



ΓΕΩΠΟΝΙΚΟ ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΑΘΗΝΩΝ

AGRICULTURAL UNIVERSITY OF ATHENS

Κυτταρο-Ιστοκαλλιέργεια

Ενότητα 9^η

Παραγωγή βιοδραστικών
ουσιών

(μέρος α)

Όνομα καθηγητή: **Σ. Κίντζιος**

Τμήμα: **Βιοτεχνολογίας**



Ευρωπαϊκή Ένωση
Ευρωπαϊκό Κοινωνικό Ταμείο



ΥΠΟΥΡΓΕΙΟ ΠΑΙΔΕΙΑΣ & ΘΡΗΣΚΕΥΜΑΤΩΝ, ΠΟΛΙΤΙΣΜΟΥ & ΑΘΛΗΤΙΣΜΟΥ
ΕΙΔΙΚΗ ΥΠΗΡΕΣΙΑ ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗΣ

Με τη συγχρηματοδότηση της Ελλάδας και της Ευρωπαϊκής Ένωσης



ΕΥΡΩΠΑΪΚΟ ΚΟΙΝΩΝΙΚΟ ΤΑΜΕΙΟ





Στόχοι ενότητας

1. *In vitro* παραγωγή φαρμακευτικών και βιοδραστικών ουσιών.
2. Ακίνητοποίηση.



Λέξεις - κλειδιά

- Λέξεις κλειδιά: Δευτερογενείς Μεταβολίτες, Ακινητοποίηση.
- Key words: Immobilization.



Δευτερογενείς μεταβολίτες

Δευτερογενείς μεταβολίτες των φυτών:

- Σημαντικά φυσικά προϊόντα.
- Οργανικά οξέα, αρωματικά συστατικά, τερπενοειδή, στεροειδή, φλαβονοειδή, αλκαλοειδή, καρβονύλια, κ.α.



ΦΥΤΑ	ΑΝΘΡΩΠΟΣ
Προστασία, λιγνινοποίηση, PGRs, μεταβολικά ενδιάμεσα.	Ιατρική, καλλυντικά, πρόσθετα τροφίμων, ειδικά χημικά.



Σημασία

- 3/4 όλων των χημικών **προέρχονται από φυτά.**
- 1/4 όλων των φαρμακευτικών **προέρχονται από φυτά.**
- **μόνο το 1.6%** του συνόλου των φυτικών ειδών (περίπου 5000 είδη) έχει αναλυθεί.
- **δεν υπάρχουν επιπλοκές** όπως με τη χημική σύνθεση (π.χ. παραπροϊόντα).



Προβλήματα (α)

Είναι δύσκολο να παραληφθούν φυσικά προϊόντα από ολόκληρα φυτά:

- **Χαμηλή παραγωγικότητα** ανά φυτό απαιτούνται μεγάλες ποσότητες βιομάζας.
- Η παραγωγή εξαρτάται από το **στάδιο ανάπτυξης**.
- Η παραγωγή εξαρτάται από το **περιβάλλον**.



Προβλήματα (β)

Είναι δύσκολο να παραληφθούν φυσικά προϊόντα από ολόκληρα φυτά: (συνέχεια)

- Η παραγωγή εξαρτάται από **κοινωνικοοικονομικές συνθήκες** (π.χ. πόλεμος, αστικοποίηση).
- Πάρα πολλά είδη έχουν **εξαφανιστεί ή κινδυνεύουν**.
- Το προϊόν είναι ετερογενές, απαιτείται εκτενής διαδικασία **καθαρισμού και απομόνωσης**.



Κυτταροκαλλιέργεια (α)

Γιατί κυτταροκαλλιέργεια;

- Δυνατότητα **ποιοτικού, ποσοτικού και χρονικού ελέγχου της παραγωγής.**
- Δυνατότητα παραγωγής εντελώς νέων συστατικών μέσω **βιομετατροπής.**
- Δυνατότητα **γενετικής τροποποίησης κυττάρων.**



