

ΚΑΙΝΟΤΟΜΟ ΕΠΙΧΕΙΡΗΣΙΑΚΟ ΣΥΣΤΗΜΑ  
ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗΣ ΦΥΣΙΚΩΝ ΚΙΝΔΥΝΩΝ  
ΣΤΗΝ ΠΕΡΙΦΕΡΕΙΑ ΙΟΝΙΩΝ ΝΗΣΩΝ  
ΟΠΣ (ΜΙΣ) 5010951 / ΕΑΚΕ ΙΠ30383

## ΥΠΟΕΡΓΟ 2:

Τρέχουσες Μετεωρολογικές Συνθήκες,  
Κλιματική Μεταβλητότητα, και  
Εκτίμηση Κινδύνου Δασικής  
Πυρκαγιάς στα Επτάνησα

### ΠΕ 2.1.2.

## Κλιματική Μεταβλητότητα στα Επτάνησα

ΤΜΗΜΑ I: Βροχόπτωση -  
Πλημμυρικές  
Βροχοπτώσεις

ΤΜΗΜΑ II: Ξηρές Περίοδοι

ΤΜΗΜΑ III: Θερμοκρασία

ΤΜΗΜΑ IV: Ανάλυση Ακραίων  
Θερμοκρασιών

Εργο **ΛΑΕΡΤΗΣ**  
Υποέργο 2

Επιστημονικός Υπεύθυνος: Αναστάσιος Καλημέρης



ΕΠΙΧΕΙΡΗΣΙΑΚΟ ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ ΙΟΝΙΑ ΝΗΣΙΑ 2014-2020  
Με τη συγχρηματοδότηση της Ελλάδας και της Ευρωπαϊκής Ένωσης  
Τμήμα Περιβάλλοντος, Ιόνιο Πανεπιστήμιο

Αναστάσιος Καλημέρης,  
Δήμητρα Φουντά,

Τμήμα Περιβάλλοντος, Ιόνιο Πανεπιστήμιο  
ΙΕΠΒΑ, Εθνικό Αστεροσκοπείο Αθηνών

2023

## ΤΜΗΜΑ IV

### Ανάλυση Ακραίων Θερμοκρασιών

Δρ. Δήμητρα Φουντά

Διευθύντρια Ερευνών  
Ινστιτούτο Ερευνών Περιβάλλοντος και Βιώσιμης Ανάπτυξης (ΙΕΠΒΑ)  
Εθνικό Αστεροσκοπείο Αθηνών (ΕΑΑ)

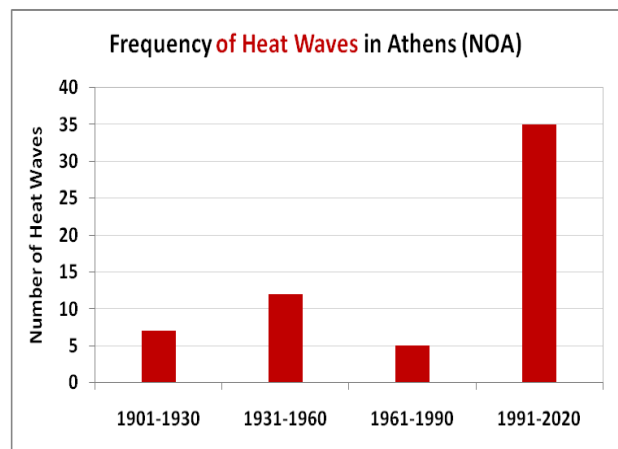
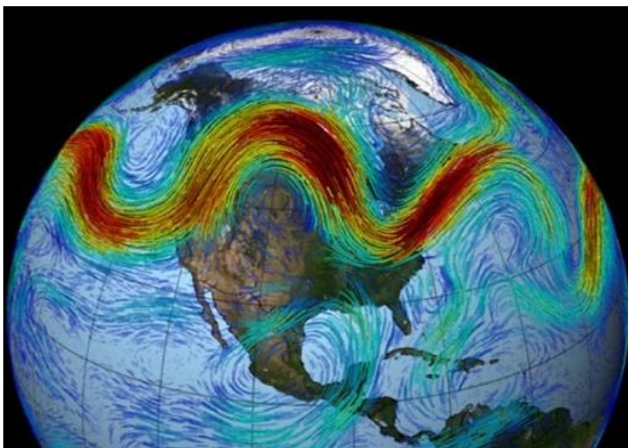
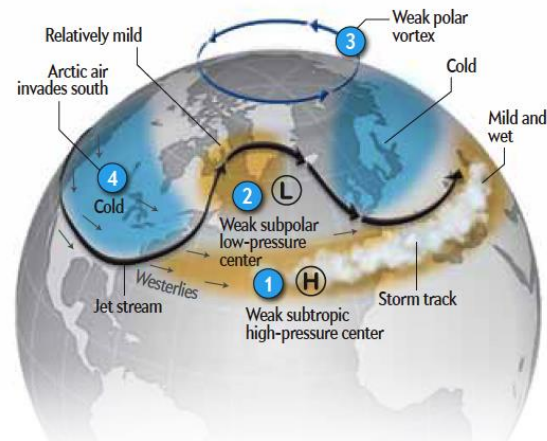
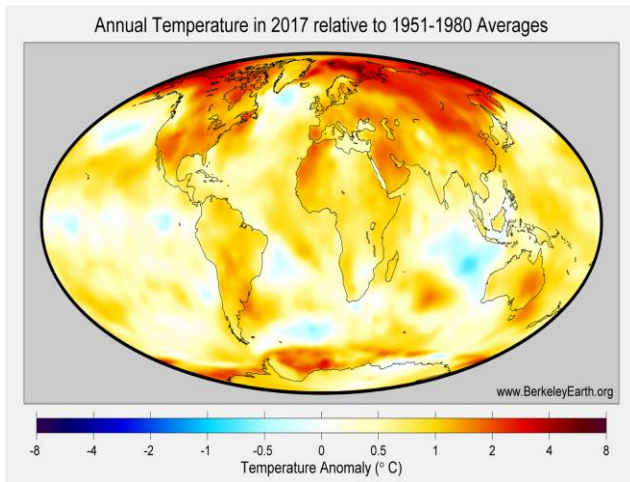
## IV-1. ΕΙΣΑΓΩΓΗ

Τα ακραία καιρικά φαινόμενα και οι ακραίες θερμοκρασίες ειδικότερα, αποτελούν μια από τις πιο άμεσα αντιληπτές εκδηλώσεις της κλιματικής αλλαγής, και ταυτόχρονα μια από τις πιο επικίνδυνες και ζοφερές όψεις της, καθώς συνδέονται με δυσμενείς και συχνά καταστροφικές επιπτώσεις στο περιβάλλον, τα οικοσυστήματα και την ανθρώπινη υγεία. Τέτοια φαινόμενα πυροδοτούνται από ανωμαλίες στην ατμοσφαιρική κυκλοφορία ως συνέπεια της παγκόσμιας θέρμανσης και κυρίως της ασύμμετρης θέρμανσης του πλανήτη, με τους πόλους για παράδειγμα να παρουσιάζουν τουλάχιστον τριπλάσιο ρυθμό αύξησης της θερμοκρασίας σε σχέση με το μέσο όρο σε πλανητικό επίπεδο (φαινόμενο γνωστό ως Arctic Amplification). Η ασύμμετρη θέρμανση του πλανήτη δημιουργεί διαταραχή στην ανώτερη κυκλοφορία της ατμόσφαιρας αλλά και της κυκλοφορίας των ωκεανών, με αποτέλεσμα την επέλαση ιδιαίτερα θερμών αερίων μαζών σε πολύ βορειότερα γεωγραφικά πλάτη ή και πολικών μαζών σε νοτιότερα πλάτη, και γενικότερα γεωγραφική αλλά και χρονική μετατόπιση στην εμφάνιση διάφορων καιρικών φαινομένων στον πλανήτη (**Σχήμα IV-1**), και γενικότερα του πλανήτη.

Ως γνωστό, η Ελλάδα βρίσκεται σε μια περιοχή, αυτήν της Μεσογείου, η οποία έχει χαρακτηριστεί ως *hot spot* της κλιματικής αλλαγής κυρίως σε ότι αφορά τον μελλοντικό θερμικό κίνδυνο, και η οποία ήδη βιώνει μεγαλύτερο ρυθμό αύξησης της θερμοκρασίας (σχεδόν διπλάσιο από τα μέσα της δεκαετίας του 1980) σε σχέση με τον παγκόσμιο μέσο όρο (Φουντά, 2022). Διάφορες επιστημονικές μελέτες που έχουν πραγματοποιηθεί πρόσφατα και οι οποίες βασίζονται σε ιστορικές παρατηρήσεις αλλά και μελλοντικές προσομοιώσεις, αναφέρουν *αυξημένη συχνότητα* στην εμφάνιση *ακραίων θερμοκρασιών* και *ακραίων θερμών επεισοδίων* (καυσώνων), αλλά και ταυτόχρονες μεταβολές στην εποχικότητά τους, δηλαδή στις ημερομηνίες *πρώτης* και *τελευταίας* εμφάνισής τους μέσα στο χρόνο, στην περιοχή της Ανατολικής Μεσογείου (Founda et al. 2019). Στην περιοχή της Αθήνας ειδικότερα, η συχνότητα εμφάνισης καυσώνων έχει υπερτριπλασιαστεί κατά την 30ετή περίοδο 1990-2020 σε σχέση με αντίστοιχες περιόδους από τις αρχές του 20<sup>ου</sup> αιώνα (**Σχήμα IV-1**).

Στην παρούσα Έκθεση, παρουσιάζονται οι διαχρονικές μεταβολές και τάσεις ακραίων θερμοκρασιών στην περιοχή του Ιονίου, όπως αυτές προκύπτουν από προσομοιώσεις πλήθους σύγχρονων κλιματικών μοντέλων, που βασίζονται σε διαφορετικά σενάρια εξέλιξης στη συγκέντρωση των θερμοκηπικών αερίων. Οι προσομοιώσεις καλύπτουν τη χρονική περίοδο 1971-2100, εκπροσωπώντας το παροντικό αλλά κυρίως το μελλοντικό κλίμα στην περιοχή. Έχει χρησιμοποιηθεί πλήθος δεικτών που σχετίζονται

με ακραίες θερμοκρασίες και οι οποίοι θεωρούνται κατάλληλοι και ρεαλιστικοί για το κλίμα της περιοχής του Ιονίου.



### Σχήμα IV-1.

Η ασύμμετρη θέρμανση της θερμοκρασίας του πλανήτη έχει ως αποτέλεσμα διαταραχές στην κυκλοφορία της ανώτερης ατμόσφαιρας και πρόκληση ακραίων καιρικών φαινομένων (π.χ. ψυχρές και θερμές εισβολές). Η συχνότητα εμφάνισης ακραίων θερμών επεισοδίων (καυσώνων) από το ιστορικό αρχείο του Εθνικού Αστεροσκοπείου Αθηνών (κάτω δεξιά εικόνα).

## IV-2. ΜΕΘΟΔΟΛΟΓΙΑ

### IV-2.α. Κλιματικά μοντέλα

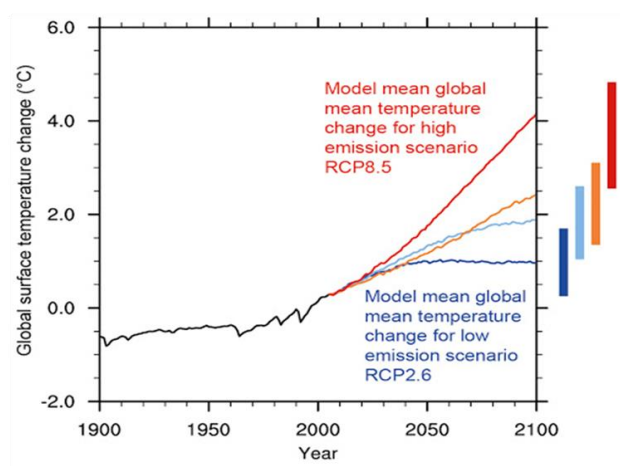
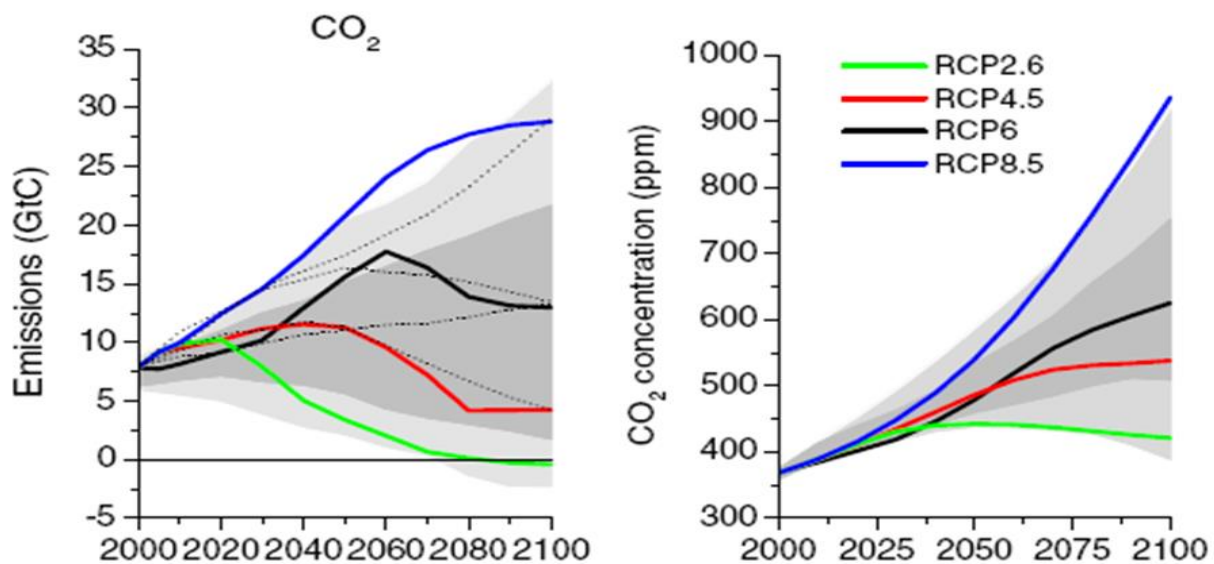
Οι εκτιμήσεις των προβλεπόμενων διαχρονικών μεταβολών και τάσεων των ακραίων θερμοκρασιών στην περιοχή του Ιονίου, βασίστηκαν στην ανάλυση των προσομοιώσεων τριών εκ των πλέον έγκριτων περιοχικών κλιματικών μοντέλων για δυο σενάρια εξέλιξης -ή αντιπροσωπευτικών διαδρομών- συγκέντρωσης (Representative Concentration Pathways ή RCPs) αερίων θερμοκηπίου σύμφωνα με τη Διακυβερνητική Επιτροπή για την Κλιματική Αλλαγή (Intergovernmental Panel on Climate Change, IPCC), του RCP4.5, ως τυπικού σεναρίου υπό τις τρέχουσες πολιτικοοικονομικές συνθήκες, και του RCP8.5, ως απαισιόδοξου. Το σενάριο RCP4.5 (Thomson et al. 2011) υποθέτει χαλαρές πολιτικές μείωσης των αερίων θερμοκηπίου, με κορύφωση των εκπομπών τους περί το 2040 και σταδιακή μείωση εκπομπών CO<sub>2</sub> μετά το 2045 (ώστε το 2100 τα επίπεδα εκπομπών να είναι περίπου στο μισό του 2050). Υπό αυτές τις συνθήκες η ισοδύναμη συγκέντρωση CO<sub>2</sub> θα τείνει να σταθεροποιηθεί από το 2070 και μετά στο επίπεδο των 560 ppm, αυξάνοντας την ροή -παροχή- ενέργειας δια ακτινοβολίας στο σύστημα Γης-ατμόσφαιρας κατά 4.5 W/m<sup>2</sup> περί το 2100. Εκτιμάται ότι αυτές οι διεργασίες θα επιφέρουν επιπλέον άνοδο της μέσης παγκόσμιας θερμοκρασίας κατά 0.9~2.0 °C (με μέση τιμή 1.4 °C) την περίοδο 2046–2065, και περί τους 1.1~2.6 °C (με μέση τιμή 1.8 °C) την 20-ετία 2081–2100 (IPCC WG1, 2013) [10]. Από την άλλη, η εξελικτική διαδρομή συγκέντρωσης θερμοκηπιακών αερίων RCP8.5 (Riahi et al. 2007, 2011) αποτελεί το πλέον απαισιόδοξο, αλλά όχι απίθανο σενάριο κατά το οποίο οι εκπομπές αερίων τελούν πρακτικά ανεξέλεγκτες υπό αδιάκοπη αύξηση πληθυσμού, ζήτηση ενέργειας, και καύση ορυκτών καυσίμων, με την ισοδύναμη συγκέντρωση CO<sub>2</sub> το 2100 σχεδόν να τετραπλασιάζεται σε σχέση με εκείνη του 2000, αυξάνοντας έτσι την ροή ενέργειας δια ακτινοβολίας στο σύστημα Γης-ατμόσφαιρας κατά 8.5 W/m<sup>2</sup>. Τέτοιες συνθήκες, εκτιμάται ότι μπορούν να επιφέρουν επιπλέον αύξηση της μέσης παγκόσμιας θερμοκρασίας κατά 1.4~2.6 °C (με μέση τιμή 2.0 °C) την περίοδο 2046-2065 και περί τους 2.6~4.8 °C (με μέση τιμή 3.7 °C) στην 20-ετία 2081–2100 (IPCC WG1, 2013). Για τα παραπάνω δύο σενάρια εξετάστηκαν τα αποτελέσματα τριών κλιματικών μοντέλων για την περιοχή του Ιονίου (δες και Γιαννακόπουλος, 2023):

(i) **RACMO22E** του Royal Netherlands Meteorological Institute ή KNMI καθοδηγούμενου μέσω οριακών και συνοριακών συνθηκών από το παγκόσμιο κλιματικό μοντέλο HadGEM-ES του Met Office

Hadley Centre ή MOHC. Για λόγους συντομίας το συγκεκριμένο μοντέλο στο εξής αναφέρεται ως RAC4.5 και RAC8.5 για τα σενάρια εξέλιξης RCP4.5 και RCP8.5 αντίστοιχα.

(ii) RCA4 του Swedish Meteorological and Hydrological Institute ή SMHI καθοδηγούμενου από το HadGEM2-ES. Για λόγους συντομίας το συγκεκριμένο μοντέλο στο εξής αναφέρεται ως MOH4.5 και MOH8.5 για τα σενάρια εξέλιξης RCP4.5 και RCP8.5 αντίστοιχα.

(iii) RCA4 του SMHI, καθοδηγούμενου από το MPI-ESM-LR του Max Planck Institute for Meteorology. Για λόγους συντομίας το συγκεκριμένο μοντέλο στο εξής αναφέρεται ως MPI4.5 και MPI8.5 για τα σενάρια εξέλιξης RCP4.5 και RCP8.5 αντίστοιχα.



### Σχήμα IV-2.1.1.

Εκπομπές και συγκεντρώσεις διοξειδίου του άνθρακα (CO<sub>2</sub>) μέχρι το 2100 σύμφωνα με 4 διαφορετικά σενάρια εξέλιξης (RCPs). Αύξηση της μέσης παγκόσμιας θερμοκρασίας μέχρι το 2100, με βάση τα διαφορετικά σενάρια εξέλιξης (κάτω εικόνα).

## IV-2.β. Επιλογή κλιματικών δεικτών θερμοκρασίας

Για τις ανάγκες της μελέτης αυτής επιλέχτηκε ένας αριθμός δεικτών θερμοκρασίας οι οποίοι χρησιμοποιούνται στη διεθνή βιβλιογραφία, και οι οποίοι σχετίζονται ως επί το πλείστον με υψηλές θερμοκρασίες που παρουσιάζουν ιδιαίτερο ενδιαφέρον στο πλαίσιο της παγκόσμιας θέρμανσης και των σχετικών αρνητικών επιπτώσεων στην ανθρώπινη υγεία και τα οικοσυστήματα. Στον Πίνακα IV-2.2.1 παρατίθενται και περιγράφονται οι επιλεγμένοι δείκτες που στην πλειοψηφία τους έχουν επιλεγεί από το CLIMDEX project (<https://www.climdex.org/learn/indices/>).

**Πίνακας IV-2.2.1.** Κατάλογος με την ονομασία, περιγραφή και συμβολισμό των επιλεγμένων δεικτών θερμοκρασίας

Συμβολισμός Δείκτη	Περιγραφή Δείκτη
<b>TX</b>	<b>Μέγιστη</b> θερμοκρασία 24ωρου ( <i>Daily maximum temperature</i> )
<b>TN</b>	<b>Ελάχιστη</b> θερμοκρασία 24ωρου ( <i>Daily minimum temperature</i> )
<b>FD</b>	<b>Αριθμός ημερών παγετού</b> ( <i>Number of frost days</i> ) Αριθμός ημερών ανά έτος με ελάχιστη ημερήσια θερμοκρασία <b>TN &lt; 0 °C</b>
<b>SU</b>	<b>Αριθμός καλοκαιρινών ημερών</b> ( <i>Number of summer days</i> ) Αριθμός ημερών ανά έτος με μέγιστη ημερήσια θερμοκρασία <b>TX &gt; 25 °C</b>
<b>TR</b>	<b>Αριθμός τροπικών νυχτών</b> ( <i>Number of tropical nights</i> ) Αριθμός ημερών ανά έτος με την ελάχιστη ημερήσια θερμοκρασία (νυχτερινή) <b>TN &gt; 20 °C</b>
<b>TD</b>	<b>Αριθμός τροπικών ημερών</b> ( <i>Number of tropical days</i> ) Αριθμός ημερών ανά έτος με τη μέγιστη ημερήσια θερμοκρασία <b>TX &gt; 30 °C</b>
<b>TX37</b>	Αριθμός ημερών ανά έτος με τη μέγιστη ημερήσια θερμοκρασία <b>TX &gt; 37 °C</b>
<b>TXx</b>	<b>Ετήσιο Μέγιστο Μεγίστων</b> ( <i>Maximum value of daily maximum temperature</i> ) Η μεγαλύτερη τιμή ανά έτος της μέγιστης ημερήσιας θερμοκρασίας (TX)

<b>TN<sub>x</sub></b>	<b>Ετήσιο Μέγιστο Ελαχίστων</b> ( <i>Maximum value of daily minimum temperature</i> ) Η μεγαλύτερη ανά έτος τιμή της ελάχιστης ημερήσιας θερμοκρασίας (TN)
<b>TX<sub>N</sub></b>	<b>Ετήσιο Ελάχιστο Μεγίστων</b> ( <i>Minimum value of daily maximum temperature</i> ) Η μικρότερη ανά έτος τιμή της μέγιστης ημερήσιας θερμοκρασίας (TX)
<b>TN<sub>N</sub></b>	<b>Ετήσιο Ελάχιστο Ελαχίστων</b> ( <i>Minimum value of daily minimum temperature</i> ) Η μικρότερη ανά έτος τιμή της ελάχιστης ημερήσιας θερμοκρασίας (TN)
<b>HW<sub>s</sub></b>	<b>Καύσωνας</b> ( <i>Heat Wave</i> ) Αλληλουχία τριών τουλάχιστον συνεχόμενων ημερών κατά τις οποίες η μέγιστη ημερήσια θερμοκρασία, TX, είναι μεγαλύτερη του 90 <sup>ου</sup> εκατοστημόριου της κατανομής της TX για την καλοκαιρινή περίοδο αναφοράς 1971-2000.
<b>DTR</b>	<b>Ημερήσιο Θερμοκρασιακό Εύρος - ΗΘΕ</b> ( <i>Diurnal Temperature Range</i> ) Η διαφορά ανάμεσα στη μέγιστη ημερήσια (TX) και ελάχιστη ημερήσια (TN) θερμοκρασία



## IV-3. ΗΜΕΡΗΣΙΟ ΘΕΡΜΟΚΡΑΣΙΑΚΟ ΕΥΡΟΣ (DIURNAL TEMPERATURE RANGE, DTR): ΜΕΛΛΟΝΤΙΚΕΣ ΕΚΤΙΜΗΣΕΙΣ ΚΑΙ ΔΙΑΧΡΟΝΙΚΕΣ ΤΑΣΕΙΣ

Το *Ημερήσιο Θερμοκρασιακό Εύρος* (*Diurnal Temperature Range, DTR*) ορίζεται ως η διαφορά ανάμεσα στη *μέγιστη* (TX) και *ελάχιστη* (TN) ημερήσια θερμοκρασία του αέρα ( $DTR = TX - TN$ ) και αποτελεί ένα πολύ σημαντικό δείκτη της κλιματικής μεταβλητότητας. Οι μακροχρόνιες μεταβολές του *Ημερήσιου Θερμοκρασιακού Εύρους* (HΘΕ) υποδηλώνουν ουσιαστικά ασύμμετρες μεταβολές ανάμεσα στη μέγιστη και την ελάχιστη θερμοκρασία, οι οποίες με τη σειρά τους μπορεί να οφείλονται σε μεταβολές στη νέφωση, ηλιοφάνεια, συγκέντρωση αερολυμάτων στην ατμόσφαιρα και άλλες αιτίες. Το Ημερήσιο Θερμοκρασιακό Εύρος και οι μεταβολές του έχουν σημαντικές επιπτώσεις στα οικοσυστήματα, τη γεωργία αλλά και την ανθρώπινη υγεία (Adekanmbi and Sizmur, 2022; Lee et al., 2020). Πρόσφατες μελέτες αναφέρουν μια γενική τάση μείωσης του HΘΕ σε παγκόσμιο επίπεδο από τις αρχές του 20<sup>ου</sup> αιώνα (πιο σημαντική μετά το 1950), λόγω μεγαλύτερου ρυθμού αύξησης της ελάχιστης (νυχτερινής) σε σχέση με τη μέγιστη ημερήσια θερμοκρασία αέρα (Braganza et al., 2004; Sun et al., 2019). Παρόλα αυτά, η τάση του HΘΕ παρουσιάζει έντονη χωρική μεταβλητότητα και διαφοροποιείται ανάλογα με την περιοχή μελέτης, ενώ σημαντικές είναι και οι διαφοροποιήσεις ανάλογα με την εποχή του έτους. Σύμφωνα με ιστορικές παρατηρήσεις θερμοκρασίας στην Ελλάδα, παρατηρούνται μικτές τάσεις του HΘΕ διαχρονικά από τα μέσα του 20<sup>ου</sup> αιώνα έως σήμερα, με γενικά αυξητική τάση κατά τη διάρκεια της άνοιξης και του χειμώνα, και τάση μείωσης το καλοκαίρι και το φθινόπωρο (Founda et al., 2023). Πιο έντονη είναι η τάση μείωσης του HΘΕ στην κεντρική Ελλάδα, το Αιγαίο και στις αστικές περιοχές.

Στη συνέχεια, παρουσιάζονται οι μεταβολές και τάσεις του Ημερήσιου Θερμοκρασιακού Εύρους για το Ιόνιο σε εποχική και ετήσια βάση και κατά την περίοδο 1971-2100, οι οποίες υπολογίστηκαν από τις προσομοιώσεις της μέγιστης και ελάχιστης ημερήσιας θερμοκρασίας σύμφωνα με τα τρία κλιματικά μοντέλα και τα 2 διαφορετικά σενάρια εξέλιξης συγκέντρωσης αερίων θερμοκηπίου RCP4.5 και RCP8.5.

### IV-3.α. Διαχρονικές μεταβολές και τάσεις Ημερήσιου Θερμοκρασιακού Εύρους (ΗΘΕ) στην Κέρκυρα (1971-2100)

Ο Πίνακας IV-3.1.1 περιλαμβάνει συγκεντρωτικά τις γραμμικές τάσεις, εκφρασμένες σε °C/δεκαετία, του ΗΘΕ για την Κέρκυρα ανά εποχή και έτος, για την περίοδο 1971-2100 αλλά και την περίοδο 2023-2100 που αντιπροσωπεύει την τάση από σήμερα έως το τέλος του αιώνα. Οι τάσεις έχουν υπολογιστεί από τις προσομοιώσεις του ΗΘΕ από τα 3 μοντέλα και για το σενάριο εξέλιξης RCP4.5. Παρόμοια, ο Πίνακας IV-3.1.2 συμπεριλαμβάνει τα αντίστοιχα αποτελέσματα αλλά από τις προσομοιώσεις των μοντέλων με βάση το σενάριο RCP8.5. Επίσης, στο Σχήμα IV-3.1 παρουσιάζονται οι διαχρονικές μεταβολές του ΗΘΕ στην Κέρκυρα μόνο για το καλοκαίρι από τα 3 μοντέλα και για τα δύο σενάρια εξέλιξης.

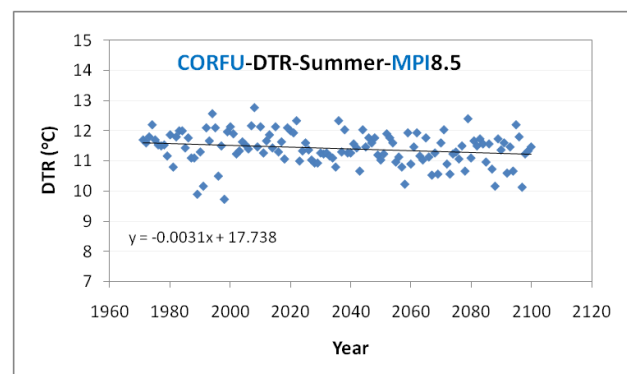
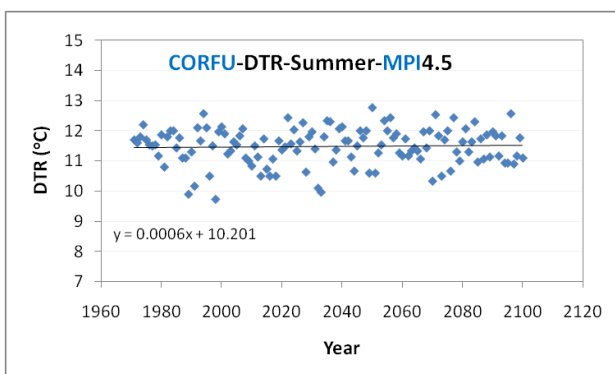
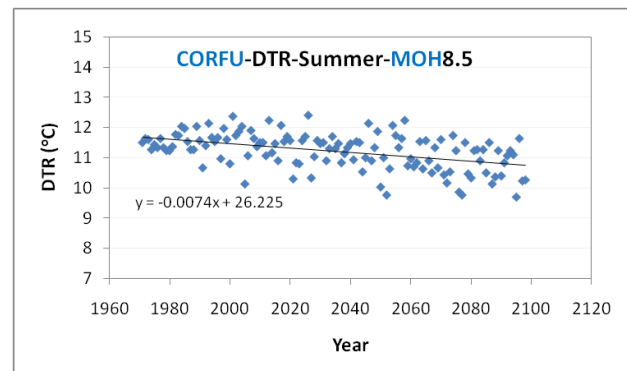
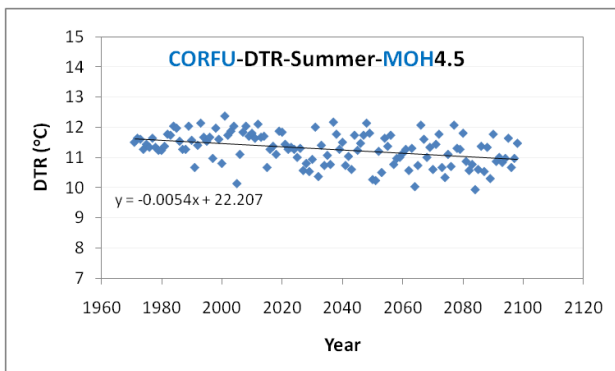
Η διαχρονική εξέλιξη του ΗΘΕ στην Κέρκυρα παρουσιάζει μικτές, δηλαδή και θετικές και αρνητικές τάσεις που εξαρτώνται κυρίως από την εποχή του έτους αλλά και το επιλεγμένο μοντέλο ή (και) σενάριο. Σε γενικές γραμμές, το ΗΘΕ παρουσιάζει αρνητική τάση κατά τους καλοκαιρινούς μήνες και το φθινόπωρο, και θετική τάση το χειμώνα. Ο ρυθμός μείωσης του ΗΘΕ το καλοκαίρι μπορεί να ξεπεράσει και τον  $-0.1$  °C/δεκαετία (π.χ. σύμφωνα με τα μοντέλα MOH8.5 και RAC8.5), ενώ το φθινόπωρο ο ρυθμός μείωσης φτάνει μέχρι και  $-0.13$  °C/δεκαετία (π.χ. RAC8.5). Οι αντίστοιχοι ρυθμοί μεταβολής του ΗΘΕ με βάση το σενάριο RCP4.5 είναι μικρότεροι, και κυμαίνονται μεταξύ  $0.02$  και  $0.07$  °C/δεκαετία για το καλοκαίρι και το φθινόπωρο.

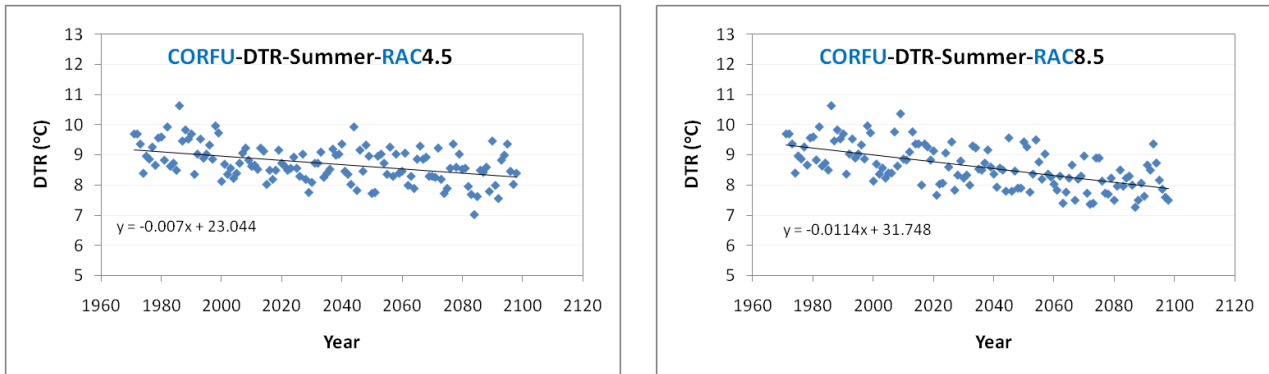
**Πίνακας IV-3.1.1.** Μακροχρόνιες τάσεις Ημερήσιου Θερμοκρασιακού Εύρους στην Κέρκυρα 1971-2100 (2023-2100) σύμφωνα με τα τρία μοντέλα και το σενάριο RCP4.5

	ΗΘΕ (MOH4.5) (°C/δεκαετία)	ΗΘΕ (MPI4.5) (°C/δεκαετία)	ΗΘΕ (RAC4.5) (°C/δεκαετία)
Χειμώνας	+0.04 (+0.06)	+0.007 (+0.013)	-0.016 (+0.009)
Άνοιξη	+0.02 (+0.009)	+0.019 (+0.05)	-0.03 (-0.02)
Καλοκαίρι	-0.05 (-0.02)	-0.006 (-0.009)	-0.07 (-0.04)
Φθινόπωρο	-0.03 (+0.03)	-0.02 (-0.006)	-0.03 (+0.014)
Έτος	-0.005 (+0.02)	+0.002 (+0.011)	-0.04 (-0.01)

**Πίνακας IV-3.1.2.** Μακροχρόνιες τάσεις Ημερήσιου Θερμοκρασιακού Εύρους στην Κέρκυρα 1971-2100 (2023-2100) σύμφωνα με τα τρία μοντέλα και το σενάριο RCP8.5

	ΗΘΕ (ΜΟΗ8.5) (°C/δεκαετία)	ΗΘΕ (ΜΡΙ8.5) (°C/δεκαετία)	ΗΘΕ (ΡΑC8.5) (°C/δεκαετία)
Χειμώνας	+0.016 (-0.004)	+0.002 (-0.07)	-0.03 (-0.02)
Άνοιξη	-0.007 (+0.04)	+0.07 (+0.03)	-0.05 (-0.008)
Καλοκαίρι	-0.07 (-0.11)	-0.03 (-0.01)	-0.11 (-0.09)
Φθινόπωρο	-0.04 (-0.06)	-0.03 (-0.04)	-0.05 (-0.13)
Έτος	-0.02 (-0.03)	+0.003 (-0.01)	-0.06 (-0.05)





**Σχήμα IV-3.1.**

Διαχρονικές μεταβολές και γραμμικές τάσεις του ΗΘΕ (DTR) το καλοκαίρι στην *Κέρκυρα* (1971-2100), σύμφωνα με τα 3 κλιματικά μοντέλα RCA4-MOHC (MOH στο σχήμα), RCA4-MPI (MPI στο σχήμα) και RACMO22-MOHC (RAC στο σχήμα), και τα δύο σενάρια RCP4.5 και RCP8.5.

