

ΠΡΟΒΛΕΨΕΙΣ ΚΑΙ ΜΕΤΡΑ ΠΡΟΣΑΡΜΟΓΗΣ  
ΣΧΕΤΙΚΑ ΜΕ ΤΙΣ ΕΠΙΔΡΑΣΕΙΣ ΤΗΣ  
ΚΛΙΜΑΤΙΚΗΣ ΑΛΛΑΓΗΣ ΣΤΙΣ ΚΥΡΙΕΣ  
ΑΡΟΤΡΑΙΕΣ ΚΑΛΛΙΕΡΓΕΙΕΣ ΤΗΣ  
ΘΕΣΣΑΛΙΑΣ

ΑΝΔΡΕΑΣ Ι. ΚΑΡΑΜΑΝΟΣ

Ομότ. Καθηγητής, π. Πρύτανης του Γ.Π.Α.

ΔΗΜΗΤΡΗΣ ΒΟΛΟΥΔΑΚΗΣ

Γεωπόνος, Διδάκτωρ του Γ.Π.Α.



# Πηγές για τις επιπτώσεις της κλιματικής αλλαγής στην Ελλάδα

---

- Επιτροπή Μελέτης των Επιπτώσεων της Κλιματικής Αλλαγής (2011). *Οι περιβαλλοντικές, οικονομικές και κοινωνικές επιπτώσεις της κλιματικής αλλαγής στην Ελλάδα*, Τράπεζα της Ελλάδος, σσ. 520.
- ([http://www.bankofgreece.gr/BogEkdoseis/Πληρης\\_Εκθεση.pdf](http://www.bankofgreece.gr/BogEkdoseis/Πληρης_Εκθεση.pdf))

# ΚΛΙΜΑΤΙΚΕΣ ΖΩΝΕΣ ΕΡΕΥΝΑΣ Ε.Μ.Ε.Κ.Α.





# Προβλέψεις για την παραγωγή των κύριων καλλιεργειών για την Κεντρική και Ανατολική Ελλάδα (ΕΜΕΚΑ, 2011)

Είδος καλλιέργειας	Σενάριο A1B		Σενάριο A2		Σενάριο B2	
	2041-50	2091-100	2041-50	2091-100	2041-50	2091-100
Βαμβάκι	0	Μείωση έως 10%	0	Μείωση έως 10%	Αύξηση >10%	Αύξηση >10%
Αραβόσιτος	Αύξηση έως 10%	Μείωση >10%	Αύξηση έως 10%	Αύξηση έως 10%	Αύξηση έως 10%	Αύξηση έως 10%
Σιτάρι	Μείωση >10%	Μείωση έως 10%	Μείωση >10%	Μείωση έως 10%	0	0

# ΕΠΙΠΤΩΣΕΙΣ ΚΛΙΜΑΤΙΚΗΣ ΑΛΛΑΓΗΣ ΣΤΗ ΓΕΩΡΓΙΑ\*

Ετήσιες επιπτώσεις (% ΑΕΠ) έως το 2050:  
-0,97 ή -1,32 δις ευρώ

Ετήσιες επιπτώσεις (% ΑΕΠ) έως το 2100:  
-2,21 ή -3,08 δις ευρώ

*\* ΟΙ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΙΚΕΣ, ΟΙΚΟΝΟΜΙΚΕΣ ΚΑΙ ΚΟΙΝΩΝΙΚΕΣ  
ΕΠΙΠΤΩΣΕΙΣ ΤΗΣ ΚΛΙΜΑΤΙΚΗΣ ΑΛΛΑΓΗΣ ΣΤΗΝ ΕΛΛΑΔΑ,  
ΤΡΑΠΕΖΑ ΤΗΣ ΕΛΛΑΔΟΣ (2011), Ε.Μ.Ε.Κ.Α.*



# ΣΩΡΕΥΤΙΚΑ ΚΟΣΤΗ ΕΩΣ ΤΟ 2100 ΛΟΓΩ ΚΛΙΜΑΤΙΚΗΣ ΑΛΛΑΓΗΣ ΣΤΗΝ ΕΛΛΑΔΑ

ΣΕΝΑΡΙΑ	ΣΩΡΕΥΤΙΚΟ ΚΟΣΤΟΣ ΤΟ 2100 (δισ ευρώ)
Μη δράση	701
Μετριασμός	436
Προσαρμογή	578

# ΕΘΝΙΚΗ ΣΤΡΑΤΗΓΙΚΗ ΠΡΟΣΑΡΜΟΓΗΣ ΣΤΗΝ ΚΛΙΜΑΤΙΚΗ ΑΛΛΑΓΗ

Νόμος 4416/2016, ΦΕΚ 149 Α' /9-8-2016  
(άρθρα 42 -45)



# ΔΡΑΣΕΙΣ ΠΡΟΣΑΡΜΟΓΗΣ ΣΤΟΝ ΑΓΡΟΤΙΚΟ ΤΟΜΕΑ

---

- ⊙ Έρευνα – ενημέρωση
- ⊙ Παρακολούθηση – καταγραφή συνιστωσών του παραγωγικού συστήματος
- ⊙ Αειφόρος διαχείριση φυσικών πόρων
- ⊙ Προσαρμογές στο βιολογικό υλικό και στις καλλιεργητικές τεχνικές
- ⊙ Διαχείριση κινδύνων από ακραία φαινόμενα και καταστροφές



# ΣΤΟΧΟΙ ΤΗΣ ΕΡΕΥΝΑΣ

---

- Προβλέψεις για τη μεταβολή του κλίματος σε 4 περιοχές της Θεσσαλίας με βάση 2 σενάρια εκπομπής ΑΘ στις περιόδους 2041-2060 και 2081-2100.
- Προβλέψεις για το ύψος των αποδόσεων βαμβακιού, σιταριού και αραβοσίτου στις ίδιες περιόδους.
- Προβλέψεις για τις αποδόσεις βαμβακιού και αραβοσίτου με μειωμένη άρδευση.



