



ΠΑΤΑΤΑ

Για τη θεωρία του μαθήματος «Λαχανοκομία»

Γ. Καραπάνος
2018

Είδος: *Solanum tuberosum* L.

Οικογένεια: Solanaceae (Σολανώδη)

- Η καλλιεργούμενη πατάτα προέρχεται από τα υψίπεδα των Άνδεων της Ν. Αμερικής (Περού, Κολομβία, Ισημερινός, Βολιβία)
- Καλλιεργείτο από τους Ίνκας για πάνω από 2000 χρόνια πριν την ανακάλυψη της Αμερικής
- Βασικό είδος διατροφής για χιλιάδες για τους κατοίκους της αμερικανικής ηπείρου (κεντρική και νότια Αμερική)
- Μεταφέρθηκε στην Ευρώπη από τους Ισπανούς εξερευνητές το 1534
- Αρχικά δεν καλλιεργήθηκε συστηματικά, παρά μετά παρέλευση 100 τουλάχιστον χρόνων από την εισαγωγή της στην Ευρώπη – λόγοι η χρήση αρχικά υποειδών πατάτας που απαιτούσαν μικρές φωτοπεριόδους και μακρές περιόδους έλλειψης παγετού για να κονδυλοποιήσουν, συνθήκες που δεν επικρατούν στην κεντρική και βόρεια Ευρώπη, ενώ πιστευόταν ότι ως σολανώδες φυτό, οι κόνδυλοι ήταν δηλητηριώδεις
- Οι Ιρλανδοί ήταν οι πρώτοι στην Ευρώπη που υιοθέτησαν την πατάτα ως βασικό είδος διατροφής (1663 αποδεκτό ως φυτό για παραγωγή τροφής και το 1710 έγινε γνωστή στην υπόλοιπη Ευρώπη ως Ιρλανδική πατάτα – Irish potato)

- Στην υπόλοιπη Ευρώπη η καλλιέργεια της πατάτας συνδέθηκε με φτωχές και γεωργικά υποβαθμισμένες περιοχές, ενώ η αύξηση των καλλιεργούμενων εκτάσεων αυξανόταν αργά
- Τελικά, η καλλιέργεια της πατάτας απέκτησε σημαντική αξία ιδίως ως παραγωγή τροφής των ασθενέστερων τάξεων, έτσι ώστε καταστροφές της καλλιέργειας από ασθένειες να προκαλεί λιμούς: χαρακτηριστικό παράδειγμα του μεγάλου λιμού στην Ευρώπη μετά από προσβολή των φυτειών πατάτας στην Ευρώπη από περονόσπορο που μόνο στην Ιρλανδία κατά τα έτη 1845-1846 επέφερε το θάνατο από πείνα σε πάνω από 1 εκατομ. ανθρώπους και ανάγκασε άλλο 1 εκατομ. να μεταναστεύσουν στην Β. Αμερική
- Είναι παράξενο το ότι η πατάτα στην Β. Αμερική δεν προήλθε από την Κ. Αμερική, αλλά μεταφέρθηκε από Ιρλανδούς και Σκωτσέζους μετανάστες – επομένως στην Β. Αμερική χρησιμοποιήθηκε και καλλιεργήθηκε γενετικό υλικό που εξελίχθηκε στην Ευρώπη, και όχι ντόπιο γενετικό υλικό της Αμερικής
- Στην Ελλάδα η εισαγωγή της πατάτας έγινε το 1930 (χαρακτηριστική η ιστορία με την «απαγόρευση» της κατανάλωσής της από τον Καποδίστρια ώστε να γίνει γνωστή ως καλλιέργεια)
- Σήμερα η πατάτα αποτελεί το μοναδικό λαχανικό μεταξύ των 5 κυριότερων καλλιεργούμενων φυτών (τα άλλα 4 είναι δημητριακά)

Κυριότερες χώρες παραγωγής πατάτας στον κόσμο κατά το 2012

Χώρα	Παραγωγή (Χ 1000 τον.)
Κίνα	85.860
Ινδία	45.000
Ρωσική Ομοσπονδία	29.532
Ουκρανία	23.250
Η.Π.Α.	19.166
Γερμανία	10.667
Πολωνία	9.092
Μπαγκλαντές	8.205
Λευκορωσία	6.911
Ολλανδία	6.766

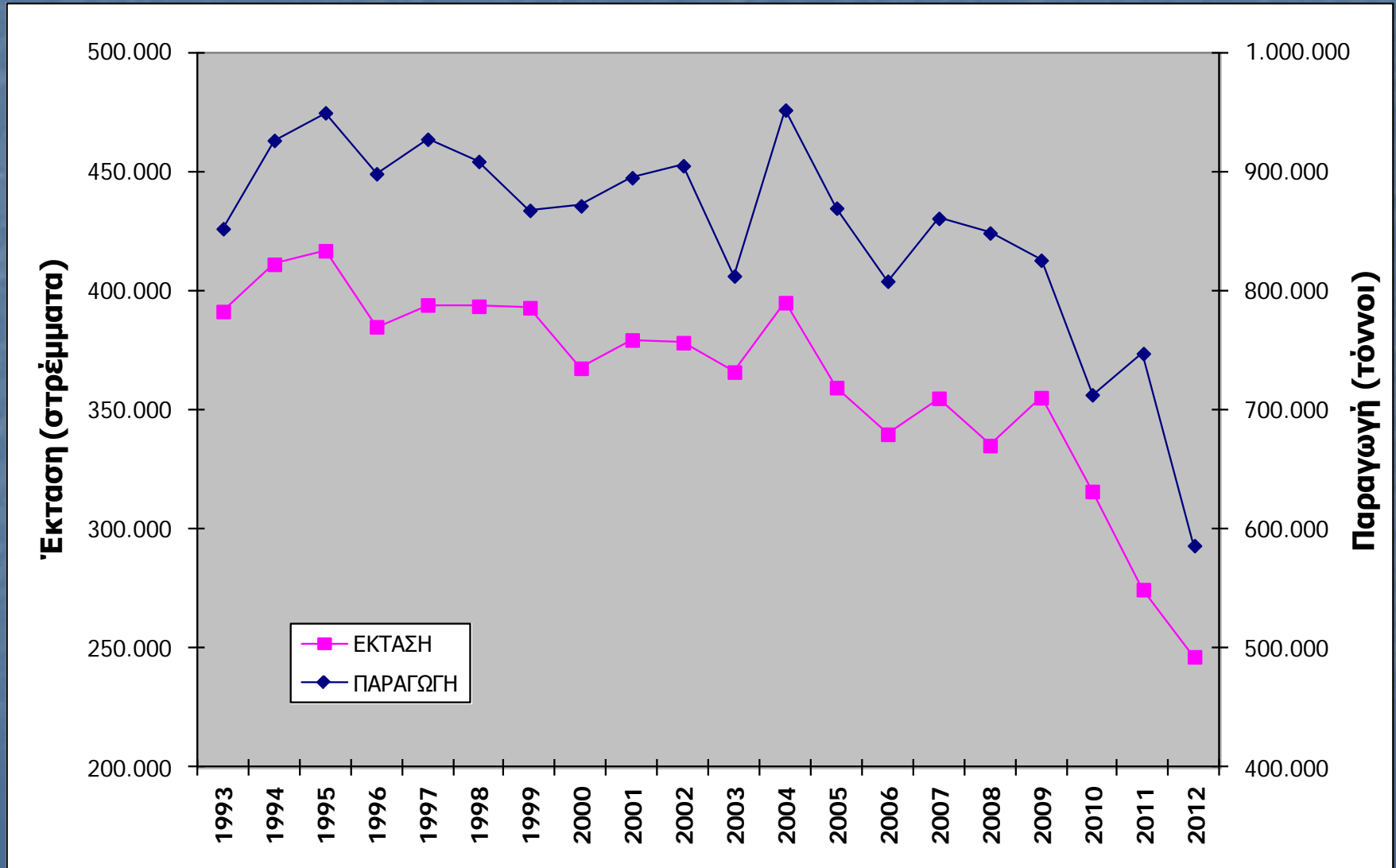
Κυριότερες χώρες παραγωγής πατάτας στην Ε.Ε. κατά το 2012

