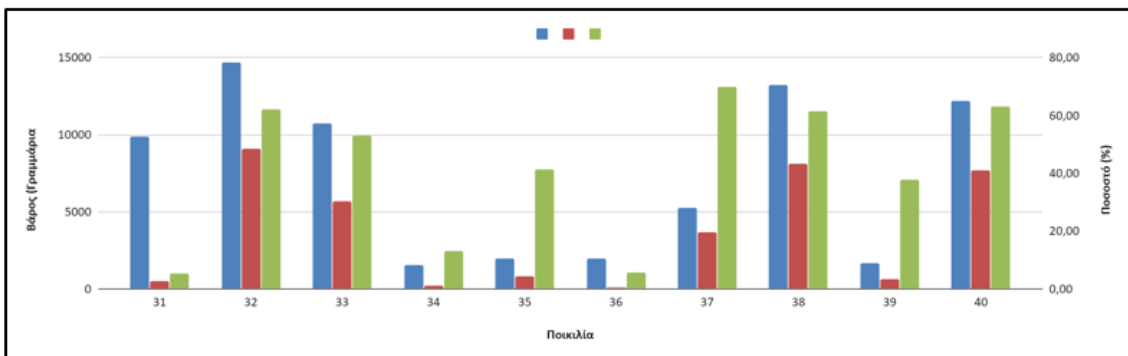
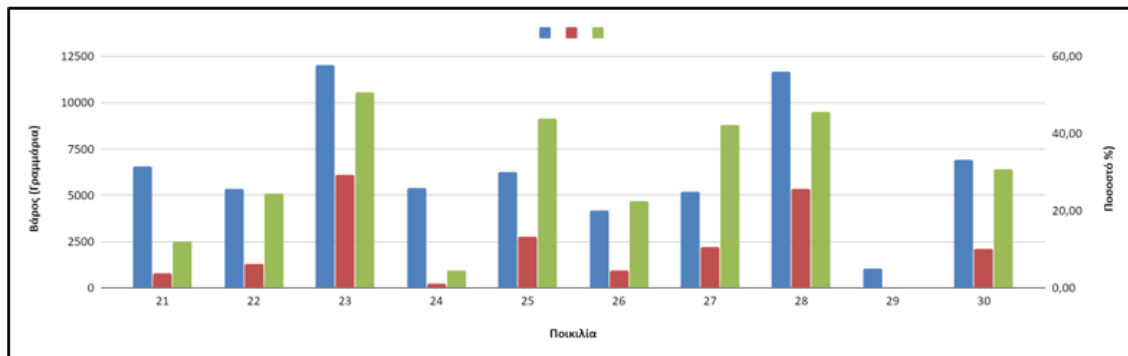


Γράφημα 10. Ποσοστιαία αναλογία κατηγοριών κονδύλων στις ποικιλίες 51 έως 56

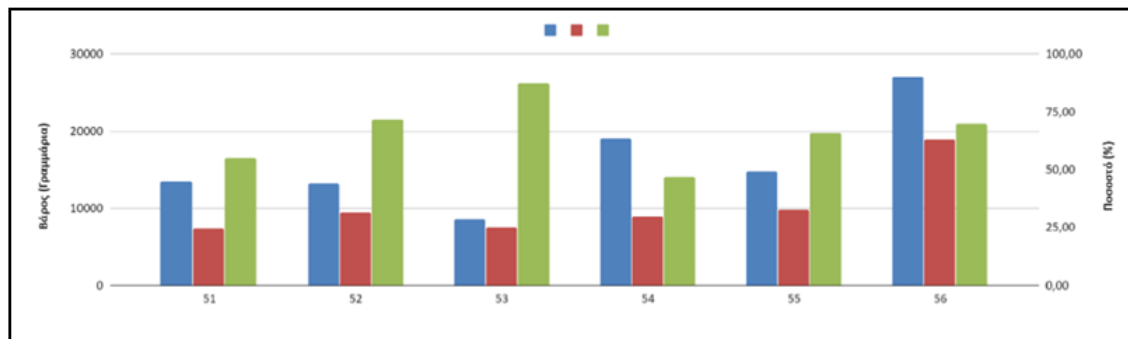
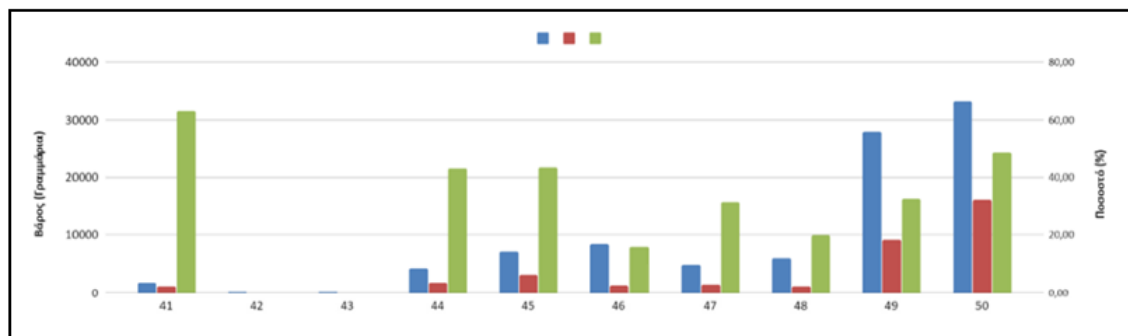
Μια πολύ σημαντική παράμετρος η οποία εκτιμάται κατά τη διαδικασία αξιολόγησης ποικιλιών είναι η ποσότητα των κονδύλων που παράγεται ανά θέση στον αγρό, έτσι ώστε να υπάρχει μια σαφής εικόνα της συνολικής παραγωγικής δυνατότητας της κάθε ποικιλίας. Στα ακόλουθα γραφήματα αποτυπώνονται ακριβώς αυτά τα αποτελέσματα ώστε να διακρίνουμε ποιες ποικιλίες προσαρμόστηκαν καλύτερα στις συγκεκριμένες συνθήκες και ποιες είναι οι παραγωγικές τους δυνατότητες.



