



ΓΕΩΠΟΝΙΚΟ ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΑΘΗΝΩΝ

AGRICULTURAL UNIVERSITY OF ATHENS

Φυσιολογία Καταπονήσεων των Φυτών

Ενότητα 14:

Αλληλεπιδράσεις Παραγόντων Καταπόνησης, 2ΔΩ

Τμήμα: Επιστήμης Φυτικής Παραγωγής

Διδάσκοντες: Γεώργιος Καραμπουρνιώτης

Γεώργιος Λιακόπουλος



Ευρωπαϊκή Ένωση
Ευρωπαϊκό Κοινωνικό Ταμείο



ΥΠΟΥΡΓΕΙΟ ΠΑΙΔΕΙΑΣ & ΘΡΗΣΚΕΥΜΑΤΩΝ, ΠΟΛΙΤΙΣΜΟΥ & ΑΘΛΗΤΙΣΜΟΥ
ΕΙΔΙΚΗ ΥΠΗΡΕΣΙΑ ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗΣ

Με τη συγχρηματοδότηση της Ελλάδας και της Ευρωπαϊκής Ένωσης





Μαθησιακοί Στόχοι 1/3

- Ορισμοί και έννοιες της αλληλεπίδρασης παραγόντων καταπόνησης.
- Μελέτη της αλληλεπίδρασης παραγόντων καταπόνησης.
- Πως τα φυτά χρησιμοποιούν με το βέλτιστο τρόπο τους διαθέσιμους αναπτυξιακούς πόρους.
- Τι είναι η βελτιστοποίηση στον επιμερισμό των πόρων, η αντισταθμιστική κατανομή, ο νόμος του ελαχίστου του Liebig και η θεωρία της αντιστάθμισης.
- Γονιδιακή έκφραση και αλληλεπίδραση παραγόντων καταπόνησης.



Μαθησιακοί Στόχοι 2/3

- Πως καταλαβαίνουμε εάν μια αλληλεπίδραση είναι ανταγωνιστική ή συνεργιστική. Τι είναι η διασταυρούμενη ανθεκτικότητα.
- Πως το αμυντικό δυναμικό των φυτών επηρεάζεται από το αβιοτικό περιβάλλον.
- Πως η βιοτεχνολογία σχετίζεται με τη φυσιολογία καταπονήσεων.
- Τι απαιτείται σε επίπεδο γονιδίων ώστε να δημιουργηθεί μια ποικιλία ανθεκτική σε καταπονήσεις.



Μαθησιακοί Στόχοι 3/3

- Γιατί η αλλαγή ενός και μόνο γονιδίου δεν οδηγεί απαραίτητα σε αυξημένη ανθεκτικότητα έναντι ενός παράγοντα καταπόνησης.
- Πως χρησιμοποιούνται τα ρυθμιστικά στοιχεία του γονιδιώματος στην ανάπτυξη ανθεκτικότητας.
- Πως τα φυτά υπερσυσσωρευτές μπορούν να χρησιμοποιηθούν στη φυτοαποκατάσταση και τη φυτοεξόρυξη.
- Πως τα φυτά μπορούν να χρησιμοποιηθούν για την παραγωγή χρήσιμων δευτερογενών μεταβολιτών Οι μαθησιακοί στόχοι της τρίτης ενότητας.



Λέξεις Κλειδιά 1/3

- αλληλεπίδραση παραγόντων καταπόνησης
- βελτιστοποίηση επιμερισμού των πόρων
- αναπτυξιακοί πόροι, νόμος του ελαχίστου του Liebig
- θεωρία της αντιστάθμισης
- κέρδος σε άνθρακα
- Ωσμοτίνη
- γονιδιακή έκφραση
- συνεργισμός, ανταγωνισμός
- διασταυρούμενη ανθεκτικότητα
- Βιοτεχνολογία