Χώρα	Έκταση (x 1000 στρ.)	Παραγωγή (X 1000 τον.)	Απόδοση (τον./στρ.)
Γερμανία	2.383	10.667	4,5
Πολωνία	3.730	9.092	2,4
Ολλανδία	1.498	6.765	4,5
Γαλλία	1.542	6.340	4,1
Βρετανία	1.490	4.553	3,1
Βέλγιο	645	2.930	4,5
Ρουμανία	2.290	2.465	1,1
Ισπανία	739	2.169	2,9
Δανία	395	1.664	4,2
Ιταλία	610	1.597	2,6

Πηγή: FAO (2012)

Εξέλιξη (έκταση και παραγωγή) της καλλιέργειας της πατάτας στην Ελλάδα κατά τα έτη 1993-2012

(Πηγή: Υπουργείο Αγροτικής Ανάπτυξης και Τροφίμων)



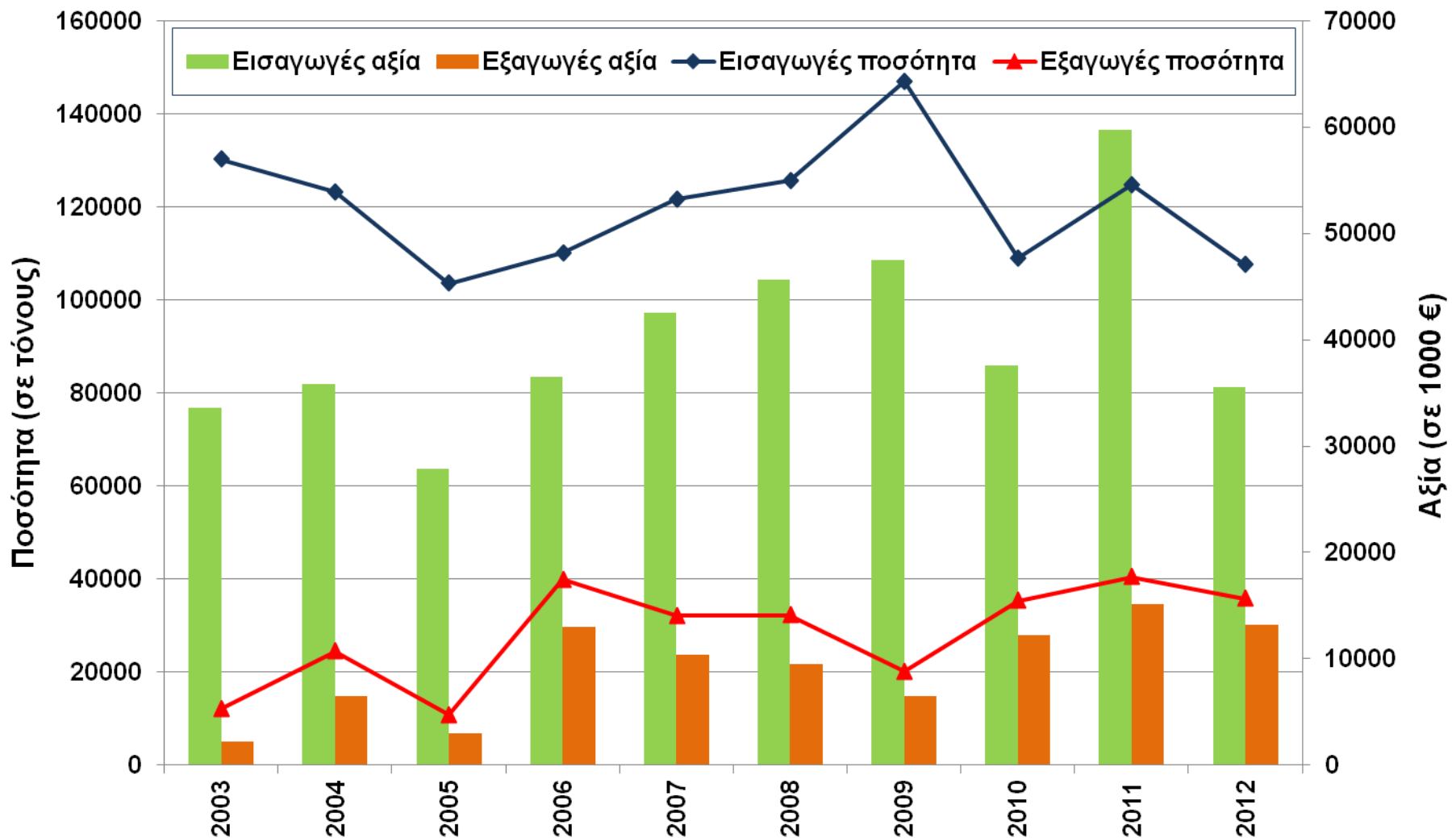
Παραγωγή πατάτας σε διάφορες εποχές

Παραγωγή κατά το 2012:

- **καλοκαιρινή:** 43% συνολικής παραγωγής (Δράμα, Αρκαδία, Λασιίθι, Ηλεία)
- **ανοιξιιάτικη:** 37% »»» (Ηλεία, Εύβοια, Κέρκυρα, Ηράκλειο)
- **φθινοπωρινή:** 20% »»» (Ηλεία, Βοιωτία, Αχαΐα, Εύβοια)

Ποσότητα και αξία εισαγωγών και εξαγωγών πατάτας στην Ελλάδα κατά τα έτη 2003-2012

(Πηγή: Υπουργείο Αγροτικής Ανάπτυξης και Τροφίμων)



Θρεπτική αξία κονδύλου πατάτας

Στοιχεία	Περιεκτικότητα σε θρεπτικά στοιχεία σε 100 γραμμάρια σάρκας κονδύλου πατάτας κατά τη συγκομιδή τους
Θερμίδες (Kcal)	59
Νερό (γρ.)	80-81
Πρωτεΐνες (gr)	2,4-2,6
Άμυλο (gr)	11,9
Ολικά σάκχαρα (gr)	0,25
Υδατάνθρακες (gr)	20,8
Βιταμίνη B ₁ (mg)	0,12
Βιταμίνη B ₂ (mg)	0,025
Βιταμίνη C (mg)	36
Νιασίνη (mg)	0,66
Ca (mg)	14
Fe (mg)	2
P (mg)	53

Πλούσια σε υδατάνθρακες (ενέργεια), άλατα και βιταμίνη C, αλλά φτωχή σε πρωτεΐνες και προβιταμίνες A – η περιεκτικότητα των κονδύλων στα διάφορα στοιχεία μεταβάλλεται τόσο κατά την ωρίμανση των κονδύλων, όσο και κατά την αποθήκευσή τους – άριστη η ποιότητα των κονδύλων στο στάδιο της «ανάπαυσης»