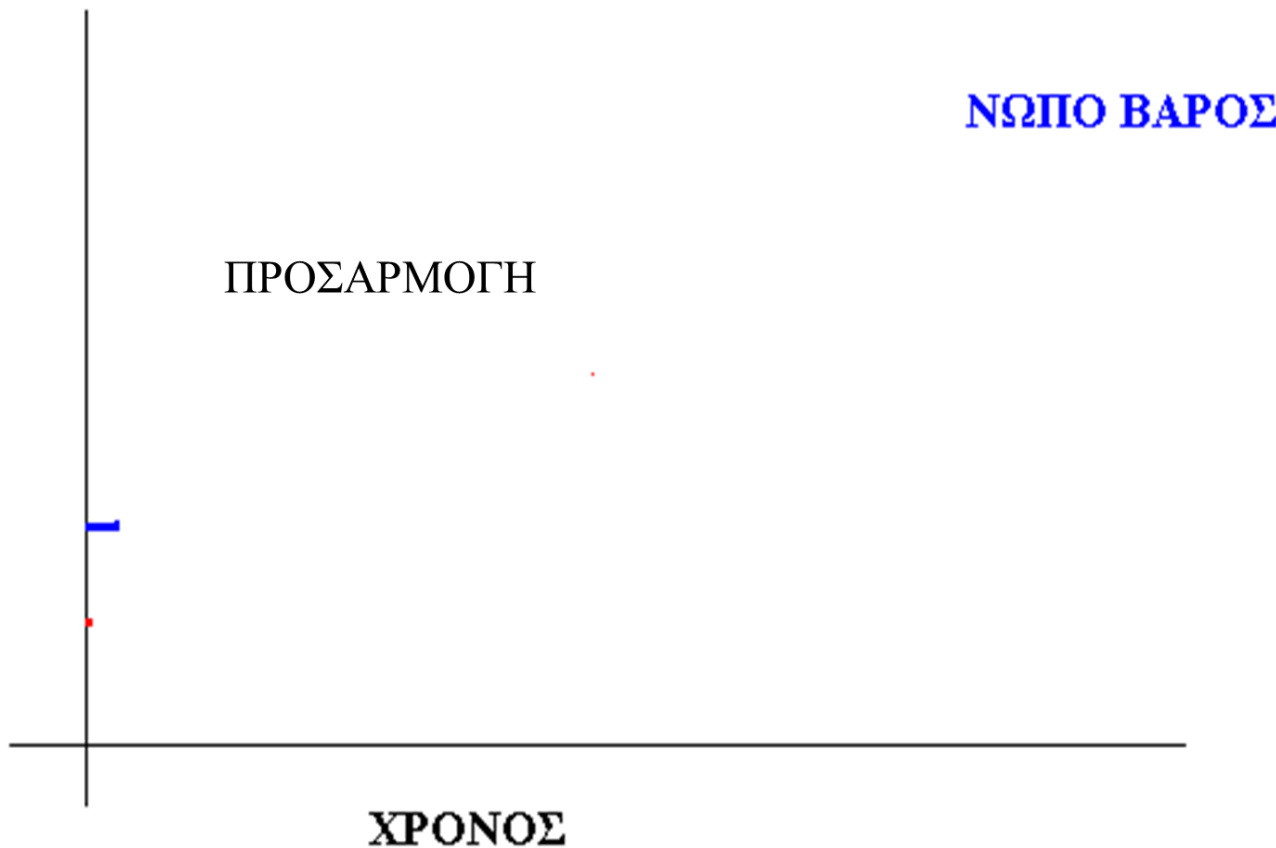
Κυτταροκαλλιέργεια (β)

Γιατί κυτταροκαλλιέργεια;

- *In vitro* **επιλογή καλύτερων γονότυπων** καλύτερη από την κλασσική βελτίωση.
- Σε πολλές περιπτώσεις, η παραγωγικότητα είναι **μεγαλύτερη** από αυτή ολόκληρου φυτού ή συστήματος απομονωμένων ενζύμων.