Λέξεις Κλειδιά 2/3

- Ανθεκτικότητα
- βελτίωση φυτών
- γενετικά τροποποιημένα φυτά
- καλλιεργούμενες ποικιλίες
- μεταγραφικοί παράγοντες
- πρωτεΐνες διαβίβασης σήματος
- ρυθμιστικά στοιχεία μεταγραφής
- πολλαπλή ανθεκτικότητα
- γονίδια αμολυσματικότητας
- Άμυνα



Λέξεις Κλειδιά 3/3

- αμυντικοί μηχανισμοί
- παρασιτικά φυτά
- Παθογόνα
- φυτά-υπερσυσσωρευτές
- Φυτοαποκατάσταση
- Φυτοεξόρυξη
- δευτερογενείς μεταβολίτες
- Φαρμακευτική
- Βιοαντιδραστήρες



Μελέτη των Αλληλεπιδράσεων των Παραγόντων Καταπόνησης 1/3

Η μελέτη των αλληλεπιδράσεων των παραγόντων καταπόνησης κρίνεται απολύτως αναγκαία.

- A. Σε όλα τα φυσικά οικοσυστήματα, ακόμη και σε καλλιέργειες, τα φυτά υποβάλλονται καθημερινά σε περισσότερες της μιας καταπονήσεις.
- B. Η ρύθμιση ζωτικών λειτουργιών όπως της φωτοσύνθεσης και κατά συνέπεια η ρύθμιση της ανάπτυξης επιτελείται μέσω αλληλεπιδράσεων περισσότερων του ενός παραγόντων καταπόνησης.



Μελέτη των Αλληλεπιδράσεων των Παραγόντων Καταπόνησης 2/3

Η μελέτη των αλληλεπιδράσεων των παραγόντων καταπόνησης κρίνεται απολύτως αναγκαία.

- C.** Περιορισμοί στη διάθεση ορισμένων πόρων επηρεάζουν τις αντιδράσεις των φυτών έναντι άλλων παραγόντων καταπόνησης. Με άλλα λόγια, η ανεπάρκεια ενός πόρου επιδρά δραστικά στο μέγεθος της επίδρασης ενός παράγοντα καταπόνησης αλλά και στην έκβαση της καταπόνησης.
- D.** Η ικανότητα αντιστάθμισης περισσότερων του ενός περιοριστικών παραγόντων ενός φυτικού είδους ενδεχομένως αποτελεί έναν σημαντικό ρυθμιστικό μηχανισμό στη διαδικασία της οικολογικής διαδοχής και του ανταγωνισμού μεταξύ των ειδών.



Μελέτη των Αλληλεπιδράσεων των Παραγόντων Καταπόνησης 3/3

Η μελέτη των αλληλεπιδράσεων των παραγόντων καταπόνησης κρίνεται απολύτως αναγκαία.

- Ε. Οι ανθρωπογενείς παράγοντες καταπόνησης (π.χ. ρύποι) οι οποίοι ήταν άγνωστοι στην ιστορία της εξέλιξης των οργανισμών, είναι δυνατό να έχουν συνεργιστική ή ανταγωνιστική επίδραση έναντι άλλων, βιοτικών ή/και αβιοτικών, παραγόντων καταπόνησης.



Η Βελτιστοποίηση στον Επιμερισμό των Πόρων 1/2

- Η βελτιστοποίηση στον επιμερισμό των πόρων, μέσω αντισταθμιστικής κατανομής, στοχεύει στον εναρμονισμό των λειτουργιών.
 - Ο περιορισμός στη διαθεσιμότητα ενός φυσικού πόρου (π.χ. οξυγόνου) αποτελεί μία από τις μορφές καταπόνησης η οποία οδηγεί αναπόφευκτα και σε πτώση της παραγωγικότητας ή έχει δραματικές επιπτώσεις στην επιβίωση ενός φυτού.



Η Βελτιστοποίηση στον Επιμερισμό των Πόρων 2/2

- Νόμος του ελαχίστου του Liebig
- Θεωρία της αντιστάθμισης



Νόμος του Ελαχίστου του Liebig

- Η ανάπτυξη ενός φυτικού οργανισμού καθορίζεται από τον παράγοντα με τη χαμηλότερη διαθεσιμότητα. Επομένως η ανάπτυξη ενός φυτού ουσιαστικά περιορίζεται από έναν και μόνο παράγοντα κάθε χρονική στιγμή. Ένας δεύτερος παράγοντας καταπόνησης μπορεί να επηρεάσει την ανάπτυξη μόνον μετά την απομάκρυνση του πρώτου περιοριστικού παράγοντα.



