



Πατάτα (Potato)
Solanum tuberosum L. subsp.
tuberosum
 Οικ. Solanaceae

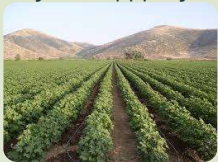
ΕΙΣΑΓΩΓΗ

- Το μοναδικό κηπευτικό μεταξύ των 4 κυριότερων καλλιεργούμενων φυτικών ειδών για τη **διατροφή του ανθρώπου** (δημητριακά, σιτάρι, καλαμπόκι)
- **Βιομηχανική χρήση:** παραγωγή οινόπνευματος & αλκοολούχων ποτών (βότκα κτλ.), αμύλου, βιοκαυσίμων, καλλυντικών κλπ.



ΣΗΜΕΡΙΝΗ ΕΞΑΠΛΩΣΗ ΚΑΛΛΙΕΡΓΕΙΑΣ

- Παγκόσμια παραγωγή: 48%, Ασία, 32% Ευρώπη
- **Ελλάδα:** καλοκαιρινή, ανοιξιάτικη & φθινοπωρινή καλλιέργεια
- Εισαγωγές (Αίγυπτος, Γαλλία, Γερμανία, Κύπρος..) > εξαγωγές
- **Υψηλές τιμές:** Φεβρουάριο-Απρίλιο & **χαμηλές τιμές:** Μάιος-Σεπτέμβριος



ΒΟΤΑΝΙΚΟΙ ΧΑΡΑΚΤΗΡΕΣ

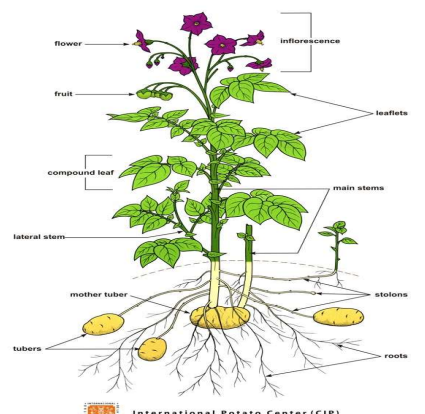
- **Φυτό:** δικοτυλήδονο, πλώδες, συμπεριφέρεται σαν ετήσιο σε όλες τις περιοχές όπου τα φυτά & οι κόνδυλοι καταστρέφονται από παγετό
- **Βιολογικός κύκλος:** **3-5 μήνες** (~ ποικιλία, κλιματολογικές συνθήκες)
- Πολλαπλασιάζεται **αγενώς** με **κονδύλους** (πατατόσπορος)
- **Βοτανικός σπόρος** (πραγματικός σπόρος): για τη δημιουργία νέων τύπων & ποικιλιών
- 8 καλλιεργούμενα είδη πατάτας

ΒΟΤΑΝΙΚΟΙ ΧΑΡΑΚΤΗΡΕΣ

- **Φυτό:** από συμπαγή θαμνώδη ανάπτυξη μέχρι πολύ ζωηρή με μακρούς βλαστούς
- **Εδώδιμο τμήμα:** υπόγειοι κόνδυλοι
- Σχηματίζει δύο είδη βλαστών: τους **υπέργειους** & τους **υπόγειους**



The Potato Plant



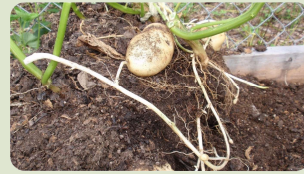
ΒΟΤΑΝΙΚΟΙ ΧΑΡΑΚΤΗΡΕΣ

- **Υπέργειοι βλαστοί:** κυρίως πράσινο χρώμα, στην αρχή της εμφάνισής τους όρθιοι, αργότερα διακλαδίζονται, αδυνατίζουν, πέφτουν & αναπτύσσονται προς τα πλάγια σε μήκος 40-80 εκ. ή περισσότερο
- Αρχικά λείοι & εσωτερικά πλήρεις, μετά αυλακώσεις & ραβδώσεις (γωνιώδης διατομή)



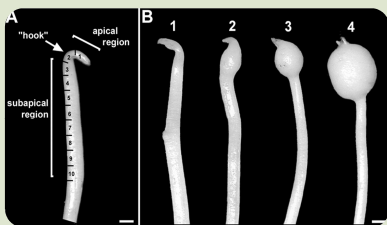
ΒΟΤΑΝΙΚΟΙ ΧΑΡΑΚΤΗΡΕΣ

- **Υπόγειοι βλαστοί (ριζώματα ή στόλωνες):** αναπτύσσονται εντός του εδάφους οριζόντια
- Λειτουργούν όπως οι υπέργειοι, μόνο που ο στόλωνας τερματίζει την ανάπτυξη του με τη διόγκωση & το σχηματισμό κονδύλων



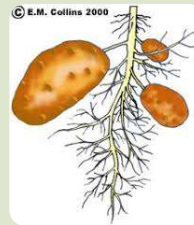
ΒΟΤΑΝΙΚΟΙ ΧΑΡΑΚΤΗΡΕΣ

- Άκρο στόλωνα= **άγκιστρο**
- Στον ίδιο στόλωνα μπορεί να σχηματιστούν περισσότεροι του ενός κόνδυλοι
- Σχηματίζονται μεταξύ του μητρικού κονδύλου & των υπέργειων βλαστών
- **Αριθμός & μήκος στολώνων:** ~ ποικιλία, συνθήκες καλλιέργειας



ΒΟΤΑΝΙΚΟΙ ΧΑΡΑΚΤΗΡΕΣ

- **Ρίζα:** πολυάριθμα λεπτά ινώδη ριζίδια, η πλειονότητα στα 40-60 εκ., ξεκινούν από τη βάση των βλαστών, οι οποίοι εκφύονται από τους οφθαλμούς (μάτια) του πατατόσπορου → απορρόφηση νερού & θρεπτικών στοιχείων



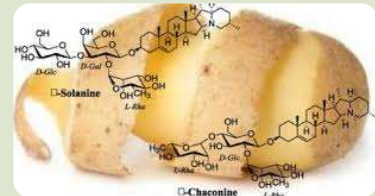
ΒΟΤΑΝΙΚΟΙ ΧΑΡΑΚΤΗΡΕΣ

- **Φύλλα:** τα πρώτα απλά, τα επόμενα **σύνθετα** (7-11 φυλλάρια) & **φυλλίδια** πάνω στο μίσχο κοντά στη βάση του φύλλου



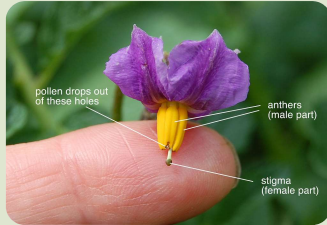
ΒΟΤΑΝΙΚΟΙ ΧΑΡΑΚΤΗΡΕΣ

- Αριθμός φυλλαρίων των φύλλων διαφέρει στο σχήμα, μέγεθος & δομή στις διάφορες ποικιλίες και με την ηλικία του φυτού
- **Πράσινα** μέρη του φυτού (φύλλα, βλαστοί, καρποί, πράσινοι κόνδυλοι) **δηλητηριώδη (σολανίνη & άλλα αλκαλοειδή)**



ΒΟΤΑΝΙΚΟΙ ΧΑΡΑΚΤΗΡΕΣ

- **Άνθη:** σε ταξιανθίες, οι οποίες αναπτύσσονται από τη μασχάλη του τελευταίου φύλλου κάθε βλαστού
- Ερμαφρόδιτο



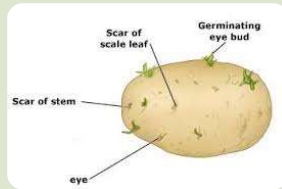
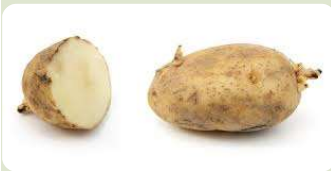
ΒΟΤΑΝΙΚΟΙ ΧΑΡΑΚΤΗΡΕΣ

- **Καρπός:** ράγα, πολύ τοξικός
- **Βοτανικός σπόρος (TPS, True Potato Seed):** τα φυτά που προέρχονται από τους σπόρους δε δίνουν κονδύλους όμοιους με αυτούς που δίνουν τα μητρικά φυτά



ΒΟΤΑΝΙΚΟΙ ΧΑΡΑΚΤΗΡΕΣ

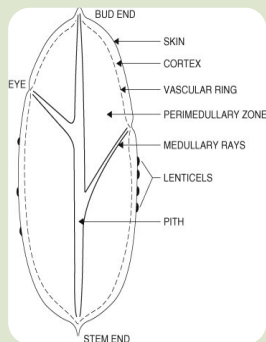
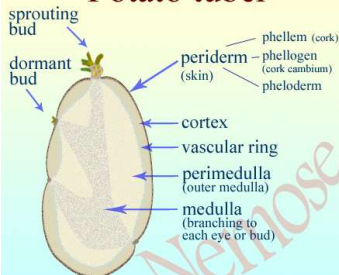
- **Κόνδυλοι:** το βρώσιμο τμήμα, μορφολογικά είναι υπόγειοι, σαρκώδεις βλαστοί με οφθαλμούς ή μάτια στους άξονες των ουλών των φύλλων
- Σχήμα, μέγεθος & αριθμός ματιών: ~ ποικιλία



ΒΟΤΑΝΙΚΟΙ ΧΑΡΑΚΤΗΡΕΣ

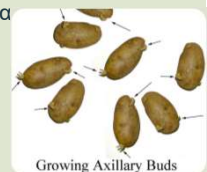
- **Κονδυλοποίηση:** όταν η κορυφή του στόλωνα ('άγκιστρο') σταματά να επιμηκύνεται & αρχίζει να αυξάνει διαμετρικά, διαφοροποιούμενη σε τύπους ιστών, οι κυριότεροι των οποίων είναι:
 - ✓ Το **περίδερμα** (skin) (εξωτερικά είναι η **επιδερμίδα**)
 - ✓ Ο **φλοιός** (cortex)
 - ✓ Ο **αγγειακός δακτύλιος** (vascular ring)
 - ✓ Η **εντεριώνη** (pith)