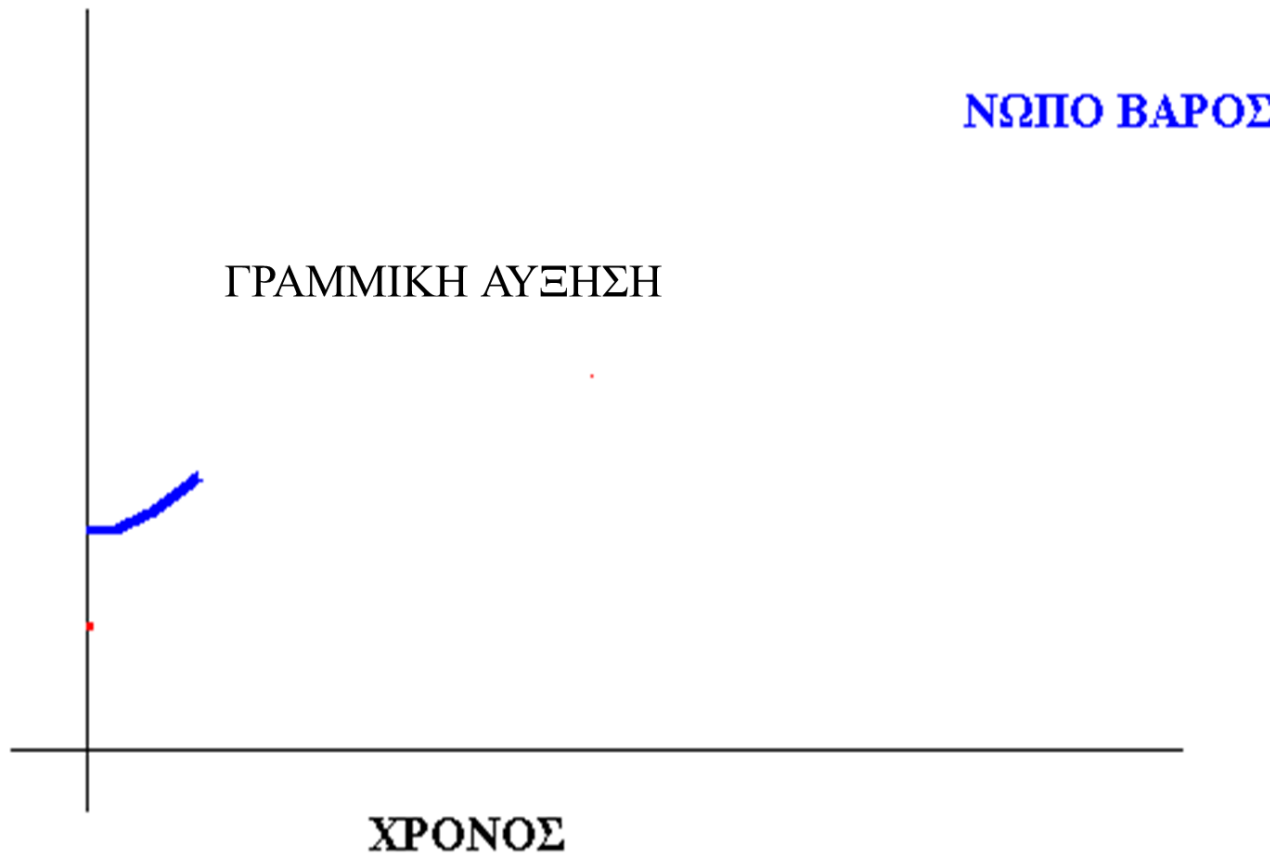


Στάδια ανάπτυξης φυτού (α)