### IV-3.β. Διαχρονικές μεταβολές και τάσεις Ημερήσιου Θερμοκρασιακού Εύρους (ΗΘΕ) στην Κεφαλονιά (1971-2100)

Ο Πίνακας IV-3.2.1 περιλαμβάνει συγκεντρωτικά τις γραμμικές τάσεις, εκφρασμένες σε °C/δεκαετία, του ΗΘΕ για την *Κεφαλονιά* ανά εποχή και έτος, για την περίοδο 1971-2100 αλλά και την περίοδο 2023-2100 που αντιπροσωπεύει την τάση από σήμερα έως το τέλος του αιώνα. Οι τάσεις έχουν υπολογιστεί από τις προσομοιώσεις του ΗΘΕ από τα 3 μοντέλα και για το σενάριο εξέλιξης RCP4.5. Παρόμοια, ο Πίνακας IV-3.2.2 συμπεριλαμβάνει τα αντίστοιχα αποτελέσματα αλλά από τις προσομοιώσεις των μοντέλων με βάση το σενάριο RCP8.5. Επίσης, στο Σχήμα IV-3.2 παρουσιάζονται οι διαχρονικές μεταβολές του ΗΘΕ στην *Κεφαλονιά* μόνο για το καλοκαίρι από τα 3 μοντέλα και για τα δύο σενάρια εξέλιξης.

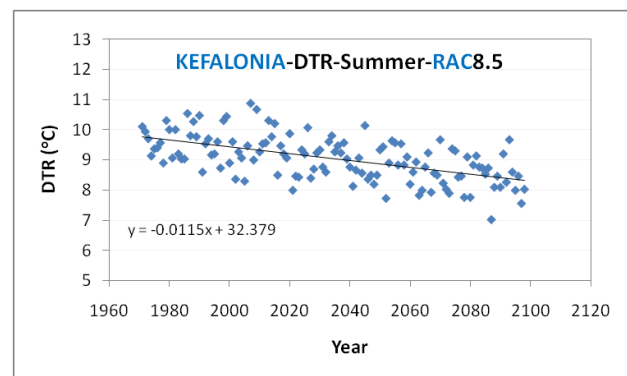
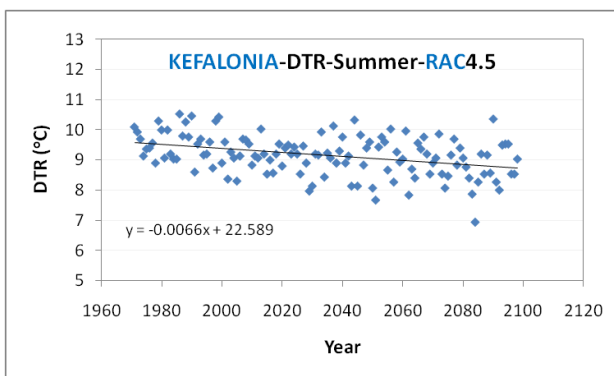
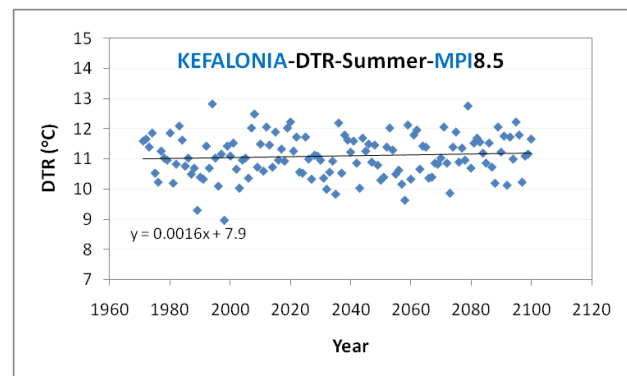
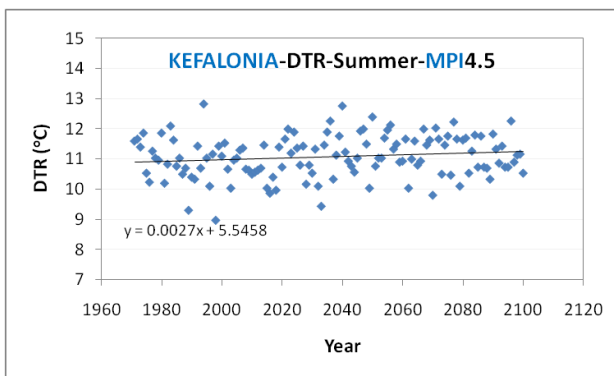
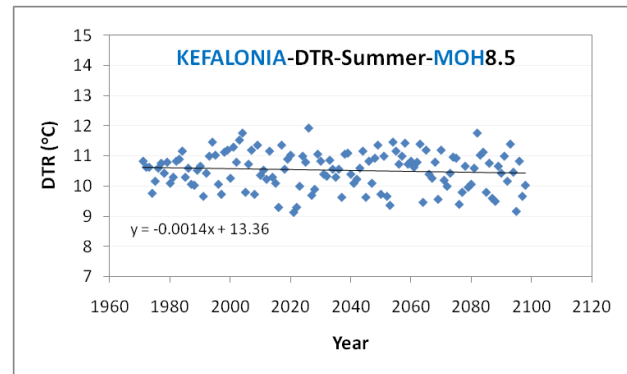
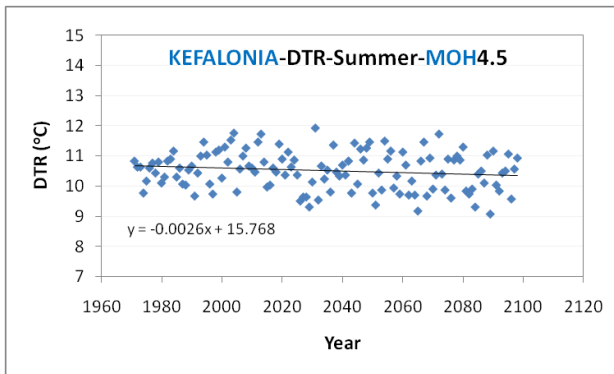
Και στην *Κεφαλονιά*, οι διαχρονικές μεταβολές και τάσεις του ημερήσιου θερμοκρασιακού εύρους δεν παρουσιάζουν ένα σταθερό μοτίβο, αλλά διαφοροποιούνται σημαντικά ανάλογα με την εποχή, το μοντέλο και το σενάριο εξέλιξης. Η γενική εικόνα είναι και εδώ κυρίως αρνητικές τάσεις του ΗΘΕ το καλοκαίρι και φθινόπωρο και θετικές την πιο ψυχρή εποχή του έτους. Ο ρυθμός μείωσης του ΗΘΕ φτάνει έως και  $-0.15$  °C/δεκαετία το καλοκαίρι και  $-0.08$  °C/δεκαετία το φθινόπωρο σύμφωνα με το RAC8.5, ενώ το MPI8.5 προβλέπει αύξηση του ΗΘΕ την άνοιξη με ρυθμό έως  $+0.15$  °C/δεκαετία. Μικρότερες τάσεις παρατηρούνται γενικά σύμφωνα με το σενάριο εξέλιξης RCP4.5.

**Πίνακας IV-3.2.1.** Μακροχρόνιες τάσεις Ημερήσιου Θερμοκρασιακού Εύρους στην Κεφαλονιά 1971-2100 (2023-2100) σύμφωνα με τα τρία μοντέλα και το σενάριο RCP4.5

	ΗΘΕ (ΜΟΗ4.5) (°C/δεκαετία)	ΗΘΕ (ΜΡΙ4.5) (°C/δεκαετία)	ΗΘΕ (RAC4.5) (°C/δεκαετία)
Χειμώνας	+0.03 (+0.05)	+0.01 (+0.004)	-0.01 (+0.02)
Άνοιξη	+0.03 (+0.01)	+0.03 (+0.01)	-0.01 (-0.01)
Καλοκαίρι	-0.03 (-0.003)	+0.02 (0.00)	-0.07 (-0.05)
Φθινόπωρο	-0.02 (+0.03)	-0.02 (-0.02)	-0.05 (0.00)
Έτος	+0.004 (+0.02)	+0.013 (0.00)	-0.04 (-0.01)

**Πίνακας IV-3.2.2.** Μακροχρόνιες τάσεις Ημερήσιου Θερμοκρασιακού Εύρους στην Κεφαλονιά 1971-2100 (2023-2100) σύμφωνα με τα 3 μοντέλα και το σενάριο RCP8.5

	ΗΘΕ (ΜΟΗ8.5) (°C/δεκαετία)	ΗΘΕ (ΜΡΙ8.5) (°C/δεκαετία)	ΗΘΕ (RAC8.5) (°C/δεκαετία)
Χειμώνας	+0.01 (0.00)	+0.03 (0.00)	-0.03 (-0.004)
Άνοιξη	+0.02 (+0.06)	+0.11 (+0.15)	-0.03 (+0.015)
Καλοκαίρι	-0.01 (-0.03)	+0.02 (+0.06)	-0.15 (-0.12)
Φθινόπωρο	-0.02 (-0.005)	-0.006 (+0.03)	-0.08 (-0.12)
Έτος	0.00 (+0.01)	+0.04 (+0.06)	-0.07 (-0.05)



### Σχήμα IV-3.2.

Διαχρονικές μεταβολές και γραμμικές τάσεις του ΗΘΕ (DTR) το καλοκαίρι στην **Κεφαλονιά** (1971-2100), σύμφωνα με τα 3 κλιματικά μοντέλα RCA4-MOHC (MOH στο σχήμα), RCA4-MPI (MPI στο σχήμα) και RACMO22-MOHC (RAC στο σχήμα), και τα δύο σενάρια RCP4.5 και RCP8.5.

### IV-3.γ. Διαχρονικές μεταβολές και τάσεις Ημερήσιου Θερμοκρασιακού Εύρους (ΗΘΕ) στη Ζάκυνθο (1971-2100)

Ο Πίνακας IV-3.3.1 περιλαμβάνει συγκεντρωτικά τις γραμμικές τάσεις, εκφρασμένες σε °C/δεκαετία, του ΗΘΕ για την Ζάκυνθο ανά εποχή και έτος, για την περίοδο 1971-2100 αλλά και την περίοδο 2023-2100 που αντιπροσωπεύει την τάση από σήμερα έως το τέλος του αιώνα. Οι τάσεις έχουν υπολογιστεί από τις προσομοιώσεις του ΗΘΕ από τα 3 μοντέλα και για το σενάριο εξέλιξης RCP4.5. Παρόμοια, ο Πίνακας IV-3.3.2 συμπεριλαμβάνει τα αντίστοιχα αποτελέσματα αλλά από τις προσομοιώσεις των μοντέλων με βάση το σενάριο RCP8.5. Επίσης, στο Σχήμα IV-3.3 παρουσιάζονται οι διαχρονικές μεταβολές του ΗΘΕ στην Ζάκυνθο μόνο για το καλοκαίρι από τα 3 μοντέλα και για τα δύο σενάρια εξέλιξης.

Σύμφωνα με τα αποτελέσματα στους Πίνακες 3.3.1 και 3.3.2, οι μακροχρόνιες τάσεις του ΗΘΕ στη Ζάκυνθο, είναι γενικά συνεπείς με τις αντίστοιχες στην Κεφαλονιά και την Κέρκυρα. Κατά τους καλοκαιρινούς και φθινοπωρινούς μήνες το ΗΘΕ αναμένεται να μειωθεί, σε αντίθεση με το χειμώνα και την άνοιξη που αναμένεται γενικά αύξηση στο ΗΘΕ.

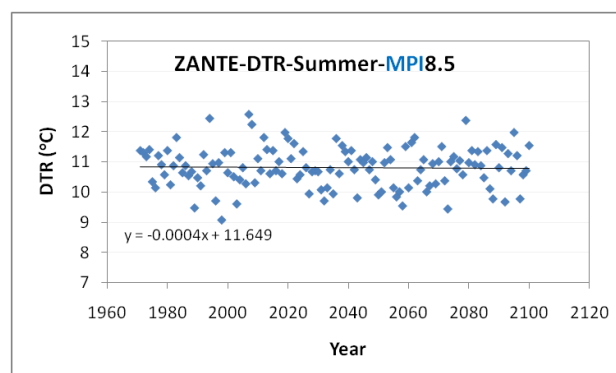
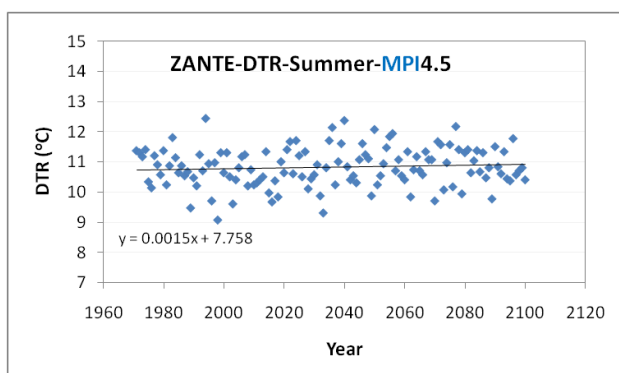
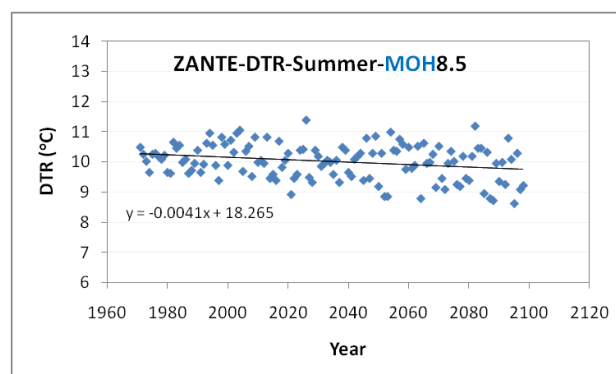
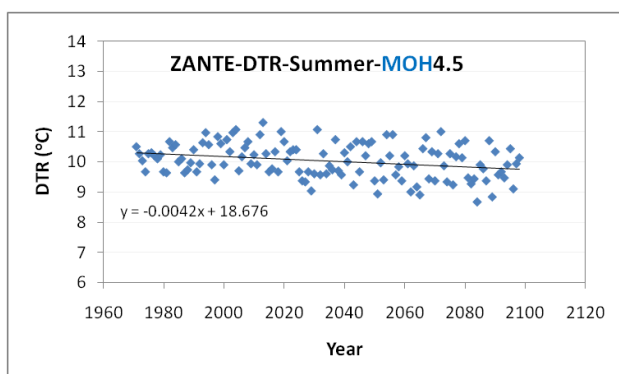
Οι τάσεις αυτές, που είναι γενικά συνεπείς ανάμεσα σε Βόρειο και Νότιο Ιόνιο, συμπίπτουν και με τα αποτελέσματα άλλων μελετών τόσο στον Ελλαδικό χώρο (Founda et al., 2023), όσο και σε διάφορες άλλες περιοχές της Ευρώπης (Katavoutas et al., 2023), όπου συναντώνται σημαντικές μεταβολές στο ΗΘΕ, με έντονη εποχική διαφοροποίηση.

**Πίνακας IV-3.3.1.** Μακροχρόνιες τάσεις Ημερήσιου Θερμοκρασιακού Εύρους στη Ζάκυνθο 1971-2100 (2023-2100) σύμφωνα με τα 3 μοντέλα και το σενάριο RCP4.5

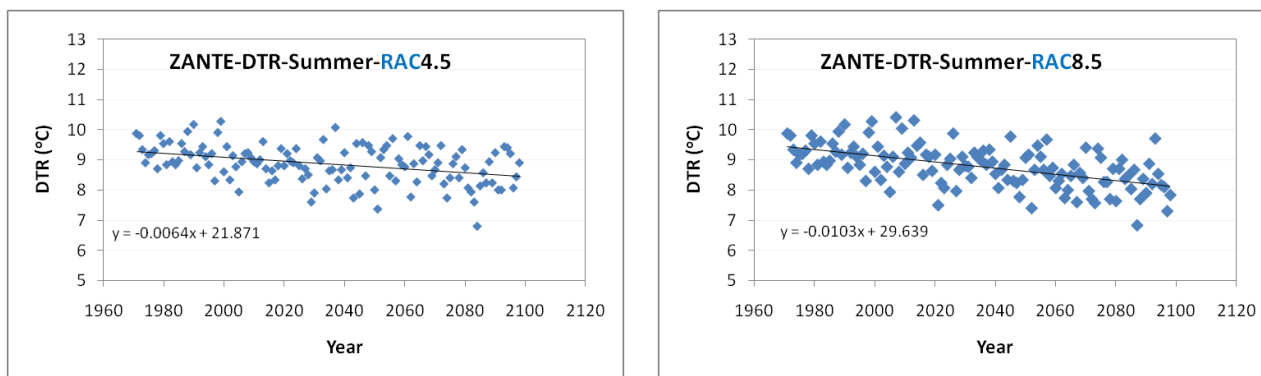
	ΗΘΕ (ΜΟΗ4.5) (°C/δεκαετία)	ΗΘΕ (ΜΡ14.5) (°C/δεκαετία)	ΗΘΕ (RAC4.5) (°C/δεκαετία)
Χειμώνας	+0.03 (+0.05)	+0.01 (0.00)	-0.02 (+0.03)
Άνοιξη	+0.01 (0.00)	+0.02 (+0.008)	-0.02 (-0.01)
Καλοκαίρι	-0.04 (-0.02)	+0.01 (-0.004)	-0.06 (-0.04)
Φθινόπωρο	-0.04 (+0.01)	-0.02 (0.00)	-0.04 (-0.007)
Έτος	-0.01 (0.00)	0.00 (0.00)	-0.003 (-0.001)

**Πίνακας IV-3.3.2.** Μακροχρόνιες τάσεις Ημερήσιου Θερμοκρασιακού Εύρους στη Ζάκυνθο 1971-2100 (2023-2100) σύμφωνα με τα 3 μοντέλα και το σενάριο RCP8.5

	ΗΘΕ (ΜΟΗ8.5) (°C/δεκαετία)	ΗΘΕ (ΜΠΙ8.5) (°C/δεκαετία)	ΗΘΕ (ΡΑC8.5) (°C/δεκαετία)
<b>Χειμώνας</b>	<b>+0.006 (0.00)</b>	<b>+0.01 (+0.01)</b>	<b>-0.02 (-0.01)</b>
<b>Άνοιξη</b>	<b>-0.009 (+0.03)</b>	<b>+0.08 (+0.08)</b>	<b>-0.03 (-0.01)</b>
<b>Καλοκαίρι</b>	<b>-0.04 (-0.06)</b>	<b>-0.004 (+0.04)</b>	<b>-0.1 (-0.1)</b>
<b>Φθινόπωρο</b>	<b>-0.05 (-0.04)</b>	<b>-0.04 (-0.02)</b>	<b>-0.06 (-0.01)</b>
<b>Έτος</b>	<b>-0.02 (-0.02)</b>	<b>+0.01 (+0.02)</b>	<b>-0.06 (-0.05)</b>







### Σχήμα IV-3.3.

Διαχρονικές μεταβολές και γραμμικές τάσεις του ΗΘΕ (DTR) το καλοκαίρι στη Ζάκυνθο (1971-2100), σύμφωνα με τα 3 κλιματικά μοντέλα RCA4-MOHC (MOH στο σχήμα), RCA4-MPI (MPI στο σχήμα) και RACMO22-MOHC (RAC στο σχήμα), και τα δύο σενάρια RCP4.5 και RCP8.5.

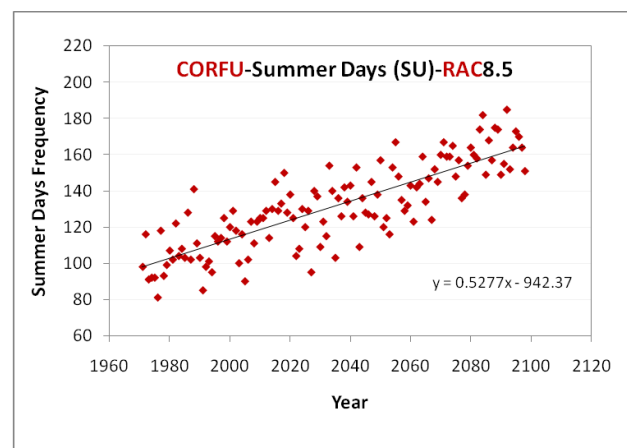
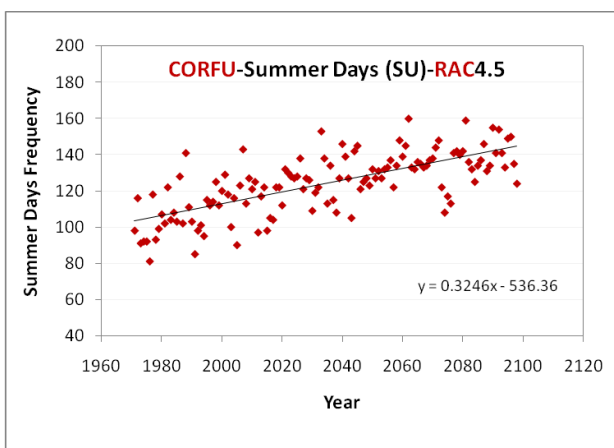
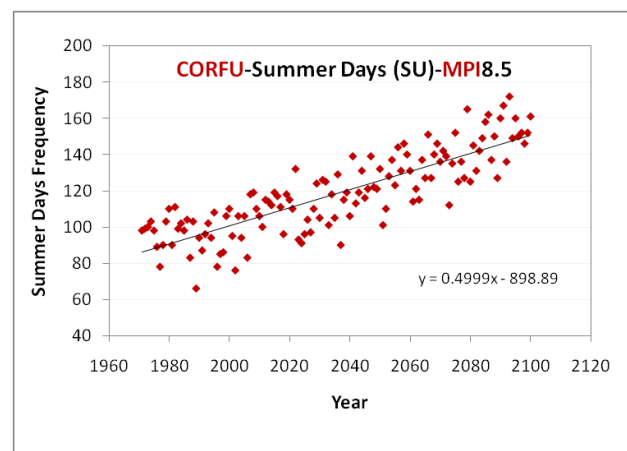
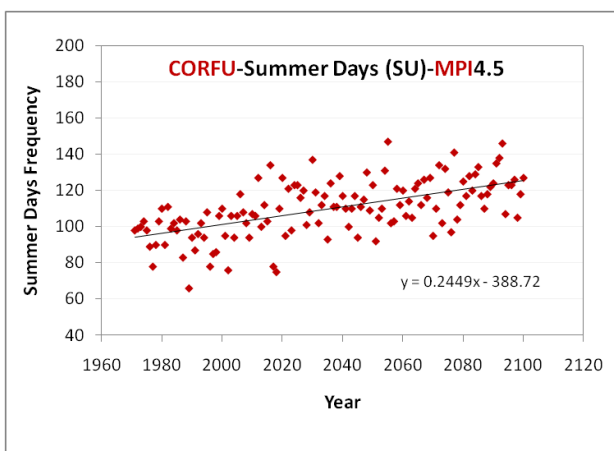
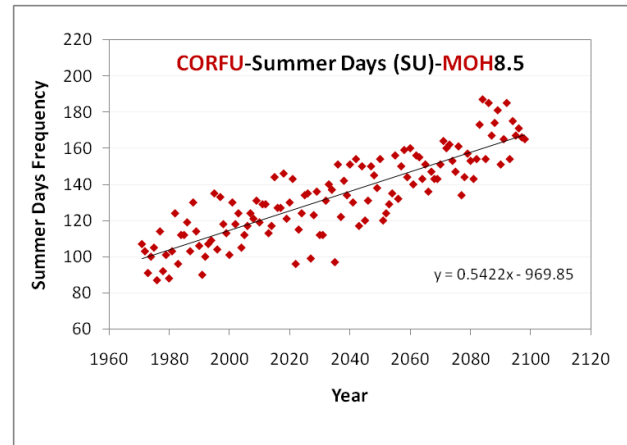
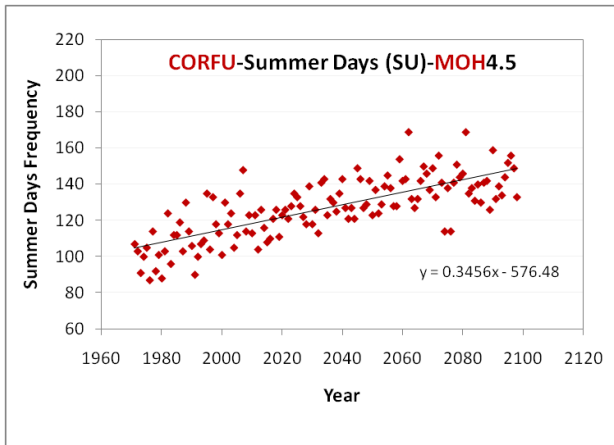
## IV-4. ΔΙΑΧΡΟΝΙΚΕΣ ΜΕΤΑΒΟΛΕΣ ΚΑΛΟΚΑΙΡΙΝΩΝ ΗΜΕΡΩΝ, ΤΡΟΠΙΚΩΝ ΗΜΕΡΩΝ ΚΑΙ ΤΡΟΠΙΚΩΝ ΝΥΧΤΩΝ ΣΤΟ ΙΟΝΙΟ (1971-2100)

### IV-4.α. Διαχρονικές μεταβολές και τάσεις καλοκαιρινών ημερών στο Ιόνιο (1971-2100)

Σύμφωνα με τον Πίνακα IV-2.2.1, ως *καλοκαιρινές ημέρες* ορίζονται οι ημέρες με μέγιστη ημερήσια θερμοκρασία μεγαλύτερη των 25 °C. Στα Σχήματα IV-4.1.1, IV-4.1.2 και IV-4.1.3 απεικονίζονται οι διαχρονικές μεταβολές στη συχνότητα εμφάνισης (αριθμός/έτος) των καλοκαιρινών ημερών στην Κέρκυρα, Κεφαλονιά και Ζάκυνθο αντίστοιχα, από το 1971 έως το 2100 σύμφωνα με τα τρία μοντέλα και τα δύο σενάρια εξέλιξης RCP4.5 και RCP8.5.

Οι μακροχρόνιες τάσεις του αριθμού καλοκαιρινών ημερών ύστερα από εφαρμογή απλής γραμμικής παλινδρόμησης (simple regression analysis) παρουσιάζονται στους Πίνακες 4.1, 4.2 και 4.3 για Κέρκυρα, Κεφαλονιά και Ζάκυνθο αντίστοιχα.

Σημειώνεται ότι με βάση την περίοδο αναφοράς 1971-2000, οι προσομοιώσεις των μοντέλων προσεγγίζουν σε ικανοποιητικό βαθμό τον αριθμό των καλοκαιρινών ημερών από πραγματικές μετρήσεις, κάνοντας (π.χ. 110 ημέρες από προσομοιώσεις έναντι 120 από πραγματικές μετρήσεις στην Κέρκυρα ή 120 ημέρες από προσομοιώσεις έναντι 130 από πραγματικές μετρήσεις στη Ζάκυνθο). Παρόλα αυτά, η ανάλυση βασίζεται στις μελλοντικές προεκτάσεις και μεταβολές του μελλοντικού κλίματος σε σχέση με τις παρούσες συνθήκες. Σύμφωνα με τα Σχήματα IV-4.1.1 έως IV-4.1.3, όλα τα μοντέλα δείχνουν *εντοπωσιακή αύξηση του αριθμού των καλοκαιριών ημερών στο μελλοντικό κλίμα προς το τέλος του αιώνα*, σε ποσοστό από 40% έως 60% με βάση το σενάριο RCP4.5. Σύμφωνα με το σενάριο RCP8.5, και τα τρία μοντέλα προβλέπουν *σχεδόν διπλασιασμό του αριθμού καλοκαιρινών ημερών προς το τέλος του αιώνα*. Ο αριθμός αυτός θα ξεπερνά τις 160 ημέρες το χρόνο ή και περισσότερο (π.χ. σύμφωνα με το MOH8.5 στην Κέρκυρα και Ζάκυνθο), δηλαδή σχεδόν κατά τη μισή διάρκεια του χρόνου θα επικρατούν συνθήκες καλοκαιρινών ημερών.

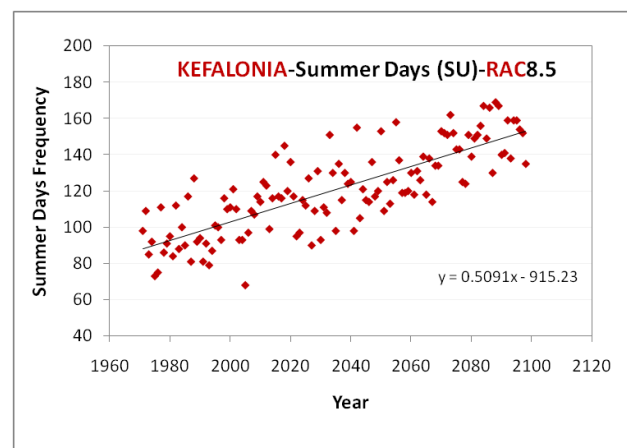
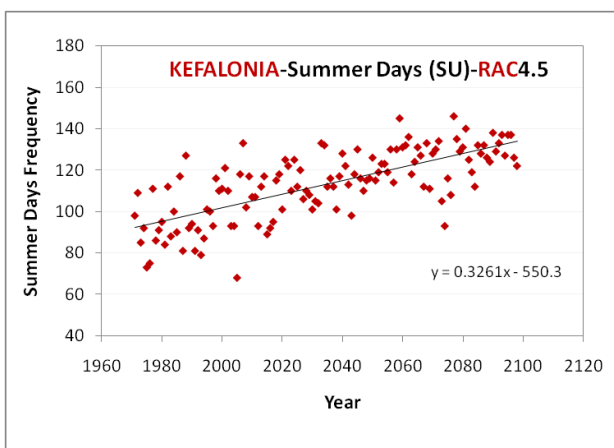
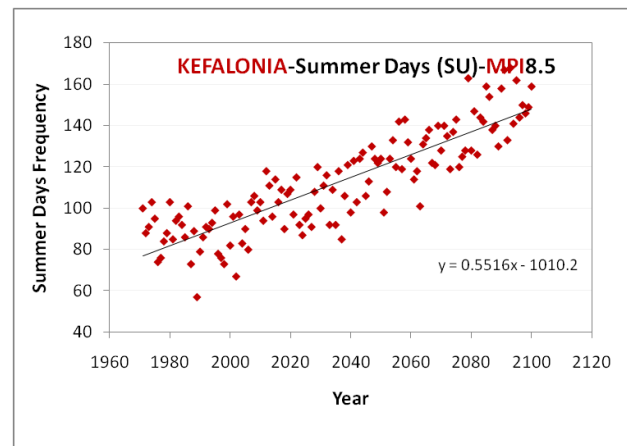
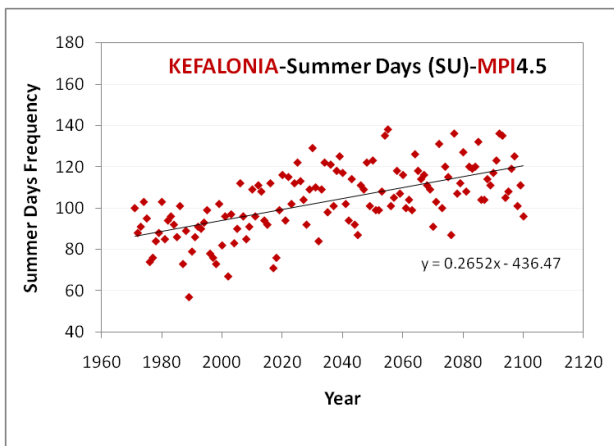
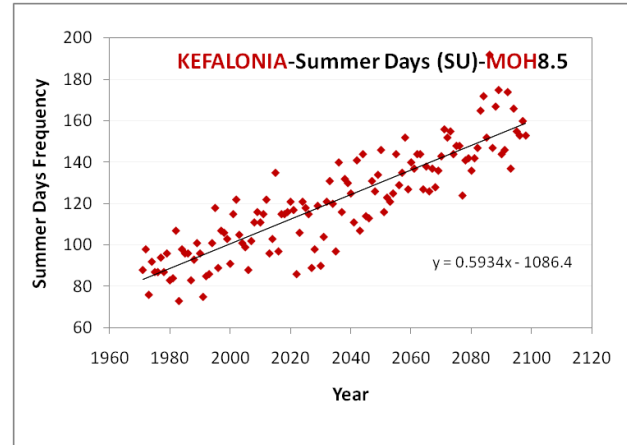
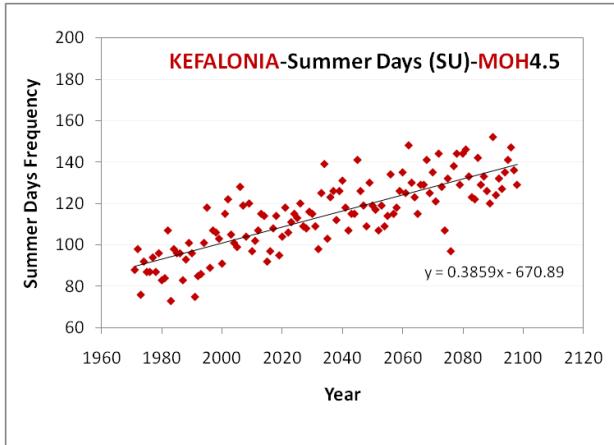


#### Σχήμα IV-4.1.1.

Διαχρονική μεταβολή της συχνότητας εμφάνισης καλοκαιρινών ημερών ( $TX > 25 \text{ }^\circ\text{C}$ ) σύμφωνα με τα τρία κλιματικά μοντέλα και τα δύο σενάρια RCP4.5 και RCP8.5.

