

Κλιματική αλλαγή – Γεωργία : Το πρόβλημα της ερημοποίησης στη Θεσσαλία

Καθ. Ν.Γ. Δαναλάτος
Εργαστήριο Γεωργίας

Τμήμα Γεωπονίας Φυτικής Παραγωγής και Αγροτικού Περιβάλλοντος
Πανεπιστήμιο Θεσσαλίας

Δρ. MSc. Κυριάκος Γιαννούλης

Δρ. Δημήτριος Μπαρτζιάλης

Δρ. Ελπινίκη Σκουφογιάννη

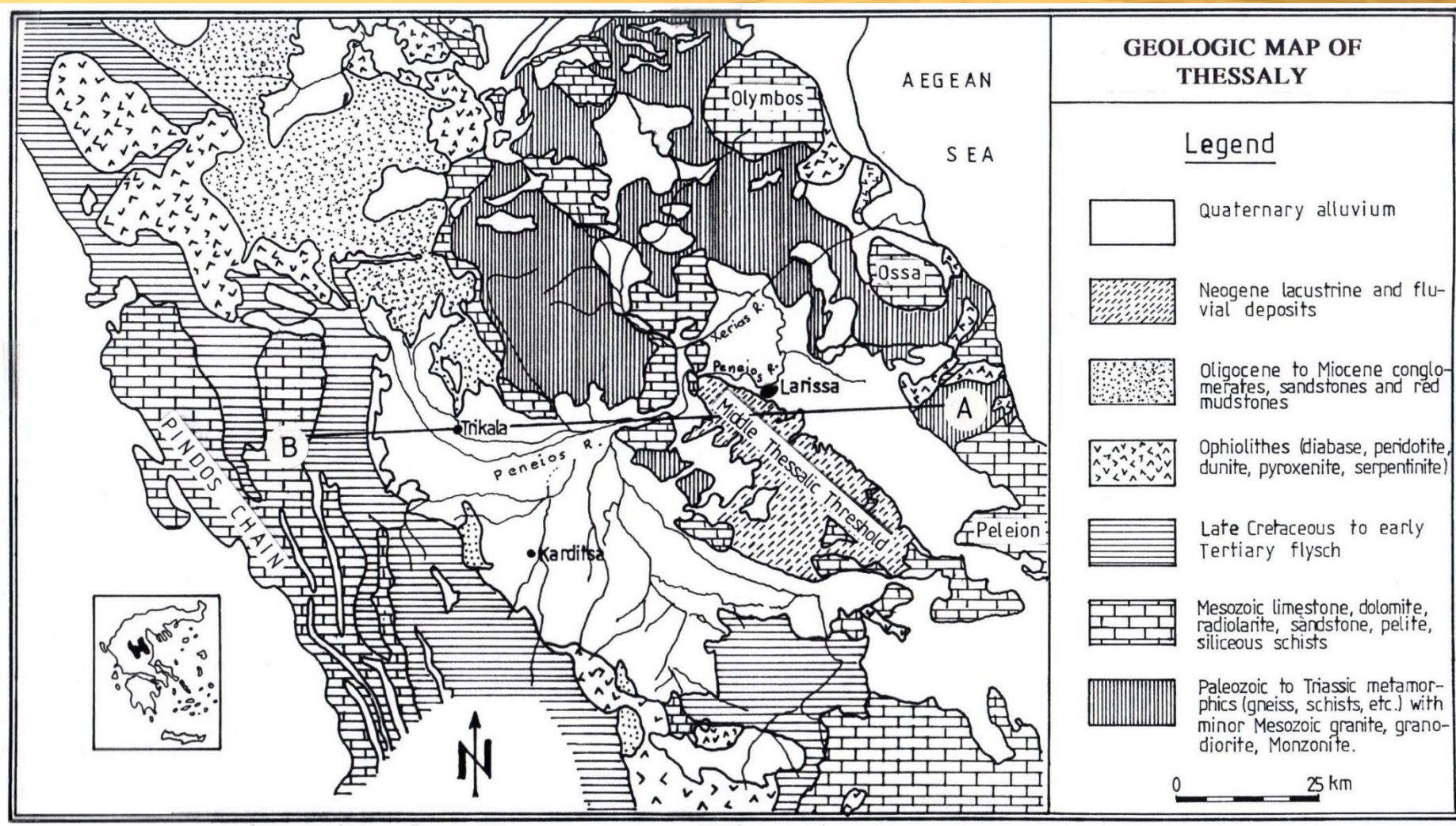
Υποψ. Δρ. Ιππόλυτος Γκιντσιούδης

Λάρισα, 17 Ιουνίου 2022

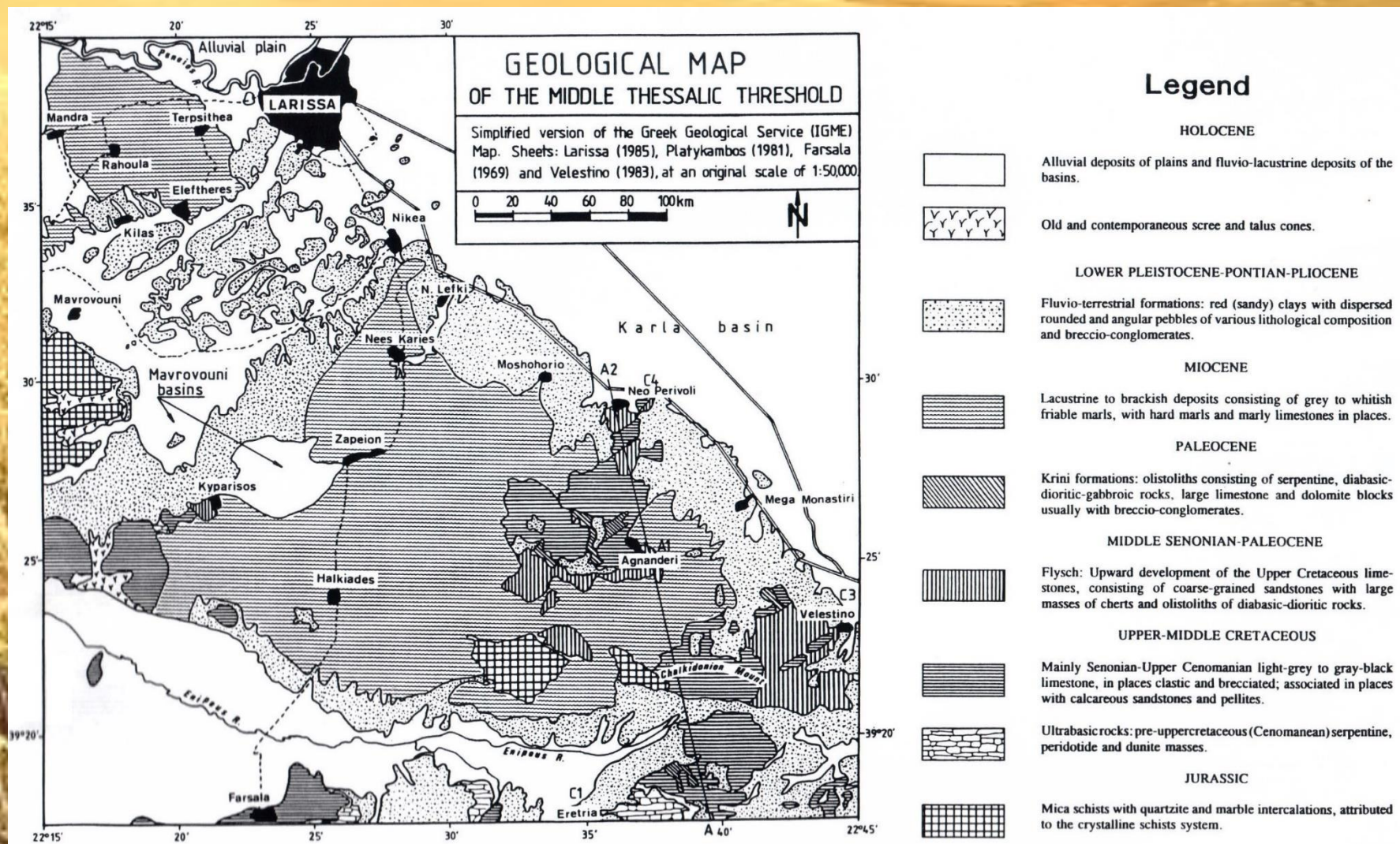
Θεσσαλία 14 εκατ. στρ. -- Γεωργική γη 5 → 3,8 εκατ. στρ.

Πεδινές εκτάσεις 2,5 εκ. στρ.

Λοφώδεις - ορεινές εκτάσεις 2,5 εκ. στρ. → 1,3 εκατ. στρ.

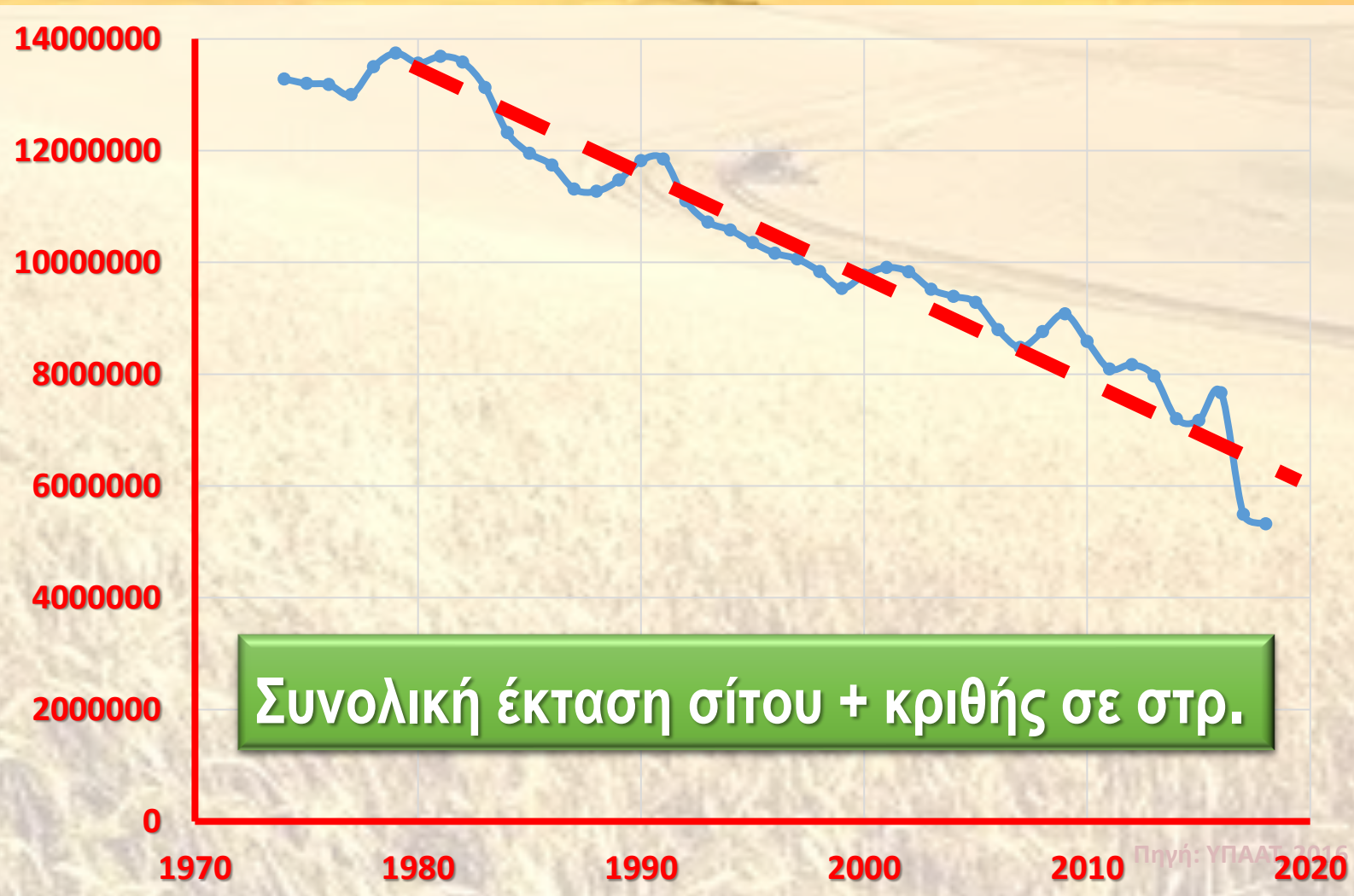


...όπως οι λοφώδεις περιοχές στον άξονα Λάρισας – Φαρσάλων
(500.000 στρ) – Κύρια καλλιέργεια: χειμερινά σιτηρά (σιτάρι [σ] + κριθή)



Εδάφη ρηχά,
αμμοπηλώδη –
αργιλοπηλώδη,
ασβεστόχα
χαλικώδη με
δευερογενή
ασβεστόχο
ορίζοντα (καλσικό
– πετροκαλσικό) σε
μικρό βάθος,
μέτριας έως μικρής
γονιμότητας
ανάλογα με τη
θέση τους στο
ανάγλυφο.

Η Θεσσαλία ακολουθεί το ευρύτερο Ελληνικό μοντέλο της ξηροθερμικής ζώνης: Εγκατάλειψη γεωργικής γης λόγω υποβάθμισης και **ερημοποίησης**

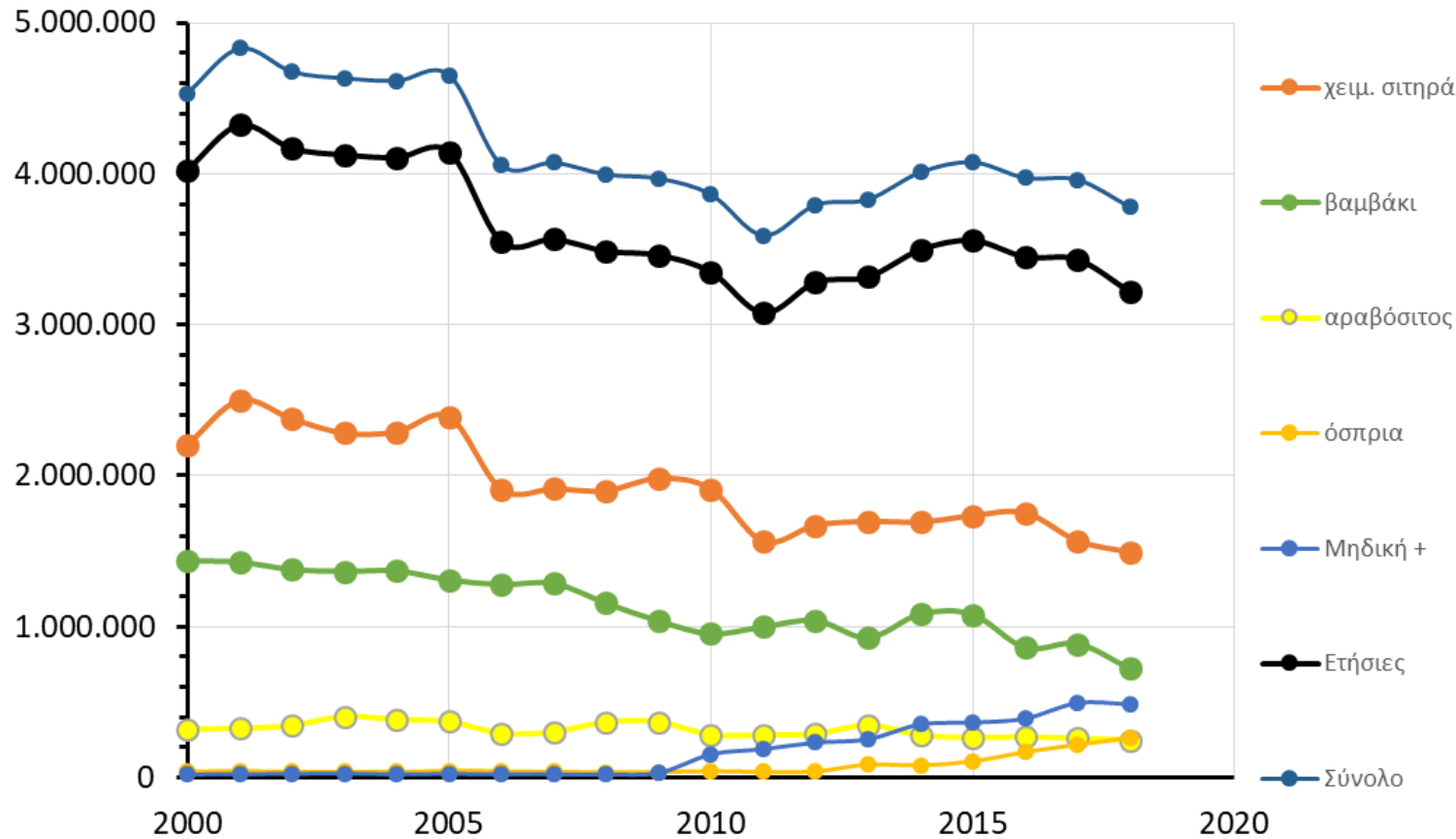


1980 → 40 εκατ. στρέμματα
2020 → 31,5 εκατ. στρέμματα

Μείωση με ρυθμό 2 εκατ. στρέμματα ανά δεκαετία λόγω της συνεχιζόμενης υποβάθμισης των εδαφών, και μείωσης των αποδόσεων κάτω του ορίου οικονομικής ωφελιμότητας.