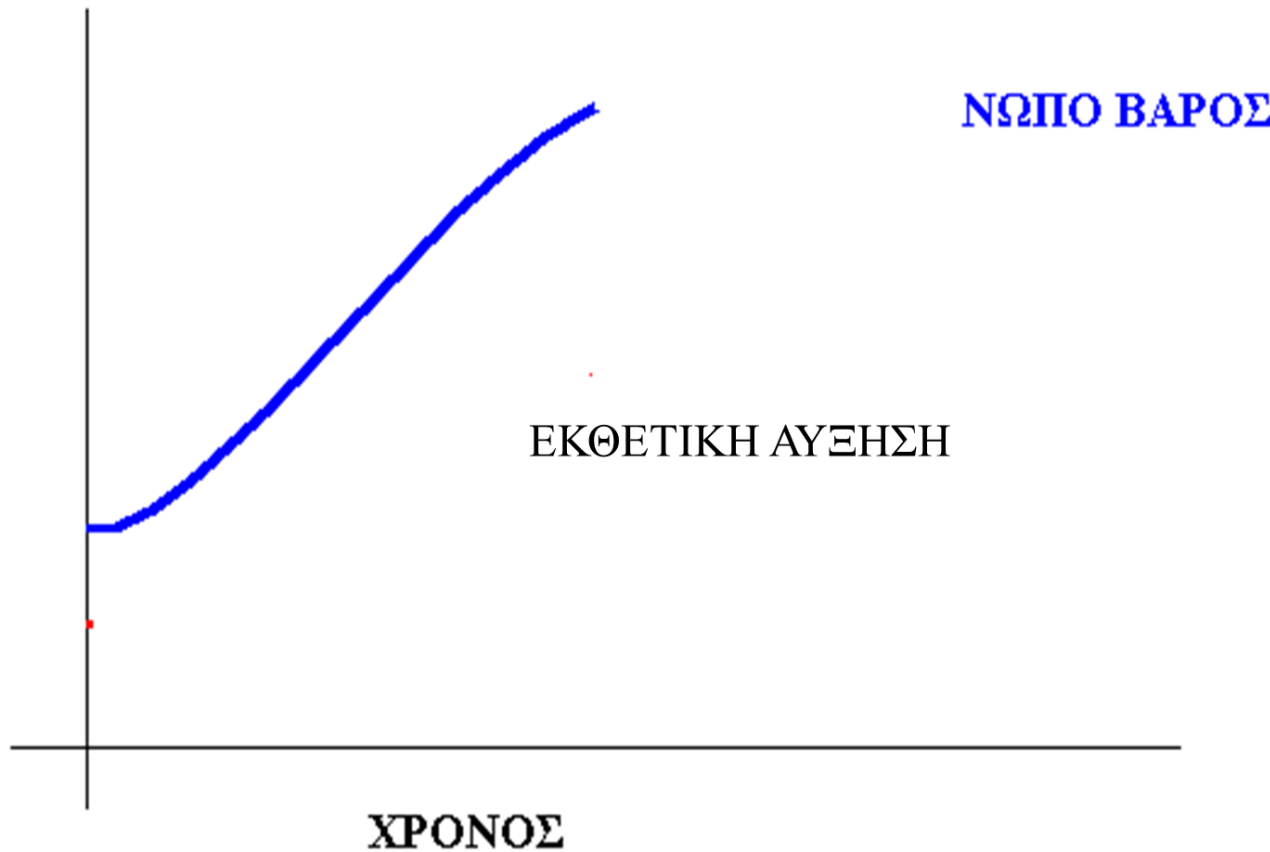


Στάδια ανάπτυξης φυτού (β)



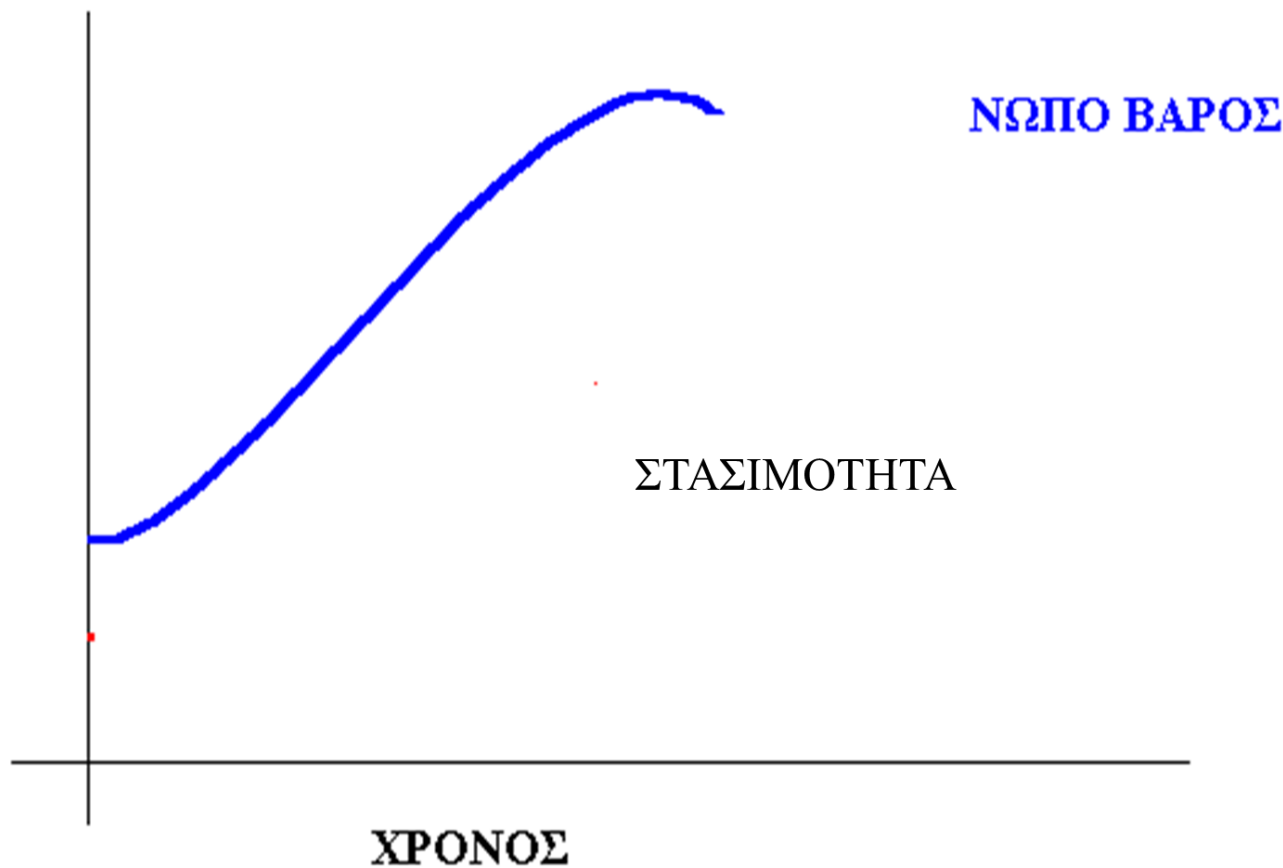


Στάδια ανάπτυξης φυτού (γ)