Θεωρία της Αντιστάθμισης

- οι φυτικοί οργανισμοί μέσω της εξέλιξης έχουν αναπτύξει μηχανισμούς, με τους οποίους έχουν τη δυνατότητα κατάλληλου επιμερισμού και αντιστάθμισης της χρήσης των πόρων οι οποίοι βρίσκονται σε μη ιδανική διαθεσιμότητα στο φυσικό περιβάλλον. Η ανάπτυξη ενός φυτού μπορεί να περιορίζεται εξίσου από όλους τους περιοριστικούς παράγοντες οι οποίοι δρουν την ίδια χρονική στιγμή.



Βελτιστοποίηση του Επιμερισμού των Διαθέσιμων Πόρων

- Η ικανότητα απόκτησης πόρων και ο επιμερισμός τους γίνεται κατά τρόπον ώστε οι διαθέσιμοι πόροι να μη δαπανώνται σε λειτουργίες ή δομές οι οποίες **περιορίζουν την ανάπτυξη ή δεν προσδίδουν προσαρμοστικά πλεονεκτήματα** στις συνθήκες αυτές.
- Κάθε **απόκλιση** από την κατάσταση αυτή αναπόφευκτα οδηγεί σε **απώλειες στο καθαρό κέρδος σε άνθρακα** με σοβαρές επιπτώσεις στην ανάπτυξη.



Έκφραση Ορισμένων Γονιδίων 1/4

- Η έκφραση ορισμένων γονιδίων επάγεται από περισσότερους του ενός παράγοντες καταπόνησης.
 - Η μεταγραφή των γονιδίων τα οποία εμπλέκονται στην αντιμετώπιση των καταπονήσεων ρυθμίζεται μέσω της αλληλεπίδρασης ρυθμιστικών πρωτεϊνών (παράγοντες μεταγραφής) με ειδικές ρυθμιστικές ακολουθίες των υπεύθυνων προαγωγέων.



Έκφραση Ορισμένων Γονιδίων 2/4

- Η έκφραση ορισμένων γονιδίων επάγεται από περισσότερους του ενός παράγοντες καταπόνησης.
 - Σε πολλές περιπτώσεις παρατηρείται επαγωγή διαφορετικών γονιδίων από το ίδιο ερέθισμα η οποία ρυθμίζεται από κοινούς μηχανισμούς διαβίβασης σήματος που ενεργοποιούν τους υπεύθυνους προαγωγείς.



Έκφραση Ορισμένων Γονιδίων 3/4

- Η έκφραση ορισμένων γονιδίων επάγεται από περισσότερους του ενός παράγοντες καταπόνησης.
 - Από την άλλη πλευρά, το ίδιο γονίδιο μπορεί να περιλαμβάνει ρυθμιστικές ακολουθίες οι οποίες ενεργοποιούνται από διαφορετικά ερεθίσματα καταπόνησης.



Έκφραση Ορισμένων Γονιδίων 4/4

- Η έκφραση ορισμένων γονιδίων επάγεται από περισσότερους του ενός παράγοντες καταπόνησης.
 - Το γονίδιο που κωδικοποιεί την **οσμωτίνη** επάγεται από τουλάχιστον 10 διαφορετικά ερεθίσματα: Αλατότητα, αφυδάτωση, ψύχος, τραυματισμούς, προσβολές από ιούς και μύκητες, το αιθυλένιο, το ABA και το IAA.
 - Φαίνεται ότι το κοινό σημείο μεταξύ των ερεθισμάτων αυτών είναι η **απώλεια σπαργής του κυττάρου**. Απώλεια σπαργής μπορεί να συμβεί π.χ. λόγω υδατικής ή οσμωτικής καταπόνησης, αλλά επίσης και λόγω λύσης του κυττάρου κατά τη προσβολή του από παθογόνα.