Η Θεσσαλία ακολουθεί το ευρύτερο Ελληνικό μοντέλο της ξηροθερμικής ζώνης: Εγκατάλειψη γεωργικής γης λόγω υποβάθμισης και **ερημοποίησης**

Έκταση καλλιεργούμενης γης στη Θεσσαλία



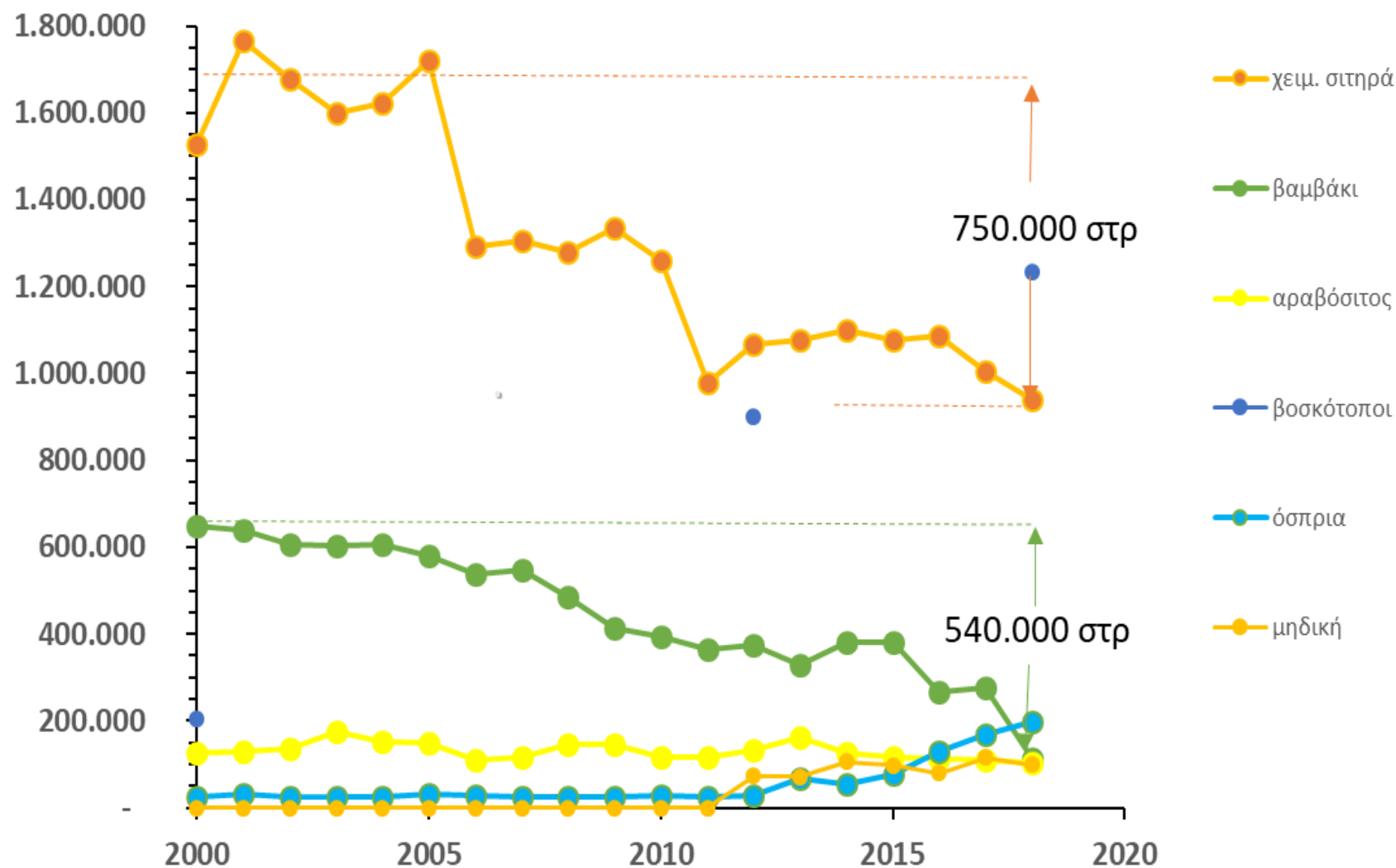
Πηγή: ΥΠΑΑΤ, 2021

2000 → 2018 εγκαταλήφθηκαν 1,2 εκατ. στρέμματα ετήσιων καλλιεργειών λόγω της συνεχιζόμενης υποβάθμισης των εδαφών, και μείωσης των αποδόσεων κάτω του ορίου οικονομικής ωφελιμότητας.

Μικρή αύξηση των πολυετών (δένδρα – ελιές - αμπέλια) κατά 55.000 στρ.)

Σημαντική ερημοποίηση στη Λάρισα και Μαγνησία

Εγκατάληψη καλλιεργειών στη Λάρισα (στρ)



ΠΕΔΙΝΕΣ ΕΚΤΑΣΕΙΣ

- Μείωση βαμβακιού 540.000 στρ.
- Αντικατάσταση 100.000 στρ βαμβακιού με μηδική
- Αντικατάσταση 175.000 στρ βαμβακιού με όσπρια
- Αντικατάσταση εκτάσεων βαμβακιού με χειμ. σιτηρά

ΛΟΦΩΔΕΙΣ ΕΚΤΑΣΕΙΣ

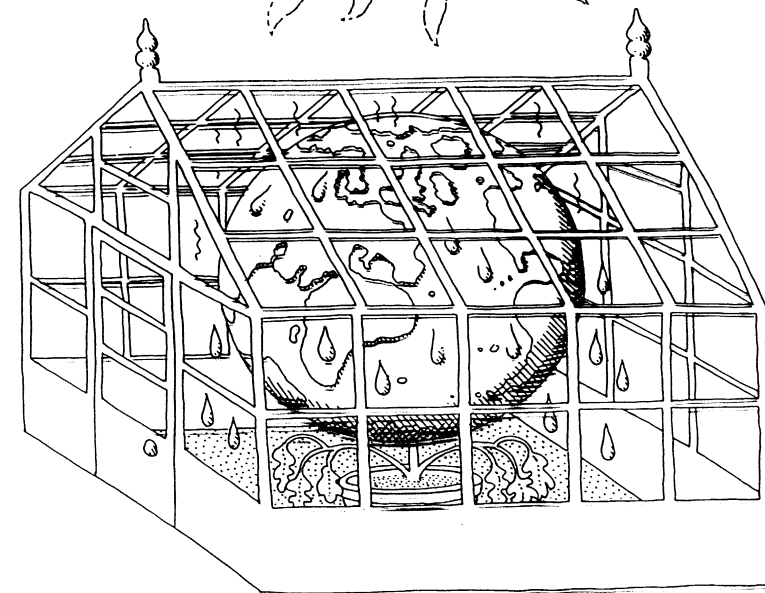
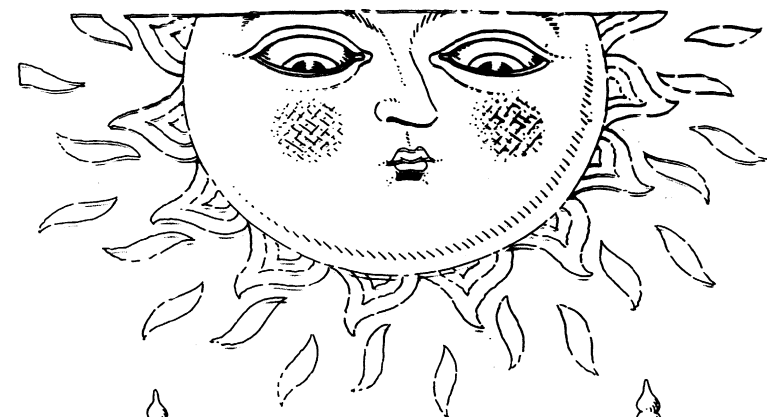
- Μείωση χειμ. Σιτηρών 750.000 στρ

Γεωργία

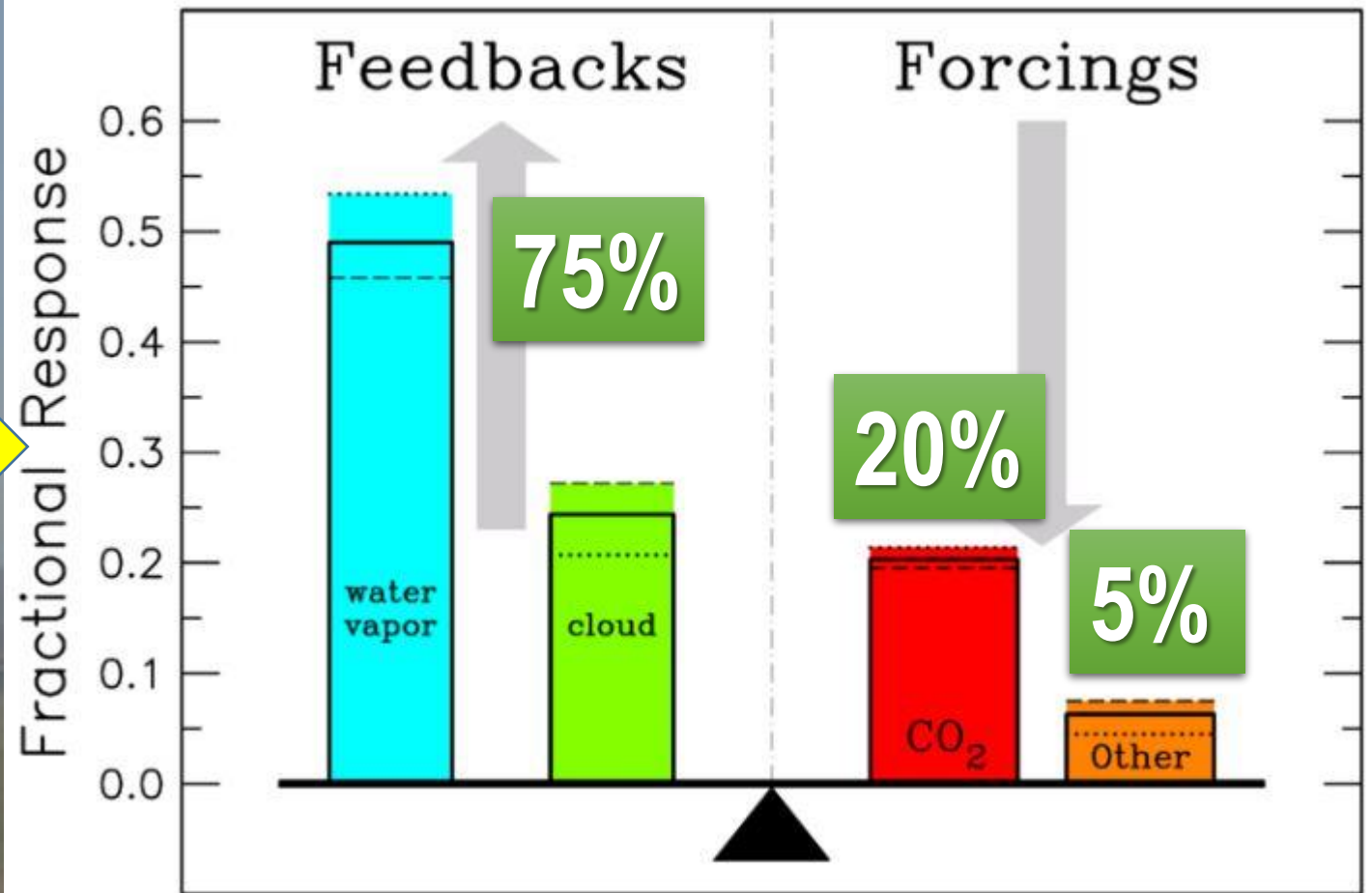
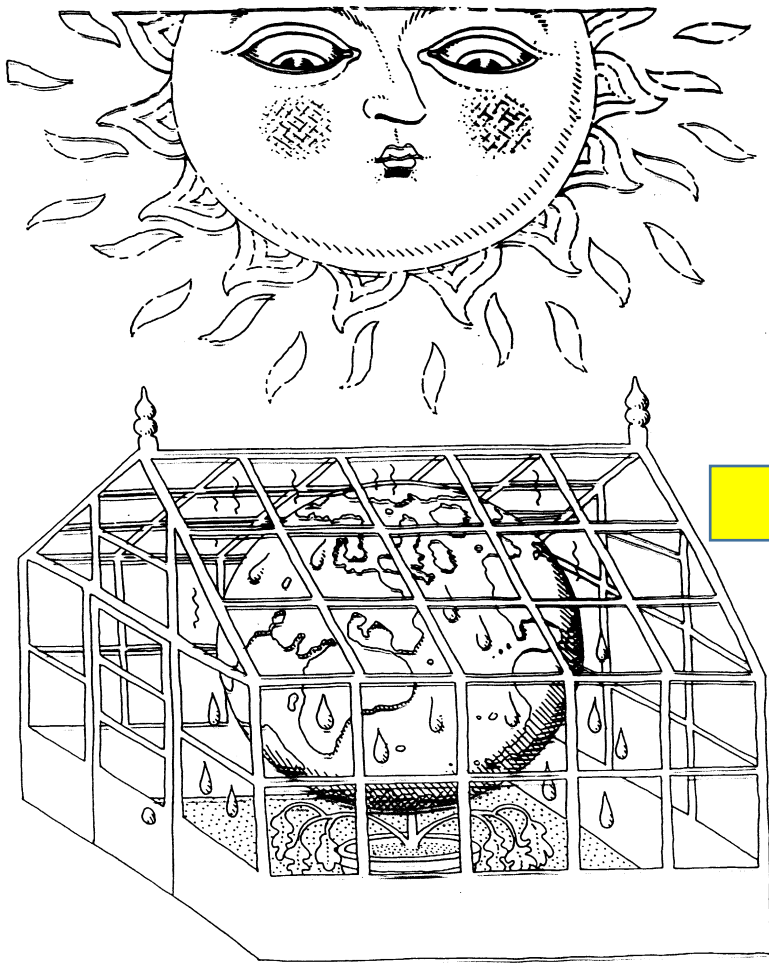


Κλιματική αλλαγή

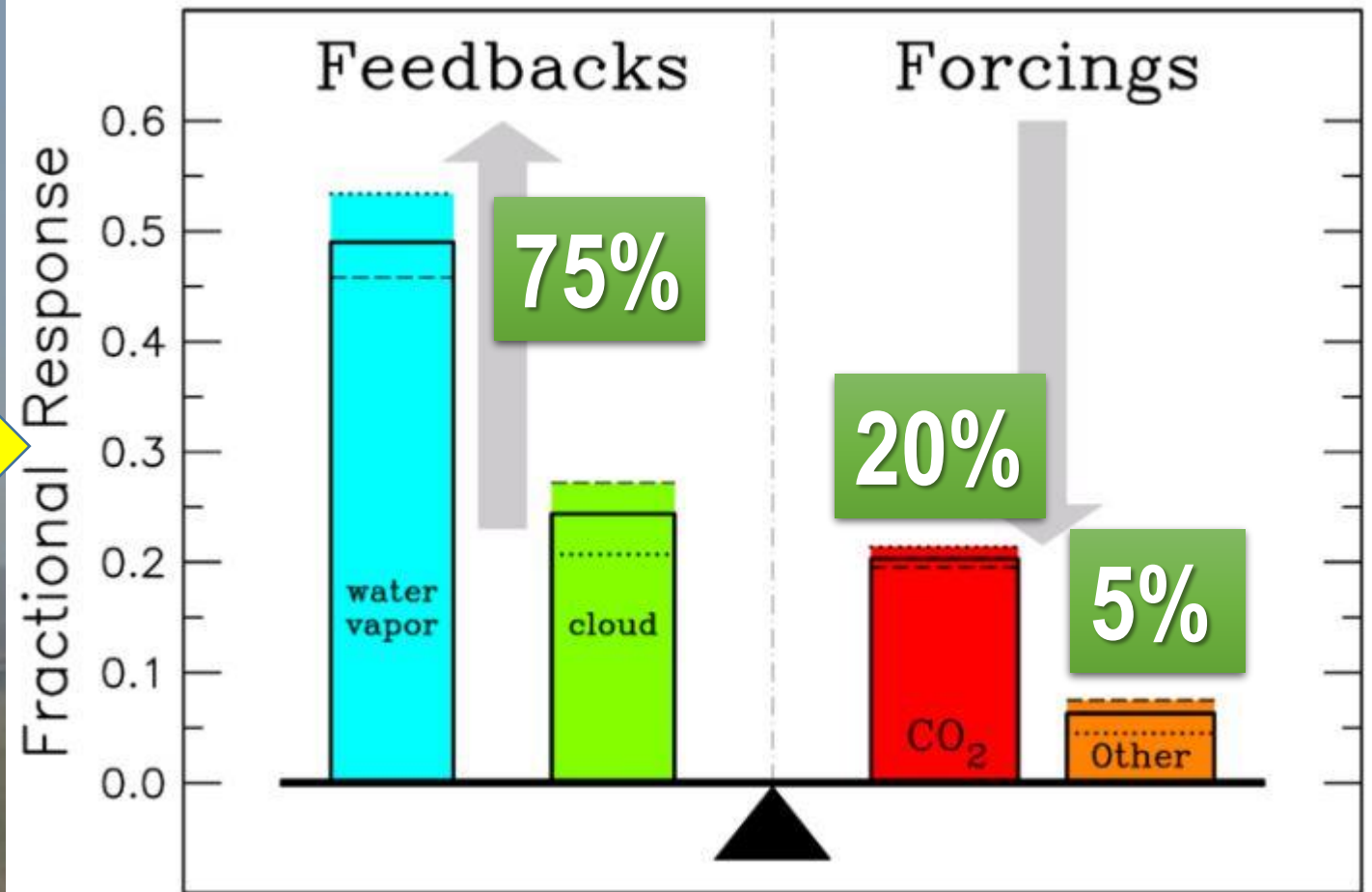
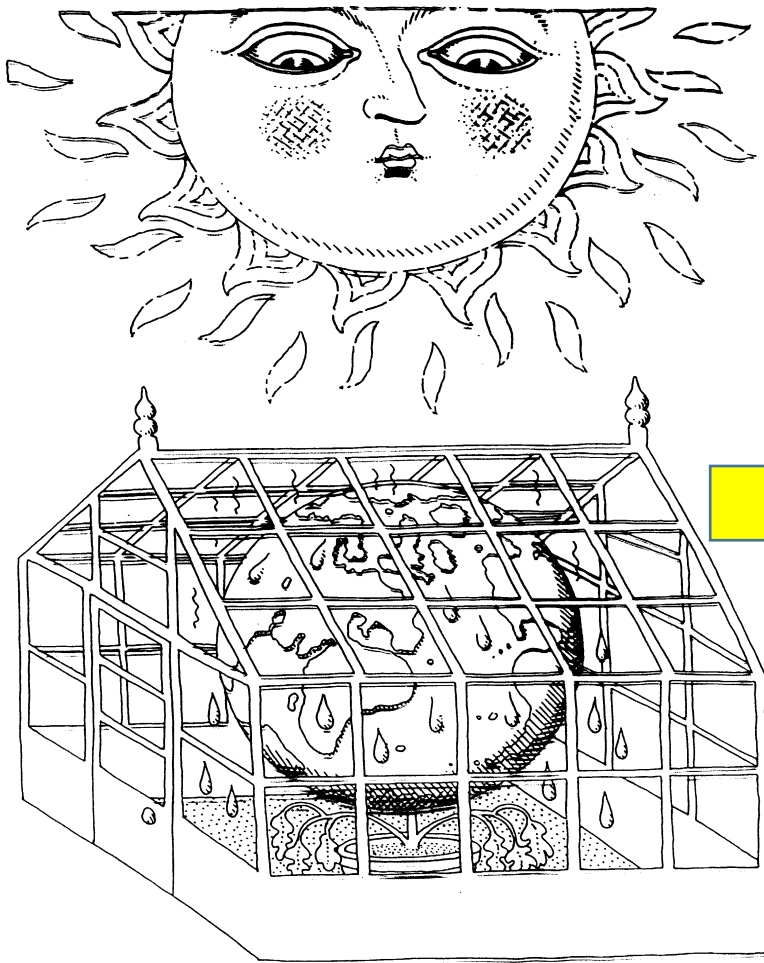
Μια σχέση τοξική?