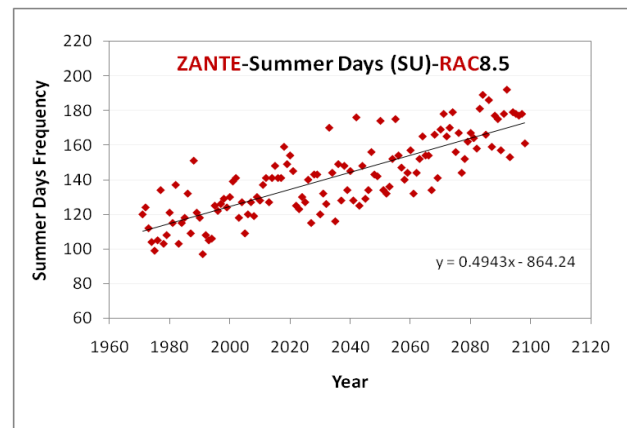
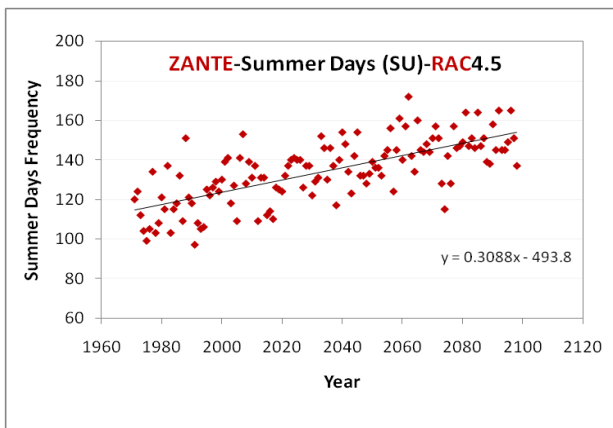
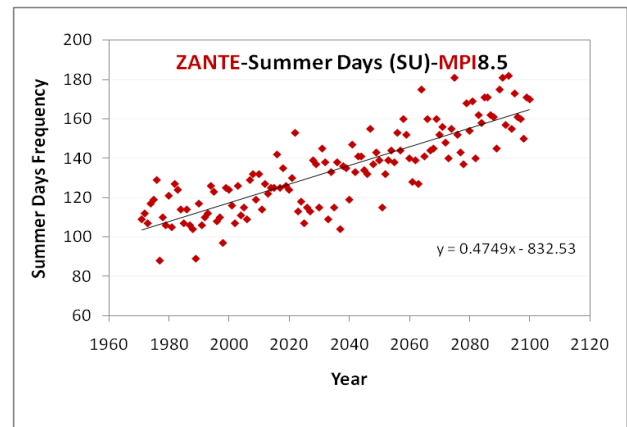
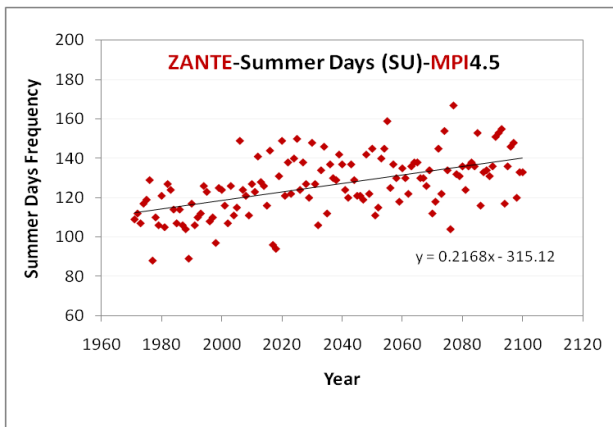
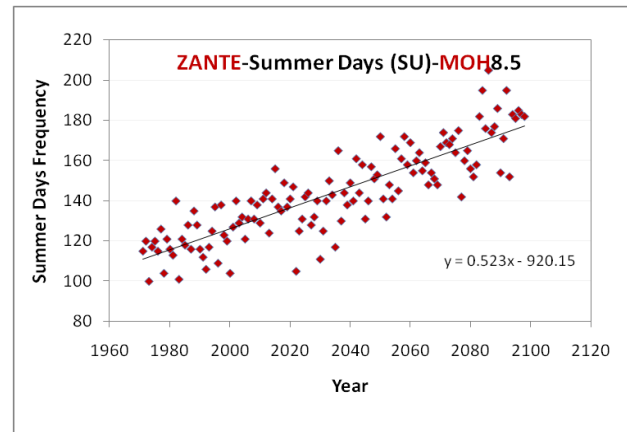
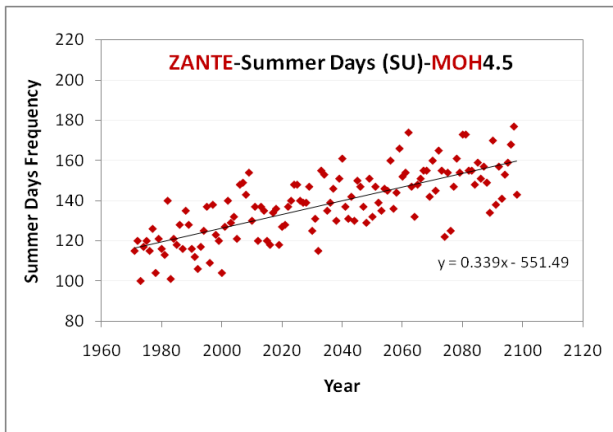
Ανάλογα με το μοντέλο, οι μακροχρόνιες τάσεις του αριθμού καλοκαιρινών ημερών, κυμαίνονται μεταξύ **+2.4** και **+3.4** ημέρες /δεκαετία στην Κέρκυρα για το σενάριο RCP4.5, και περίπου **5** ημέρες/δεκαετία για το σενάριο RCP8.5 (Πίνακας IV-4.1). Παρόμοιες είναι και οι τάσεις για τη Ζάκυνθο

(Πίνακας IV-4.3), ενώ λίγο μεγαλύτερες είναι οι αντίστοιχες τάσεις που αναλογούν στην Κεφαλονιά (έως +5.9 ημέρες /δεκαετία σύμφωνα με το MOH8.5) (Πίνακας IV-4.2). Γενικά, οι μακροχρόνιες τάσεις συμπίπτουν ικανοποιητικά ανάμεσα στα τρία μοντέλα αλλά και ανάμεσα στις τρεις περιοχές του Ιονίου.



### Σχήμα IV-4.1.2.

Όπως στο Σχήμα IV-4.1.1 αλλά για την Κεφαλονιά.



### Σχήμα IV-4.1.3.

Όπως στο Σχήμα IV-4.1.1 αλλά για τη Ζάκυνθο.

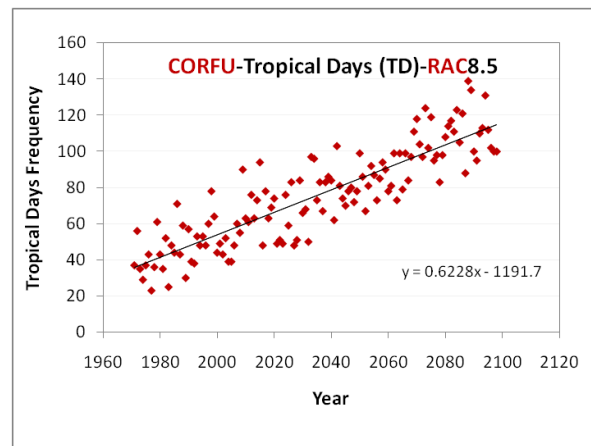
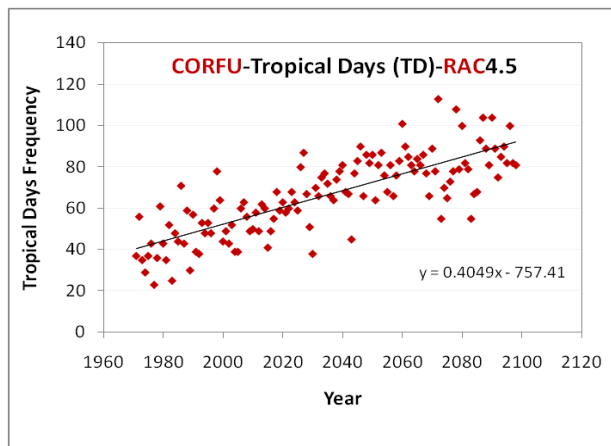
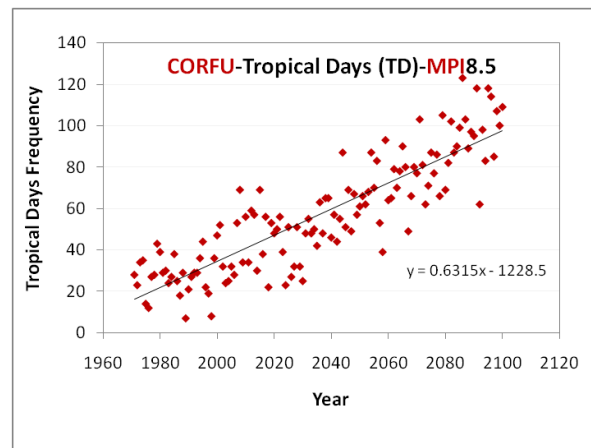
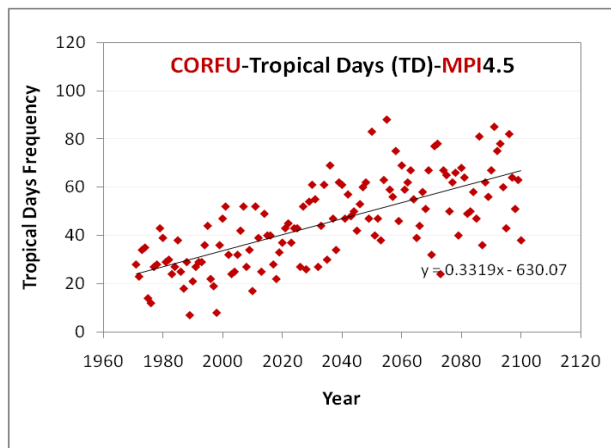
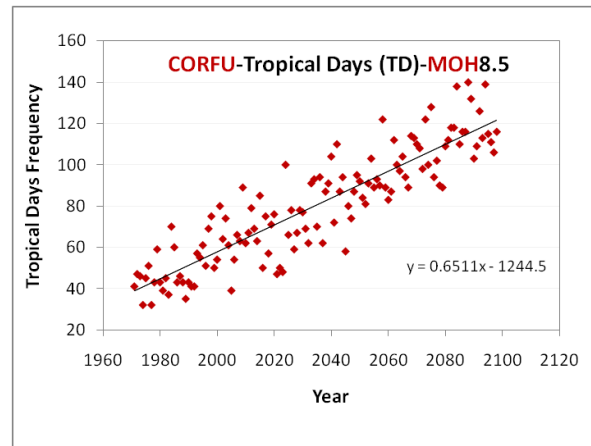
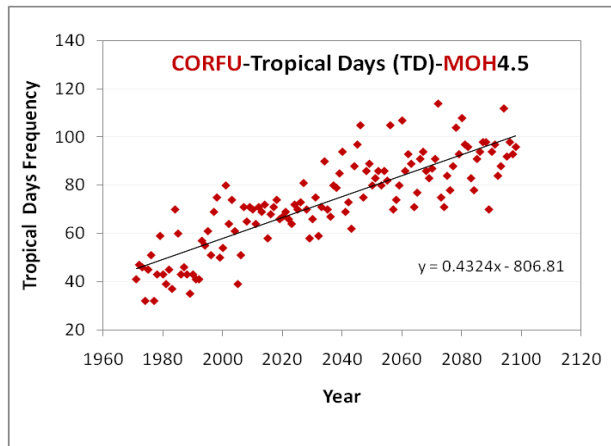
#### IV-4.β. Διαχρονικές μεταβολές και τάσεις τροπικών ημερών στο Ιόνιο (1971-2100)

Σύμφωνα με τον Πίνακα IV-2.2.1, ως *τροπικές ημέρες* ορίζονται οι ημέρες με μέγιστη ημερήσια θερμοκρασία (TX) μεγαλύτερη των 30 °C. Στα Σχήματα IV-4.2.1, IV-4.2.2 και IV-4.2.3 απεικονίζονται οι διαχρονικές μεταβολές στη συχνότητα εμφάνισης (αριθμός/έτος) των τροπικών ημερών στην Κέρκυρα, Κεφαλονιά και Ζάκυνθο αντίστοιχα, από το 1971 έως το 2100 σύμφωνα με τα τρία μοντέλα και τα δύο σενάρια εξέλιξης RCP4.5 και RCP8.5.

Οι μακροχρόνιες τάσεις του αριθμού τροπικών ημερών ύστερα από εφαρμογή απλής γραμμικής παλινδρόμησης (simple regression analysis) παρουσιάζονται στους Πίνακες IV-4.1, IV-4.2 και IV-4.3 για Κέρκυρα, Κεφαλονιά και Ζάκυνθο αντίστοιχα.

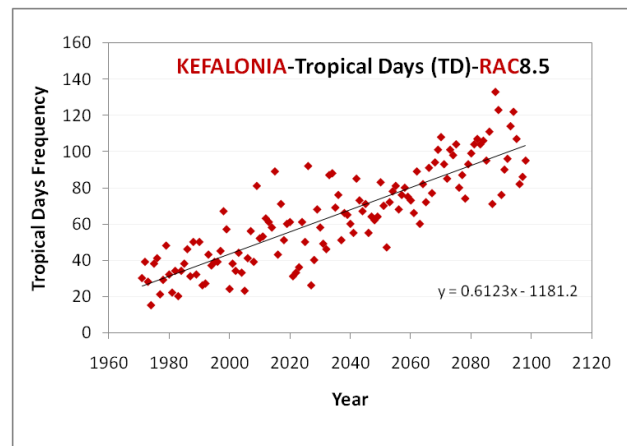
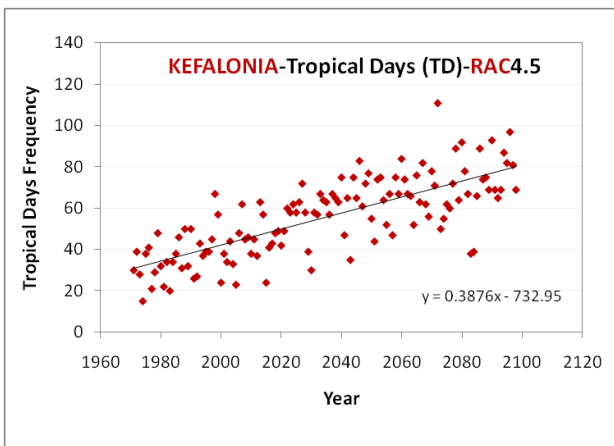
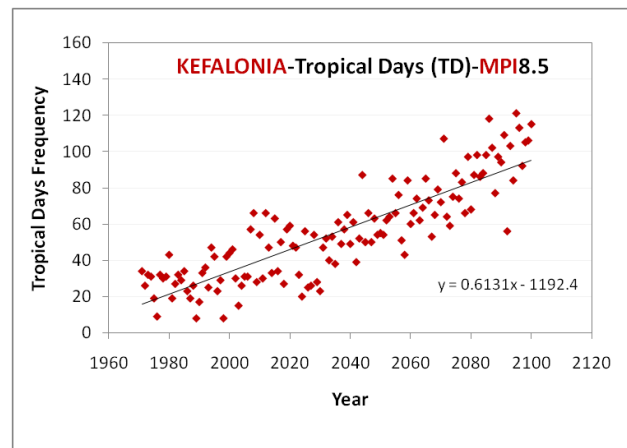
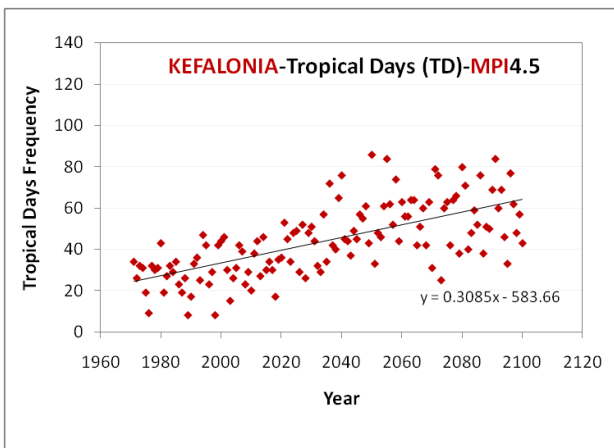
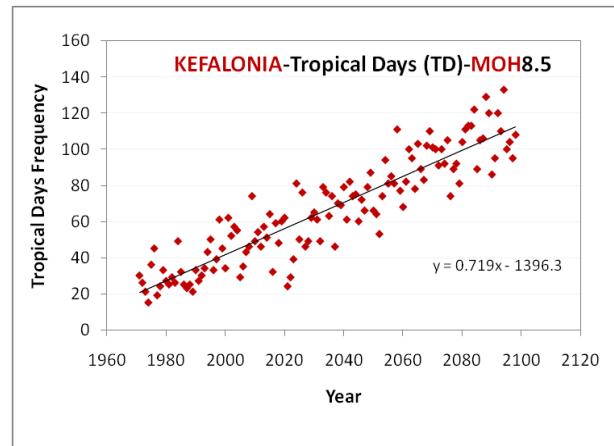
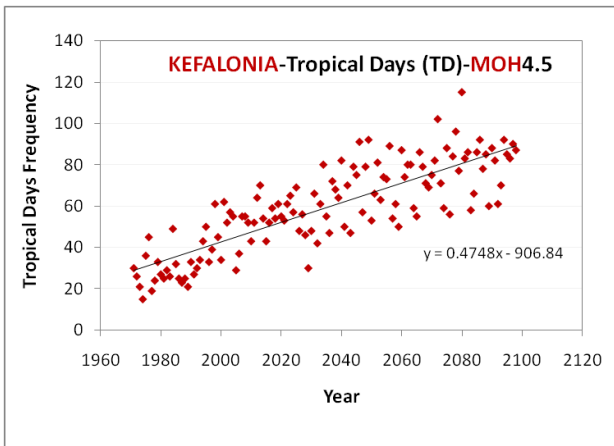
Οι προσομοιώσεις των μοντέλων προσεγγίζουν σε ικανοποιητικό βαθμό τον αριθμό των τροπικών ημερών από πραγματικές μετρήσεις για την περίοδο αναφοράς 1971-2000. Για παράδειγμα, τα μοντέλα εντοπίζουν **48 τροπικές ημέρες/έτος** κατά μέσο όρο έναντι **52** από πραγματικές μετρήσεις στην *Κέρκυρα* (1971-2000), και **55 τροπικές ημέρες/έτος** κατά μέσο όρο στη *Ζάκυνθο*, έναντι **52** από πραγματικές μετρήσεις για την ίδια περίοδο. Και στην περίπτωση των τροπικών ημερών, όλα τα μοντέλα δείχνουν *εντοπωσιακή αύξηση της συχνότητας εμφάνισής τους στο μελλοντικό κλίμα* (Σχήματα IV-4.2.1 ως IV-4.2.3) και για τις 3 περιοχές του Ιονίου. Η σχετική αύξηση είναι μεγαλύτερη σε σχέση με αυτήν των καλοκαιρινών ημερών. Για όλα τα μοντέλα και θέσεις του Ιονίου αναμένεται *υπερδιπλασιασμός του αριθμού των τροπικών ημερών προς το τέλος του αιώνα* σε σχέση με την περίοδο αναφοράς 1971-2000 σύμφωνα με το σενάριο RCP4.5. Με βάση το σενάριο RCP8.5, οι τροπικές ημέρες θα έχουν *τριπλασιαστεί* στο τέλος του αιώνα σε σχέση με το 1971-2000, ή θα έχουν *διπλασιαστεί* σε σχέση με την περίοδο 2000-2031. Ο αριθμός τροπικών ημερών *θα ξεπερνά τις 100 ημέρες ανά έτος*, αντιστοιχώντας περίπου στο 1/3 των ημερών του έτους.

Οι μακροχρόνιες τάσεις του αριθμού τροπικών ημερών παρουσιάζουν διακυμάνσεις ανάλογα με το μοντέλο, σενάριο και τοποθεσία. Οι ρυθμοί αύξησης είναι γενικά μεγαλύτεροι αυτών των καλοκαιρινών ημερών και κυμαίνονται χονδρικά μεταξύ **+3** έως **+5 ημέρες/δεκαετία** για το σενάριο RCP4.5, και περίπου **+6** έως **+7 ημέρες/δεκαετία** για το σενάριο RCP8.5 (Πίνακες IV-4.1 ως IV-4.3). Οι τάσεις αυτές είναι σε πολύ καλή συμφωνία ανάμεσα στις τρεις περιοχές του Ιονίου.



### Σχήμα IV-4.2.1.

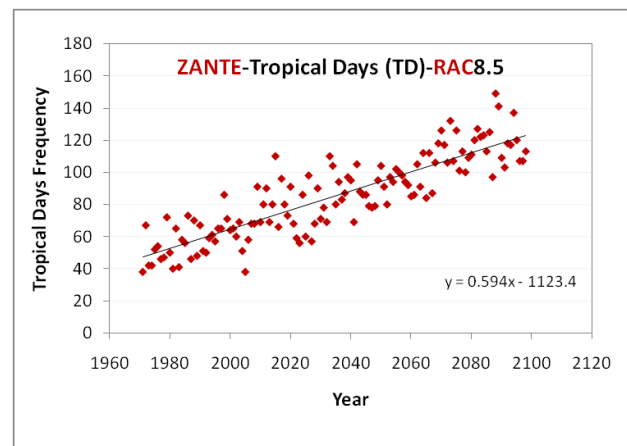
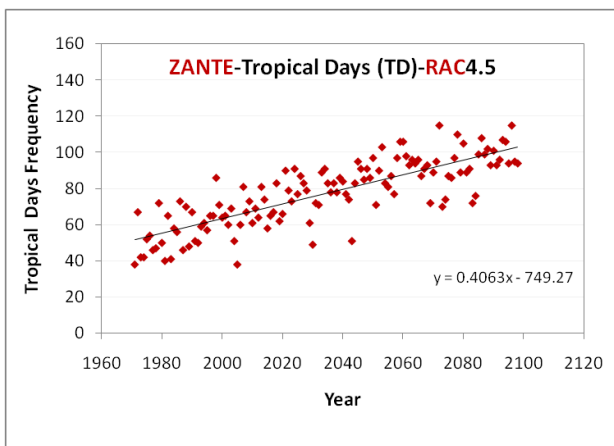
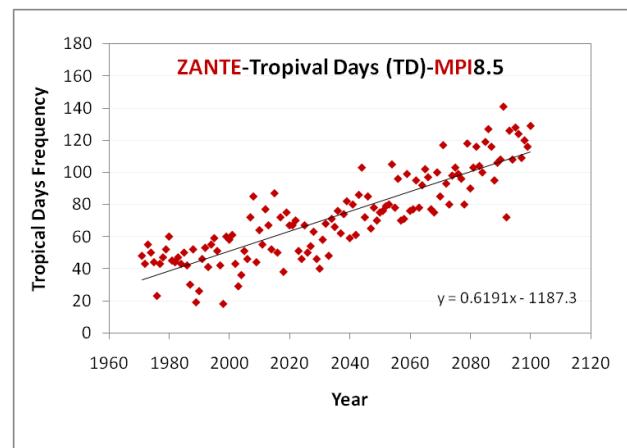
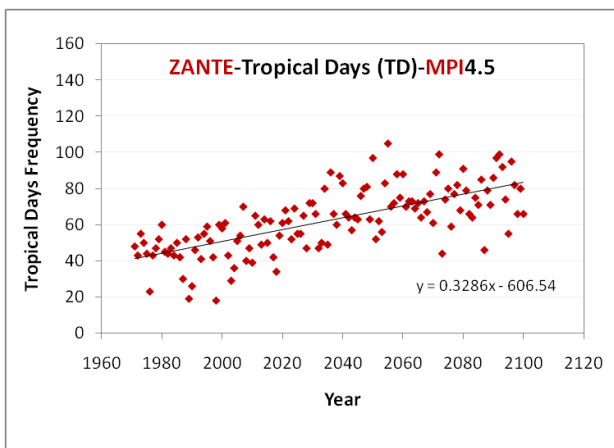
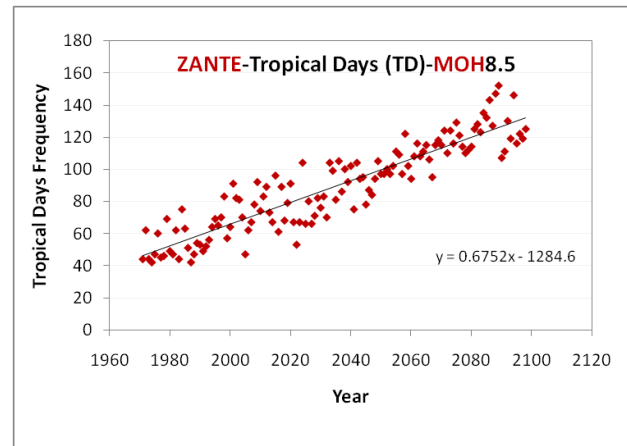
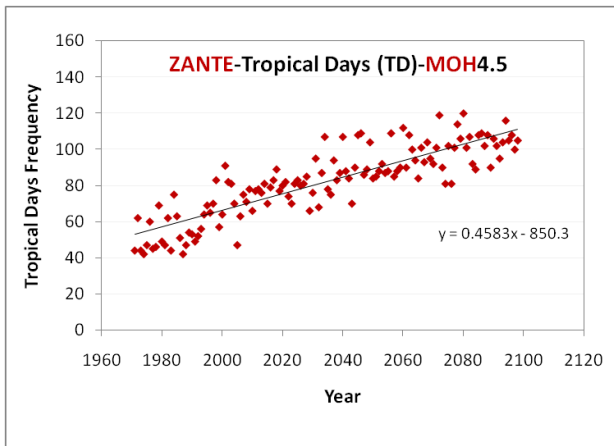
Διαχρονική μεταβολή της συχνότητας εμφάνισης τροπικών ημερών ( $T_X > 30 \text{ }^\circ\text{C}$ ) στην Κέρκυρα (1971-2100) σύμφωνα με τα τρία κλιματικά μοντέλα και τα δύο σενάρια RCP4.5 και RCP8.5.



**Σχήμα IV-4.2.2.**

Όπως στο IV-4.2.1 αλλά για την Κεφαλονιά.





### Σχήμα IV-4.2.3.

Όπως στο IV-4.2.1 αλλά για τη Ζάκυνθο.

#### IV-4.γ. Διαχρονικές μεταβολές και τάσεις τροπικών νυχτών στο Ιόνιο (1971-2100)

Σύμφωνα με τον Πίνακα IV-2.2.1, ως *τροπικές νύχτες* ορίζονται οι νύχτες με ελάχιστη θερμοκρασία (TN) μεγαλύτερη των 20 °C. Στα Σχήματα IV-4.3.1, IV-4.3.2 και IV-4.3.3 απεικονίζονται οι διαχρονικές μεταβολές στη συχνότητα εμφάνισης (αριθμός/έτος) των τροπικών νυχτών στην Κέρκυρα, Κεφαλονιά και Ζάκυνθο αντίστοιχα, από το 1971-2100 σύμφωνα με τα τρία μοντέλα και τα δύο σενάρια εξέλιξης RCP4.5 και RCP8.5.

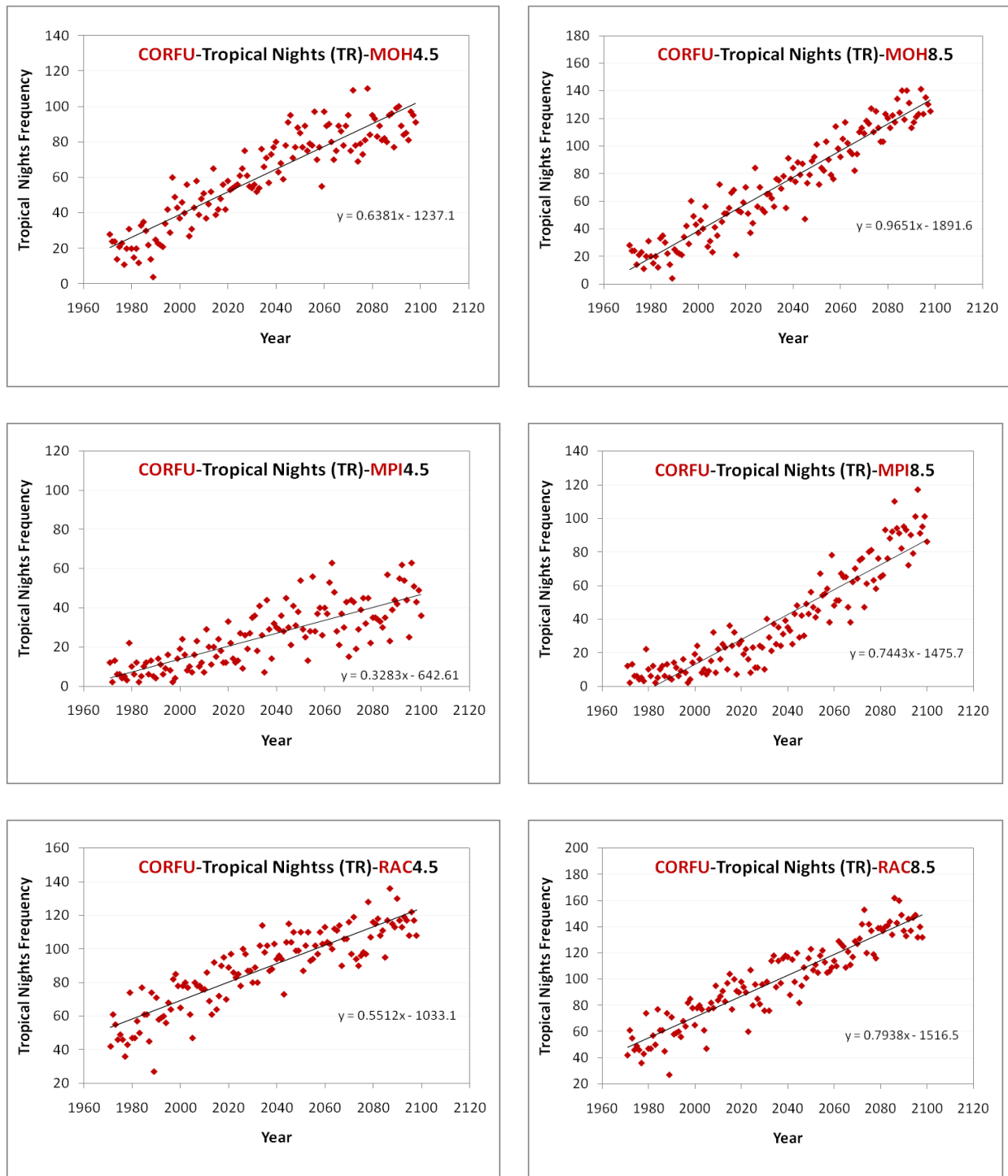
Οι μακροχρόνιες τάσεις του αριθμού τροπικών νυχτών ύστερα από εφαρμογή απλής γραμμικής παλινδρόμησης (simple regression analysis) παρουσιάζονται στους Πίνακες IV-4.1, IV-4.2 και IV-4.3 για Κέρκυρα, Κεφαλονιά και Ζάκυνθο αντίστοιχα.

Οι αποκλίσεις ανάμεσα στα τρία μοντέλα αλλά και ανάμεσα σε πραγματικές μετρήσεις και προσομοιώσεις είναι μεγαλύτερες στην περίπτωση των τροπικών νυχτών. Το MOH4.5 συμφωνεί περισσότερο με τις μετρήσεις (π.χ. 26 τροπικές νύχτες/έτος κατά μέσο όρο από προσομοίωση, έναντι 25 από πραγματικές μετρήσεις). Στην Κεφαλονιά υπάρχει μια σχετική υποεκτίμηση και στη Ζάκυνθο υπερεκτίμηση του αριθμού τροπικών νυχτών από τα MOH4.5 και RAC4.5.

Εστιάζοντας στο ρυθμό αύξησης του αριθμού τροπικών νυχτών κατά την περίοδο 1971-2100, αυτός ξεπερνά τους αντίστοιχους ρυθμούς τόσο των καλοκαιρινών όσο και των τροπικών ημερών. Όλα τα μοντέλα δείχνουν *εντοπωσιακή αύξηση της συχνότητας εμφάνισής τους στο μελλοντικό κλίμα* και για τις τρεις περιοχές του Ιονίου (Σχήματα IV-4.3.1 ως IV-4.3.3). Για το σενάριο RCP4.5, ο ρυθμός αύξησης είναι ιδιαίτερα μεγάλος μέχρι τα μέσα του 21<sup>ου</sup> αιώνα, ενώ στη συνέχεια παρατηρείται μείωση του ρυθμού αύξησης ή και σταθεροποίηση. Σε κάθε περίπτωση, ο αριθμός τροπικών νυχτών θα είναι *υπερδιπλάσιος* του αντίστοιχου της περιόδου 1971-2000. Οι προσομοιώσεις με βάση το σενάριο RCP8.5 υποδεικνύουν *δραματική αύξηση στον αριθμό τροπικών νυχτών (υπερτριπλασιασμό)*, με τις τροπικές νύχτες να επικρατούν σχεδόν κατά το ήμισυ του έτους προς το τέλος του αιώνα. Σύμφωνα και με τα αποτελέσματα στους Πίνακες IV-4.1 ως IV-4.3 ο ρυθμός αύξησης του αριθμού τροπικών νυχτών ξεπερνά κατά πλειοψηφία τις +5 νύχτες/δεκαετία σύμφωνα με το σενάριο RCP4.5 και +8 έως +9 νύχτες/δεκαετία με βάση το σενάριο RCP8.5.

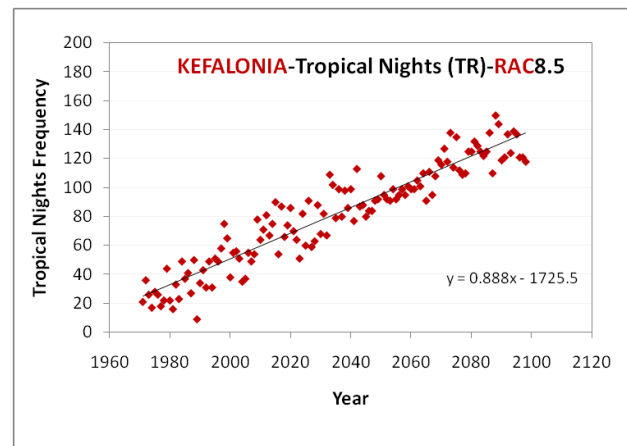
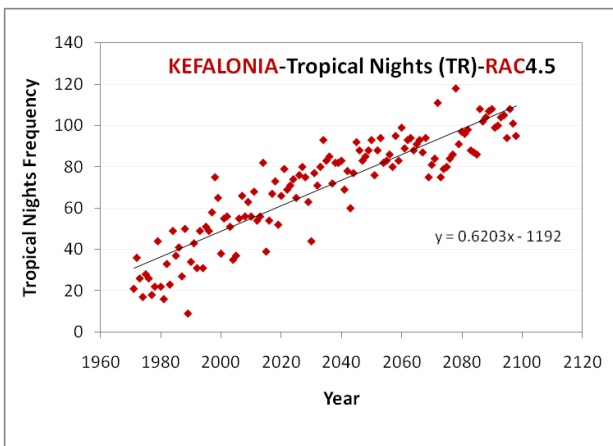
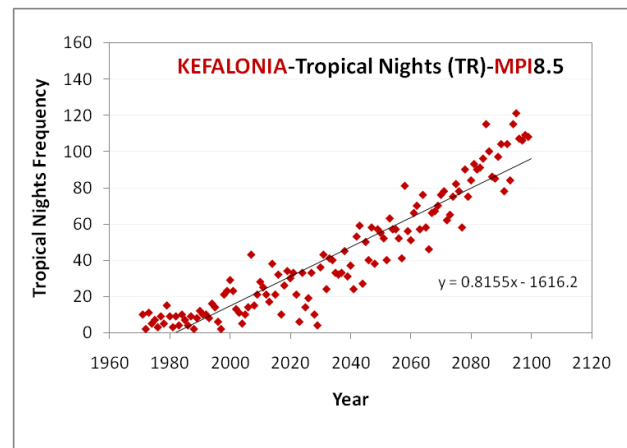
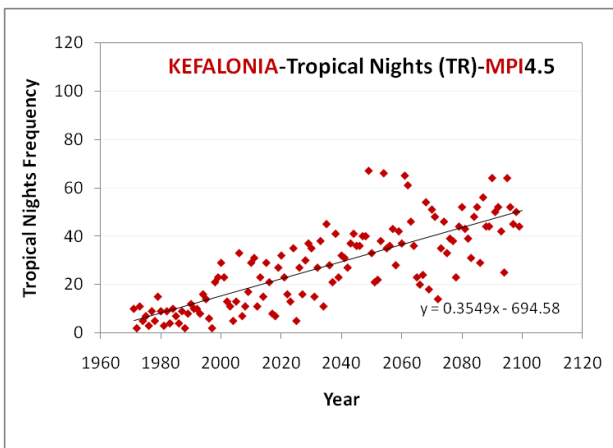
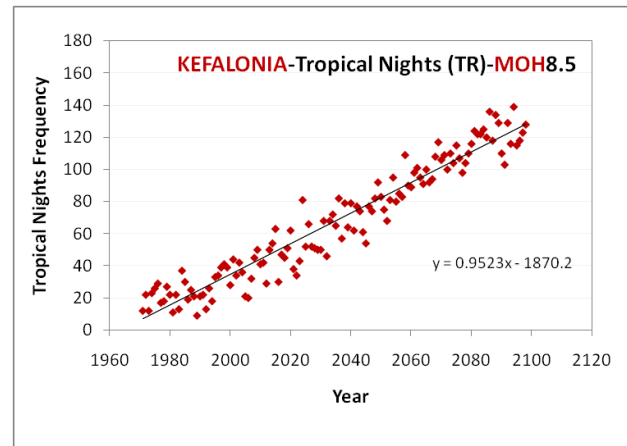
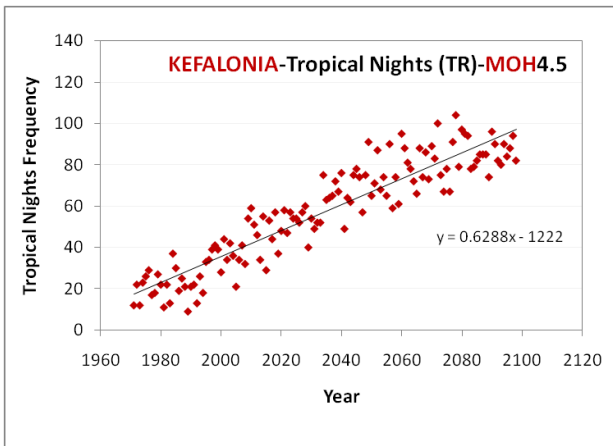
Οι μεγαλύτεροι ρυθμοί αύξησης στον αριθμό τροπικών νυχτών σε σύγκριση με τον αριθμό καλοκαιρινών ή τροπικών ημερών, είναι σε συμφωνία με την παρατηρούμενη *ασύμμετρη αύξηση* ανάμεσα

στη μέγιστη και ελάχιστη ημερήσια θερμοκρασία, γεγονός που αποτυπώνεται στις μακροχρόνιες μεταβολές (τάσεις μείωσης) του Ημερήσιου Θερμοκρασιακού Εύρους κυρίως το καλοκαίρι.



