



Δημοκρίτειο Πανεπιστήμιο Θράκης Τμήμα Αγροτικής Ανάπτυξης

«Περιβάλλον & Γεωργία»

Οι κλιματικές αλλαγές καθιστούν επιτακτική
την ανάγκη για νέες ποικιλίες - Οι προκλήσεις
για τα ελληνικά αγρο-οικοσυστήματα

Ιωάννης Τοκατλίδης
Καθηγητής



ΕΙΣΑΓΩΓΗ

Οι τεκταινόμενες κλιματικές αλλαγές

(ποικιλότητα περιβαλλόντων)

precipitation



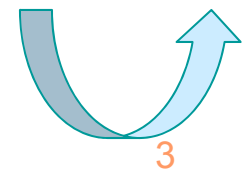
heat



drought



Βιωσιμότητα της γεωργίας ?



Οι τεκταινόμενες κλιματικές αλλαγές

Η γεωργία πρέπει να έχει στη διάθεσή της ποικιλίες που διακρίνονται για τη γενική τους προσαρμοστικότητα και πλαστικότητα

Οι τεκταινόμενες κλιματικές αλλαγές

**Food demand globally will
double by 2050**

Stuber and Hancock 2008

Οι τεκταινόμενες κλιματικές αλλαγές

Environmental changes make the challenge of feeding additional people within the next 50 years exceedingly difficult

Vadez et al., 2011

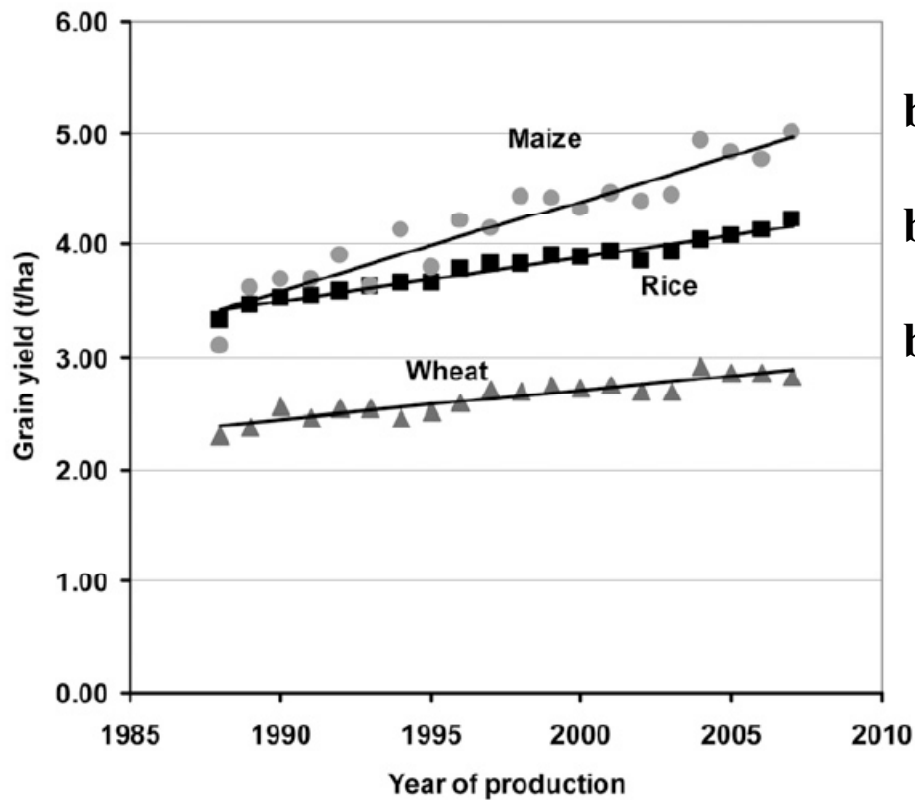


Η ΔΗΜΙΟΥΡΓΙΑ ΝΕΩΝ
ΠΟΙΚΙΛΙΩΝ ΕΙΝΑΙ
ΕΠΕΙΓΟΥΣΑ ΑΝΑΓΚΗ



**καλαμπόκι, σιτάρι & ρύζι
ικανοποιούν το 50% των
αναγκών μας**

Troyer & Wellin (2009)· Fisher & Edmeades (2010)



b=80 kg/ha/year

b=38 kg/ha/year

b=25 kg/ha/year

Fisher and Edmeades (2010):

“ even if these relative rates could be maintained, they would not prevent real price rises for the three cereals, in the face of projected demand growth to 2050, thus there is little doubt that the world needs to continue increasing cereal yields”