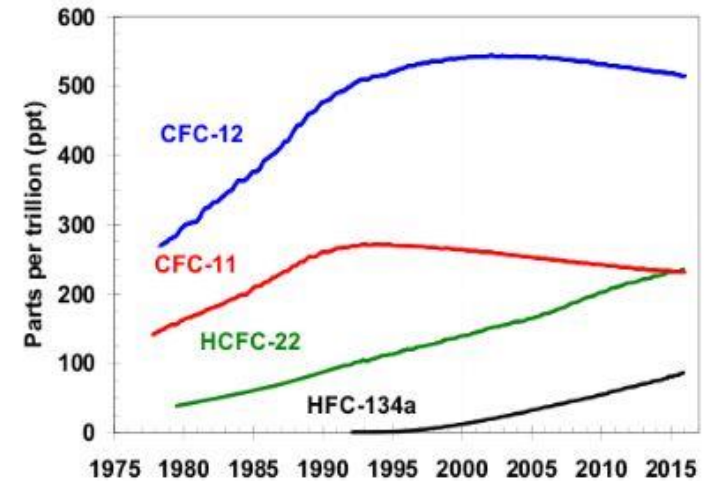
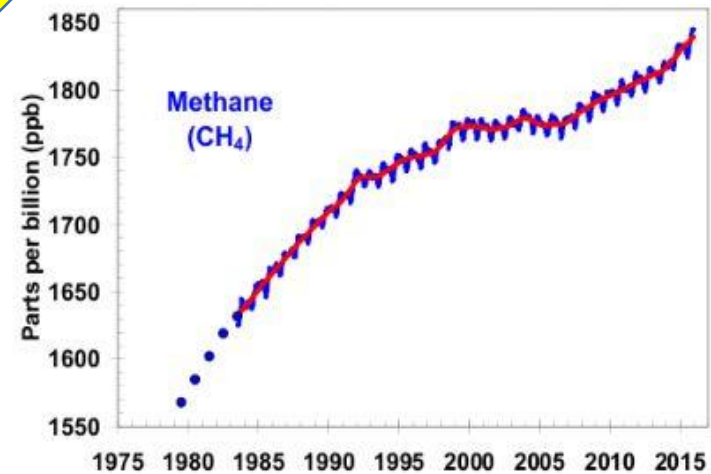
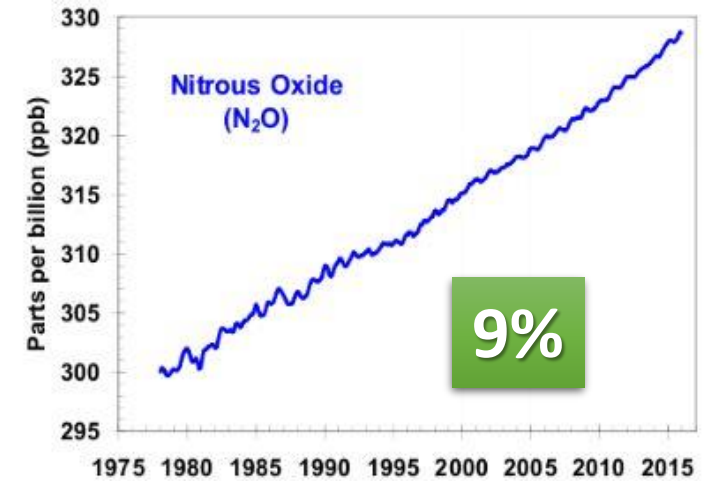
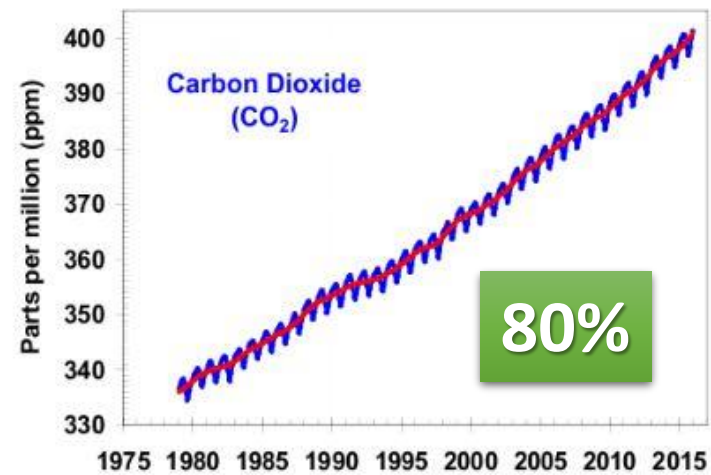
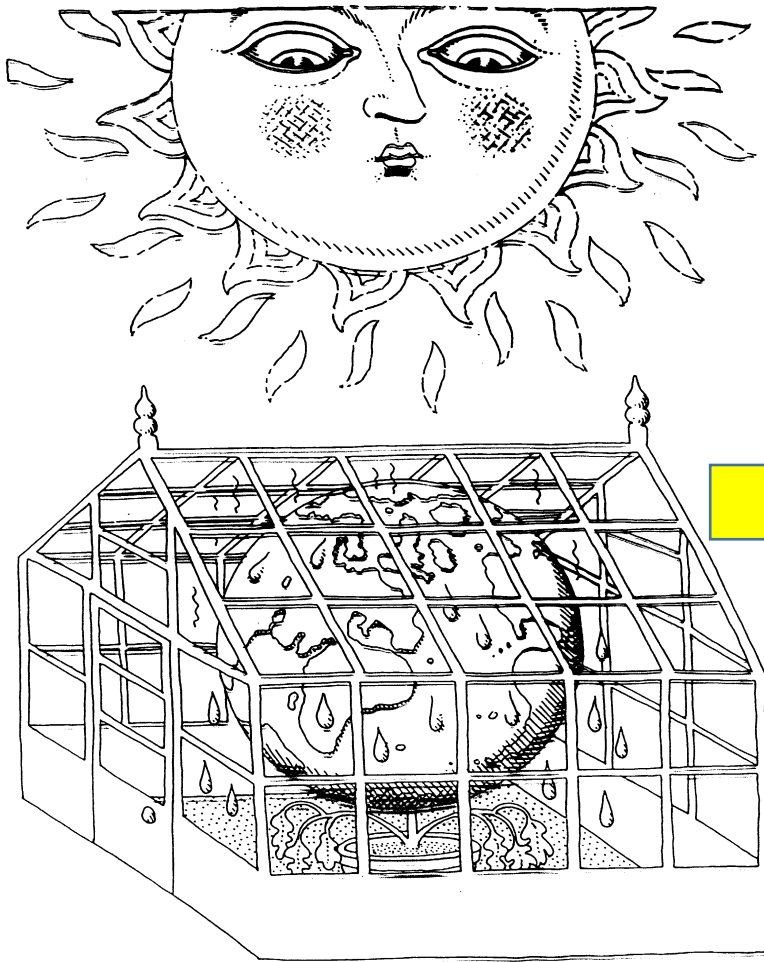
Παράγοντες που επιδρούν στο φαινόμενο



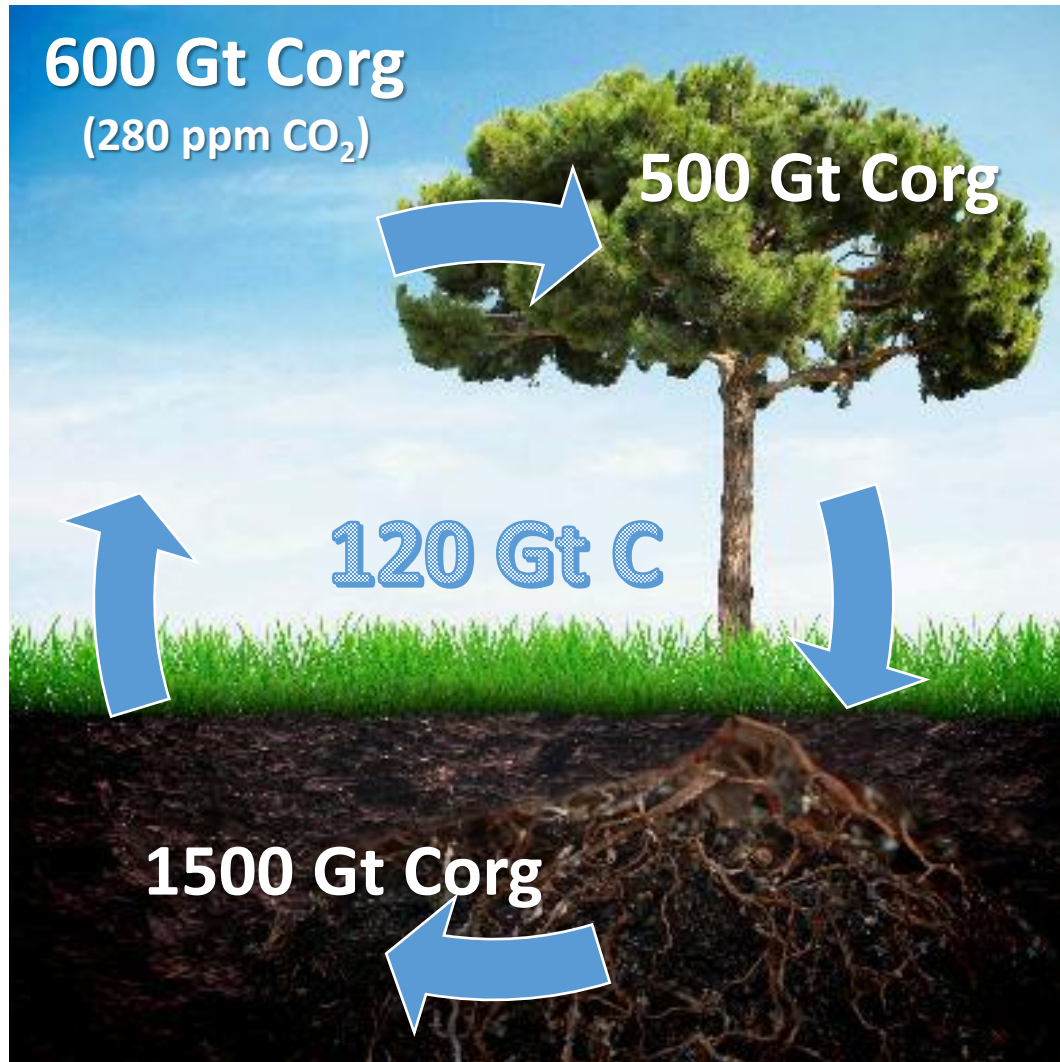
Παράγοντες που επιδρούν στο φαινόμενο



Παράγοντες που επιδρούν στο φαινόμενο



Ο κύκλος του άνθρακα τα τελευταία 20 εκατ. έτη



Εδάφη: περιέχονται 1500 Gt C.

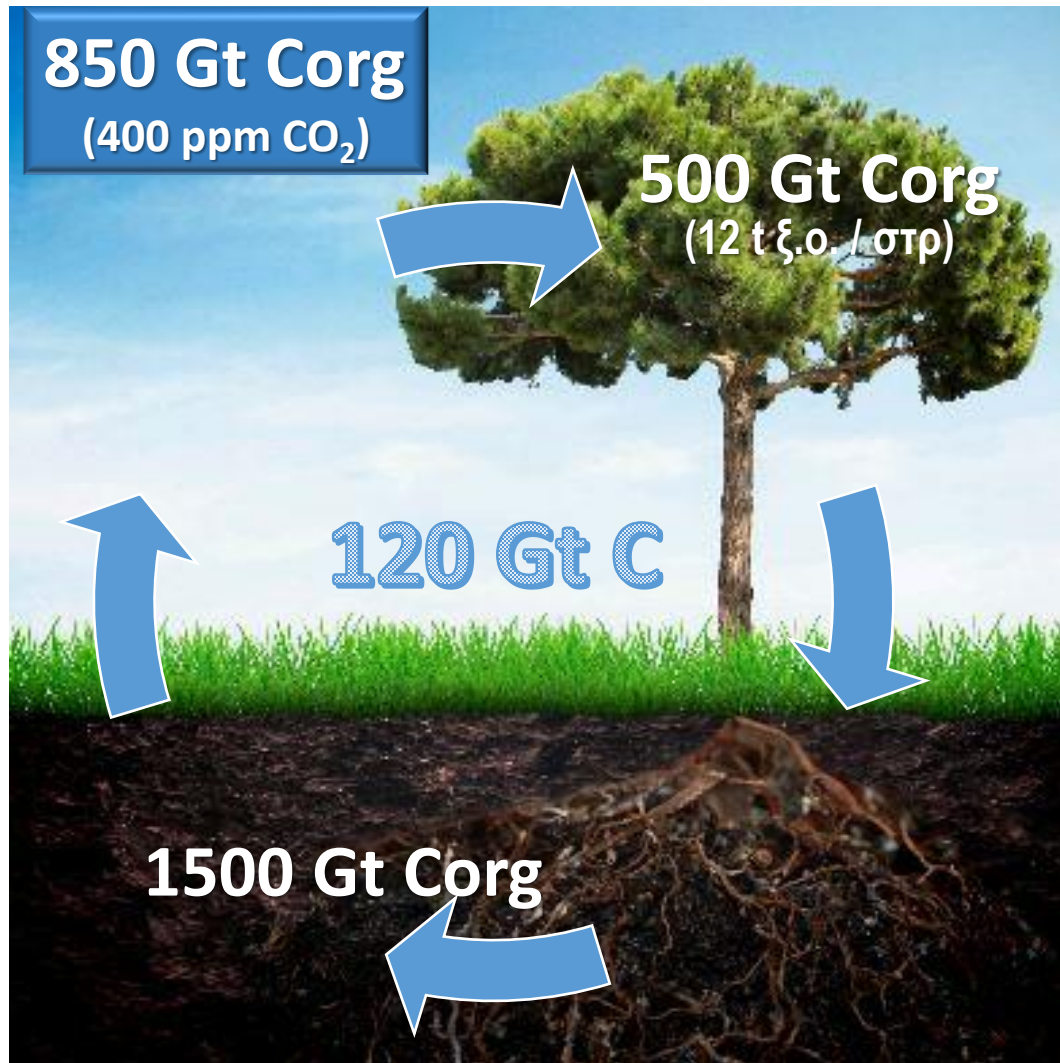
Βιομάζα: περιέχονται 500 Gt C (8,3 t ξ.ο. / στρ)

Ατμόσφαιρα: περιέχονταν 600 Gt C (280 ppm CO₂)
Το 1960 → 315 ppm

120 Gt C (440 Gt CO₂) ανακυκλώνονται ετησίως :

- 60 Gt Φυτική αναπνοή
- 40 Gt Ριζική αναπνοή
- 20 Gt Εδαφική αναπνοή (1,3%)
- Ετήσια μικρή ηφαιστειακή προσθήκη 50 Mt C

Ο κύκλος του άνθρακα σήμερα



Ατμόσφαιρα:

Συνολική έκλυση 380 Gt C.

Σήμερα ετήσια έκλυση 9,8 Gt (36 δις τόνοι CO₂) !!
Το 45% των εκλύσεων παραμένει στην ατμόσφαιρα:
→ 4 Gt C ή 2 ppm CO₂ ανά έτος
(Δέσμευση 3 Gt στη χερσαία και 2 Gt στη θαλάσσια χλωρίδα με φωτοσύνθεση)

120 Gt C (440 Gt CO₂) ανακυκλώνονται ετησίως :

- 60 Gt Φυτική αναπνοή
- 40 Gt Ριζική αναπνοή
- 20 Gt Εδαφική αναπνοή (1,3%)

- Ετήσια μικρή ηφαιστειακή προσθήκη 50 Mt C

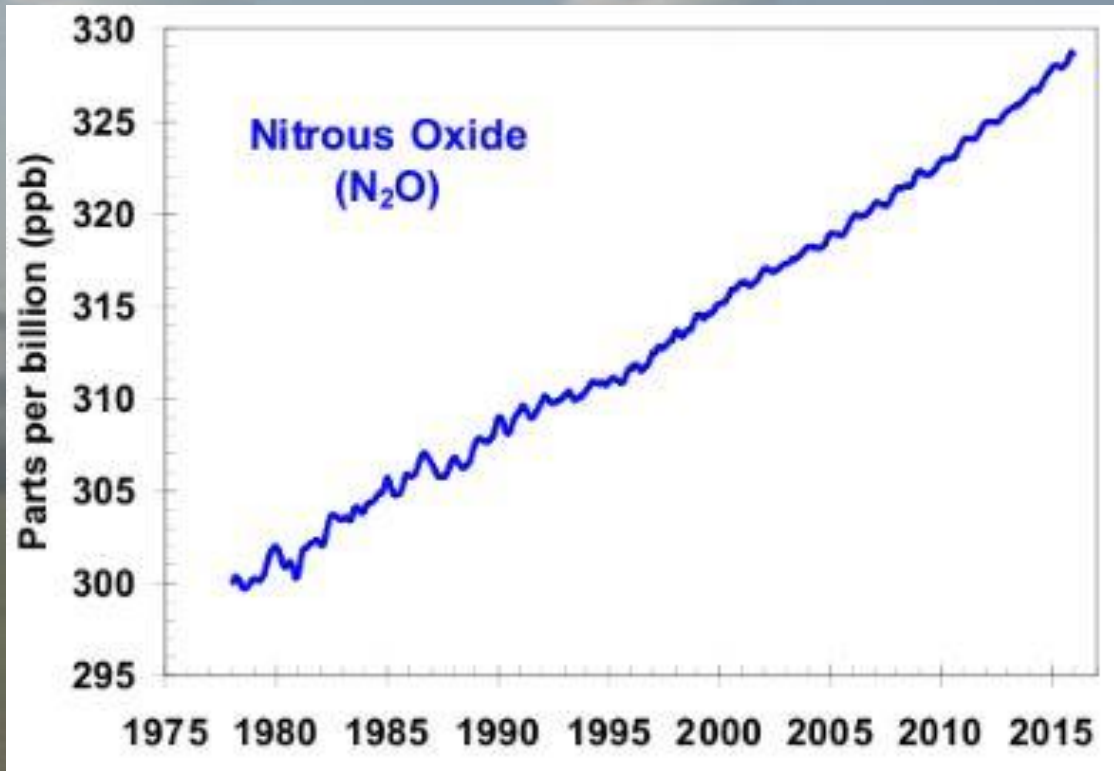
Ποιο είναι το ποσοστό της επίδραση της Γεωργίας στην αύξηση του CO₂ ?

