



ΓΕΩΠΟΝΙΚΟ ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΑΘΗΝΩΝ

AGRICULTURAL UNIVERSITY OF ATHENS

Φυσιολογία Καταπονήσεων των Φυτών

Ενότητα 11:

Οι Επιπτώσεις των Ανθρωπογενών
Δραστηριοτήτων σε Πλανητικό
Επίπεδο: Η Κλιματική Αλλαγή ως
Παράγοντας Καταπόνησης της
Παγκόσμιας Χλωρίδας(1/2), 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

- Τι είναι η κλιματική αλλαγή και πως σχετίζεται με το φαινόμενο του θερμοκηπίου.
- Ποιες είναι οι προβλέψεις για το παγκόσμιο κλίμα και πως θα επηρεάσουν τη γεωργία στις επόμενες δεκαετίες.
- Πως η κλιματική αλλαγή επηρεάζει τους φυτικούς οργανισμούς.
- Πως αντιδρούν τα φυτά στην αύξηση της ατμοσφαιρικής συγκέντρωσης του CO₂.



Μαθησιακοί Στόχοι 2/2

- Πως η κλιματική αλλαγή αναμένεται να επηρεάσει τη σύσταση των οικοσυστημάτων, τα όρια εξάπλωσης και τη μετανάστευση των φυτικών ειδών.
- Πως η ανασύσταση του κλίματος μέσω της δένδροχρονολόγησης βοηθάει στη μελέτη του κλίματος και της κλιματικής αλλαγής.



Λέξεις Κλειδιά

- κλιματική αλλαγή,
- φαινόμενο του θερμοκηπίου,
- αέρια θερμοκηπίου,
- πίεση ακτινοβολίας,
- εκπομπή ισοδυνάμων CO₂,
- συγκέντρωση ισοδυνάμων CO₂,
- όρια εξάπλωσης φυτικών ειδών,
- μετανάστευση φυτικών ειδών,
δενδροχρονολόγηση,
- ανασύσταση κλίματος,
- εξαφανίσεις φυτικών ειδών



Φυσιολογία Καταπονήσεων των Φυτών



ΕΠΙΠΤΩΣΕΙΣ ΤΩΝ ΑΝΘΡΩΠΟΓΕΝΩΝ ΔΡΑΣΤΗΡΙΟΤΗΤΩΝ



Ο Πληθυσμός της Γης Αυξάνεται με Ταχείς Ρυθμούς

- 6000 π.Χ. 20 εκ.
- 1200 μ.Χ. 500 εκ.
- 1850 μ.Χ. 1 δις,
- 1920 μ.Χ. 2 δις
- 1980 μ.Χ. 4.5 δις
- 2000 μ.Χ. 6.3 δις.
- 2011 μ.χ. 7 δις



Η Κλιματική Αλλαγή είναι μια Πραγματικότητα 1/3

- Κατά το διάστημα των τελευταίων 100 ετών υπολογίζεται ότι η μέση θερμοκρασία του πλανήτη αυξήθηκε κατά 0.74 0C περίπου (η υψηλότερη αύξηση των τελευταίων 1000 ετών), δεν καλύπτει ομοιόμορφα τις περιοχές του πλανήτη.
- Η αύξηση της ελάχιστης θερμοκρασίας είναι σημαντικά υψηλότερη έναντι αυτής της μέγιστης θερμοκρασίας.



Η Κλιματική Αλλαγή είναι μια Πραγματικότητα 2/3

- Συνέπεια: παρατηρείται δραματική συρίκνωση των περιόδων παγετού και των χιονοπτώσεων σε περιοχές μέσου και μεγάλου γεωγραφικού πλάτους, όπως π.χ. στις Άλπεις.
- Ανάλογες δραματικές μεταβολές παρατηρούνται σε ορισμένες περιοχές του πλανήτη όσον αφορά στο ύψος των βροχοπτώσεων.



