



ΓΕΩΠΟΝΙΚΟ ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΑΘΗΝΩΝ

AGRICULTURAL UNIVERSITY OF ATHENS

Φυσιολογία Καταπονήσεων των Φυτών

Ενότητα 1:

Εισαγωγή (2/4), 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 1/2

- Ορισμός και σημασία της καταπόνησης, το βιολογικό υπόβαθρο της καταπόνησης και της αντιμετώπισής της από τους φυτικούς οργανισμούς, κατηγορίες παραγόντων καταπόνησης.
- Μηχανισμοί και στρατηγικές αντιμετώπισης των καταπονήσεων από τα φυτά, εγκλιματισμός και προσαρμογή, η έκβαση της επίδρασης ενός παράγοντα καταπόνησης στα φυτά.



Μαθησιακοί Στόχοι 2/2

- Διασταυρούμενη ανθεκτικότητα, στάδια και συστατικά στοιχεία του εγκλιματισμού των φυτών στην καταπόνηση, δίκτυα διαβίβασης σήματος.
- Το κόστος της αντιμετώπισης της καταπόνησης, βελτιστοποίηση του επιμερισμού των αναπτυξιακών πόρων με σκοπό τον εγκλιματισμό στην καταπόνηση, ανάπτυξη και άμυνα των φυτών.



Λέξεις Κλειδιά

- καταπόνηση, βέλτιστα όρια ανάπτυξης, όρια βιολογικής δραστηριότητας.
- στρατηγική, διαφυγή, αποφυγή, ανθεκτικότητα, προσαρμογή, εγκλιματισμός.
- στάδιο αντίληψης, στάδιο διαβίβασης, στάδιο απάντησης, αισθητήρες, διασταυρούμενη ανθεκτικότητα.
- κόστος αντιμετώπισης καταπόνησης, επιμερισμός των πόρων, αύξηση, ανάπτυξη, διαφοροποίηση.



Αντιμετώπιση Παραγόντων Καταπόνησης 1/3

- **Μηχανισμοί αντιμετώπισης καταπονήσεων**
 - Σε αντίθεση με τους ζωικούς οργανισμούς, τα φυτά διαθέτουν ως μοναδική επιλογή την αντιμετώπιση των παραγόντων καταπόνησης οι οποίοι επικρατούν στο περιβάλλον ανάπτυξής τους
- **Στρατηγική**
 - Αναφέρεται στην ακολουθία των μηχανισμών οι οποίοι καθορίζονται γενετικά και δίνουν την δυνατότητα επιβίωσης σε έναν φυτικό οργανισμό σε ένα δεδομένο περιβάλλον



Διακρίνονται Τρεις Κύριες Στρατηγικές

- Η στρατηγική της διαφυγής
- Η στρατηγική της αποφυγής
- Η στρατηγική της ανθεκτικότητας



Η Στρατηγική της Διαφυγής

- Επιλέγεται από ετήσιες μορφές ζωής. Τα φυτά αυτά δεν διατηρούν ενεργή βλάστηση την χρονική περίοδο που υφίσταται ο παράγοντας καταπόνησης.



Η Στρατηγική της Αποφυγής

- Τα φυτά που επιλέγουν την αποφυγή διαθέτουν μηχανισμούς μέσω των οποίων αποφεύγουν τον παράγοντα καταπόνησης. Με τον τρόπο αυτό τα φυτά, παρόλο που διαβιούν στο περιβάλλον που υφίσταται ο παράγοντας καταπόνησης, δεν υφίστανται τις συνέπειές του.



Η Στρατηγική της Ανθεκτικότητας

- Τα φυτά που επιλέγουν την στρατηγική της ανθεκτικότητας δέχονται την επίδραση του παράγοντα καταπόνησης αλλά δεν υφίστανται βλάβες καθώς διαθέτουν μηχανισμούς αντιστάθμισης.
- Χαρακτηριστικό είναι ότι οι συνθήκες που επικρατούν στο εσωτερικό των φυτικών οργανισμών είναι παρόμοιες με αυτές που επικρατούν στο εξωτερικό περιβάλλον.