Τύπος Εδάφους	Έκταση (δισ στρ)	Corg- παρθένο έδαφος (Gt)	Corg καλλιεργούμενο έδαφος (Gt)	Απώλεια C (Gt)
Εύκρατα δάση	3,08	24,4	18,1	6,3
Έυκρατοι λειμώνες	3,25	49,8	36,9	12,9
Τροπικά δάση	4,39	47,3	35,1	12,2
Τροπικοί λειμώνες	1,61	21,4	15,9	5,5
Αλατούχα ξηρά εδάφη	3,08	17,7	13,1	4,6
Υγρά εδάφη (Wetlands)	0,89	10,6	7,8	2,8
Σύνολο	16,3	171,2	126,9	44,3



Μείωση Corg κατά 44 δις t λόγω αυξημένης εδαφικής αναπνοής σε 30 έτη
→ 1% ετησίως

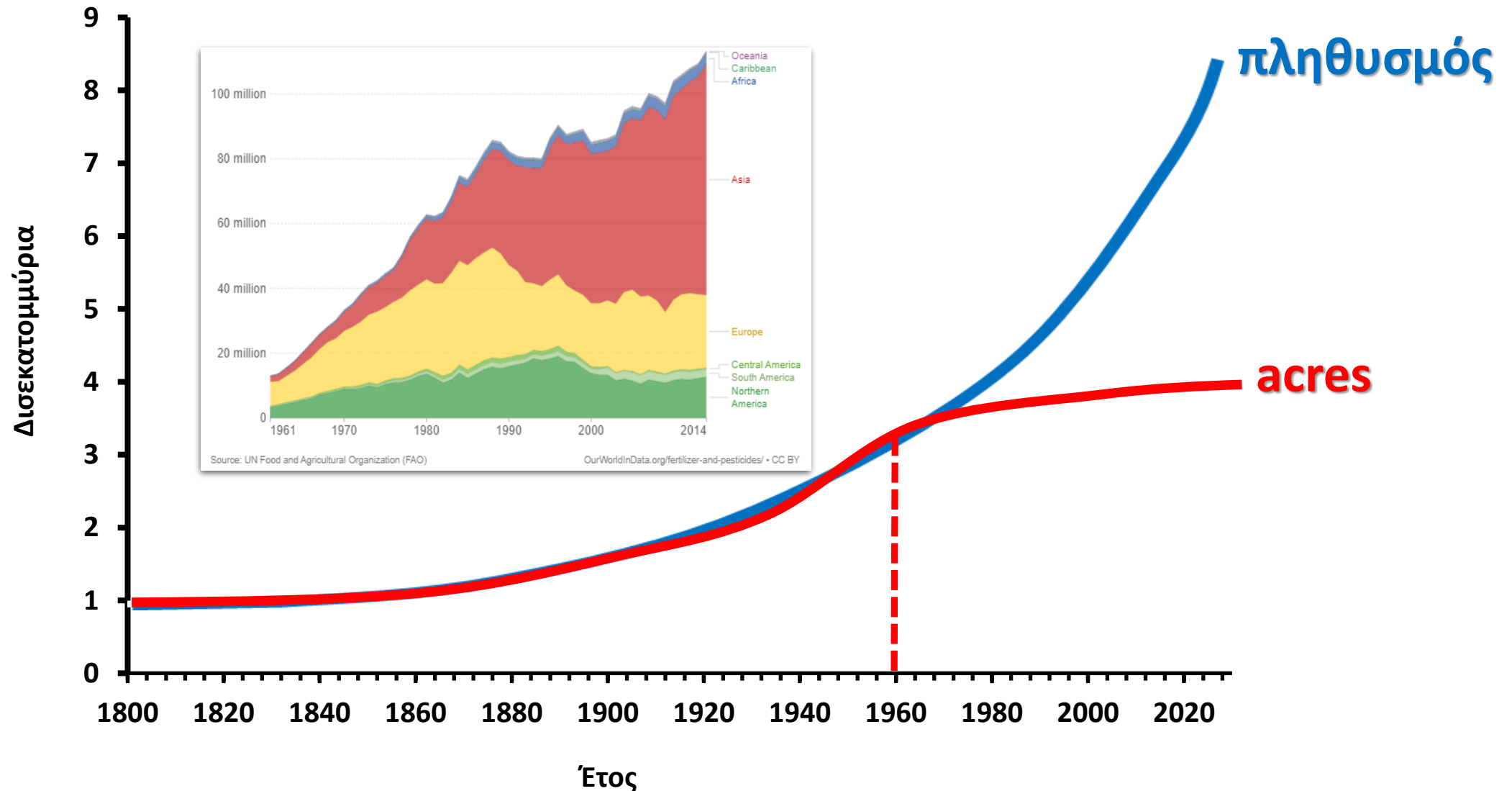
Οι εκπομπές NO_x-N ευθύνονται κατά 9% για το φαινόμενο του θερμοκηπίου ...



- 3,5 Mt N₂O-N
- 2,0 Mt NO-N

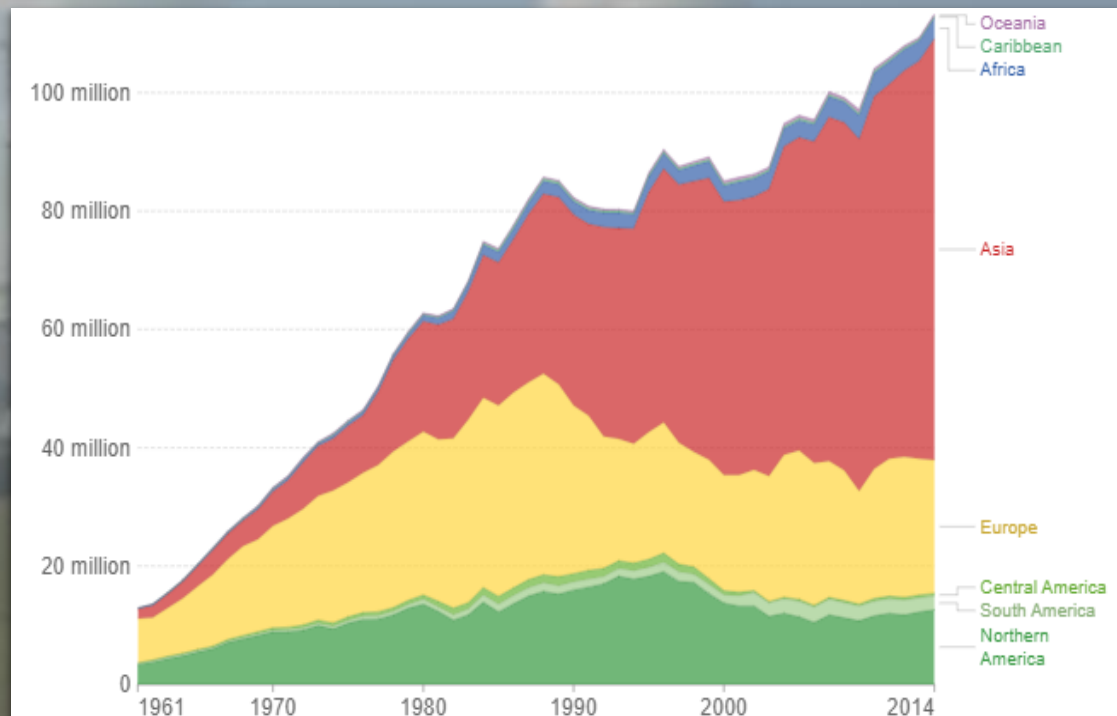
Συνολικές εκπομπές 35% από γεωργικά εδάφη ευθύνονται για 3% του φαινομένου

Πληθυσμός και καλλιέργεια (acres) στον πλανήτη



Οι εκπομπές NOx-N ευθύνονται κατά 9% για το φαινόμενο του θερμοκηπίου ...

... και η επίδραση των λιπάνσεων είναι < 0,8 %

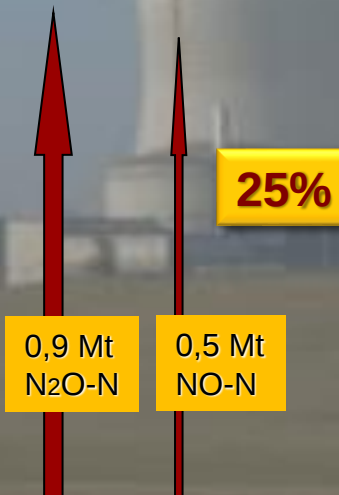


Source: UN Food and Agricultural Organization (FAO)

OurWorldInData.org/fertilizer-and-pesticides/ • CC BY

- 3,5 Mt N₂O-N
- 2,0 Mt NO-N

Συνολικές εκπομπές 35% από γεωργικά εδάφη ευθύνονται για 3% του φαινομένου



Περιοχή	Έκταση (εκατ. στρ)	N-Λίπασμα x1000 t	Οργ.Λίπασμα x1000 t	N ₂ O-N x1000 t	NO-N x1000 t
Καναδάς	460	1576	207	67	103
ΗΠΑ	1900	11150	1583	316	167
Κ. Αμερική	400	1424	351	106	31
Ν. Αμερική	1110	2283	1052	260	102
Β. Αφρική	220	1203	36	53	24
Δ. Αφρική	750	156	140	171	41
Α. Αφρική	410	109	148	78	31
Ν. Αφρική	420	480	79	72	24
Ε.Ε.	900	6416	3408	233	131
Α. Ευρώπη	480	1834	757	70	35
Π.Ε.ΣΣΔ	2300	1870	2392	262	182
Μ. Ανατολή	580	2376	180	83	45
Ν. Ασία	2060	12941	3816	614	186
Α. Ασία	950	24345	5150	397	269
ΝΑ. Ασία	870	4216	941	247	85
Αυστραλία	490	651	63	109	29
Ιαπωνία	40	436	361	12	11
Κόσμος	14360	73467	20664	3150	1498

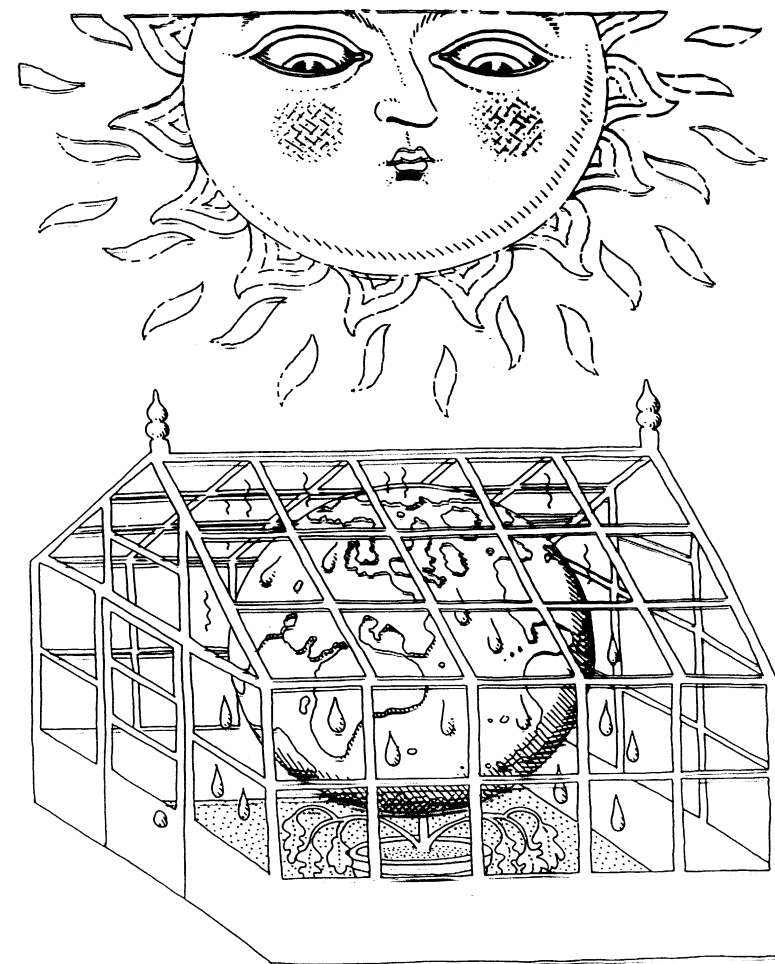
Συνολική N-χος λίπανση 130 εκατ. τόνοι (8 kg/στρ)

Γεωργία



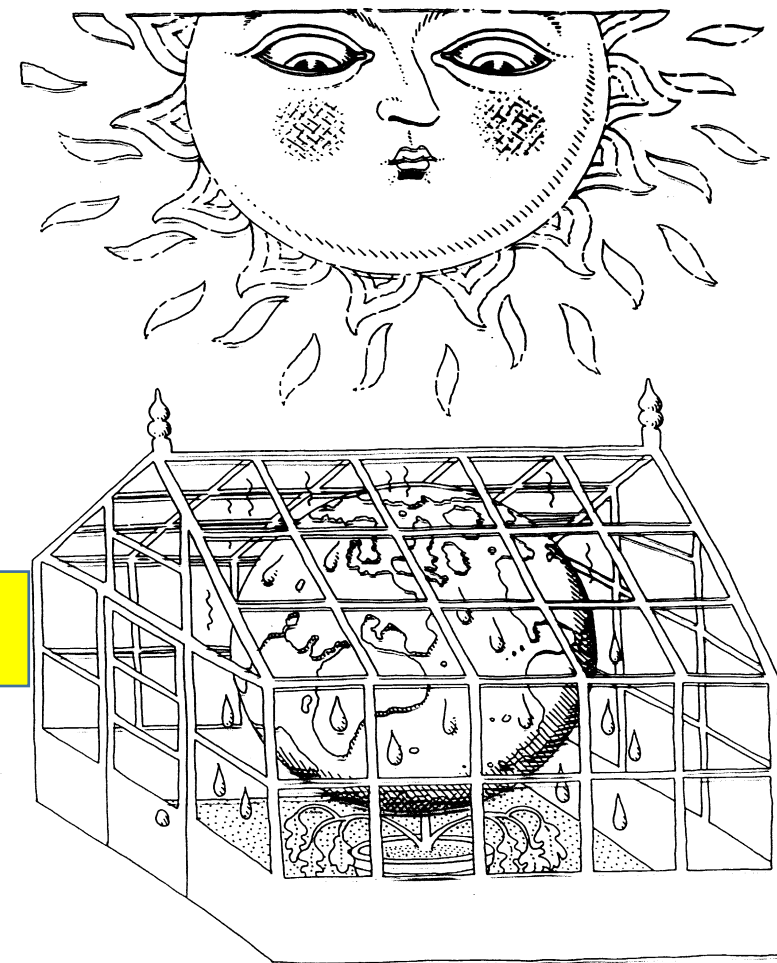
Κλιματική αλλαγή

Συμπέρασμα: Η επίδραση της γεωργίας στο φαινόμενο του θερμοκηπίου συνεισφέρει περί το 15% από εδαφική αναπνοή ενώ η προσθήκη λιπασμάτων ευθύνεται μόνο για το 0,8% του φαινομένου.



Κλιματική αλλαγή και Γεωργία

*Μια αμφίδρομη
τοξική σχέση*



Μετρήσεις σε Ελληνικούς Μετεωρολογικούς σταθμούς (από το 1980) (Εργ. Γεωργίας με βάση στοιχεία ΕΜΥ)

Ελληνικό
Κύθηρα
Λάρισα
Λήμνος
Μεθώνη
Αλεξανδρούπολη
Σούδα

Ελλάδα:

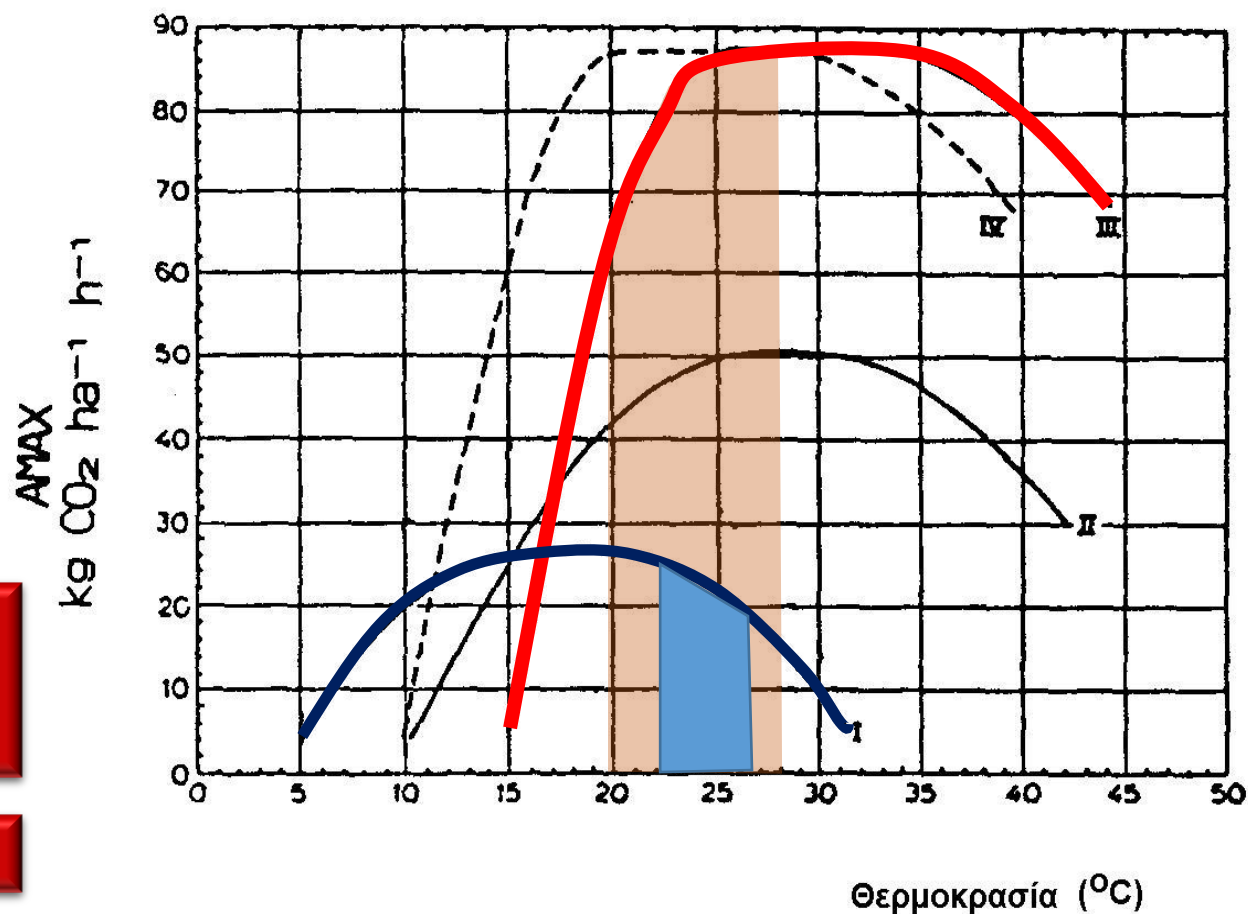
Αύξηση της μέσης θερμοκρασίας αέρα κατά 1-1,2°C
την τελευταία 40ετία

Αύξηση Θερμοκρασίας και αποδόσεις

- Φωτοσύνθεση
- Αναπνοή
- Φαινολογία
- Διαπνοή

Η αύξηση της θερμοκρασίας δεν θα επηρεάσει αρνητικά τις εαρινές καλλιέργειες.