Potato tuber



ΒΟΤΑΝΙΚΟΙ ΧΑΡΑΚΤΗΡΕΣ

- **Κόνδυλοι:** σφαιρικοί, επιμήκεις ή ωοειδείς (~ποικιλία)
- **Οφθαλμοί ή μάτια** (συνήθως 3 οφθαλμοί/μάτι) τοποθετημένοι κατ' εναλλαγή και σπειροειδώς επί του κονδύλου
- **Βασικός** ή ακραίος οφθαλμός ή κορυφή του κονδύλου (στο αντίθετο του στόλωνα άκρο): κυριαρχία κορυφής, εμποδίζει τη δραστηριότητα των οφθαλμών που βρίσκονται κάτω από αυτόν



Growing Axillary Buds

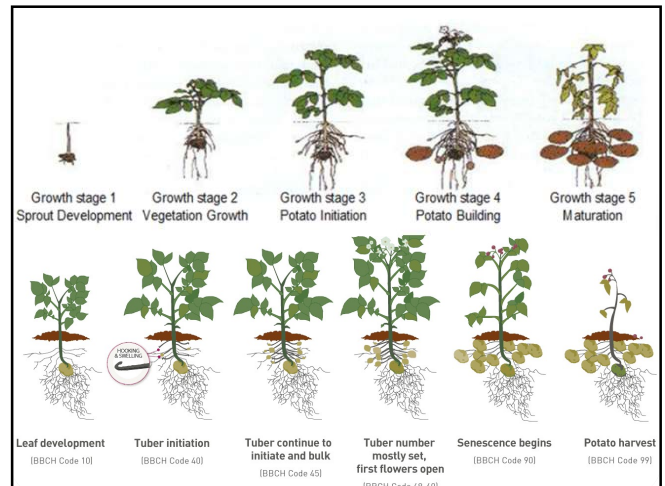
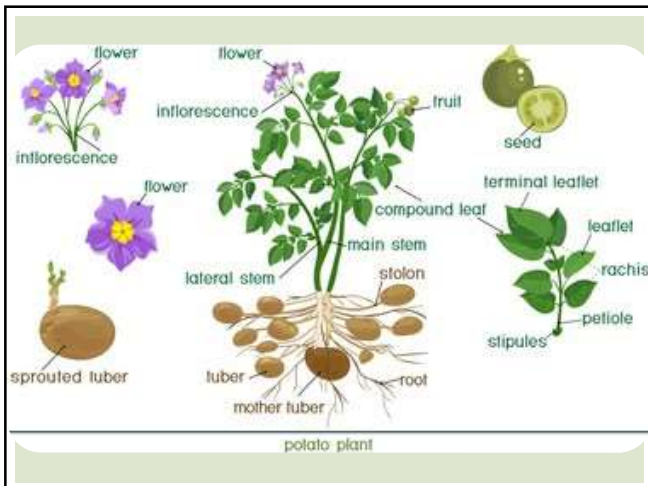
ΒΟΤΑΝΙΚΟΙ ΧΑΡΑΚΤΗΡΕΣ

- Η κυριαρχία της κορυφής περιορίζεται με την απόσταση από τον κορυφαίο οφθαλμό, τις χαμηλές Θ, την ηλικία του κονδύλου
- Τα μάτια βαθιά ή επιφανειακά (~ ποικιλία) → καλύτερη ποιότητα το μικρό βάθος
- Χρώμα περιδερμίδας:** λευκο-κίτρινο, κοκκινωπό, ιώδες, πορφυρό



ΒΟΤΑΝΙΚΟΙ ΧΑΡΑΚΤΗΡΕΣ

- Χρώμα σάρκας: λευκή (λευκόσαρκη), κίτρινη (κιτρινόσαρκη) ή ενδιάμεσος χρωματισμός
- Τελευταία: ιώδες, πορτοκαλί, κόκκινο βαθύ κίτρινο χρώμα



ΑΠΑΙΤΗΣΕΙΣ ΣΕ ΚΛΙΜΑ & ΕΔΑΦΟΣ

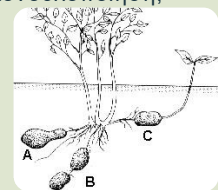
Κλίμα

- Σημαντική επίδραση: η Θ & η **φωτοπερίοδος** (ΦΠ), η **αλληλεπίδρασή** τους, η **ένταση** της ηλιακής ακτινοβολίας, περιεκτικότητα του εδάφους σε N (**αζωτούχος λίπανση**)
- Φυτό **ψυχρής εποχής**, καλλιεργείται κυρίως στις εύκρατες περιοχές
- Τροπικές & υποτροπικές περιοχές** → **περιορισμένη** η καλλιέργεια λόγω υψηλών ημερήσιων & νυχτερινών Θ, φτωχών εδαφών, ασθeneιών
- Άριστες μέσες Θ: 16-21°C**
- Ζημιώνεται** από παγετό & **ευνοείται** από αυξημένη ατμοσφαιρική υγρασία

ΑΠΑΙΤΗΣΕΙΣ ΣΕ ΚΛΙΜΑ & ΕΔΑΦΟΣ

Κλίμα

- Χαμηλή Θ εδάφους μετά τη φύτευση → καθυστερεί την εμφάνιση & ανάπτυξη των βλαστών
- Άριστη Θ εδάφους για βλάστηση: 22°C**
- Υψηλότερες Θ → καθυστερούν τη βλάστηση
- Θ εδάφους > 20°C → μειώνει την κονδυλοποίηση, εμφάνιση εξογκωμάτων στους κονδύλους, ακανόνιστα σχήματα, περισσότεροι κόνδυλοι στον ίδιο στόλωνα (chain tuber)



ΑΠΑΙΤΗΣΕΙΣ ΣΕ ΚΛΙΜΑ & ΕΔΑΦΟΣ

Κλίμα

- Θ εδάφους > 29°C → σταματά την κονδυλοποίηση
- Οι απαιτήσεις σε Θ ελέγχονται με την επιλογή της εποχής φύτευσης & της ποικιλίας
- Απαιτήσεις σε ημέρες απουσίας παγετού: 90 ημέρες πρώιμες ποικιλίες, 120 ημ. μέσης πρωιμότητας & όψιμες ποικιλίες



ΑΠΑΙΤΗΣΕΙΣ ΣΕ ΚΛΙΜΑ & ΕΔΑΦΟΣ

Κονδυλοποίηση

- Φύλλα → φωτοσύνθεση → υδατάνθρακες (σουκρόζη) προς τους στόλωνα → σχηματισμός κονδύλων → αποθηκεύεται ως **άμυλο**

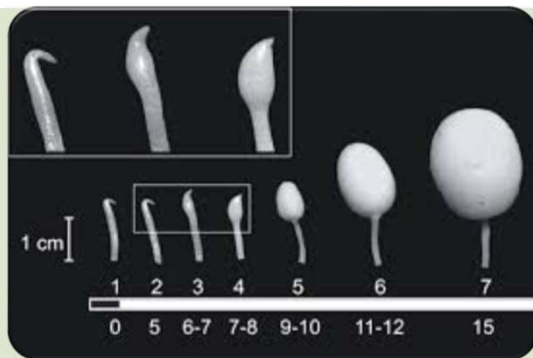


- Εξελισσεται σε 3 φάσεις:

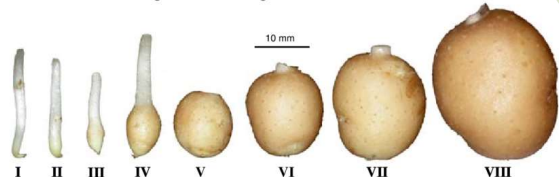
- ✓ **1^η φάση:** έναρξη, διαφοροποίηση του οφθαλμού στην άκρη του στόλωνα σε πρωτογενή κόνδυλο
- ✓ **2^η φάση:** ταχεία διαίρεση κυττάρων, ακολουθεί μεγέθυνσή τους με εναπόθεση αμύλου
- ✓ **3^η φάση:** ωρίμαση, ο κόνδυλος βρίσκεται σε ληθαργική κατάσταση, το φύλλωμα αρχίζει να γερνάει

ΑΠΑΙΤΗΣΕΙΣ ΣΕ ΚΛΙΜΑ & ΕΔΑΦΟΣ

Κονδυλοποίηση



Ranger Russet Stages of Tubertization



Stage Morphological and Weight Descriptions of Tubertization Stages

I	Hooked stolons with no swelling below the apical hook
II	Slight swelling below the apex begins to open apical hook
III	Further swelling in terminal 5 mm of stolon forces hook to open completely; developing tuber is less than twice the diameter of the stolon
IV	Longitudinal and radial expansion progress; developing tuber is approximately twice the diameter of the stolon.
V	0.6- to 1.5-g tuber
VI	1.5- to 2.5-g tuber
VII	2.5- to 5.0-g tuber
VIII	5- to 10-g tuber

ΑΠΑΙΤΗΣΕΙΣ ΣΕ ΚΛΙΜΑ & ΕΔΑΦΟΣ

Κονδυλοποίηση

Φωτοπερίοδος (ΦΠ)

- **Μικρές ημέρες:** προκαλούν & ευνοούν την κονδυλοποίηση
- **Μεγάλες ημέρες:** ενθαρρύνουν την ανάπτυξη του φυλλώματος & των στολώνων
- **Μεγάλες ημέρες + νυχτερινή Θ** αρκετά κάτω από 20°C → κονδυλοποίηση

ΑΠΑΙΤΗΣΕΙΣ ΣΕ ΚΛΙΜΑ & ΕΔΑΦΟΣ

Κονδυλοποίηση

Θερμοκρασία (Θ)

- Άριστη νυχτερική Θ κονδυλοποίησης: **12°C**
- **Θ 20-30°C & μεγάλες ημέρες** → ενθαρρύνουν την ανάπτυξη βλαστών 7 φύλλων, αλλά είναι λιγότερο ευνοϊκές για το σχηματισμό & την ανάπτυξη κονδύλων
- **Θ <20°C & μικρές ημέρες** → ευνοϊκές για έναρξη κονδυλοποίησης & ανάπτυξη κονδύλων
- Χαμηλές Θ νύχτας (10-17°C) μπορούν να υποκαταστήσουν μερικώς τις υψηλές Θ ημέρας (25-30°C) ως προς την κονδυλοποίηση & ανάπτυξη κονδύλων

ΑΠΑΙΤΗΣΕΙΣ ΣΕ ΚΛΙΜΑ & ΕΔΑΦΟΣ

Κονδυλοποίηση

- **Ανοιξιάτικη φύτευση**, όταν χαμηλές Θ → οι στόλωνες & οι κόνδυλοι αναπτύσσονται νωρίς → **υψηλότερες αποδόσεις**
- **Φθινοπωρινή φύτευση** την άνοιξη, όταν υψηλές Θ → ο σχηματισμός στολώνων & κονδύλων καθυστερεί → **μικρότερη παραγωγή**
- Χαμηλή περιεκτικότητα των φυτών σε N βοηθά στο σχηματισμό κονδύλων
- Υψηλή ένταση φωτισμού επιταχύνει τη διαδικασία κονδυλοποίησης
- Διάρκεια βλαστικής περιόδου χωρίς παγετό: 90-120 ημέρες

ΑΠΑΙΤΗΣΕΙΣ ΣΕ ΚΛΙΜΑ & ΕΔΑΦΟΣ

Έδαφος

- **Έδαφος**: ικανοποιητικά ποσά οργανικής ουσίας, εύθρυπτο, ελαφρύ, να αερίζεται & να στραγγίζει καλά, γόνιμο
- Στην πράξη καταλληλότερα για ↑ απόδοση & ποιότητα: **αμμοπηλώδη & πηλοαμμώδη** εδάφη (θερμαίνονται γρήγορα), **οργανικά** με ελαφρά δομή (στραγγίζουν ικανοποιητικά)
- **Βαριά πηλώδη εδάφη** → ακατάλληλα → στραγγίζουν δύσκολα, συνεκτικά, μικροί & παραμορφωμένοι κόνδυλοι, χαμηλή ποιότητα
- **Υψηλά επίπεδα εδαφικής υγρασίας** → μεγάλα φακίδια
- Βάθος εδάφους: 60-100 εκ.

