



ΓΕΩΠΟΝΙΚΟ ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΑΘΗΝΩΝ

AGRICULTURAL UNIVERSITY OF ATHENS

Κυτταρο-Ιστοκαλλιέργεια

Ενότητα 2^η

Ρυθμιστές αύξησης (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





Στόχοι ενότητας

1. Ρυθμιστές αύξησης.
2. Βασικά προβλήματα ιστοκαλλιέργειας.



Λέξεις - κλειδιά

- Λέξεις κλειδιά: Ρυθμιστές Αύξησης, Αυξίνες, Κυτοκινίνες, Ριζογένεση, Καλλογένεση, Βλαστογένεση, Μολύνσεις, Υαλοποίηση, Εγκλιματισμός, Παραλλακτικότητα *in vitro*.
- Key words: Growth Regulators, Auxins, Cytokinins, Root formation, Callus formation, Shoot formation, Contamination, Vitrification, Acclimatization, Variation *in vitro*.



Τι είναι ρυθμιστής αύξησης;

«Μια οργανική ουσία η οποία δεν είναι θρεπτική (δηλ. δεν περιέχει άνθρακα, ενέργεια ή απαραίτητα ανόργανα στοιχεία), ενεργή σε πολύ μικρές συγκεντρώσεις (π.χ. $<1\mu\text{M}$), η οποία συντίθεται σε κάποιο μέρος του φυτού και συνήθως μεταφέρεται σε άλλο σημείο όπου διεγείρει κάποια ειδική βιοχημική, φυσιολογική και/ή μορφολογική αντίδραση».



Ονοματολογία

- **Ορμόνη**: ενδογενής ρυθμιστής αύξησης, δηλ. φυσικής προέλευσης.
- **Φυτικός ρυθμιστής αύξησης** (plant growth regulator – PGR): όλοι οι ρυθμιστές, ακόμα και οι συνθετικοί.



Κατηγορίες ορμονών

- **Αυξίνες.**
- **ΚΥΤΟΚΙΝΙΝΕΣ.**
- Γιββερελλικό οξύ.
- Αψισικό οξύ.
- Αιθυλένιο.
- Απροσδιόριστες ουσίες (εκχυλίσματα).



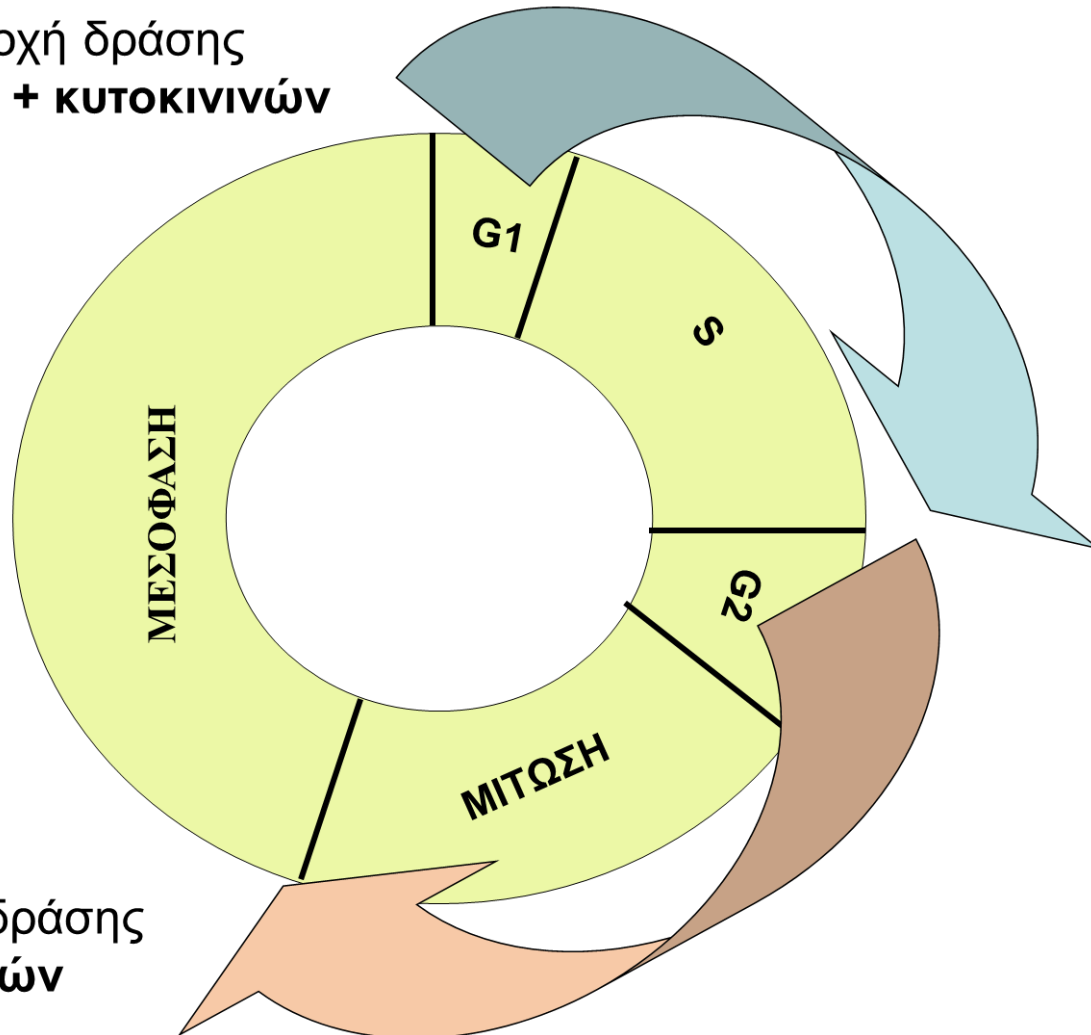
Πρότυπο δράσης (α)