Μορφολογία του φυτού – Βοτανικοί χαρακτήρες

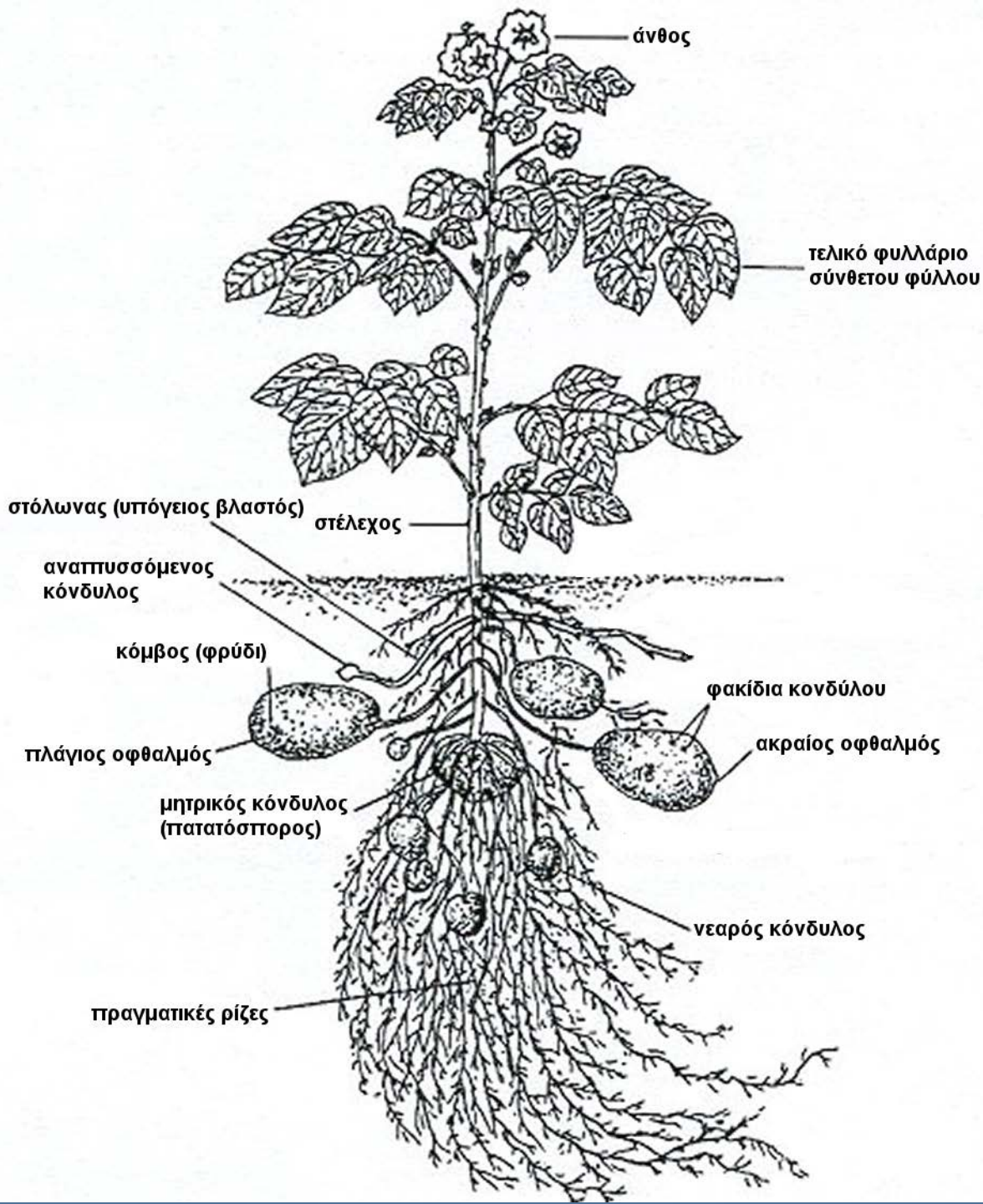
- Φυτό ποώδες, μονοετές όταν καλλιεργείται με βιολογικό κύκλο 3-5 μήνες
- Πολλαπλασιάζεται αγενώς με κονδύλους (πατατόσπορος), και όχι με το βοτανικό του σπόρο (πραγματικός σπόρος, TPS – true potato seed) – με τον τρόπο αυτό (αγενής πολ/σμός) διατηρείται και η καθαρότητα της ποικιλίας
- Το *S. tuberosum* L. που αποτελεί ένα από τα 8 είδη πατάτας και κυρίως καλλιεργείται στην Ευρώπη, είναι τετραπλοειδές και μάλλον προέρχεται από το γηγενές της Ν. Αμερικής είδος *S. andigena*.
- Η ανάπτυξη του φυτού εξαρτάται από την ποικιλία και τις αποστάσεις φύτευσης (ελέγχουν και το μέγεθος των κονδύλων καθώς και το ύψος της παραγωγής)
- Το φυτό της πατάτας σχηματίζει **εναέριους** (υπέργειους) και **υπόγειους** βλαστούς

Μορφολογία του φυτού – Βοτανικοί χαρακτήρες

- **Υπέργειοι βλαστοί** πράσινοι αλλά και ιώδεις ή κοκκινωποί – αρχικά όρθιοι, μετά διακλαδίζονται πέφτουν και αναπτύσσονται πλάγια σε μήκος 40-80 εκ. – στα πρώτα στάδια είναι λείοι και πλήρεις εσωτερικά, αργότερα αυλακώσεις-ραβδώσεις και γωνιώδης (συνήθως τετραγωνική) διατομή με κενό στο εσωτερικό
- **Υπόγειοι βλαστοί** (ριζώματα ή στόλωνες) τερματίζουν την ανάπτυξή τους με διόγκωσή τους, σχηματίζοντας κονδύλους – πιθανά να αναπτυχθούν περισσότεροι του ενός κόνδυλοι ανά στόλωνα
- Τα ριζώματα ή στόλωνες που φέρουν κονδύλους σχηματίζονται **μεταξύ** του μητρικού κονδύλου (πατατόσπορος) και των εναέριων βλαστών
- Αριθμός και μήκος στολώνων εξαρτάται από συνθήκες καλλιέργειας και την ποικιλία
- άγριοι τύποι πατάτας μακρύτεροι στόλωνες, κοντύτεροι στόλωνες => πρωϊμότητα

Μορφολογία του φυτού – Βοτανικοί χαρακτήρες

- **Ρίζες** μάλλον επιφανειακές (αναπτύσσονται στα πρώτα 50 εκ. του εδάφους) αποτελούνται από πολυάριθμα λεπτά ινώδη ριζίδια, αρκετά ανεπτυγμένα, κυρίως για την απορρόφηση νερού και θρεπτικών στοιχείων από το έδαφος
 - εκφύονται από τη βάση των βλαστών που ξεκινούν από τους οφθαλμούς (μάτια) του πατατόσπορου
 - αποθησαυρισμός στοιχείων της φωτοσύνθεσης στα ριζώματα (στόλωνες) και στους κονδύλους
- Σύνθετα **φύλλα** (7-11 φυλλάρια), ενώ τα πρώτα φύλλα στους βλαστούς από το μητρικό πατατόσπορο είναι απλά – ρυθμός εμφάνισης των σύνθετων φύλλων αποτελεί και κριτήριο της παραγωγικότητας της ποικιλίας
- Τα πράσινα μέρη του φυτού (φύλλα, βλαστοί, καρποί) είναι **δηλητηριώδη** λόγω της **σολανίνης** που περιέχουν, που περιέχεται και στους **πράσινους κόνδυλους**



Μορφολογία του φυτού της πατάτας
(στην πραγματικότητα παράγονται περισσότερα εναέρια στελέχη ανά φυτό)



Υπέργιο μέρος φυτού πατάτας με άνθος

Μορφολογία του φυτού – Βοτανικοί χαρακτήρες

- Άνθη σε ταξιανθίες με μακρύ άξονα από τη μασχάλη του τελευταίου φύλλου κάθε βλαστού
- Ερμαφρόδιτα άνθη με πέταλα λευκοϊώδη, ιώδη, μπλε ή υποκίτρινα ή ραβδωτά
- Οι στήμονες όπως και στα άλλα σολανώδη δημιουργούν κώνο γύρω από τον ύπερο (ανοικτός κώνος)
- Ο στύλος είναι μακρύς και το στίγμα εκτίθεται έξω από τον κώνο των ανθήρων
- Οι ανθήρες ανοίγουν μόνο στην κορυφή τους (αντίθετα από τομάτα, όμοια με πιπεριά και μελιτζάνα)
- Το άνθος σπάνια προσελκύει έντομα γιατί δεν έχει νέκταρ. Τα άνθη αυτογονιμοποιούνται αλλά και σταυρογονιμοποιούνται με τον αέρα
- Καρπός ράγα, σφαιρικός (διάμετρος 1,3-2,0 εκ.) πράσινος ή πρασινοϊώδης και πολύ **δηλητηριώδης**, περιέχει λίγα έως αρκετές εκατοντάδες μικρά σπέρματα
- *Τα φυτά που προέρχονται από σπόρους δεν δίνουν κονδύλους όμοιους με αυτούς που φέρουν τα μητρικά φυτά*



Άνθη πατάτας (τυπικό άνθος σολανωδών, με το στίγμα να προεκβάλλει από τον κώνο των ανθήρων)