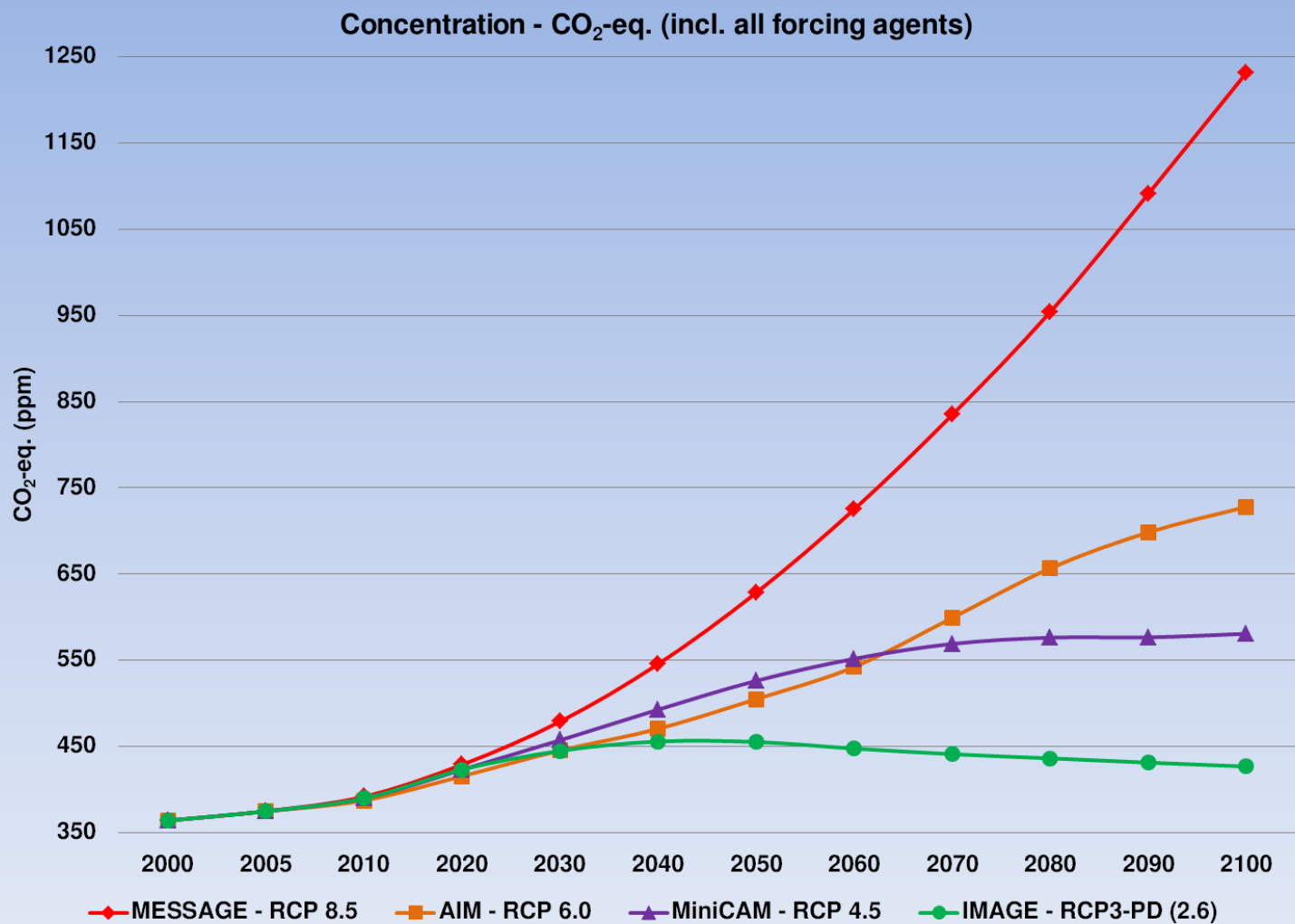
# ΠΕΡΙΟΧΕΣ ΕΡΕΥΝΑΣ

(πεδινές περιοχές, τετράγωνα 11 x 11 km)

- Αλμυρός (39° 11' 08" N – 22° 47' 10" E)
- Καρδίτσα (39° 19' 32" N – 21° 52' 29" E)
- Τρίκαλα (39° 32' 29" N – 21° 53' 17" E)
- Λάρισα (39° 30' 53" N – 22° 36' 48" E)



# ΕΞΕΤΑΣΘΕΝΤΑ ΣΕΝΑΡΙΑ: RCP 4.5 και RCP 8.5



# ΕΞΕΤΑΣΘΕΝΤΑ ΣΕΝΑΡΙΑ

ΣΕΝΑΡΙΟ	Έως το 2050	Έως το 2100
RCP 4.5	+ 1,8 °C	+ 3,5 °C
RCP 8.5	> + 2,0 °C	> + 4,0 °C