ΑΠΑΙΤΗΣΕΙΣ ΣΕ ΚΛΙΜΑ & ΕΔΑΦΟΣ

Έδαφος

- Αριστο pH: **5-6,5** (ελαφρώς όξινα)
- Καλά αποτελέσματα & σε ουδέτερα, καθώς και σε ελαφρά αλκαλικά εδάφη μέχρι pH 7,5
- **pH <5,4** → μεγαλύτερος αριθμός κονδύλων, μικρότερο μέγεθος κονδύλων, έλεγχος ακτινομύκωσης (*Streptomyces scabies*)
- pH <5 → τροφopenία Ca, Mg, Mo
- pH >7,5 → τροφopenία B, Fe, Cu, Mg, Zn
- Έδαφος με **χαμηλή συγκέντρωση αλάτων** (<1,7 dS/m)
- **Όχι πατάτα μετά από πατάτα** → Ένταξη σε 3-4ετές πρόγραμμα αμειψισποράς χωρίς σολανώδη

ΠΡΟΕΤΟΙΜΑΣΙΑ ΕΔΑΦΟΥΣ

- Δημιουργία κατάλληλης δομής για καλό αερισμό & στράγγιση
 - Κατά τη φύτευση το έδαφος στο 'ρύγχο' του, αφράτο, χωρίς σβώλους, σε αρκετό βάθος
1. Ανοιξιάτικη φυτεία → φθινοπωρινή καλλιέργεια με άροτρο (βάθος 35-40 εκ.) & φθινοπωρινή φυτεία → καλοκαιρινή άροση, αφού προηγηθεί άρδευση
 2. Μετά σβάρνα ή φρέζα (παράχωμα κοπριάς, λιπασμάτων)
 3. Ισοπέδωση
 4. Φύτευση (χέρι ή μηχανικά)

ΛΙΠΑΝΣΗ

Βασική λίπανση

- Απορροφά από το έδαφος **μεγάλες ποσότητες θρεπτικών στοιχείων** σε μικρό σχετικά χρονικό διάστημα
- Για παραγωγή 4,5 tn/στρ αφαιρούνται από το έδαφος 23,5 kg N, 3,5 kg P, 30,8 kg K
- Οι **μεγαλύτερες ανάγκες** σε θρεπτικά στοιχεία συμπίπτει με το στάδιο **διόγκωσης των κονδύλων**
- **Βασική λίπανση/στρ**: 2-3 tn χωνεμένη κοπριάς, 40 kg θειικής αμμωνίας (21-0-0), 50-60 kg απλού φωσφορικού (0-20-0) & 40-60 kg θειικού καλίου (0-0-48/50)
- **Επιφανειακή λίπανση/στρ**: 40 kg νιτρικού αζώτου (26-0-0), δύο δόσεις (παράχωμα, ανάπτυξη κονδύλων)

ΛΙΠΑΝΣΗ

Βασική λίπανση

Αζωτο

- Συμβάλλει στην **ανάπτυξη των βλαστών**
- **Έλλειψη**: χλώρωση φύλλων, καθυστέρηση στην ανάπτυξη, μείωση παραγωγής κονδύλων, υποβάθμιση ποιότητάς τους
- **Βασική λίπανση**: αμμωνιακή μορφή N (1/3-1/2 της συνολικής ποσότητας) & **επιφανειακή λίπανση** → νιτρική μορφή ή ουρία
- **Επιφανειακή λίπανση με υψηλές δόσεις N** → εμποδίζει & οψιμίζει την κονδυλοποίηση, καθυστερεί την ωρίμαση, υποβαθμίζει την ποιότητα, μειώνει το ειδικό βάρος

ΛΙΠΑΝΣΗ

Βασική λίπανση

Φώσφορος

- Συμβάλλει στην **ανάπτυξη** του φυτού, την **κονδυλοποίηση** (αύξηση αριθμού κονδύλων), την **ωρίμαση των κονδύλων**

Κάλιο

- Επηρεάζει το μεταβολισμό των υδατανθράκων, συμβάλλει στην **ποιότητα & την αντοχή των κονδύλων** στις κακομεταχειρίσεις
- **Έλλειψη**: επηρεάζει την ανάπτυξη του φυτού, την παραγωγή & την ποιότητα των κονδύλων
- Το **θειικό κάλιο** προτιμάται έναντι του χλωριούχου καλίου
- **Αμμώδη εδάφη**: κίνδυνος ξεπλύματος → ένα μέρος επιφανειακά μαζί με το N

ΛΙΠΑΝΣΗ

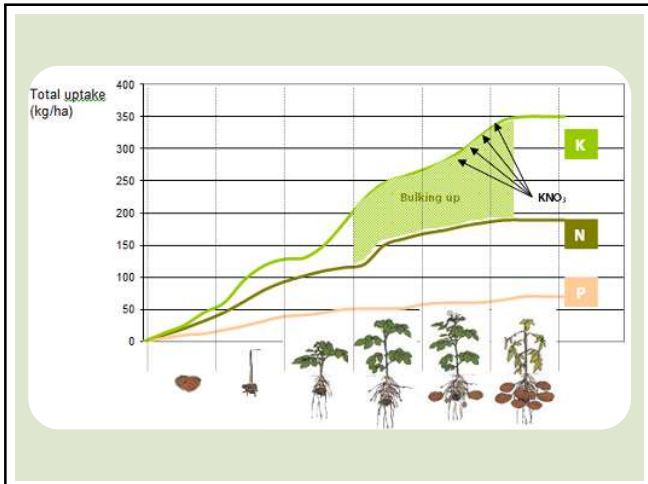
Βασική λίπανση

Ιχνοστοιχεία

- Ευπαθής στην έλλειψη Mn & λιγότερο στην έλλειψη Zn & Cu (διαφυλλικοί ψεκασμοί)
- Φυλλοδιαγνωστική: 20-30 νέων ώριμων φύλλων, 30-45 ημέρες μετά το φύτευμα

Εφαρμογή λιπάσματος

- Σε όλη την επιφάνεια του εδάφους, σε λωρίδες ή κατά θέσεις
- Ο πατατόσπορος ποτέ σε επαφή με το πυκνό λίπασμα → ζημιά στη φύτρα & στις ρίζες του μητρικού κονδύλου

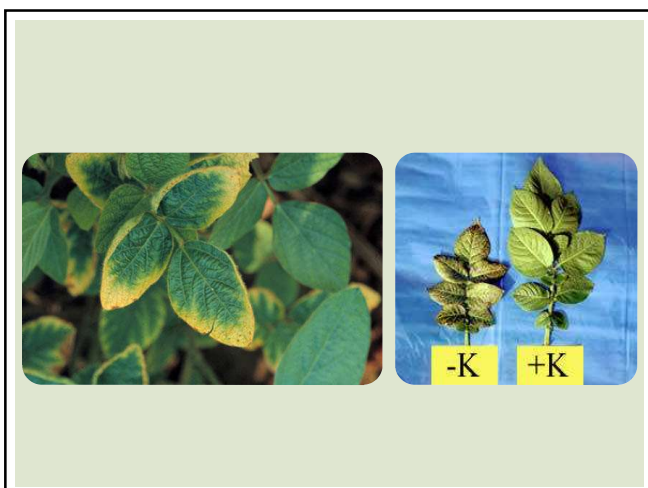


Nitrogen Deficiency



Deficiency Symptoms

- ✓ General chlorosis (pale green color)
- ✓ Younger leaves turn darker green, old leaves remain yellow
- ✓ Upward cupping of deficient leaflets when severe




Potato Leaf Phosphorus deficiency

Symptoms

- Leaflets, lustreless green, marginal scorch and forward curling of margins




Magnesium Deficiency




Ma

Deficiency Symptoms:

- ✓ Symptoms appear first on young mature leaves
- ✓ General chlorosis with veins remaining green
- ✓ Leaflets near growing point remain green
- ✓ Intervenal necrosis causes scorched look
- ✓ >0.30% Mg in petiole - sufficient


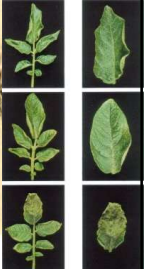


Potato Shoots Calcium deficiency




Symptoms

- Acute deficiency condition. Shoots become thin; leaflets of terminal leaves small, margins chlorotic, incurled and may develop faint pink tints or necrotic brown spots or scorch; tips of leaflets die.


Manganese Deficiency




Ma

Deficiency Symptoms

- ✓ General yellowing of plant
- ✓ Leaves cup upward
- ✓ Brown spotting occurs on leaflets, especially along larger veins and mid-ribs
- ✓ > 40 ppm Mn in petiole - sufficient
- ✓ > 6-8 ppm Mn in soil - sufficient





Sulfur Deficiency




Degrees of sulfur deficiency in potato foliage. The most deficient, with characteristic yellowing and curling, is on the right.