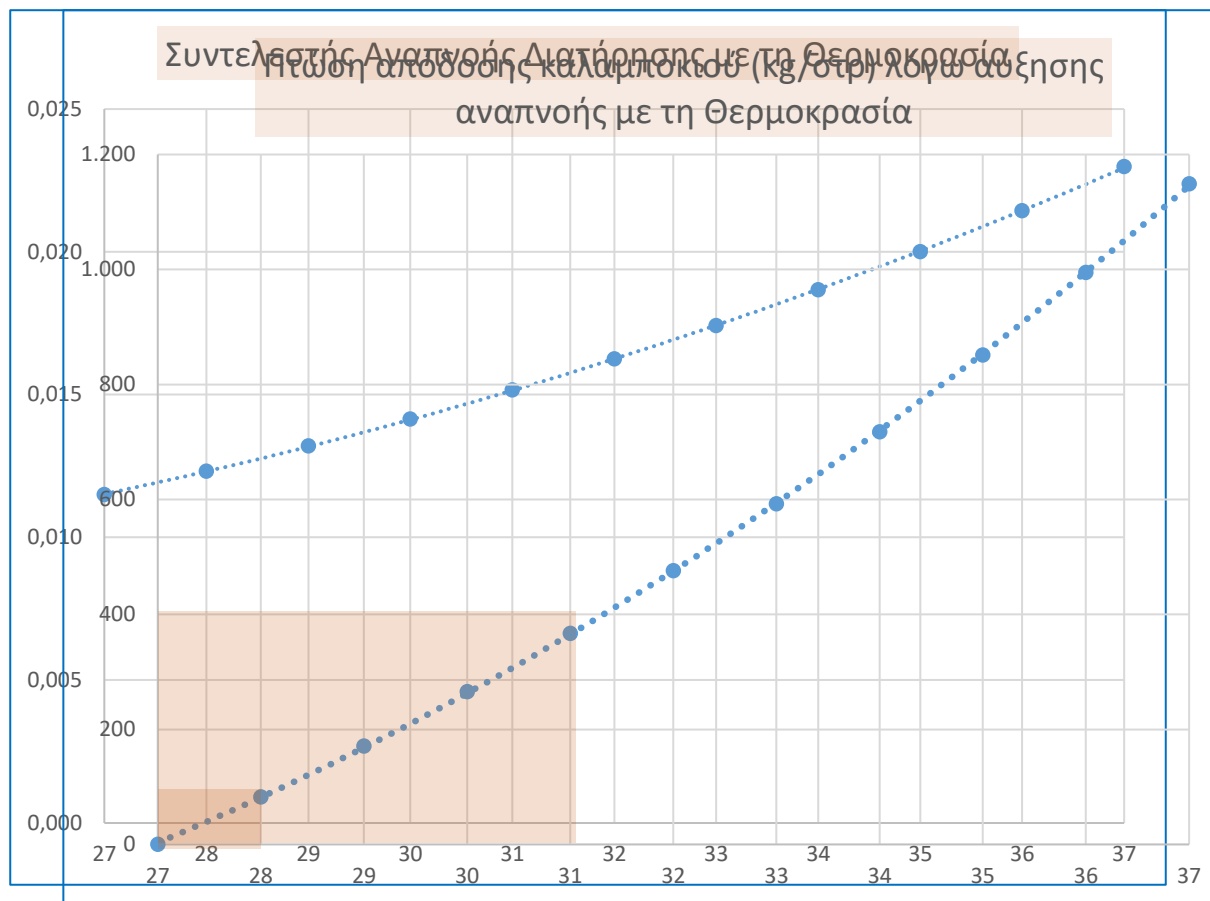
Αρνητική επίδραση στις χειμερινές



Αύξηση Θερμοκρασίας και αποδόσεις

- Φωτοσύνθεση
- Αναπνοή
- Φαινολογία
- Διαπνοή

1°C αύξηση θερμοκρασίας
επιφέρει μείωση της απόδοσης
έως και 100 κιλά/στρ (-8%)



Αύξηση Θερμοκρασίας και αποδόσεις

- Φωτοσύνθεση
- Αναπνοή
- Φαινολογία
- Διαπνοή

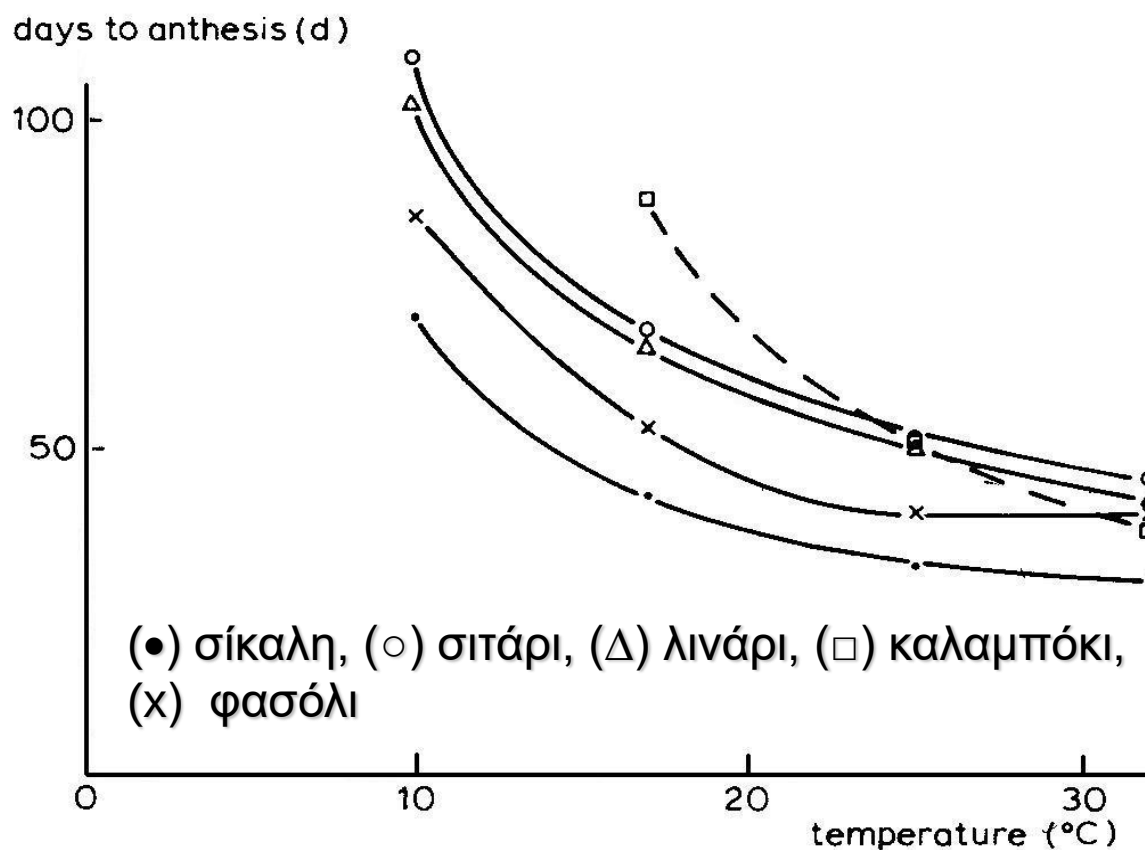
Ανάπτυξη είναι το πέρασμα από τα διάφορα φαινολογικά στάδια



Αύξηση Θερμοκρασίας και αποδόσεις

- Φωτοσύνθεση
- Αναπνοή
- Φαινολογία
- Διαπνοή

**2°C αύξηση θερμοκρασίας
μπορούν να επιφέρουν
συντόμευση του κύκλου έως και
5 ημέρες (-15% στην απόδοση)**



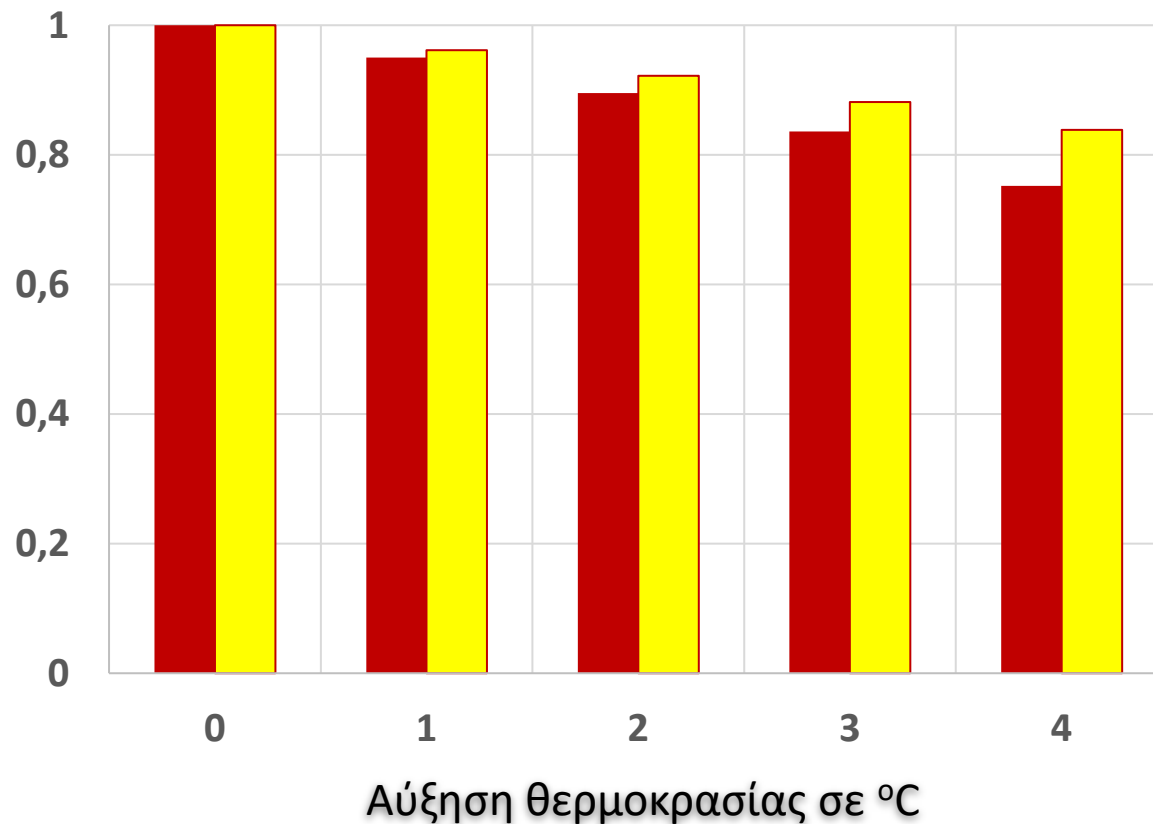
Αύξηση Θερμοκρασίας και αποδόσεις

- Φωτοσύνθεση
- Αναπνοή
- Φαινολογία
- Διαπνοή

Αύξηση της θερμοκρασίας του θέρους 1°C μπορεί να επιφέρει αύξηση της Εξατμισοδιαπνοής κατά 25 κ.μ. ανά στέμμα.

Στην περίπτωση αύξησης της θερμοκρασίας αέρα κατά 2°C στη Θεσσαλία, για τη διατήρηση των αποδόσεων 2 εκατομμυρίων στρ. αρδευόμενης έκτασης θα απαιτείτο αύξηση των αρδεύσεων κατά 100 εκατ. κ.μ.

Μείωση απόδοσης καλαμποκιού στη Λάρισα με αύξηση θερμοκρασίας αέρα από 1-4°C



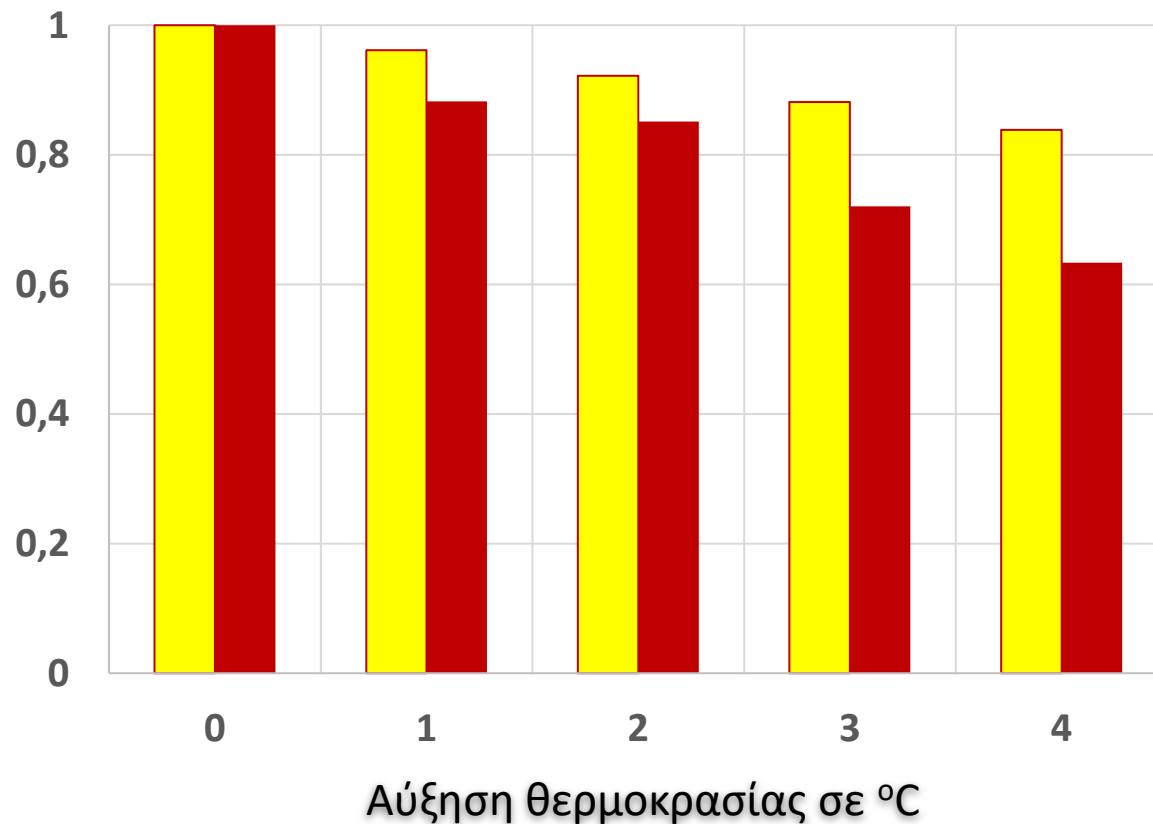
Το δυναμικό παραγωγής των εαρινών καλλιεργειών θα υποστεί συρρίκνωση λόγω:

- Σημαντικής συρρίκνωσης του κύκλου ανάπτυξης
- Μεγάλης αύξησης του ρυθμού αναπνοής
- **Η χρήση ποικιλιών/υβριδίων μεγαλύτερου κύκλου θα αμβλύνει τις απώλειες.**

Προσαρμοσμένη άρδευση στις ανάγκες:
Περίπου 25 κμ /βαθμό και ανά στρέμμα
ή 100 εκατ. κ.μ. σε επίπεδο Θεσσαλίας

Μείωση απόδοσης καλαμποκιού στη Λάρισα με αύξηση θερμοκρασίας αέρα από 1-4°C

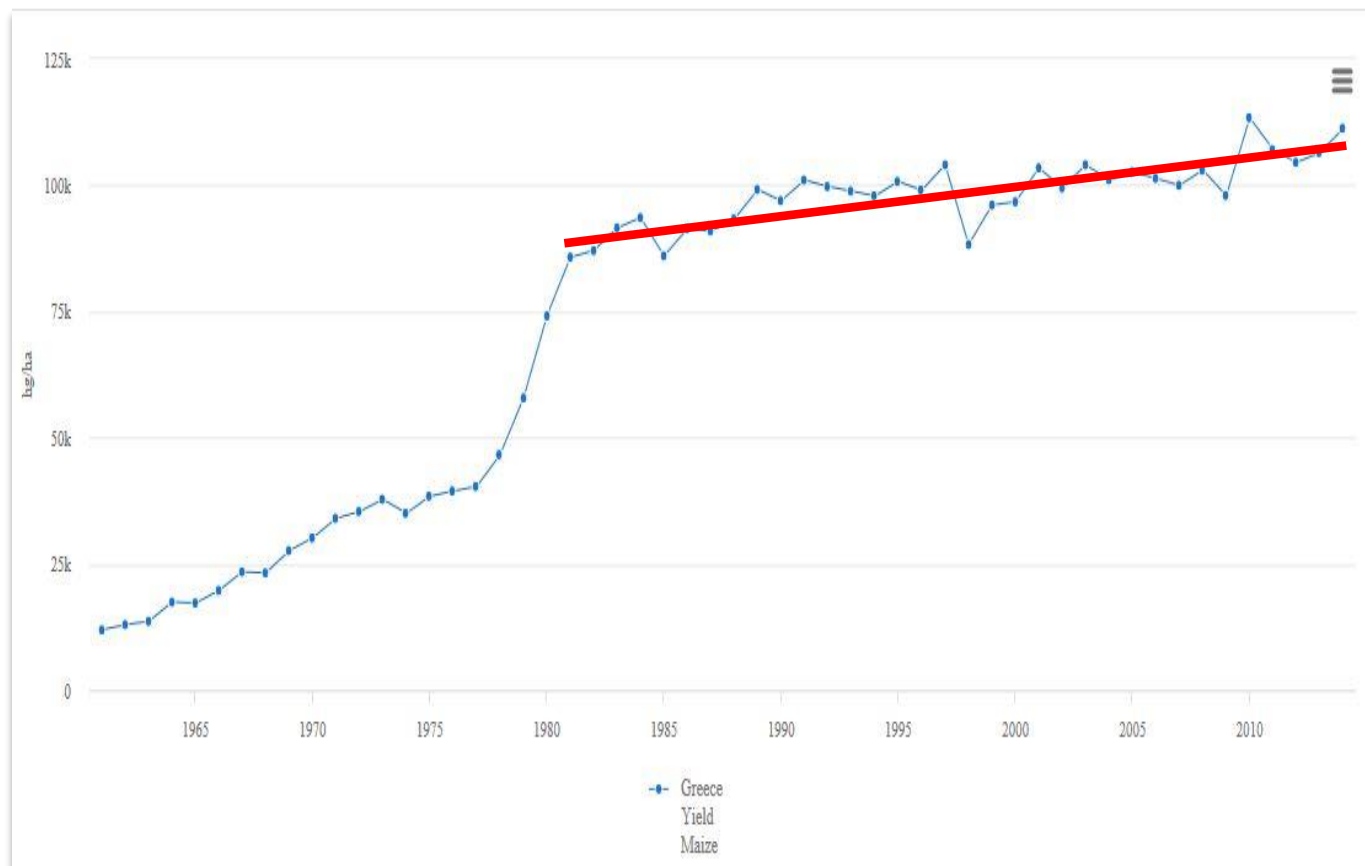
Χωρίς προσαρμογή της άρδευσης



Το δυναμικό παραγωγής των εαρινών καλλιεργειών θα υποστεί συρρίκνωση λόγω:

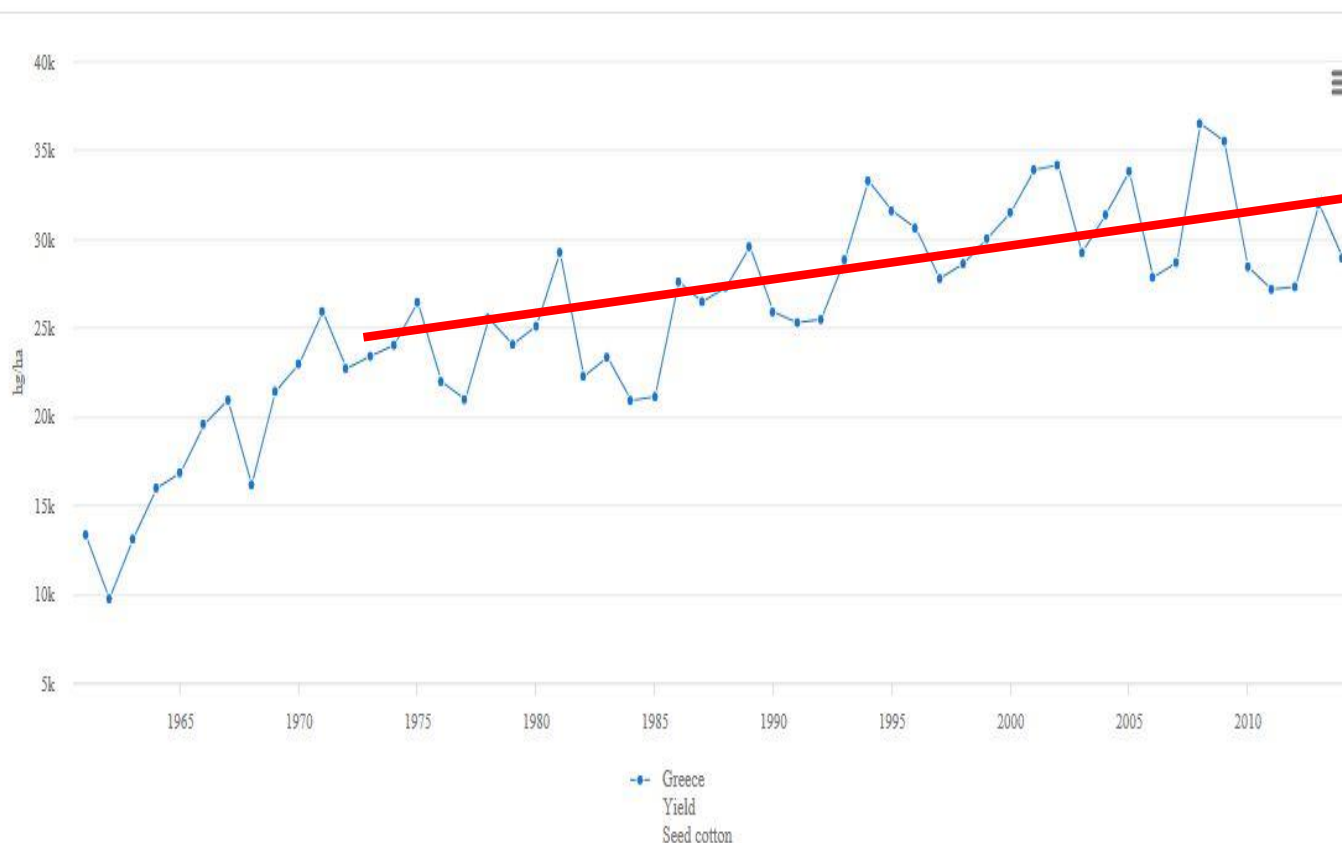
- Σημαντικής συρρίκνωσης του κύκλου ανάπτυξης
- Μεγάλης αύξησης του ρυθμού αναπνοής
- Η χρήση ποικιλιών/υβριδίων μεγαλύτερου κύκλου θα αμβλύνει τις απώλειες.

Διαχρονική εξέλιξη απόδοσης καλαμποκιού (FAO, 2017)



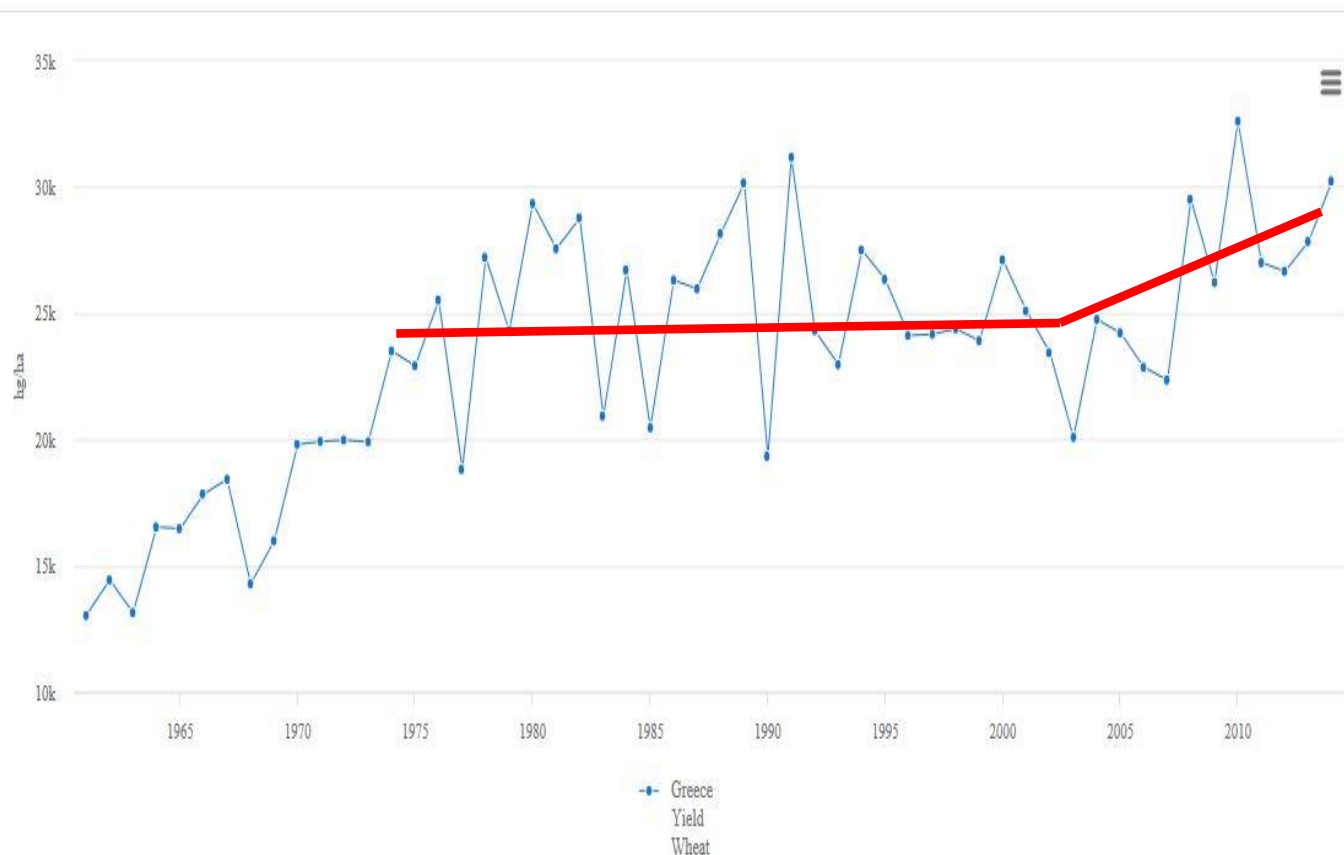
Αύξηση αποδόσεων λόγω βελτίωσης υβριδίων, λίπανσης και άρδευσης Σταθερή τιμή προϊόντος. Η σημαντική αύξηση μετά το 1980 οφείλεται στη μετατόπιση της καλλιέργειας στις πεδινές εκτάσεις.

Διαχρονική εξέλιξη απόδοσης βαμβακιού (FAO, 2017)



Αύξηση αποδόσεων λόγω βελτίωσης λίπανσης και άρδευσης - Συγκριτικά μεγάλη επιδότηση προϊόντος. Ειδικά στο βαμβάκι ωφέλησε η αύξηση της θερμοκρασίας (γεωγραφικό όριο καλλιέργειας).

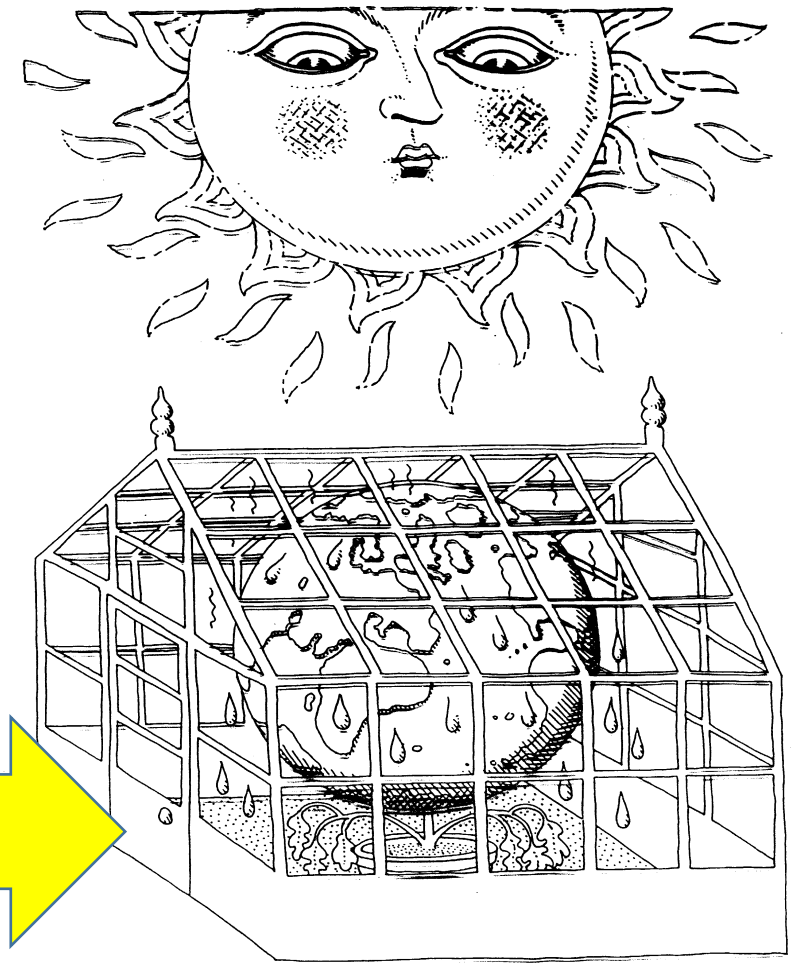
Διαχρονική εξέλιξη απόδοσης σιταριού (FAO, 2017)



Σταθερές αποδόσεις με μεγάλη διακύμανση (καιρικές συνθήκες ιδίως Απριλίου - Μαΐου) - Σταθερή τιμή προϊόντος.
Παρατηρείται αύξηση την τελευταία δεκαετία λόγω εγκατάλειψης άγονων εδαφών.

Κλιματική αλλαγή και Γεωργία

Συμπέρασμα: Η κλιματική αλλαγή κατά την 30ετία δεν επηρέασε την παραγωγή –
Σαφής αρνητική επίδραση αναμένεται για περαιτέρω αύξηση θερμοκρασίας έως 2-3°C με υψηλό κόστος σε αρδευτικό νερό και ενέργεια.





- Αποθήκη N και λοιπών θρεπτικών
- Αυξάνει την Ι.Α.Κ.
- Βελτιώνει τις φυσικές ιδιότητες
 - Εδαφική δομή
 - Υδραυλική αγωγιμότητα
 - Διηθητικότητα
- Περιορίζει τη διάβρωση
- Αυξάνει το βαθμό επιστροφής λιπάνσεως

Η γεωργική χρήση εξαντλεί τις θρεπτικές ουσίες στο ποσοστό που ο φυσικός ρυθμός παραγωγής δεν συμπληρώνεται ως προς τη χρήση:

SOS: Οι λιπάνσεις δεν ικανοποιούν το νόμο της αναπλήρωσης!!

Η οργανική ουσία του εδάφους είναι ζωτικής σημασίας

Οξείδωση του εδαφικού C με την κατεργασία

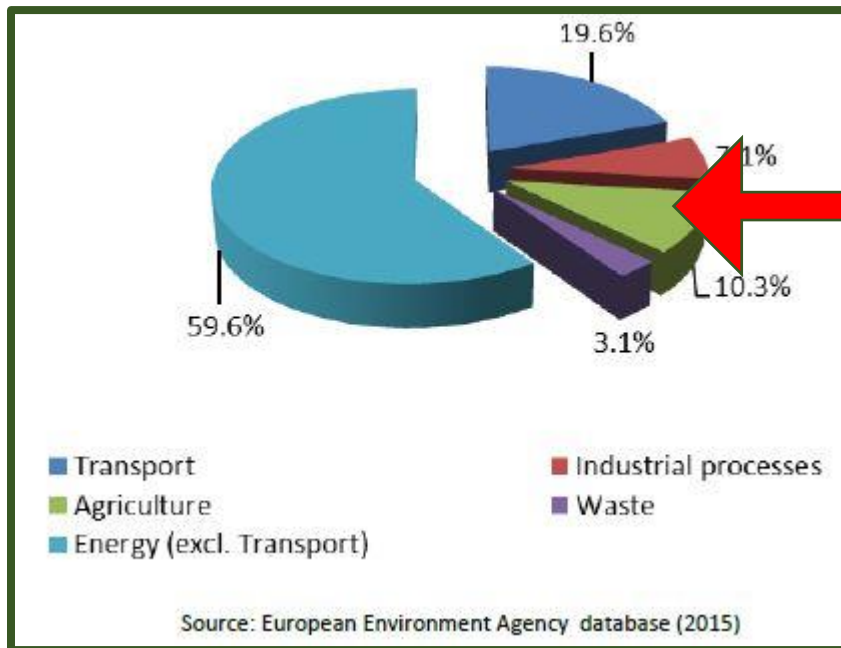
Τύπος Εδάφους	Έκταση (δισ στρ)	Corg- παρθένο έδαφος (Gt)	Corg καλλιεργούμενο έδαφος (Gt)	Απώλεια C (Gt)
Εύκρατα δάση	3,08	24,4	18,1	6,3
Έυκρατοι λειμώνες	3,25	49,8	36,9	12,9
Τροπικά δάση	4,39	47,3	35,1	12,2
Τροπικοί λειμώνες	1,61	21,4	15,9	5,5
Αλατούχα ξηρά εδάφη	3,08	17,7	13,1	4,6
Υγρά εδάφη (Wetlands)	0,89	10,6	7,8	2,8
Σύνολο	16,3	171,2	126,9	44,3



FAO-UNESCO: Μείωση Corg κατά 44 δις t λόγω εδαφικής αναπνοής σε 30 έτη
→ 1% ετησίως

Εκπομπές CO₂ από εδαφική αναπνοή

Από ένα μέσο καλλιεργούμενο έδαφος στην Ε.Ε. εκλύονται περί τα 270 kg CO₂ / στρέμμα ετησίως που αντιστοιχεί σε απώλειες οργανικής ουσίας κατά **1,3%** το έτος!!



Ευρωπαϊκή Ένωση

Συνολική Έκταση 4,46 δις στρ.

Συνολική Εκπομπή = 4,57 Gt CO₂

Καλλιεργ. Έκταση 1,76 δις στρ. (39%)

Εκπομπή CO₂ = 471 Mt (10,3%)

Παράγοντες απώλειας εδαφικού C με εκπομπή CO₂

• Θερμοκρασία

- Υγρασία
- Κοκ. Σύσταση
- Οξύτητα
- Αλατότητα
- Εμπλουτισμός σε οργ. Ουσία
- Λίπανση
- Είδος καλλιέργειας
- Τρόπος προετοιμασίας

- $Q_{10} = 1,9-2,3$ για θερμοκρασίες 5-40 °C
- Για 4°C αύξηση θερμοκρασίας → 32% αύξηση εκπομπών
- Μέγιστες εκπομπές τον Ιούλιο (→ >19 kg/d/στρ)
- Πολύ μικρότερες εκπομπές στις χειμερινές καλλιέργειες (σιτηρά, αγριαγκινάρα, κλπ).

Παράγοντες εκπομπής CO₂

- Θερμοκρασία

- Υγρασία

- Κοκ. Σύσταση
- Οξύτητα
- Αλατότητα
- Εμπλουτισμός σε οργ. Ουσία
- Λίπανση
- Είδος καλλιέργειας
- Τρόπος προετοιμασίας

- Αύξηση εκπομπών έως ένα σημείο σταθεροποίησης
- Ύγρανση-ξήρανση αυξάνει τις εκπομπές 50-150%
- Μέγιστες εκπομπές σε αρδευόμενες εαρινές καλλιέργειες (βαμβάκι, καλαμπόκι, κλπ).