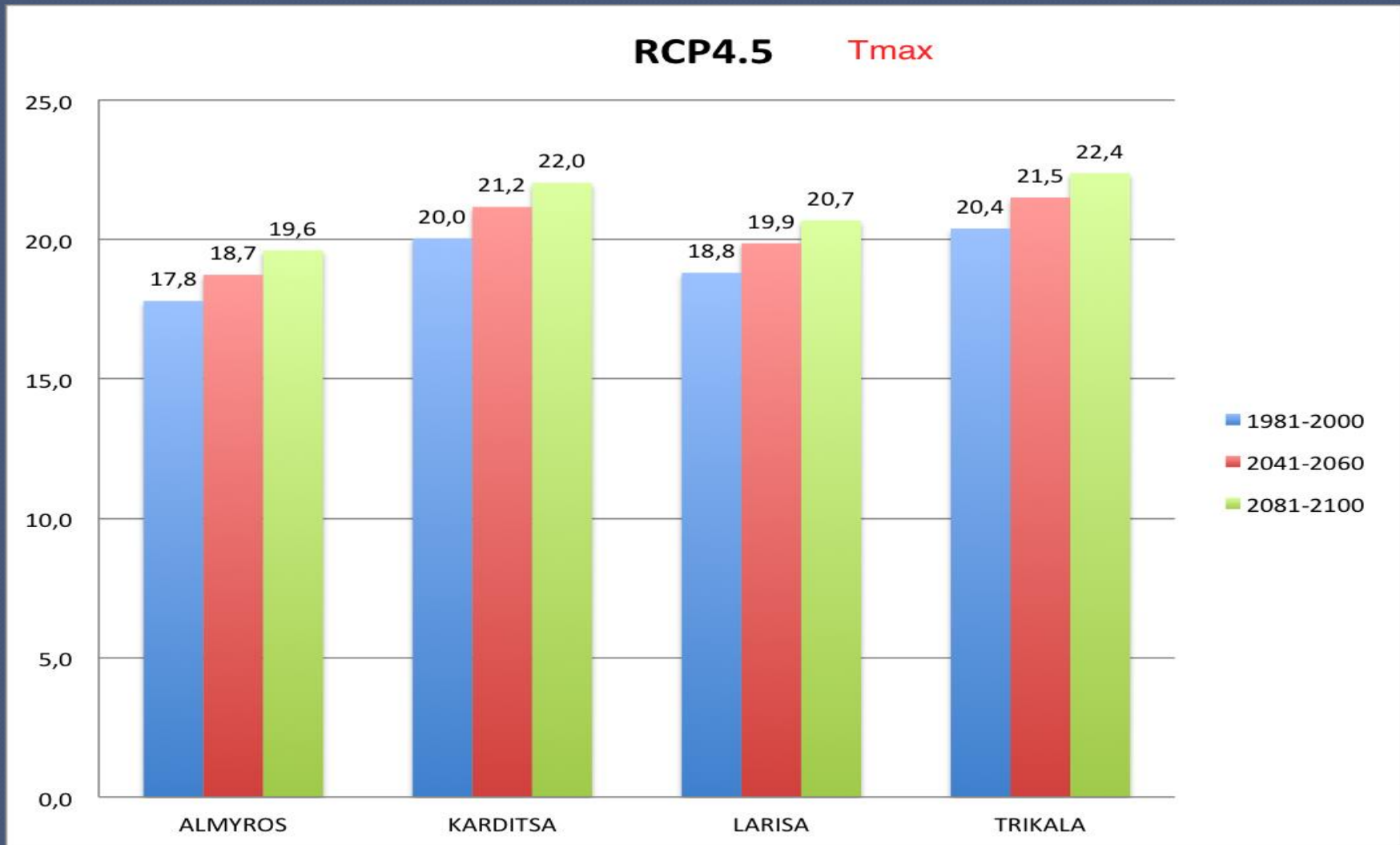


# ΜΟΝΤΕΛΑ ΠΟΥ ΧΡΗΣΙΜΟΠΟΙΗΘΗΚΑΝ

---

- Κλιματικό μοντέλο: ΚΝΜΙ RASMO 22  
(στοιχεία από το Κέντρο Ερεύνης Φυσικής της Ατμόσφαιρας και Κλιματολογίας της Ακαδημίας Αθηνών)
- Μοντέλο προσομοίωσης καλλιεργειών:  
AQUACROP v. 5: Steduto, P., Hsiao, T.C., Raes, D. and Fereres, E. (2009). *Agronomy Journal*, 101(3), 426-437
- Εφαρμογή του AQUACROP στο βαμβάκι, σιτάρι και αραβόσιτο

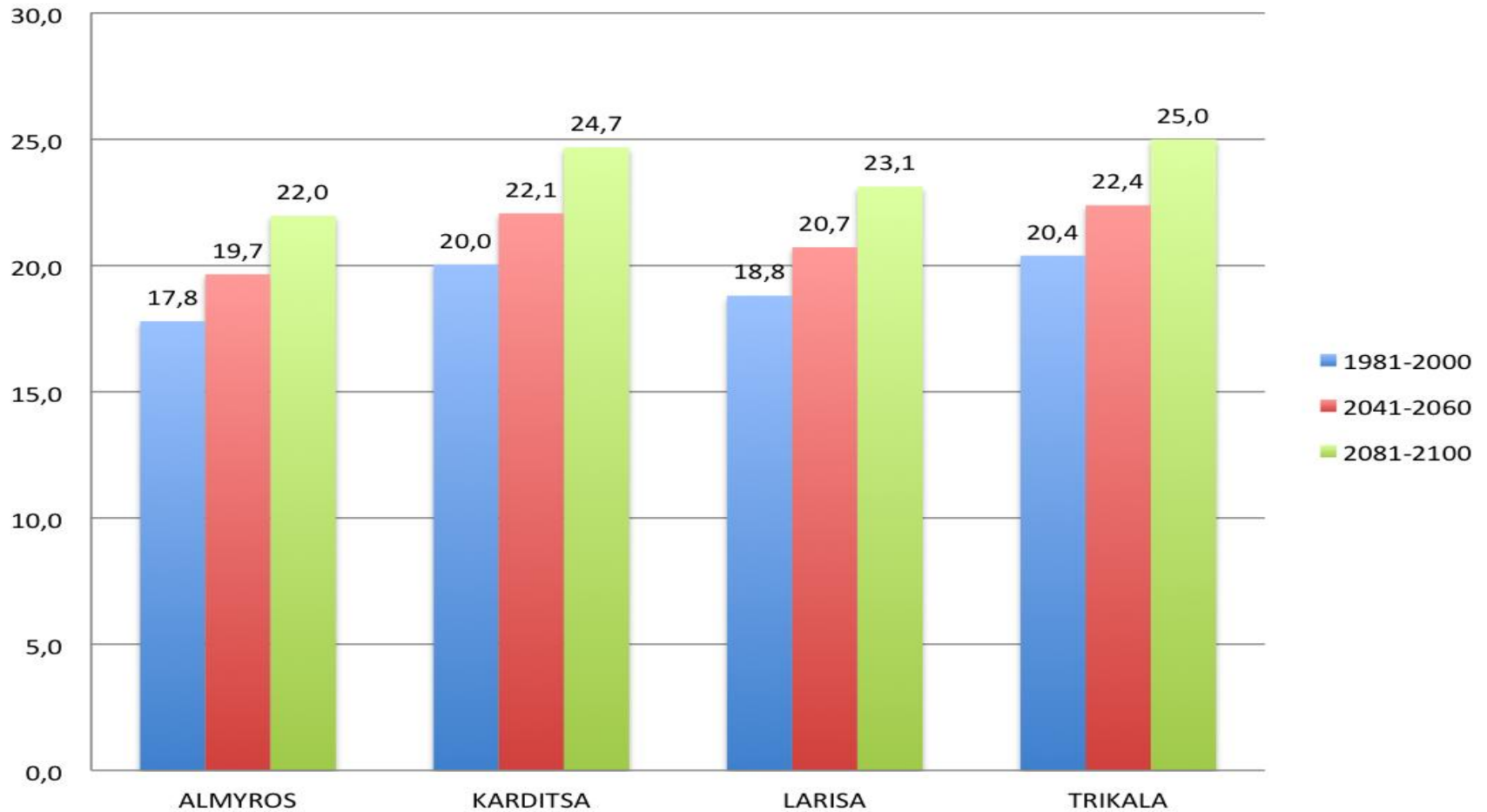
# ΠΡΟΒΛΕΠΟΜΕΝΕΣ ΜΕΤΑΒΟΛΕΣ ΜΕΣΗΣ ΜΕΓΙΣΤΗΣ ΘΕΡΜΟΚΡΑΣΙΑΣ ΤΟΥ ΑΕΡΑ (ΣΕΝΑΡΙΟ RCP 4.5)