Deficiency Symptoms


- ✓ General chlorosis
- ✓ Similar to nitrogen deficiency except young leaves remain yellow over time
- ✓ Leaflet yellowing is uniform and general
- ✓ >0.20% S in petiole - sufficient

Έλλειψη Fe



Έλλειψη B

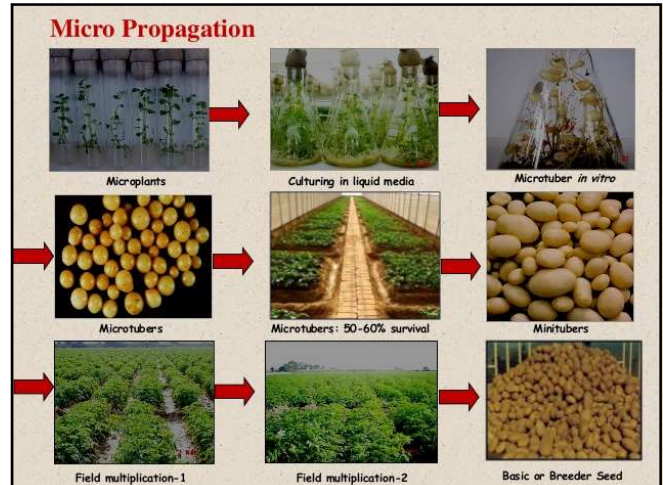


ΠΟΛΛΑΠΛΑΣΙΑΣΜΟΣ Εποχή φύτευσης

- **Ελλάδα:** καλλιέργεια σε 3 εποχές-περιόδους:
 - ✓ Την **άνοιξη:** φύτευση Δεκέμβριο ως Φεβρουάριο (Νότια) & Μάρτιο ως Απρίλιο (Βόρεια, ψυχρότερες περιοχές)
 - ✓ Το **φθινόπωρο:** φύτευση Ιούλιο-Αύγουστο
 - ✓ Το **θέρος:** φύτευση Απρίλιο ή Μάιο σε ψυχρές περιοχές (Β. Ελλάδα, μεγάλα υψόμετρα)

ΔΙΑΔΙΚΑΣΙΑ ΠΑΡΑΓΩΓΗΣ ΠΟΛΛΑΠΛΑΣΙΑΣΤΙΚΟΥ ΥΛΙΚΟΥ

1. **Μεριστωματικός** μικροπολλαπλασιασμός *in vitro* → παράγεται ο προβασικός πατατόσπορος (μικροκόνδυλοι 4-10 mm, μινικόνδυλοι 5-20 mm) →
2. **Προβασικός πατατόσπορος** (Super Super Elite, Super Elite) → καλλιεργείται στο χωράφι για την παραγωγή →
3. **Βασικός πατατόσπορος** (Elite) → καλλιεργείται στο χωράφι για την παραγωγή →
4. **Πιστοποιημένος πατατόσπορος** (certified)



ΠΟΛΛΑΠΛΑΣΙΑΣΜΟΣ Πολλαπλασιαστικό υλικό

- Σπόρος= πατατόσπορος
- **Ποσότητα πατατόσπορου** για φύτευση: ~ μέγεθος σπόρους (βάρος κονδύλου), φυσιολογική ηλικία κόνδυλου, κόστος σπόρου
- Ένας μεγάλος κόνδυλος παράγει περισσότερους βλαστούς από ότι ένας μικρός κόνδυλος, αλλά
- Κατά μονάδα βάρους κονδύλων οι μικροί κόνδυλοι παράγουν περισσότερους βλαστούς από τους μεγάλους κόνδυλους
- → η απόδοση της καλλιέργειας σχετίζεται με τον **αριθμό των παραγόμενων βλαστών** παρά με την ποσότητα σπόρου/ μονάδα επιφάνειας

ΠΟΛΛΑΠΛΑΣΙΑΣΜΟΣ Πολλαπλασιαστικό υλικό

- **Άριστος αριθμός βλαστών/m²: 15-20** (>30 → παράγονται μικρότεροι κόνδυλοι)
- Καθορισμός **ποσότητας σπόρου** για φύτευση ενός στρέμματος: μέγεθος κονδύλου, αριθμός βλαστών που αναμένεται να παράγει κάθε κόνδυλος (φυσιολογική ηλικία, ποικιλία), αποστάσεις φύτευσης
- Όταν επικρατεί η κυριαρχία της κορυφής: 1-2 βλαστοί/κόνδυλο
- **Σφαιρικοί κόνδυλοι**: περισσότερους βλαστούς/ μονάδα βάρους από ότι οι επιμήκεις-ωσειδείς



ΠΟΛΛΑΠΛΑΣΙΑΣΜΟΣ Πολλαπλασιαστικό υλικό

- **Αύξηση αριθμού των βλαστών:**
 - ✓ Σωστή **προβλάστηση**
 - ✓ **Τεμαχισμός** ή τραυματισμός του σπόρου, εάν βρίσκεται ακόμη στο στάδιο του ληθάργου
 - ✓ **Αποφυγή καταστροφής των φύτεων** κατά τη φύτευση
 - ✓ Καλή **προετοιμασία του εδάφους** (αφράτο, φιλοχωματισμένο, στο 'ρώγο' του)
- Ελλάδα: ποσότητα σπόρου 200-250 kg/στρ.

ΠΟΙΟΤΗΤΑ ΠΑΤΑΤΟΣΠΟΡΟΥ

Υγιεινή κατάσταση πατατόσπορου

- Να είναι υγιής, απαλλαγμένος από ασθένειες-εχθρούς

Φυσιολογική ηλικία (ΦΗ) πατατόσπορου

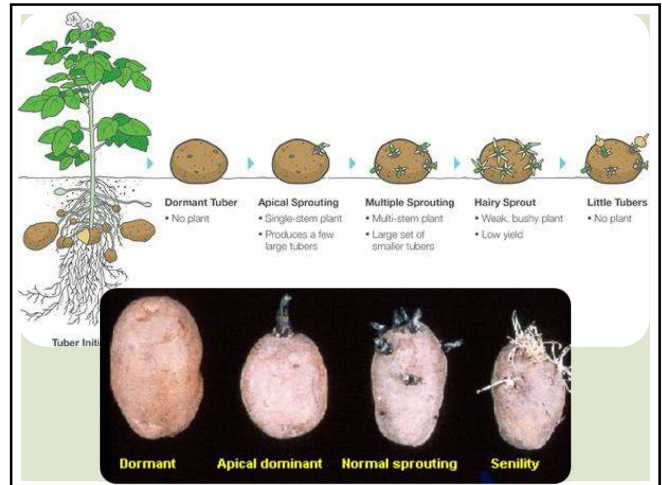
- Η κατάσταση στην οποία βρίσκεται ο πατατόσπορος, όσον αφορά το στάδιο του φυτρώματος τη στιγμή της φύτευσης → επηρεάζει την τελική απόδοση
- Η ΦΗ & η μεταχείριση του μερικές εβδομάδες πριν από τη φύτευση επηρεάζουν: ταχύτητα φυτρώματος, αριθμό, ζωνηρότητα & ρυθμό ανάπτυξης των βλαστών, αριθμό & μέγεθος παραγόμενων κονδύλων

ΠΟΙΟΤΗΤΑ ΠΑΤΑΤΟΣΠΟΡΟΥ

Φυσιολογική ηλικία

■ Μετά τη συγκομιδή, ο κόνδυλος περνά από 5 φάσεις/περιόδους (ΦΗ):

1. Η **περίοδος του ληθάργου** (ξεκινά από το σχηματισμό του κονδύλου)
2. Η **περίοδος της επικράτησης της κορυφής** (ξεκινά από το φύτρωμα του κορυφαίου οφθαλμού)
3. Η **περίοδος του κανονικού φυτρώματος** (ξεκινά από το φύτρωμα & ισχυρών πλευρικών οφθαλμών)
4. Η **περίοδος των λεπτών φύτρων** (ξεκινά από την εμφάνιση λεπτών διακλαδιζόμενων φύτρων)
5. Η **περίοδος της μικρής πατάτας (little potato)** (ξεκινά από την εμφάνιση μικρών κονδύλων πάνω στα εξασθενημένα φύτρα)



ΠΟΙΟΤΗΤΑ ΠΑΤΑΤΟΣΠΟΡΟΥ

Περίοδος ληθάργου

■ Το φυσιολογικό στάδιο κατά το οποίο ακόμη & αν ο κόνδυλος βρεθεί κάτω από άριστες συνθήκες Θ (20-25°C) & υγρασίας (85-90%) στο σκοτάδι, δεν συμβαίνει καμία αυτόνομη ανάπτυξη φύτρων

Η διάρκεια του ληθάργου εξαρτάται από:

- Από τις συνθήκες πριν τη συγκομιδή των κονδύλων
1. Την **ποικιλία**
 - ✓ 1-4 μήνες
 - ✓ Πρώιμες ποικιλίες μεγαλύτερη διάρκεια ληθάργου από τις όψιμες

ΠΟΙΟΤΗΤΑ ΠΑΤΑΤΟΣΠΟΡΟΥ

Περίοδος ληθάργου

Η διάρκεια του ληθάργου εξαρτάται από:

- Από τις συνθήκες πριν τη συγκομιδή των κονδύλων
2. Τις **κλιματικές συνθήκες κατά τη διάρκεια της ανάπτυξης της καλλιέργειας**
 - ✓ **Θερμοκρασία:** φυτά τα οποία αναπτύσσονται σε υψηλές Θ (>24°C, καλοκαιρινή-φθινοπωρινή καλλιέργεια) → έχουν μικρότερο λήθαργο ≠ φυτά που αναπτύσσονται σε ψυχρό (<16°C) & υγρό περιβάλλον → έχουν μεγαλύτερο λήθαργο
 - ✓ **Φωτοπερίοδος:** έμμεσα μέσω της επίδρασής της στην έναρξη της κονδυλοποίησης

ΠΟΙΟΤΗΤΑ ΠΑΤΑΤΟΣΠΟΡΟΥ

Περίοδος ληθάργου

Η διάρκεια του ληθάργου εξαρτάται από:

3. Τον **τύπο του εδάφους**
 - ✓ Ελαφρά αμμώδη εδάφη: συντομεύουν την περίοδο του ληθάργου διότι θερμαίνονται νωρίτερα
 - ✓ Κόνδυλοι που παράγονται σε συνθήκες ξηρασίας έχουν μικρότερο λήθαργο από αυτούς που παράγονται σε συνθήκες υψηλής εδαφικής υγρασίας
4. Το **βάθος φύτευσης**
 - ✓ Επιφανειακή φύτευση μειώνει τη διάρκεια του ληθάργου λόγω υψηλότερων Θ που δέχονται οι κόνδυλοι
5. Τη **λίπανση**
 - ✓ Αυξημένα ποσά N καθυστερούν την ωρίμαση & αυξάνουν τη διάρκεια του ληθάργου