Γράφημα 11. Παραγωγική δυναμικότητα ποικιλιών 1 έως 20



Γράφημα 12. Παραγωγική δυναμικότητα ποικιλιών 21 έως 40



Γράφημα 13. Παραγωγική δυναμικότητα ποικιλιών 41 έως 56

3.2 Χαρακτηριστικά βλαστού

Ως προς τα χαρακτηριστικά του βλαστού, το πρώτο που ελέγχθηκε ήταν το **χρώμα του βλαστού**. Γενικότερα, το χρώμα του βλαστού σε ποσοστό 60,7% είναι πράσινο χωρίς να διακρίνεται η παρουσία κάποιου άλλου χρώματος. Στο υπόλοιπο 39,3 % παρουσιάζεται το μωβ χρώμα σαν συμπληρωματικό του πράσινου σε κάποιες περιοχές των βλαστών.

Κατόπιν, από τους μορφολογικούς περιγραφητές της συγκεκριμένης κατηγορίας εξετάστηκαν, η **εγκάρσια τομή** και τα **πτερύγια κατά μήκος του βλαστού**. Η εγκάρσια τομή του βλαστού είναι στρογγυλού σχήματος σε ποσοστό 58,6% ενώ στο υπόλοιπο 41,4 % είναι γωνιώδης. Ως προς τα πτερύγια κατά μήκος του βλαστού, στην πλειοψηφία είναι ευθεία (67,9%), ή κυματοειδή σε ποσοστό 21,4% και οδοντωτά σε ποσοστό 8.9%. Τα εν λόγω στατιστικά προκύπτουν από τον ακόλουθο πίνακα, όπου παρουσιάζονται τα ιδιαίτερα χαρακτηριστικά ανά ποικιλία.

Πίνακας 9. Χρώμα, εγκάρσια τομή και πτερύγια κατά μήκος του βλαστού, για τις ποικιλίες που ελέγχθηκαν

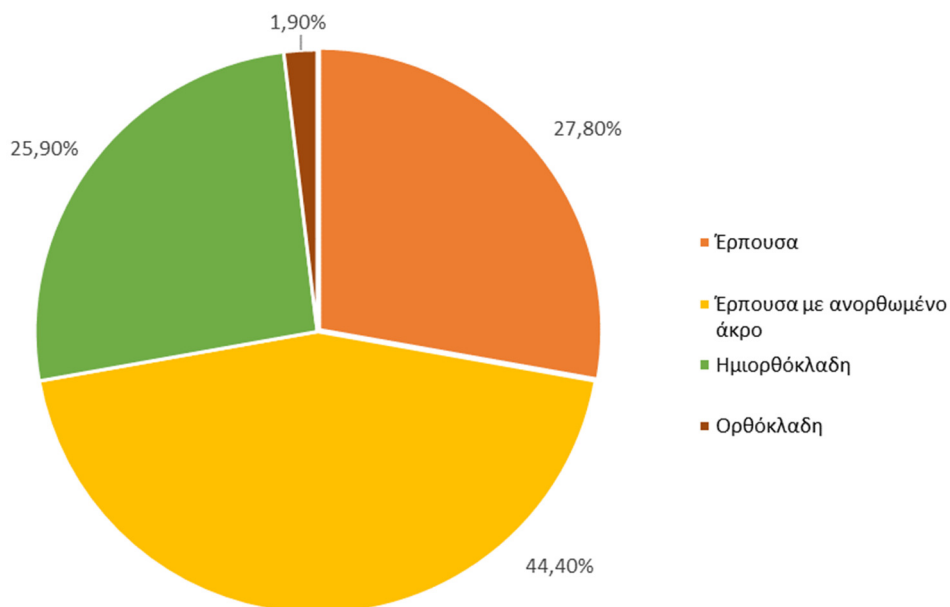
Ποικιλία	Χρώμα βλαστού	Εγκάρσια τομή βλαστού	Πτερύγια κατά μήκος του βλαστού
B1	Πράσινο μόνο	Γωνιώδης	Κυματοειδή
B2	Άλλο (πράσινο με λίγο μωβ)	Γωνιώδης	Ευθεία
B3	Πράσινο μόνο	Γωνιώδης	Ευθεία
B4	Άλλο (πράσινο με λίγο μωβ)	Γωνιώδης	Ευθεία
B5	Πράσινο μόνο	Γωνιώδης	Ευθεία
B6	Άλλο (πράσινο με λίγο μωβ)	Γωνιώδης	Κυματοειδή
B7	Πράσινο μόνο	Γωνιώδης	Ευθεία
B8	Άλλο (πράσινο με λίγο μωβ)	Στρογγυλός	Ευθεία
B9	Άλλο (πράσινο με λίγο μωβ)	Στρογγυλός	Δεν υπάρχουν
B10	Πράσινο μόνο	Στρογγυλός	Ευθεία
B11	Πράσινο μόνο	Στρογγυλός	Ευθεία
B12	Άλλο (πράσινο με λίγο μωβ)	Στρογγυλός	Ευθεία
B13	Άλλο (πράσινο με λίγο μωβ)	Γωνιώδης	Ευθεία
B14	Πράσινο μόνο	Γωνιώδης	Ευθεία
B15	Πράσινο μόνο	Στρογγυλός	Κυματοειδή
B16	Πράσινο μόνο	Στρογγυλός	Ευθεία
B17	Άλλο (πράσινο με λίγο μωβ)	Γωνιώδης	Οδοντωτά
B18	Πράσινο μόνο	Γωνιώδης	Ευθεία
B19	Άλλο (πράσινο με λίγο μωβ)	Γωνιώδης	Κυματοειδή
B20	Άλλο (πράσινο με λίγο μωβ)	Γωνιώδης	Ευθεία