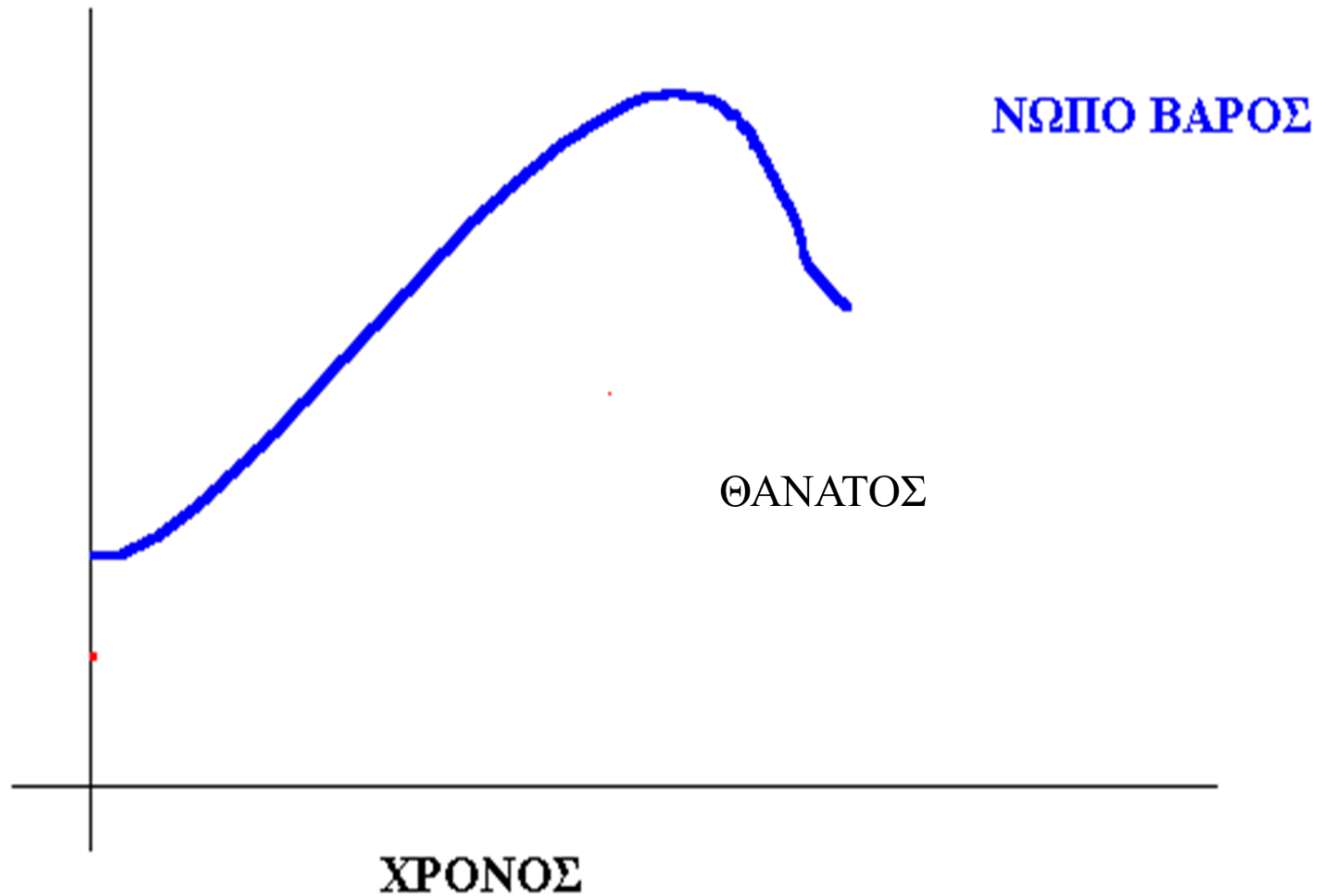


Στάδια ανάπτυξης φυτού (δ)