ΠΟΙΟΤΗΤΑ ΠΑΤΑΤΟΣΠΟΡΟΥ

Περίοδος ληθάργου

Η διάρκεια του ληθάργου εξαρτάται από:

- Από τις συνθήκες μετά τη συγκομιδή των κονδύλων
1. Τον **βαθμό ωρίμασης κατά τη συγκομιδή**
 - ✓ Κόνδυλοι που συγκομίστηκαν ανώριμοι είναι φυσιολογικά νέοι & έχουν μεγαλύτερη διάρκεια ληθάργου από τους ώριμους
 - ✓ Δε σημαίνει όμως ότι θα φυτρώσουν αργότερα, αντίθετα συνήθως φυτρώνουν νωρίτερα από τους ώριμους
 - ✓ Καταστροφή υπέργειου μέρους των φυτών → ευνοεί την ωρίμαση των κονδύλων & μειώνει τη διάρκεια του ληθάργου

ΠΟΙΟΤΗΤΑ ΠΑΤΑΤΟΣΠΟΡΟΥ

Περίοδος ληθάργου

2. Τις συνθήκες αποθήκευσης

- ✓ **Θ αποθήκευσης:** υψηλές Θ(20°C) → μειώνουν τη διάρκεια ληθάργου
- ✓ Μείωση ληθάργου και μετά από έκθεση των κονδύλων για μικρή περίοδο σε χαμηλή Θ 3°C
- ✓ **Σύνθεση ατμόσφαιρας** αποθήκευσης: μείωση συγκέντρωσης O₂ διευκολύνει τη διακοπή του ληθάργου
- ✓ Συγκέντρωση CO₂ 3-5% διευκολύνει τη διακοπή του ληθάργου, ενώ >5% διατηρεί το λήθαργο
- ✓ Παρουσία αιθυλενίου επηρεάζει θετικά τη διακοπή του ληθάργου

ΠΟΙΟΤΗΤΑ ΠΑΤΑΤΟΣΠΟΡΟΥ

Περίοδος ληθάργου

3. Τον **φωτισμό:** έκθεση στο φως μακραίνει την περίοδο ληθάργου των φυσιολογικά ώριμων κονδύλων, αλλά βραχύνει την περίοδο ληθάργου των ανώριμων
4. Τη **Σχετική Υγρασία:** Υψηλή ΣΥ + Θ <15°C μειώνουν την περίοδο του ληθάργου
5. Τα **τραύματα που φέρουν οι κόνδυλοι:** μηχανικός τραυματισμός & κόψιμο κονδύλου μειώνουν την περίοδο του ληθάργου
6. Τις **ασθένειες:** προσβολή του κονδύλου από κάποιες ασθένειες (π.χ. περονόσπορος) μειώνει τη διάρκεια του ληθάργου

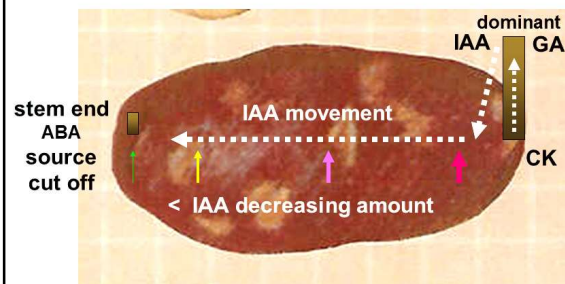
ΠΟΙΟΤΗΤΑ ΠΑΤΑΤΟΣΠΟΡΟΥ

Περίοδος επικράτησης κορυφής

- Η περίοδος που ακολουθεί αυτή του ληθάργου, κατά τη διάρκεια της οποίας **αρχίζει το φύτρωμα** & συνήθως αναπτύσσεται **ένα μόνο φυτό** (κορυφαίο), όταν οι κόνδυλοι αποθηκεύονται **μεταξύ 5-15°C**
- Δεν είναι επιθυμητό → κυριαρχία κορυφής → τελικά φυτό με 1-2 κύρια στελέχη
- **Μείωση κυριαρχίας κορυφής** (απόσταση οφθαλμών από κορυφαίο, χαμηλές Θ, αύξηση ηλικίας κονδύλου):
 - I. Να απομακρυνθεί το κορυφαίο φυτό & μετά να τοποθετηθούν οι κόνδυλοι σε ιδανικές συνθήκες για φύτρωμα
 - II. Μετά από αποθήκευση μερικών μηνών σε χαμηλή Θ & πριν παρατηρηθεί ανάπτυξη φytών, να τοποθετηθούν οι κόνδυλοι σε ιδανικές συνθήκες για προβλάστηση

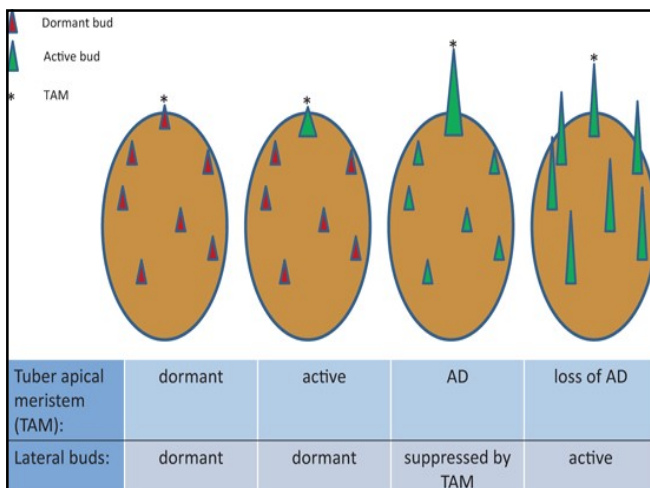
Figure 1. APICAL DOMINANCE (“young seed”)

< one eye sprouted >



ABA = abscisic acid, IAA = indoleacetic acid, GA = gibberellic acid, CK = cytokinin

GENETIC BASIS :: STORAGE TEMPERATURE INFLUENCE

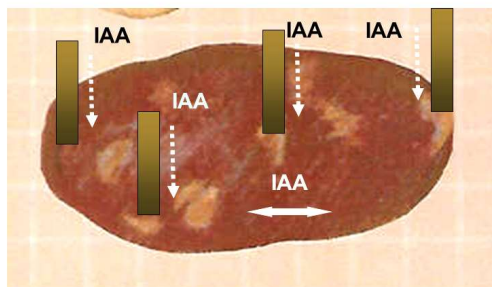


ΠΟΙΟΤΗΤΑ ΠΑΤΑΤΟΣΠΟΡΟΥ

Περίοδος κανονικού φυτρώματος (πολλαπλών ισχυρών φytών)

- Ο πατατόσπορος βρίσκεται στην **άριστη περίοδο φυτρώματος**, όταν ένας αριθμός ματιών (3-6) στον κόνδυλο αρχίζουν να φυτρώνουν → μεγαλύτερος αριθμός βλαστών/ μονάδα επιφάνειας → μεγαλύτερος αριθμός κονδύλων → μεγαλύτερη παραγωγή
- Διάρκεια: μερικοί μήνες
- Πατατόσπορος **φυσιολογικά νέος:** όταν βρίσκεται στην αρχή της κανονικής περιόδου φυτρώματος ή στο τέλος της περιόδου επικράτησης της κορυφής
- Πατατόσπορος **φυσιολογικά ηλικιωμένος:** όταν βρίσκεται στο τέλος της κανονικής περιόδου φυτρώματος

Figure 2. MULTIPLE SPROUTING ("aged seed")
< LOST dominance; many eyes sprouted >



IAA = indoleacetic acid

GENETIC BASIS :: TIME & TEMPERATURE INFLUENCE

ΠΟΙΟΤΗΤΑ ΠΑΤΑΤΟΣΠΟΡΟΥ

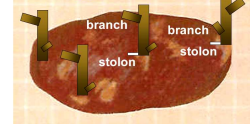
Περίοδος λεπτών διακλαδισμένων φύτρων

- Η περίοδος που ακολουθεί αυτήν του κανονικού φυτρώματος, κατά την οποία από τον πατατόσπορο εκβλαστάνουν λεπτά & αδύνατα φύτρα που έχουν την τάση να διακλαδίζονται

- Οι κόνδυλοι φαίνονται ζαρωμένοι, εξαντλημένοι & φυσιολογικά ηλικιωμένοι



Figure 4. BRANCHING ("old seed")
< sprout apex LOST dominance; branching >



GENETIC BASIS :: TIME & TEMPERATURE INFLUENCE

ΠΟΙΟΤΗΤΑ ΠΑΤΑΤΟΣΠΟΡΟΥ

Περίοδος μικρής πατάτας

- Σε ορισμένες ποικιλίες, πατατόσποροι που βρίσκονται στο προηγούμενο στάδιο & κάτω από χαμηλές Θ εδάφους & βαθύ φύτεμα, παρουσιάζουν το φαινόμενο της 'μικρής πατάτας' → μετά τη φύτευση & πριν το φύτευμα σχηματίζονται μικροί κόνδυλοι πάνω στον μητρικό κόνδυλο
- Ο πατατόσπορος θεωρείται τελείως γηρασμένος & δεν πρέπει να χρησιμοποιείται



ΠΟΙΟΤΗΤΑ ΠΑΤΑΤΟΣΠΟΡΟΥ

Φυσιολογική ηλικία

- Άριστη ΦΗ για φύτευμα & υψηλή παραγωγή: η του κανονικού φυτρώματος
- Φύτευση πριν από το στάδιο αυτό (προς το τέλος του ληθάργου) → καθυστέρηση τόσο στο φύτευμα όσο & στην ανάπτυξη του φυλλώματος
- Φύτευση την περίοδο της επικράτησης της κορυφής → ανάπτυξη 1-2 δυνατών στελεχών → σχηματισμός περιορισμένου αριθμού κονδύλων (συνήθως μεγάλου μεγέθους) & μειωμένη παραγωγή
- Το 3^ο στάδιο, των **πολλαπλών ισχυρών φύτρων** → το **καταλληλότερο** στάδιο για φύτευση → μεγαλύτερος αριθμός βλαστών → μεγαλύτερος αριθμός παραγόμενων κονδύλων → υψηλότερη τελική παραγωγή

ΠΟΙΟΤΗΤΑ ΠΑΤΑΤΟΣΠΟΡΟΥ

Φυσιολογική ηλικία

- Φύτευση κατά το τέλος της κανονικής περιόδου ή αρχές της περιόδου των λεπτών φύτρων → σχηματισμός αρκετών αλλά μάλλον λεπτών (αδύνατων) στελεχών & αρκετών αλλά μικρότερων κονδύλων
- Η περίοδος της μικρής πατάτας (5^η) ακατάλληλη για φύτευση
- Υψηλές Θ αποθήκευσης → ο ρυθμός εξέλιξης των σταδίων πιο σύντομος ≠ χαμηλές Θ
- Ο πατατόσπορος που παράγεται σε ψυχρά κλίματα ή περιοχές → έχει μεγαλύτερη περίοδο κανονικού φυτρώματος & 'γεννάει' πολύ αργότερα από τον πατατόσπορο που παράγεται σε θερμότερα κλίματα

"Physiological age" of seed potato tubers increases with...