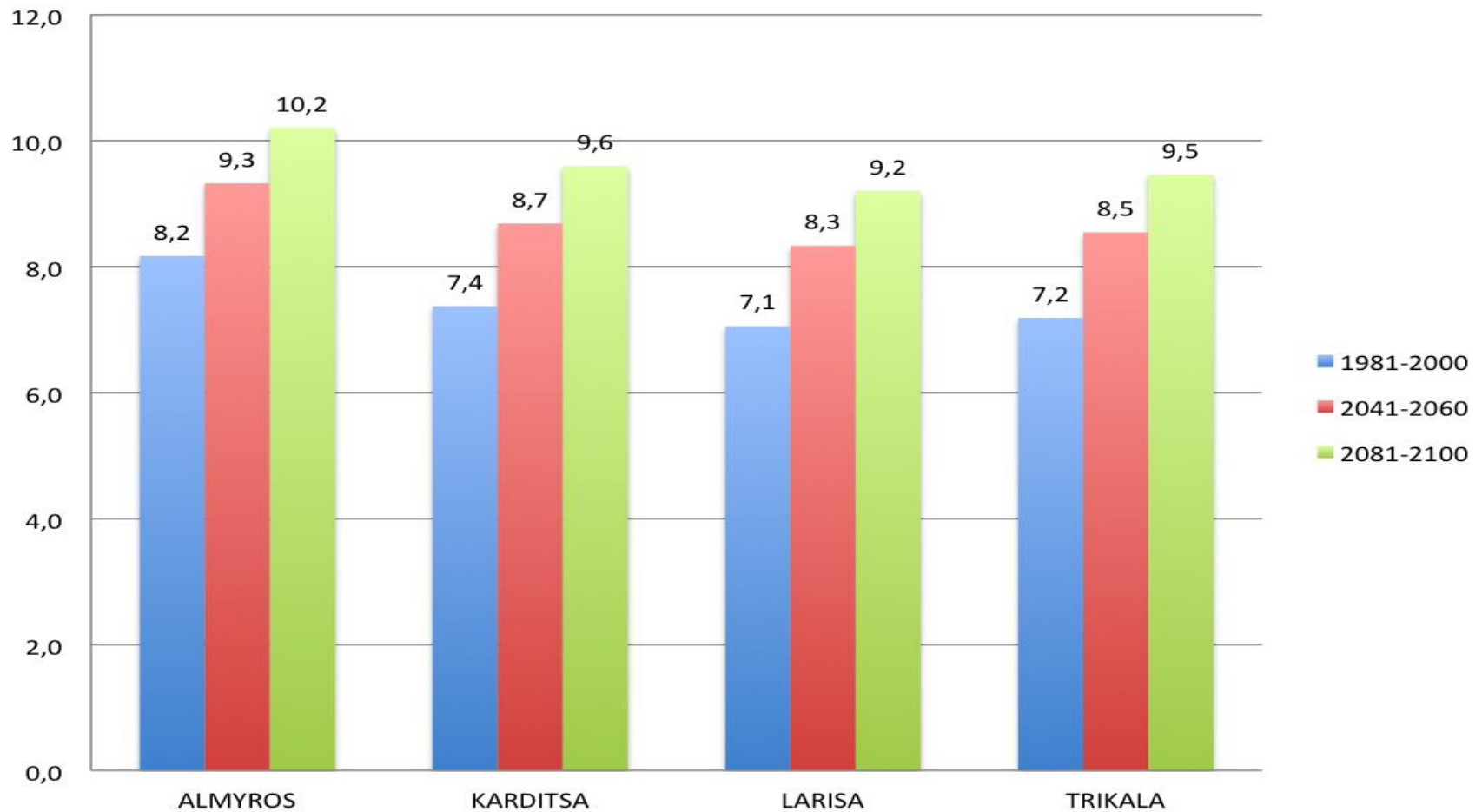
# ΠΡΟΒΛΕΠΟΜΕΝΕΣ ΜΕΤΑΒΟΛΕΣ ΜΕΣΗΣ ΜΕΓΙΣΤΗΣ ΘΕΡΜΟΚΡΑΣΙΑΣ ΤΟΥ ΑΕΡΑ (ΣΕΝΑΡΙΟ RCP 8.5)