**Οι κλιματικές αλλαγές
θέτουν σε κίνδυνο τη
βιωσιμότητα των δύο
μείζονος σημασίας
σιτηρών**



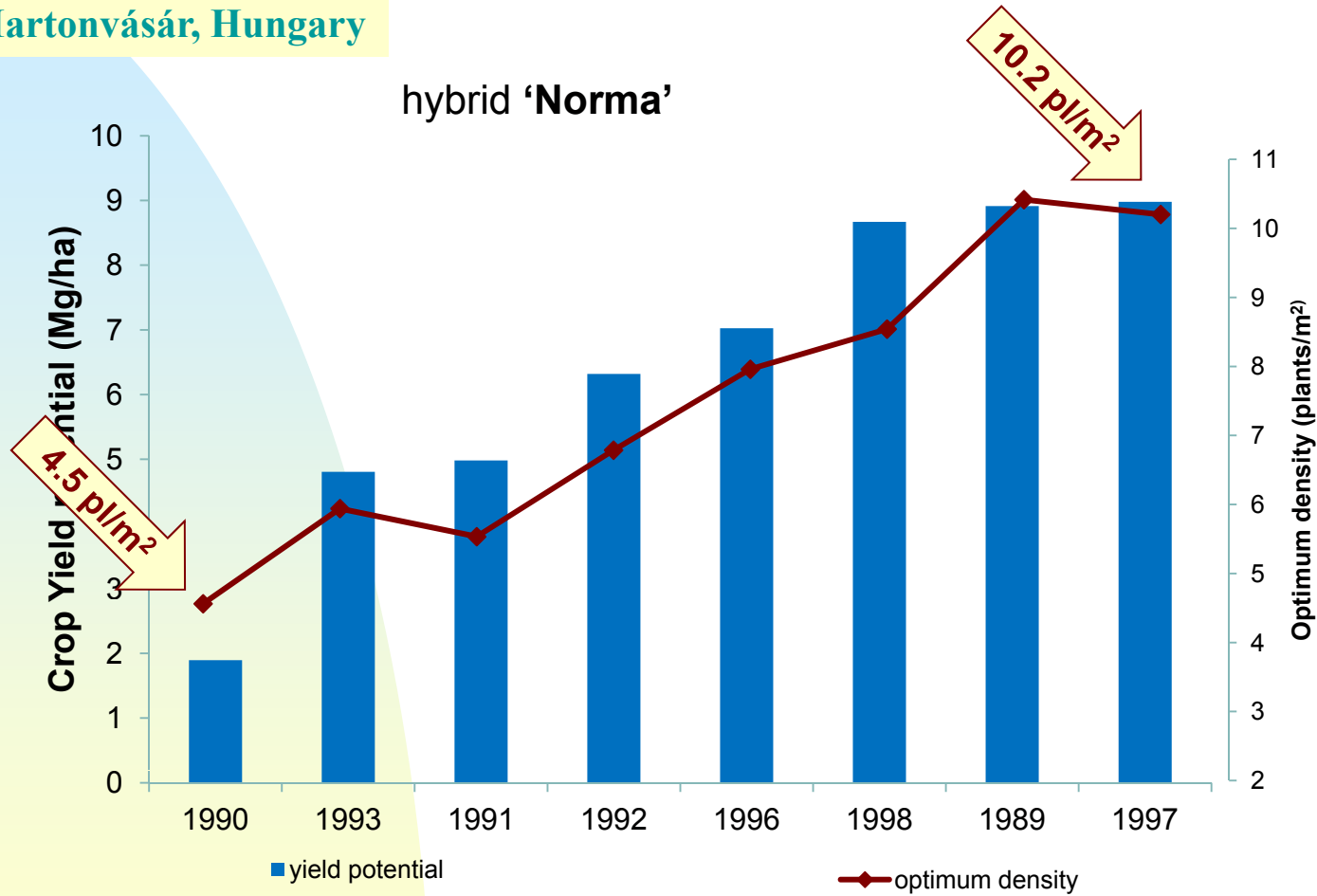
**εξάρτηση
από μεγάλες
πυκνότητες**

απρόβλεπτη βέλτιστη πυκνότητα



Martonvásár, Hungary

hybrid 'Norma'

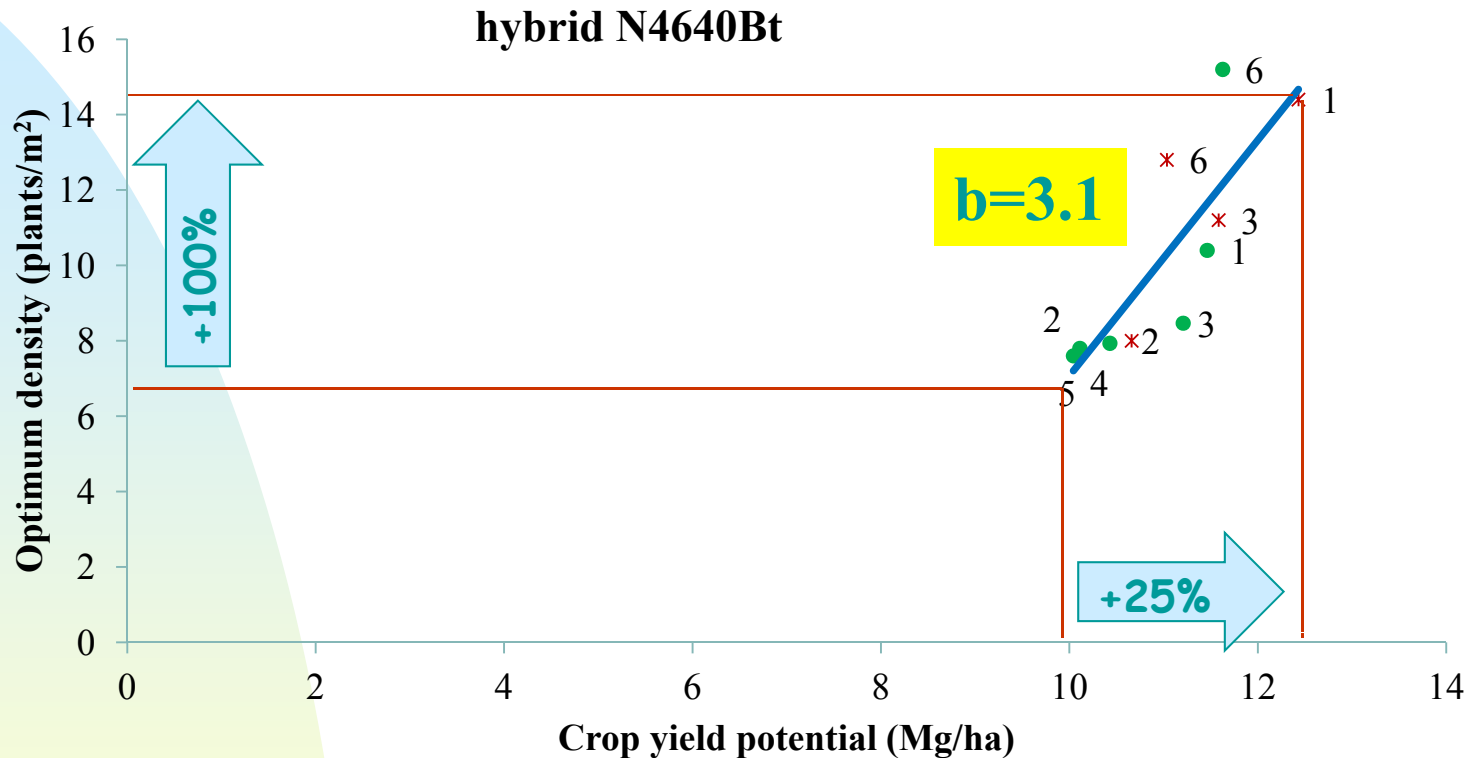


Data from Berzsenyi and Tokatlidis (2012)

απρόβλεπτη βέλτιστη πυκνότητα



Iowa, USA



Row spacing of 38 cm (●) or 76 cm (✖);

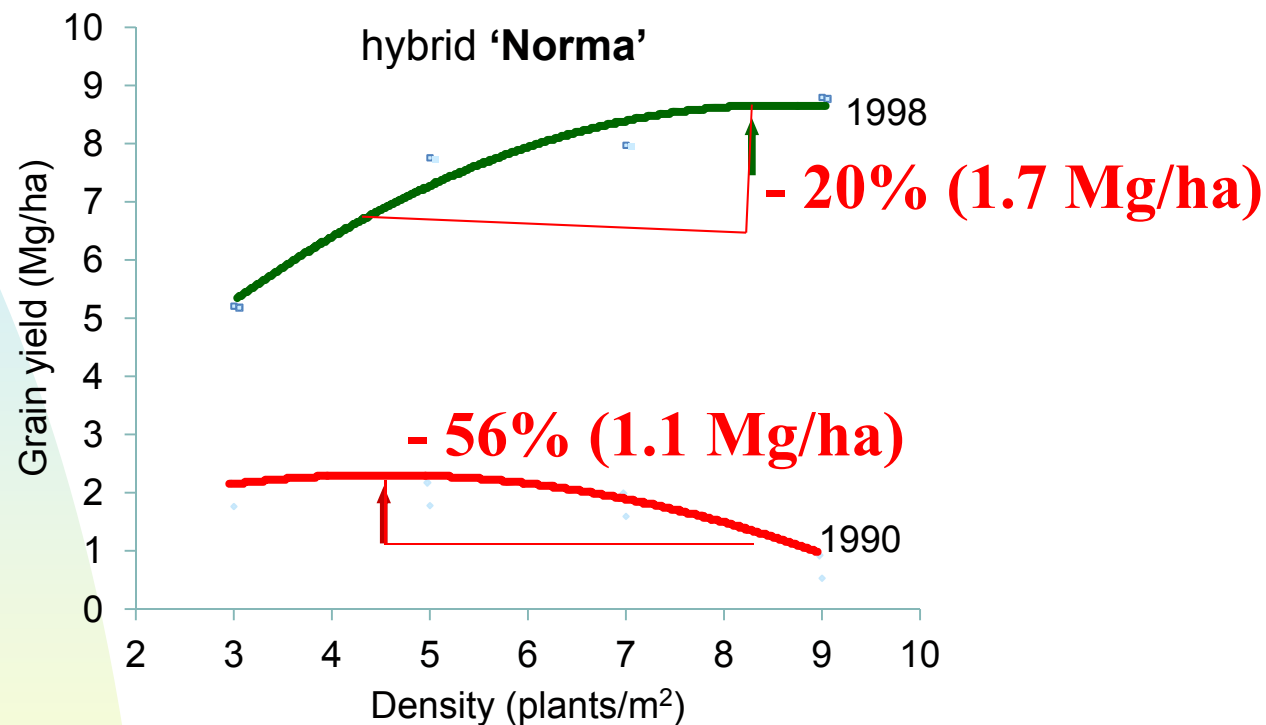
1, Ames; 2, Kanawha; 3, Nashua; 4, Sutherland; 5, Crawfordsville; 6, Lewis