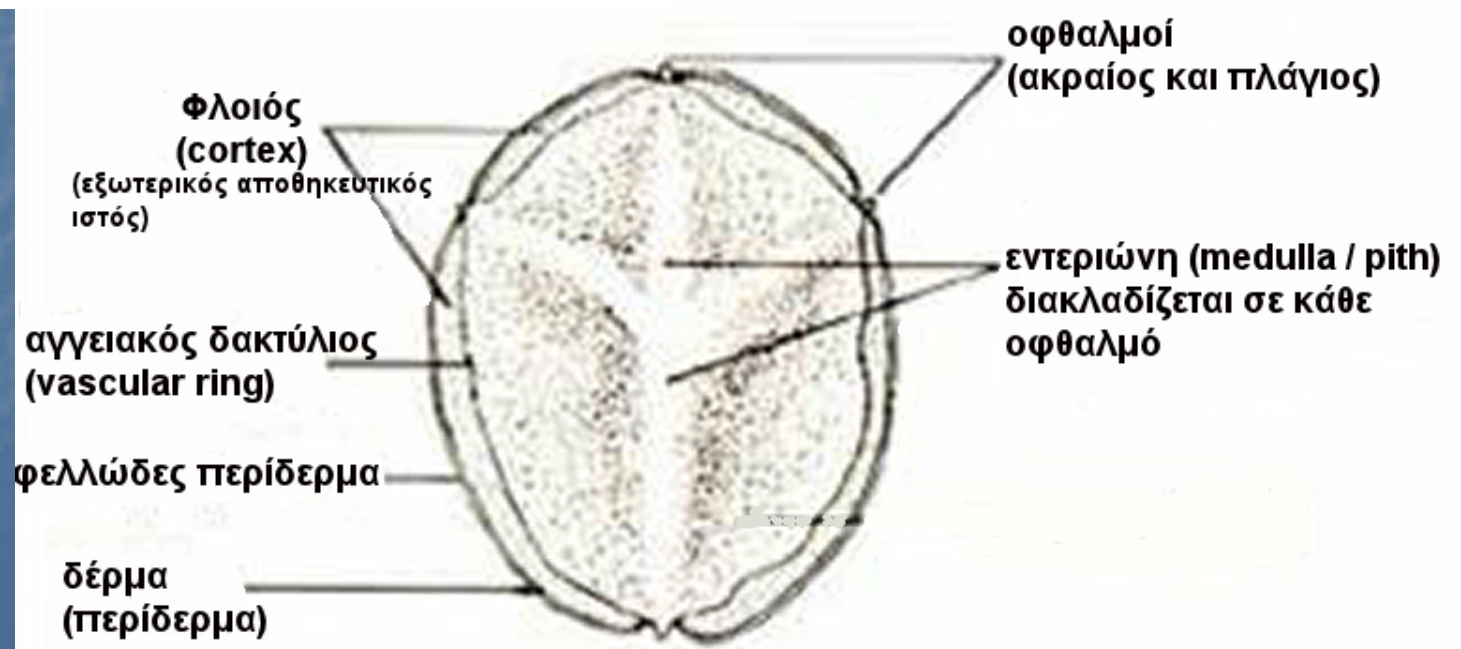
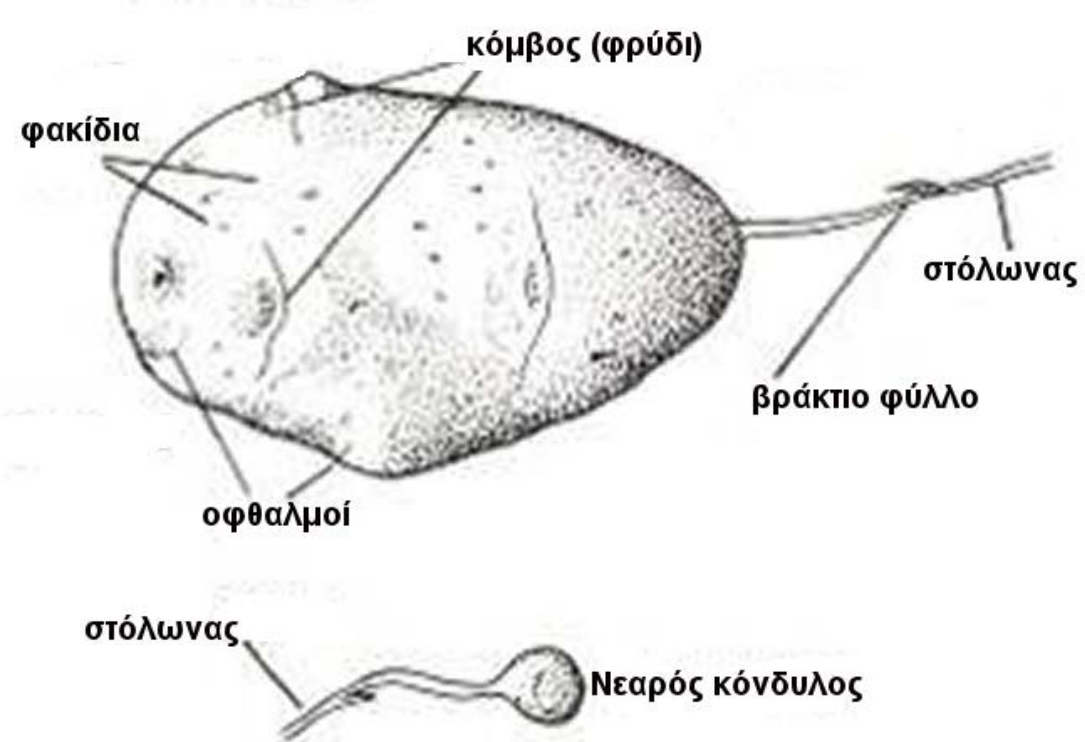
Καρποί πατάτας με σπέρματα στο εσωτερικό τους

Μορφολογία του κονδύλου

- Ο κόνδυλος που αποτελεί το μόνο φαγώσιμο τμήμα του φυτού δεν είναι καρπός
- Αποτελεί υπόγειο αποθησαυριστικό όργανο, είναι υπόγειος σαρκώδης βλαστός ως αποτέλεσμα διόγκωσης του άκρου των στολώνων και φέρει μάτια (οφθαλμούς) στους άξονες των ουλών των φύλλων
- **«Κονδυλοποίηση»** ονομάζεται η διαδικασία με την οποία το ρίζωμα-στόλωνας (υπόγειος βλαστός) σταματά να επιμηκύνεται και αρχίζει να αυξάνεται διαμετρικά και να διαφοροποιείται σε διάφορους ιστούς:
 - Περιίδημα ή επιδερμίδα (skin)
 - Φλοιός (cortex)
 - Αγγειακός δακτύλιος (vascular ring)
 - Εντεριώνη (μυελός – pith, medulla)

Μορφολογία του κονδύλου

- Οι οφθαλμοί των κονδύλων (σύνθετοι με τρία απλά μάτια σε κάθε σύνθετο οφθαλμό) είναι τοποθετημένοι κατ' εναλλαγή και σπειροειδώς επί του κονδύλου
- Ο **ακραίος** οφθαλμός βρίσκεται στο απέναντι άκρο του στόλωνα (**βασικός οφθαλμός ή κορυφή του κονδύλου**) και εμφανίζει **κυριαρχία κορυφής** (επηρεάζει την συμπεριφορά των πλαγίων οφθαλμών του κονδύλου) όπως οι οφθαλμοί των εναέριων βλαστών
- Ανάλογα με την ποικιλία οι οφθαλμοί του κονδύλου (μάτια) μπορεί να βρίσκονται βαθιά ή επιφανειακά και να φέρουν «ώμους» ή «φρύδια» - στους ομαλούς κονδύλους τα μάτια φέρονται επιφανειακά
- Ποικίλοι χρωματισμοί των κονδύλων εξωτερικά (από ανοκτόχρωμο έως και μαύρο), ενώ το χρώμα της σάρκας ποικίλει από λευκό έως κίτρινο, με όλα τα ενδιάμεσα στάδια



Απαιτήσεις σε κλίμα

- Η πατάτα είναι φυτό ψυχρής εποχής, με τις κύριες περιοχές καλλιέργειάς της να βρίσκονται στο βόρειο ημισφαίριο βόρεια της ισοθέρμου των 21°C.
- Άριστη μέση θερμοκρασία αέρα για μέγιστη παραγωγή: **16-21°C**
- Όμως, δεν αντέχει στις χαμηλές θερμοκρασίες και υφίσταται ζημιές σε παγετό
- Άριστη θερμοκρασία εδάφους για βλάστηση του πατατόσπορου: **22°C**
χαμηλές θερμοκρασίες εδάφους μετά τη φύτευση καθυστερούν την εμφάνιση και ανάπτυξη των βλαστών (θ. εδάφους 12°C => 30-35 ημέρες από φύτευση έως πλήρη βλάστηση), ενώ υψηλές θερμοκρασίες εμποδίζουν τη βλάστηση