B21	Πράσινο μόνο	Γωνιώδης	Ευθεία
B22	Πράσινο μόνο	Στρογγυλός	Κυματοειδή
B23	Πράσινο μόνο	Στρογγυλός	Ευθεία
B24	Άλλο (πράσινο με λίγο μωβ)	Γωνιώδης	Ευθεία
B25	Πράσινο μόνο	Στρογγυλός	Ευθεία
B26	Πράσινο μόνο	Στρογγυλός	Ευθεία
B27	Πράσινο μόνο	Στρογγυλός	Κυματοειδή
B28	Άλλο (πράσινο με λίγο μωβ)	Στρογγυλός	Κυματοειδή
B29	Πράσινο μόνο	Γωνιώδης	Κυματοειδή
B30	Πράσινο μόνο	Στρογγυλός	Ευθεία
B31	Πράσινο μόνο	Γωνιώδης	Κυματοειδή
B32	Άλλο (πράσινο με λίγο μωβ)	Στρογγυλός	Ευθεία
B33	Πράσινο μόνο	Στρογγυλός	Οδοντωτά
B34	Άλλο (πράσινο με λίγο μωβ)	Στρογγυλός	Ευθεία
B35	Άλλο (πράσινο με λίγο μωβ)	Στρογγυλός	Ευθεία
B36	Πράσινο μόνο	Γωνιώδης	Ευθεία
B37	Πράσινο μόνο	Στρογγυλός	Ευθεία
B38	Πράσινο μόνο	Γωνιώδης	Ευθεία
B39	Άλλο (πράσινο με λίγο μωβ)	Στρογγυλός	Κυματοειδή
B40	Άλλο (πράσινο με λίγο μωβ)	Στρογγυλός	Ευθεία
B41	Πράσινο μόνο	Γωνιώδης	Ευθεία
B42	Άλλο (πράσινο με λίγο μωβ)	Γωνιώδης	Ευθεία
B43	Πράσινο μόνο	Γωνιώδης	Κυματοειδή
B44	Πράσινο μόνο	Στρογγυλός	Ευθεία
B45	Πράσινο μόνο	Στρογγυλός	Κυματοειδή
B46	Πράσινο μόνο	Στρογγυλός	Οδοντωτά
B47	Πράσινο μόνο	Στρογγυλός	Ευθεία
B48	Άλλο (πράσινο με λίγο μωβ)	Στρογγυλός	Ευθεία
B49	Πράσινο μόνο	Γωνιώδης	Ευθεία
B50	Πράσινο μόνο	Στρογγυλός	Ευθεία
B51	Πράσινο μόνο	Στρογγυλός	Ευθεία
B52	Άλλο (πράσινο με λίγο μωβ)	Στρογγυλός	Ευθεία
B53	Πράσινο μόνο	Στρογγυλός	Οδοντωτά
B54	Άλλο (πράσινο με λίγο μωβ)	Στρογγυλός	Οδοντωτά
B55	Άλλο (πράσινο με λίγο μωβ)	Στρογγυλός	Ευθεία
B56	Πράσινο μόνο	Στρογγυλός	Ευθεία

3.3 Χαρακτηριστικά τρόπου ανάπτυξης

Ως προς τον τρόπο ανάπτυξης, ελέγχθηκε *ο τύπος ανάπτυξης, ο τύπος διακλάδωσης και ο αριθμός των πρωτογενών βλαστών*. Στην πλειοψηφία των γονότυπων, η ανάπτυξή τους χαρακτηρίζεται ως έρπουσα με ανεστραμμένο άκρο (ποσοστό 44,4%), ενώ σε ποσοστά 28% και 26% περίπου, η ανάπτυξη των γονότυπων πραγματοποιήθηκε με έρπουσα και ημιορθόκλαδη στάση, αντίστοιχα. Παράλληλα,

διαπιστώθηκε και ένα ποσοστό 1,9% των γονότυπων που αναπτύχθηκαν με ορθόκλαδη ανάπτυξη.



Γράφημα 14. Τύπος ανάπτυξης βλαστών

Όσον αφορά τον τύπο της διακλάδωσης, όλοι σχεδόν οι γονότυποι έχουν αναπτυχθεί διακλαδισμένοι (98,1%), ενώ μόλις ένας γονότυπος (ποσοστό 1,9%) δεν φέρει διακλάδωση. Παράλληλα, στις περισσότερες περιπτώσεις (51,9%), οι γονότυποι φέρουν μέτριο αριθμό βλαστών (4 έως 6 βλαστοί), ενώ το 28% περίπου φέρει λίγους πρωτογενείς βλαστούς (1 έως 3). Σημειώνεται ότι, το 18,5% των γονότυπων φέρουν περισσότερους από 6 βλαστούς.

Πίνακας 10. Διάκριση γονότυπων ανά αριθμό πρωτογενών βλαστών

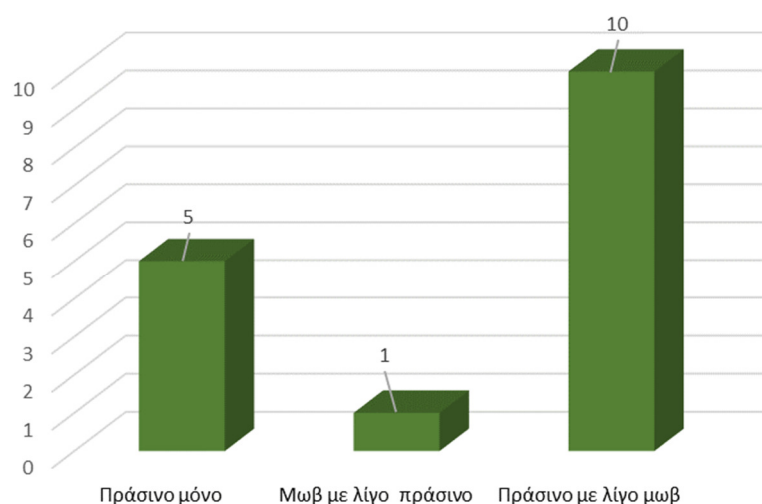
Αριθμός πρωτογενών βλαστών	Ποικιλία
Ένας	B56

Λίγοι (1-3)	B1, B3, B4, B5, B7, B10, B11, B13, B35, B39, B45, B49, B51, B53, B55
Μέτριος αριθμός (4-6)	B2, B8, B9, B12, B14, B15, B16, B17, B18, B19, B21, B22, B23, B26, B30, B31, B32, B33, B34, B36, B37, B38, B40, B41, B46, B47, B48, B54
Μεγάλος αριθμός (>6)	B20, B24, B25, B28, B27, B29, B44, B50, B52, B56