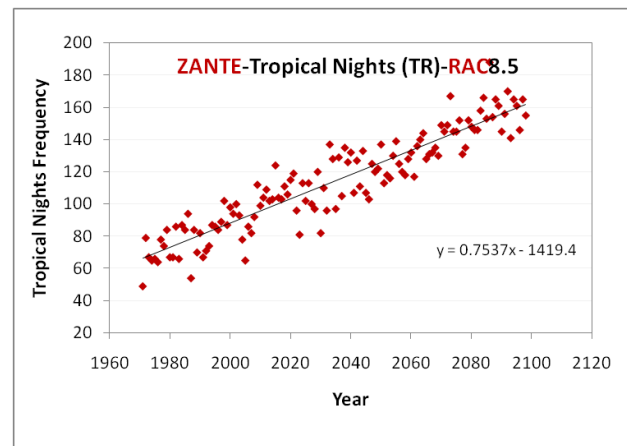
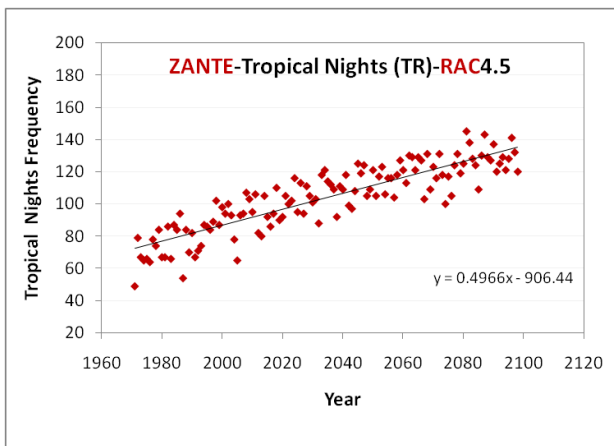
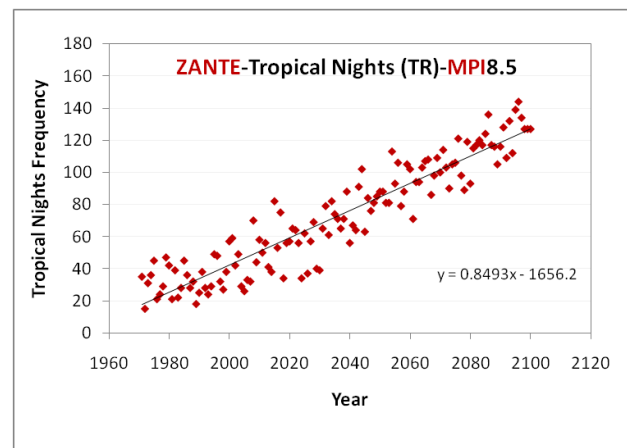
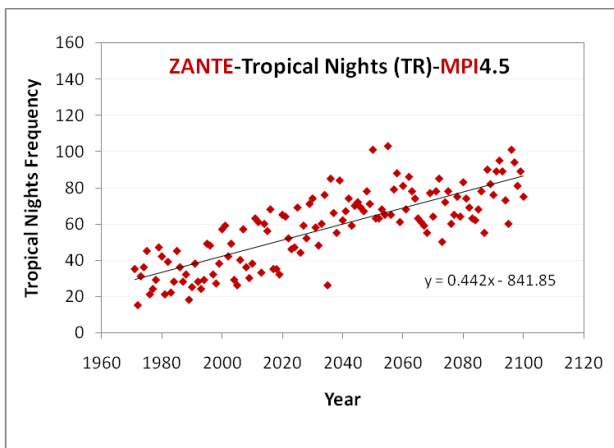
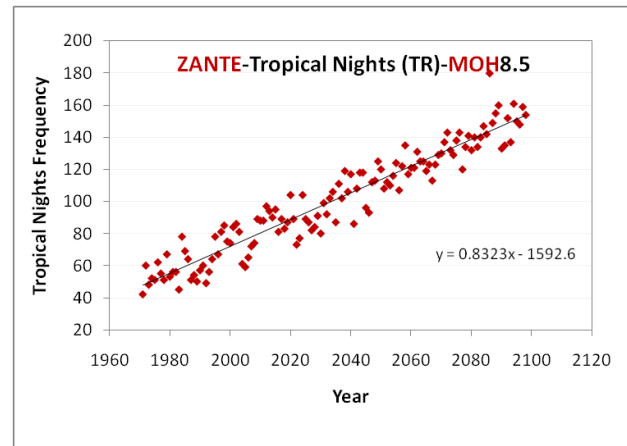
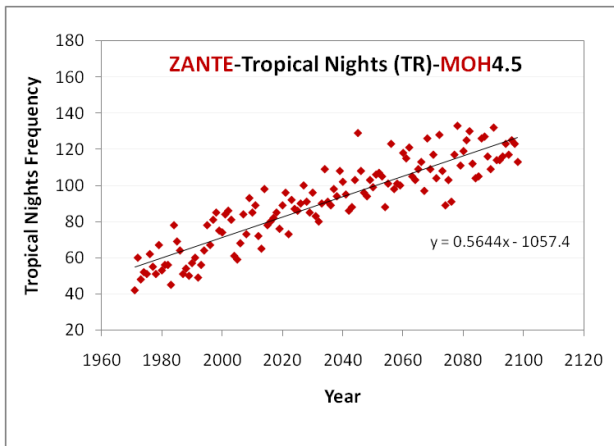
**Σχήμα IV-4.3.1.**

Διαχρονική μεταβολή της συχνότητας εμφάνισης τροπικών νυχτών (TN > 20 °C) στην Κέρκυρα (1971-2100) σύμφωνα με τα τρία κλιματικά μοντέλα και τα δύο σενάρια RCP4.5 και RCP8.5.



### Σχήμα IV-4.3.2.

Όπως στο IV-4.3.1 αλλά για την Κεφαλονιά.



Σχήμα IV-4.3.3.

Όπως στο IV-4.3.1 αλλά για τη Ζάκυνθο

**Πίνακας IV-4.1.** Μακροχρόνιες τάσεις της συχνότητας εμφάνισης καλοκαιρινών ημερών (SU), τροπικών ημερών (TD) και τροπικών νυχτών (TR) στην **Κέρκυρα** (1971-2100).

	Καλοκαιρινές ημέρες (SU) (days/decade)	Τροπικές ημέρες (TD) (days/decade)	Τροπικές νύχτες (TR) (days/decade)
<b>ΜΟΗ4.5</b>	<b>+3.4</b>	<b>+4.3</b>	<b>+6.4</b>
<b>ΜΟΗ8.5</b>	<b>+5.2</b>	<b>+6.5</b>	<b>+9.6</b>
<b>ΜΡΙ4.5</b>	<b>+2.4</b>	<b>+3.3</b>	<b>+3.2</b>
<b>ΜΡΙ8.5</b>	<b>+4.9</b>	<b>+6.3</b>	<b>+7.4</b>
<b>ΡΑC4.5</b>	<b>+3.2</b>	<b>+4.9</b>	<b>+5.5</b>
<b>ΡΑC8.5</b>	<b>+5.2</b>	<b>+6.2</b>	<b>+7.9</b>

**Πίνακας IV-4.2.** Μακροχρόνιες τάσεις της συχνότητας εμφάνισης καλοκαιρινών ημερών (SU), τροπικών ημερών (TD) και τροπικών νυχτών (TR) στην **Κεφαλονιά** (1971-2100).

	Καλοκαιρινές ημέρες (SU) (days/decade)	Τροπικές ημέρες (TD) (days/decade)	Τροπικές νύχτες (TR) (days/decade)
<b>ΜΟΗ4.5</b>	<b>+3.8</b>	<b>+4.7</b>	<b>+6.3</b>
<b>ΜΟΗ8.5</b>	<b>+5.9</b>	<b>+7.2</b>	<b>+9.5</b>
<b>ΜΡΙ4.5</b>	<b>+2.6</b>	<b>+3.1</b>	<b>+3.5</b>
<b>ΜΡΙ8.5</b>	<b>+5.5</b>	<b>+6.1</b>	<b>+8.1</b>
<b>ΡΑC4.5</b>	<b>+3.2</b>	<b>+3.9</b>	<b>+6.2</b>
<b>ΡΑC8.5</b>	<b>+5.1</b>	<b>+6.1</b>	<b>+8.8</b>

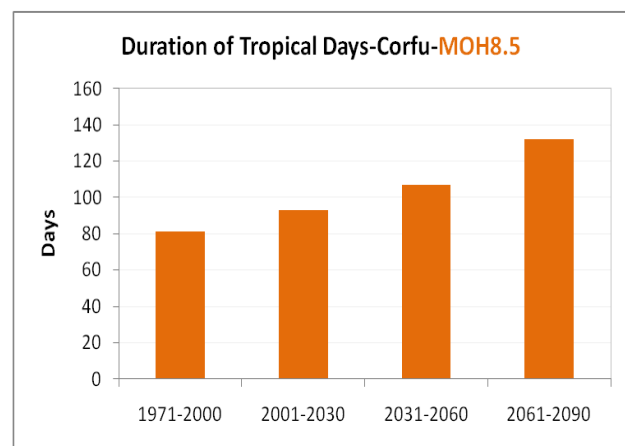
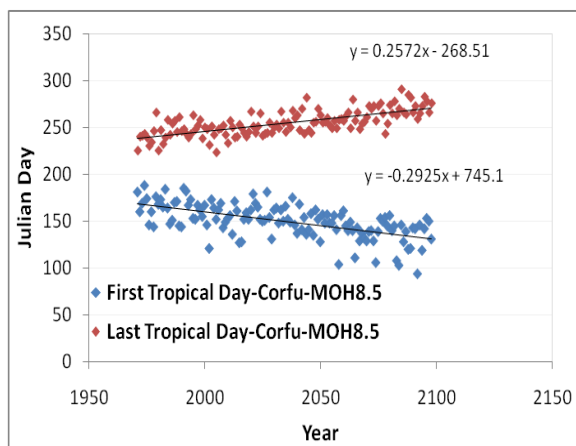
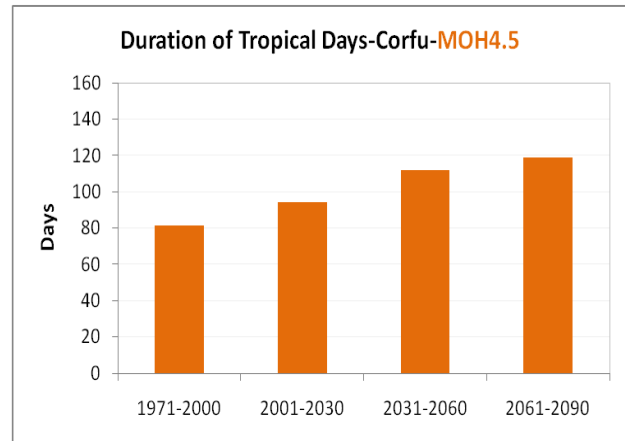
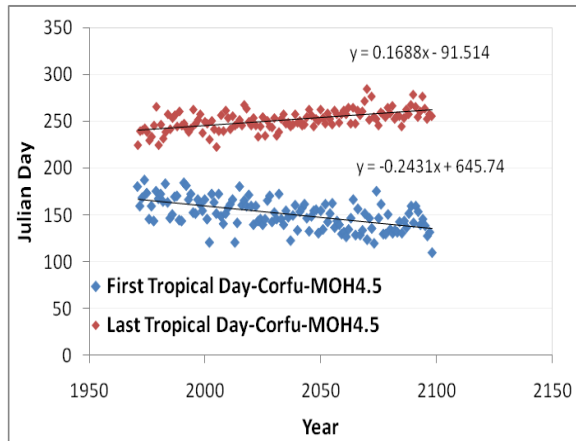
**Πίνακας IV-4.2.** Μακροχρόνιες τάσεις της συχνότητας εμφάνισης καλοκαιρινών ημερών (SU), τροπικών ημερών (TD) και τροπικών νυχτών (TR) στη Ζάκυνθο (1971-2100).

	Καλοκαιρινές ημέρες (SU) (days/decade)	Τροπικές ημέρες (TD) (days/decade)	Τροπικές νύχτες (TR) (days/decade)
<b>MOH4.5</b>	<b>+3.4</b>	<b>+4.6</b>	<b>+5.6</b>
<b>MOH8.5</b>	<b>+5.2</b>	<b>+6.7</b>	<b>+8.3</b>
<b>MPI4.5</b>	<b>+2.1</b>	<b>+3.3</b>	<b>+4.4</b>
<b>MPI8.5</b>	<b>+4.7</b>	<b>+6.2</b>	<b>+8.4</b>
<b>RAC4.5</b>	<b>+3.1</b>	<b>+4.1</b>	<b>+4.9</b>
<b>RAC8.5</b>	<b>+4.9</b>	<b>+5.9</b>	<b>+7.5</b>

#### IV-4.δ. Μεταβολές στην εποχικότητα τροπικών ημερών και τροπικών νυχτών στο Ιόνιο (1971-2100)

Εκτός από τις μακροχρόνιες μεταβολές στη συχνότητα εμφάνισης των τροπικών ημερών και νυχτών, ενδιαφέρον παρουσιάζουν και οι μεταβολές στην εποχικότητά τους, όπως είναι *η ημερομηνία της πρώτης και τελευταίας εμφάνισής τους μέσα στο χρόνο*. Το διάστημα (εκφρασμένο σε μέρες) που μεσολαβεί μεταξύ της πρώτης και τελευταίας τους εμφάνισης αποτελεί και τη *διάρκεια της εποχής τους*. Στα Σχήματα IV-4.4.1 έως IV-4.4.9 παρουσιάζονται οι διαχρονικές μεταβολές στην εποχικότητα των τροπικών ημερών για την Κέρκυρα, Κεφαλονιά και Ζάκυνθο, από τις προσομοιώσεις των τριών μοντέλων για την περίοδο 1971-2100, και για τα δύο σενάρια εξέλιξης. Συγκεκριμένα, παρουσιάζονται οι διαχρονικές μεταβολές στην ημερομηνία εμφάνισης *της πρώτης τροπικής μέρας (First Tropical Day)* και *της τελευταίας τροπικής μέρας (Last Tropical Day)* για κάθε έτος για την περίοδο 1971-2100. Οι ημερομηνίες είναι εκφρασμένες σε Ιουλιανές ημέρες (Julian Days), με την τιμή ‘1’ να αντιστοιχεί στην 1<sup>η</sup> Ιανουαρίου και την τιμή 365 στην 31<sup>η</sup> Δεκεμβρίου. Στα ίδια σχήματα, παρουσιάζεται και διάρκεια (σε μέρες) της εποχής εμφάνισης των τροπικών ημερών, ως μέση τιμή των περιόδων 1971-2000, 2001-2030, 2031-2060 και 2061-2090.

Σε όλα τα σχήματα παρατηρείται *καθοδική πορεία* στην εξέλιξη της ημερομηνίας πρώτης εμφάνισης τροπικών ημερών, που σημαίνει ότι οι τροπικές μέρες εμφανίζονται ολοένα και νωρίτερα μέσα στο χρόνο



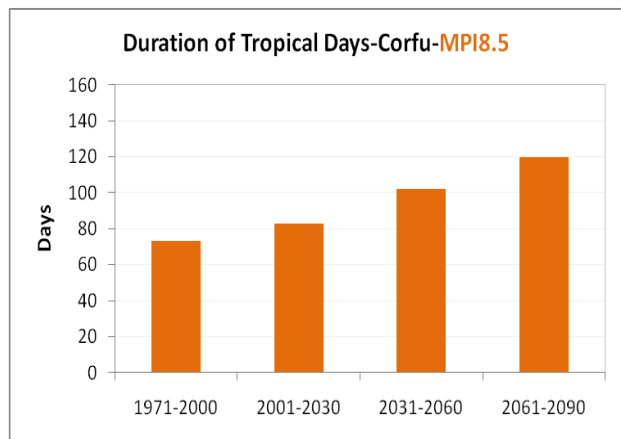
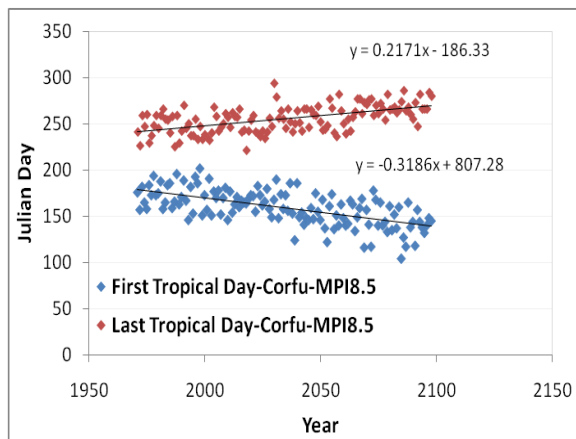
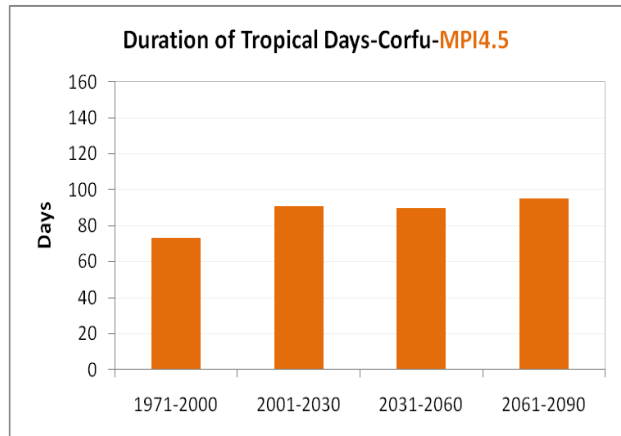
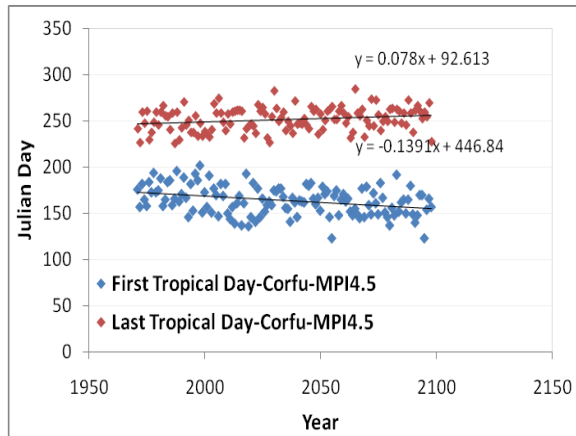
**Σχήμα IV-4.4.1.**

Διαχρονικές μεταβολές της ημερομηνίας πρώτης και τελευταίας εμφάνισης **τροπικών ημερών** στην **Κέρκυρα** (1971-2100) σύμφωνα με τα μοντέλα MOH4.5 και MOH8.5 (αριστερά). Διάρκεια της εποχής εμφάνισης τροπικών ημερών για τις περιόδους 1971-2000, 2001-2030, 2031-2060 και 2061-2090 για τα μοντέλα MOH4.5 και MOH8.5 (δεξιά).

(μικρότερες τιμές Ιουλιανής ημέρας). Ταυτόχρονα, παρατηρείται **ανοδική τάση** στην **ημερομηνία εμφάνισης της τελευταίας τροπικής ημέρας**, που αντιστοιχεί σε μεγαλύτερη τιμή Ιουλιανής ημέρας, δηλαδή **σταδιακή μετατόπιση της τελευταίας τροπικής ημέρας αργότερα μέσα στο χρόνο**. Το μοτίβο αυτό είναι σταθερό για όλα τα μοντέλα/σενάρια και περιοχές του Ιονίου. Οι τάσεις στις μεταβολές εμφάνισης πρώτης και τελευταίας τροπικής ημέρας παρουσιάζονται στους Πίνακες IV-4.4.1, IV-4.4.2 και IV-4.4.3 για Κέρκυρα, Κεφαλονιά και Ζάκυνθο αντίστοιχα.

Οι τάσεις στην ημερομηνία πρώτης εμφάνισης είναι **όλες αρνητικές**, υποδεικνύοντας μετατόπιση **νωρίτερα** περίπου κατά **2-3 ημέρες/δεκαετία**, σύμφωνα με όλα τα μοντέλα. Οι τάσεις είναι λίγο μεγαλύτερες στις προσομοιώσεις με βάση το σενάριο RCP8.5 σε σχέση με το RCP4.5. Οι τάσεις στην

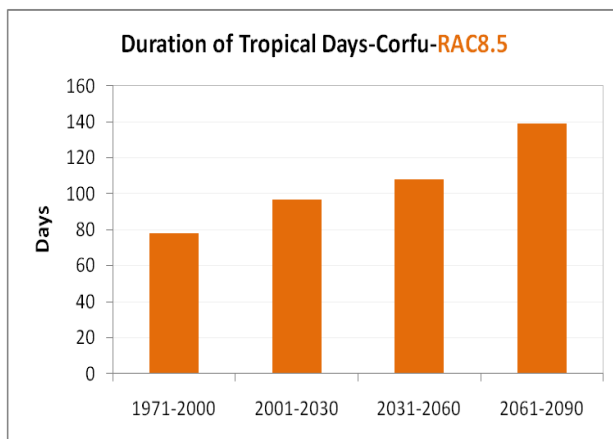
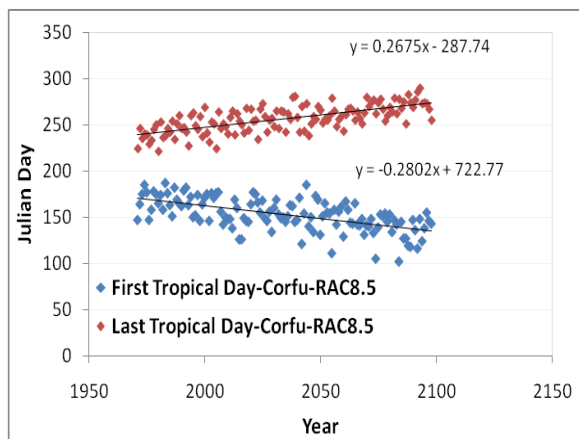
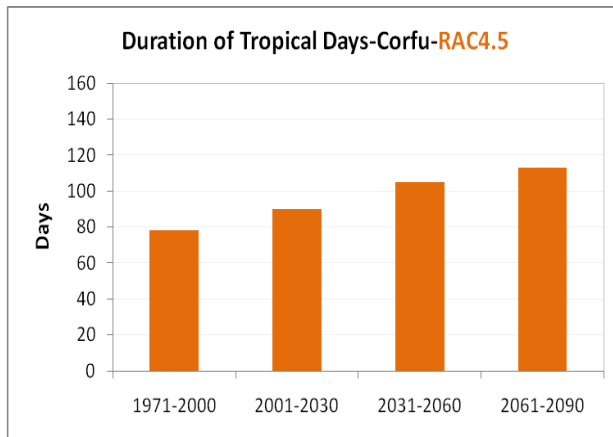
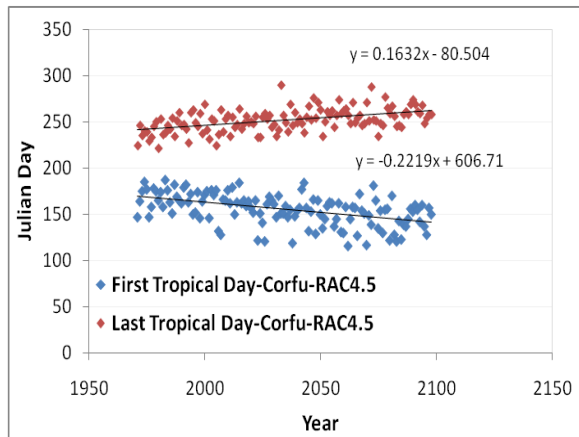




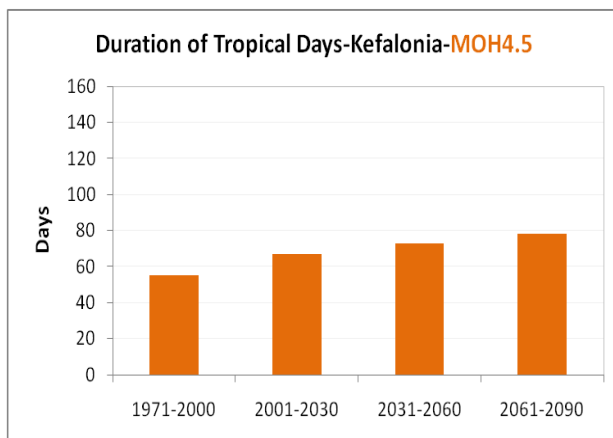
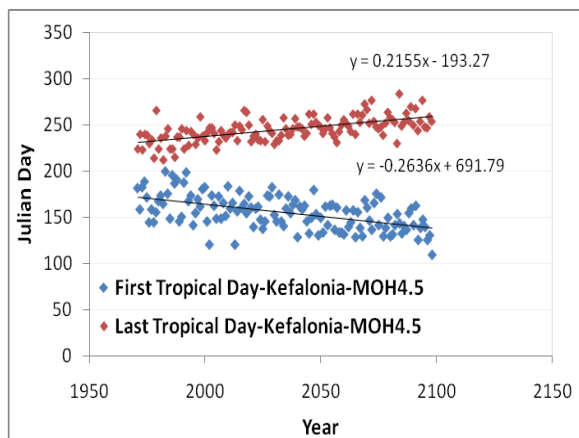
Σχήμα IV-4.4.2. Όπως στο IV-4.4.1 αλλά για τα μοντέλα MPI4.5 και MPI8.5.

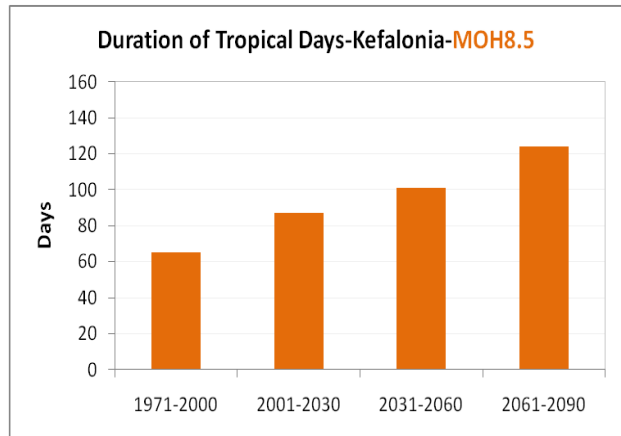
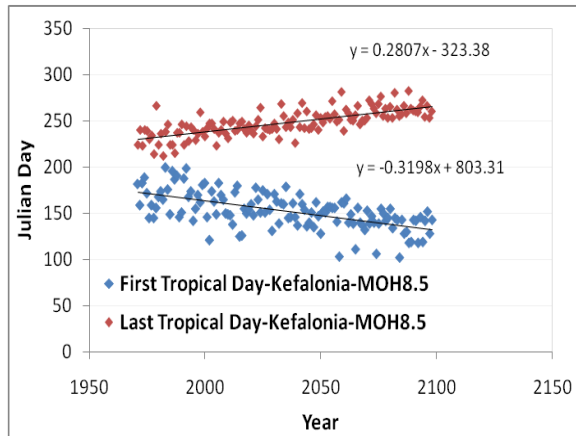
ημερομηνία εμφάνισης της τελευταίας τροπικής ημέρας είναι **θετικές**, δηλώνοντας σταδιακή μετατόπιση αργότερα μέσα στο χρόνο, με ρυθμό που είναι λίγο μικρότερος σε σχέση με τις εποχικές μετατοπίσεις της πρώτης τροπικής ημέρας. Οι μετατοπίσεις αυτές έχουν σαν αποτέλεσμα την **σταδιακή αύξηση της διάρκειας της εποχής τους** (δεξιά panels των σχημάτων), η οποία για το σενάριο RCP8.5 είναι έως και **διπλάσια** κατά την περίοδο 2061-2090 σε σχέση με την περίοδο 1971-2000 (π.χ. προσομοιώσεις RCP8.5 στην Κέρκυρα ή RCP8.5 στην Κεφαλονιά). Με αντίστοιχο τρόπο, υπολογίστηκαν και οι μεταβολές στην εποχικότητα των τροπικών νυχτών για όλα τα μοντέλα και σενάρια για την Κέρκυρα, Κεφαλονιά και Ζάκυνθο (Σχήματα IV-4.4.10 έως IV-4.4.18). Η εικόνα είναι παρόμοια, με σταδιακή μετατόπιση νωρίτερα μέσα στο έτος για την εμφάνιση της πρώτης, και μετατόπιση αργότερα στην εμφάνιση της τελευταίας τροπικής νύχτας. Οι ρυθμοί μεταβολής είναι όμως μεγαλύτεροι (περίπου **3-4 ημέρες/δεκαετία** στην πρώτη εμφάνιση), ενώ, σε αντίθεση με τις τροπικές ημέρες, οι ρυθμοί μεταβολής στην εμφάνιση της τελευταίας τροπικής νύχτας αργότερα μέσα στο χρόνο είναι γενικά μεγαλύτεροι σε σχέση με την μετατόπιση της πρώτης τροπικής νύχτας νωρίτερα μέσα στο χρόνο (Πίνακες IV-4.4.1 ως IV-4.4.3). Η

διάρκεια της εποχής τροπικών νυχτών κατά τη μελλοντική περίοδο 2061-2090 είναι *υπερδιπλάσια* αυτής της περιόδου αναφοράς 1971-2000, για το σενάριο RCP8.5 (δεξιά panel στα Σχήματα IV-4.4.10 ως IV-4.4.18).



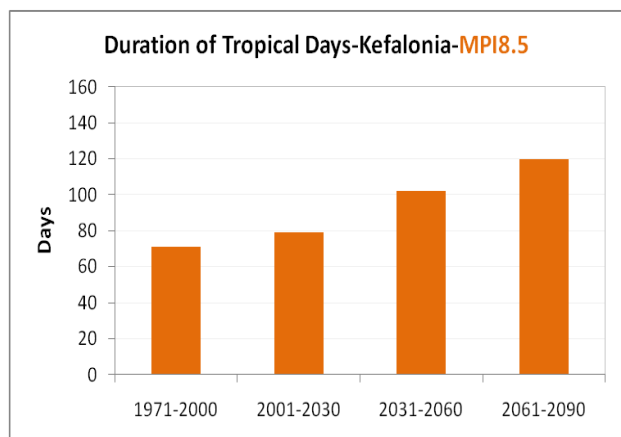
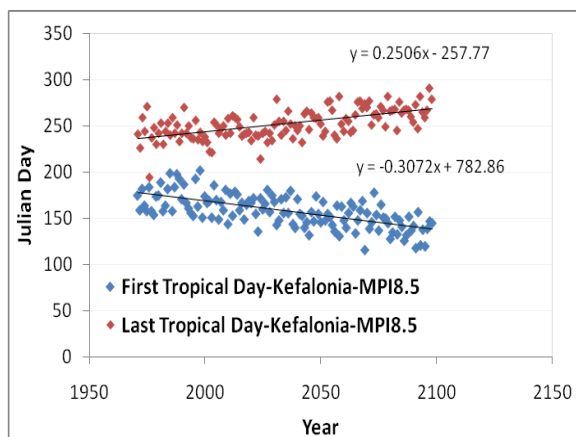
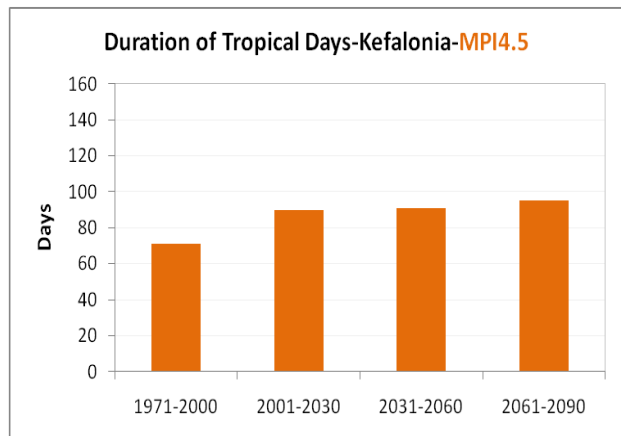
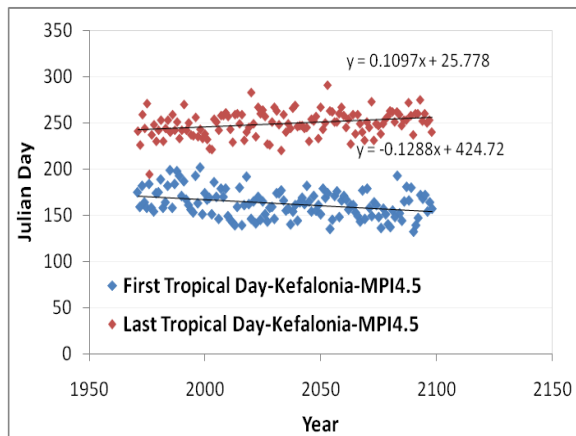
Σχήμα IV-4.4.3. Όπως στο IV-4.4.1 αλλά για τα μοντέλα RAC4.5 και RAC8.5.



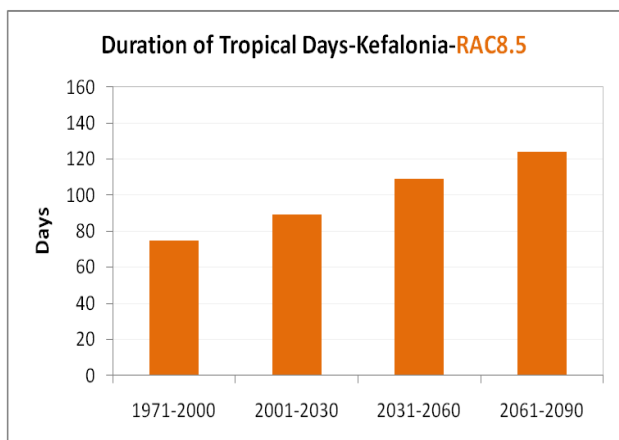
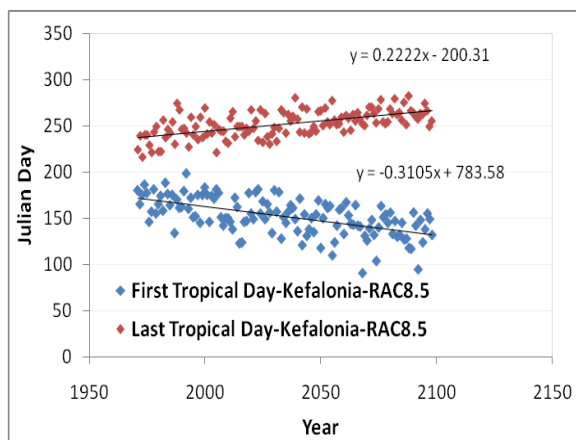
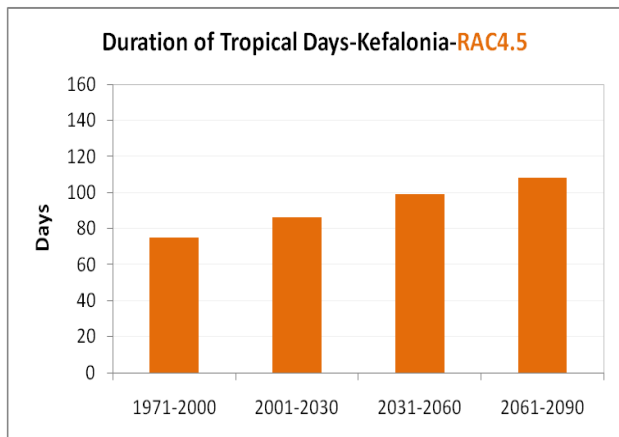
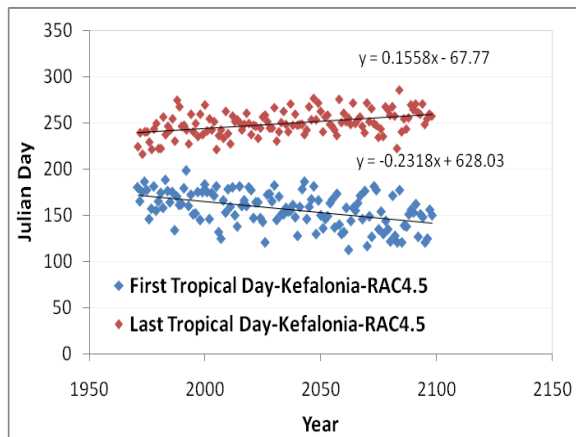


**Σχήμα IV-4.4.4.**

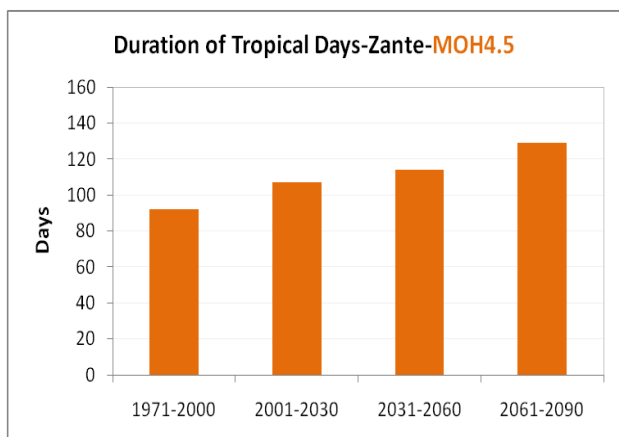
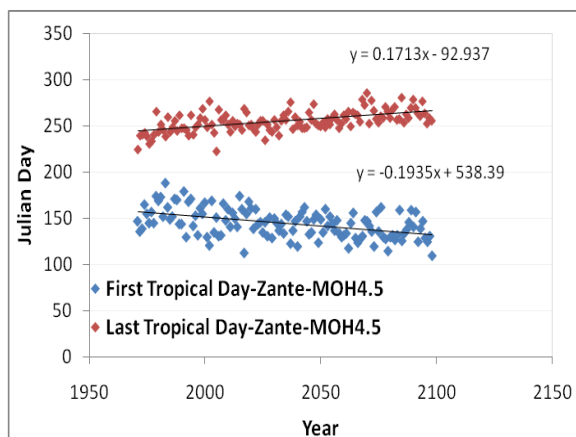
Διαχρονικές μεταβολές της ημερομηνίας πρώτης και τελευταίας εμφάνισης *τροπικών ημερών* στην **Κεφαλονιά** (1971-2100) σύμφωνα με τα μοντέλα MOH4.5 και MOH8.5 (αριστερά). Διάρκεια της εποχής εμφάνισης τροπικών ημερών για τις περιόδους 1971-2000, 2001-2030, 2031-2060 και 2061-2090 για τα μοντέλα MOH4.5 και MOH8.5 (δεξιά).