Πέρα από την επίδραση στην ανάπτυξη του φυτού, η κυριότερη επίδραση της θερμοκρασίας έγκειται στην κονδυλοποίηση, την έναρξη σχηματισμού κονδύλων:

Κλιματικές συνθήκες και κονδυλοποίηση

Ο σχηματισμός κονδύλων πραγματοποιείται μόνο υπό **ορισμένες θερμοκρασιακές συνθήκες**:

- **Άριστη θ. εδάφους για κονδυλοποίηση: 12°C**
- Θ. εδάφους > 20°C => μείωση της κονδυλοποίησης
- Θ. εδάφους = 29°C πλήρης παρεμπόδιση κονδυλοποίησης
- => αύξηση της θερμοκρασίας εδάφους -> μείωση παραγωγής
- διαφοροποίηση μεταξύ των ποικιλιών σχετικά με την άριστη θερμοκρασία εδάφους για παραγωγή, αλλά θ. εδάφους κατά τη **νύχτα 16-18°C και κατά την ημέρα 20-24°C** δίνουν καλή παραγωγή ανεξάρτητα ποικιλίας
- Υψηλές θερμοκρασίες εδάφους:
 - αύξηση εμφάνισης εξογκωμάτων στους κονδύλους
 - κόνδυλοι με ακανόνιστα σχήματα
 - περισσότεροι κόνδυλοι στον ίδιο στόλωνα (chain tuber)

Ρύθμιση εποχής φύτευσης και επιλογή κατάλληλων ποικιλιών

Ημέρες απουσίας παγετού: 90 ημέρες για πρώιμες ποικιλίες και 120 ημέρες για μεσοπρώιμες και όψιμες ποικιλίες

Κλιματικές συνθήκες και κονδυλοποίηση

- Εκτός από τη θερμοκρασία **και η φωτοπερίοδος** επηρεάζει την κονδυλοποίηση, η οποία επάγεται σε **μικρές ημέρες**
- Υπό μακρές ημέρες ο σχηματισμός κονδύλων πραγματοποιείται **μόνο όταν οι θερμοκρασίες είναι αρκετά κάτω από τους 20°C.**
(αδυναμία κονδυλοποίησης σε περιπτώσεις μεταφοράς άγριων ειδών από το Περού - μικρές ημέρες κατά το καλοκαίρι - σε βορειότερες περιοχές όπου επικρατούν μεγαλύτερες ημέρες)
- Το ερέθισμα των θερμοκρασιών για κονδυλοποίηση εντοπίζεται στους **εναέριους βλαστούς** και όχι στους στόλωνες
- Η κονδυλοποίηση ευνοείται από **χαμηλή περιεκτικότητα των φυτών σε άζωτο** και **υψηλή ένταση φωτισμού**
- Ιδανική για καλλιέργεια της πατάτας η εύκρατη ζώνη λόγω των χαμηλών θερμοκρασιών κατά τη εποχή της φύτευσης (άνοιξη) έτσι ώστε να προωθείται η κονδυλοποίηση και μετέπειτα κατά την περίοδο αύξησης των θερμοκρασιών και του μήκους της ημέρας ευνοείται η ανάπτυξη των κονδύλων

Εποχή φύτευσης

Στην Ελλάδα η πατάτα καλλιεργείται σε τρεις εποχές:

1. Ανοιξιάτικη καλλιέργεια: φύτευση Ιανουάριο-Φεβρουάριο στις νότιες περιοχές και έως τον Απρίλιο στις ψυχρότερες περιοχές
2. Φθινοπωρινή καλλιέργεια: φύτευση κατά τον Αύγουστο
3. Καλοκαιρινή καλλιέργεια (μόνο σε βόρειες περιοχές ή σε μεγάλα υψόμετρα): φύτευση κατά τον Απρίλιο ή Μάιο (σε πολύ ψυχρές περιοχές)

Απαιτήσεις σε έδαφος

- Μπορεί να καλλιεργηθεί σε **ποικιλία τύπων εδάφους**, καθώς και σε σχετικά μεγάλο εύρος pH, αλλά απαιτεί σχετικά ελαφρύ, εύθριπτο και καλά αποστραγγιζόμενο έδαφος για την απρόσκοπτη ανάπτυξη των κονδύλων
- Τα καταλληλότερα για μεγάλες αποδόσεις είναι **αμμοπηλώδη και πηλοαμμώδη** εδάφη τα οποία θερμαίνονται γρήγορα, αλλά και τα οργανικά με την προϋπόθεση ότι είναι ελαφρά και ότι στραγγίζουν ικανοποιητικά
- **Άριστο pH: 5,0-6,5** (ελαφρά όξινο) αλλά ικανοποιητική παραγωγή και σε ελαφρά αλκαλικά εδάφη (pH έως 7,5)
- Βαρειά πηλώδη εδάφη δεν στραγγίζουν καλά και προκαλούν την ανάπτυξη μικρών και συνήθως παραμορφωμένων κονδύλων – σε εδάφη που συγκρατούν υγρασία παράγονται κόνδυλοι με μεγάλα φακίδια
- Απαιτεί **βαθιά εδάφη** (τουλάχιστον 60-100 εκ.) γιατί οι ρίζες εκτείνονται πέρα από το βάθος αυτό
– εάν χρήση σχετικά αβαθών εδαφών μπορεί να γίνει καλλιέργεια με επιμέλεια όμως στη διατροφή (λίπανση) του φυτού

Απαιτήσεις σε έδαφος

- Θα πρέπει να αποφεύγεται η καλλιέργεια πατάτας μετά από άλλη καλλιέργεια πατάτας, χρήση τριετούς/τετραετούς συστήματος **αμειψισποράς** με μη συγγενικά φυτά (μη σολανώδη λαχανικά, δημητριακά, βιομηχανικά φυτά, φυτά για χλωρή λίπανση κ.ά.), για αποφυγή συσσώρευσης παθογόνων και εξάντλησης των θρεπτικών στοιχείων του εδάφους
- Έχει βρεθεί ότι η πατάτα αποδίδει πολύ καλά μετά από καλλιέργεια **ψυχανθών φυτών** (εμπλουτισμός του εδάφους με άζωτο λόγω της δέσμευσης του ατμοσφαιρικού αζώτου από τα αζωτοβακτήρια στα φυμάτια των ριζών των ψυχανθών)
- Στην Ελλάδα συνήθως ακολουθείται απλή αμειψισπορά με εναλλαγή πατάτας και σιτηρών και καλοκαιρινών (μη σολανωδών) λαχανικών, όπως καρπούζι, πεπόνι κ.ά. Σε πολλές περιπτώσεις δεν ακολουθείται αμειψισπορά, αλλά καλλιεργείται πατάτα στο ίδιο χωράφι για περισσότερα από ένα συνεχόμενα χρόνια

Λίπανση - Βασική λίπανση

- Η πατάτα είναι **απαιτητικό φυτό σε θρεπτικά στοιχεία** και απορροφά από το έδαφος σχετικά μεγάλες ποσότητες αυτών, σε σχετικά μικρό χρονικό διάστημα
- Ενδεικτικά, για την παραγωγή 4,5 τόνων πατάτας απορροφούνται από το έδαφος (υπέργειο μέρος φυτών + κόνδυλοι) περίπου **23,5 κιλά N**, **3,5 κιλά P** και **30,8 κιλά K**
- Συνήθως, συστήνονται οι ακόλουθες ποσότητες κοπριάς και χημικών λιπασμάτων ως βασική λίπανση, τόσο στην ανοιξιιάτικη, όσο και στην φθινοπωρινή καλλιέργεια:
 - 2-3 τόνοι/στρ. χωνεμένης κοπριάς
 - 40 κιλά/στρ. **θειϊκής αμμωνίας** (21-0-0)
 - 50-60 κιλά/στρ. **απλό υπερφωσφορικό** (0-20-0)
 - 40-60 κιλά/στρ. **θειϊκό κάλιο** (0-0-48/50)

(η βασική λίπανση ενσωματώνεται με την δεύτερη καλλιέργεια του εδάφους με άροτρο ή φρέζα πριν τη φύτευση)