Η Κλιματική Αλλαγή είναι μια Πραγματικότητα 3/3

- Υπάρχουν ενδείξεις ότι κατά το γεωλογικό παρελθόν του πλανήτη υπήρξαν περίοδοι θερμότεροι από την τρέχουσα.
- Ωστόσο για πρώτη φορά στην ιστορία του ο ρυθμός μεταβολής της θερμοκρασίας είναι τόσο υψηλός.



Παρατηρείται Αύξηση της Μέσης Θερμοκρασίας του Πλανήτη 1/5

κατά τα τελευταία χρόνια.

4/12/2006 www.in.gr Βιέννη

- Το φετινό φθινόπωρο ήταν το θερμότερο που έχει καταγραφεί στις Άλπεις από τότε που άρχισαν να τηρούνται αρχεία, τον 18ο αιώνα, και οι περισσότερες πίστες του σκι παραμένουν κλειστές στις αρχές Δεκεμβρίου.
- Η Διεθνής Ομοσπονδία Σκι, γράφουν Τα Νέα τη Δευτέρα, αναφέρει πως ματαιώθηκαν χιονοδρομικοί αγώνες στη Γαλλία, την Αυστρία, την Ελβετία, τη Νορβηγία και την Ιταλία λόγω έλλειψης χιονιού.



Παρατηρείται Αύξηση της Μέσης Θερμοκρασίας του Πλανήτη 2/5

κατά τα τελευταία χρόνια.

4/12/2006 www.in.gr Βιέννη

- «Εντός των επόμενων 15 ετών, θα είναι αδύνατο να υπάρξει ένα σταθερό επίπεδο χιονιού σε υψόμετρο κάτω των 1.500 μέτρων» εκτιμά για την περιοχή των Άλπεων η Χέλγκα Κρομπ-Κολμπ του Πανεπιστημίου Φυσικών Πόρων στη Βιέννη.
- «Σε 30-40 χρόνια οι πίστες για σκι σε υψόμετρο κάτω των 2.000 μέτρων δεν θα υπάρχουν πλέον» προειδοποιεί.



Παρατηρείται Αύξηση της Μέσης Θερμοκρασίας του Πλανήτη 3/5

κατά τα τελευταία χρόνια.

7/12/2011 www.in.gr

- Συνολικά, τα τελευταία 40 χρόνια υπολογίστηκε ότι οι γαλλικές Άλπεις έχουν χάσει κατά μέσο όρο το 26% των μόνιμων παγετώνων τους. Οι απώλειες ωστόσο δεν είναι παντού οι ίδιες – παρουσιάζονται περισσότερο αυξημένες, ενίοτε δραματικά, στις νοτιότερες περιοχές τους σε σχέση με τις πιο βόρειες.



Παρατηρείται Αύξηση της Μέσης Θερμοκρασίας του Πλανήτη 4/5

κατά τα τελευταία χρόνια.

20 Νοε. 2012 in.gr - Σε νέο ιστορικό ρεκόρ τα επίπεδα αερίων του θερμοκηπίου στην ατμόσφαιρα.

Γενεύη

- Οι συγκεντρώσεις των σημαντικότερων αερίων που προκαλούν το φαινόμενο του θερμοκηπίου - διοξείδιο του άνθρακα, μεθάνιο και μονοξείδιο του αζώτου- εκτινάχθηκαν σε νέο ρεκόρ το 2011, ανακοίνωσε την Τρίτη ο Παγκόσμιος Οργανισμός Μετεωρολογίας (WMO) του ΟΗΕ.



Παρατηρείται Αύξηση της Μέσης Θερμοκρασίας του Πλανήτη 5/5

κατά τα τελευταία χρόνια.

20 Νοε. 2012 in.gr - Σε νέο ιστορικό ρεκόρ τα επίπεδα αερίων του θερμοκηπίου στην ατμόσφαιρα.

Γενεύη

- Η συγκέντρωση CO₂ στην ατμόσφαιρα είναι πλέον 140% υψηλότερη από τα προβιομηχανικά επίπεδα του έτους 1750, (375 δισεκατομμύρια τόνοι άνθρακα απελευθερώθηκαν στην ατμόσφαιρα υπό τη μορφή CO₂) σημειώνει στην ετήσια έκθεσή το ο WMO.