**RCP8.5** Tmax



# ΠΡΟΒΛΕΠΟΜΕΝΕΣ ΜΕΤΑΒΟΛΕΣ ΜΕΣΗΣ ΕΛΑΧΙΣΤΗΣ ΘΕΡΜΟΚΡΑΣΙΑΣ ΤΟΥ ΑΕΡΑ (ΣΕΝΑΡΙΟ RCP 4.5)

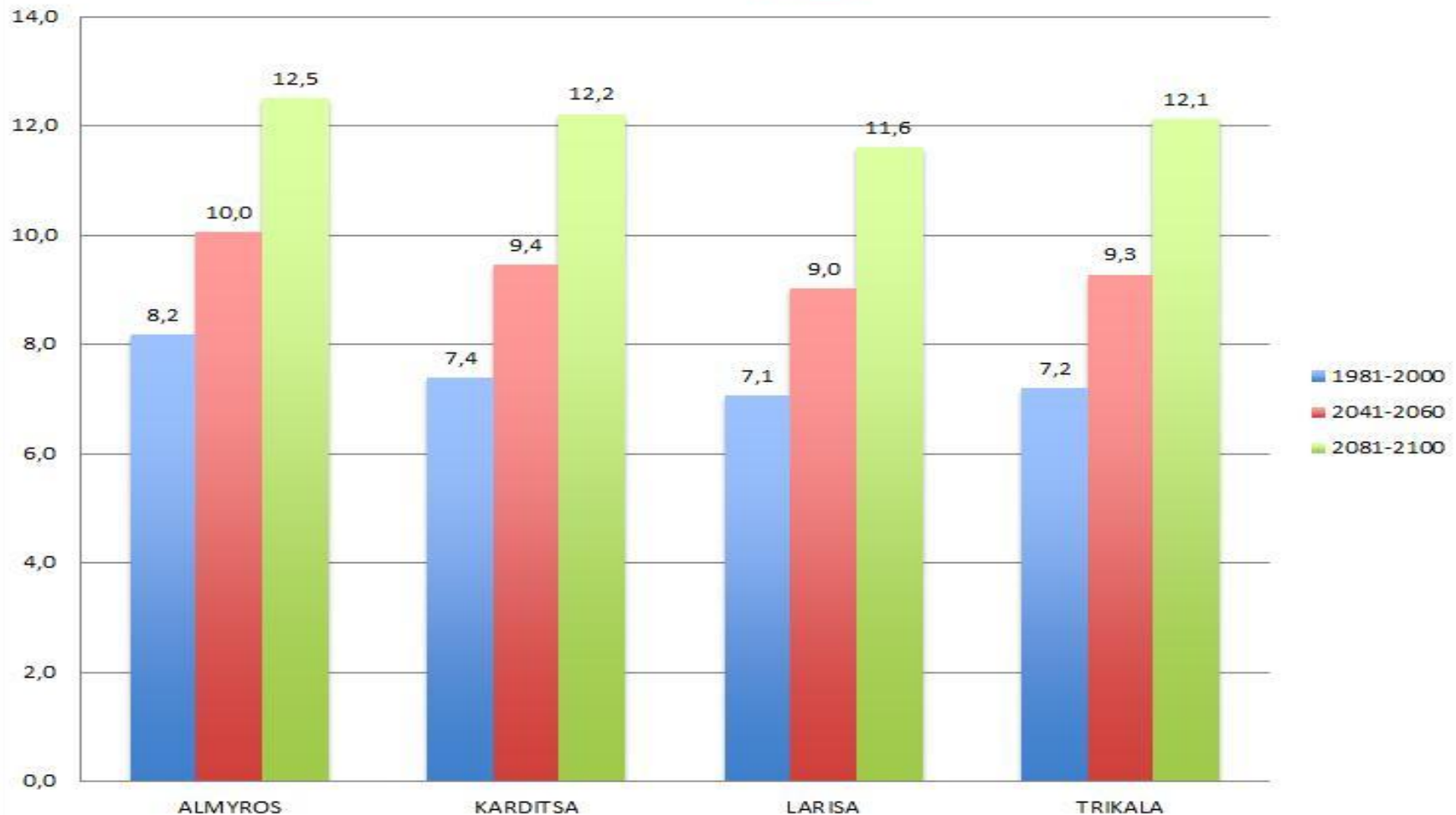
RCP4.5 Tmin





# ΠΡΟΒΛΕΠΟΜΕΝΕΣ ΜΕΤΑΒΟΛΕΣ ΜΕΣΗΣ ΕΛΑΧΙΣΤΗΣ ΘΕΡΜΟΚΡΑΣΙΑΣ ΤΟΥ ΑΕΡΑ (ΣΕΝΑΡΙΟ RCP 8.5)

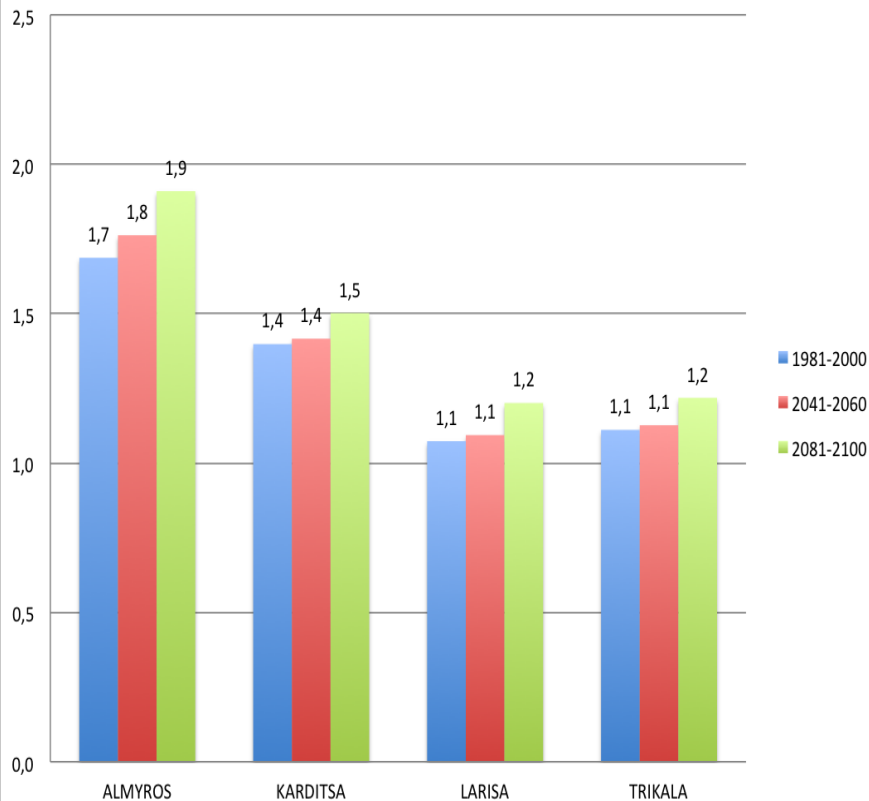
RCP8.5 T<sub>min</sub>



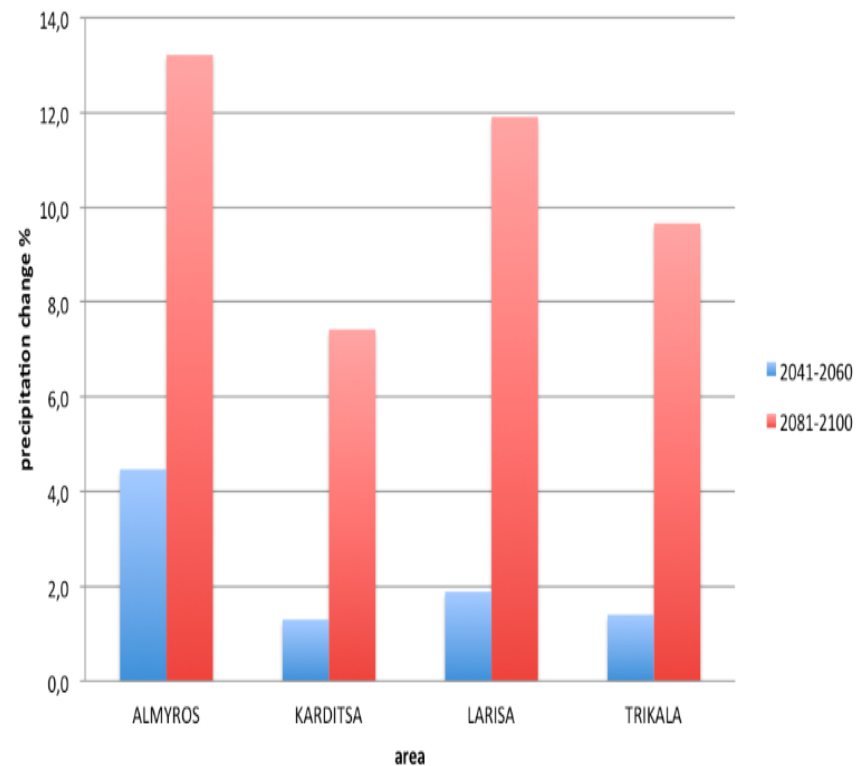