Με τη βασική λίπανση προστίθεται **όλος ο φώσφορος** που απαιτείται και **συνήθως όλο το κάλιο**, αν και μπορεί να παρατηρηθεί έλλειψη καλίου κατά την ανάπτυξη της καλλιέργειας => **+ επιφανειακή λίπανση με κάλιο κυρίως σε αμμώδη εδάφη (εκπλένεται ευκολότερα από φώσφορο)**

Επίδραση των θρεπτικών στοιχείων στην ανάπτυξη των φυτών, στο ύψος της παραγωγής και την ποιότητα των κονδύλων

- **Άζωτο:** επηρεάζει πολύ το ύψος της παραγωγής και τη βλαστική ανάπτυξη των φυτών – απαιτείται προσεκτική χορήγηση N:
έλλειψη N: χλωρώσεις, καθυστέρηση ανάπτυξης, μείωση παραγωγής, υποβάθμιση ποιότητας κονδύλων
υψηλές δόσεις N ιδιαίτερα κατά την επιφανειακή λίπανση: παρεμπόδιση και οψίμιση κονδυλοποίησης, μείωση απόδοσης, καθυστέρηση ωρίμανσης και υποβάθμιση ποιότητας κονδύλων (↓ ειδικού βάρους)
- **Φώσφορος:** απαραίτητος για την ανάπτυξη του φυτού, την κονδυλοποίηση (αύξηση αριθμού κονδύλων) – κυρίως την ωρίμανση των κονδύλων – επηρεάζει μεταβολισμό υδατανθράκων
- **Κάλιο:** μεγαλύτερες οι απαιτήσεις σε σχέση με το φώσφορο – συμβάλλει πολύ στην **ποιότητα των κονδύλων** (μεταβολισμός υδατανθράκων) και την **αντοχή τους στους χειρισμούς** μετά τη συγκομιδή – προτιμάται θειικό (ή δευτερευόντως νιτρικό) έναντι χλωριούχου καλίου – ή θειικό καλιομαγνήσιο

Πολλαπλασιασμός της πατάτας

- Στις καλλιέργειες αποκλειστικά χρήση αγενούς πολλαπλασιασμού, με πατατόσπορο (ολόκληρο κόνδυλο ή μέρος του)
- Χρήση του «πιστοποιημένου πατατόσπορου» (certified seed) ως πολλαπλασιαστικού υλικού που είναι εγγυημένα απαλλαγμένος από παθογόνα, ιώσεις κ.ά. (ο πιστοποιημένος πατατόσπορος προέρχεται από τη χρήση του «βασικού» άνοσου πατατόσπορου)
- Τα κυριότερα προβλήματα στον πατατόσπορο αναφέρονται στην **προσβολή του από ιώσεις** -> μειωμένη παραγωγή των φυτών που προέρχονται από μολυσμένο πατατόσπορο μεταξύ 50% (καλές συνθήκες καλλιέργειας) και 75% (δυσμενείς συνθήκες καλλιέργειας) – προσβολή των καλλιεργειών παραγωγής πατατόσπορου από ιώσεις μέσω των αφίδων που μεταφέρουν ιούς
- *Η παραγωγή του πιστοποιημένου πατατόσπορου πραγματοποιείται σε απομονωμένες περιοχές όπου η παρουσία αφίδων κατά την καλλιέργεια είναι αμελητέα (περιοχές για πρώιμη παραγωγή κατά τις αρχές της άνοιξης πριν την έξαρση του πληθυσμού των αφίδων, ή γεωγραφικά απομονωμένες περιοχές όπου δεν παρουσιάζονται πληθυσμοί αφίδων)*

Πολλαπλασιασμός της πατάτας

Φυσιολογική ηλικία πατατόσπορου

- Η κατάσταση στην οποία βρίσκεται ο πατατόσπορος ως προς το στάδιο του φυτρώματός του κατά την στιγμή της φύτευσης, επηρεάζει σημαντικά την απόδοση της καλλιέργειας
- Το στάδιο φυτρώματος του πατατόσπορου καθορίζουν η **φυσιολογική του ηλικία** και οι **μεταχειρίσεις του μερικές εβδομάδες πριν τη φύτευση** => ταχύτητα φυτρώματος, αριθμός, ζωηρότητα και ρυθμός ανάπτυξης βλαστών => παραγωγή κονδύλων

5 φάσεις των κονδύλων μετά τη συγκομιδή τους και ποια η πορεία της καλλιέργειας αν ο πατατόσπορος φυτευτεί στο στάδιο αυτό:

1. περίοδος ληθάργου

- *1-4 μήνες, αμέσως μετά τη συγκομιδή, καμία ανάπτυξη φύτρων*
- *αν φυτευτεί σε αυτό το στάδιο:*
 - ✓ *σημαντική οψίμιση της καλλιέργειας*
 - ✓ *ανομοιόμορφη βλάστηση των κονδύλων και ανάπτυξη της καλλιέργειας*
 - ✓ *μεγάλη πιθανότητα σαπίσματος των κονδύλων που θα αργήσουν να βλαστήσουν λόγω ανάπτυξης αναερόβιων συνθηκών*
 - ✓ *δεν ενδείκνυται το στάδιο αυτό για φύτευση πατατόσπορου*

2. Περίοδος επικράτησης κορυφής

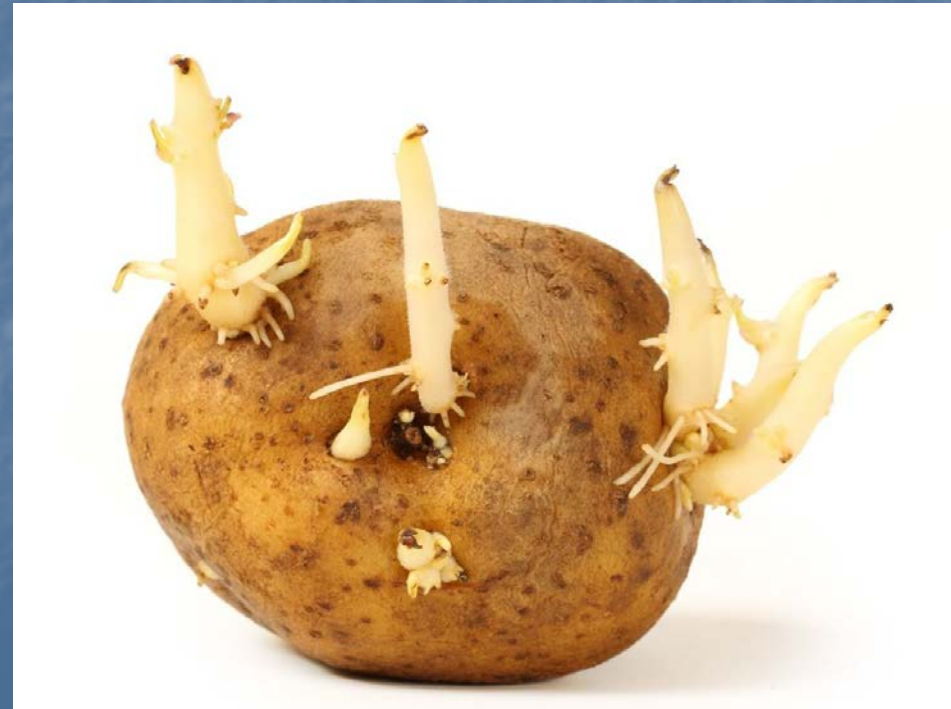
- αρχίζει το φύτρωμα των κονδύλων, συνήθως αναπτύσσεται μόνο ένα φυτό από τον κορυφαίο οφθαλμό, όταν οι κόνδυλοι αποθηκευτούν στους 5-15°C
- αν φυτευτεί σε αυτό το στάδιο η εκβλάστηση μόνο του κορυφαίου φύτρου δεν είναι επιθυμητή γιατί δίνει μόνο 1-2 κύρια στελέχη (απαιτούνται περισσότερα στελέχη -> πλούσιο φύλλωμα)

αντιμετώπιση του προβλήματος με κόψιμο του κορυφαίου φύτρου και μετά ιδανικές θερμοκρασίες βλάστησης ή τοποθέτηση κονδύλων σε χαμηλές θερμοκρασίες για αποφυγή φυτρώματος και μετά στους 15-20°C + υψηλή σχετική υγρασία που ευνοούν το φύτρωμα πολλών οφθαλμών