Data from Farnham (2001)

απόκλιση από τη δυνητική παραγωγή



Martonvásár, Hungary

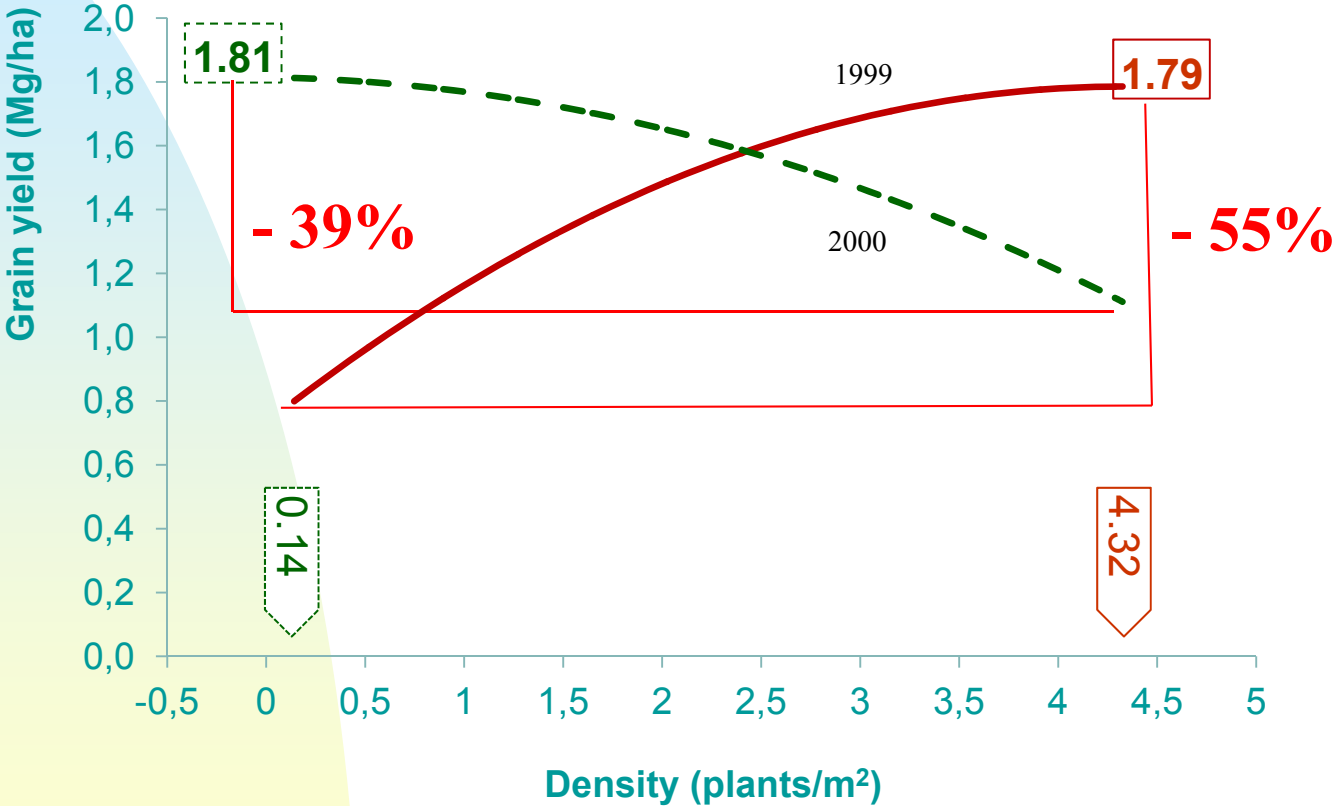


Data from Berzsenyi and Tokatlidis (2012)

απόκλιση από τη δυνητική παραγωγή



hybrid PR3893 at Kimball (Nebraska) location



Δυνητική απώλεια παραγωγής



Hybrid	Environment	Quadratic equation	CYP (kg/ha)	OP(q) (plants/m ²)	YL (%)	Source	
PR3893	Cheyenne, Nebraska	1999	$y=2,701+972.9x-47.2x^2$ (R ² =0.97)	7,720	10.3	35	Blumenthal et al. (2003)
		2000	$y=1,824+445.5x-80.6x^2$ (R ² =0.99)	2,440	2.76	100	
PR3893	Kimball, Nebraska	1999	$y=731.5+487.3x-56.3x^2$ (R ² =0.94)	1,790	4.32	55	Blumenthal et al. (2003)
		2000	$y=1,814-9.98x-35.3x^2$ (R ² =0.98)	1,810	0.14	39	
PR3860	Anton, Colorado, 1998	Low-yielding field	$y=1,839+1,283x-110x^2$ (R ² =0.91)	5,580	5.83	17	Shanahan et al. (2004)
		High-yielding field	$y=2,469+1,230x-70x^2$ (R ² =0.92)	7,870	8.78	8.8	
non-Bt group	North Central Wisconsin-zone	Seymour	$y=3,020+1,560x-70x^2$ (R ² =0.94)	11,710	11.2	17	Stanger and Lauer (2006)
		Chippewa Falls	$y=8,020+320x-28x^2$ (R ² =0.96)	8,930	5.78	9.3	
Short-season group	Turda, Romania	2006	$y=2,696+1,252x-116.3x^2$ (R ² =0.98)	6,070	5.38	27	Tokatlidis et al. (2011)
		2007	$y=1,443+1,383x-75.82x^2$ (R ² =0.99)	7,750	9.12	14	
Norma	Martonvásár, Hungary	1990	$y=491.2+615x-67.49x^2$ (R ² =0.98)	1,890	4.56	100	Berzsenyi and Tokatlidis (2012)
		1997	$y=3,763+1,022x-50.13x^2$ (R ² =0.87)	8,980	10.2	18	

from Tokatlidis (2012)

Adapting maize crop to climate change

Ioannis S. Tokatlidis

Accepted: 17 July 2012
© INRA and Springer-Verlag, France 2012

Abstract Global weather changes compel agriculture to be adequately productive under diverse and marginal conditions. In maize, modern hybrids fail to meet this requirement. Although breeding has achieved spectacular progress in grain yield per area through improved tolerance to stresses, including intense crowding, yields at low plant population densities remain almost unchanged. Stagnated plant yield potential renders hybrids unable to take advantage of resource abundance at lower populations, designating them population dependent. Consequently, the optimum population varies greatly across environments. Generally, the due population increases as the environmental yield potential gets higher. As a remedy, relatively low populations are recommended for low-input conditions leading to inappropriate population in occasional adequacy of resources and considerable yield loss. For example, for a rain-fed hybrid tested at one location across 11

ones is a major challenge for agronomists, and (5) the development of population-neutral hybrids is a fundamental challenge for maize breeding. Honeycomb breeding is a valuable tool to pursue this goal since it places particular emphasis on the so-far stagnated plant yield potential that is essential for population-neutral hybrid development.