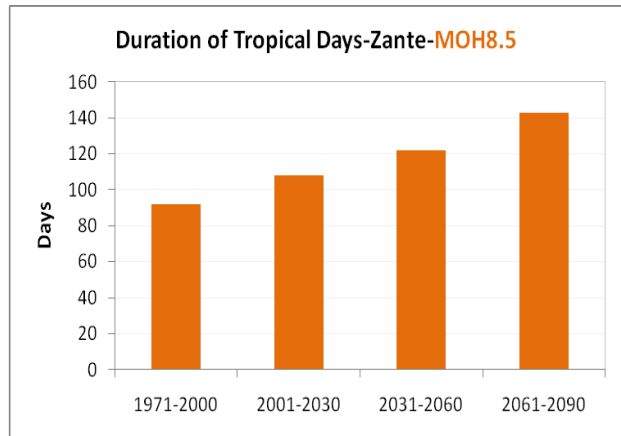
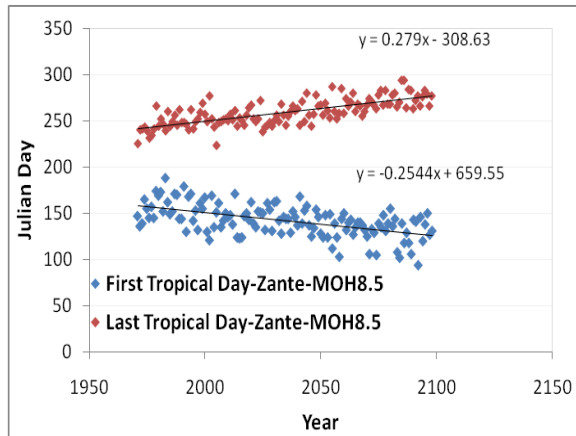


**Σχήμα IV-4.4.5.** Όπως στο IV-4.4.4 αλλά για τα μοντέλα MPI4.5 και MPI8.5.



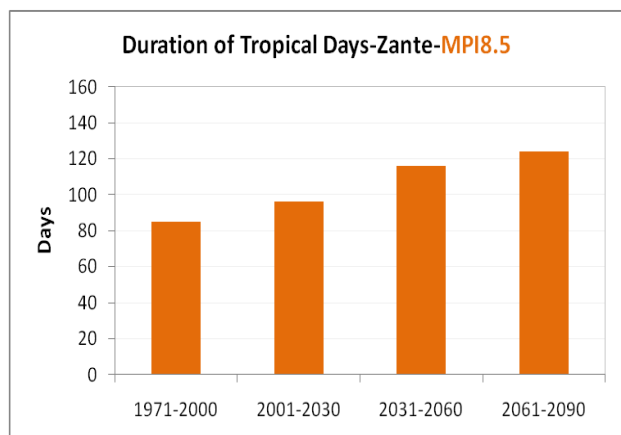
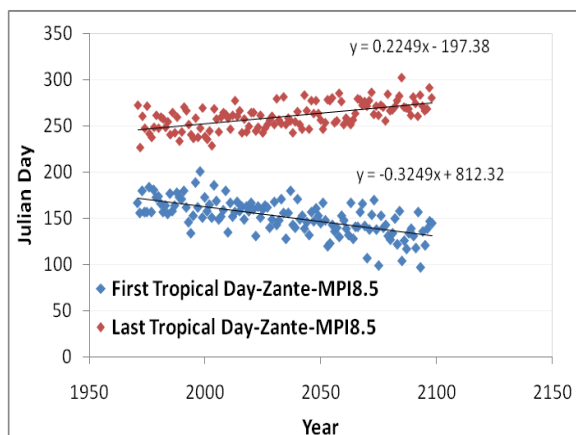
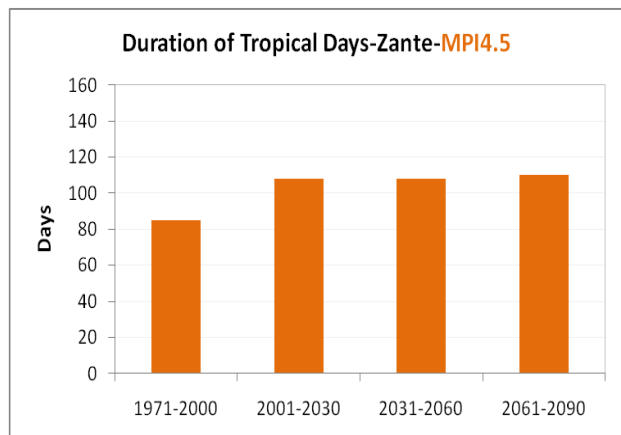
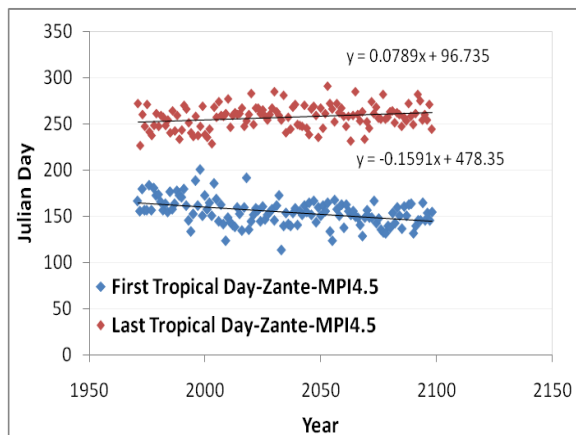
Σχήμα IV-4.4.6. Όπως στο IV-4.4.4 αλλά για τα μοντέλα RAC4.5 και RAC8.5.



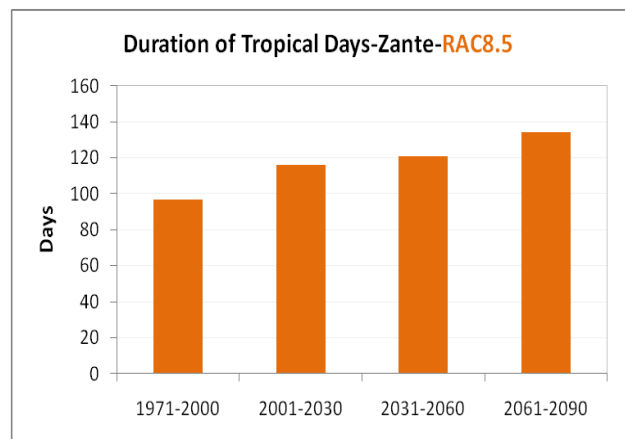
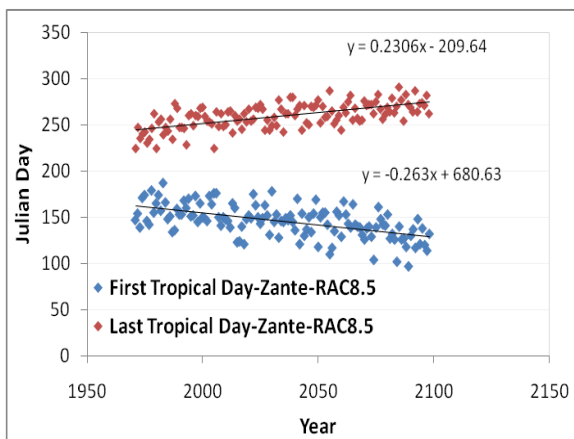
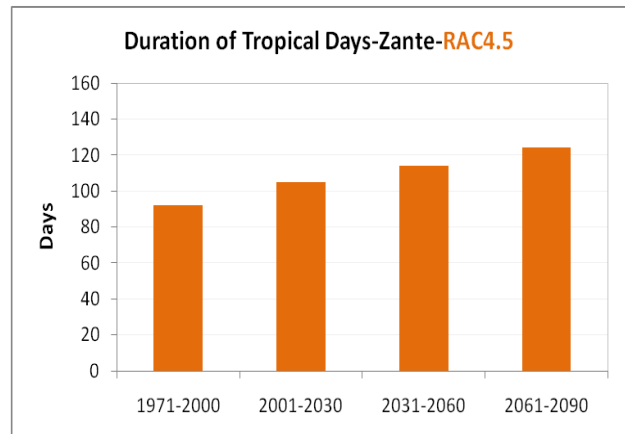
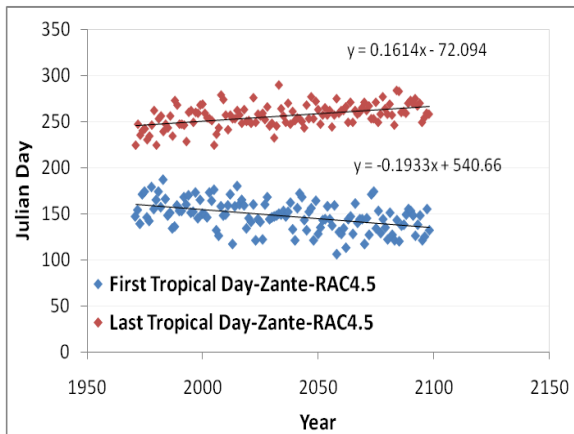


Σχήμα IV-4.4.7.

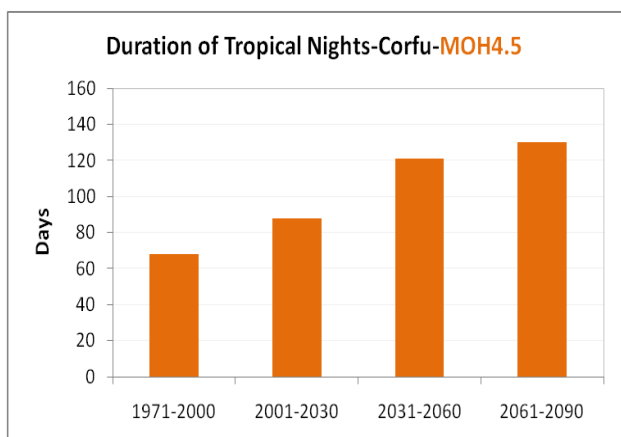
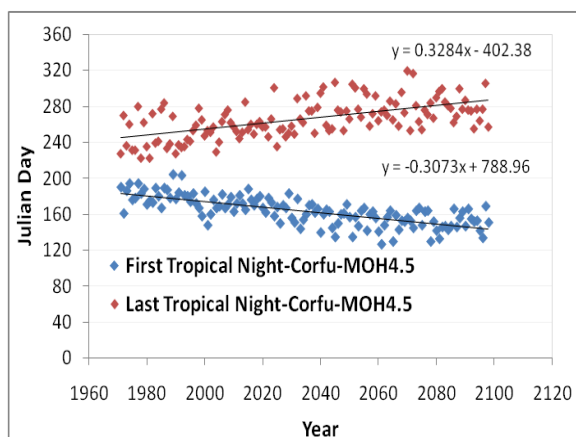
Διαχρονικές μεταβολές της ημερομηνίας πρώτης και τελευταίας εμφάνισης *τροπικών ημερών* στη *Ζάκυνθο* (1971-2100) σύμφωνα με τα μοντέλα MOH4.5 και MOH8.5 (αριστερά). Διάρκεια της εποχής εμφάνισης τροπικών ημερών για τις περιόδους 1971-2000, 2001-2030, 2031-2060 και 2061-2090 για τα μοντέλα MOH4.5 και MOH8.5 (δεξιά).

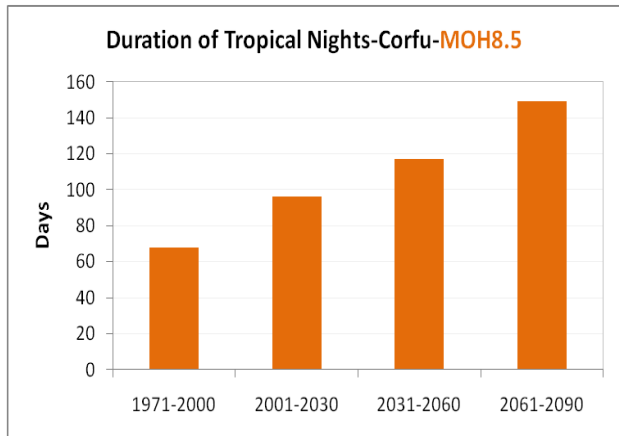
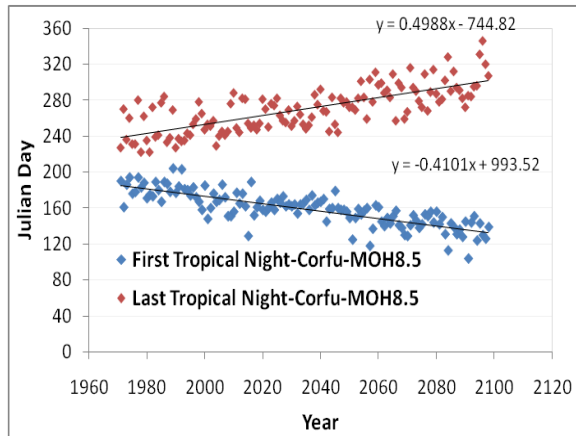


Σχήμα IV-4.4.8. Όπως στο IV-4.4.7 αλλά για τα μοντέλα MPI4.5 και MPI8.5.



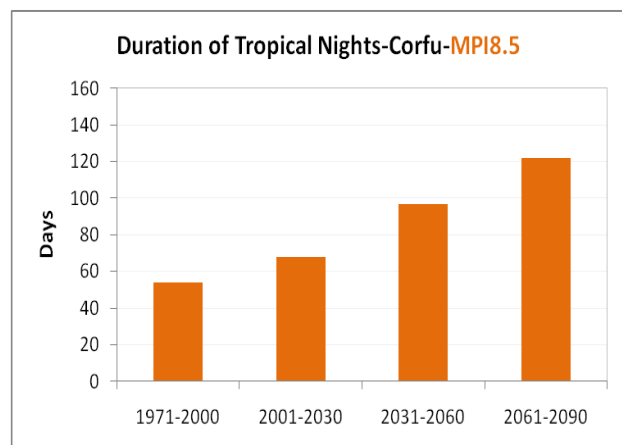
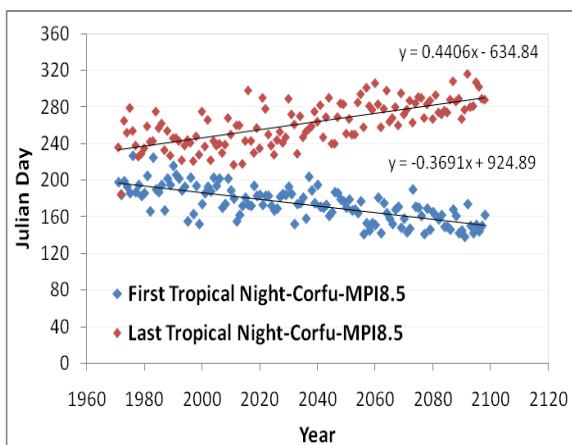
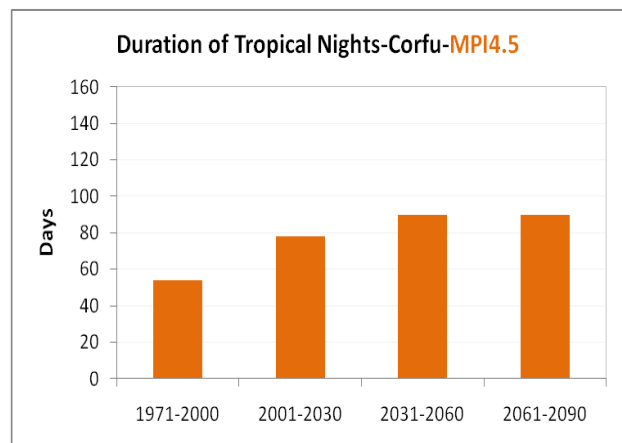
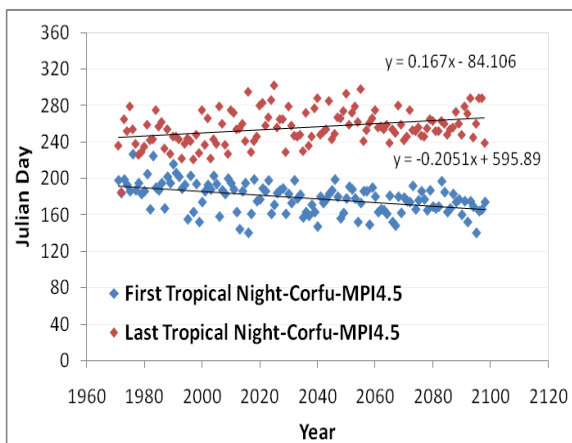
Σχήμα IV-4.4.9. Όπως στο IV-4.4.7 αλλά για τα μοντέλα RAC4.5 και RAC8.5.



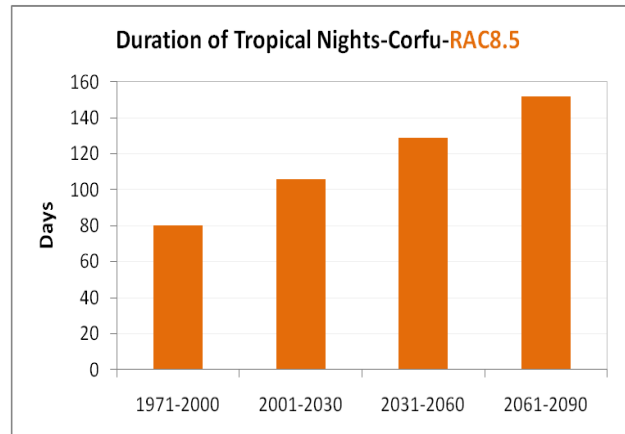
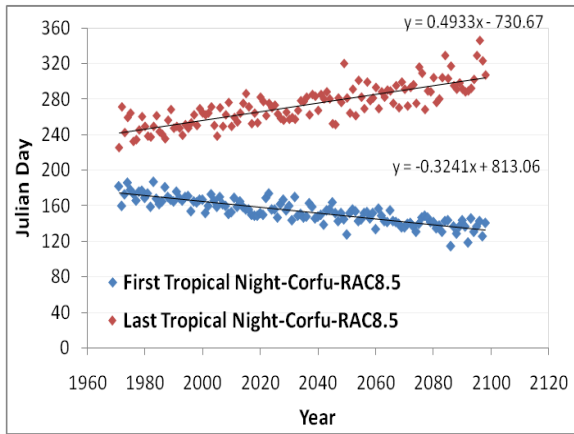
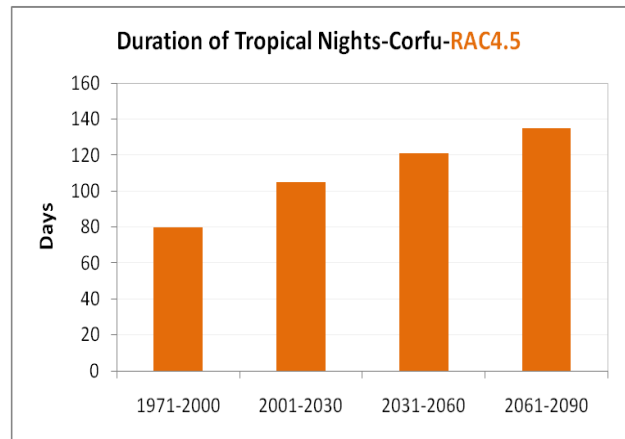
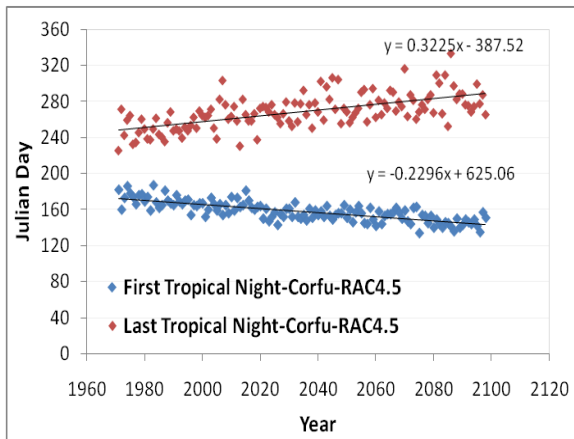


Σχήμα IV-4.4.10.

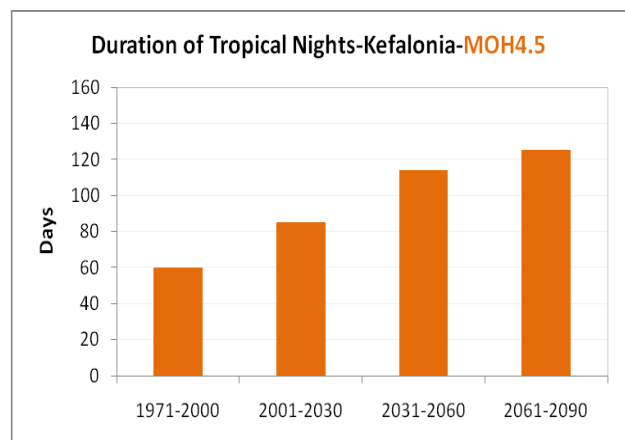
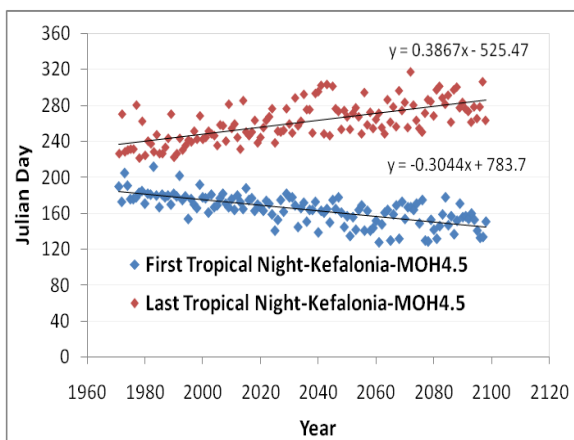
Διαχρονικές μεταβολές της ημερομηνίας πρώτης και τελευταίας εμφάνισης *τροπικών νυχτών* στην **Κέρκυρα** (1971-2100) σύμφωνα με τα μοντέλα MOH4.5 και MOH8.5 (αριστερά). Διάρκεια της εποχής εμφάνισης τροπικών ημερών για τις περιόδους 1971-2000, 2001-2030, 2031-2060 και 2061-2090 για τα μοντέλα MOH4.5 και MOH8.5 (δεξιά).



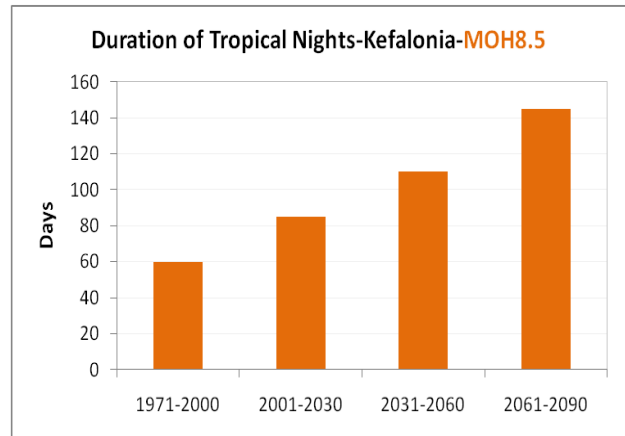
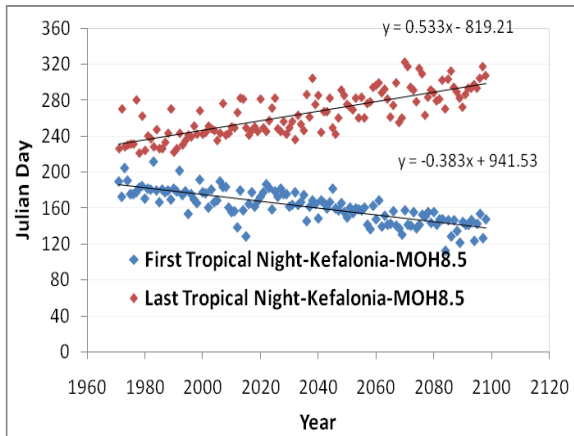
Σχήμα IV-4.4.11. Όπως στο IV-4.4.10 αλλά για τα μοντέλα MPI4.5 και MPI8.5.



Σχήμα IV-4.4.12. Όπως στο IV-4.4.10 αλλά για τα μοντέλα RAC4.5 και RAC8.5.

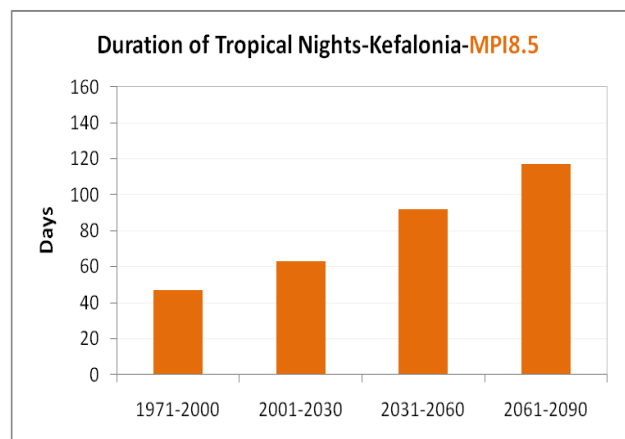
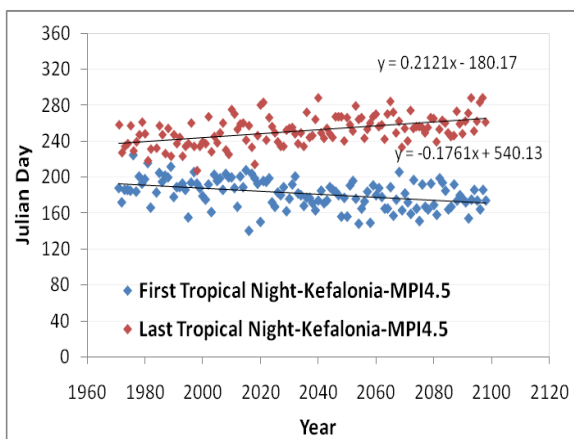
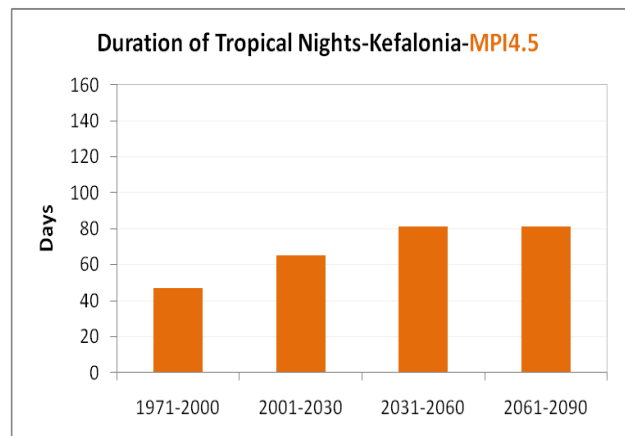
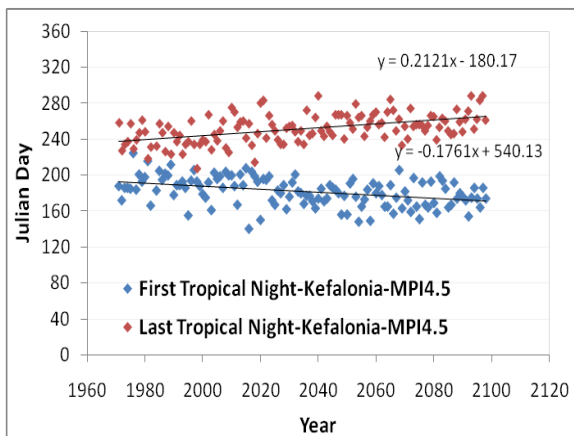




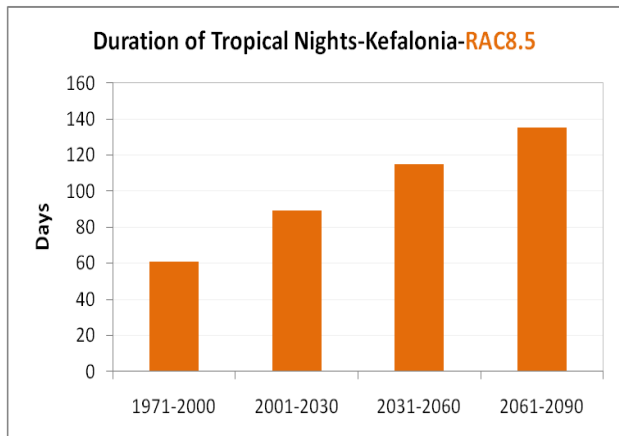
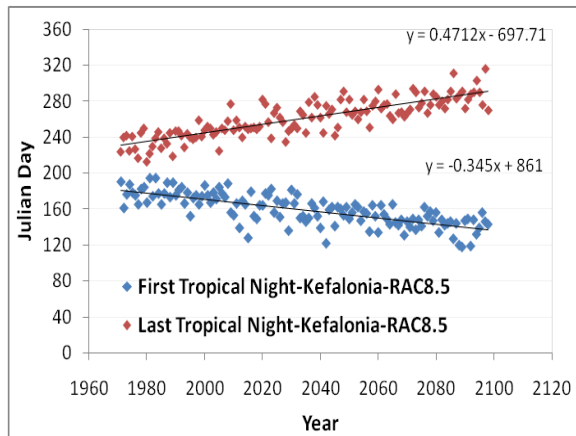
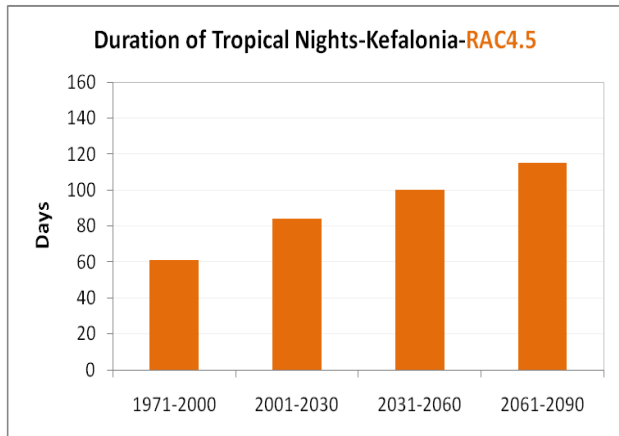
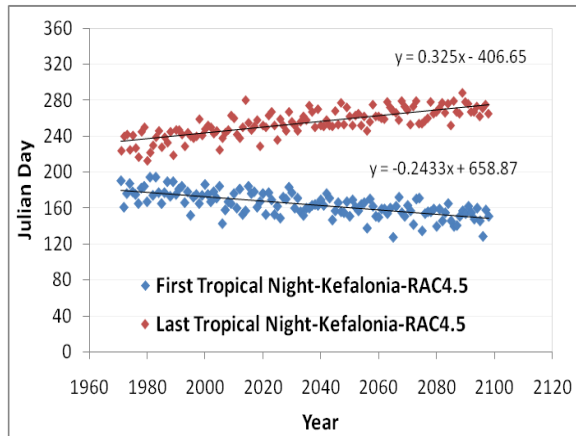


Σχήμα IV-4.4.13.

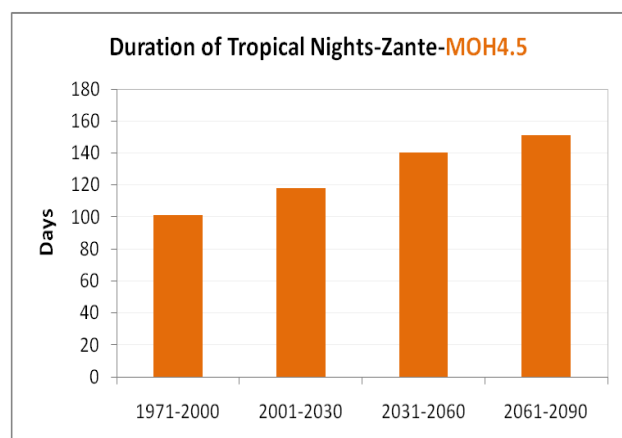
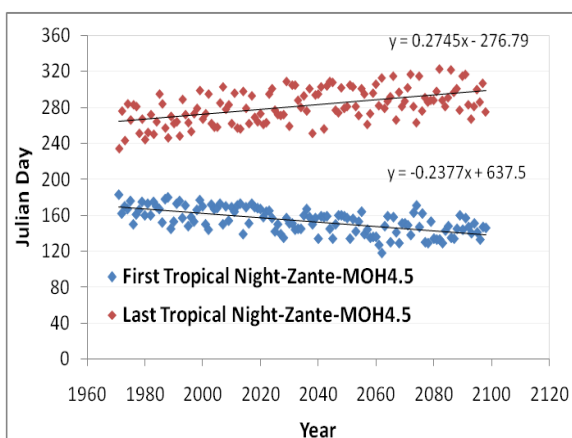
Διαχρονικές μεταβολές της ημερομηνίας πρώτης και τελευταίας εμφάνισης *τροπικών νυχτών* στην *Κεφαλονιά* (1971-2100) σύμφωνα με τα μοντέλα MOH4.5 και MOH8.5 (αριστερά). Διάρκεια της εποχής εμφάνισης τροπικών ημερών για τις περιόδους 1971-2000, 2001-2030, 2031-2060 και 2061-2090 για τα μοντέλα MOH4.5 και MOH8.5 (δεξιά).