Αλληλεπίδραση δύο ή Περισσότερων Παραγόντων Καταπόνησης

- Η αλληλεπίδραση δύο ή περισσότερων παραγόντων καταπόνησης αποτελεί μια νέα κατάσταση καταπόνησης.
 - Η αντίδραση ενός φυτού όταν αλληλεπιδρούν δύο ή περισσότεροι αβιοτικοί παράγοντες καταπόνησης είναι μοναδική και δεν μπορεί να προβλεφθεί με βάση την αντίδραση του φυτού έναντι του κάθε ενός παράγοντα ξεχωριστά.



Μεταγραφικά και Μεταβολικά Χαρακτηριστικά Φυτών

μεταγραφήματα

υδατική καταπόνηση
(1571)

υψηλές θερμοκρασίες
(540)

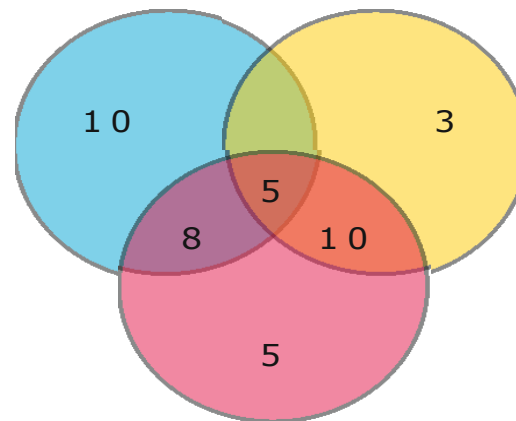


υδατική καταπόνηση
+
υψηλές θερμοκρασίες
(1833)

μεταβολίτες

υδατική καταπόνηση
(23)

υψηλές θερμοκρασίες
(18)



υδατική καταπόνηση
+
υψηλές θερμοκρασίες
(28)

- Τα μοναδικά μεταγραφικά και μεταβολικά χαρακτηριστικά φυτών υπό συνδυασμό υδατικής και θερμικής καταπόνησης. Φαίνεται η επικάλυψη σε μεταγραφήματα και μεταβολίτες που δείχνουν μεταβολές κατά τη διάρκεια υδατικής ή θερμικής καταπόνησης ή σε συνδυασμό των δύο καταπονήσεων.



Συνεργιστική ή Ανταγωνιστική 1/8





- Η αλληλεπίδραση παραγόντων καταπόνησης μπορεί να είναι συνεργιστική ή ανταγωνιστική.
 - Εάν η αλληλεπίδραση έχει ως αποτέλεσμα η παρουσία ενός παράγοντα να επαυξάνει τη ζημιογόνο επίδραση ενός δεύτερου παράγοντα, ονομάζεται συνεργιστική.
 - Στην ανταγωνιστική αλληλεπίδραση, η παρουσία ενός παράγοντα καταπόνησης έχει ως αποτέλεσμα να ελαττώνει τη ζημιογόνο επίδραση ενός δεύτερου παράγοντα. Το φαινόμενο αναφέρεται και ως διασταυρούμενη ανθεκτικότητα.



Συνεργιστική ή Ανταγωνιστική 2/8

- Η αλληλεπίδραση παραγόντων καταπόνησης μπορεί να είναι συνεργιστική ή ανταγωνιστική.