Keywords Crop yield potential · Honeycomb breeding · Optimum population · Plant yield potential · Population-neutral hybrids · Sustainable agriculture

Abbreviations

EYI Environmental yield index (the experimental mean grain yield)
CYP Crop yield potential (the maximum grain yield on the basis of the quadratic equation)

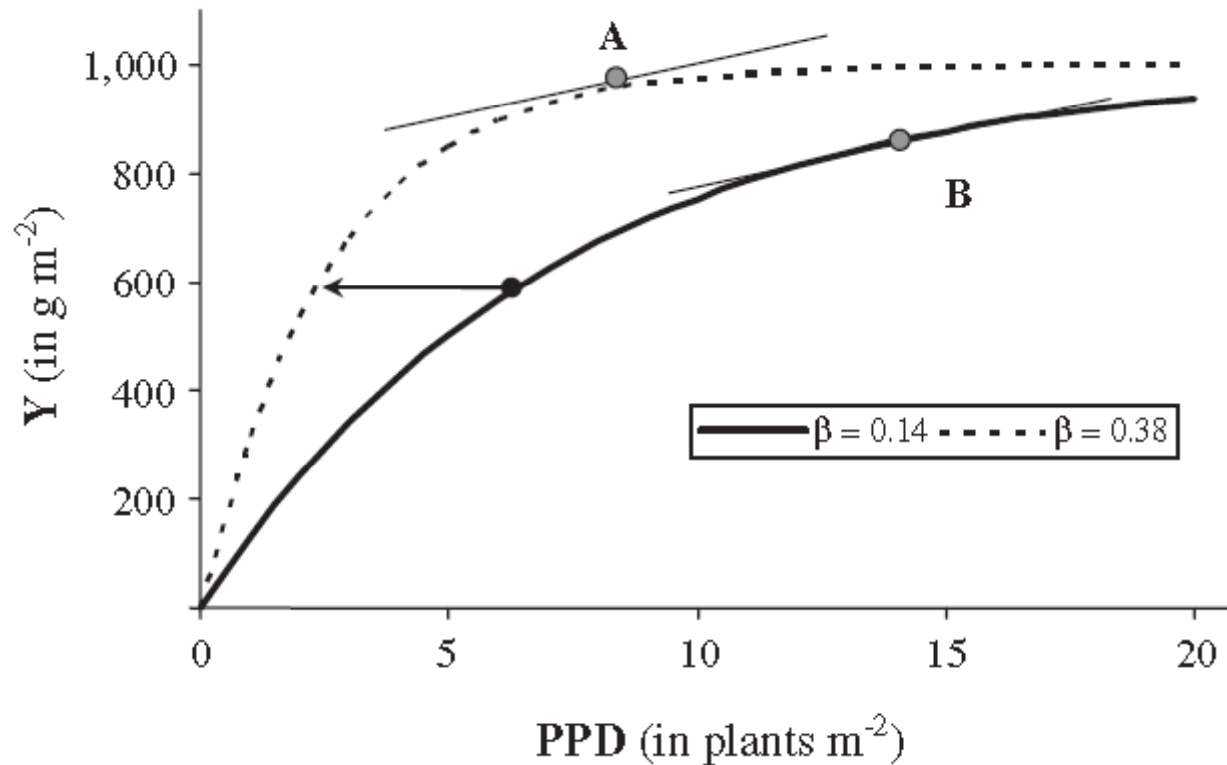


2012: Iowa, USA

“What does this all mean? That we're likely heading into **a food crisis** in the US regarding corn and soybeans”

<http://usahitman.com/fpulpofcttc/>

density-neutral hybrid



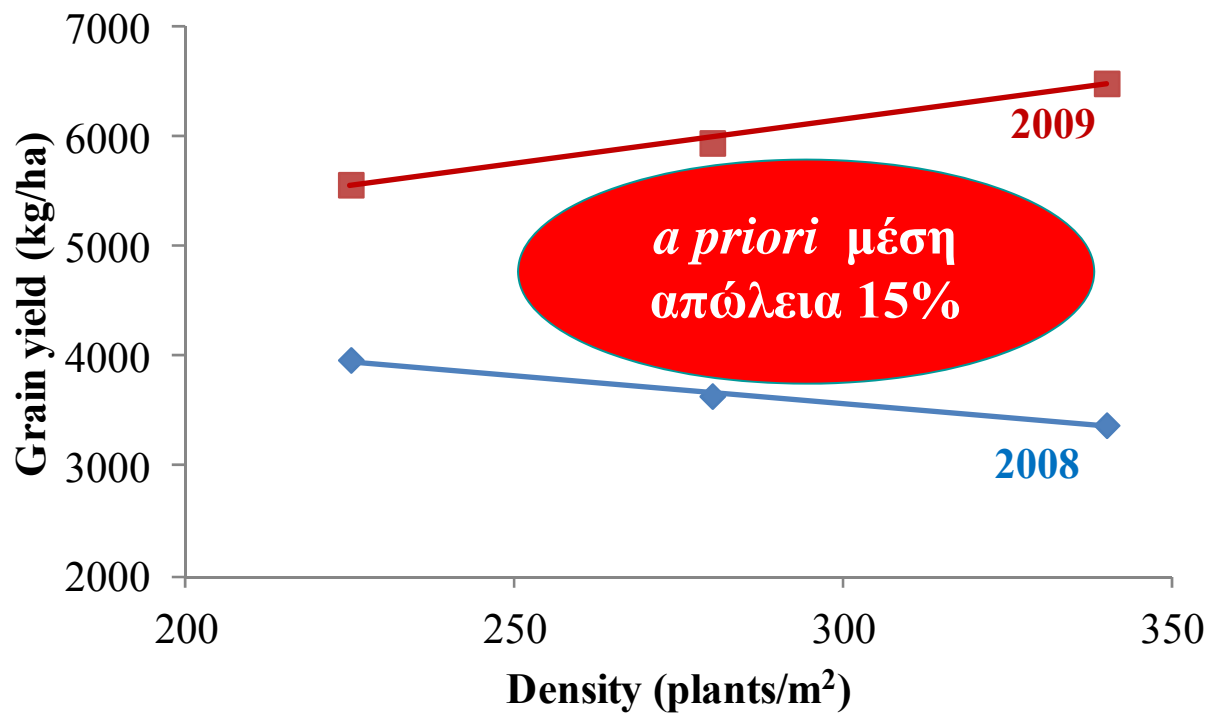
Popp et al. (2006):

“Profit maximizing density does not always coincide with the yielding maximizing density primarily because of the seed cost”.