Παράδειγμα 1/4

- Ένα φυτό ολοκληρώνει την ανάπτυξή του κατά τη διάρκεια του χειμώνα όπου στο συγκεκριμένο περιβάλλον επικρατούν συνθήκες επάρκειας σε εδαφική υγρασία.
- Το φυτό αυτό έχει επιλέξει τη στρατηγική της **διαφυγής** όσον αφορά στην ανεπάρκεια νερού στο έδαφος.



Παράδειγμα 2/4

- Ένα φυτό αναπτύσσεται στον υποθάλαμο ενός δάσους. Πρόκειται για ένα σκιάφυτο το οποίο δεν μπορεί να επιβιώσει υπό συνθήκες υψηλών εντάσεων ακτινοβολίας.
- Το φυτό αυτό έχει επιλέξει τη στρατηγική της **διαφυγής** όσον αφορά στην υπερβολική ένταση της ακτινοβολίας.



Παράδειγμα 3/4

- Ένα φυτό αντιπαρέρχεται την υπερβολική εδαφική ξηρασία έχοντας αναπτύξει βαθύ ριζικό σύστημα το οποίο προσεγγίζει τον υδροφόρο ορίζοντα. Πρόκειται για ένα φρεατόφυτο.
- Το φυτό αυτό έχει επιλέξει τη στρατηγική της **αποφυγής** όσον αφορά στην ανεπάρκεια νερού στο έδαφος.



Παράδειγμα 4/4

- Ένα φυτό διαβιεί κάτω από συνθήκες ψύχους και έντονης ηλιακής ακτινοβολίας. Το φυτό αυτό διαθέτει αποδοτικούς μηχανισμούς απόσβεσης της περίσσειας ενέργειας η οποία συλλέγεται από τις φωτοσυνθετικές χρωστικές των φύλλων καθώς και αποτελεσματικούς μηχανισμούς αντιοξειδωτικής προστασίας και επιδιόρθωσης των βλαβών σε ευαίσθητους στόχους των φωτοσυστημάτων.
- Το φυτό αυτό έχει επιλέξει τη στρατηγική της **ανθεκτικότητας** όσον αφορά στον συνδυασμό χαμηλών θερμοκρασιών και υψηλής έντασης ακτινοβολίας.



Αντιμετώπιση Παραγόντων Καταπόνησης 2/3

- Πως επιλέγεται και υλοποιείται η κάθε στρατηγική;
 - Μέσω της ύπαρξης κατάλληλων χαρακτηριστικών **προσαρμογής** και **εγκλιματισμού** σε επίπεδο δομών και λειτουργιών.
- **Προσαρμογή**
 - Αναφέρεται στους μηχανισμούς που καθορίζονται γενετικά (μέσω της φυσικής επιλογής σε διάστημα ικανού αριθμού γενεών) και οι οποίοι επιτρέπουν την προϋπαρξη ή την εμφάνιση στην διάρκεια του βιολογικού κύκλου ενός φυτού κατάλληλων χαρακτηριστικών.



Αντιμετώπιση Παραγόντων Καταπόνησης 3/3

● Εγκλιματισμός

- Αναφέρεται σε επίκτητες τροποποιήσεις δομών και λειτουργιών οι οποίες συμβαίνουν κατά τη διάρκεια του βιολογικού κύκλου ενός φυτού ως απάντηση στην ύπαρξη ενός ή περισσότερων παραγόντων καταπόνησης.
- Η ικανότητα εγκλιματισμού εκπορεύεται από προσαρμοστικούς μηχανισμούς και συνεπώς έχει γενετική βάση.
- Ωστόσο, οι επαγόμενες αυτές τροποποιήσεις δεν μεταβιβάζονται ως χαρακτηριστές στην επόμενη γενεά.