3.4 Χαρακτηριστικά ανθέων

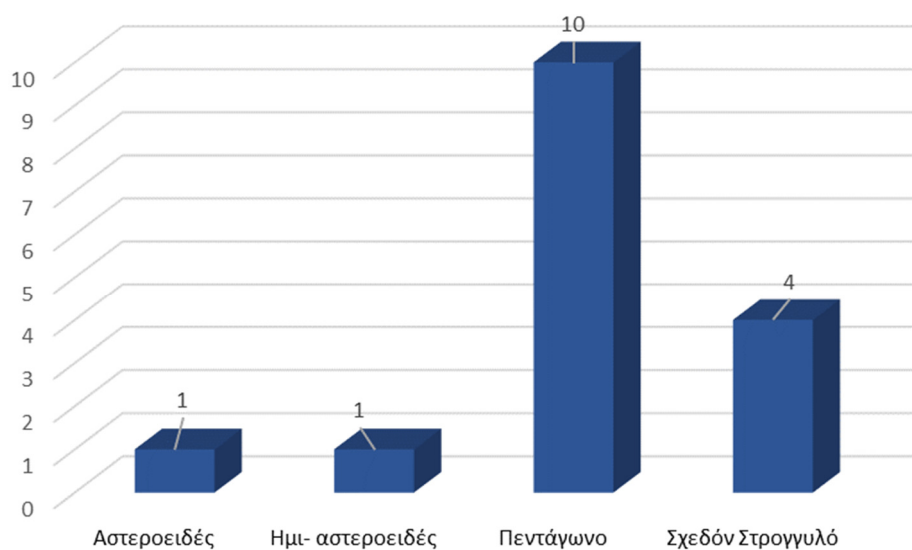
Η αξιολόγηση των ανθέων με βάση τους μορφολογικούς περιγραφητές, πραγματοποιήθηκε σε 16 ποικιλίες οι οποίες παρουσίασαν ανθοφορία. Αναφέρεται ότι η αξιολόγηση που ακολουθεί στην παρούσα ενότητα περιλαμβάνει τις ποικιλίες: B3, B4, B10, B17, B18, B22, B23, B26, B30, B33, B35, B44, B49, B50, B53 και B54.

Ο πρώτος περιγραφητής που αξιολογήθηκε ήταν *το χρώμα του κάλυκα*. Όπως διαπιστώνεται και από το επόμενο γράφημα, οι 10 ποικιλίες είχαν χρώμα κάλυκα πράσινο με λίγο μωβ, ενώ οι 5 ποικιλίες είχαν μόνο πράσινο χρώμα. Μόλις μια ποικιλία είχε μωβ χρώμα με λίγο πράσινο.



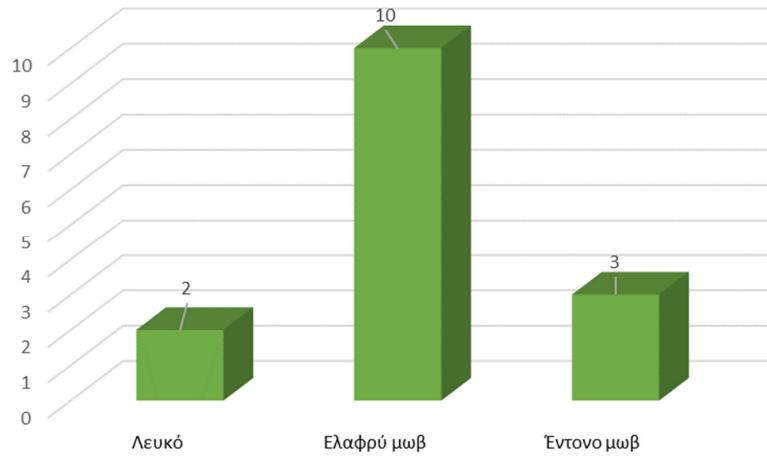
Γράφημα 15. Χρώμα κάλυκα των ανθέων

Επόμενος περιγραφητής ήταν το *σχήμα της στεφάνης*. Όπως παρατηρείται και από το επόμενο γράφημα, οι περισσότερες ποικιλίες έφεραν σχήμα πενταγώνου (n=10), ενώ 4 ποικιλίες είχαν σχεδόν στρογγυλό σχήμα. Από μια ποικιλία είχε αστεροειδές και ημι-αστεροειδές σχήμα.



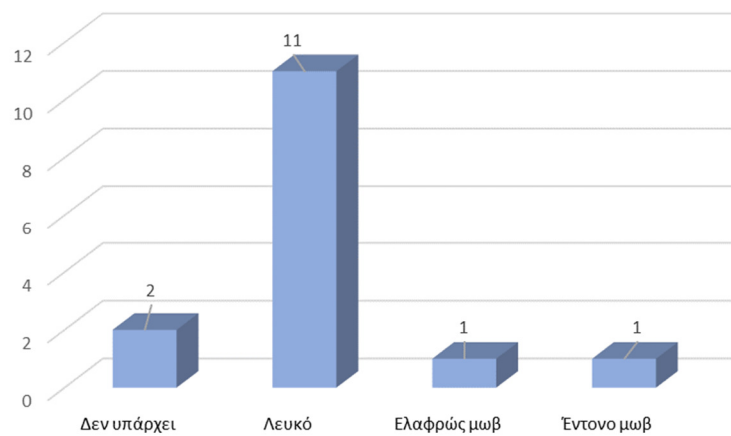
Γράφημα 16. Σχήμα στεφάνης ανθέων

Κατόπιν ελέγχθηκε το *κυρίαρχο χρώμα του άνθους*, τα αποτελέσματα του οποίου αποτυπώνονται στο ακόλουθο γράφημα.



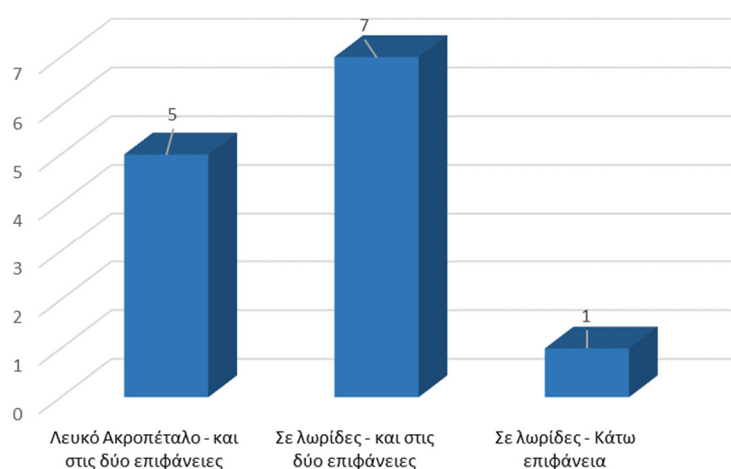
Γράφημα 17. Κυρίαρχο χρώμα των ανθέων

Στην πλειοψηφία τους, τα άνθη παρουσίαζαν ελαφρύ μωβ χρώμα, με σύνολο 10 ποικιλίες, ενώ 3 ποικιλίες είχαν έντονο μωβ χρώμα και 2 ποικιλίες λευκό χρώμα. Από την άλλη πλευρά, το λευκό χρώμα ήταν το κυρίαρχο χρώμα ως *δευτερεύον χρώμα των ανθέων*. Συνολικά 11 ποικιλίες είχαν δευτερεύον χρώμα άνθους το λευκό, ενώ 2 ποικιλίες δεν είχαν δευτερεύον χρώμα και από μια ποικιλία είχε ελαφρύ και έντονο μωβ αντίστοιχα. Το δευτερεύον χρώμα των ανθέων αποτυπώνεται και σχηματικά στη συνέχεια.