απόκλιση από τη δυνητική παραγωγή



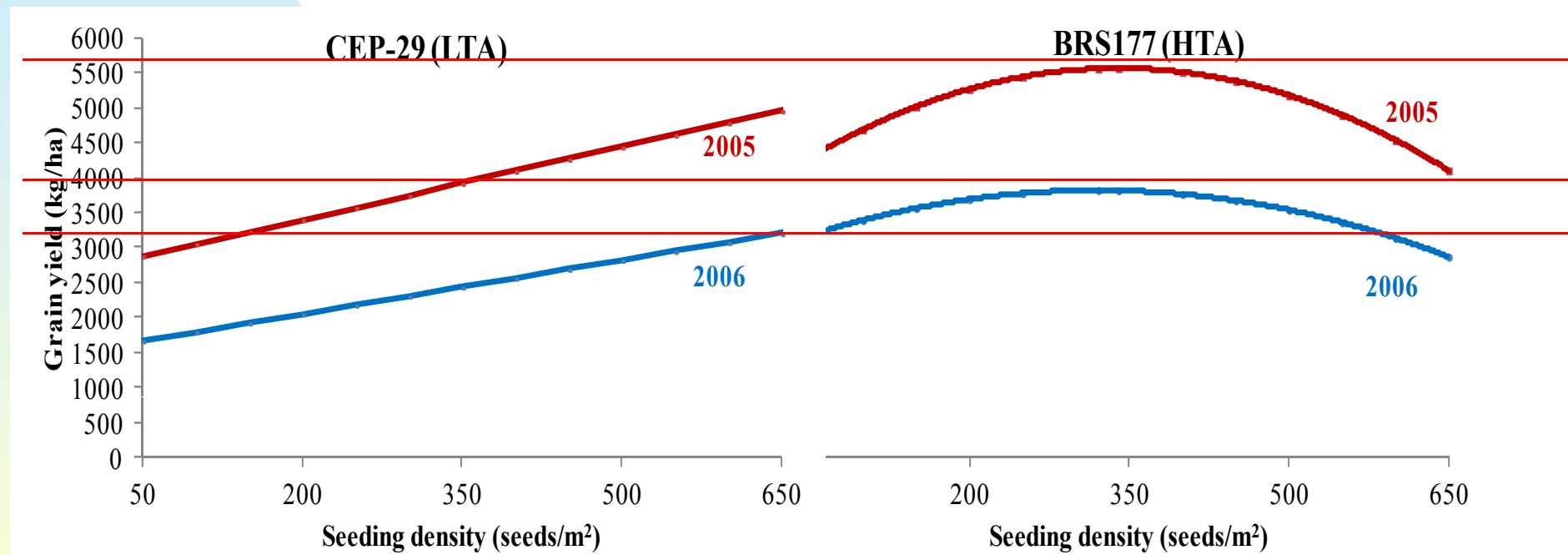
Loess Plateau, China



Fang et al. (2010)



Capão do Leão, Brazil

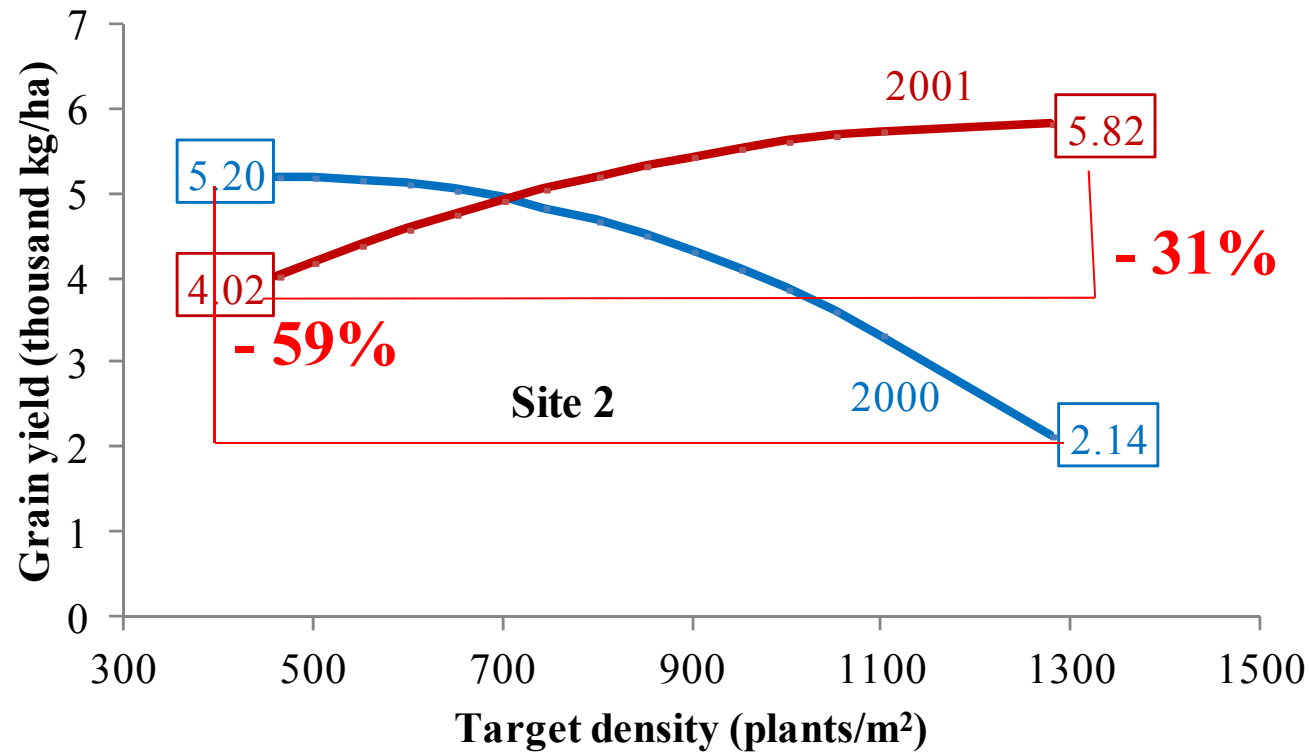


Valerio et al. (2009)

απόκλιση από τη δυνητική παραγωγή



Ebro Valley, Spain.

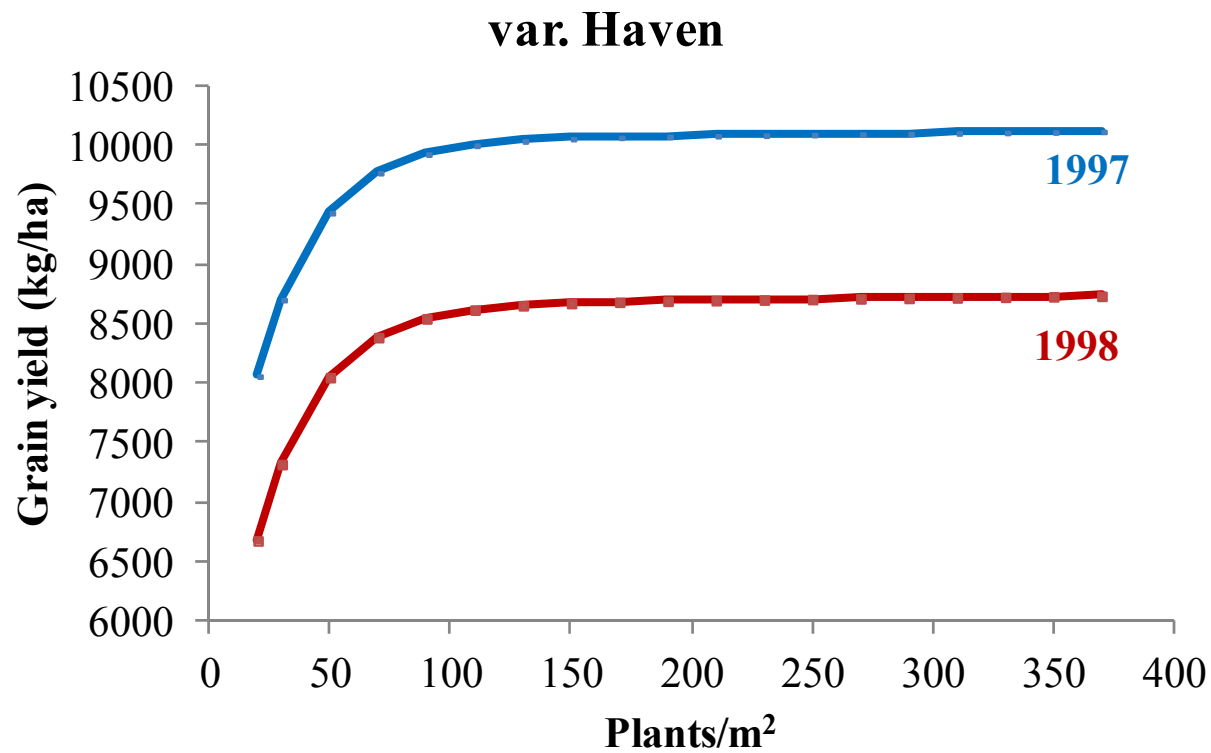


Lloveras et al. (2004)