Προσαρμογή ή Εγκλιματισμός; 1/4



Η ιδιάζουσα μορφολογία και φυσιολογία των φυτών CAM είναι χαρακτηριστικό **προσαρμογής**.



Προσαρμογή ή Εγκλιματισμός; 2/4



Οι μορφολογικές τροποποιήσεις των φύλλων σκιάς (φωτός) αποτελούν χαρακτηριστικό **εγκλιματισμού**.



Προσαρμογή ή Εγκλιματισμός; 3/4



Η σύνθεση ανθοκυανινών στα φύλλα της βερβερίδας αποτελεί χαρακτηριστικό **εγκλιματισμού**.



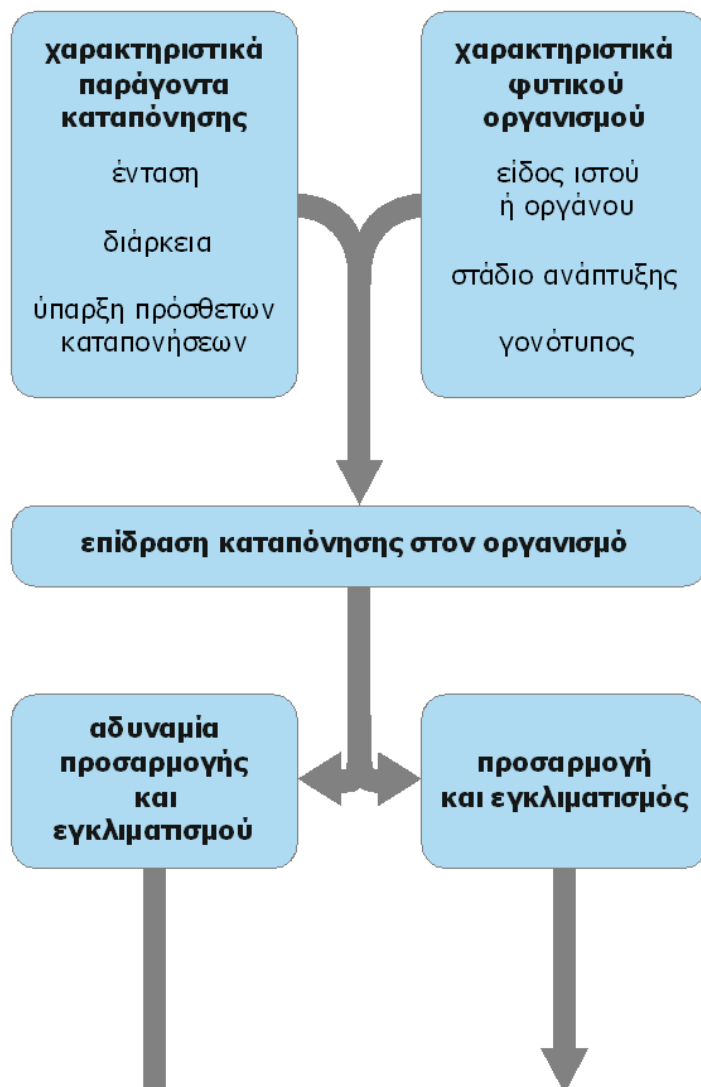
Προσαρμογή ή Εγκλιματισμός; 4/4



Η ύπαρξη τριχώματος στα φύλλα της ελιάς αποτελεί χαρακτηριστικό **προσαρμογής**.