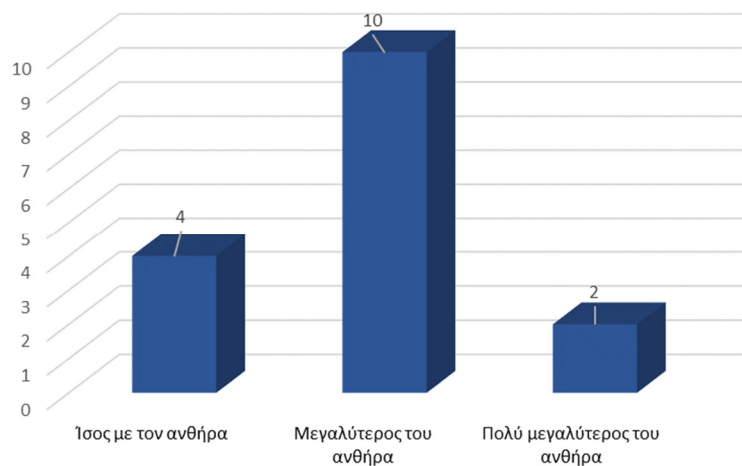
Γράφημα 18. Δευτερεύον χρώμα των ανθέων

Η **κατανομή του δευτερεύοντος χρώματος των ανθέων**, αποτέλεσε τον επόμενο περιγραφητή που αξιολογήθηκε. Όπως παρατηρείται και από το Γράφημα 27, σε 7 ποικιλίες το δευτερεύον χρώμα των ανθέων ήταν σε λωρίδες και στις δύο επιφάνειες, ενώ σε 5 ποικιλίες η κατανομή του χρώματος ήταν λευκού ακροπέταλου και στις δύο επιφάνειες. Τέλος, σε μια ποικιλία παρατηρήθηκε κατανομή σε λωρίδες στην κάτω επιφάνεια.

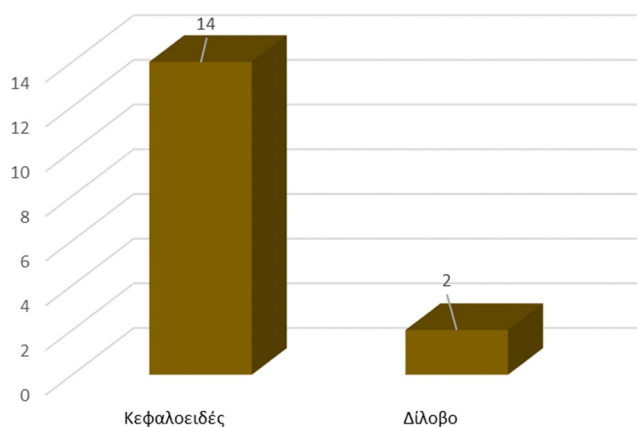


Γράφημα 19. Κατανομή δευτερεύοντος χρώματος των ανθέων

Οι επόμενοι δύο περιγραφητές που αξιολογήθηκαν ήταν το **μήκος του στύλου** και το **σχήμα του στίγματος**. Τα ευρήματα που προέκυψαν από τους συγκεκριμένους περιγραφητές παρουσιάζονται στα ακόλουθα δύο γραφήματα. Αναφορικά με το μήκος του στύλου, παρατηρείται ότι 10 από τις 16 ποικιλίες είχαν μήκος στύλου μεγαλύτερο του ανθήρα, ενώ σε 2 περιπτώσεις το μήκος του ήταν πολύ μεγαλύτερο του ανθήρα. Επιπλέον, σε 4 ποικιλίες το μήκος του στύλου ήταν ίσο με τον ανθήρα. Ως προς το σχήμα του στίγματος, σχεδόν όλες οι ποικιλίες (n=14) είχαν κεφαλοειδές σχήμα, ενώ οι υπόλοιπες ποικιλίες (n=2) είχαν δίλοβο σχήμα.