η ιδεατή ποικιλία



Herefordshire, UK



Whaley et al. (2000)

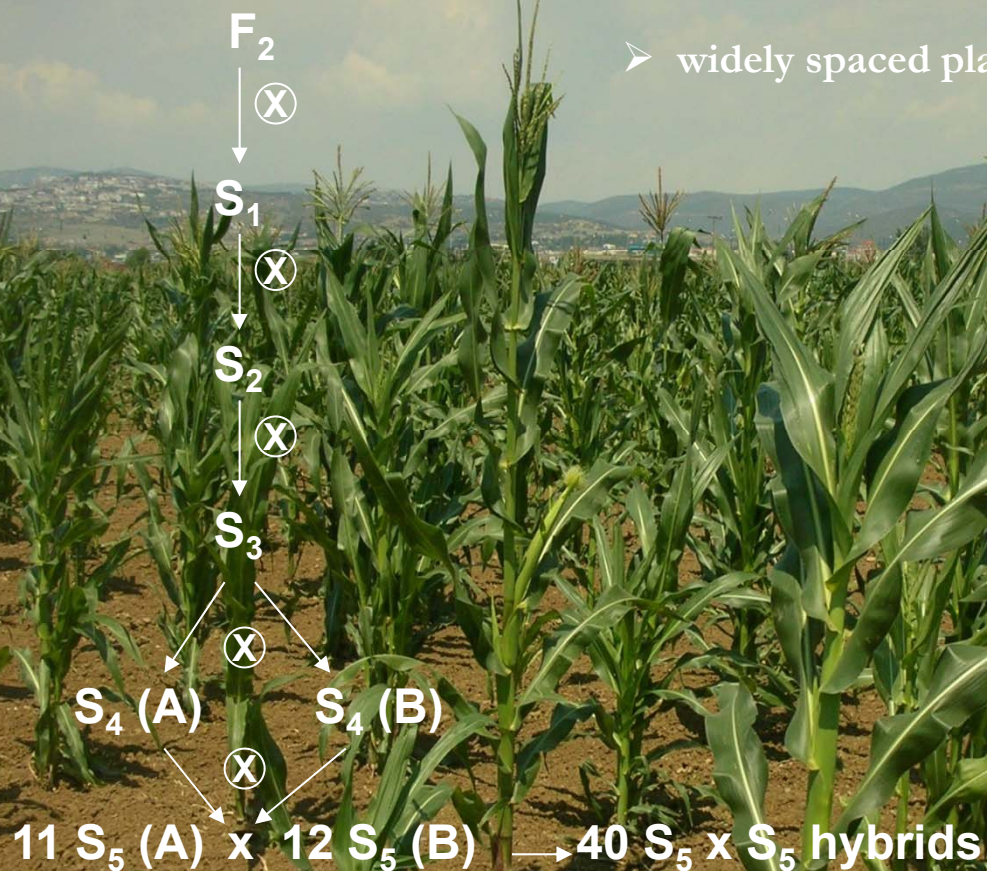


ΠΡΟΚΛΗΣΕΙΣ - ΠΡΟΤΑΣΕΙΣ

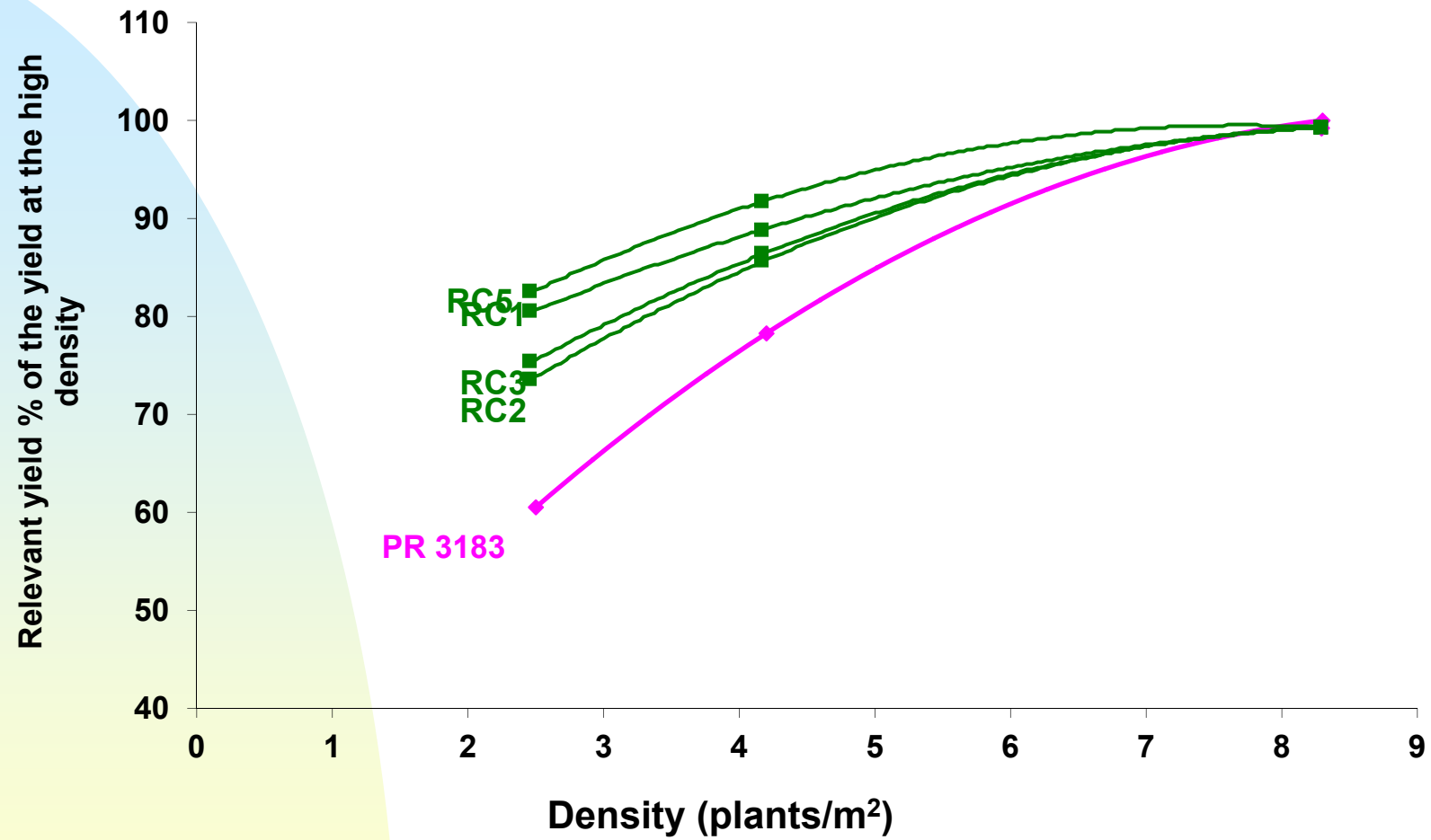
1 ΠΟΙΚΙΛΙΕΣ ΙΚΑΝΕΣ ΝΑ ΑΞΙΟΠΟΙΟΥΝ ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΙΚΑ ΤΙΣ ΕΙΣΡΟΕΣ