Παράγοντες εκπομπής CO₂

- Θερμοκρασία
- Υγρασία

• Κοκ. Σύσταση

- Οξύτητα
- Αλατότητα
- Εμπλουτισμός σε οργ. Ουσία
- Λίπανση
- Είδος καλλιέργειας
- Τρόπος προετοιμασίας

- Επίδραση μέσω της ανάπτυξης μικροβιακού φορτίου και αύξησης βακτηρίων και μυκήτων σε σχέση με την υγρασία και τον αερισμό του εδάφους.
- Διπλάσιες εκπομπές σε Αργιλοπηλώδη εδάφη από αμμώδη εδάφη (βλ. 6,5 vs. 3,3 kg CO₂/d/στρ)

Παράγοντες εκπομπής CO₂

- Θερμοκρασία
- Υγρασία
- Κοκ. Σύσταση

• Οξύτητα

- Αλατότητα
- Εμπλουτισμός σε οργ. Ουσία
- Λίπανση
- Είδος καλλιέργειας
- Τρόπος προετοιμασίας

- Σε pH<4 μικροβιακή δραστηριότητα και εκπομπές μειώνονται 5-12 φορές
- Από pH 5-7 αυξάνει η εκπομπή CO₂.
- Σε pH>7 μειώνεται σταδιακά (10-15% ανά μονάδα pH
- Σε ασβεστούχα εδάφη αναμένονται μικρότερες εκπομπές

Παράγοντες εκπομπής CO₂

- Θερμοκρασία
- Υγρασία
- Κοκ. Σύσταση
- Οξύτητα

• Αλατότητα

- Εμπλουτισμός σε οργ. Ουσία
- Λίπανση
- Είδος καλλιέργειας
- Τρόπος προετοιμασίας

- Αυξημένες περιεκτικότητες σε άλατα επιδρούν αρνητικά στη χημική, φυσική και μικροβιακή διεργασίες του εδάφους για την αποδομή της οργανικής ουσίας.
- Αύξηση εκπομπών διοξειδίου σε εδάφη με EC 4-7 mmhos/cm παρατηρείται μόνο στις περιπτώσεις οργανικής λίπανσης.

Παράγοντες εκπομπής CO₂

- Θερμοκρασία
- Υγρασία
- Κοκ. Σύσταση
- Οξύτητα
- Αλατότητα
- Εμπλουτισμός σε οργ. Ουσία
- Λίπανση
- Είδος καλλιέργειας
- Τρόπος προετοιμασίας

- Αυξάνει σημαντικά την εκπομπή διοξειδίου
- $\geq 20\%$ εκπομπών C από την οργανική λίπανση
- Μικρή αύξηση εκπομπών από πρόσθεση αχύρου (1-1,5 kg/ha/d)
- Η αύξηση είναι αμελητέα σε περίπτωση ενσωμάτωσης.

Παράγοντες εκπομπής CO₂

- Θερμοκρασία
- Υγρασία
- Κοκ. Σύσταση
- Οξύτητα
- Αλατότητα
- Εμπλουτισμός σε οργ. Ουσία
- Λίπανση
- Είδος καλλιέργειας
- Τρόπος προετοιμασίας

- Νιτρική αμμωνία
 - ελαττώνει το pH
 - εμπλουτίζει με άζωτο
- 30-40% ελάττωση εκπομπών διοξειδίου
- Άλλες μορφές αζώτου ή άλλων στοιχείων δεν επιδρούν στην εκπομπή διοξειδίου
- Μικρές εφαρμογές NH₄NO₃ είναι προτεινόμενες

Παράγοντες εκπομπής CO₂

- Θερμοκρασία
- Υγρασία
- Κοκ. Σύσταση
- Οξύτητα
- Αλατότητα
- Εμπλουτισμός σε οργ. Ουσία
- Λίπανση
- Είδος καλλιέργειας
- Τρόπος προετοιμασίας

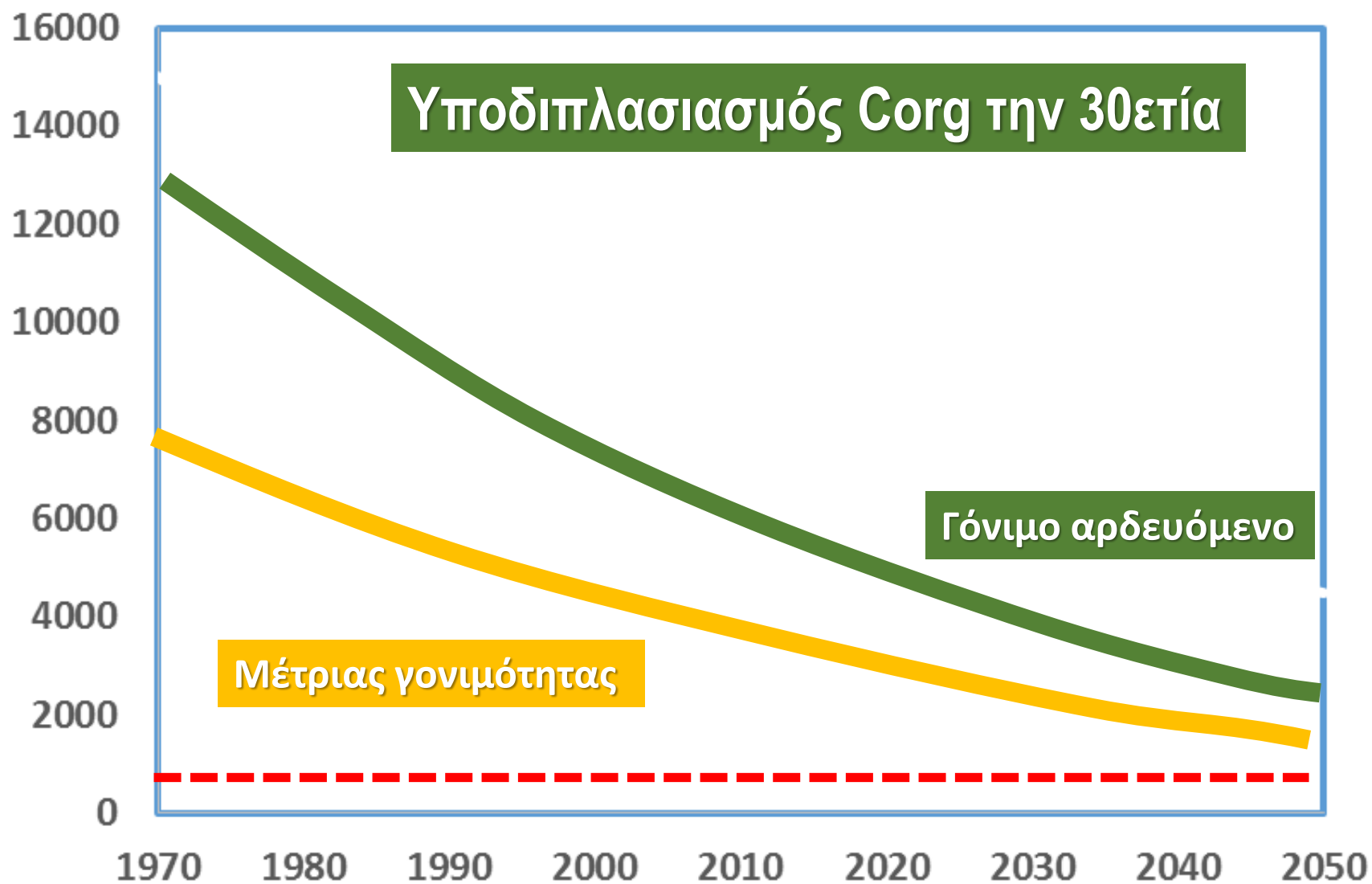
- 2-3 φορές μεγαλύτερες εκπομπές σε καλλιεργούμενα εδάφη
- Πολύ μικρότερες εκπομπές από βαθύριζα φυτά

Παράγοντες εκπομπής CO₂

- Θερμοκρασία
- Υγρασία
- Κοκ. Σύσταση
- Οξύτητα
- Αλατότητα
- Εμπλουτισμός σε οργ. Ουσία
- Λίπανση
- Είδος καλλιέργειας
- Τρόπος προετοιμασίας

- **2-4 φορές αύξηση εκπομπών**
- **Ευνοεί μικροβιακή αποδόμηση χλωρίδας και πανίδας**
- Σπάσιμο συσσωματωμάτων
- Ανάμιξη εδαφικών και οργανικών ουσιών
- Αύξηση διηθητικότητας
- Αύξηση υδατοϊκανότητας
- **Έκθεση επιφανειακού ορίζοντα στην οξείδωση**

Corg (κιλά/στρ)



Εντατική καλλιέργεια κυρίως με ετήσιες καλλιέργειες σε κεκλιμένα εδάφη προκαλούν μεγάλη υποβάθμιση της γονιμότητας και του ιδίου του εδάφους

**Τέτοιοι ρυθμοί απώλειας C
και επομένως οργ. αζώτου
(C/N =10-12) χωρίς
αντικατάσταση
ΕΙΝΑΙ ΚΑΤΑΣΤΡΟΦΙΚΟΙ !!!**

Πειράματα Εργαστηρίου
επιβεβαιώνουν:

Μείωση Corg 1-2% ετησίως!!

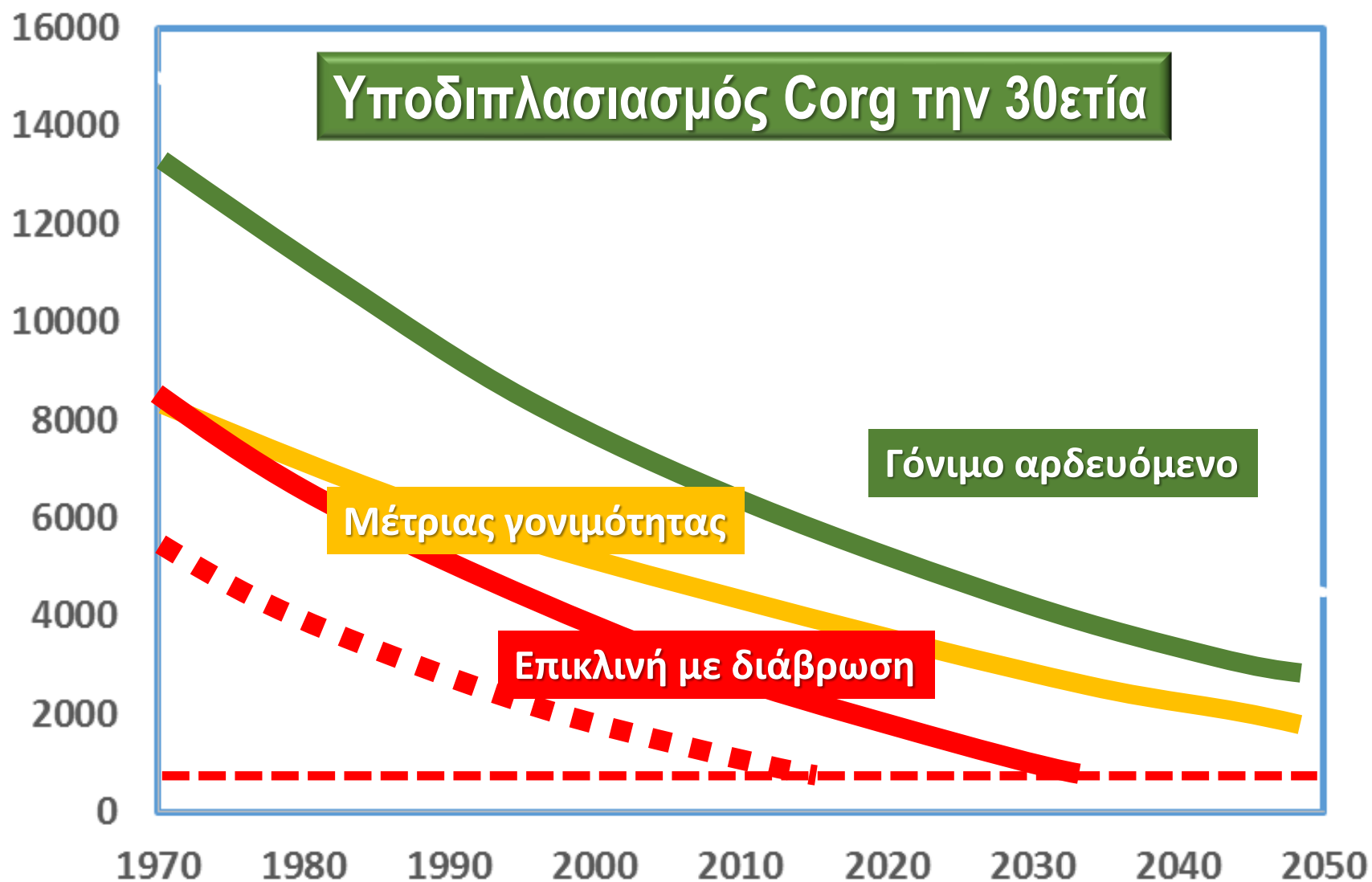
ΕΚΠΟΜΠΕΣ C

- Πολυετείς : - 13 - 68 kg/στρ
- Χειμερινές : 68 - 123 kg/στρ
- Εαρινές : 123 - 205 kg/στρ

Παράδειγμα:

150 kg C → ±12 kg Norg

Corg



Εντατική καλλιέργεια κυρίως με ετήσιες καλλιέργειες σε κεκλιμένα εδάφη προκαλούν μεγάλη υποβάθμιση της γονιμότητας και του ιδίου του εδάφους

Ερημοποίηση (UNESCO, 1993)

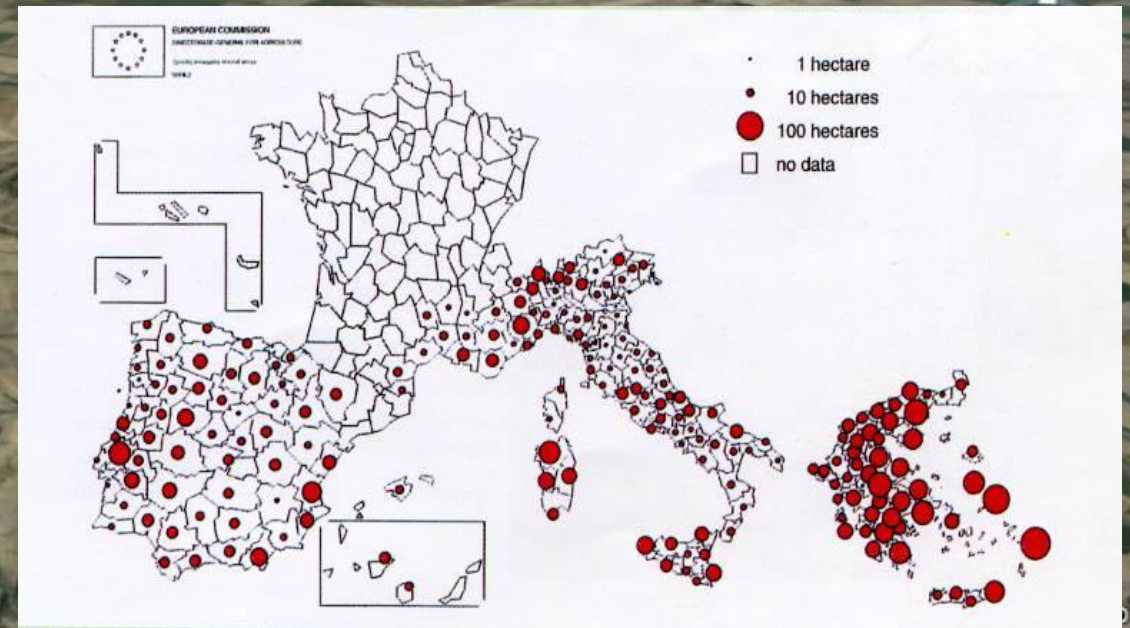
Ερημοποίηση είναι η υποβάθμιση γαιών στις ημίξηρες περιοχές που προέρχονται από **κλιματικές αλλαγές και ανθρώπινες ενέργειες** και προκαλούν μείωση της εδαφικής γονιμότητας, δομής και ικανότητας να διατηρούν χλωρίδα, πανίδα και ανθρώπινη δραστηριότητα καταλήγοντας σε πενία, εξάντληση και τελικά εγκατάλειψη και καταστροφή της γης.

Το φαινόμενο απειλεί να μετατρέψει 30% της Ελληνικής επικράτειας σε ερημικά τοπία με υποτυπώδη βλάστηση.

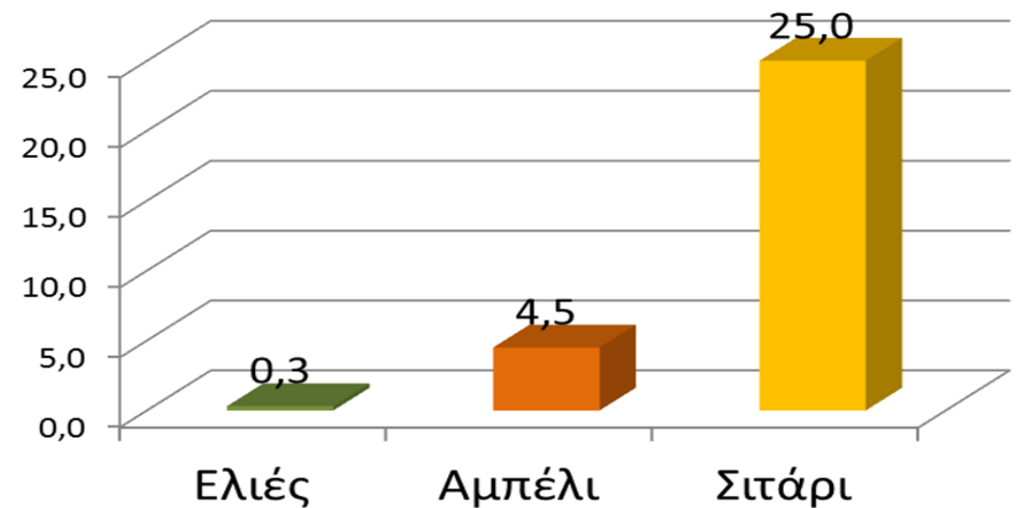
Παράγοντες ερημοποίησης:

Κλίμα – ένταση/διάρκεια/διαβρωσιμότητα βροχής
Έδαφος (υφή, δομή, διαβρωσιμότητα)
Μητρικό υλικό
Γεωμορφολογία
Υδρολογία
Ανάγλυφο
Μήκος κλίσης
Προσανατολισμός
Χρήση γης και Διαχείριση

Υποβάθμιση και απώλεια της οργανικής
ουσίας σε ευαίσθητα γεωργικά
οικοσυστήματα οδηγεί σε διάβρωση και
απώλεια εδάφους 0,5-1 cm κατ' έτος !!!



Διάβρωση εδάφους σε cm εδάφους ανά 30 έτη
σε διαφορετικές χρήσεις γης.