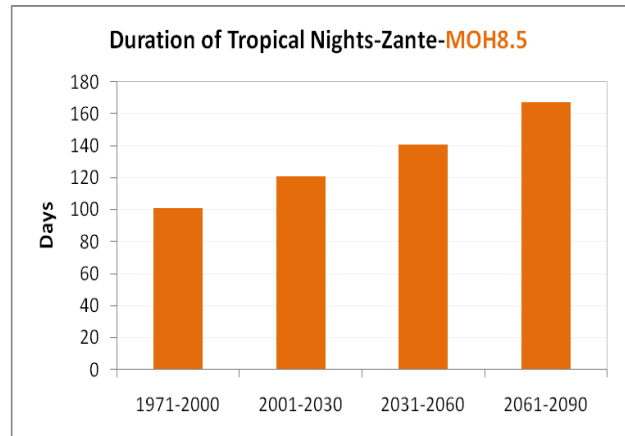
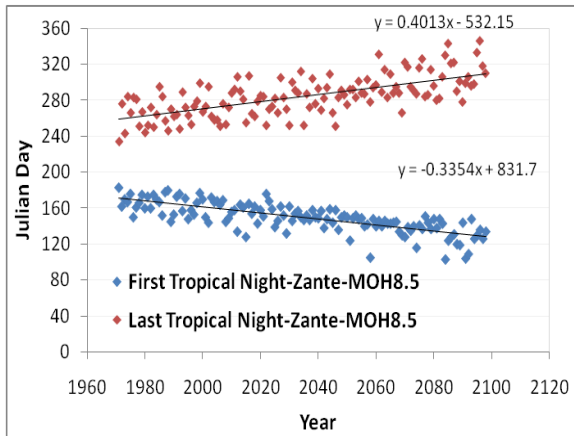


Σχήμα IV-4.4.14. Όπως στο IV-4.4.13 αλλά για τα μοντέλα MPI4.5 και MPI8.5.



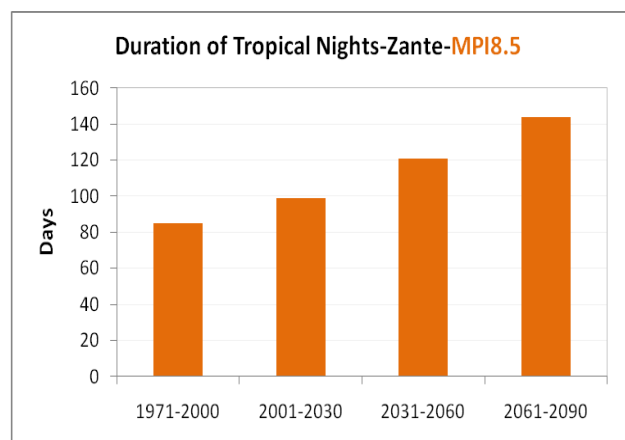
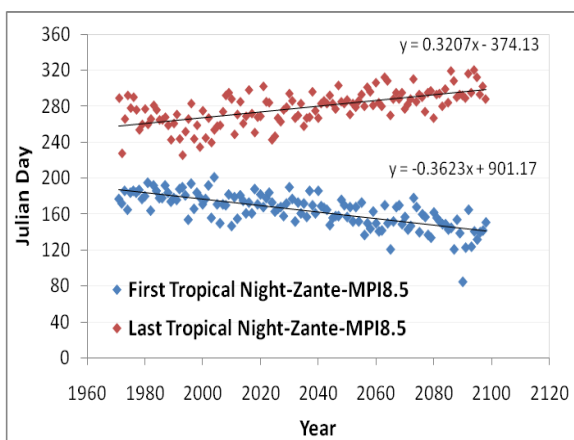
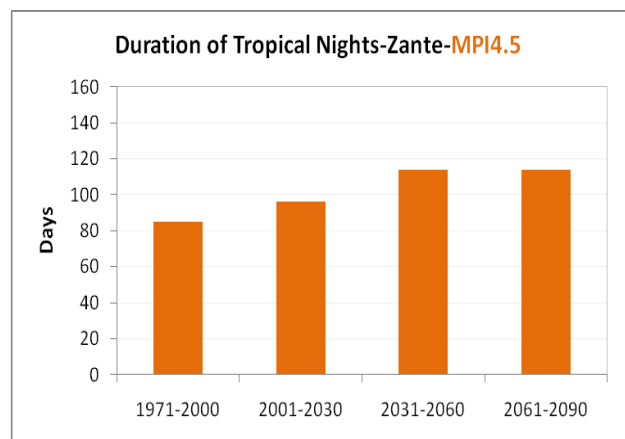
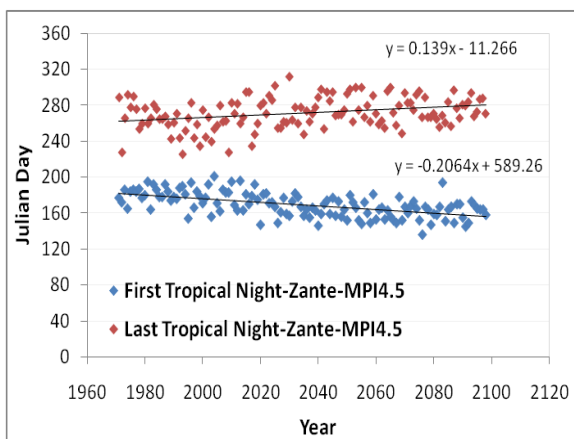
Σχήμα IV-4.4.15. Όπως στο IV-4.4.13 αλλά για τα μοντέλα RAC4.5 και RAC8.5.



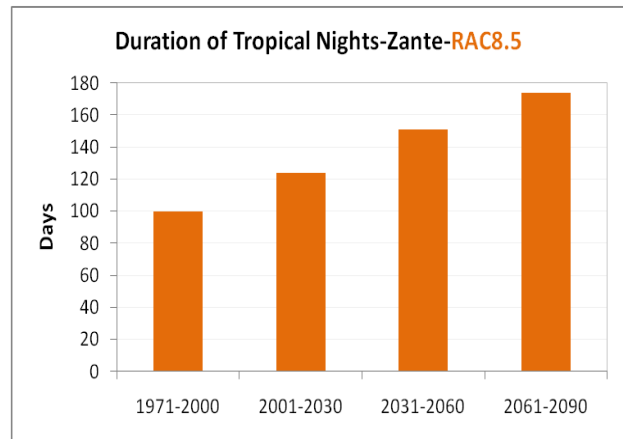
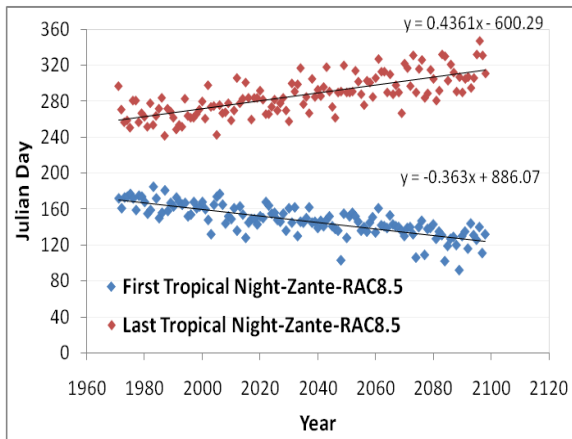
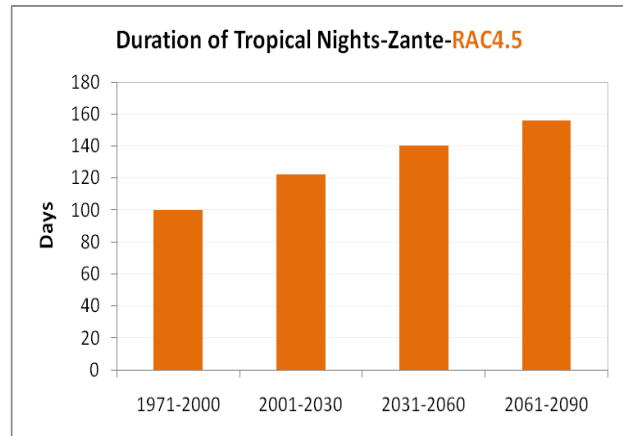
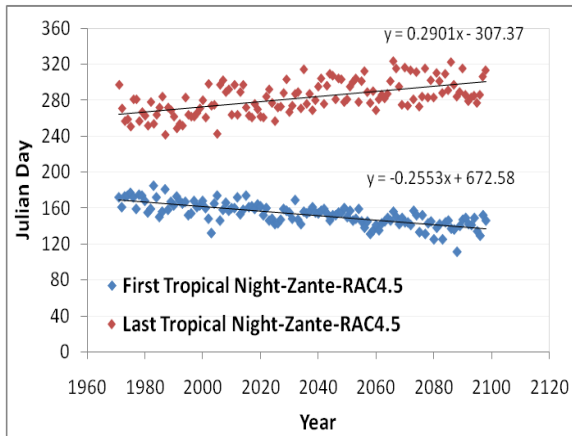


Σχήμα IV-4.4.16.

Διαχρονικές μεταβολές της ημερομηνίας πρώτης και τελευταίας εμφάνισης *τροπικών νυχτών* στη Ζάκυνθο (1971-2100) σύμφωνα με τα μοντέλα MOH4.5 και MOH8.5 (αριστερά). Διάρκεια της εποχής εμφάνισης τροπικών ημερών για τις περιόδους 1971-2000, 2001-2030, 2031-2060 και 2061-2090 για τα μοντέλα MOH4.5 και MOH8.5 (δεξιά).



Σχήμα IV-4.4.17. Όπως στο IV-4.4.16 αλλά για τα μοντέλα MPI4.5 και MPI8.5.



Σχήμα IV-4.4.18. Όπως στο IV-4.4.16 αλλά για τα μοντέλα RAC4.5 και RAC8.5.

**Πίνακας IV-4.4.1.** Μακροχρόνιες τάσεις της ημερομηνίας (Ιουλιανή ημέρα) πρώτης και τελευταίας εμφάνισης *τροπικών ημερών* (TD) και *τροπικών νυχτών* (TR) στην **Κέρκυρα** (1971-2100).

	Πρώτη τροπική ημέρα (days/decade)	Τελευταία τροπική ημέρα (days/decade)	Πρώτη τροπική νύχτα (days/decade)	Τελευταία τροπική νύχτα (days/decade)
MOH4.5	-2.4	+1.7	-3.0	+3.2
MOH8.5	-2.9	+2.5	-4.1	+4.9
MPI4.5	-1.4	+0.8	-2.0	+1.7
MPI8.5	-3.1	+2.1	-3.7	+4.4
RAC4.5	-2.2	+1.6	-2.3	+3.2
RAC8.5	-2.8	+2.7	-3.4	+4.9

**Πίνακας IV-4.4.2.** Μακροχρόνιες τάσεις της ημερομηνίας (Ιουλιανή ημέρα) πρώτης και τελευταίας εμφάνισης *τροπικών ημερών* (TD) και *τροπικών νυχτών* (TR) στην **Κεφαλονιά** (1971-2100).

	Πρώτη τροπική ημέρα (days/decade)	Τελευταία τροπική ημέρα (days/decade)	Πρώτη τροπική νύχτα (days/decade)	Τελευταία τροπική νύχτα (days/decade)
<b>MOH4.5</b>	<b>-2.6</b>	<b>+2.1</b>	<b>-3.0</b>	<b>+3.8</b>
<b>MOH8.5</b>	<b>-3.2</b>	<b>+2.8</b>	<b>-3.8</b>	<b>+5.3</b>
<b>MPI4.5</b>	<b>-1.3</b>	<b>+1.1</b>	<b>-1.8</b>	<b>+2.1</b>
<b>MPI8.5</b>	<b>-3.1</b>	<b>+2.5</b>	<b>-2.4</b>	<b>+3.2</b>
<b>RAC4.5</b>	<b>-2.3</b>	<b>+1.6</b>	<b>-2.4</b>	<b>+3.2</b>
<b>RAC8.5</b>	<b>-3.1</b>	<b>+2.2</b>	<b>-3.4</b>	<b>+4.7</b>

**Πίνακας IV-4.4.3.** Μακροχρόνιες τάσεις της ημερομηνίας (Ιουλιανή ημέρα) πρώτης και τελευταίας εμφάνισης *τροπικών ημερών* (TD) και *τροπικών νυχτών* (TR) στη **Ζάκυνθο** (1971-2100).

	Πρώτη τροπική ημέρα (days/decade)	Τελευταία τροπική ημέρα (days/decade)	Πρώτη τροπική νύχτα (days/decade)	Τελευταία τροπική νύχτα (days/decade)
<b>MOH4.5</b>	<b>-1.9</b>	<b>+1.7</b>	<b>-2.3</b>	<b>+2.7</b>
<b>MOH8.5</b>	<b>-2.5</b>	<b>+2.8</b>	<b>-3.3</b>	<b>+4.0</b>
<b>MPI4.5</b>	<b>-1.6</b>	<b>+0.8</b>	<b>-2.0</b>	<b>+1.4</b>
<b>MPI8.5</b>	<b>-3.2</b>	<b>+2.2</b>	<b>-3.6</b>	<b>+3.2</b>
<b>RAC4.5</b>	<b>-1.9</b>	<b>+1.6</b>	<b>-2.5</b>	<b>+2.9</b>
<b>RAC8.5</b>	<b>-2.6</b>	<b>+2.3</b>	<b>-3.6</b>	<b>+4.3</b>

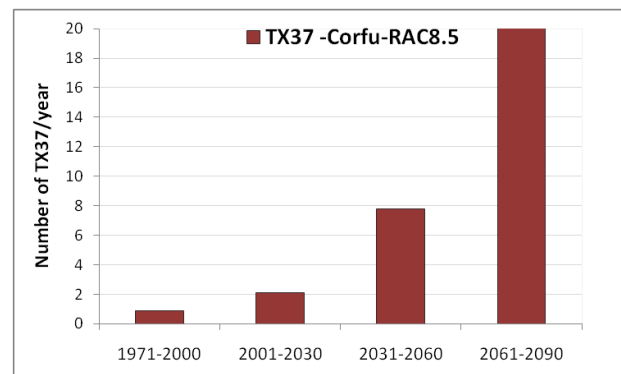
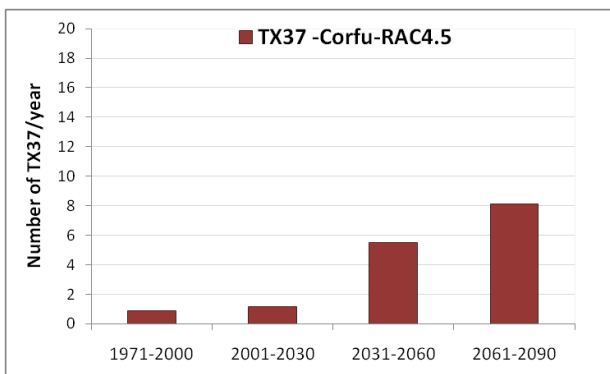
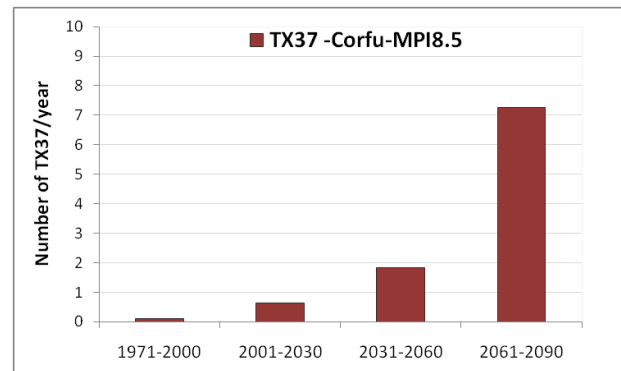
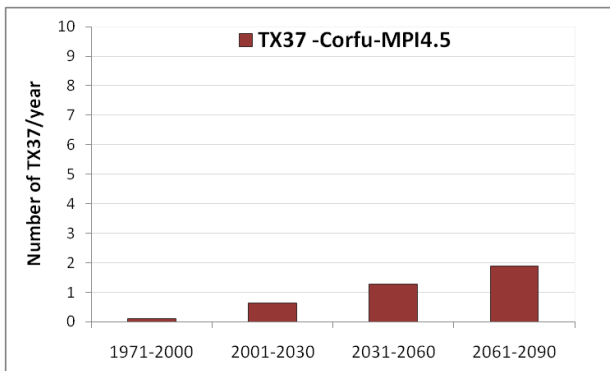
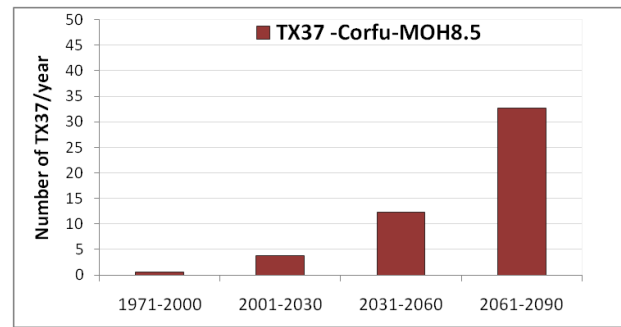
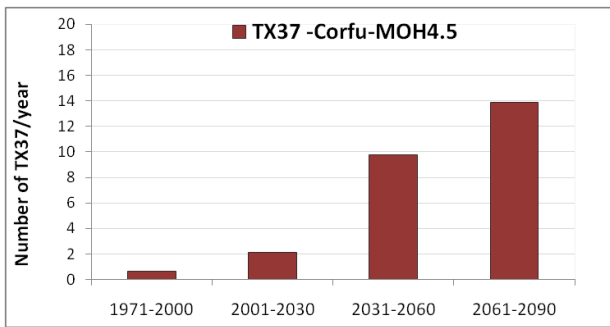
## IV-5. ΣΥΧΝΟΤΗΤΑ ΕΜΦΑΝΙΣΗΣ ΑΚΡΑΙΩΝ ΥΨΗΛΩΝ ΚΑΙ ΧΑΜΗΛΩΝ ΘΕΡΜΟΚΡΑΣΙΩΝ ΣΤΟ ΙΟΝΙΟ

Στην ενότητα αυτή εξετάζονται δείκτες που σχετίζονται με ακραίες υψηλές και χαμηλές θερμοκρασίες και οι οποίες είναι ρεαλιστικές για τις κλιματικές συνθήκες στο Ιόνιο. Ως δείκτης για ακραίες υψηλές θερμοκρασίες έχει επιλεγεί ο **TX37**, όπως αυτός περιγράφεται στον **Πίνακα IV-2.2.1**, και ο οποίος εκφράζει τη συχνότητα εμφάνισης (αριθμό) ημερών ανά έτος, όπου η μέγιστη ημερήσια θερμοκρασία (TX) είναι μεγαλύτερη των 37 °C.

Στα **Σχήματα IV-5.1, IV-5.2 και IV-5.3** παρουσιάζεται η μέση συχνότητα εμφάνισης TX37 ανά έτος σε Κέρκυρα, Κεφαλονιά και Ζάκυνθο αντίστοιχα, υπολογισμένη ξεχωριστά για τις 30ετείς περιόδους 1971-2000, 2001-2030, 2031-2060 και 2061-2090 από τις προσομοιώσεις των τριών μοντέλων και για τα δύο σενάρια εξέλιξης, RCP4.5 και RCP8.5.

Από τη σύγκριση με πραγματικές μετρήσεις για την περίοδο 1971-2000, προέκυψε σχετική υποεκτίμηση των μοντέλων. Παρόλα αυτά, τα μοντέλα προσομοιάζουν την σχετική μεταβολή για τις μελλοντικές περιόδους και για τα δύο σενάρια. Σύμφωνα με αυτές, η αύξηση στον αριθμό των TX37 στις μελλοντικές περιόδους είναι εντυπωσιακή, με αρκετές αποκλίσεις όμως μεταξύ των μοντέλων. Στην *Κέρκυρα*, η μέση συχνότητα ανά έτος των TX37 την περίοδο 2061-2090 είναι *σχεδόν επταπλάσια* της αντίστοιχης της περιόδου 2001-2030. Τόσο στην *Κέρκυρα* όσο και στη *Ζάκυνθο*, αναμένεται να εμφανίζονται κατά μέσο όρο **30-40 ημέρες** το χρόνο με μέγιστη θερμοκρασία > 37 °C, σύμφωνα με το MOH8.5, **20-30 ημέρες** σύμφωνα με το RAC8.5, ενώ ο αριθμός είναι μικρότερος σύμφωνα με το MPI. Ακόμα και με το σενάριο εξέλιξης RCP4.5, κατά τη μελλοντική περίοδο 2061-2090 αναμένονται έως και **18 ημέρες** κατά μέσο όρο το χρόνο με μέγιστη θερμοκρασία > 37 °C στη *Ζάκυνθο* και **14** στην *Κέρκυρα* (π.χ. σύμφωνα με τις προσομοιώσεις του MOH4.5). Ανεξάρτητα από την απόλυτη τιμή της συχνότητας εμφάνισης και τις όποιες αποκλίσεις μεταξύ των μοντέλων, η σχετική αύξηση είναι εξαιρετικά μεγάλη σε σχέση με το παρόν κλίμα.

Εκτός από τον δείκτη που επιλέχθηκε για τις ακραίες υψηλές θερμοκρασίες, υπολογίστηκε και αντίστοιχος δείκτης αντιπροσωπευτικός των ακραίων χαμηλών θερμοκρασιών. Συγκεκριμένα, επιλέχθηκε ο δείκτης **FD** (*Number of Frost Days* - **Πίνακας IV-2.2.1**), δηλαδή ο αριθμός ημερών παγετού, όπου η ελάχιστη θερμοκρασία 24ώρου είναι μικρότερη από 0 °C (TN < 0 °C). Στα **Σχήματα IV-5.4, IV-5.5 και IV-5.6** παρουσιάζεται η συχνότητα εμφάνισης (αριθμός) ημερών παγετού στην

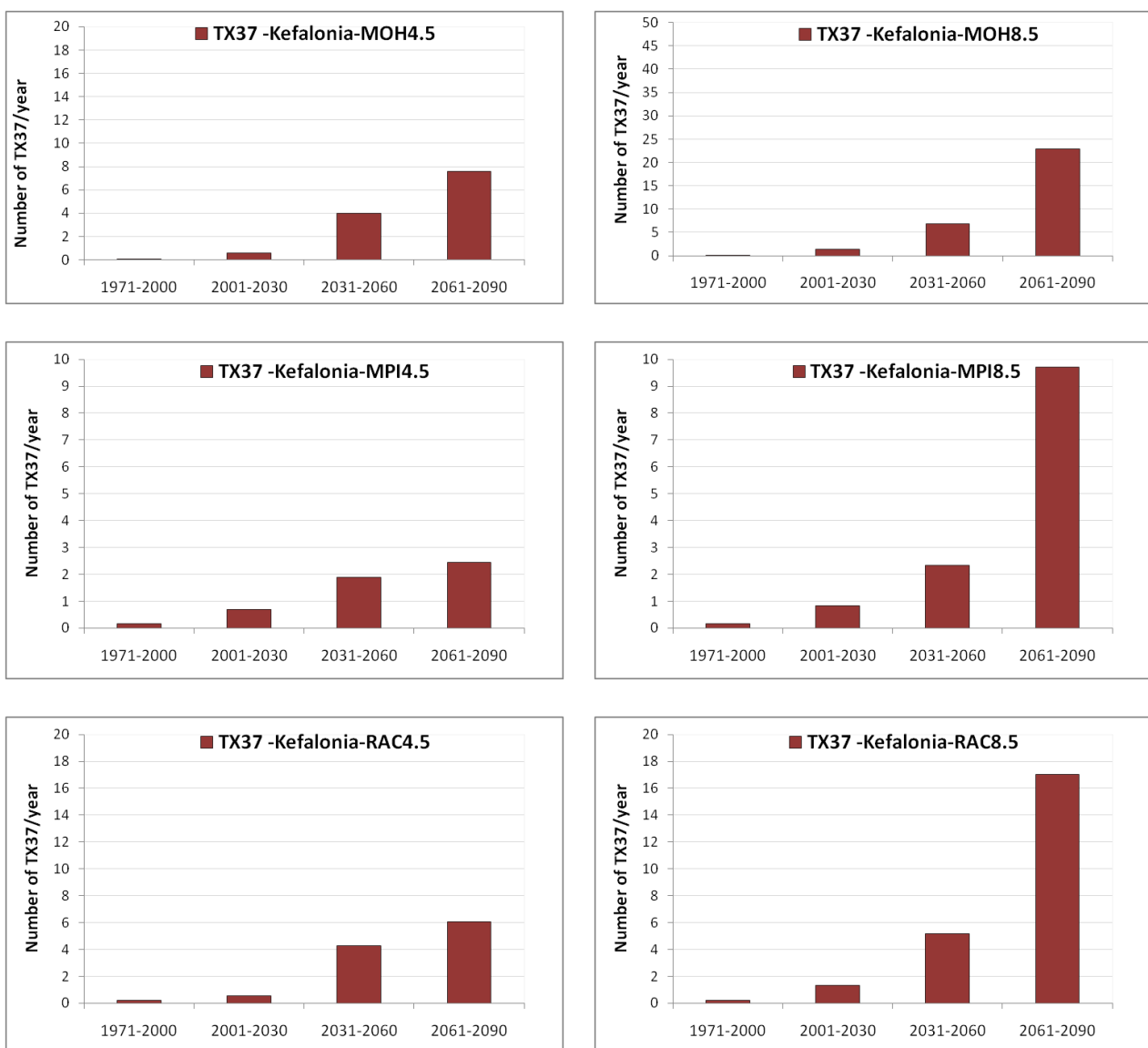


### Σχήμα IV-5.1.

Συχνότητα εμφάνισης **TX37**, δηλαδή μέσου αριθμού/έτος ημερών με μέγιστη ημερήσια θερμοκρασία μεγαλύτερη των 37 °C για τις περιόδους 1971-2000, 2001-2030, 2031-2060 και 2061-2090 στην **Κέρκυρα**, σύμφωνα με τα 3 μοντέλα και τα 2 σενάρια εξέλιξης.

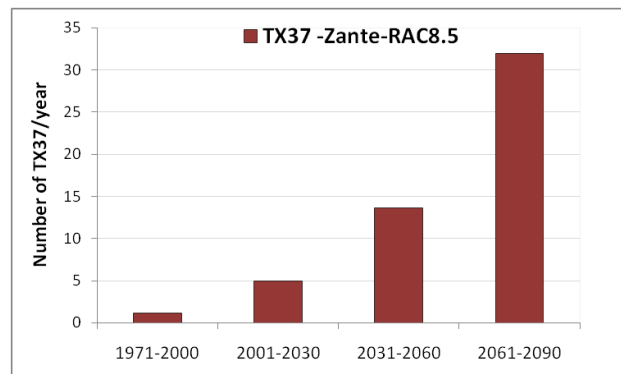
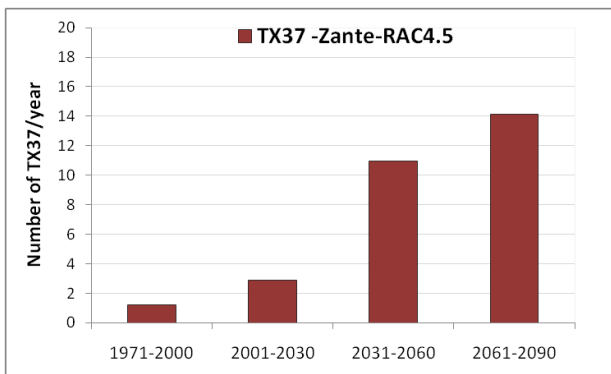
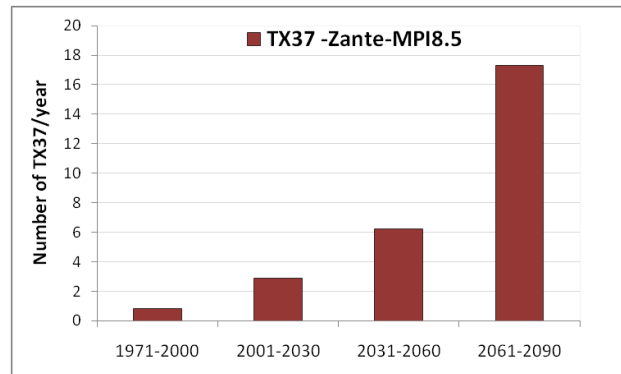
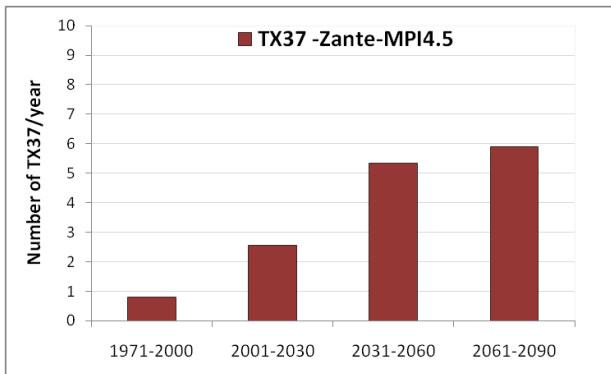
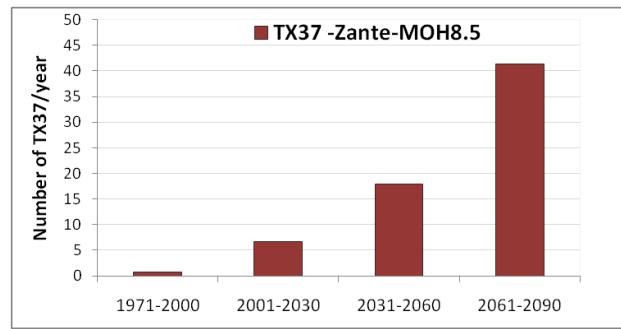
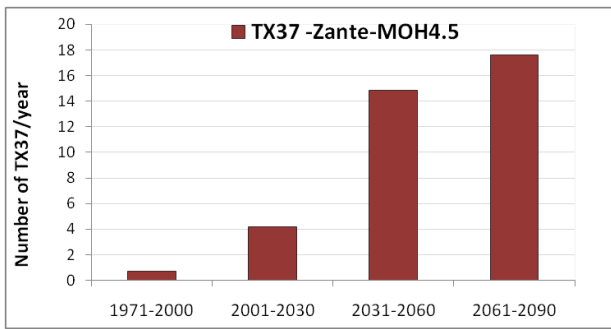
Κέρκυρα, Κεφαλονιά και Ζάκυνθο αντίστοιχα, υπολογισμένη ξεχωριστά για τις 30ετείς περιόδους 1971-2000, 2001-2030, 2031-2060 και 2061-2090 από τις προσομοιώσεις των τριών μοντέλων και για τα δύο σενάρια εξέλιξης, RCP4.5 και RCP8.5. Η σύγκριση με πραγματικές μετρήσεις της περιόδου αναφοράς 1971-2000 έδωσε συγκρίσιμα αποτελέσματα για Κέρκυρα και Ζάκυνθο, αλλά όχι για την Κεφαλονιά. Για παράδειγμα τα τρία μοντέλα υπολόγισαν **33, 23** και **40** ημέρες παγετού στη Ζάκυνθο έναντι **32** ημερών από μετρήσεις. Παρομοίως, υπολόγισαν **240, 150** και **244** ημέρες παγετού στην Κέρκυρα έναντι **222** από

μετρήσεις για την ίδια περίοδο. Σε όλες τις περιπτώσεις οι ημέρες παγετού **μειώνονται** σταδιακά στις μελλοντικές περιόδους. Κατά την περίοδο 2000-2031 έχουν ήδη **υποδιπλασιαστεί στην Κέρκυρα**, κατά την περίοδο 2031-2060 αντιστοιχούν στο 1/5 περίπου της περιόδου αναφοράς 1971-2000, ενώ για το σενάριο RCP8.5, σχεδόν **εξαφανίζονται προς το τέλος του αιώνα. Στη Ζάκυνθο**, η μείωση είναι ακόμα πιο απότομη ανάμεσα στις περιόδους 1971-2000 και 2001-2030 σύμφωνα με τα μοντέλα MOH4.5 και RAC4.5, ενώ από τα μέσα του αιώνα και μετά οι ημέρες παγετού είναι **εξαιρετικά σπάνιες ή και ανύπαρκτες** με βάση το σενάριο RCP8.5.

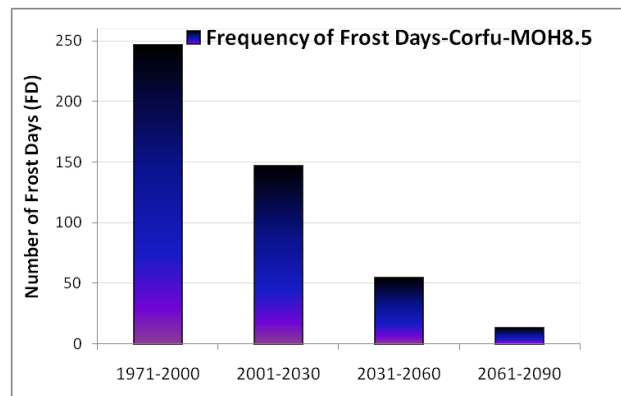
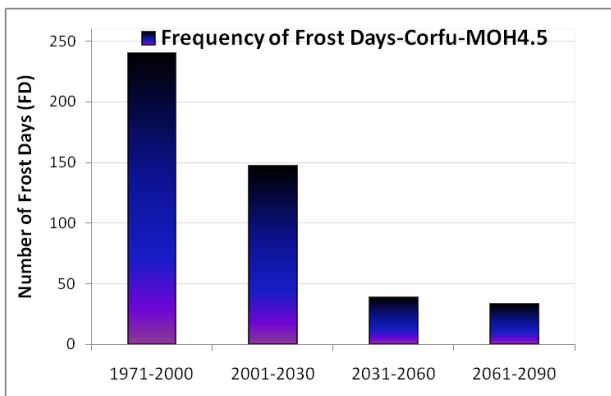


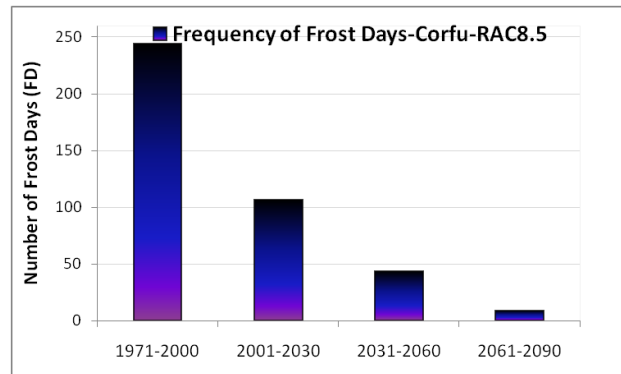
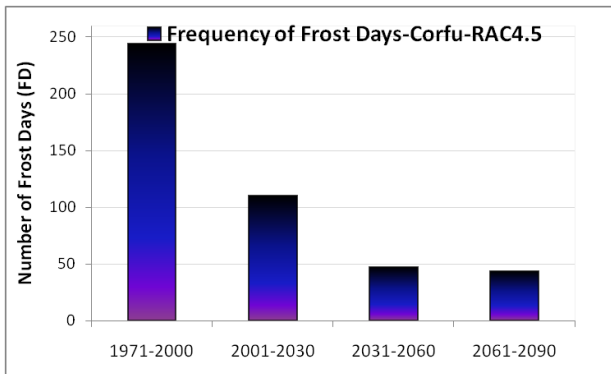
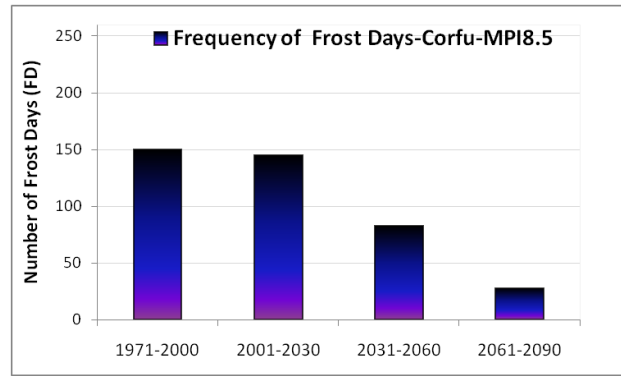
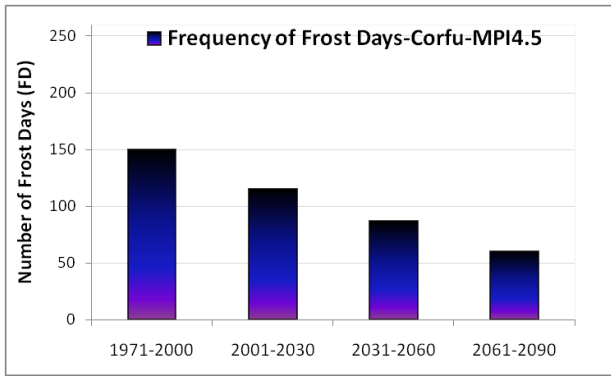
Σχήμα IV-5.2. Όπως στο Σχήμα IV-5.1 αλλά για την Κεφαλονιά.