HONEYCOMB BREEDING (TO RECYCLE THE HYBRID PR3183)

➤ widely spaced plants (0.74 plants/m²)

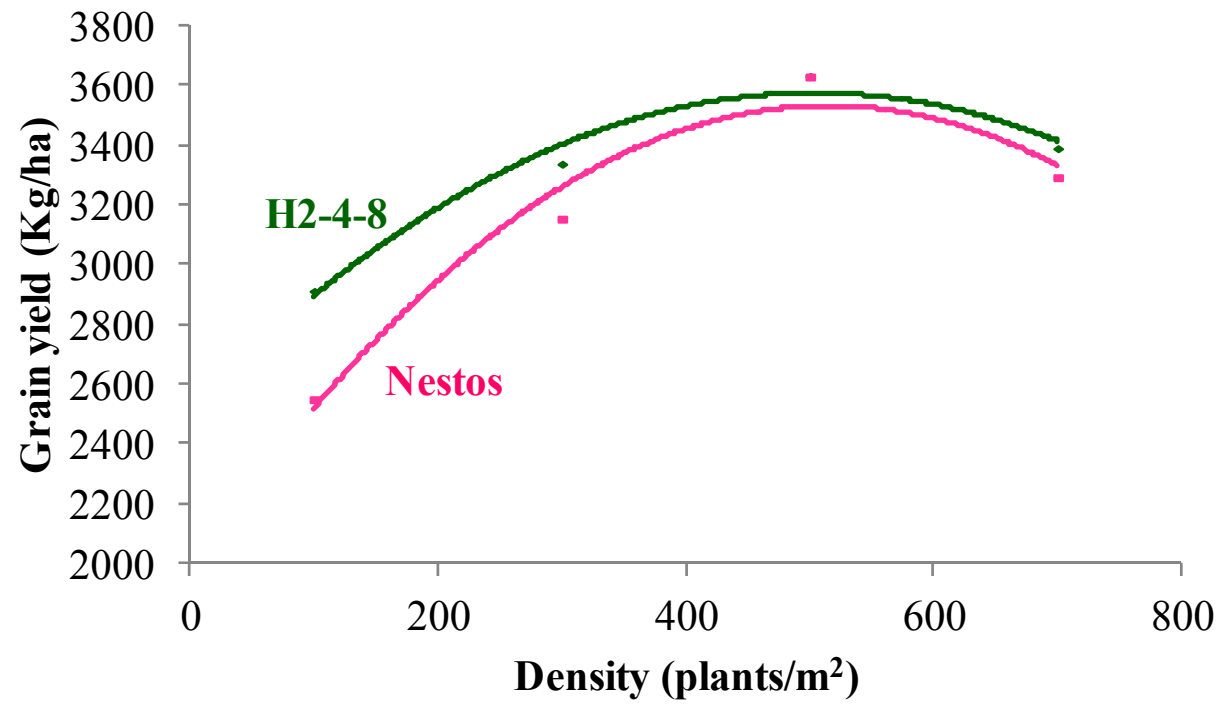


Tokatlidis et al. (1998)



100%=10.2 Mg/ha

Data from Tokatlidis et al. (2001)



Data from Tokatlidis et al. (2006)

2 ΠΟΙΚΙΛΙΕΣ ΠΟΥ ΑΝΑΒΑΘΜΙΖΟΥΝ ΤΟ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝ

Νέα ποικιλία φασολιού (*Phaseolus vulgaris* L.) με αντοχή στις υψηλές θερμοκρασίες

1. Παπαδόπουλος Ι., Το καλλιέργει

¹ Ίμμιος Φυτικής Παραγωγής ΤΕΙ Δ. Μακεδονίας, 551 00 Φλώρινα

² Ίμμιος Αγροτικής Ανάπτυξης, Δημοκρίτειο Πανεπιστήμιο Θράκης, 682 00 Οροπέδιο

Στη Δ. Μακεδονία η καλλιέργεια θηροφάσολο (αποτελεί σημαντική δραστηριότητα, ιδιαίτερα στις περιοχές Πράσπας και Καστοριάς όπου χάρη στην ποιότητα του το προϊόν χαρακτηρίστηκε Π.Γ.Ε. «Πράσιν Παναφαικής Έκδοσης». Μεταξύ των αβιοτικών αντιστοιχιών που μεθυστικές αποδόσεις είναι οι υψηλές θερμοκρασίες (>30 °C ημερησίως και >20 °C νύχτας) (Singh 1985). Στόχος της έρευνας ήταν η δημιουργία ποικιλιών με αντοχή στην καταπονήση αυτή.



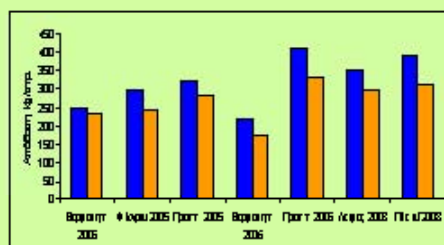
Η βελτιωτική διαδικασία από τους αναγνώστες (Pantelidis και Pantelidis, 1985) με αφετηρία δύο τοπικούς πληθυσμούς της περιοχής της Πράσπας, διεξήχθη στη Φλώρινα ταυτόχρονα σε θερμοκήπιο και υπαίθριο χωράφι (σφάλμα του ΤΕΙ Δ. Μακεδονίας), ενώ η αποδοτική αβιοτική επιλογή ατομικών φυτών οδήγησε στη δημιουργία 19 διαλογών (Παπαδόπουλος 2007). Η διαλογή που προτάθηκε ως νέα ποικιλία χαρακτηρίστηκε από σταθερότητα και υπερπήξη είναι το αρχικό πληθυσμό (Toka lidia) (etal 2010). Το θερμοκήπιο με υψηλές

θερμοκρασίες (μέση μέγιστη τον Ιούλιο 35°C) προσομοίωσε συνθήκες καταπόνησης από υψηλές θερμοκρασίες και επέτρεψε την απομόνωση γενεοτύπων με σχετική αντοχή.

Η νέα ποικιλία ανήκει στον αναρριχόμενο τύπο IV, έχει σκεπή άνωση, απαιτεί υποστήριξη και ο καλλιεργητικός της κύκλος είναι 130 ημέρες. Οι κόκκοι λαβού έχουν ομοιόμορφο πράσινο χρώμα, ενώ όταν ωριμάσουν αποκτούν λευκόχρικο χρωματισμό. Το μέσο μήκος λαβού είναι 12,6 cm, με 3-6 σπέρματα ανά λαβό και βάρος 1000 σπέρων 685 g (μεγαλόσπερμη). Τα σπέρματα είναι λευκά, μέτριας σπινθηρότητας με το χαρακτηριστικό κερροστές σχήμα των πνήσμων «πλάκας» της Πράσπας.



Από την αξιολόγηση της ποικιλίας σε διαφορετικά περιβάλλοντα (Σχήμ. 1) προέκυψε ότι το υψηλό δυναμικό απόδοσης της επιτρέπει να αξιοποιηθεί ευνοϊκά περιβάλλοντα επιυχνιότητας εξαιρετικά υψηλές αποδόσεις, ενώ αποδόσει ικανοποιητικά και σε λιγότερο ευνοϊκά ή και δυσμενή περιβάλλοντα (Pantelidou and Toka lidia 2011).