Το Φαινόμενο του Θερμοκηπίου Θεωρείται Υπεύθυνο 1/5

Για την Υπερθέρμανση του Πλανήτη.

- **Φαινόμενο του θερμοκηπίου:** Παραμονή ενός σημαντικού φορτίου θερμότητας στον πλανήτη που έχει ως αποτέλεσμα την υπερθέρμανση του. Η διαταραχή αυτή οφείλεται στη πίεση ακτινοβολίας από την συσσώρευση στην ατμόσφαιρα των αερίων θερμοκηπίου.



Το Φαινόμενο του Θερμοκηπίου Θεωρείται Υπεύθυνο 2/5

Για την Υπερθέρμανση του Πλανήτη.

- Το φαινόμενο αυτό, εφόσον οι συγκεντρώσεις των αερίων αυτών δεν έχουν διαταραχθεί, ευθύνεται για την διατήρηση ανεκτών θερμοκρασιών για την ανάπτυξη της ζωής στον πλανήτη. Έχει υπολογιστεί ότι απουσία των αερίων αυτών από την ατμόσφαιρα, η μέση θερμοκρασία του πλανήτη θα έφθανε μόλις τους $-18\text{ }^{\circ}\text{C}$.



Το Φαινόμενο του Θερμοκηπίου Θεωρείται Υπεύθυνο 3/5

Για την Υπερθέρμανση του Πλανήτη.

- **Αέρια θερμοκηπίου:** Αέρια που βρίσκονται στην ατμόσφαιρα, επιτρέπουν τη διέλευση της ηλιακής ακτινοβολίας έως την επιφάνεια της γης, αλλά παρεμποδίζουν τη έκλυση της θερμότητας προς το διάστημα. Τα πιο σημαντικά εξ αυτών είναι τα CO_2 , CH_4 , N_2O και η ομάδα αερίων που περιέχουν άνθρακα και αλογόνα (halocarbons). Η συμβολή τους στο φαινόμενο θερμοκηπίου εξαρτάται από την ικανότητα απορρόφησης ακτινοβολίας και το χρόνο ημιζωής τους στην ατμόσφαιρα.



Το Φαινόμενο του Θερμοκηπίου Θεωρείται Υπεύθυνο 4/5

Για την Υπερθέρμανση του Πλανήτη.

- Πίεση ακτινοβολίας: Αποτελεί ένα μέτρο μεταβολής της ισορροπίας ανάμεσα στην εισερχόμενη και εξερχόμενη ενέργεια στο σύστημα γης-ατμόσφαιρας και ουσιαστικά αναφέρεται στο μηχανισμό που προκαλεί τη κλιματική αλλαγή. Συνήθως ως σημείο αναφοράς χρησιμοποιείται η περίοδος του 1750 και εκφράζεται σε Wm^{-2} . Τα αέρια θερμοκηπίου αυξάνουν τη πίεση ακτινοβολίας, ενώ ο κονιορτός (aerosols) που εκπέμπεται στην ατμόσφαιρα λόγω των ανθρωπογενών δραστηριοτήτων τη μειώνει.



Το Φαινόμενο του Θερμοκηπίου Θεωρείται Υπεύθυνο 5/5

Για την Υπερθέρμανση του Πλανήτη.

- Εκπομπή ισοδυνάμων CO₂: Η ποσότητα CO₂ που εκπέμπεται στην ατμόσφαιρα και προκαλεί την ίδια πίεση ακτινοβολίας σε μια συγκεκριμένη χρονική περίοδο με μια ποσότητα άλλου αερίου ή μίγματος αερίων του θερμοκηπίου.