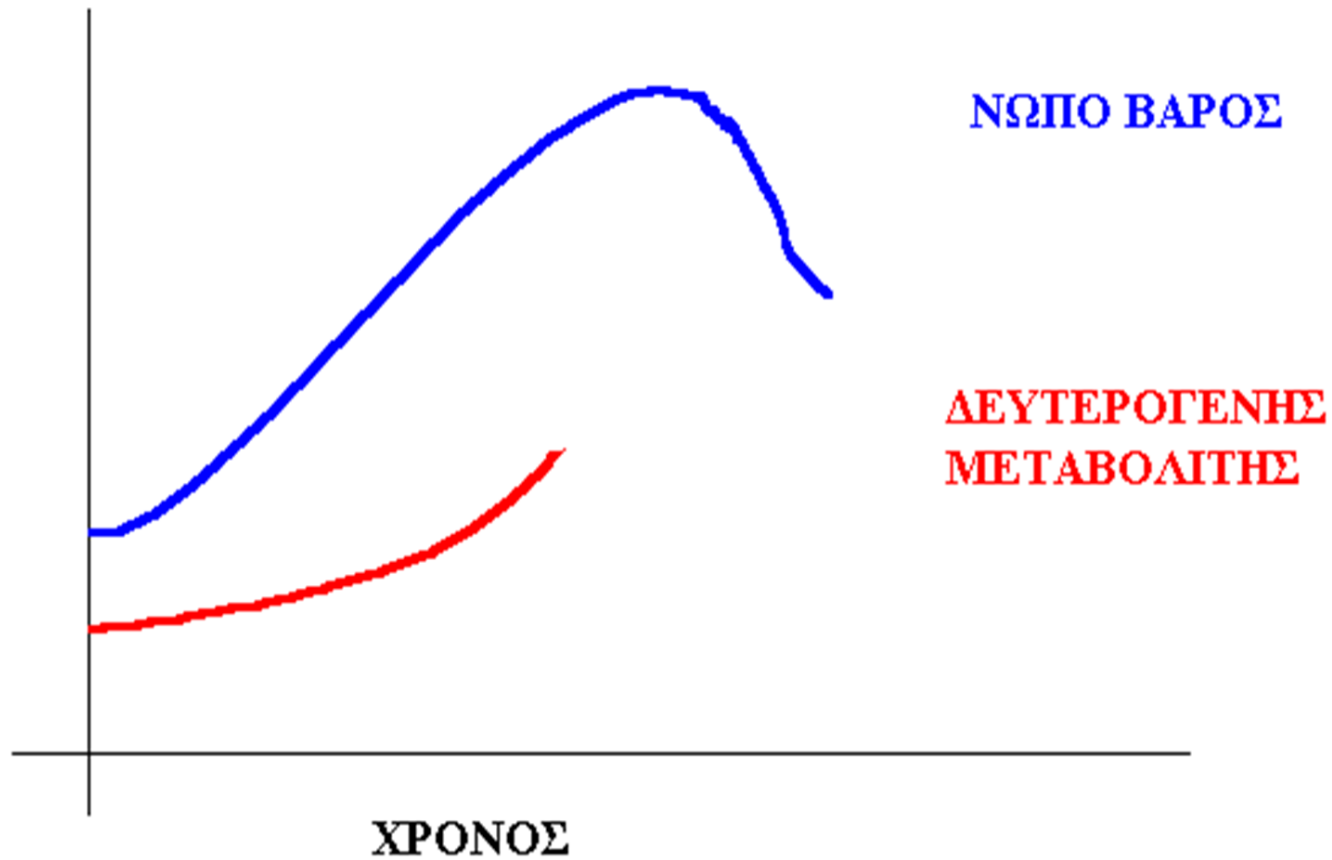


Στάδια ανάπτυξης φυτού (ε)