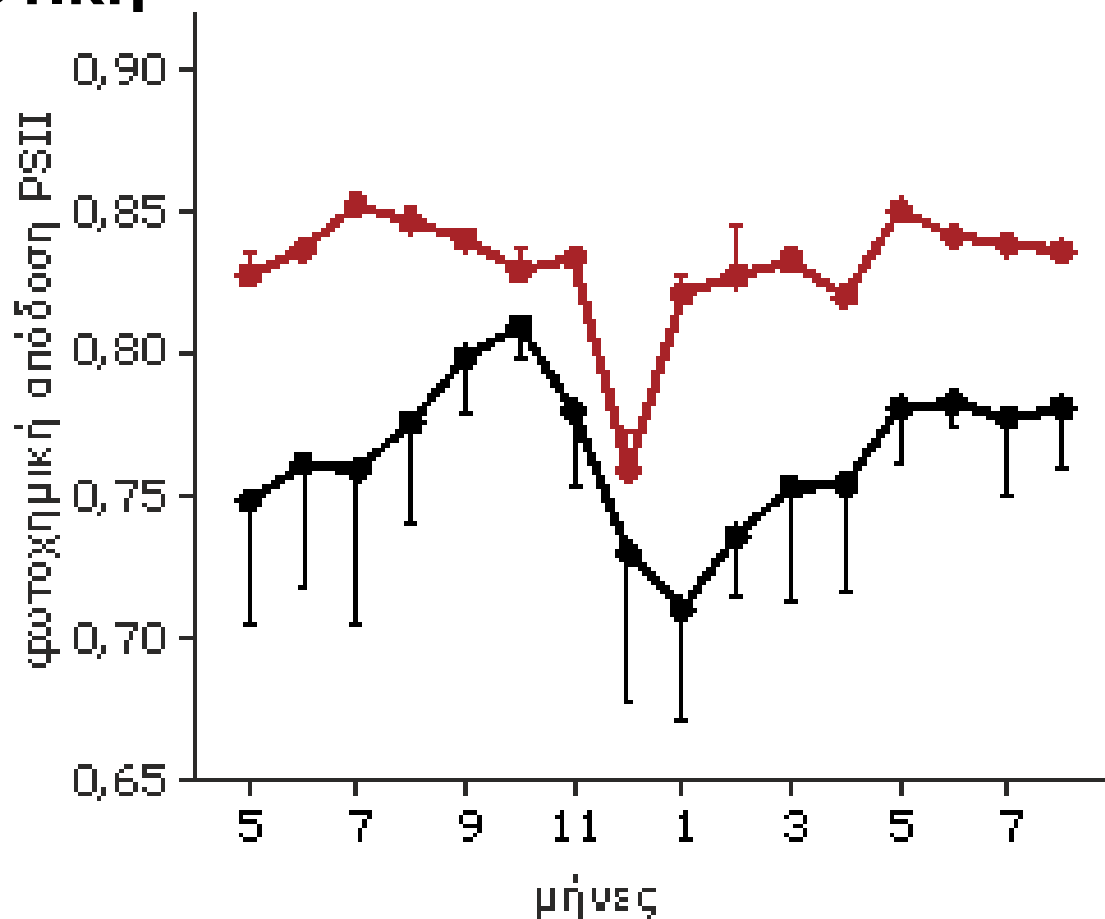
	υδατική καταπόνηση	αλατότητα	υψηλή θερμοκρασία	χαμηλή θερμοκρασία	παγετός	όζον	παθογόνα	UV ακτινοβολία	θρέψη
υδατική καταπόνηση	καμία αλληλεπίδραση		δυναμικά ανταγωνιστική αλληλεπίδραση			δυναμικά συνεργιστική αλληλεπίδραση	δυναμικά ανταγωνιστική αλληλεπίδραση	δυναμικά ανταγωνιστική αλληλεπίδραση	δυναμικά ανταγωνιστική αλληλεπίδραση
αλατότητα		καμία αλληλεπίδραση	δυναμικά ανταγωνιστική αλληλεπίδραση			δυναμικά ανταγωνιστική αλληλεπίδραση		δυναμικά ανταγωνιστική αλληλεπίδραση	δυναμικά ανταγωνιστική αλληλεπίδραση
υψηλή θερμοκρασία			καμία αλληλεπίδραση	καμία αλληλεπίδραση	καμία αλληλεπίδραση	δυναμικά ανταγωνιστική αλληλεπίδραση	δυναμικά ανταγωνιστική αλληλεπίδραση	δυναμικά ανταγωνιστική αλληλεπίδραση	
χαμηλή θερμοκρασία			καμία αλληλεπίδραση	καμία αλληλεπίδραση	καμία αλληλεπίδραση				
παγετός			καμία αλληλεπίδραση	καμία αλληλεπίδραση	καμία αλληλεπίδραση				
όζον						καμία αλληλεπίδραση	δυναμικά συνεργιστική αλληλεπίδραση	δυναμικά συνεργιστική αλληλεπίδραση	
παθογόνα							καμία αλληλεπίδραση	δυναμικά συνεργιστική αλληλεπίδραση	δυναμικά ανταγωνιστική αλληλεπίδραση
UV ακτινοβολία							καμία αλληλεπίδραση	καμία αλληλεπίδραση	
θρέψη								καμία αλληλεπίδραση	καμία αλληλεπίδραση