- Growing season stress
- Storage temperature
- Time

... and is influenced by variety.

Seed tuber age →		
Late Emergence Early
High ...	Vigor	... Low
Few Stems Many
Few and large Tuber set Many and small

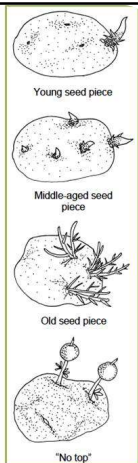


Image from: <http://umaine.edu/publications/2412e/>

ΧΕΙΡΙΣΜΟΙ ΠΑΤΑΤΟΣΠΟΡΟΥ ΠΡΙΝ ΤΗ ΦΥΤΕΥΣΗ

Όταν ο χρόνος μεταξύ συγκομιδής & φύτευσης είναι μικρότερος από 2-3 μήνες

- Ο πατατόσπορος 2-3 μήνες μετά τη συγκομιδή βρίσκεται σε λήθαργο → εάν πρέπει να φυτευτεί → **διακοπή ληθάργου** με τεχνητά ή χημικά μέσα
- Ελλάδα: το πρόβλημα αυτό το συναντάμε στη **φθινοπωρινή καλλιέργεια** → συγκομιδή Ιούνιο & φύτευση Αύγουστο

I. Διακοπή του ληθάργου με φυσικά μέσα (ρύθμιση Θ & Υγρασίας)**Εφαρμογή υψηλής Θ & υψηλής ΣΥ**

- ✓ Μετά την αποθήκευση, αποθήκευση μέχρι τη φύτευση (σύντομη) στους **21-27°C** & σε **ΣΥ 80-90%**

ΧΕΙΡΙΣΜΟΙ ΠΑΤΑΤΟΣΠΟΡΟΥ ΠΡΙΝ ΤΗ ΦΥΤΕΥΣΗ

Όταν ο χρόνος μεταξύ συγκομιδής & φύτευσης είναι μικρότερος από 2-3 μήνες

II. Διακοπή του ληθάργου με χημικά μέσα

- ✓ Χημική ουσία που δεν είναι τοξική για τον άνθρωπο & τους κόνδυλους, απλή στην εφαρμογή της, άμεσα αποτελεσματική, χαμηλό κόστος, εύκολη προμήθεια

1. Θειουρία (NH_2CSNH_2)
2. Χλωροαιθανόλη
3. Ρεντίτης
4. Διθειάνθρακας (CS_2)
5. Διάφορα άλατα θειοκυανίου
6. Βρωμοαιθάνιο
7. **Γιββερελλίνες**
8. **Εθρέλ - Αιθυλένιο**

Οι πλείστες δεν χρησιμοποιούνται, τοξικότητα

Ελλάδα

ΧΕΙΡΙΣΜΟΙ ΠΑΤΑΤΟΣΠΟΡΟΥ ΠΡΙΝ ΤΗ ΦΥΤΕΥΣΗ

Όταν ο χρόνος μεταξύ συγκομιδής & φύτευσης είναι περίπου 3-4 μήνες

- 3-4 μήνες μετά τη συγκομιδή, ο πατατόσπορος βρίσκεται στο τέλος της περιόδου του ληθάργου ή στην περίοδο της επικράτησης της κορυφής
- Επιτάχυνση της φυσιολογικής εξέλιξης του πατατόσπορου με 2 τρόπους:

I. Υψηλή Θ + Υψηλή ΣΥ ή Διακύμανση της Θ + Υψηλή ΣΥ

- ✓ Έχει ως αποτέλεσμα την ανάπτυξη ενός κορυφαίου φύτρου, το οποίο πρέπει να αφαιρείται μερικές εβδομάδες πριν από τη φύτευση

ΧΕΙΡΙΣΜΟΙ ΠΑΤΑΤΟΣΠΟΡΟΥ ΠΡΙΝ ΤΗ ΦΥΤΕΥΣΗ

Όταν ο χρόνος μεταξύ συγκομιδής & φύτευσης είναι περίπου 3-4 μήνες

II. Τεμαχισμός πατατόσπορου

- ✓ Όταν το μέγεθος του είναι μεγάλο, περί το τέλος της περιόδου του ληθάργου ή στην περίοδο επικράτησης της κορυφής → διεγείρει την ανάπτυξη των φύτρων
- ✓ **Εφαρμόζεται** ευρέως, ιδίως όταν φυτεύονται κόνδυλοι σε νεαρή φυσιολογική ηλικία & όταν τα εδάφη είναι κρύα
- ✓ Να **αποφεύγεται** όταν ο πατατόσπορος σε **προχωρημένη φυσιολογική ηλικία** (4^ο στάδιο) ή όταν θα φυτευτεί σε **θερμά εδάφη**
- ✓ Μικροί κόνδυλοι → μικρή τομή στη βάση του κόνδυλου

ΧΕΙΡΙΣΜΟΙ ΠΑΤΑΤΟΣΠΟΡΟΥ ΠΡΙΝ ΤΗ ΦΥΤΕΥΣΗ

Όταν ο χρόνος μεταξύ συγκομιδής & φύτευσης είναι περίπου 5-7 ή περισσότεροι μήνες

- Μετά το διάστημα αυτό ο πατατόσπορος μπορεί να βρίσκεται ακόμη στο στάδιο επικράτησης της κορυφής, στο κανονικό στάδιο της φυτρώματος ή στην περίοδο του φυσιολογικά ηλικιωμένου (~ με ποικιλία, συνθήκες παραγωγής & αποθήκευσης, μέσα αποθήκευσης κτλ.)
- i. Αποθήκευση 3-5°C → μετά προβλάστηση
 - ii. Αποθήκευση λίγο κάτω από 15°C → αφαίρεση κορυφαίου φύτρου όταν 1-3 εκ. → προβλάστηση
 - iii. Αμέσως μετά τη συγκομιδή → προβλάστηση → αφαίρεση κορυφαίου φύτρου όταν 1-3 εκ.
- ✓ Ελλάδα: (i) & (ii, μεγάλα υψόμετρα) καλύτερα αποτελέσματα

ΠΡΟΒΛΑΣΤΗΣΗ ΠΑΤΑΤΟΣΠΟΡΟΥ

- Μετά την αποθήκευση σε ψυχία-χαμηλές Θ → **σταδιακή άνοδος** της Θ ≠ απότομη έκθεση σε υψηλές Θ → συμπύκνωση υδρατμών στην περιδερμίδα & φυσιολογική ανωμαλία 'μαύρης καρδιάς
- Όχι φύτευση κατευθείαν μετά την ψυχρή αποθήκευση (τα μάτια πρέπει τουλάχιστον να έχουν ανοίξει, πρασινοκίτρινα)
- Φύτευση πατατόσπορου σε λήθαργο → εκβλαστάνει πολύ αργά, οι αναπτυσσόμενοι βλαστοί μπορεί να προσβληθούν από παθογόνα
- Υποχρεωτική **προβλάστηση** (στη φύτευση βλαστοί μήκους 1-2 εκ.)

ΠΡΟΒΛΑΣΤΗΣΗ ΠΑΤΑΤΟΣΠΟΡΟΥ

- Καλύτερα αποτελέσματα φύτευσης: προβλαστημένα 3-6 κοντά & δυνατά φύτρα, 2 εκ. (φύτευση με το χέρι, αν μηχανική με μικρότερα & ζωηρότερα φύτρα)
- Οι βλαστοί από κυρίαρχο οφθαλμό αφαιρούνται πριν την προβλάστηση
- Προβλάστηση πατατόσπορου στην περίοδο του 'κανονικού φυτρώματος': 4-6 εβδομάδες
- Έκθεση σε φως ημέρας & Θ ≤20°C



ΜΕΓΕΘΟΣ ΠΑΤΑΤΟΣΠΟΡΟΥ

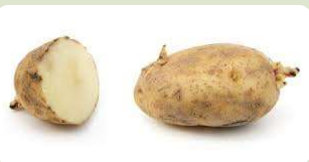
- **Μεγάλος σπόρος:** το φυτόμα προωμίζει, η φυτεία προωμίζει (συγκομιδή), η παραγωγή & ο αριθμός των κονδύλων/ φυτό είναι μεγαλύτερος
- **Όχι πολύ μικρός (< 30 g)** → μείωση αποδόσεων
- **Όχι πολύ μεγάλος** → επιβαρύνεται το κόστος
- Ελλάδα: συνιστάται **40-60 mm** (ολόκληρος ή τεμαχισμένος)



ΜΕΓΕΘΟΣ ΠΑΤΑΤΟΣΠΟΡΟΥ

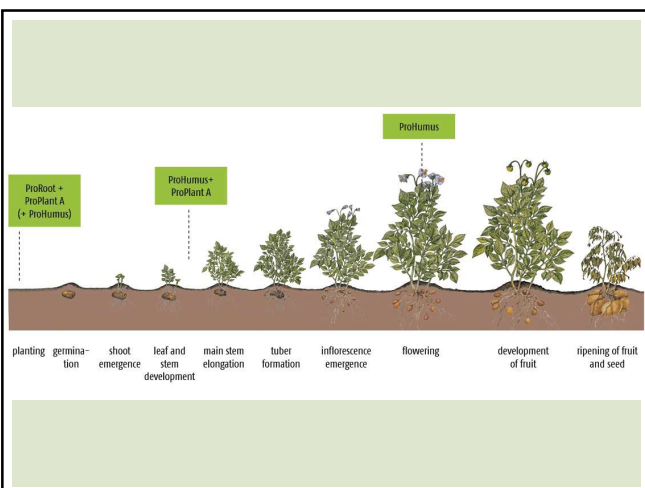
Ολόκληρος ή τεμαχισμένος:

- Προτιμάται ο **ολόκληρος πατατόσπορος:**
 - ✓ Λιγότερες αποτυχίες στη βλάστηση
 - ✓ Παράγει μεγαλύτερο αριθμό βλαστών σε σύγκριση με ίσου βάρους κομμάτι κονδύλου
 - ✓ Πιο εύκολος στις μεταχειρίσεις κατά τη σπορά
 - ✓ Προσβάλλεται λιγότερο από παθογόνα
 - ✓ Στη φθινοπωρινή φύτευση (αποφυγή σαπίσματος)
- **Τεμαχισμένος:** αν χρειάζεται μόνο στην **ανοιξιάτικη** φύτευση (κάθε κομμάτι τουλάχιστον 2-3 μάτια) → 7-10 ημ. πριν από φύτευση → μετά 18-21°C + 85-90%, όχι έκθεση στον ήλιο, αεριζόμενος χώρος, μυκητοκτόνα



ΦΥΤΕΥΣΗ

- Με το χέρι ή με μηχανές



ΦΥΤΕΥΣΗ

- **Αποστάσεις φύτευσης:** 60-75 εκ. γ-γ & 15-22 ως 25-35 εκ. φ-φ
- ✓ **Πυκνές φυτεύσεις** → παραγωγή περισσότερων αλλά μικρότερων κονδύλων
- ✓ **Αραιές φυτεύσεις** → παραγωγή λιγότερων αλλά μεγαλύτερων κονδύλων
- **Βάθος φύτευσης** (κορυφή πατατόσπορου μέχρι επιφάνεια εδάφους):
 - ✓ **Ρηχό/ επιφανειακό φύτεμα, 5 εκ.:** χαμηλές Θ εδάφους, μειωμένη ζωηρότητα σπόρου, υψηλή βροχόπτωση ή άρδευση με αυλάκια, μηχανική συγκομιδή, βαρύ συνεκτικό έδαφος
 - ✓ **Μέτριο ή βαθύ φύτεμα, 10 εκ.:** υψηλή Θ εδάφους, ξηρασία κατά & μετά τη φύτευση, ελαφρύ αμμώδες έδαφος



ΚΑΛΛΙΕΡΓΗΤΙΚΕΣ ΠΕΡΙΠΟΙΗΣΕΙΣ Σκαλίσματα - Παράχωμα

- **Σκαλίσματα:** ελαφρά (αβαθή), μεταξύ των γραμμών φύτευσης, κατάλληλα σκαλιστικά εργαλεία (π.χ. φρέζα, ειδικά σκαλιστήρια):
 - ✓ Καταστροφή ζιζανίων
 - ✓ Σπάσιμο επιφανειακής κρούστας
 - ✓ Βελτίωση αερισμού ΡΣ → ↑ κονδυλοποίησης
- **Παράχωμα** (ανάχωμα ύψους 12-20 εκ.): αναγκαίο στην καλλιέργεια πατάτας, όταν οι βλαστοί 20-25 εκ., πριν από έναρξη άνθισης:
 - ✓ Αφρατοποίηση & συλλογή- χύματος κοντά στο φυτό, πάνω από τον πατατόσπορο, στην περιοχή όπου θα παραχθούν οι νέοι κόνδυλοι
 - ✓ Καταστροφή ζιζανίων
 - ✓ Αερισμός εδάφους
 - ✓ Ενσωμάτωση επιφανειακών λιπασμάτων

ΚΑΛΛΙΕΡΓΗΤΙΚΕΣ ΠΕΡΙΠΟΙΗΣΕΙΣ Σκαλίσματα - Παράχωμα



ΚΑΛΛΙΕΡΓΗΤΙΚΕΣ ΠΕΡΙΠΟΙΗΣΕΙΣ Άρδευση

- **Αρδευόμενη καλλιέργεια**
- **Περίοδος μεταξύ φύτευσης & φυτρώματος:** το έδαφος υγρό αλλά όχι κορεσμένο με νερό
 - ✓ **Έλλειψη νερού:** καθυστέρηση ή αναστολή φύτευσης, ανομοιομορφία βλάστησης, μείωση αριθμού στελεχών/φυτό
 - ✓ **Υπερβολική εδαφική υγρασία:** καταστροφή πατατόσπορου (έλλειψη O₂), κενά στη φυτεία
- **Περίοδος μεταξύ φυτρώματος & της έναρξης σχηματισμού κονδύλων:** μειωμένες ακόμη ανάγκες σε νερό

ΚΑΛΛΙΕΡΓΗΤΙΚΕΣ ΠΕΡΙΠΟΙΗΣΕΙΣ Άρδευση

- **Περίοδος σχηματισμού κονδύλων:** η άρδευση επηρεάζει θετικά τον αριθμό εμπορεύσιμων κονδύλων ≠ στεγνό έδαφος μειώνει την παραγωγή, προσβολή από ακτινομύκωση
 - ✓ Συνιστάται έδαφος υγρό με συνεχείς αρδεύσεις με λίγο νερό/ άρδευση
- **Περίοδος διόγκωσης κονδύλων:** απαιτούνται αυξημένες ποσότητες νερού, ομαλά κατανεμημένες
 - ✓ **Έλλειψη νερού ή ανομοιόμορφη εφαρμογή:** μείωση παραγωγής, υποβάθμιση ποιότητας (δευτερογενής βλάστηση, ακανόνιστο σχήμα, σχίσμο κονδύλων, τραχύτητα στην επιφάνειά τους κ.ά.)

ΚΑΛΛΙΕΡΓΗΤΙΚΕΣ ΠΕΡΙΠΟΙΗΣΕΙΣ

Άρδευση

- **Συστήματα άρδευσης:** αυλάκια, τεχνητή βροχή
- **Ποσότητα νερού & συχνότητα άρδευσης** ~ τύπος εδάφους, βάθος ΡΣ, καιρικές συνθήκες, στάδιο ανάπτυξης φυτείας
- Φθινοπωρινή φυτεία: απαιτεί περισσότερο νερό σε σύγκριση με την ανοιξιάτικη
- Πρακτικά: καλοκαίρι κάθε 4-6 ημ., χειμώνα/ 7-10 ημ.
- Ευαίσθητο στη συγκέντρωση αλάτων
- Νερό άρδευσης: <1,1 dS/m & 1-2 ppm B

ΚΑΛΛΙΕΡΓΗΤΙΚΕΣ ΠΕΡΙΠΟΙΗΣΕΙΣ

Άρδευση



ΣΥΓΚΟΜΙΔΗ



- Φύτευση μέχρι συγκομιδή: 90-120 ημέρες, ~ ποικιλία, περιοχή & εποχή καλλιέργειας, προορισμό & τιμή αγοράς
- Για μακρά συντήρηση → συγκομιδή ώριμων κονδύλων (σκληρή περιδερμίδα, υψηλή περιεκτικότητα σε ξηρά ουσία, χαμηλή συγκέντρωση σε αναγωγικά σάκχαρα)
- Κριτήρια ωρίμασης πατάτας:
 - i. Το υπέργειο μέρος κιτρινίζει, σημεία μάρανσης
 - ii. Οι υπέργειοι βλαστοί μετά από τράβηγμα αποσπώνται με ευκολία από το έδαφος
 - iii. Η επιδερμίδα (φλούδα) κονδύλων σκληρή, δεν αποσπάται με τριβή με τον αντίχειρα

ΣΥΓΚΟΜΙΔΗ

- Όταν πρώιμη συγκομιδή ή σποροπαραγωγή: μηχανική ή χημική καταστροφή υπέργειου μέρους, μερικές ημέρες ή ώρες πριν την εξαγωγή
- Γιατί:
 - ✓ Για να ωριμάσει η περιδερμίδα
 - ✓ Πρόληψη μόλυνσης κονδύλων από περονόσπορο, ιώσεις και προσβολής από φθοριμαία
 - ✓ Διευκόλυνση εξαγωγής & συλλογής κονδύλων
 - ✓ Εξασφάλιση πετυχημένης αποθήκευσης
- Πώς: → μηχανικά, φλόγιστρα, χημικά (10-14 ημέρες πριν τη συγκομιδή, Reglon (Diquat) ή DNOC (δινιτροορθο-κρεζόλη κ.ά.)

ΣΥΓΚΟΜΙΔΗ



ΣΥΓΚΟΜΙΔΗ

- 20-25 ημέρες πριν → διακοπή λίπανσης
- 8-15 ημέρες πριν → διακοπή άρδευσης (προσοχή ↑ Θ)
- Προσεκτική εξαγωγή – αποφυγή τραυματισμών
- Άροτρο ή μηχανές (πατατοεξαγωγείς)



ΣΥΓΚΟΜΙΔΗ

- **Επιτυχία μηχανικής συγκομιδής:** ~
 - ✓ Τύπος εδάφους (ελαφρύ)
 - ✓ Κατάλληλη προετοιμασία χωραφιού (όχι σβώλοι)
 - ✓ Λίπανση (K → ↑ αντοχής κονδύλων σε μηχανική ζημιά)
 - ✓ Ποικιλία (όχι κόνδυλοι σε μεγάλο βάθος)
 - ✓ Βάθος φύτευσης (επιφανειακή φύτευση)
 - ✓ Αποστάσεις μεταξύ γραμμών (μεγαλύτερες)
 - ✓ Καλλιέργεια μετά τη φύτευση
 - ✓ Χρόνος συγκομιδής (έδαφος σε 'ρώγο', όχι ξηρό)

ΠΕΡΙΠΟΙΗΣΕΙΣ ΚΟΝΔΥΛΩΝ ΜΕΤΑ ΤΗ ΣΥΓΚΟΜΙΔΗ

Μεθωρίμαση (curing)

- Μετά τη συγκομιδή, μεθωρίμαση: για 4-5 ημέρες 16-21°C & ΣΥ 85-95% → πάχυνση περιδέρματος κονδύλου, επούλωση πληγών & επιφανειακών τραυμάτων περιδέρματος → για να περιοριστεί η απώλεια υγρασίας και οι προσβολές από παθογόνα κατά την αποθήκευση
- Διαλογή και μετά αγορά ή αποθήκευση
- **Πρώιμες πατάτες** → συγκομίζονται πριν ωριμάσουν πλήρως & σταθεροποιηθεί η φλούδα → να μεταφέρονται αμέσως στην αγορά (μικρή διατηρησιμότητα)