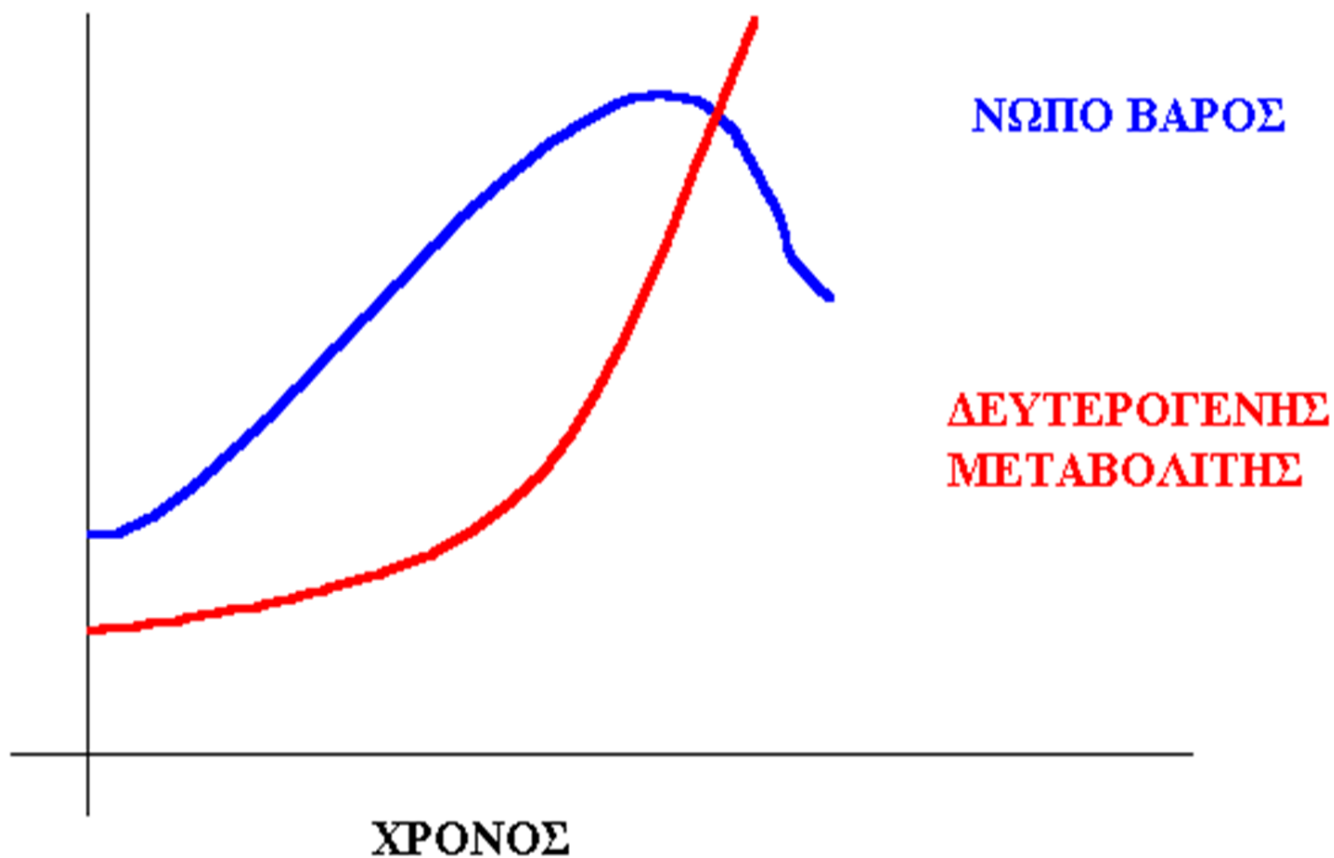


Στάδια ανάπτυξης φυτού (στ)





Στάδια ανάπτυξης φυτού (ζ)





Στρατηγική παραγωγής (α)

Στρατηγική παραγωγής σε δυο φάσεις:

- **Πρώτα** καλλιεργούμε τα κύτταρα σε υπόστρωμα **προώθησης της ανάπτυξης** ⇒ απόκτηση **μεγάλης βιομάζας**.
- Και **ύστερα** τα καλλιεργούμε σε υπόστρωμα **επιβράδυνσης της ανάπτυξης** ⇒ **υψηλή παραγωγή δευτερογενών μεταβολιτών**.



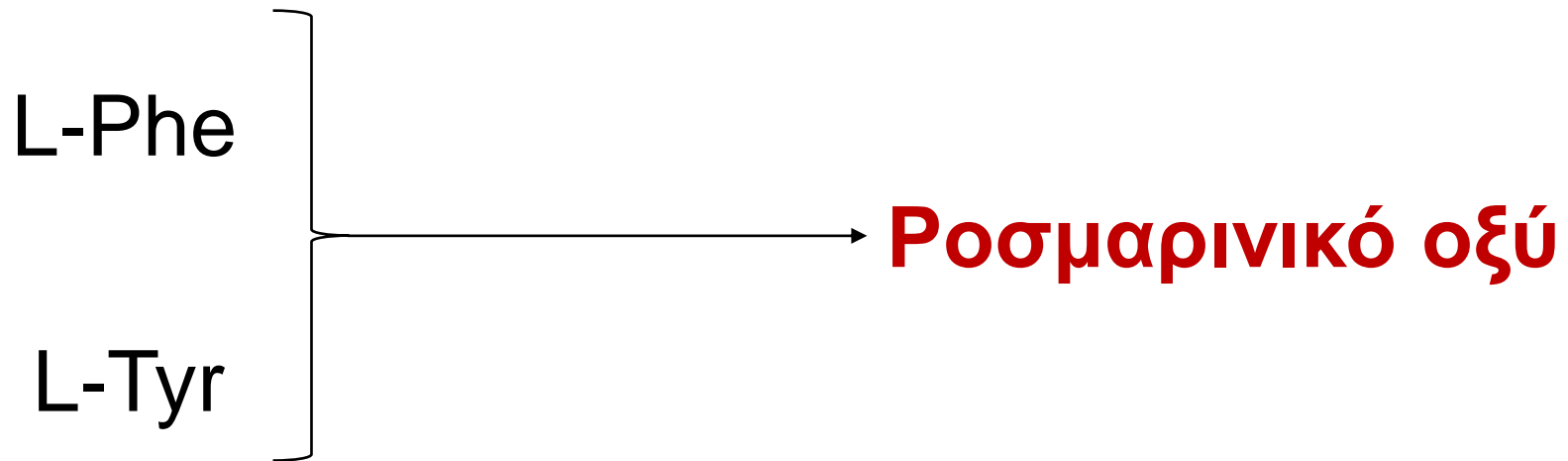
Στρατηγική παραγωγής (β)

Εξαίρεση: Παραγωγή σε μια φάση.