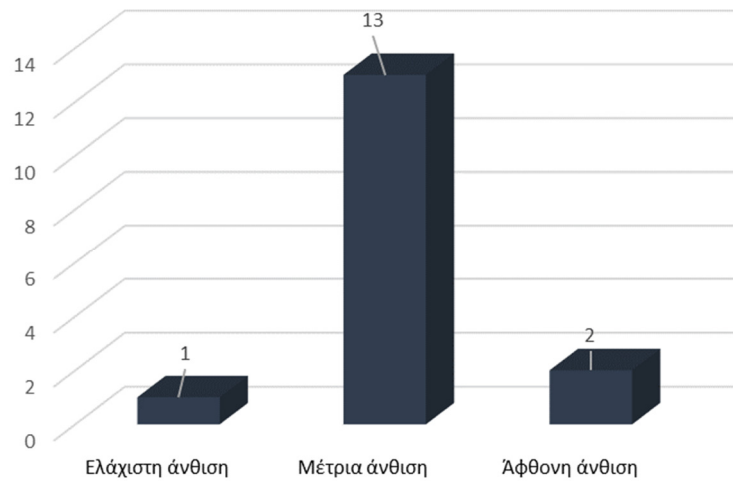


Γράφημα 20. Μήκος στύλου



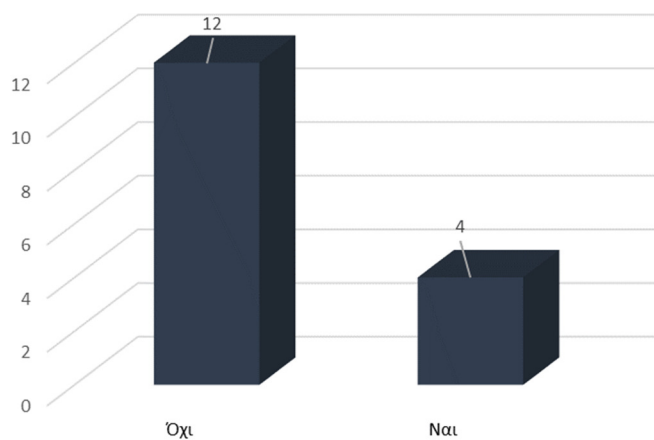
Γράφημα 21. Σχήμα στίγματος ανθέων

Στη συνέχεια αξιολογήθηκε ο *βαθμός άνθισης* και τα αποτελέσματα που προέκυψαν παρουσιάζονται στο επόμενο γράφημα.



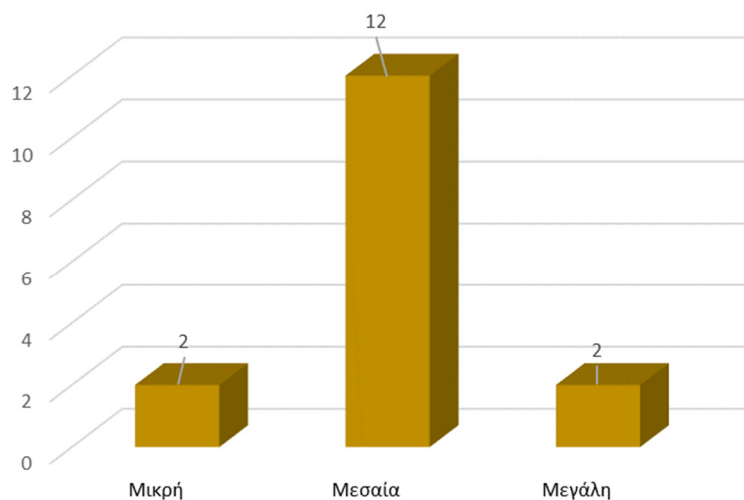
Γράφημα 22. Βαθμός άνθισης

Παρατηρείται ότι σχεδόν όλες οι ποικιλίες ($n=13$) έχουν μέτρια άνθιση, μιας και μόλις 2 ποικιλίες παρουσίασαν άφθονη άνθιση και 1 ποικιλία ελάχιστη άνθιση. Επιπλέον, διαπιστώθηκε ότι τα άνθη δεν παρουσίασαν πρόωρη απόρριψη, μιας και σε 12 ποικιλίες η άνθιση ολοκληρώθηκε κανονικά, ενώ πρόωρη απόρριψη σημειώθηκε σε 4 ποικιλίες. Η *πρόωρη απόρριψη των ανθέων* αποτέλεσε επίσης μορφολογικό περιγραφητή που εξετάστηκε, τα αποτελέσματα του οποίου αποτυπώνονται και σχηματικά στη συνέχεια.



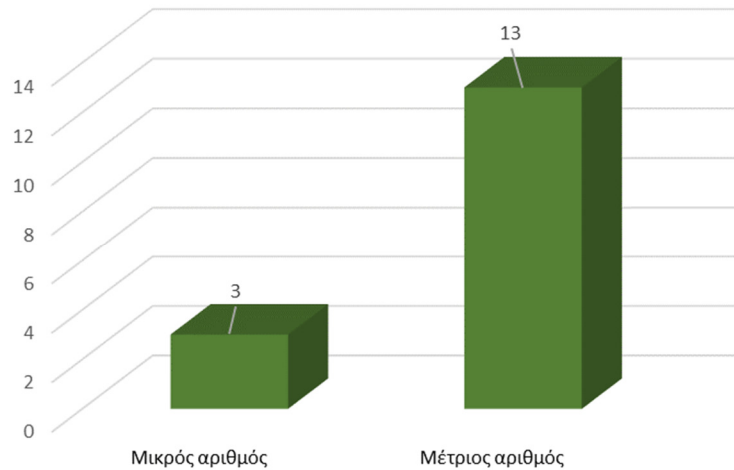
Γράφημα 23. Πρόωρη απόρριψη των ανθέων

Ένας μορφολογικός περιγραφητής που αξιολογήθηκε ήταν και η *περίοδος της άνθισης*. Όπως διαπιστώνεται, σε 12 ποικιλίες η περίοδος της άνθισης ήταν μεσαία, ενώ στις 4 ποικιλίες σημειώθηκε διαφοροποίηση, με 2 ποικιλίες να έχουν μεγάλη περίοδο άνθισης και άλλες δύο, μικρή περίοδο άνθισης.



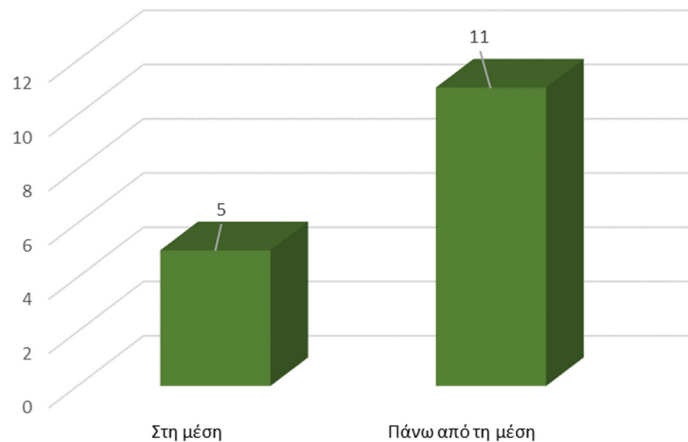
Γράφημα 24. Περίοδος άνθισης

Αναφορικά με τον *αριθμό των ανθέων ανά ταξιανθία*, παρατηρήθηκε ότι σε 13 ποικιλίες ο αριθμός τους ήταν μέτριος, δηλαδή είχε από 5 έως 20 άνθη, ενώ σε 3 ποικιλίες η ταξιανθία έφερε μεταξύ 2 και 5 ανθέων.