Η Πορεία του Φυτού προς τον Θάνατο ή την Επιβίωση 1/3





Η Πορεία του Φυτού προς τον Θάνατο ή την Επιβίωση 2/3

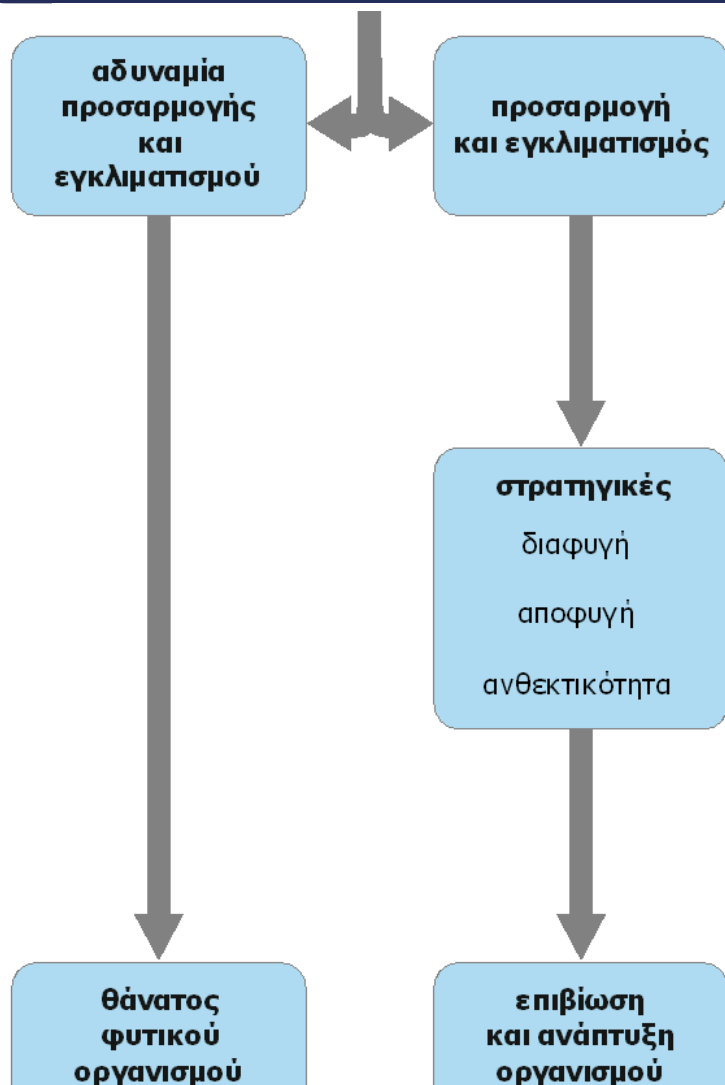


στρατηγικές
διαφυγή
αποφυγή
ανθεκτικότητα





Η Πορεία του Φυτού προς τον Θάνατο ή την Επιβίωση 3/3





Βιβλιογραφία 1/2

- 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.
- Fitter, A.H., Hay, R.K.M. 2001. Environmental Physiology of Plants, Accademic Press, New York.
- 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.



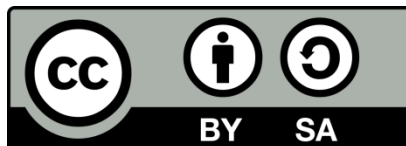
Βιβλιογραφία 2/2

- Moore, R., Clarck, W. D. and Vodopich, D. S. 1998. Botany (2nd ed). McGraw-Hill, Boston Nilsen E.T. and Orcutt D.M. 1996. The Physiology of Plants under Stress. John Wiley and Sons. N.Y.
- Prasad, M. N. V. (ed). 1997. Plant Ecophysiology. John Wiley and Sons, N. Y.
- Kelly, G. J. and Latzko, E. 1996. Photosynthesis. Carbon metabolism: The carbon metabolism of unstressed and stressed plants. Progr. Bot. 58: 187-220.
- Tuteja, N., Sopory, S.K. 2008. Chemical signaling under abiotic stress environment in plants. Plant Signaling and Behavior, 3: 525-536.



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



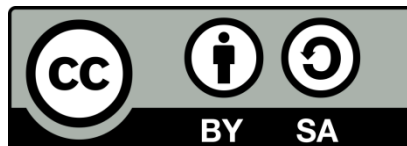
Σημείωμα Αναφοράς

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.