ΑΠΟΘΗΚΕΥΣΗ ΚΟΝΔΥΛΩΝ

Για νωπή κατανάλωση

- 4-10°C (αρχικά 10°C όσο διαρκεί η περίοδος 'ανάπαυσης' & μετά 4-5°C για αποφυγή εκβλάστησης) & ΣΥ 90% (αποφυγή αφυδάτωσης & μάρανσης)
- Θ < 4°C → μετατροπή αμύλου σε αναγωγικά σάκχαρα → στο μαγείρεμα μη επιθυμητή γλυκιά γεύση, στο τηγάνισμα σκούρο χρώμα
- Κόνδυλοι για νωπή κατανάλωση & μεταποίηση → αποθήκευση στο **σκοτάδι** → αποφυγή πρασίνισματος & σχηματισμού σολανίνης

ΑΠΟΘΗΚΕΥΣΗ ΚΟΝΔΥΛΩΝ

Για μεταποίηση

- Chips ή τηγάνι: 10-13°C & ΣΥ 90%

Για πατατόσπορο (διάχυτο φως)

- 5-12°C: για σύντομο διάστημα
- 2-4°C: για μεγάλο διάστημα
- Θ < 2°C → πρόβλημα στο κανονικό φύτρωμα



ΑΠΟΘΗΚΕΥΣΗ ΚΟΝΔΥΛΩΝ

Επιτυχής αποθήκευση: ~

- ✓ Ποικιλία
- ✓ Διάρκεια ληθάργου μετά τη συγκομιδή
- ✓ Καλλιεργητικές περιποιήσεις
- ✓ Κλιματικές συνθήκες
- ✓ Ωριμότητα κονδύλων
- ✓ Περιεκτικότητά του σε ξηρά ουσία κατά τη συγκομιδή
- ✓ Καλή μεθωρίμαση
- ✓ Απουσία ασθενειών στους κονδύλους
- ✓ Θ αποθήκευσης
- ✓ Έλεγχος συνθηκών αποθήκευσης



ΠΑΡΕΜΠΟΔΙΣΤΕΣ ΕΚΒΛΑΣΤΗΣΗΣ



- Παρεμπόδιση ή περιορισμός της εκβλάστησης κατά την αποθήκευση, μετά την περίοδο του ληθάργου, επιτυγχάνεται με:

1. Τη χρήση **χαμηλών Θ** (≤ 5°C)
 - ✓ 5 ως 20°C → αυξάνεται & η εκβλάστηση
 - ✓ > 20°C → περιορισμός εκβλάστησης
2. **Χημικά**
 - ✓ **Μηλεϊνική υδραζίνη** (ψεκασμός φυλλώματος 2-3 εβδομάδες πριν τη συγκομιδή)
 - ✓ **CIPC** (στην ατμόσφαιρα της αποθήκης)
3. **Ακτινοβολία γ**

ΤΟΞΙΚΕΣ ΟΥΣΙΕΣ

- Έκθεση στο φως → **πρασίνισμα** κονδύλου (σχηματισμός χλωροφύλλης, μη τοξική) → μείωση εμπορικής αξίας
- Έκθεση στο φως → σχηματισμός **σολανίνης** (αλκαλοειδές, πικρή γεύση, τοξική) → ποσότητα ~ με χρονικό διάστημα έκθεσης στο φως, ένταση & ποιότητα φωτός, Θ αποθήκευσης (φλούδα: περισσότερο)



ΦΥΣΙΟΛΟΓΙΚΕΣ ΑΝΩΜΑΛΙΕΣ ΚΟΝΔΥΛΟΥ Μαύρες βούλες (black spot)

- Μαύρες διάσπαρτες βούλες



■ Αίτια:

- ✓ Κακομεταχείριση κονδύλων κατά τη συγκομιδή, τη μεταφορά & αποθήκευσή τους (ενζυματική οξείδωση)
- ✓ Τραυματισμοί → εκλύεται θερμότητα → αύξηση Θ στην αποθήκη → εντείνεται το πρόβλημα
- Προσεκτική μεταχείριση

ΦΥΣΙΟΛΟΓΙΚΕΣ ΑΝΩΜΑΛΙΕΣ ΚΟΝΔΥΛΟΥ Μαύρη καρδιά (black heart)

- Μαύρισμα της καρδιάς του κονδύλου
- Αίτια:
 - ✓ Λόγω έλλειψης O_2 : κακός αερισμός αποθήκης, κατά τη μεταφορά, όταν αποθηκεύεται χύμα σε σωρούς μεγάλου ύψους & στο χωράφι (υπερβολική υγρασία)
 - ✓ Ευνοείται από υψηλές Θ
- Σωστός αερισμός



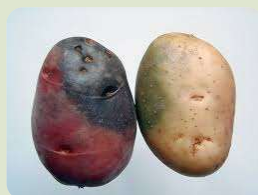
ΦΥΣΙΟΛΟΓΙΚΕΣ ΑΝΩΜΑΛΙΕΣ ΚΟΝΔΥΛΟΥ Μαχόκани καφετίαση (Mahogany browning)

- Αίτια:
 - ✓ Αποθήκευση κονδύλων στους $0^\circ C$ για μεγάλο χρονικό διάστημα



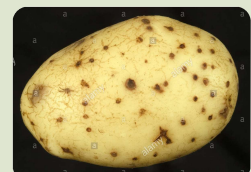
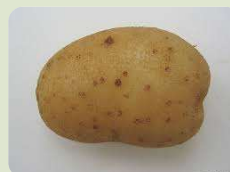
ΦΥΣΙΟΛΟΓΙΚΕΣ ΑΝΩΜΑΛΙΕΣ ΚΟΝΔΥΛΟΥ Πρασίνισμα (Greening)

- Αίτια:
 - ✓ Έκθεση κονδύλων στο φως (χωράφι, αποθήκη)



ΦΥΣΙΟΛΟΓΙΚΕΣ ΑΝΩΜΑΛΙΕΣ ΚΟΝΔΥΛΟΥ Μεγάλες φακίδες (enlarged lenticels)

- Αίτια:
 - ✓ Κόνδυλοι που αναπτύχθηκαν σε υγρά χωράφι → μεγάλες φακίδες → είσοδος παθογόνων στην αποθήκη



ΦΥΣΙΟΛΟΓΙΚΕΣ ΑΝΩΜΑΛΙΕΣ ΚΟΝΔΥΛΟΥ

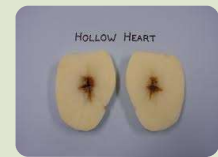
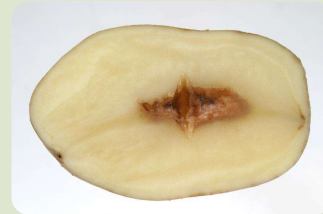
Κούφια καρδιά (hollow heart)

■ Αίτια:

- ✓ Όταν επικρατούν χαμηλές Θ ή
- ✓ Περίοδος έλλειψης υγρασία κατά την έναρξη σχηματισμού των κονδύλων ακολουθούμενη από περίοδο ταχείας ανάπτυξης ή
- ✓ Αποτέλεσμα εξαιρετικά ταχείας διόγκωσης του κονδύλου όταν επικρατούν υψηλές Θ κατά την ανάπτυξή του
- ✓ Ποικιλίες που σχηματίζουν μεγάλους κονδύλους πιο ευαίσθητες

ΦΥΣΙΟΛΟΓΙΚΕΣ ΑΝΩΜΑΛΙΕΣ ΚΟΝΔΥΛΟΥ

Κούφια καρδιά (hollow heart)



ΦΥΣΙΟΛΟΓΙΚΕΣ ΑΝΩΜΑΛΙΕΣ ΚΟΝΔΥΛΟΥ

Ακανόνιστη ανάπτυξη (knobbiness)

- **Αίτιο:** αποτέλεσμα διαταραχής (stress) έλλειψης υγρασίας



Σχίσσιμο κονδύλων

- **Αίτιο:** από πότισμα ή βροχόπτωση μετά από μια παρατεταμένη περίοδο ξηρασίας



ΔΙΑΘΕΣΗ – ΕΜΠΟΡΙΑ ΠΑΤΑΤΩΝ



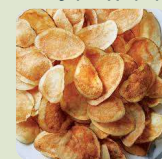
ΠΟΙΚΙΛΙΕΣ

Επιλογή ποικιλίας:

- ✓ Εδαφοκλιματικές συνθήκες
- ✓ Προτιμήσεις καταναλωτών (π.χ. χρώμα σάρκας, Ελλάδα: κιτρινόσαρκες ή ελαφρά κιτρινόσαρκες)
- ✓ Πρωιμότητα (φύτευση ως συγκομιδή: **πρώιμες** 80-90 ημ., **μέσης πρωιμότητας & όψιμες:** 140 ημ.)
- ✓ Ευπάθεια/ αντοχή σε συγκεκριμένες ασθένειες
- ✓ Παραγωγικότητα
- ✓ Δυνατότητα εξασφάλισης υγιούς πατατόσπορου
- ✓ Τρόπος χρήσης
- ✓ Εποχή καλλιέργειας (ανοιξιάτικη, φθινοπωρινή, καλοκαιρινή)

ΠΟΙΚΙΛΙΕΣ

- ✓ Μέγεθος φυλλώματος (μεγάλο → μεγάλες αποδόσεις)
- ✓ **Κατάλληλες για ψήσιμο, τηγάνισμα & μεταποίηση (κατάψυξη, αφυδάτωση)** → ποικιλίες με υψηλή ξηρά ουσία στους κονδύλους, υψηλή σχέση αμυλόζης/ αμυλοπηκτίνη, μικρό μέγεθος κυττάρων & χαμηλή περιεκτικότητα σε σάκχαρα
- ✓ **Κατάλληλες για βράσιμο** → ποικιλίες με χαμηλή ξηρή ουσία στους κονδύλους



ΠΟΙΚΙΛΙΕΣ

Ελλάδα:

- **Spunda** (50% εκτάσεων, μεσοπρώιμη, κιτρνόσαρκη, ψήσιμο, τηγάνι)
- Liseta
- Fabula
- Maranca
- Arnova
- Agria
- Alaska (λευκόσαρκη)
- Mondial
- Yoyager
- Banba
- Faluca