Ευρωπαϊκά Προγράμματα Ερημοποίησης

1990-1993. MEditerranean Desertification And Land Use (MEDALUS). Χρηματοδότηση: EEC-EPOCH Programme, EC PL890092. Φορέας Γ.Π.Α.. Χώρες: Μ.Βρετανία, Ελλάδα, Ιταλία, Πορτογαλλία, Ισπανία, Βέλγιο, Γαλλία, Ολλανδία, Ελβετία. Πρόκειται για μεγάλης κλίμακας Κοινοτικό Πρόγραμμα για διερεύνηση και αντιμετώπιση των παραγόντων ερημοποίησης γαιών στη Νότιο Ευρώπη.

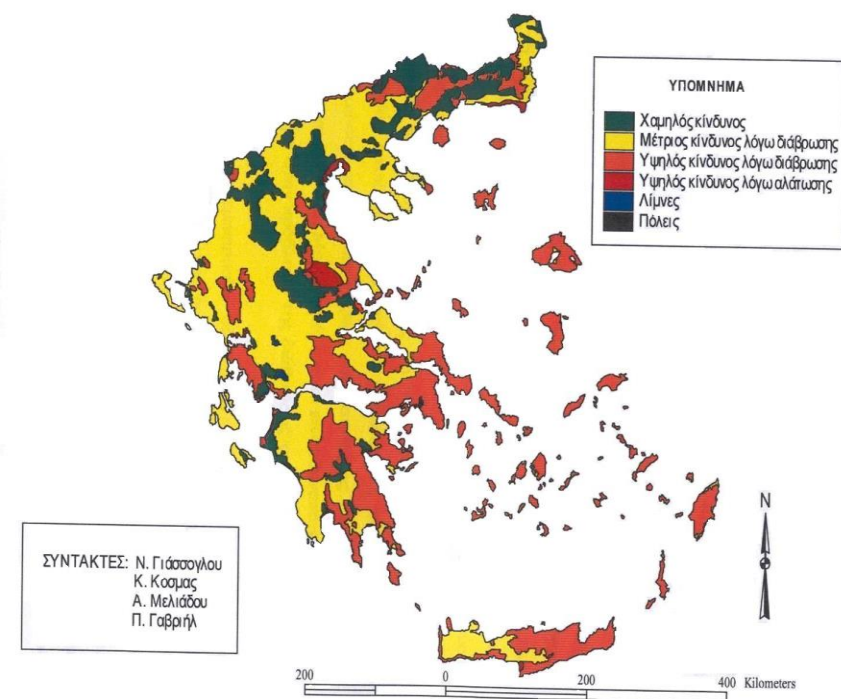
1993-1995. Mediterranean Desertification And Land Use (MEDALUS II). Χρηματοδότηση: EC - Χώρες: Μ.Βρετανία, Ελλάδα, Ιταλία, Πορτογαλλία, Ισπανία, Βέλγιο, Γαλλία, Ολλανδία, Ελβετία, Ουγγαρία). Πρόκειται για το δεύτερο μέρος του μεγάλης κλίμακας Κοινοτικού Προγράμματος για Ερημοποίηση Μεσογειακών Γαιών.

1996-1998. Mediterranean Desertification And Land Use (MEDALUS III). Χρηματοδότηση: EEC-EPOCH Programme, ENV4-CT95-0119. Χώρες: Μ.Βρετανία, Ελλάδα, Ιταλία, Πορτογαλλία, Ισπανία, Βέλγιο, Γαλλία, Ολλανδία, Ελβετία, Ουγγαρία). Πρόκειται για το τρίτο μέρος μεγάλης κλίμακας Κοινοτικού Προγράμματος για διερεύνηση και αντιμετώπιση των παραγόντων ερημοποίησης γαιών στη Νότιο Ευρώπη. Στη φάση αυτή μελετήθηκε ο ορισμός και η ανάπτυξη μεθοδολογίας χαρτογράφησης περιβαντολογικών ευαίσθητων περιοχών στην ερημοποίηση και την ανάπτυξη μέτρων προστασίας.

1994-1996. ECRASE: Evalation of the effect of climate variations on the recharge of aquifers in southern European catchments. Χρηματοδότηση: Ευρωπαϊκή Επιτροπή, Proj. No. EV5V-0584. Χώρες: Ελλάδα, Βέλγιο, Γαλλία, Ολλανδία, Ισπανία. Πρόκειται για Κοινοτικό ερευνητικό πρόγραμμα αξιολόγησης της επανατροφοδοσίας των υπόγειων υδροφορέων αλλά και μελέτης υποβάθμισης των υπογείων υδάτων με χημικά σε περιοχές της Νότιας Μεσογείου υπό σημερινές και μελλοντικές κλιματικές συνθήκες..

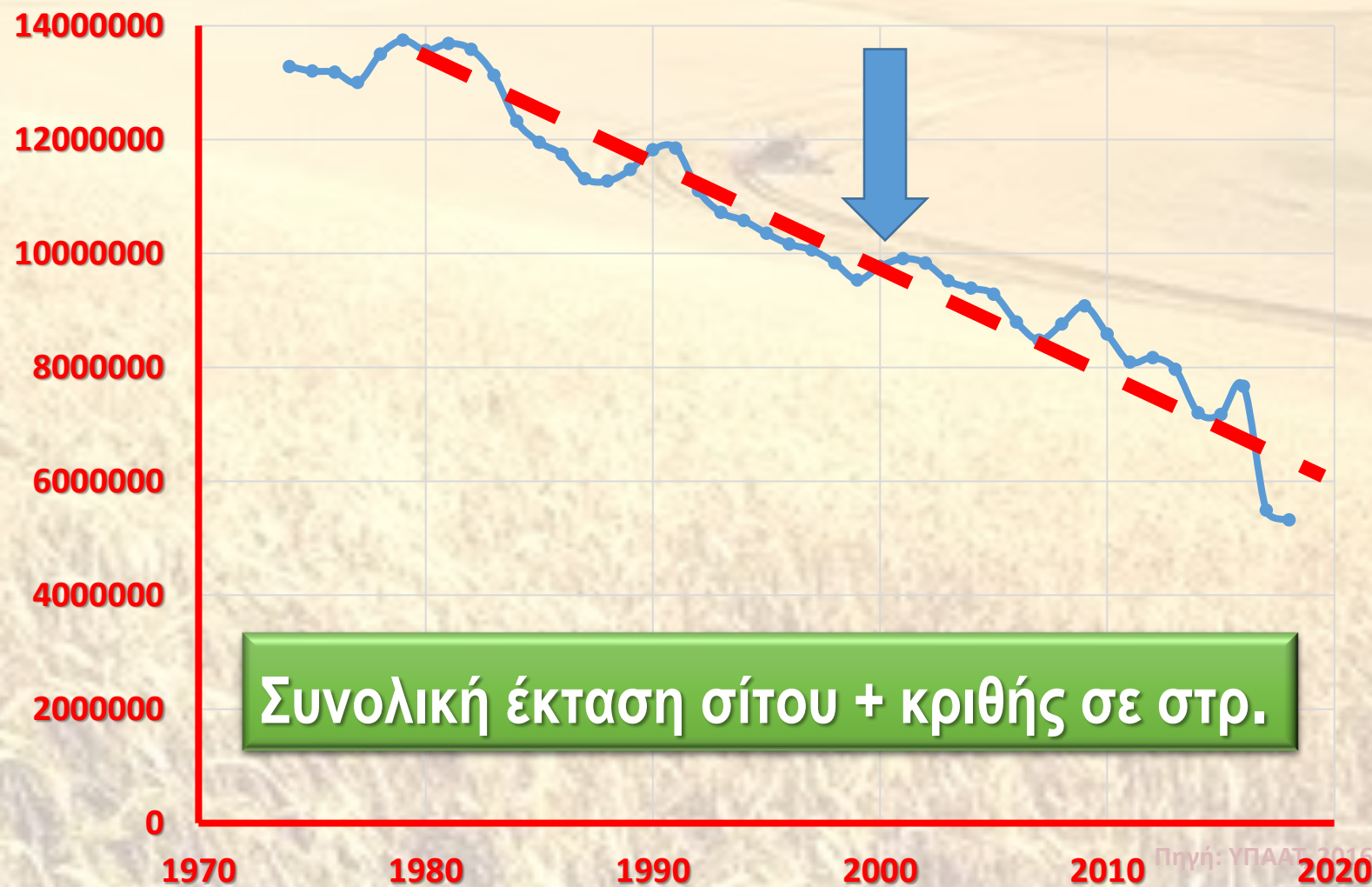
1997-2000. Πρόγραμμα της Ε.Ε. με τίτλο: TERON, Tillage Erosion : Current State, Future Trends and Prevention (FAIR3-CT96-1478). Χώρες: Ελλάδα, Βέλγιο, Η.Β., Ισπανία, Δανία, Ιταλία, Πορτογαλία. Στα πλαίσια του προγράμματος αυτού μελετήθηκε η διάβρωση που οφείλεται στην κατεργασία του εδάφους και την υποβάθμισή του σε αντιπροσωπευτικές ευρωπαϊκές περιοχές. Στα πλαίσια αυτού ποσοτικοποιήθηκαν για πρώτη φορά παγκοσμίως οι αρνητικές επιδράσεις της κατεργασίας στην διάβρωση και ερημοποίηση επικλινών εδαφών σε μια μεγάλη γαιών.

ΧΑΡΤΗΣ ΔΥΝΗΤΙΚΟΥ ΚΙΝΔΥΝΟΥ ΕΡΗΜΟΠΟΙΗΣΗΣ ΤΗΣ ΕΛΛΑΔΑΣ Εθνική Επιτροπή κατά της Ερημοποίησης



Το 2001 εκρούσθη ο κώδων του κινδύνου

Εγκατάλειψη επικλινών εδαφών



1980 → 40 εκατ. στρέμματα
2020 → 31,5 εκατ. στρέμματα

Από τα 4 εκατ. στρ. που εγκαταλήφθηκαν από το 2000, το 1 εκατ. στρ. μόνο στη Θεσσαλία (25%)

Στου κουφού την πόρτα...

ΠΡΟΤΑΣΕΙΣ (για να σωθούν 1,3 εκ. στρ)

Σύγχρονες πρακτικές χαμηλών εισροών που θα αποτρέψουν περαιτέρω ερημοποίηση και **επιστροφή εγκαταλελειμμένων εκτάσεων** σε χρήση.

Το τρίπτυχο των προτεινόμενων πρακτικών είναι:

- Χλωρή λίπανση με ψυχανθή
- Αμειψισπορά με ψυχανθή
- Εισαγωγή πολυετών καλλιεργειών (ΑΦΦ, ΕΦ)

ΠΡΟΤΑΣΕΙΣ

Χλωρή λίπανση με καλλιέργεια ψυχανθούς (μπιζέλι, βίκος, κλπ):

- ✓ Αυξάνεται δραστικά η οργ. ουσία του εδάφους
- ✓ Βελτιώνονται οι φυσικο-χημικές ιδιότητες του εδάφους
- ✓ Αυξάνεται ο ρυθμός ορυκτοποίησης του Norg (εγγενής γονιμότητα)
- ✓ Αυξάνεται το ποσοστό επιστροφής λιπάνσεως
- ✓ Μειώνονται δραστικά οι Nχες λιπάνσεις και η Νιτρορύπανση
- ✓ Ταχύτατη βελτίωση του εδάφους

ΠΡΟΤΑΣΕΙΣ

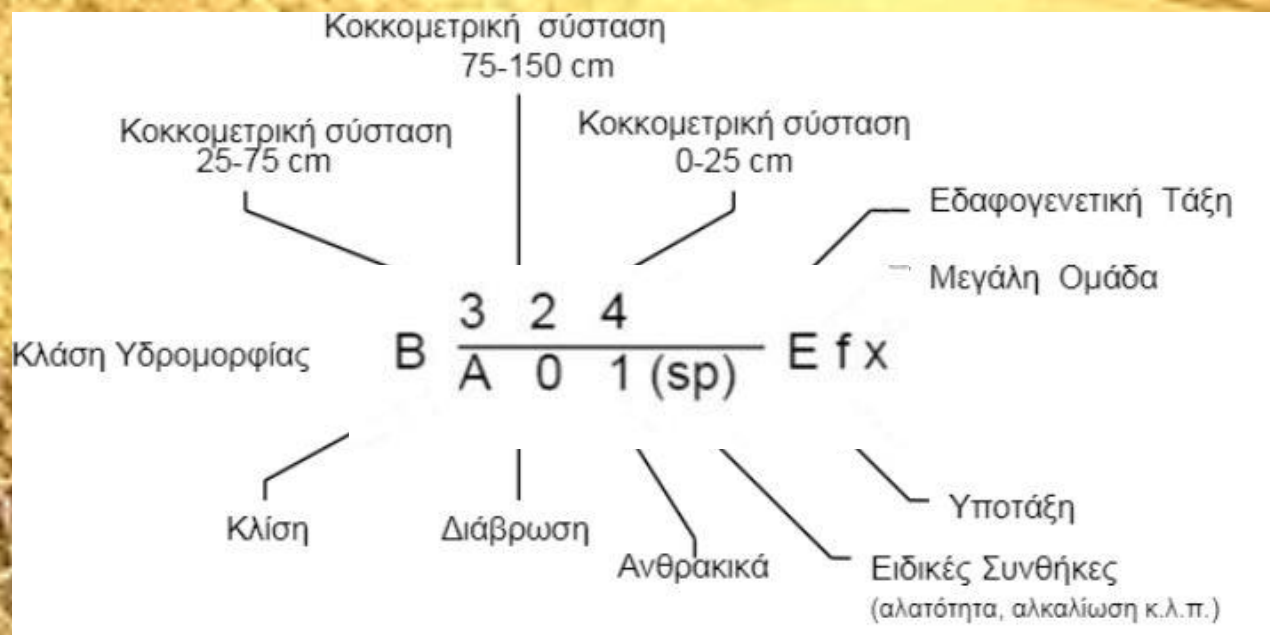
Καλλιέργεια πολυετών ΕΦ και ΑΦΦ θα βελτιώσει και επαναφέρει σημαντικό μέρος των υπό ερημοποίηση γαιών με αύξηση της ΠΑ

- μηδενισμός διάβρωσης
- εξοικονόμηση νερού
- μείωση της νιτρορύπανσης
- μηδενισμός αγροχημικών
- αύξηση εδαφ. γονιμότητας
- σιφώνιο βαρέων μετάλλων
- φαινόμενο θερμοκηπίου

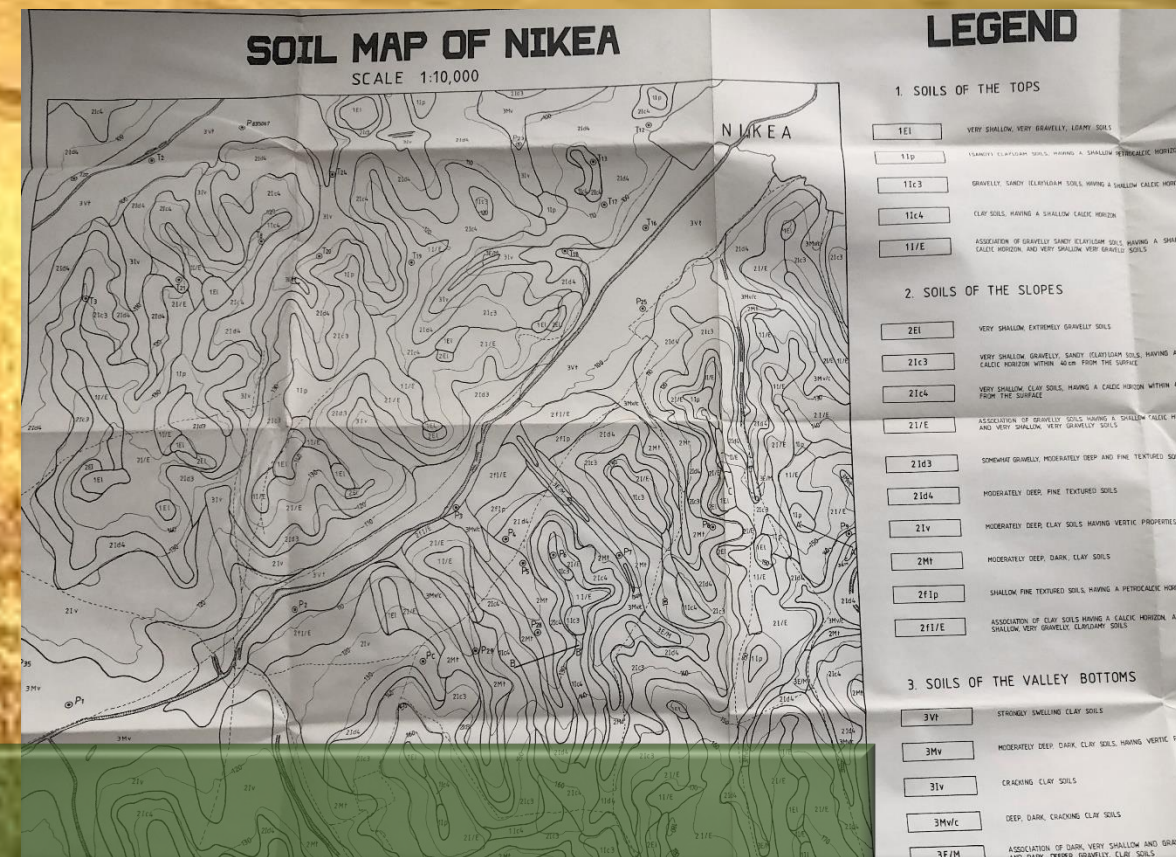


ΠΡΟΤΑΣΕΙΣ

➤Επικαιροποίηση εδαφολογικού χάρτη



➤Επαναστελέχωση ΙΧΤΕ



ΠΡΟΤΑΣΕΙΣ

- Επικαιροποίηση εδαφολογικού χάρτη
- Επικαιροποίηση και **εφαρμογή** του Σχεδίου Δράσης (μέτρα προστασίας)
- Επίλυση του υδατικού προβλήματος της Θεσσαλίας
- Άμεση κινητοποίηση του Υπουργείου και τοπικών φορέων

Πλάτων: Τιμαίος και Κριτίας

Εκδ. Κάκτος, 1993:261-65

*...Το εύφορο και μαλακό χώμα
απομακρυνόταν από τα υψώματα
στα χρόνια που πέρασαν
γλιστρώντας σε μεγάλες
ποσότητες και εξαφανιζόταν
στα βάθη της θάλασσας.*

*Έτσι αυτό που έχει απομείνει
είναι μόνο ο ρηχός φλοιός της
γης που μοιάζει με σκελετό
άρρωστου κορμιού και παράγει
μόνο τροφή για μέλισσες..*

Ευχαριστώ