	δυναμικά ανταγωνιστική αλληλεπίδραση		άγνωστος τύπος αλληλεπίδρασης
	δυναμικά συνεργιστική αλληλεπίδραση		καμία αλληλεπίδραση



Συνεργιστική ή Ανταγωνιστική 3/8

Υψηλή ένταση ακτινοβολίας-χαμηλές θερμοκρασίες-
Συνεργιστική





Συνεργιστική ή Ανταγωνιστική 4/8

- Η αλληλεπίδραση παραγόντων καταπόνησης μπορεί να είναι συνεργιστική ή ανταγωνιστική.
 - Υψηλές εντάσεις ηλιακής ακτινοβολίας-υδατική καταπόνηση-Συνεργιστική.



Συνεργιστική ή Ανταγωνιστική 5/8

- Η αλληλεπίδραση παραγόντων καταπόνησης μπορεί να είναι συνεργιστική ή ανταγωνιστική.
 - Αλατότητα-έλλειψη οξυγόνου - **Συνεργιστική**.



Συνεργιστική ή Ανταγωνιστική 6/8

- Η αλληλεπίδραση παραγόντων καταπόνησης μπορεί να είναι συνεργιστική ή ανταγωνιστική.
 - Υδατική καταπόνηση-χαμηλές θερμοκρασίες -
Ανταγωνιστική



Συνεργιστική ή Ανταγωνιστική 7/8

- Η αλληλεπίδραση παραγόντων καταπόνησης μπορεί να είναι συνεργιστική ή ανταγωνιστική.
 - Χαμηλές εντάσεις ηλιακής ακτινοβολίας-υδατική καταπόνηση – **Ανταγωνιστική.**



Συνεργιστική ή Ανταγωνιστική 8/8

- Η αλληλεπίδραση παραγόντων καταπόνησης μπορεί να είναι συνεργιστική ή ανταγωνιστική.
 - Μηχανικές καταπονήσεις-υδατική καταπόνηση -
Ανταγωνιστική



Αμυντικό Δυναμικό Φυτικών Ιστών Έναντι Βιοτικών Παραγόντων Καταπόνησης 1/2

- Το αμυντικό δυναμικό των φυτικών ιστών έναντι βιοτικών παραγόντων καταπόνησης επηρεάζεται από το αβιοτικό περιβάλλον.
 - Η ποιοτική και η ποσοτική σύσταση σε δευτερογενείς μεταβολίτες των φυτικών ιστών (και επομένως και το **αμυντικό τους δυναμικό**) επηρεάζεται από τις μεταβολές της **συγκέντρωσης των θρεπτικών στοιχείων** στο έδαφος.



Αμυντικό Δυναμικό Φυτικών Ιστών Έναντι Βιοτικών Παραγόντων Καταπόνησης 2/2

- Το αμυντικό δυναμικό των φυτικών ιστών έναντι βιοτικών παραγόντων καταπόνησης επηρεάζεται από το αβιοτικό περιβάλλον.
 - Η υδατική καταπόνηση και οι υψηλές εντάσεις φωτεινής ακτινοβολίας επηρεάζουν επίσης θετικά τη σύνθεση δευτερογενών μεταβολιτών.