- Τόσο οι αυξίνες, όσο και οι κυτοκινίνες επιδρούν στις κυκλίνες Α και Β.
- Ανάλογη δράση φαίνεται ότι έχει και η **α-φυτοθιοκίνη**.
- Εξαρτώνται από **φως** και **οξειδωτική ισορροπία**.



Πρότυπο δράσης (β)

Περιοχή δράσης
αυξινών + ΚΥΤΟΚΙΝΙΝΩΝ



Περιοχή δράσης
αυξινών



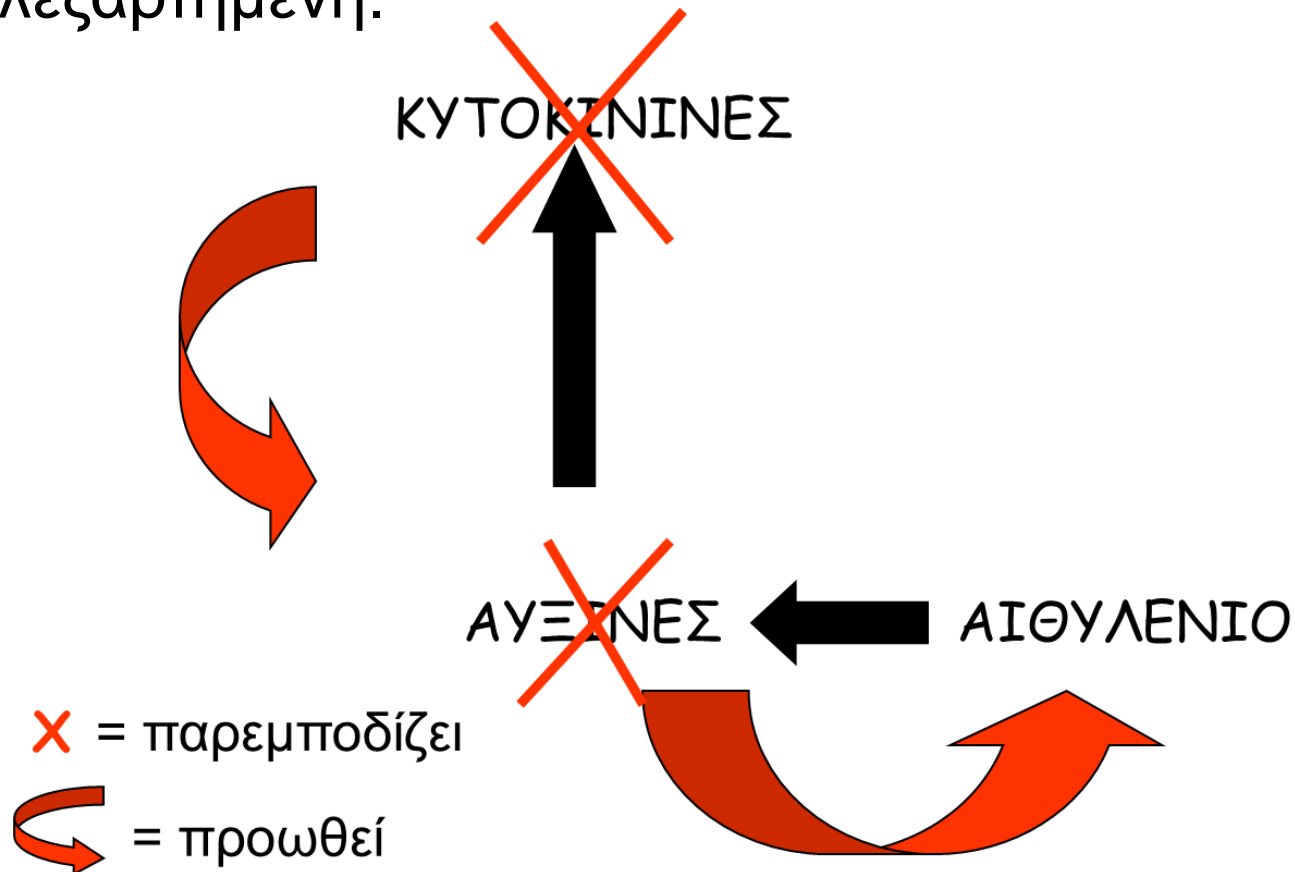
Μορφογενετικές επιδράσεις

Συγκέντρωση	Αυξίνες	Κυτοκινίνες
Μικρή (<10μM) συγκέντρωση.	Ριζογένεση. Σωματική εμβρυογένεση. (Βλαστογένεση).	Καλλογένεση. Σωματική εμβρυογένεση. Βλαστογένεση. Ριζογένεση.
Μεγάλη συγκέντρωση.	Καλλογένεση.	Σωματική εμβρυογένεση. Βλαστογένεση.



Βιοσύνθεση ρυθμιστών αύξησης

Η βιοσύνθεση των ρυθμιστών αύξησης είναι άρρηκτα αλληλεξαρτημένη.





Αυξίνες

Αυξίνες: (ο κατάλογος δεν είναι πλήρης)

- Φυσικές:

- Ινδόλυλ-3-οξεικό οξύ (IAA).

- Συνθετικές:

- Ινδόλυλ-3-βουτυρικό οξύ (IBA).

- Ναφθαλενοξεικό οξύ (NAA).

- 2,4-διχλωροφαινόξυοξεικό οξύ (2,4-D).

- 4-Χλωροφαινόξυοξεικό οξύ (4-cpa).