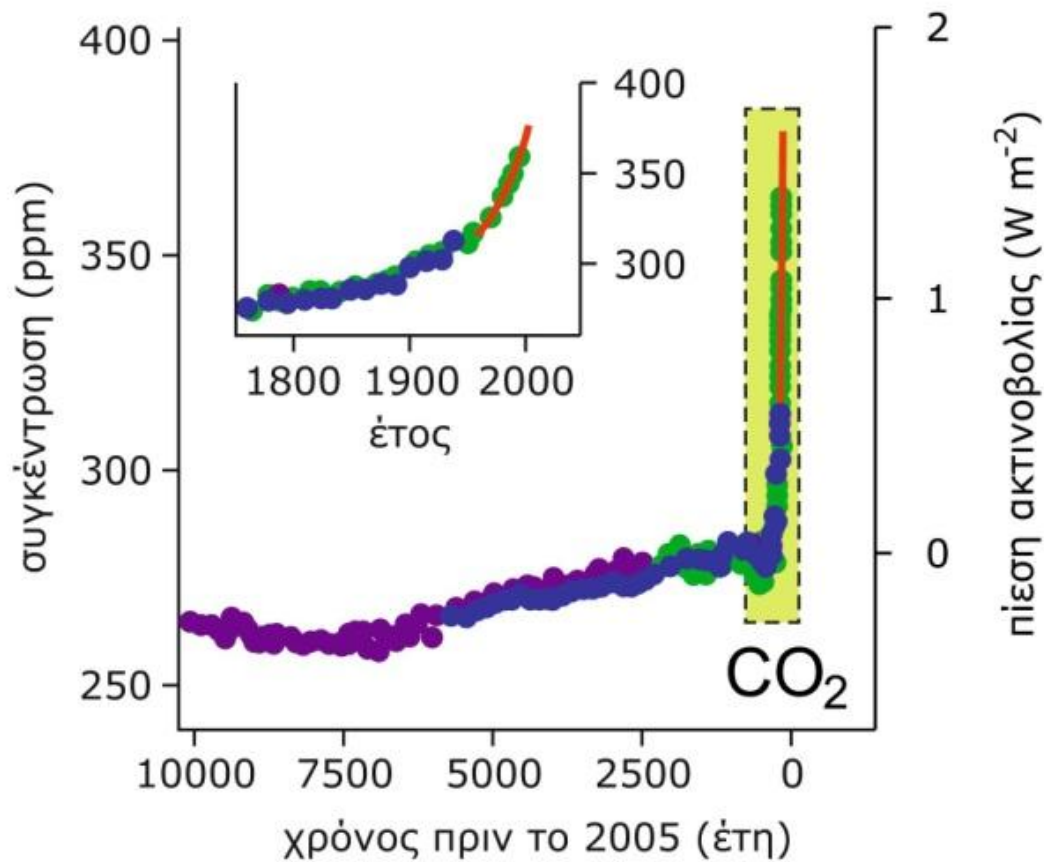
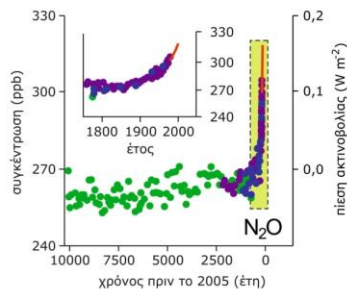
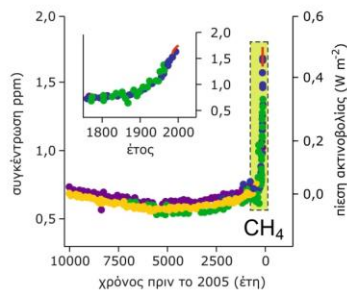
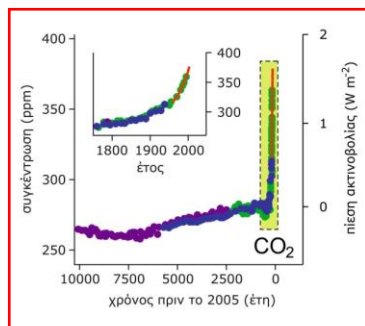
Οι Κύριες Αιτίες του Φαινομένου του Θερμοκηπίου Φαίνεται ότι είναι

- Η εκπομπή στην ατμόσφαιρα τεράστιων ποσοτήτων CO₂ από την καύση των ορυκτών καυσίμων.
- Η καταστροφή των τροπικών δασών.
- Οι καταστροφές στη διάρκεια των πολεμικών συγκρούσεων.