- Όταν ο δευτερογενής μεταβολίτης συσσωρεύεται στο **χυμοτόπιο**, τότε η (εκθετική) αύξηση του κυττάρου **συμπίπτει** με τη μέγιστη παραγωγή του μεταβολίτη (π.χ. Ανθοκυάνες).



Βιομετατροπή





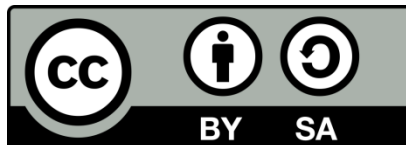
Βιβλιογραφία

- Plant Tissue Culture, Development, and Biotechnology by Robert N. Trigiano and Dennis J. Gray, CRC Press, 2011.
- Introduction to Plant Tissue Culture by M. K. Razdan, Science Publishers, 2003.



Άδειες Χρήσης

- Το παρόν εκπαιδευτικό υλικό υπόκειται σε άδειες χρήσης Creative Commons.
- Για εκπαιδευτικό υλικό, όπως εικόνες, που υπόκειται σε άλλου τύπου άδεια χρήσης, η άδεια χρήσης αναφέρεται ρητώς.





Χρηματοδότηση

- Το παρόν εκπαιδευτικό υλικό έχει αναπτυχθεί στο πλαίσιο του εκπαιδευτικού έργου του διδάσκοντα.
- Το έργο «**Ανοικτά Ακαδημαϊκά Μαθήματα Γεωπονικού Πανεπιστημίου Αθηνών**» έχει χρηματοδοτήσει μόνο την αναδιαμόρφωση του εκπαιδευτικού υλικού.
- Το έργο υλοποιείται στο πλαίσιο του Επιχειρησιακού Προγράμματος «Εκπαίδευση και Δια Βίου Μάθηση» και συγχρηματοδοτείται από την Ευρωπαϊκή Ένωση (Ευρωπαϊκό Κοινωνικό Ταμείο) και από εθνικούς πόρους.





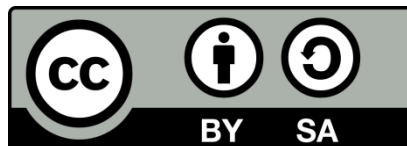
Σημείωμα Αναφοράς

- Copyright Γεωπονικό Πανεπιστήμιο Αθηνών 2014, Τμήμα Βιοτεχνολογίας, Κίντζιος Σπυρίδων, «Βιοτεχνολογία Τροφίμων». Έκδοση: 1.0. Αθήνα 2014. Διαθέσιμο από τη δικτυακή διεύθυνση: <https://mediasrv.aua.gr/eclass/courses/OCDB102/>



Σημείωμα Αδειοδότησης

Το παρόν υλικό διατίθεται με τους όρους της άδειας χρήσης Creative Commons Αναφορά, Παρόμοια Διανομή 4.0 [1] ή μεταγενέστερη, Διεθνής Έκδοση. Εξαιρούνται τα αυτοτελή έργα τρίτων, π.χ. φωτογραφίες, διαγράμματα κ.λ.π., τα οποία εμπεριέχονται σε αυτό και τα οποία αναφέρονται μαζί με τους όρους χρήσης τους στο «Σημείωμα Χρήσης Έργων Τρίτων».



Η άδεια αυτή ανήκει στις άδειες που ακολουθούν τις προδιαγραφές του Ορισμού Ανοικτής Γνώσης [2], είναι ανοικτό πολιτιστικό έργο [3] και για το λόγο αυτό αποτελεί ανοικτό περιεχόμενο [4].

[1] <http://creativecommons.org/licenses/by-sa/4.0/>

[2] <http://opendefinition.org/okd/ellinika/>

[3] <http://freedomdefined.org/Definition/EI>

[4] <http://opendefinition.org/buttons/>



Διατήρηση Σημειωμάτων

Οποιαδήποτε αναπαραγωγή ή διασκευή του υλικού θα πρέπει να συμπεριλαμβάνει:

- το Σημείωμα Αναφοράς
- το Σημείωμα Αδειοδότησης
- τη δήλωση Διατήρησης Σημειωμάτων
- το Σημείωμα Χρήσης Έργων Τρίτων (εφόσον υπάρχει) μαζί με τους συνοδευόμενους υπερσυνδέσμους.