ΚΥΤΟΚΙΝΙΝΕΣ

ΚΥΤΟΚΙΝΙΝΕΣ: (ο κατάλογος δεν είναι πλήρης)

- Φυσικές:

- Ζεατίνη (ZEA).
- Αδενίνη.

- Συνθετικές:

- Κινετίνη (KIN).
- Βενζυλαδενίνη (BA).
- Thidiazuron (TDZ).
- 2-ισοπεντενυλαδενοσίνη (2-iP).



Άλλες ορμόνες

Άλλες ορμόνες: (ο κατάλογος δεν είναι πλήρης)

- Γιβερρελίνη (GA3) ⇒ επιμήκυνση βλαστών, άνθηση.
- Αψισικό οξύ ⇒ σωματική εμβρυογένεση.
- Πολυαμίνες (πλουτρεσκίνη, σπερμιδίνη) ⇒ σωματική εμβρυογένεση.
- Μη ταυτοποιημένα συστατικά (εκχυλίσματα καρπών) ⇒ δραστηριότητα ανάλογη με κυτοκινίνη.



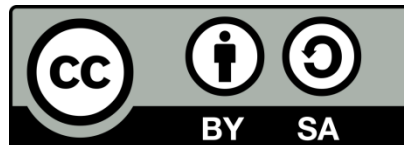
Βιβλιογραφία

- Introduction to Plant Tissue Culture by M. K. Razdan
Science Publishers, 2003.
- Plant Tissue Culture: An Introductory Text by Sant
Saran Bhojwani, Prem Kumar Dantu, Springer, 2013.



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.





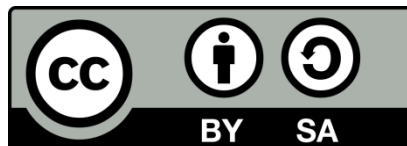
Σημείωμα Αναφοράς

- 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.