Σχ. 1. Αξιολόγηση της νέας ποικιλίας «PRES PA» σε συνθήκες καλλιέργειας με μέγιστο το θερμικό πηλοσύνθετο σε διάφορα επώ περιβάλλοντα.

Η νέα ποικιλία εγγράφηκε στον εθνικό κατάλογο ποικιλιών με την επωνυμία «PRES PA» διατηρεί όλα τα εξαιρετικά ποιοτικά χαρακτηριστικά των γονότυπων πληθυσμών και έχει αποσπαστεί πολύ καλύτερα από τους παραγωγούς στους οποίους δόθηκε για δοκιμαστική καλλιέργεια, ιδιαίτερα για την πονόκαλη συμπεριφορά της σε υψηλές θερμοκρασίες, που μεθυστικές δραματικές αποδόσεις.

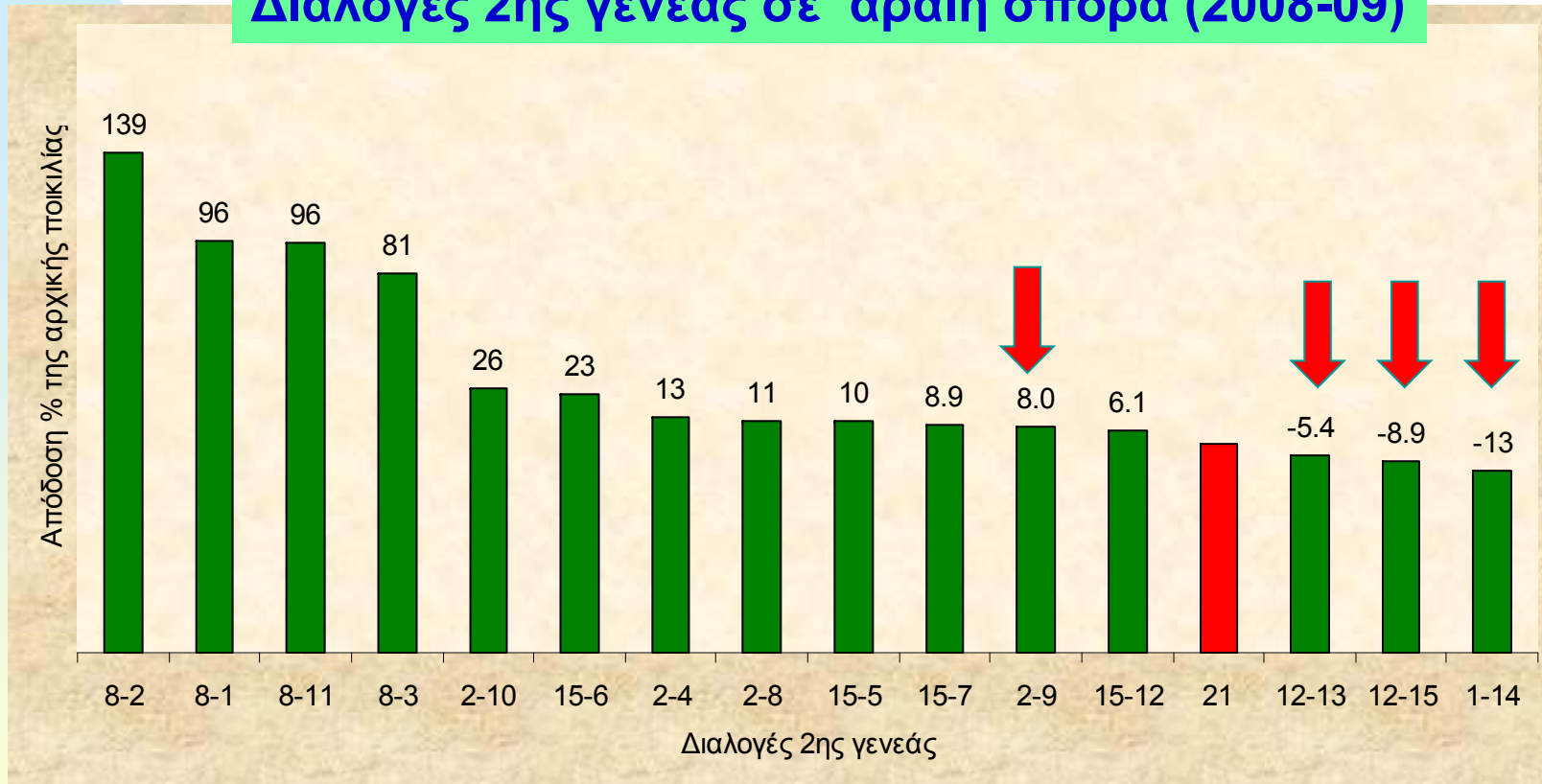
© 2011 by the author(s). Published by the publisher under the terms of the Creative Commons Attribution License (CC BY) 4.0. This article is distributed under the terms of the Creative Commons Attribution License (CC BY) 4.0, which permits unrestricted use, distribution, and reproduction in any medium, provided the original author(s) and the source are credited. For more information, see <http://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>.

ΓΕΝΕΤΙΚΗ ΒΕΛΤΙΩΣΗ ΠΛΗΘΥΣΜΟΥ ΦΑΚΗΣ



ΓΕΝΕΤΙΚΗ ΒΕΛΤΙΩΣΗ ΠΛΗΘΥΣΜΟΥ ΦΑΚΗΣ

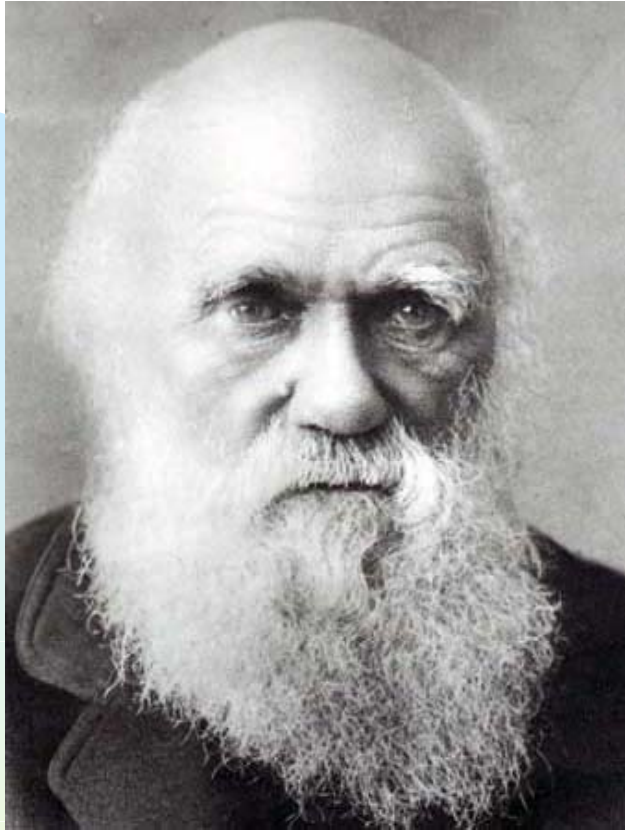
Διαλογές 2ης γενεάς σε αραιή σπορά (2008-09)



100%=11.8 γρ/φυτό

3

ΠΟΙΚΙΛΙΕΣ ΠΟΥ ΑΞΙΟΠΟΙΟΥΝ
ΑΝΑΚΥΚΛΩΜΕΝΕΣ ΕΙΣΡΟΕΣ



“It is not the strongest that survives, it is the most adaptable to change”

Σας ευχαριστώ