# ΠΡΟΒΛΕΨΕΙΣ ΒΡΟΧΟΠΤΩΣΗΣ (ΣΕΝΑΡΙΟ RCP 4.5) ΑΠΟΛΥΤΕΣ ΤΙΜΕΣ (ΜΜ/ΗΜ.)

% ΤΟΥ 1981-2000

RCP4.5 precipitation



RCP4.5 precipitation change compared to 1981-2000

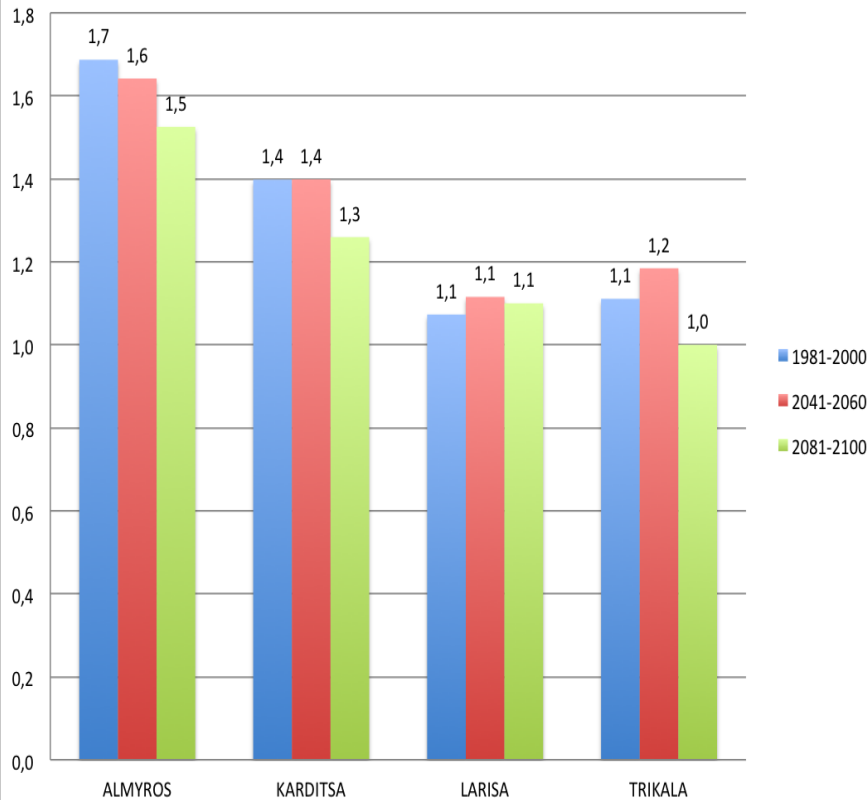




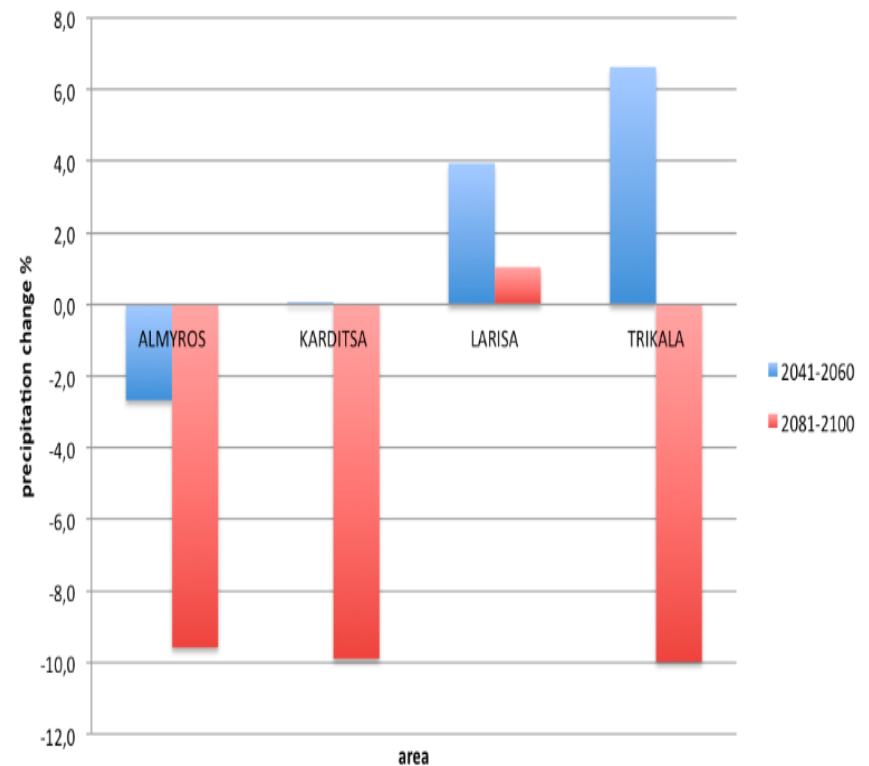
# ΠΡΟΒΛΕΨΕΙΣ ΒΡΟΧΟΠΤΩΣΗΣ (ΣΕΝΑΡΙΟ RCP 8.5) ΑΠΟΛΥΤΕΣ ΤΙΜΕΣ (ΜΜ/ΗΜ.)