Βιβλιογραφία 1/3

- Basra A. S. and Basra R. K. (eds) 1997. Mechanisms of Environmental Stress Resistance in Plants. Harwood Academic Publishers. Amsterdam.
- Chrispeels, M. J. and Sadava, D. E. 1994. Plants, genes and agriculture. Jones and Bartlett publ. Boston.
- Lambers H., Stuart Chapin III F. and Pons T. L. 1998. Plant Physiological Ecology. Springer, N.Y.
- Larcher W. 1995. Physiological Plant Ecology. Springer. Berlin.
- Anderson JP, Gleason CA, Foley RC, Thrall PH, Burdon JB, Singh KB. 2010. Plants versus pathogens: An evolutionary arms race. Functional Plant Biology 37: 499-512.



Βιβλιογραφία 2/3

- Ahmad S, Gordon-Weeks R, Pickett J, Ton J. 2010. Natural variation in priming of basal resistance: from evolutionary origin to agricultural exploitation. *Molecular Plant pathology* 11: 817-827.
- Close DC, McArthur C. 2002. Rethinking the role of many plant phenolics -protection from photodamage not herbivores? *Oikos* 99: 166-172.
- Haukioja E, Ossipov V, Koricheva J, Honkanen T, Larsson S, Lempa K (1998) Biosynthetic origin of carbon-based secondary compounds: cause of variable responses of woody plants to fertilization? *Chemoecology* 8:133-139.



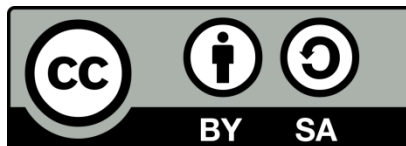
Βιβλιογραφία 3/3

- Herms, D. A. and Mattson, W. J. 1992. The dilemma of plants: To grow or defend. *Quart. Rev. Biol.* 67: 283-335.
- Mittler, R. 2006. Abiotic stress, the field environment and stress combination. *Trends in Plant Science* 11: 15-19.
- Saibo, N.J.M., Lourenço, T., Oliveira, M.M. 2009. Transcription factors and regulation of photosynthetic and related metabolism under environmental stresses. *Annals of Botany*, 103: 609-623
- Salminen J-P., and Karonen M. 2011. Chemical ecology of tannins and other phenolics: we need a change in approach. *Functional Ecology* 25: 325-338.



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.



Ευρωπαϊκή Ένωση
Ευρωπαϊκό Κοινωνικό Ταμείο



ΕΠΙΧΕΙΡΗΣΙΑΚΟ ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ
ΕΚΠΑΙΔΕΥΣΗ ΚΑΙ ΔΙΑ ΒΙΟΥ ΜΑΘΗΣΗ
επένδυση στην κοινωνία της γνώσης
ΥΠΟΥΡΓΕΙΟ ΠΑΙΔΕΙΑΣ ΚΑΙ ΘΡΗΣΚΕΥΜΑΤΩΝ
ΕΙΔΙΚΗ ΥΠΗΡΕΣΙΑ ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗΣ

Με τη συγχρηματοδότηση της Ελλάδας και της Ευρωπαϊκής Ένωσης



ΕΣΠΑ
2007-2013
πρόγραμμα για την ανάπτυξη
ΕΥΡΩΠΑΪΚΟ ΚΟΙΝΩΝΙΚΟ ΤΑΜΕΙΟ



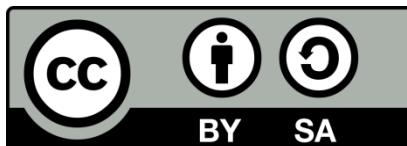
Σημείωμα Αναφοράς

Copyright Γεωπονικό Πανεπιστήμιο Αθηνών 2014. Τμήμα Επιστήμης Φυτικής Παραγωγής, Γεώργιος Καραμπουρνιώτης/ Γεώργιος Λιακόπουλος. «Φυσιολογία Καταπονήσεων των Φυτών». Έκδοση: 1.0. Αθήνα 2014. Διαθέσιμο από τη δικτυακή διεύθυνση: <https://mediasrv.aua.gr/eclass/courses/OCDCS100/>



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.