Η Συγκέντρωση των CO_2 , CH_4 και N_2O στην Ατμόσφαιρα 1/3

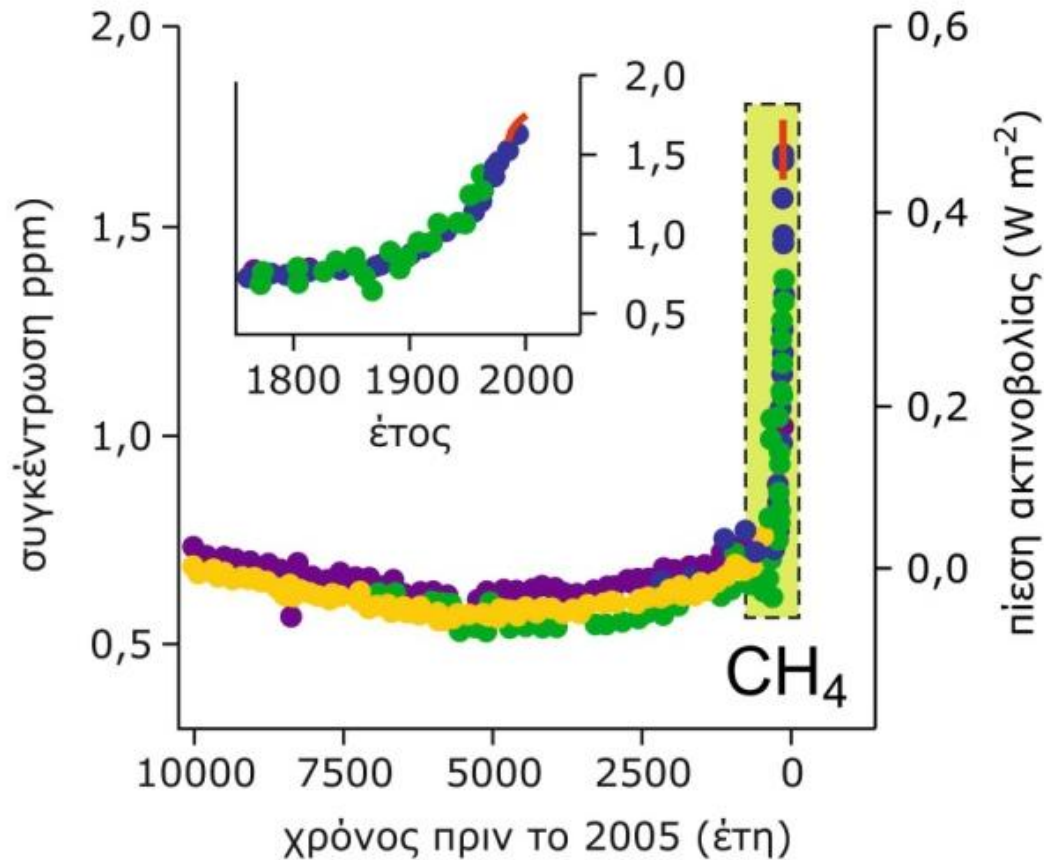
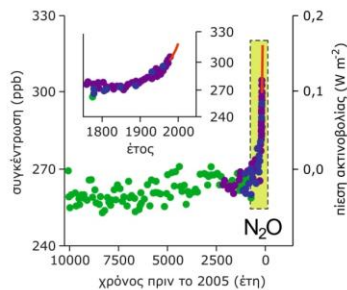
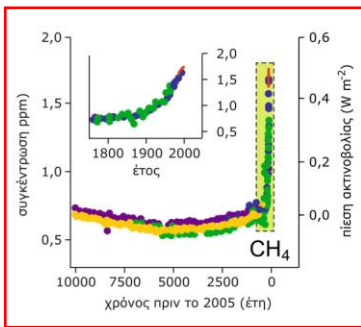
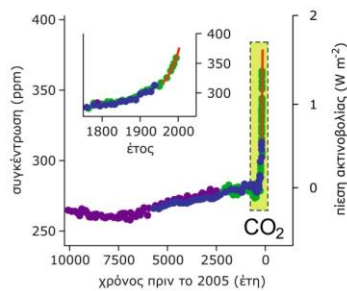
κατά τη διάρκεια των τελευταίων 10000 ετών.