3. Περίοδος κανονικού φυτρώματος (πολλαπλών ισχυρών φύτρων)

- άριστη περίοδος φυτρώματος αρκετά μάτια (3-8) ανά κόνδυλο φυτρώνουν => σχηματισμός μεγαλύτερου αριθμού βλαστών ανά κόνδυλο => περισσότεροι κόνδυλοι => υψηλότερη παραγωγή
- η φάση αυτή μπορεί να διαρκέσει αρκετούς μήνες
- φυσιολογικά νέος πατατόσπορος: βρίσκεται στο τέλος της περιόδου επικράτησης της κορυφής και στην έναρξη της περιόδου κανονικού φυτρώματος
- φυσιολογικά ηλικιωμένος πατατόσπορος: προς το τέλος της περιόδου κανονικού φυτρώματος



4. Περίοδος λεπτών διακλαδισμένων φύτρων

- περίοδος όπου από το πατατόσπορο εκβλαστάνουν λεπτά-αδύνατα φύτρα με τάση να διακλαδίζονται – κόνδυλοι ζαρωμένοι, εξαντλημένοι και φυσιολογικά ηλικιωμένοι
- φύτευση σε αυτό το στάδιο θα σχηματίσει αρκετά αλλά μάλλον λεπτά και αδύναμα στελέχη και θα δώσει αρκετούς αλλά μικρούς κονδύλους
- οι κόνδυλοι μπορούν να δεχθούν «κλάδεμα» των φύτρων ώστε να μειωθεί ο αριθμός τους και να υπάρξει καλύτερη ισορροπία παραγωγής βλαστών και παραγωγή λιγότερων αλλά μεγαλύτερων κονδύλων



5. Περίοδος μικρής πατάτας

- *υπό χαμηλή θερμοκρασία εδάφους + βαθύ φύτεμα => φαινόμενο «μικρής πατάτας» => μετά τη φύτευση και πριν το φύτευμα εμφανίζονται μικροί κόνδυλοι πάνω στο μητρικό κόνδυλο*
- *υπό υψηλή θερμοκρασία εδάφους => ευπρόσβλητος και ευαίσθητος να καταστραφεί ο πατατόσπορος*
- **εντελώς ακατάλληλο στάδιο για φύτευση** γιατί ο κόνδυλος βρίσκεται στο απόλυτο γήρας



Πολλαπλασιασμός της πατάτας

Προβλάστηση του πατατόσπορου

Δεν μπορεί να γίνει απευθείας φύτευση των κονδύλων από τα ψυγεία – πρέπει να ανοίξουν τα μάτια των κονδύλων (εμφανή πρασινοκίτρινα μάτια) => ανάγκη **προβλάστησης του πατατόσπορου** ώστε κατά τη φύτευσή του να έχει βλαστούς μήκους 1-2 εκ.

Προβλάστηση => ομοιόμορφο και πρώιμο (συνήθως κατά 2 εβδομάδες) φύτρωμα, πρώιμη παραγωγή και υψηλότερες αποδόσεις ιδίως σε σύντομης διάρκειας καλλιέργειες

- Έκθεση κονδύλων σε τελάρα με μία στρώση σε φως ημέρας σε θερμοκρασία < 20°C κατά προτίμηση σε μέρος προφυλαγμένο από τον ήλιο αλλά με διάχυτο ηλιακό φως – απαραίτητα το φως και ο αερισμός για σκληραγώγηση των νεαρών βλαστών και αποφυγή έντονης επιμήκυνσής τους
- Εάν οι κόνδυλοι προέρχονται από αποθήκευση σε ψυγεία, τότε αρχικά δέχονται «προθέρμανση» με έκθεση στους 18-20°C (ή θερμοκρασία δωματίου, με ή χωρίς φως) για 3-4 ημέρες και μεταφέρονται σε ψυχρό χώρο (10°C) με φως και άφθονο αερισμό
- Θα πρέπει η έκθεση των κονδύλων σε φως να γίνεται σε μονές στρώσεις κονδύλων σε τελάρα ή ράφια για να δέχονται όλοι φως και αέρα
- Εάν πριν την προβλάστηση εμφανιστούν κορυφαία φύτρα στους κονδύλους, αυτά αφαιρούνται πριν εφαρμοστεί η προβλάστηση

Πολλαπλασιασμός της πατάτας

Χαρακτηριστικά του πατατόσπορου για φύτευση

- Εάν ο πατατόσπορος πριν τη σπορά έχει μεγάλα άσπρα φύτρα και βρίσκεται στο στάδιο του κανονικού φυτρώματος, καλό είναι να αφαιρούνται τα φύτρα και να τοποθετούνται οι κόνδυλοι σε θερμοκρασία δωματίου (18-20°C) πριν να φυτευτούν
- Αντίθετα, εάν έχει πολλά διακλαδιζόμενα φύτρα (ηλικιωμένος, εξαντλημένος πατατόσπορος) φυτεύεται ως έχει, χωρίς να αφαιρεθούν φύτρα, σε μικρό βάθος στο έδαφος
- Εάν δεν φαίνεται ανάπτυξη φύτρων πρέπει να τοποθετηθεί σε θερμοκρασία δωματίου (18-20°C) για να «ξυπνήσουν» τα μάτια και μετά να φυτευτεί

Για καλύτερα αποτελέσματα ο πατατόσπορος κατά τη φύτευσή του θα πρέπει να έχει 3-6 κοντά και στέρεα φύτρα

- Στην Ελλάδα συνήθως χρησιμοποιούνται 250 κιλά πατατόσπορου ανά στρέμμα (ποσότητα πατατόσπορου εξαρτάται από πολλούς παράγοντες, συμπεριλαμβανομένου και του κόστους αγοράς που είναι σχετικά υψηλό)

Καλλιεργητικές περιποιήσεις

Παράχωμα

Αναγκαίο κατά την καλλιέργεια της πατάτας, επιτυγχάνει:

- την αφρατοποίηση και συλλογή χώματος κοντά στο φυτό
- το σχηματισμός αναχώματος πάνω από τον πατατόσπορο, στην περιοχή όπου θα σχηματιστούν οι νέοι κόνδυλοι
- την καταστροφή ζιζανίων
- τον αερισμό του εδάφους

- Πραγματοποιείται όταν οι βλαστοί φτάσουν σε ύψος τα 20-25 εκ.
- Αν όμως η καλλιέργεια ποτίζεται με αυλάκια ή αναμένονται ισχυρές βροχές, το παράχωμα γίνεται αμέσως ή λίγο μετά τη φύτευση, όταν διαμορφώνονται τα αυλάκια (για πότισμα στην πρώτη περίπτωση και για αποστράγγιση στη δεύτερη)
- Το παράχωμα δεν πρέπει να καθυστερήσει (οπωσδήποτε πριν την άνθηση των φυτών), γιατί μπορεί να καταστρέψει επιφανειακές ρίζες, στόλωνες και μικρούς κονδύλους
- Ύψος αναχώματος (απόσταση πατατόσπορου και κορυφής αναχώματος) 12-20 εκ. – σε βαριά εδάφη και υγρό κλίμα μικρό ύψος αναχώματος (12 εκ.), σε ελαφρά εδάφη και ζεστό κλίμα μεγαλύτερο (20 εκ.)
- Γίνεται με τσάπες, άροτρο ή αυλακωτήρες και πάντα όταν το έδαφος βρίσκεται στο ρώγο του

Καλλιεργητικές περιποιήσεις

Λίπανση - Επιφανειακές λιπάνσεις

εφαρμογή αζώτου ως νιτρική, αμμωνιακή μορφή ή ως ουρία - εφαρμογή σε δόσεις:

-> στη **βασική λίπανση** κυρίως σε **αμμωνιακή** μορφή (θειϊκή αμμωνία)

-> με επιφανειακές λιπάνσεις σε μία ή περισσότερες δόσεις σε νιτρική μορφή ή ως **ουρία**:

α. συνήθως με το παράχωμα προσθήκη 40 κιλά ασβεστούχου νιτρικής αμμωνίας (26-0-0)

β. ιδανικά υδρολίπανση – fertigation με ενσωμάτωση στην άρδευση με τεχνητή βροχή, κατά τα πρώτα στάδια ανάπτυξης της καλλιέργειας π.χ. 20-60 ημέρες μετά το φύτευμα, 1-2 κιλά N / εβδομάδα / στρέμμα)