Γράφημα 25. Αριθμός ανθέων ανά ταξιανθία

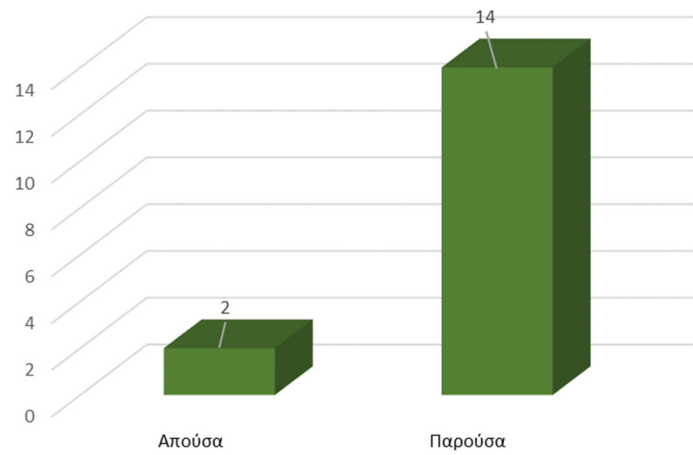
Ως προς τη *θέση της άρθρωσης επί του ποδίσκου του άνθους*, παρατηρήθηκε ότι ο ποδίσκος παρουσιάζει άρθρωση, η οποία στις 11 ποικιλίες είναι πάνω από τη μέση, ενώ στις υπόλοιπες 5 ποικιλίες, η άρθρωση βρίσκεται στη μέση του ποδίσκου.



Γράφημα 26. Θέση της άρθρωσης επί του ποδίσκου του άνθους

Ο τελευταίος μορφολογικός περιγραφητής που αξιολογήθηκε ως προς τα χαρακτηριστικά των ανθέων, ήταν η *παρουσία χρωστικών στην άρθρωση του*

ποδίσκου. Όπως διαπιστώνεται και από το επόμενο γράφημα, οι 14 από τις 16 ποικιλίες παρατηρείται χρωστική στον ποδίσκο ενώ μόνο σε δύο δεν παρατηρείται.



Γράφημα 27. Παρουσία χρωστικών στην επί του ποδίσκου άρθρωση

Κεφάλαιο 4

Συμπεράσματα

Η πατάτα αποτελεί ένα ποώδες φυτό που καλλιεργείται σε ετήσια βάση. Πρόκειται για μια τροφή που έχει ιδιαίτερα σημαντικά αξία στον ανθρώπινο οργανισμό, μιας και αποτελεί πηγή υδατανθράκων, πρωτεΐνης, βιταμινών και αντιοξειδωτικών. Τόσο σε εθνικό, όσο και σε διεθνές επίπεδο, η πατάτα θεωρείται ως ένα από τα κυριότερα γεωργικά προϊόντα. Στην Ελλάδα, παρόλο που η συνολική έκταση και η ποσότητα της παραγωγής έχουν μειωθεί σε σχέση με την προηγούμενη δεκαετία, παραμένουν ωστόσο σε ιδιαίτερα ικανοποιητικό επίπεδο. Η Δράμα, η Αχαΐα και το Λασιθί, αποτελούν τις περιοχές με την υψηλότερη παραγωγή πατάτας σε ετήσια βάση. Από την άλλη πλευρά, σε διεθνές επίπεδο, η Κίνα είναι η χώρα με την υψηλότερη παραγόμενη ποσότητα, ενώ μεταξύ των χωρών της ΕΕ το υψηλότερο μερίδιο κατέχουν η Γερμανία, η Γαλλία και η Πολωνία.

Για την καλλιέργεια της πατάτας, υπάρχουν απαιτήσεις τόσο ως προς το έδαφος, όσο και προς τις κλιματολογικές συνθήκες. Το έδαφος της πατάτας θα πρέπει να είναι ελαφρύ ώστε να μπορούν να αναπτυχθούν οι κόνδυλοι, ενώ θα πρέπει να υπάρχουν και οι κατάλληλες συνθήκες θερμοκρασίας και φωτοπεριόδου, ώστε να ευνοείται η υψηλή απόδοση των σπόρων. Η φύτευση του σπόρου μπορεί να γίνει είτε χειρωνακτικά, είτε με τη χρήση αυτόματων και ημιαυτόματων μηχανών, ενώ κάτι ανάλογο μπορεί να συμβεί και κατά τη διάρκεια της συγκομιδής. Κάθε μέθοδος έχει τα δικά της πλεονεκτήματα και μειονεκτήματα, ενώ η απόφαση για το ποια μέθοδος θα επιλεγεί εξαρτάται και από το οικονομικό κόστος για τον παραγωγό. Για την καλλιέργεια της πατάτας, το έδαφος θα πρέπει να έχει λιπανθεί σωστά, να υπάρχει επαρκής άρδευση, να έχουν δημιουργηθεί και συντηρηθεί τα αυλάκια, καθώς και να έχουν καταπολεμηθεί τα ζιζάνια.

Τόσο κατά το στάδιο της καλλιέργειας, όσο και κατά τη συγκομιδή και αποθήκευση, υπάρχει κίνδυνος να εμφανιστούν ασθένειες και εχθροί για την πατάτα. Οι ασθένειες αυτές μπορεί να επηρεάσουν κάποιο τμήμα του φυτού, ή ακόμα και να ξηράνουν ολόκληρο το φυτό, ή να επηρεάσουν την ανάπτυξή του, καθώς και να καταστρέψουν τους κονδύλους. Για την καταπολέμηση των ασθενειών έχουν

αναπτυχθεί διάφορες ενέργειες, όπως είναι η απολύμανση του εδάφους, το όργωμα, οι ψεκασμοί, η αμειψισπορά, η απομάκρυνση των υπολειμμάτων της καλλιέργειας, κ.λπ.

Στα πλαίσια της παρούσας πτυχιακής εργασίας πραγματοποιήθηκε πειραματική μέθοδος για το χαρακτηρισμό ποικιλιών πατάτας από συγκεκριμένη εγκατάσταση, με τη χρήση μορφολογικών περιγραφητών. Συνοπτικά, αναφέρουμε ότι οι μορφολογικοί περιγραφητές της πατάτας διακρίνονται σε βασικές κατηγορίες, όπως είναι τα στοιχεία της συλλογής, τα χαρακτηριστικά του κονδύλου, τα χαρακτηριστικά του βλαστιδίου και βλαστού, τα χαρακτηριστικά των ανθέων και καρπών, ο τρόπος ανάπτυξης, τα αγρονομικά χαρακτηριστικά και η περιβαλλοντική τους προσαρμοστικότητα.