% ΤΟΥ 1981-2000

RCP8.5 precipitation



RCP8.5 precipitation change compared to 1981-2000

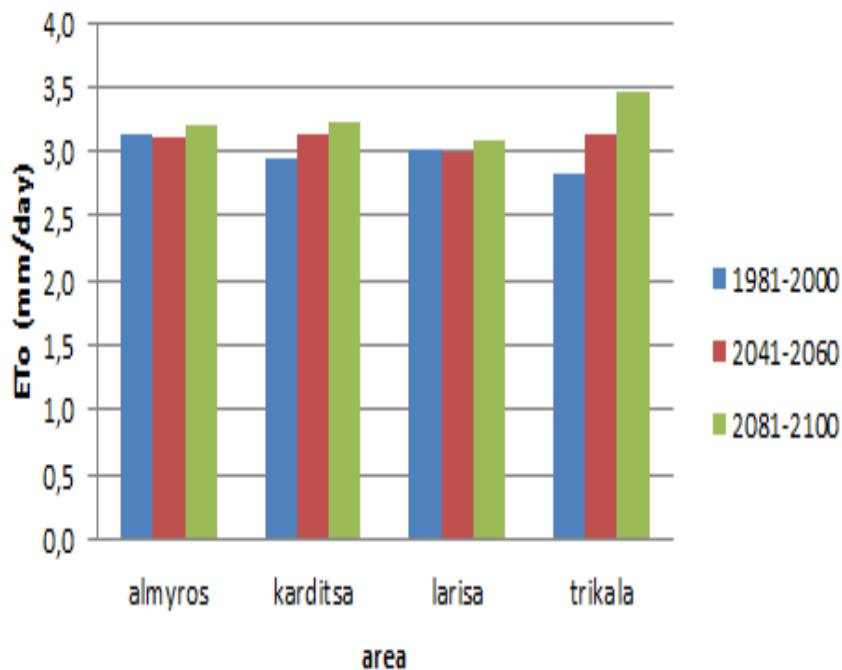


# ΠΡΟΒΛΕΠΟΜΕΝΕΣ ΜΕΤΑΒΟΛΕΣ ΤΗΣ ΔΥΝΗΤΙΚΗΣ ΕΞΑΤΜΙΣΟΔΙΑΠΝΟΗΣ (ΣΕΝΑΡΙΟ RCP 4.5)

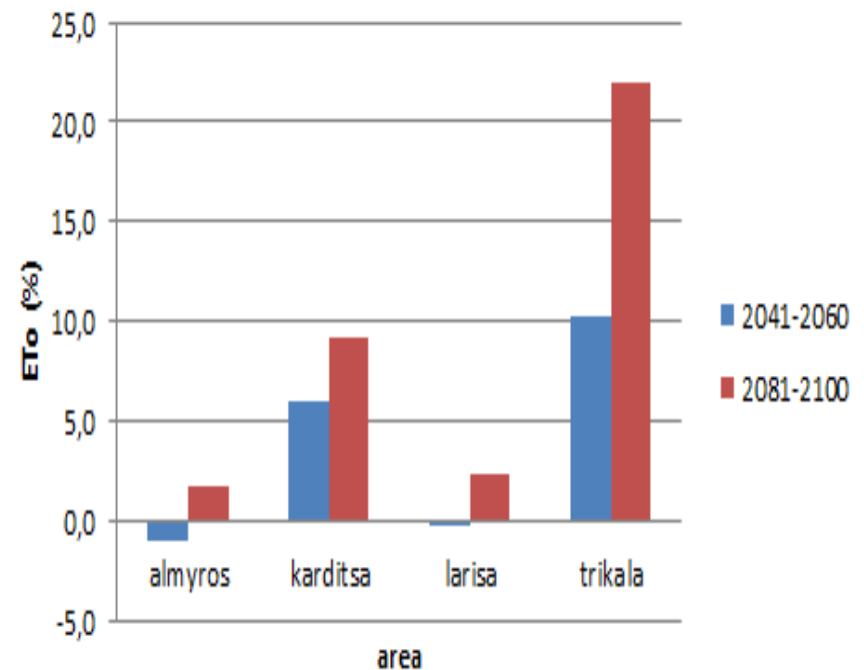
## ΑΠΟΛΥΤΕΣ ΤΙΜΕΣ

## % ΤΟΥ 1981-2000

### ET<sub>o</sub> RCP4.5



### ET<sub>o</sub> RCP4.5 (compared to 1981-2000)

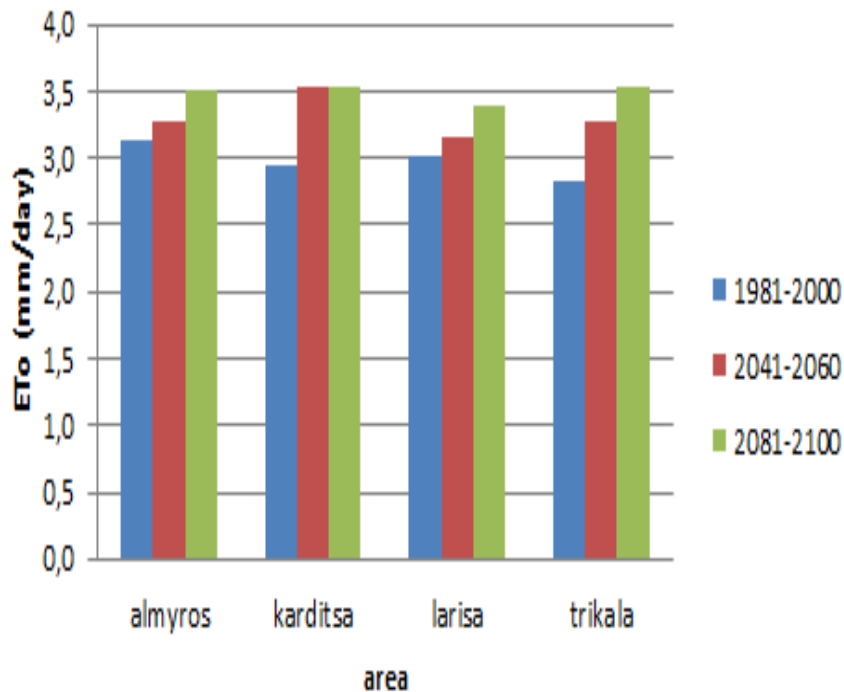




# ΠΡΟΒΛΕΠΟΜΕΝΕΣ ΜΕΤΑΒΟΛΕΣ ΤΗΣ ΔΥΝΗΤΙΚΗΣ ΕΞΑΤΜΙΣΟΔΙΑΠΝΟΗΣ (ΣΕΝΑΡΙΟ RCP 8.5)

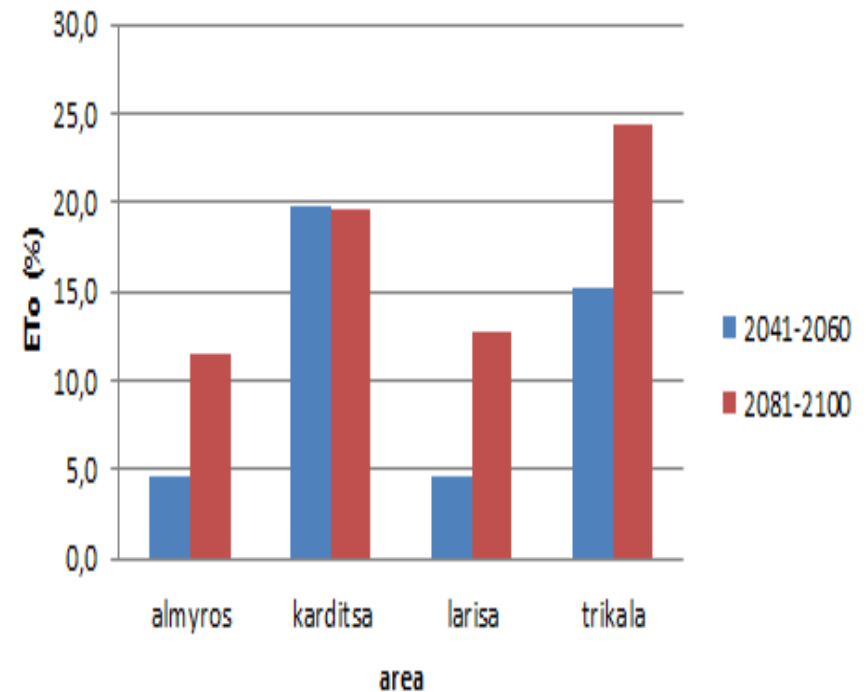
## ΑΠΟΛΥΤΕΣ ΤΙΜΕΣ

### ET<sub>o</sub> RCP8.5



## % ΤΟΥ 1981-2000

### ET<sub>o</sub> RCP8.5 (compared to 1981-2000)



# ΠΡΟΒΛΕΨΗ ΜΕΤΑΒΟΛΗΣ ΤΩΝ ΑΠΟΔΟΣΕΩΝ ΑΡΟΤΡΑΙΩΝ ΚΑΛΛΙΕΡΓΕΙΩΝ ΚΑΤΑ ΤΗΝ ΠΕΡΙΟΔΟ 2041-2060 (% ΤΟΥ 1981-2000)

Είδος	RCP 4.5				RCP 8.5			
	ΑΛΜ	ΚΑΡ	ΛΑΡ	ΤΡΙ	ΑΛΜ	ΚΑΡ	ΛΑΡ	ΤΡΙ
Βαμβάκι	0-5%	10-20%	5-10%	0-5%	0-5%	10-20%	5-10%	0-5%
Σιτάρι	>20%	>20%	>20%	>20%	>20%	>20%	>20%	>20%
Αραβόσι τος	0-5%	0-5%	0-5%	0-(-5)%	0-(-5)%	0-(-5)%	0-5%	0-(-5)%