- Συνήθως όλο το κάλιο προστίθεται με τη **βασική λίπανση** ως **θειϊκό κάλιο**
 - εάν έλλειψη (π.χ. έντονες βροχοπτώσεις έκπλυση καλίου γιατί πιο υδατοδιαλυτό από το φώσφορο)
 - > νιτρικό κάλιο μαζί με Νούχο επιφανειακή λίπανση μετά το φύτευμα
 - > καλύτερα κατά την ανάπτυξη των κονδύλων

ΣΥΓΚΟΜΙΔΗ

- ✓ Οι κόνδυλοι συγκομίζονται περίπου 90-120 ημέρες μετά τη φύτευση, όταν έχουν ωριμάσει πλήρως (εκτός «πρώιμων»)

Κριτήρια ωρίμανσης πατάτας:

- το υπέργειο μέρος **κιτρινίζει** και μπορεί να εμφανίζει **μάρανση**
- υπέργειοι βλαστοί **αποσπώνται** εύκολα από το έδαφος με τράβηγμα
- η επιδερμίδα (φλοιός) των κονδύλων είναι σκληρή και δεν αποσπάται με την πίεση του αντίχειρα

Καταστροφή φυλλώματος πριν τη συγκομιδή:

- Κυρίως στην πρώιμη συγκομιδή, αλλά σήμερα σε όλες τις εμπορικές καλλιέργειες και οπωσδήποτε σε καλλιέργειες για σποροπαραγωγή
- **Πότε:** 10-20 ημέρες πριν τη συγκομιδή (ως και ώρες πριν συγκομιδή)
- **Σκοπός:** «Σταθεροποίηση» φλούδας (περιδέρματος) κονδύλων
Προφύλαξη από προσβολή από περονόσπορο και φθοριμαία (κυρίως πρώιμες ποικιλίες πιο ευαίσθητες)
Αποφυγή προσβολής από ιώσεις στο τελικό στάδιο ωρίμανσης
Διευκόλυνση συγκομιδής
- **Πως:** με κοπή μηχανικά με αλυσίδες ή μαχαίρια που περιστρέφονται με μεγάλη ταχύτητα (δεν αποτρέπει επιμόλυνση κονδύλων γιατί αφήνει τις βάσεις των βλαστών) + χημικά (Diquat, DNOC) πριν το μηχανικό τρόπο

ΣΥΓΚΟΜΙΔΗ

- ✓ Προσοχή στην εξαγωγή των κονδύλων χωρίς χτυπήματα και μωλωπισμούς
- ✓ Εξαγωγή με **άροτρα** ή **μηχανές** (πατατοεξαγωγείς)
- ✓ Παλιότερα χρήση Ησιόδειου άροτρου, σήμερα **ειδικό υνί** στερεώνεται σε μεταλλική ράβδο και σύρεται από ελκυστήρα – **συλλογή των κονδύλων με τα χέρια**
- ✓ Διάφορες μηχανές συλλογής είτε απλές (εξαγωγή με μηχανή και συλλογή με το χέρι) είτε εξαγωγή και συλλογή μηχανικά

Αποδόσεις πατάτας

- Αποδόσεις εξαρτώνται από την εποχή φύτευσης, σε συνάρτηση με την περιοχή καλλιέργειας, την ποικιλία και άλλους δευτερεύοντες παράγοντες
- **Ανοιξιάτικη φύτευση > φθινοπωρινή**
μ.ο. 3,7 τον./στρ. έναντι 2,2 τον./στρ.)
- Για σποροπαραγωγή: μ.ο. 3,2 τον./στρ. με διαχωρισμό 2 τόνοι για πατατόσπορο και 1,2 τόνοι για κατανάλωση (μεγαλύτεροι κόνδυλοι)

Μεθωρίμανση του κόνδυλου

- Αμέσως μετά τη συγκομιδή και για 4-5 ημέρες οι κόνδυλοι τοποθετούνται στους 16-21°C και σε υψηλή σχετική υγρασία (90-95%), για να **παχυνθεί ο φλοιός του κονδύλου** και να **επουλωθούν οι πληγές και οι τραυματισμοί κατά τη συγκομιδή**
- Αν οι κόνδυλοι κατά τη συγκομιδή τους είναι σχετικά ανώριμοι, η διάρκεια της μεθωρίμανσης μπορεί να αυξηθεί στις 10-14 ημέρες (όσο πιο ώριμος είναι ο κόνδυλος κατά τη συγκομιδή τόσο μικρότερος χρόνος μεθωρίμανσης απαιτείται)
- Συνήθως οι παραγωγοί δεν εφαρμόζουν μεθωρίμανση στις πατάτες, ενώ λαθεμένα αφήνουν τους κονδύλους μετά την εξαγωγή τους από το έδαφος πάνω στο έδαφος, εκτεθειμένους στο ηλιακό φως (πρασίνισμα) και σε υψηλές θερμοκρασίες κατά την ανοιξιάτικη καλλιέργεια, με αποτέλεσμα τη σημαντική υποβάθμιση της ποιότητάς τους
- Οι πρώιμες πατάτες που συγκομίζονται πριν ωριμάσουν πλήρως και στις οποίες ξεφλουδίζονται πολύ εύκολα, μεταφέρονται αμέσως στην αγορά γιατί δεν διατηρούνται για μεγάλο χρονικό διάστημα

Αποθήκευση κονδύλων πατάτας

Η θερμοκρασία αποθήκευσης των κονδύλων παίζει σημαντικό ρόλο στη διατήρηση της ποιότητάς τους

- Περίοδος ληθάργου των κονδύλων, άριστη θερμοκρασία 10°C -> παραμένει το άμυλο στους κονδύλους => ψήσιμο της πατάτας δίνει το καλύτερο άρωμα, γεύση και υφή ενώ τηγάνισμά της δίνει χρώμα λαμπερό χρυσοκίτρινο
- Μετά περίοδο ληθάργου, άριστη θερμοκρασία 3-5°C -> αποφυγή εκβλάστησης – όμως θερμοκρασίες αυτές προωθούν τη μετατροπή του αμύλου σε αναγωγικά σάκχαρα (σακχαρόζη, γλυκόζη, φρουκτόζη) και όταν οι κόνδυλοι μαγειρευτούν αμέσως εμφανίζουν γλυκιά γεύση, ενώ εάν τηγανιστούν τα σάκχαρα καραμελώνουν και η πατάτα αποκτά σκούρο χρώμα
-> αποφυγή αυτού με παραμονή των κονδύλων σε υψηλή θερμοκρασία (18-21°C) για 7 ή περισσότερες ημέρες πριν τη χρήση τους, ώστε να μετατραπούν πάλι τα σάκχαρα σε άμυλο

Οποσδήποτε αποφυγή έκθεσης των κονδύλων σε ηλιακό φως κατά την αποθήκευση για αποφυγή πρασινίσματος των κονδύλων (κόνδυλος=τροποποιημένος βλαστός + φως => φωτοσύνθεση + σύνθεση χλωροφύλλης => πρασίνισμα κόνδυλου

Αποθήκευση κονδύλων πατάτας

- ✓ Για 4-15 εβδομάδες ο φρεσκοσυγκομισμένος κόνδυλος **δεν βλαστάνει (περίοδος ανάπαυσης ή λήθαργος)**, ανάλογα με ποικιλία, θερμοκρασία αποθήκευσης και φυσιολογική ηλικία κονδύλου κατά τη συγκομιδή του
- ✓ Παρεμπόδιση της εκβλάστησης μετά την περίοδο του ληθάργου μπορεί να επιτευχθεί με χαμηλές θερμοκρασίες ή με τη χρήση χημικών παρεμποδιστών (μόνο σε κονδύλους για κατανάλωση και όχι σε πατατόσπορο):
 - ψεκασμός στο φύλλωμα με **μηλεϊνική υδραζίνη** 1000-6000 ppm 2-3 εβδομάδες πριν τη συγκομιδή, απορρόφηση από α φύλλα και μεταφορά στους κονδύλους
 - Εφαρμογή με ψεκασμό 0,5% διαλύματος CIPC (chlorpropham) στους κονδύλους στην αποθήκη