Η Συγκέντρωση των CO_2 , CH_4 και N_2O στην Ατμόσφαιρα 2/3

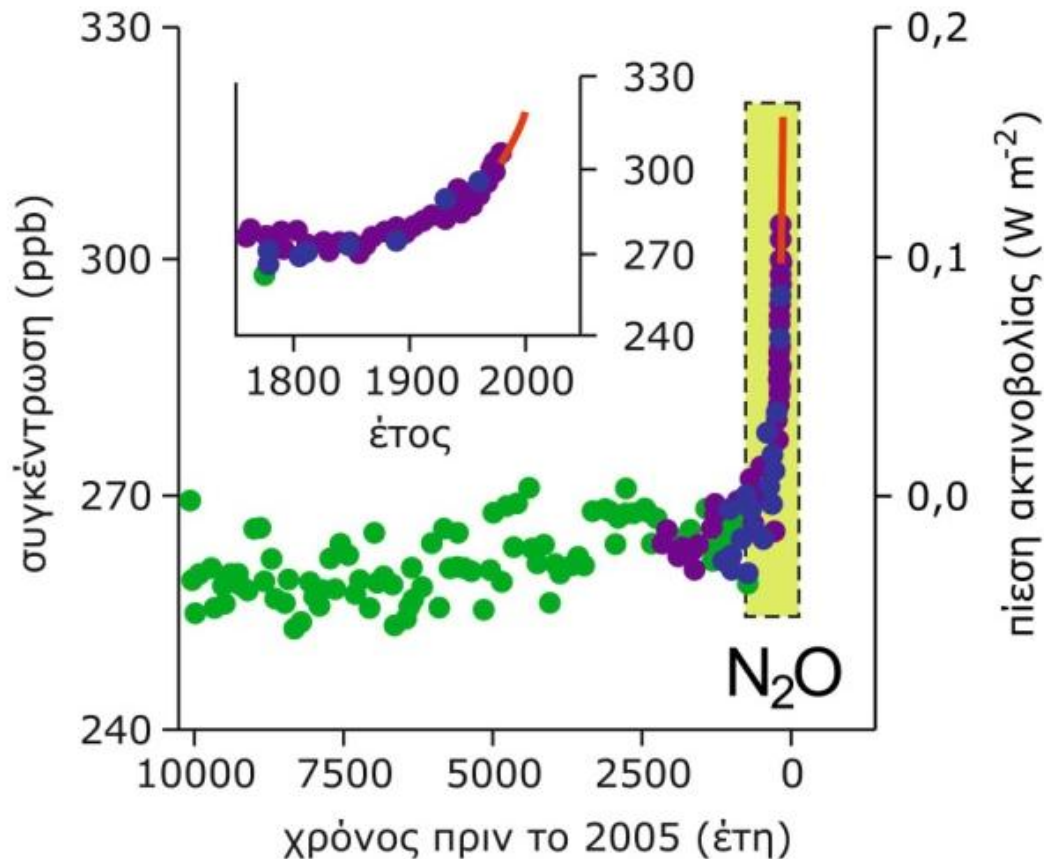
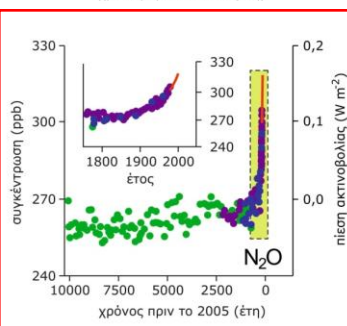
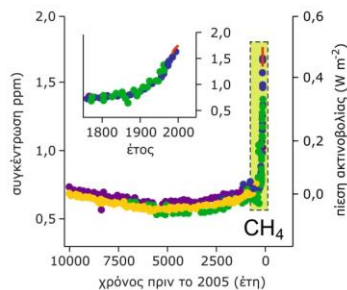
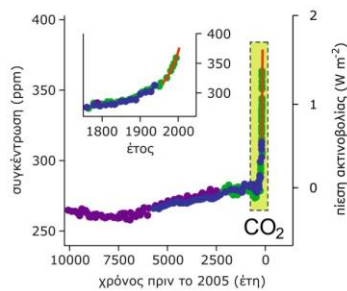
κατά τη διάρκεια των τελευταίων 10000 ετών.