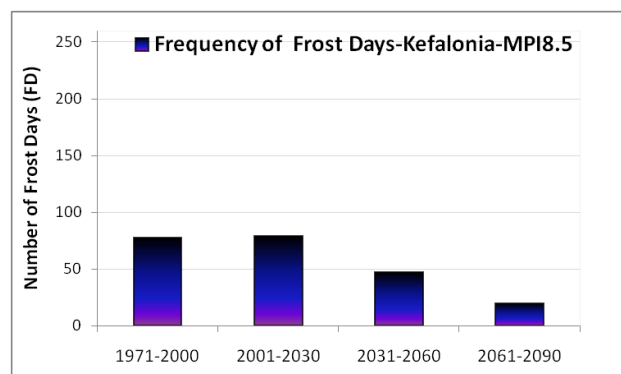
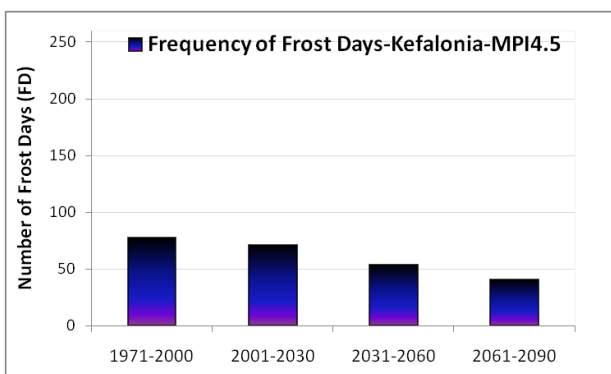
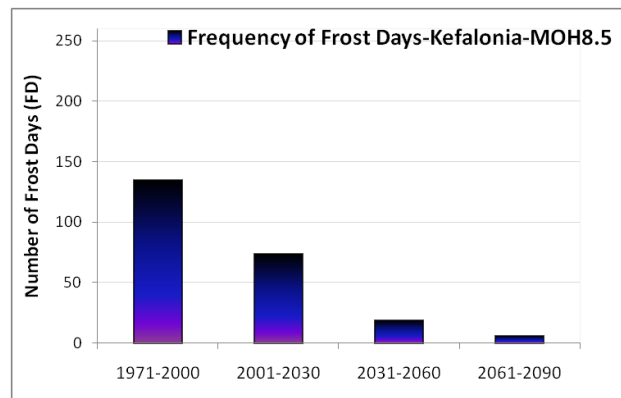
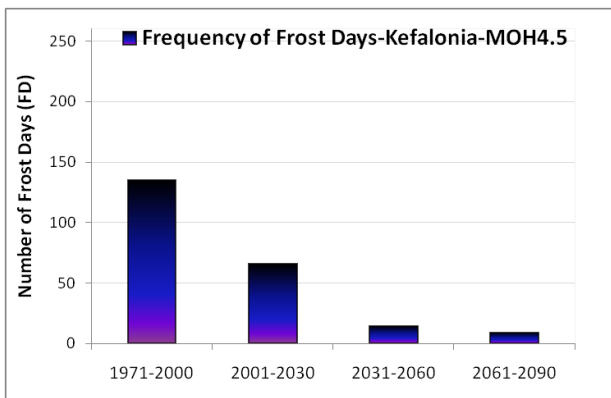
Σχήμα IV-5.3. Όπως στο Σχήμα IV-5.1 αλλά για τη Ζάκυνθο.

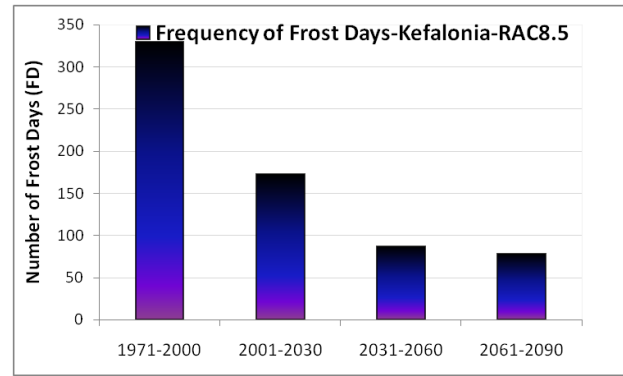
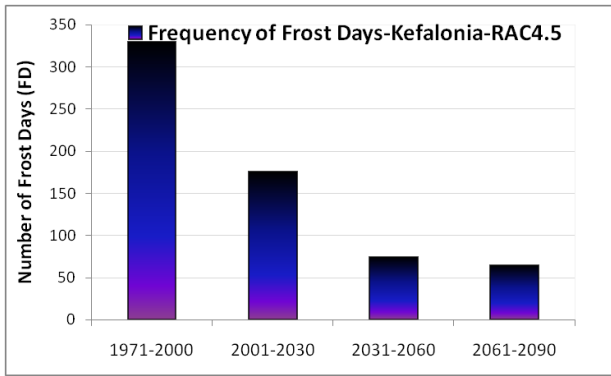




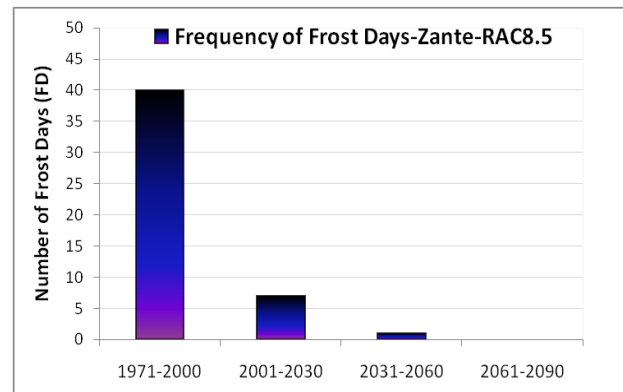
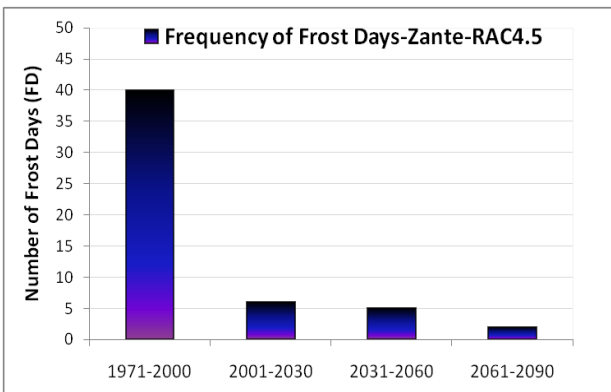
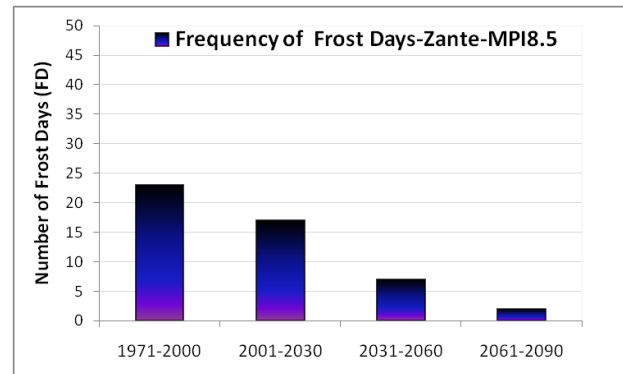
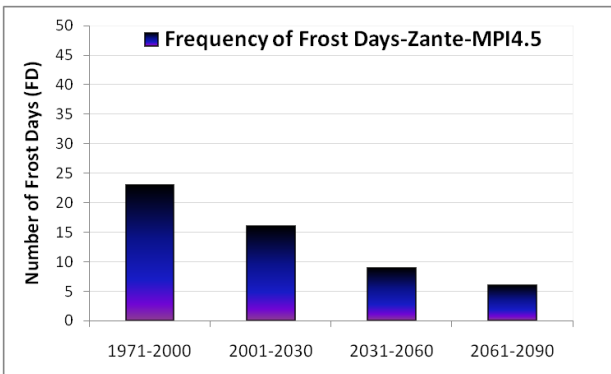
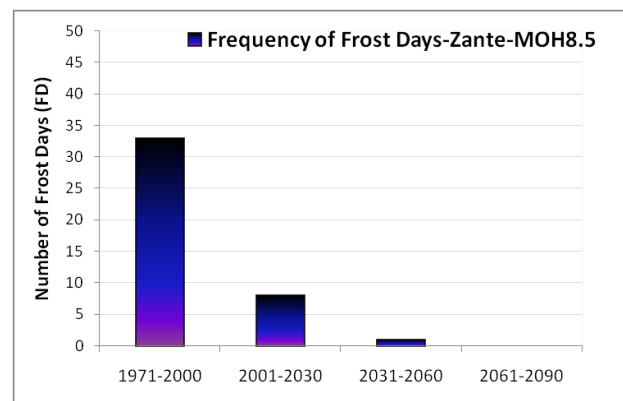
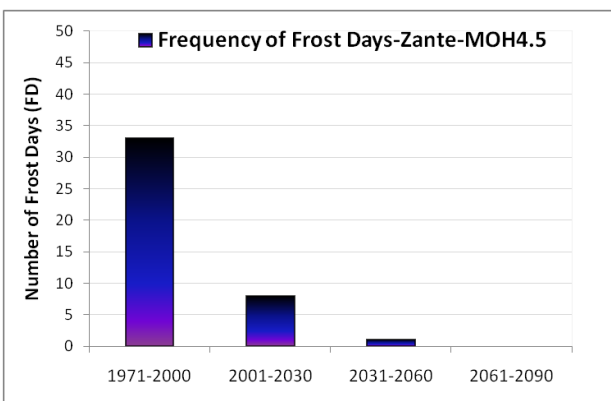
**Σχήμα IV-5.4.**

Συχνότητα εμφάνισης **FD** (Frost Days), δηλαδή αριθμού ημερών με ελάχιστη ημερήσια θερμοκρασία μικρότερη των 0 °C για τις περιόδους 1971-2000, 2001-2030, 2031-2060 και 2061-2090 στην **Κέρκυρα**.





Σχήμα IV-5.5. Όπως στο Σχήμα IV-5.4 αλλά για την Κεφαλονιά.



Σχήμα IV-5.6. Όπως στο Σχήμα IV-5.4 αλλά για τη Ζάκυνθο.

## IV-6. ΚΑΥΣΩΝΕΣ ΣΤΟ ΙΟΝΙΟ

Οι καύσωνες (*Heat Waves, HWs*), αποτελούν ένα από τα πιο επικίνδυνα ακραία καιρικά φαινόμενα, και σε πολλές περιοχές του πλανήτη έχουν συνδεθεί με περισσότερες απώλειες ανθρώπινων ζώων σε σύγκριση με οποιαδήποτε άλλη φυσική καταστροφή ή ακραίο καιρικό φαινόμενο. Για παράδειγμα, ο παρατεταμένος καύσωνας που έπληξε την κεντρική Ευρώπη το **2003**, κόστισε τη ζωή σε δεκάδες χιλιάδες Ευρωπαίους. Ως καύσωνας θεωρείται γενικά μια παρατεταμένη περίοδος ακραίας ζέστης. Παρόλα αυτά το τί συνιστά ‘*παρατεταμένη*’ περίοδο αλλά και το τί συνιστά ‘*ακραία*’ ζέστη διαφέρει σημαντικά στη διεθνή βιβλιογραφία αλλά και στις πρακτικές που ακολουθούν οι αρχές και οι μετεωρολογικές υπηρεσίες κάθε χώρας προκειμένου να εκδώσουν έκτακτα δελτία. Σε πρόσφατη εργασία εξετάστηκαν **15 διαφορετικοί ορισμοί καύσωνα** που συναντώνται στη διεθνή βιβλιογραφία και αξιολογήθηκαν τα αποτελέσματά τους για την περιοχή της Αθήνας (Founda et al 2022). Αν και η ελάχιστη διάρκεια των τριών ημερών φαίνεται να έχει επικρατήσει διεθνώς για να χαρακτηρίσει ένα **θερμό επεισόδιο** ως καύσωνα, ως **ακραία ζέστη** χρησιμοποιούνται ή συγκεκριμένα **κατώφλια θερμοκρασίας** ή **κατώφλια που βασίζονται στις τοπικές κλιματικές συνθήκες μιας περιοχής**. Αν και κάποια τιμή θερμοκρασίας μπορεί να χαρακτηριστεί ως ακραία σε μια χώρα της Βόρειας Ευρώπης, η ίδια τιμή μπορεί να μην αποτελεί ακραία σε θερμότερες χώρες της Νότιας Ευρώπης.

### IV-6.α. Μεταβολές στη συχνότητα εμφάνισης και διάρκεια των καυσώνων

Στη παρούσα έκθεση, ως καύσωνας ορίστηκε η αλληλουχία τριών τουλάχιστον συνεχόμενων ημερών με τη μέγιστη ημερήσια θερμοκρασία να είναι μεγαλύτερη από την τιμή που αντιστοιχεί στο 90-στό εκατοστημόριο της κατανομής της μέγιστης ημερήσιας θερμοκρασίας το καλοκαίρι κατά την περίοδο αναφοράς 1971-2000. Η τιμή αυτή για το Ιόνιο αντιστοιχεί σε περίπου **35 °C**. Αν και η τιμή αυτή δεν θεωρείται ιδιαίτερα ακραία για την περιοχή της Ελλάδος αλλά και της Μεσογείου γενικότερα, ο συνδυασμός της με υψηλές τιμές σχετικής υγρασίας που επικρατούν γενικά στο Ιόνιο, δημιουργεί συνθήκες δυσφορίας για το γενικό πληθυσμό.

Με την εφαρμογή του συγκεκριμένου ορισμού στις προσομοιώσεις της μέγιστης ημερήσιας θερμοκρασίας των τριών μοντέλων για την περίοδο 1971-2100, και κάτω από τα δύο διαφορετικά

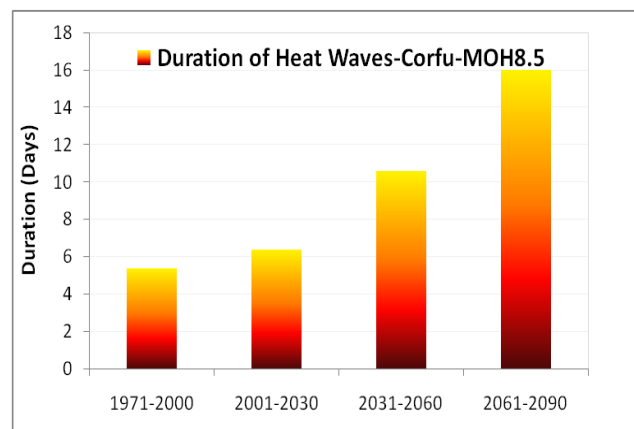
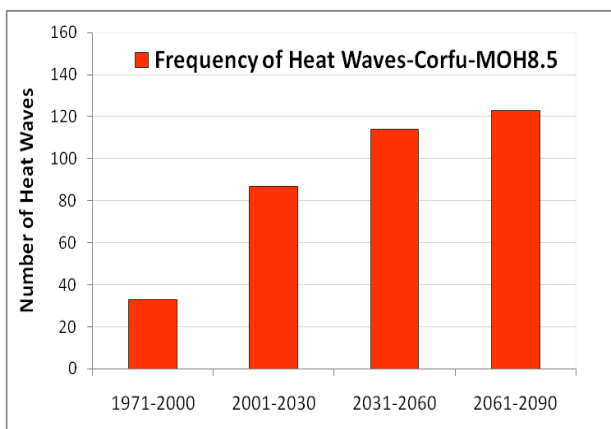
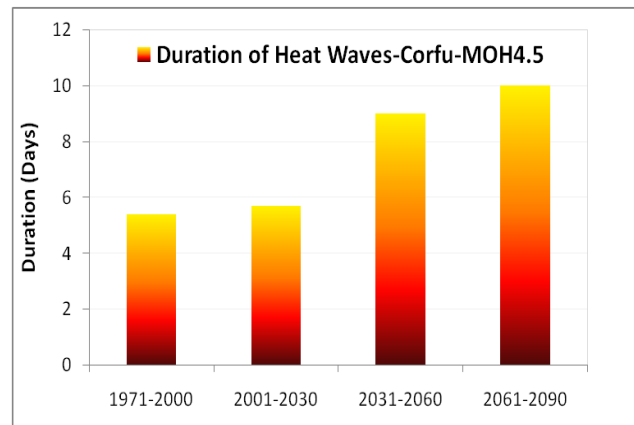
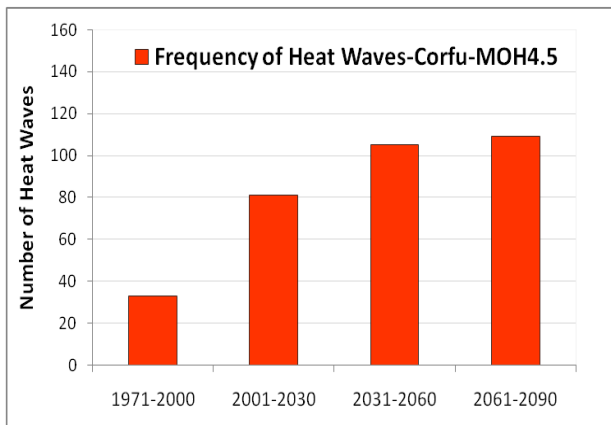
σενάρια ( RCP4.5 και RCP8.5), υπολογίστηκε η συχνότητα εμφάνισης (αριθμός) επεισοδίων καύσωνα για την κάθε περίοδο διάρκειας 30 ετών (1971-2000, 2001-20130, 2031-2060 και 2061-2090) που αντιπροσωπεύουν το παρόν και μελλοντικό κλίμα. Παρομοίως, υπολογίστηκε και η μέση διάρκεια των επεισοδίων καύσωνα (σε μέρες) για κάθε χρονική περίοδο.

Στα Σχήματα IV-6.1.1 ως IV-6.1.3 παρουσιάζονται η συχνότητα εμφάνισης και η μέση διάρκεια των καυσώνων για την Κέρκυρα για τα τρία μοντέλα και δύο σενάρια εξέλιξης, στα Σχήματα IV-6.1.4 ως IV-6.1.6 οι αντίστοιχες προσομοιώσεις για την Κεφαλονιά, και στα Σχήματα IV-6.1.7 ως IV-6.1.9 οι προσομοιώσεις για τη Ζάκυνθο. Τα μοντέλα (κυρίως το MPI) κάνουν σχετική υποεκτίμηση του αριθμού των επεισοδίων καύσωνα στην Κέρκυρα σε σχέση με τους καύσωνες που έχουν εντοπισθεί από πραγματικές παρατηρήσεις κατά την περίοδο αναφοράς 1971-2000. Αντίθετα, κάνουν σχετική υπερεκτίμηση σε Ζάκυνθο και Κεφαλονιά (π.χ. 50 καύσωνες από τα μοντέλα έναντι 40 που καταγράφηκαν από μετρήσεις στη Ζάκυνθο κατά την περίοδο 1971-2000). Παρόλα αυτά, το ενδιαφέρον εντοπίζεται στις μελλοντικές εκτιμήσεις των μοντέλων και στη σχετική μεταβολή των χαρακτηριστικών των καυσώνων κατά τις μελλοντικές περιόδους σε σύγκριση με την περίοδο αναφοράς και το παρόν κλίμα.

Σύμφωνα με το σενάριο **RCP4.5**, ο αριθμός των καυσώνων εμφανίζεται **τριπλάσιος** (π.χ. Ζάκυνθος και Κεφαλονιά) κατά την μελλοντική περίοδο 2031-2060 σε σχέση με την περίοδο 1971-2000, ενώ σχεδόν σταθεροποιείται ή αυξάνεται ελαφρά κατά τη μελλοντική περίοδο 2061-2090. Στην Κέρκυρα, η αύξηση στη συχνότητα εμφάνισης των επεισοδίων καύσωνα στις μελλοντικές περιόδους είναι ακόμα μεγαλύτερη (π.χ. **τριπλάσια** και **τετραπλάσια** σε σχέση με την περίοδο αναφοράς για το RCP4.5, Σχ. III-6.1.3).

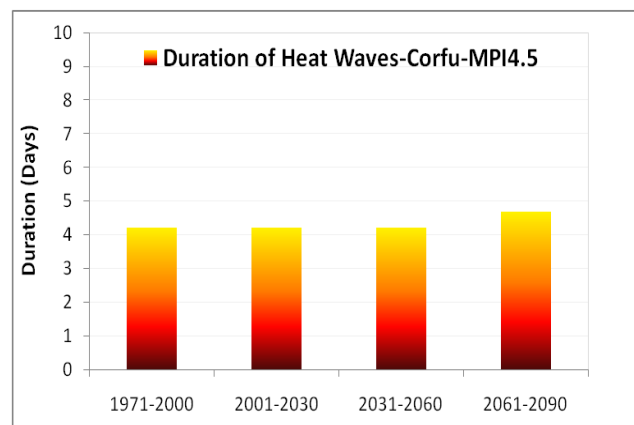
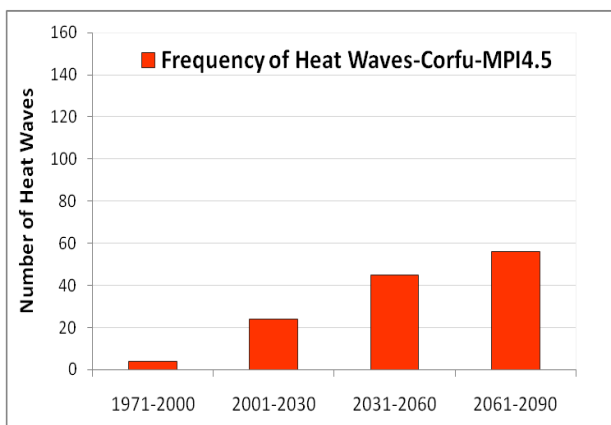
Για το σενάριο εξέλιξης **RCP8.5**, η συχνότητα εμφάνισης καυσώνων αυξάνεται περισσότερο κατά την μελλοντική περίοδο 2061-2090 κυρίως, με το RCP8.5 να προβλέπει έως και 150 επεισόδια στην Κέρκυρα (ή **5 επεισόδια κατά μέσο όρο ανά έτος**). Ίδιο αριθμό καυσώνων προβλέπουν και τα τρία μοντέλα στη Ζάκυνθο και Κεφαλονιά προς το τέλος του αιώνα.

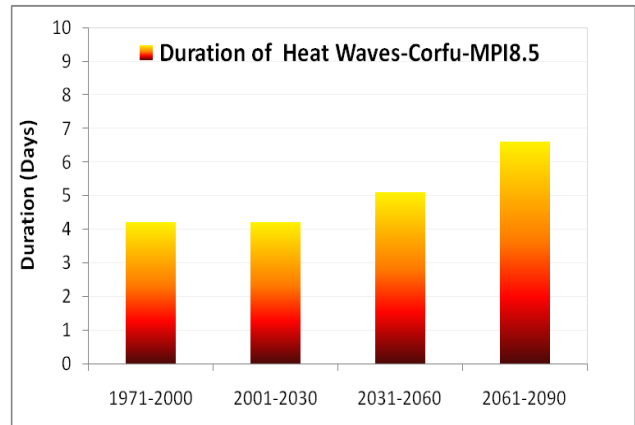
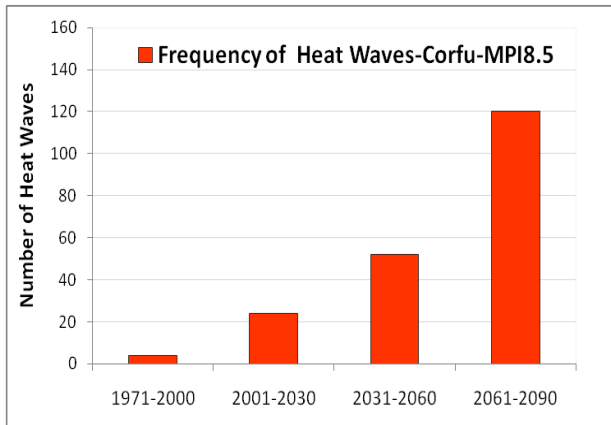
Σε ότι αφορά τη **μέση διάρκεια των καυσώνων**, αναμένεται **διπλασιασμός έως και τριπλασιασμός** κατά τη μελλοντική περίοδο 2061-2090 σε σχέση με την περίοδο 1971-2000 σύμφωνα με το σενάριο RCP8.5. Στην Κέρκυρα για παράδειγμα, η μέση διάρκεια θα αυξηθεί από περίπου **5 σε 10** ημέρες τουλάχιστον, ενώ αντίστοιχες ή και μεγαλύτερες θα είναι οι αυξήσεις στη μέση διάρκεια των καυσώνων σε Κεφαλονιά και Ζάκυνθο, ξεπερνώντας τις **10** ημέρες κατά τη μελλοντική περίοδο 2061-2090.



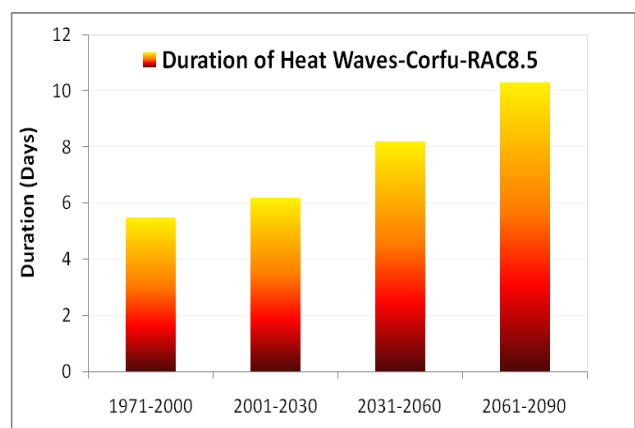
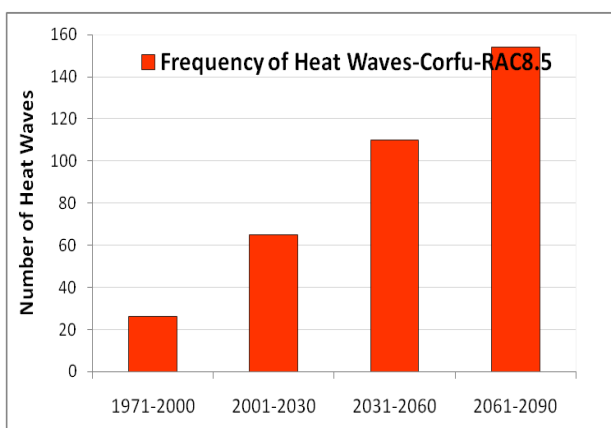
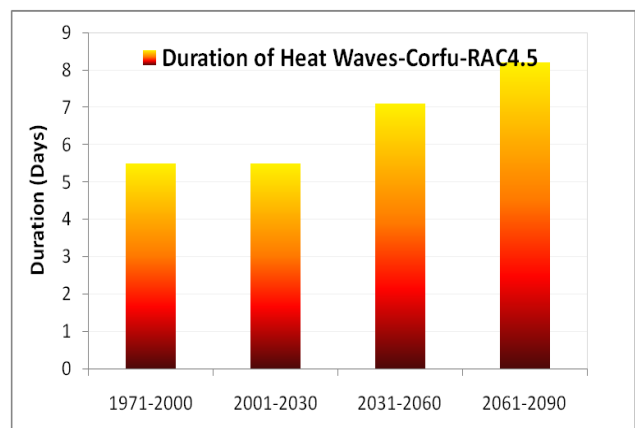
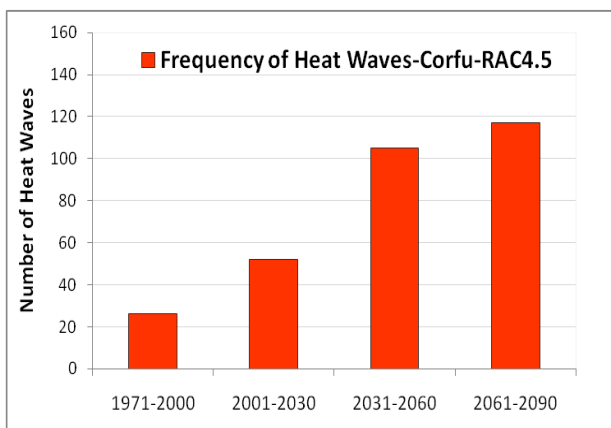
**Σχήμα IV-6.1.1.**

*Συχνότητα εμφάνισης* καυσώνων (αριστερά σχήματα) και *μέση διάρκεια* καυσώνων (δεξιά σχήματα) στην **Κέρκυρα** σύμφωνα με τα μοντέλα MOH4.5 και MOH8.5, για τις περιόδους 1971-2000, 2001-2030, 2031-2060 και 2061-2090.

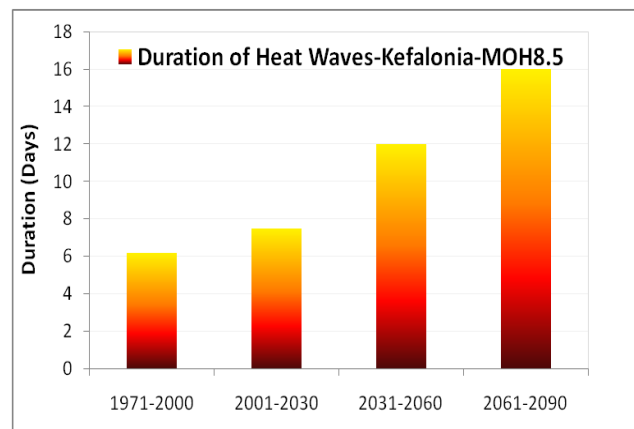
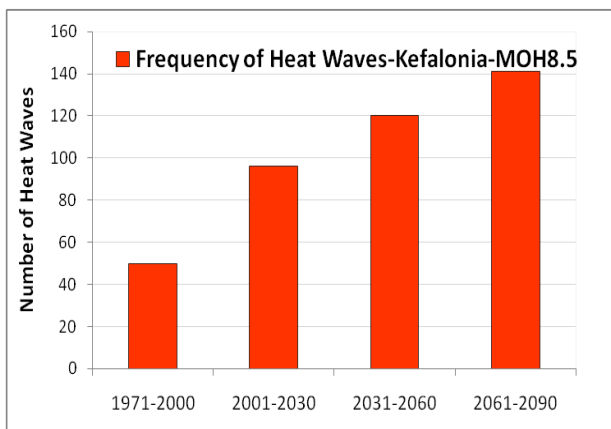
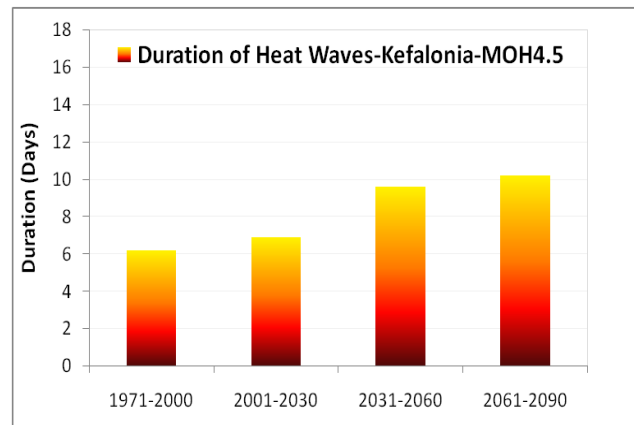
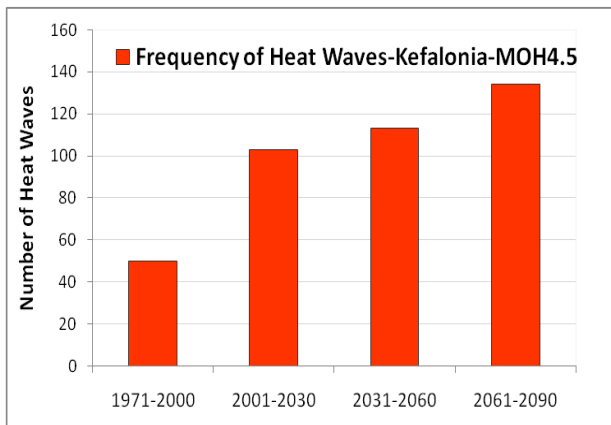




Σχήμα IV-6.1.2. Όπως στο IV-6.1.1. αλλά από προσομοιώσεις των μοντέλων MPI4.5 και MPI8.5

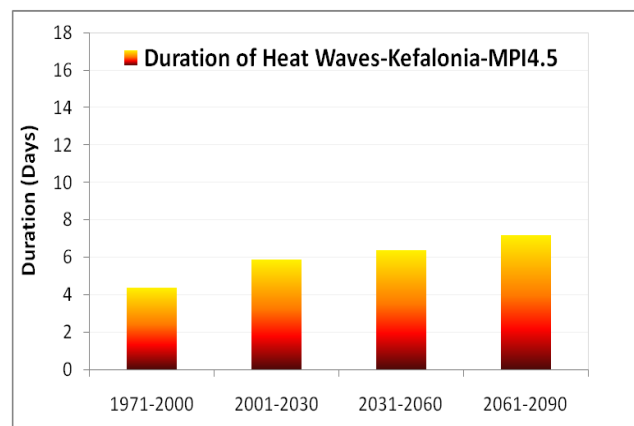
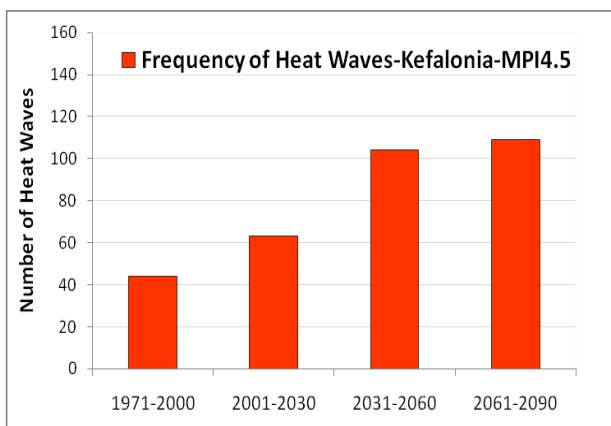


Σχήμα IV-6.1.3. Όπως στο IV-6.1.1. αλλά από προσομοιώσεις των μοντέλων RAC4.5 και RAC8.5

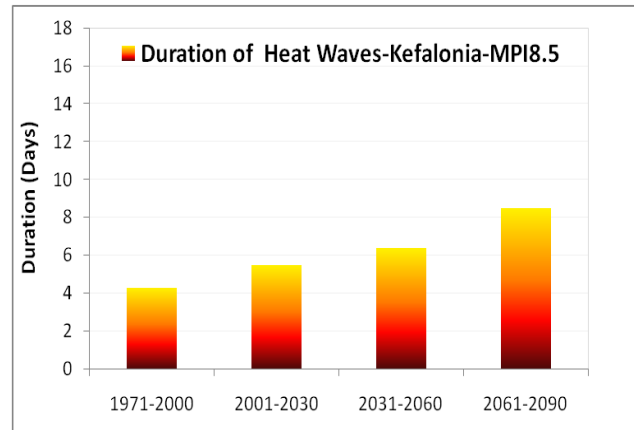
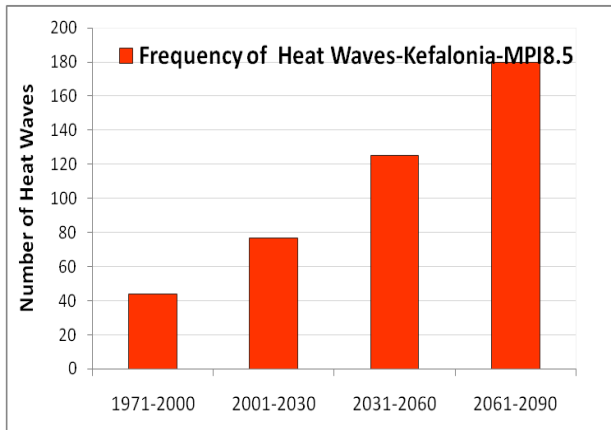


**Σχήμα IV-6.1.4.**

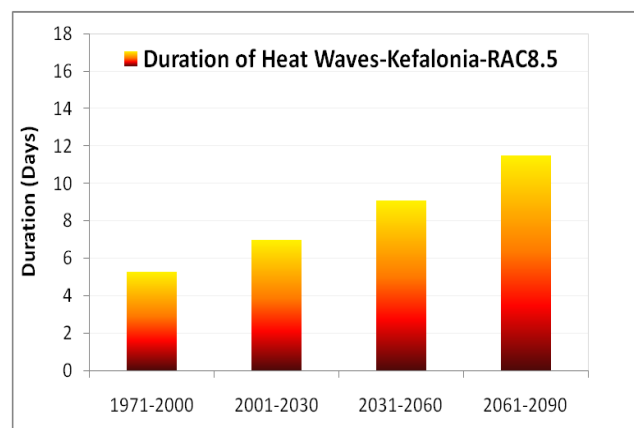
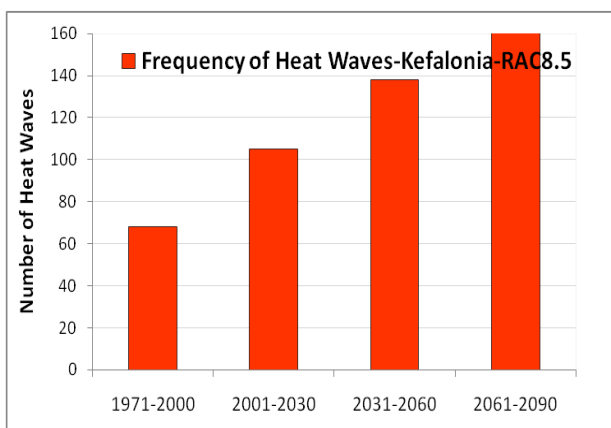
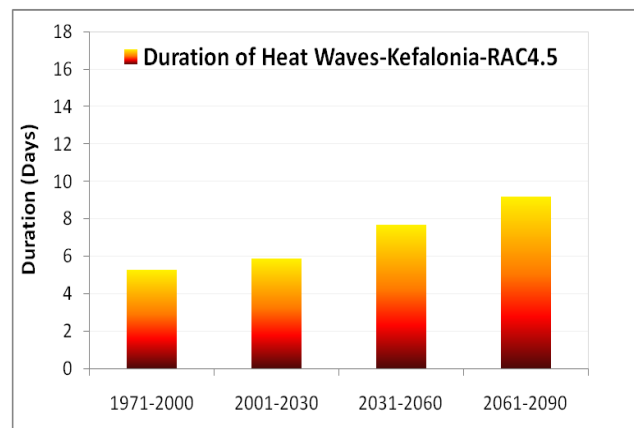
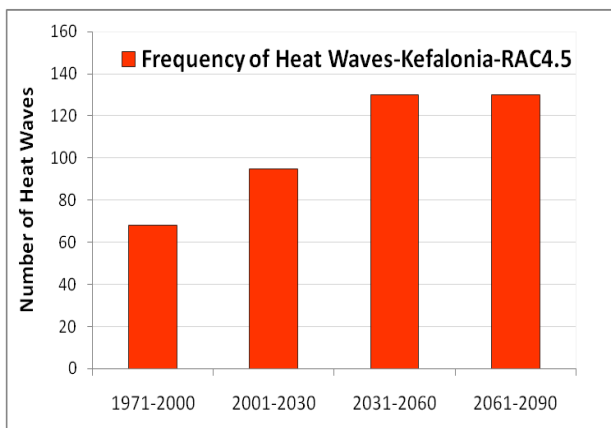
*Συχνότητα εμφάνισης* καυσώνων (αριστερά σχήματα) και *μέση διάρκεια* καυσώνων (δεξιά σχήματα) στην Κεφαλονιά σύμφωνα με τα μοντέλα MOH4.5 και MOH8.5, για τις περιόδους 1971-2000, 2001-2030, 2031-2060 και 2061-2090.