Για τη διεξαγωγή της πειραματικής μεθόδου καλλιεργήθηκαν 56 ποικιλίες πατάτας σε αγρό στο Νομό Ηλείας, κατά το έτος 2019. Μετά τη συγκομιδή πραγματοποιήθηκε μέτρηση των κονδύλων έτσι ώστε να αποτυπωθούν οι συνολικοί κόνδυλοι που παρήχθησαν από τις διαφορετικές ποικιλίες, καθώς και η απόδοσή τους στον αγρό. Ανάλογα με το βάρος τους, οι κόνδυλοι ταξινομήθηκαν σε 8 κατηγορίες. Κατόπιν, οι διαφορετικές κατηγορίες εξετάστηκαν με τη χρήση των μορφολογικών περιγραφητών και συγκεκριμένα ως προς τα χαρακτηριστικά του βλαστού, τον τρόπο ανάπτυξης και τα χαρακτηριστικά των ανθέων.

Γενικότερα, η πειραματική καλλιέργεια των ποικιλιών πατάτας που επιχειρήθηκε μπορεί να χαρακτηριστεί αρκετά επιτυχημένη, καθώς έδωσε αποτελέσματα στις περισσότερες από αυτές. Η βλάστηση του πατατόσπορου κυμάνθηκε και σε πολύ ικανοποιητικό ποσοστό εκτός από τις ποικιλίες 1, 41, 42 και 43 οι οποίες παρουσίασαν πολύ χαμηλά ποσοστά βλάστησης και πολλές προσβολές από ασθένειες, με αποτέλεσμα να μην μπορούν να εκφράσουν το γενετικό δυναμικό τους. Επιπρόσθετα, παρατηρήθηκαν ποικιλίες, όπως για παράδειγμα η ποικιλία 7, η οποία παρά το γεγονός ότι είχε παραγωγικότητα, οι κόνδυλοι που εξήχθησαν παρουσίασαν ιδιαίτερα χαμηλή εμπορευσιμότητα. Οι υπόλοιπες ποικιλίες φύτρωσαν σε ποσοστό μεγαλύτερο από 73% με πολλές από αυτές να αγγίζουν το 100%, γεγονός που μας δίνει την ευκαιρία να εξάγουμε ασφαλή συμπεράσματα για την πορεία ανάπτυξής τους σε σχετικά συνήθεις συνθήκες καλλιέργειας. Η περιοχή άλλωστε που καλλιεργήθηκαν αποτελεί κατεξοχήν περιοχή καλλιέργειας πατάτας με πάρα πολύ καλές αποδόσεις.

Ως προς την αξιολόγηση των μορφολογικών περιγραφητών και τα ιδιαίτερα χαρακτηριστικά του βλαστού, διαπιστώθηκε ότι το κύριο χρώμα του βλαστού είναι το πράσινο, χωρίς να διακρίνεται η παρουσία κάποιου δευτερεύοντος χρώματος. Επίσης, τα πτερύγια κατά μήκος του βλαστού είναι ως επί το πλείστον ευθεία, ενώ η εγκάρσια τομή στους περισσότερους βλαστούς είναι στρογγυλού σχήματος.

Με βάση τον τρόπο ανάπτυξης των φυτών, οι περισσότεροι γονότυποι αναπτύχθηκαν με έρπουσα ανάπτυξη με ανεστραμμένο άκρο και διακλαδισμένοι. Επίσης, στην πλειοψηφία των γονότυπων παρατηρήθηκε μέτριος αριθμός βλαστών, δηλαδή από 4 έως 6 πρωτογενείς βλαστοί.

Τέλος, με βάση τους μορφολογικούς περιγραφητές των ανθέων των γονότυπων, αποτυπώθηκαν πληροφορίες για τον κάλυκα, το κυρίαρχο και δευτερεύον χρώμα, την περίοδο άνθισης, το στίγμα, κ.λπ. Ανθοφορία παρουσιάστηκε σε 16 ποικιλίες και η αξιολόγηση των περιγραφητών πραγματοποιήθηκε σε αυτές. Το πράσινο χρώμα με λίγο μωβ αποτέλεσε το χρώμα του κάλυκα για τις περισσότερες ποικιλίες, ενώ το σχήμα στεφάνης που επικράτησε στις ποικιλίες, ήταν κατά κύριο λόγο σχήμα πενταγώνου. Ως προς το χρώμα, το ελαφρύ μωβ ήταν το κυρίαρχο χρώμα του άνθους, ενώ οι περισσότερες ποικιλίες έφεραν ως δευτερεύον χρώμα στα άνθη το λευκό. Σημειώνεται ότι, η κατανομή του δευτερεύοντος χρώματος παρατηρήθηκε σχεδόν σε όλες τις ποικιλίες και στις δύο επιφάνειες, είτε σε λωρίδες, είτε σε λευκό ακροπέταλο. Όσον αφορά το μήκος του στύλου και το σχήμα του στίγματος, περισσότερες από τις μισές ποικιλίες είχαν μήκος στύλου μεγαλύτερο του ανθήρα, ενώ σχεδόν όλες είχαν κεφαλοειδές σχήμα στίγματος. Επιπλέον, διαπιστώθηκε ότι σχεδόν όλες οι ποικιλίες έχουν μέτρια άνθιση, χωρίς πρόωρη απόρριψη των ανθέων, ενώ η περίοδος της άνθισης ήταν μεσαία. Ως προς τον αριθμό των ανθέων ανά ταξιανθία, οι περισσότερες ποικιλίες παρουσίασαν από 5 έως 20 άνθη (μέτριος αριθμός). Τέλος, στις περισσότερες ποικιλίες η θέση της άρθρωσης βρίσκεται πάνω από τη μέση του ποδίσκου του άνθους, παρουσιάζοντας επίσης και χρωστικές.

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 tuberosum* 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.

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

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

Gemma. (2014). *Προβλάστηση του πατατόσπορου*. Ανακτήθηκε από, <https://www.gemma.gr/gr/symvoules-arthra/leptomereies/12389/>

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-stran-liderov-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/thetika-kai-arritika-tis-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). *Αροτριάιες, 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/>