Η Συγκέντρωση των CO_2 , CH_4 και N_2O στην Ατμόσφαιρα 3/3

κατά τη διάρκεια των τελευταίων 10000 ετών.





Επισημάνσεις

- Το CO₂ αποτελεί την πηγή C για τους φωτοαυτότροφους οργανισμούς. Η συγκέντρωσή του αυτή τη στιγμή αποτελεί περιοριστικό παράγοντα για τη φωτοσύνθεση.
- Το CO₂ παίζει σημαντικό ρόλο στις κλιματικές αλλαγές οι οποίες εκτός των άλλων επηρεάζουν την κατανομή της βλάστησης στον πλανήτη. Από την άλλη δραματικές μεταβολές της κατανομής της βλάστησης πιθανόν να επιφέρουν διαταραχές στον κύκλο του άνθρακα σε πλανητικό επίπεδο.



Βιβλιογραφία 1/2

- Bertin RI. 2008. Plant phenology and distribution in relation to recent climate change. *Journal of the Torrey Botanical Society* 135: 126-146.
- Hatfield JL, Boote KJ, Kimball BA, Ziska LH, Izaurread RC, Ort D, Thomson AM, Wolfe D. 2011. Climate impacts on Agriculture: interactions for crop production. *Agronomy Journal* 103: 351-370.
- Hedhly A. 2011. Sensitivity of flowering plant gametophytes to temperature fluctuations. *Environmental and Experimental Botany* 74: 9-16.
- Nicault A, Alleaume S, Brewer S, Carrer M, Nola P, Guiot J. 2008. Mediterranean drought fluctuation during the last 500 years based on tree-ring data. *Climate Dynamics* 31: 227-245.



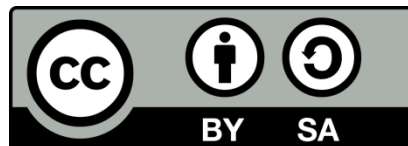
Βιβλιογραφία 2/2

- Roetter R. and Van De Geinjn S.C. 1999. Climate change effects on plant growth, crop yield and livestock. *Climate Change* 43: 651-681.
- Sheppard PR. 2010. Dendroclimatology: extracting climate from trees. *Wires.wiley.com/climate change* 1, 343-352.
- Tylianakis JM, Didham RK, Bascompte J, Wardle DA. 2008. Global change and species interactions in terrestrial ecosystems. *Ecology letters* 11: 1351-1363.
- Walther G.-R, Post E, Convey P, Menzel A, Parmesan C, Benbee T.J.C., Frpmentin J-M, Guldberg O. H-G and Bairlein F. 2002. Ecological responses to recent climate change. *Nature* 416: 389-395.



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



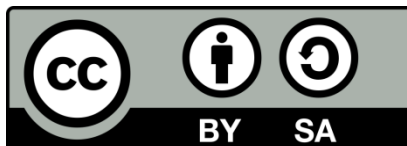
Σημείωμα Αναφοράς

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.