# ΠΡΟΒΛΕΨΗ ΜΕΤΑΒΟΛΗΣ ΤΩΝ ΑΠΟΔΟΣΕΩΝ ΑΡΟΤΡΑΙΩΝ ΚΑΛΛΙΕΡΓΕΙΩΝ ΚΑΤΑ ΤΗΝ ΠΕΡΙΟΔΟ 2081-2100 (% ΤΟΥ 1981-2000)

Είδος	RCP 4.5				RCP 8.5			
	ΑΛΜ	ΚΑΡ	ΛΑΡ	ΤΡΙ	ΑΛΜ	ΚΑΡ	ΛΑΡ	ΤΡΙ
Βαμβάκι	0-5%	10-20%	5-10%	0-5%	5-10%	>20%	10-20%	10-20%
Σιτάρι	>20%	>20%	>20%	>20%	>20%	>20%	>20%	>20%
Αραβόσι τος	0-(-5)%	0-(-5)%	0-5%	-5 έως -10%	-5 έως - 10%	-5 έως- 10%	-5 έως- 10%	-5 έως- 10%

## ΔΡΑΣΗ ΠΡΟΣΑΡΜΟΓΗΣ (ΕΞΟΙΚΟΝΟΜΗΣΗ ΝΕΡΟΥ)

---

- Εφαρμογή του AQUACROP με μείωση της δόσης άρδευσης κατά 10% δεν έδειξε σημαντική μείωση στις αποδόσεις τόσο του βαμβακιού όσο και του αραβοσίτου σε όλες τις περιπτώσεις.



# ΜΕΛΛΟΝΤΙΚΟΙ ΣΤΟΧΟΙ

---

- ⦿ Αξιολόγηση των επιπτώσεων της κλιματικής αλλαγής στον ρυθμό ερημοποίησης του εδάφους.
- ⦿ Εκτίμηση των επιπτώσεων της κλιματικής αλλαγής στην παραγωγή των αροτραίων καλλιεργειών.



Ευχαριστούμε τον Ακαδημαϊκό κ. Χ.  
Ζερεφό και τον ερευνητή κ. Γιάννη  
Καψωμενάκη για τα κλιματολογικά  
στοιχεία και σας για την προσοχή σας