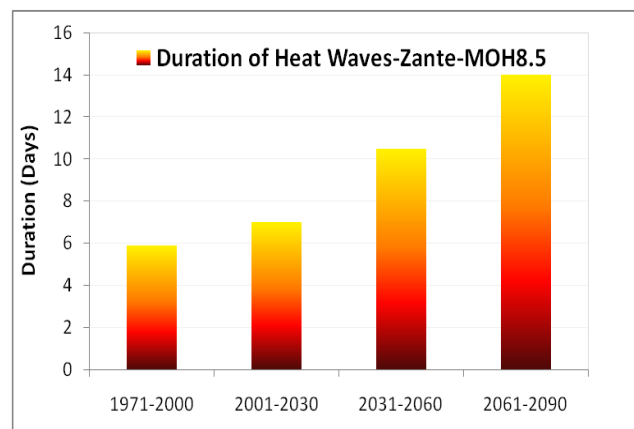
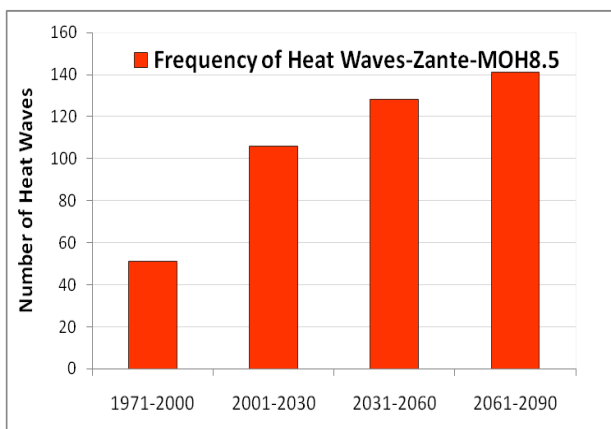
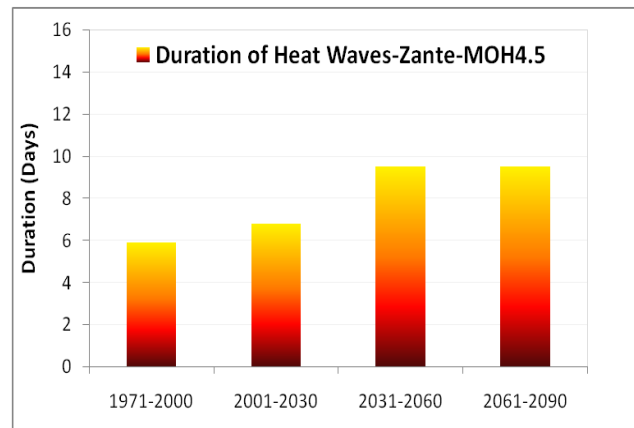
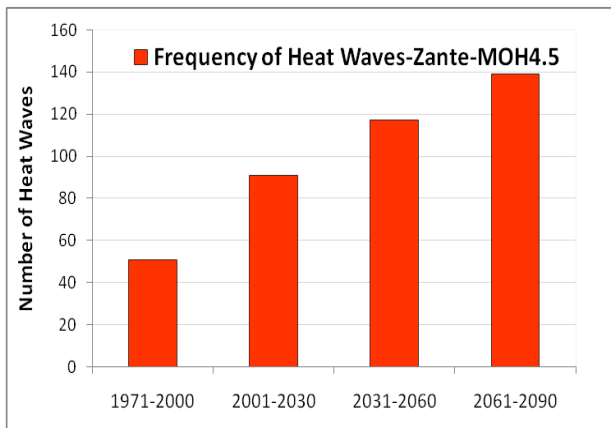




Σχήμα IV-6.1.5. Όπως στο IV-6.1.4. αλλά από προσομοιώσεις των μοντέλων MPI4.5 και MPI8.5

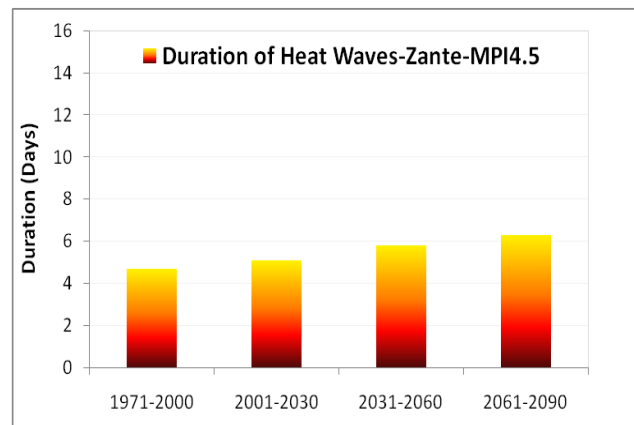
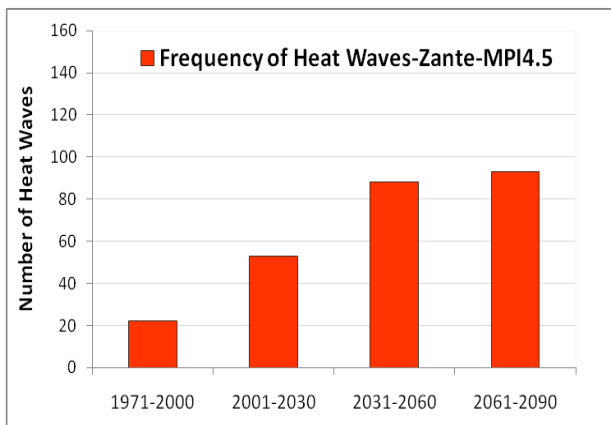


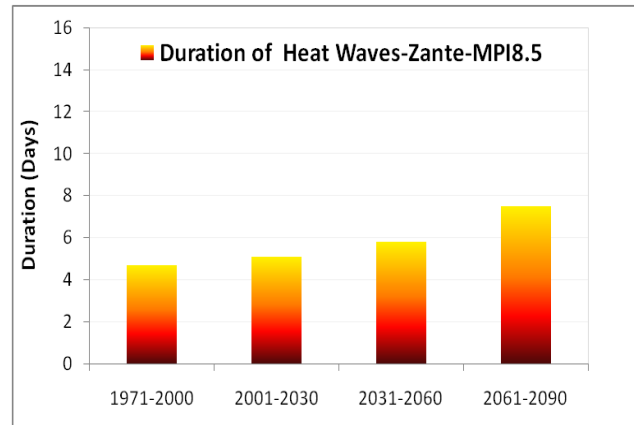
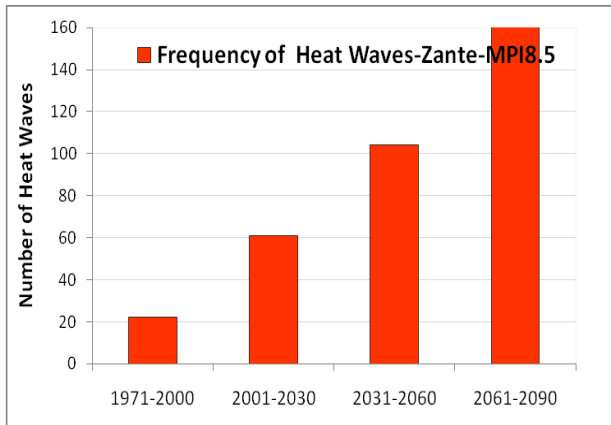
Σχήμα IV-6.1.6. Όπως στο IV-6.1.4. αλλά από προσομοιώσεις των μοντέλων RAC4.5 και RAC8.5



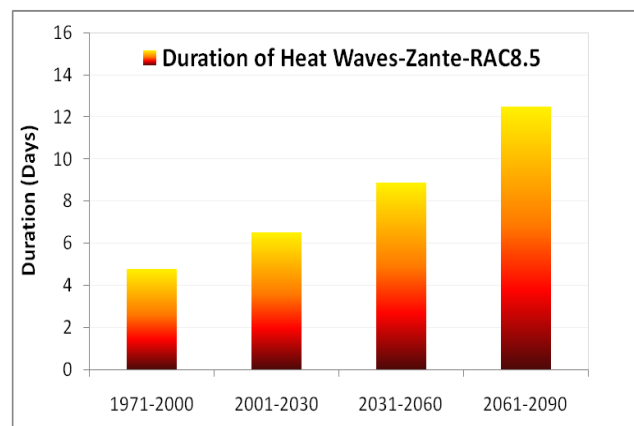
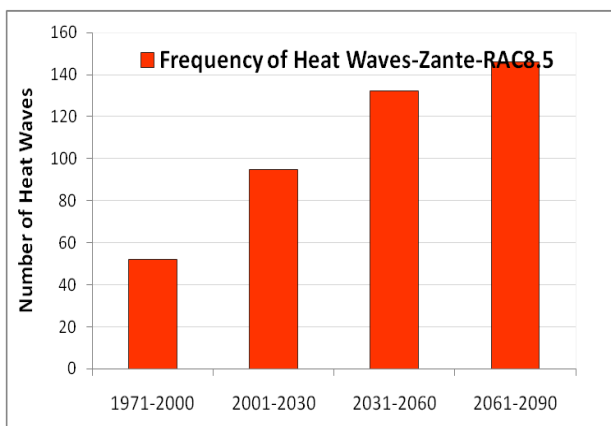
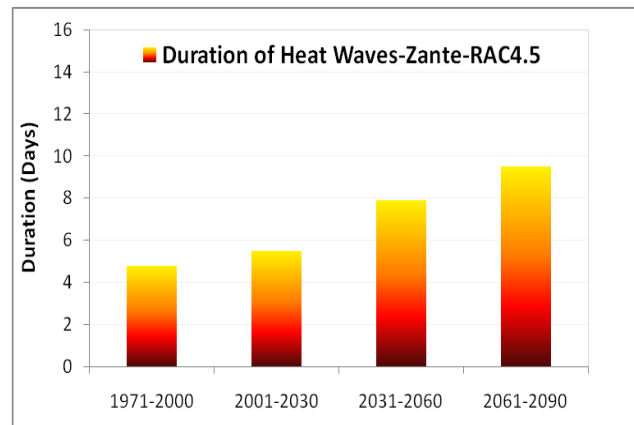
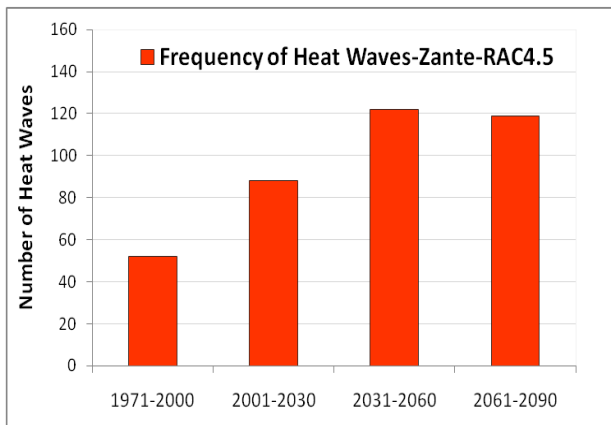
Σχήμα IV-6.1.7.

Συχνότητα εμφάνισης καυσώνων (αριστερά σχήματα) και μέση διάρκεια καυσώνων (δεξιά σχήματα) στη Ζάκυνθο σύμφωνα με τα μοντέλα MOH4.5 και MOH8.5, για τις περιόδους 1971-2000, 2001-2030, 2031-2060 και 2061-2090.





Σχήμα IV-6.1.8. Όπως στο IV-6.1.7. αλλά από προσομοιώσεις των μοντέλων MPI4.5 και MPI8.5



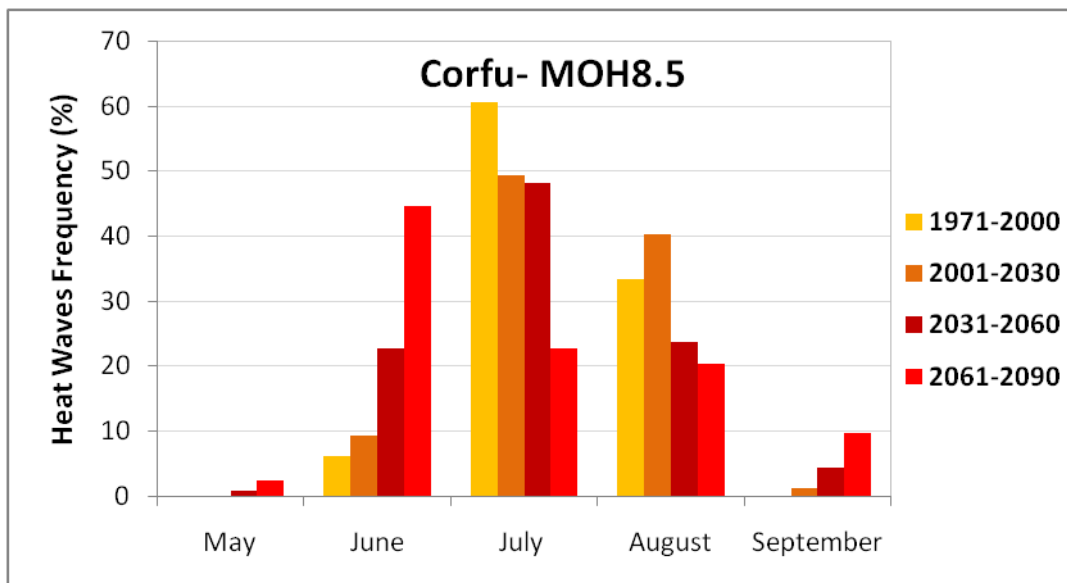
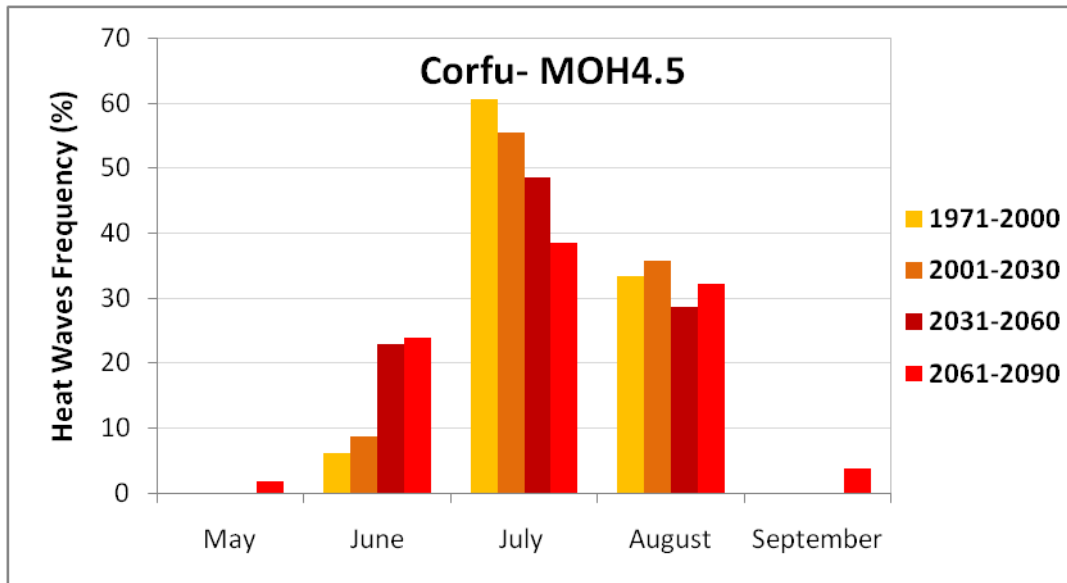
Σχήμα IV-6.1.9. Όπως στο IV-6.1.7. αλλά από προσομοιώσεις των μοντέλων RAC4.5 και RAC8.5

#### IV-6.β. Μεταβολές στην εποχικότητα των καυσώνων

Εκτός από τις μεταβολές στη συχνότητα εμφάνισης ή τη διάρκεια των καυσώνων, μια ακόμα σημαντική παράμετρος με σημαντικές επιπτώσεις στην ανθρώπινη υγεία και τα οικοσυστήματα είναι η εποχικότητά τους. *Πρόωροι καύσωνες* συνδέονται για παράδειγμα με αυξημένη νοσηρότητα ή θνησιμότητα, κυρίως λόγω έλλειψης εγκλιματισμού του πληθυσμού σε υψηλές θερμοκρασίες. *Όψιμοι καύσωνες*, ιδιαίτερα ύστερα από παρατεταμένες περιόδους ξηρασίας, αυξάνουν δραματικά την επικινδυνότητα για πρόκληση δασικών πυρκαγιών. Στη συντριπτική τους πλειοψηφία οι καύσωνες εμφανίζονται κατά τους μήνες *Ιούλιο* και *Αύγουστο* στη χώρα μας. Τα τελευταία χρόνια, έχει παρατηρηθεί πρόωρη εμφάνιση καυσώνων και κατά το μήνα *Ιούνιο* (π.χ. το 2007, 2010, 2016, 2017, 2021), ενώ **το 2020 εμφανίστηκε για πρώτη φορά επεισόδιο καύσωνα και κατά το μήνα Μάιο** (<http://magazine.noa.gr/archives/4018>). Στην ανάλυση που ακολουθεί παρουσιάζεται η κατανομή (ποσοστό εμφάνισης) των καυσώνων στο Ιόνιο ανά μήνα (από *Μάιο* έως *Σεπτέμβριο*) για τις περιόδους 1971-2000, 2001-2030, 2031-2060 και 2061-2090 σύμφωνα με τις προσομοιώσεις των τριών κλιματικών μοντέλων και για τα δύο σενάρια εξέλιξης συγκεντρώσεων αερίων του θερμοκηπίου, προκειμένου να διερευνηθούν πιθανές μεταβολές στην εποχικότητα των καυσώνων.

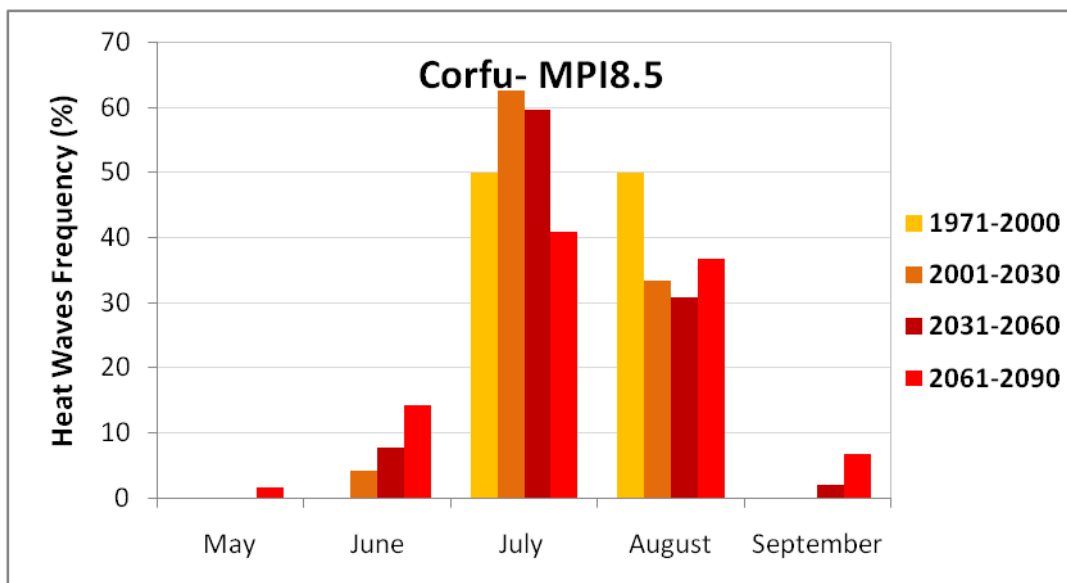
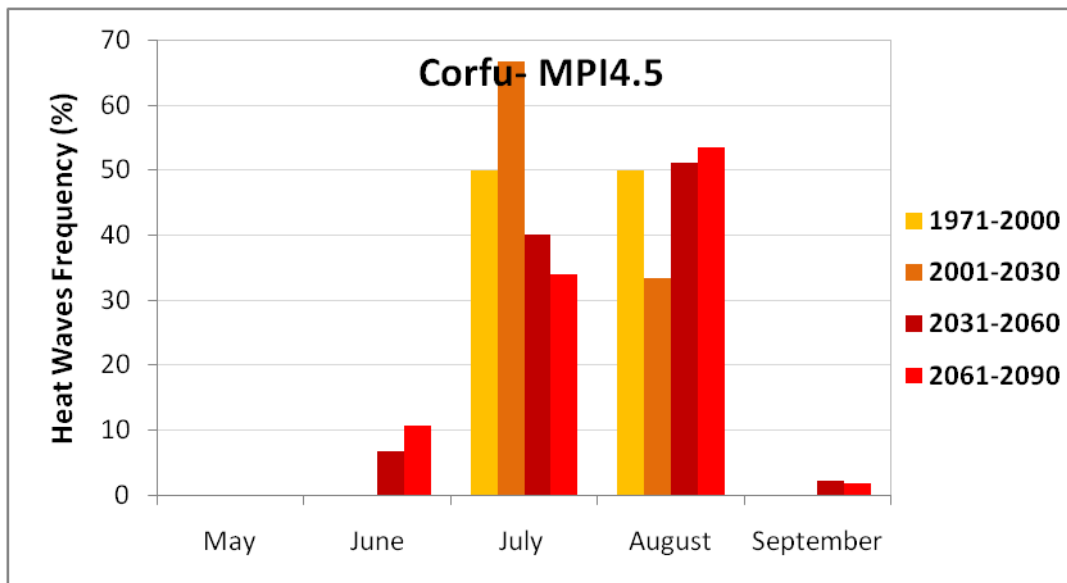
Στα **Σχήματα IV-6.2.1** έως **IV-6.2.3** παρουσιάζεται η μηνιαία κατανομή των καυσώνων στην **Κέρκυρα** για τα τρία μοντέλα και τα δυο σενάρια. Σύμφωνα με το μοντέλο MOH4.5, ο *Ιούλιος* είναι ο μήνας με τη μεγαλύτερη συχνότητα καυσώνων για όλες τις χρονικές περιόδους και σε ποσοστό μεγαλύτερο του 60% για την ιστορική περίοδο 1971-2000, κατά την οποία οι καύσωνες κατά τον *Ιούνιο* είναι πολύ σπάνιοι και *ανύπαρκτοι κατά το Μάιο και Σεπτέμβριο*. Αντίθετα, οι επόμενες περιόδους και κυρίως η περίοδος 2061-2090 χαρακτηρίζονται από συχνά επεισόδια καύσωνα **και κατά το μήνα Ιούνιο**, σε ποσοστό μεγαλύτερο του 20%. Παρόμοια σχεδόν εικόνα παρουσιάζουν και τα άλλα δυο μοντέλα για το σενάριο RCP4.5, με αξιόλογα ποσοστά εμφάνισης καυσώνων και κατά το μήνα *Ιούνιο* προς τα μέσα και το τέλος του αιώνα. Η εποχική κατανομή των καυσώνων αλλάζει ωστόσο σημαντικά σύμφωνα και με τα τρία μοντέλα κάτω από το σενάριο **RCP8.5**. Προς το τέλος του αιώνα ειδικότερα, οι καύσωνες εμφανίζονται *σχεδόν με τα ίδια ποσοστά* για όλους τους μήνες από *Ιούνιο* έως *Αύγουστο* (π.χ. RAC8.5), ενώ, σύμφωνα και με τα τρία μοντέλα, το 10% των καυσώνων εμφανίζονται αργότερα, κατά το μήνα *Σεπτέμβριο*.

Στα **Σχήματα IV-6.2.4** έως **IV-6.2.6** παρουσιάζεται η μηνιαία κατανομή των καυσώνων στην **Κεφαλονιά** σύμφωνα με τις προσομοιώσεις των τριών μοντέλων και δυο σεναρίων και για τις 4 χρονικές



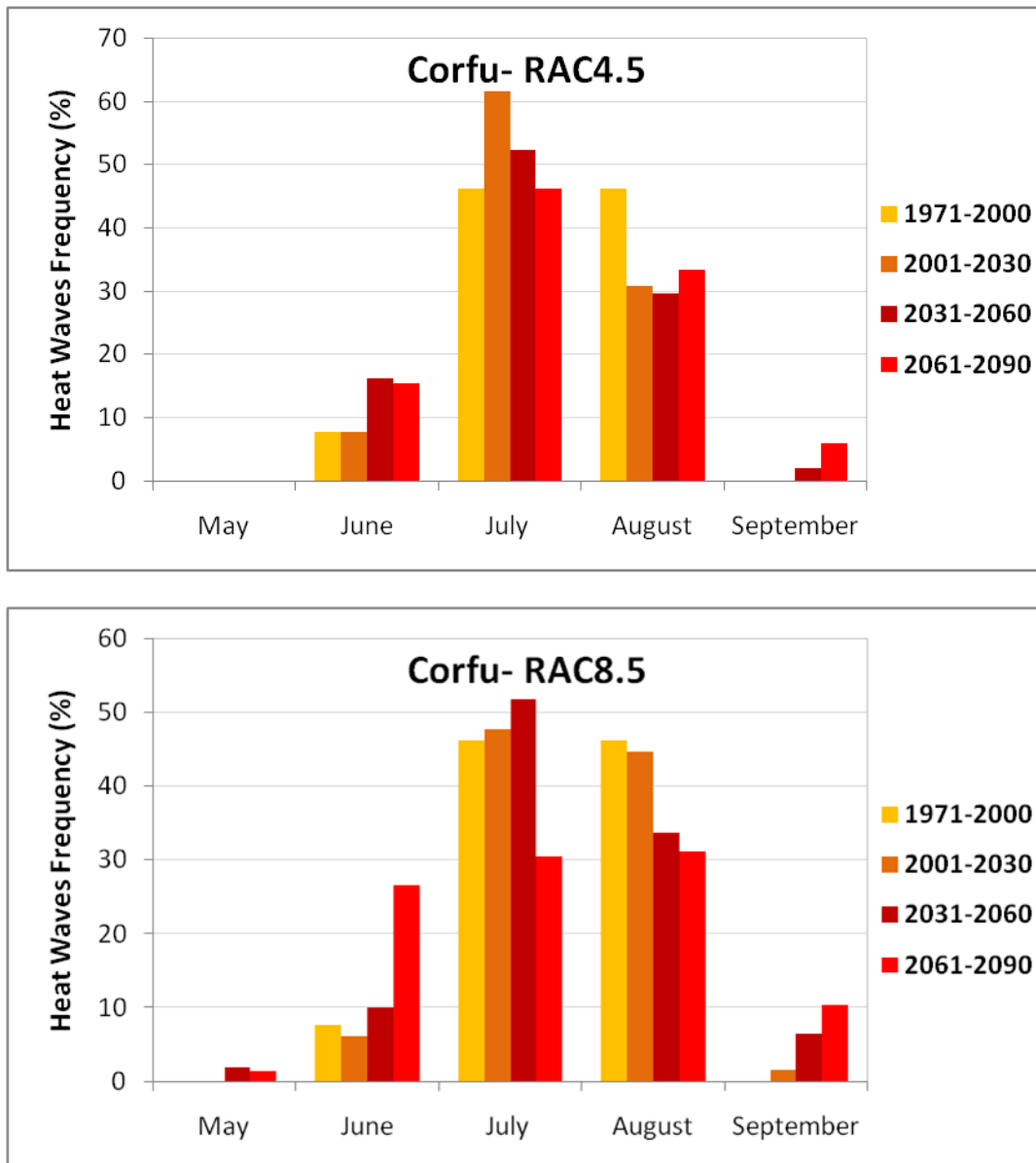
**Σχήμα IV-6.2.1.**

*Μηνιαία κατανομή (%) της συχνότητας εμφάνισης (αριθμού) επεισοδίων καύσωνα στην Κέρκυρα για τις περιόδους 1971-2000, 2001-2030, 2031-2060 και 2061-2090 σύμφωνα με τις προσομοιώσεις των MOH4.5 και MOH8.5.*



**Σχήμα IV-6.2.2.**

Όπως στο Σχήμα IV-6.2.1 αλλά από τις προσομοιώσεις των μοντέλων MPI4.5 και MPI8.5.

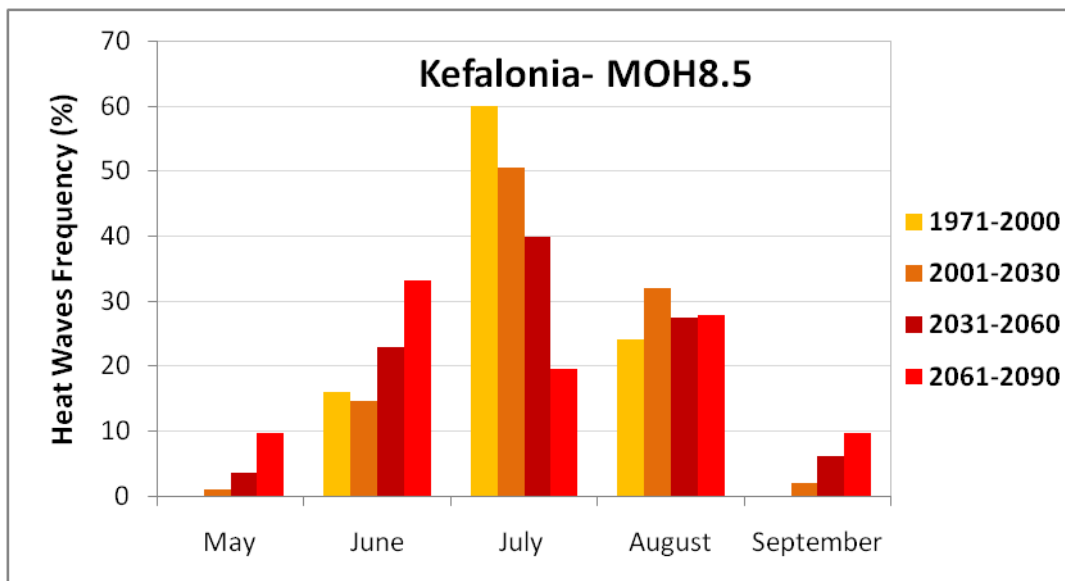
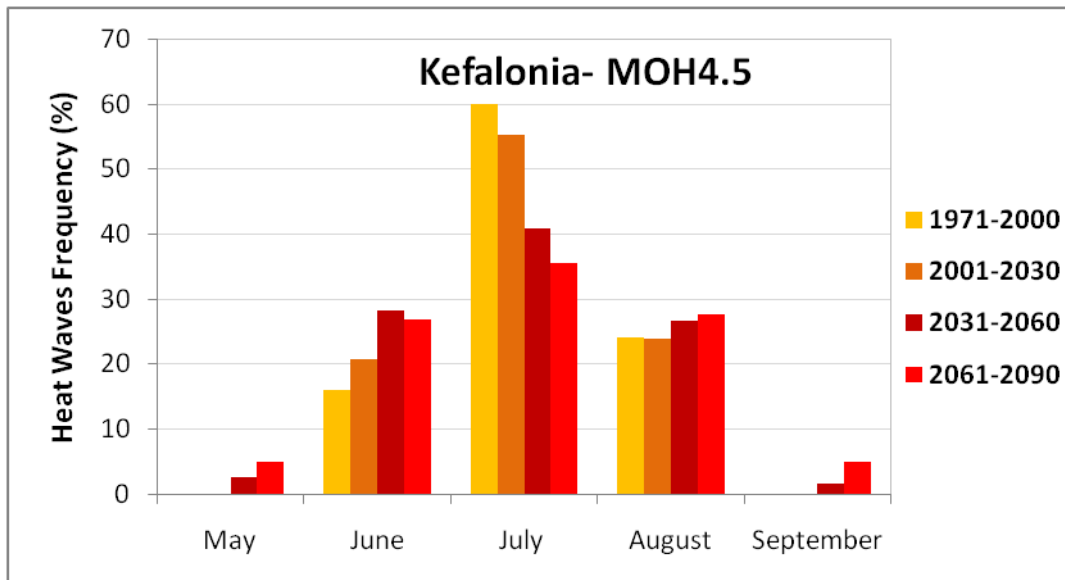


**Σχήμα IV-6.2.3.**

Όπως στο Σχήμα IV-6.2.1 αλλά από τις προσομοιώσεις των μοντέλων RAC4.5 και RAC8.5.

περιόδους. **Ο Ιούλιος** παραμένει ο μήνας με τη μεγαλύτερη συχνότητα επεισοδίων καύσωνα η οποία ξεπερνά και το **60%** για την ιστορική περίοδο 1971-2000, κατά την οποία ένα ποσοστό καυσώνων (περίπου **10%**) εμφανίζεται και τον **Ιούνιο**. Η μεγαλύτερη συχνότητα καυσώνων τον Ιούλιο εμφανίζεται και σε όλες τις μελλοντικές περιόδους σύμφωνα με όλα τα μοντέλα και το σενάριο RCP4.5, αλλά με μεγάλα ποσοστά (> **25%**) να αναλογούν και στον **Ιούνιο** μετά το 2030. Οι αντίστοιχες προσομοιώσεις σύμφωνα με το σενάριο RCP8.5 διαφοροποιούνται, με συγκρίσιμα ποσοστά εμφάνισης καυσώνων και για τους τρεις μήνες (Ιούνιο, Ιούλιο και Αύγουστο), ιδιαίτερα μετά τα μέσα του αιώνα. Ένα αξιοσημεί-

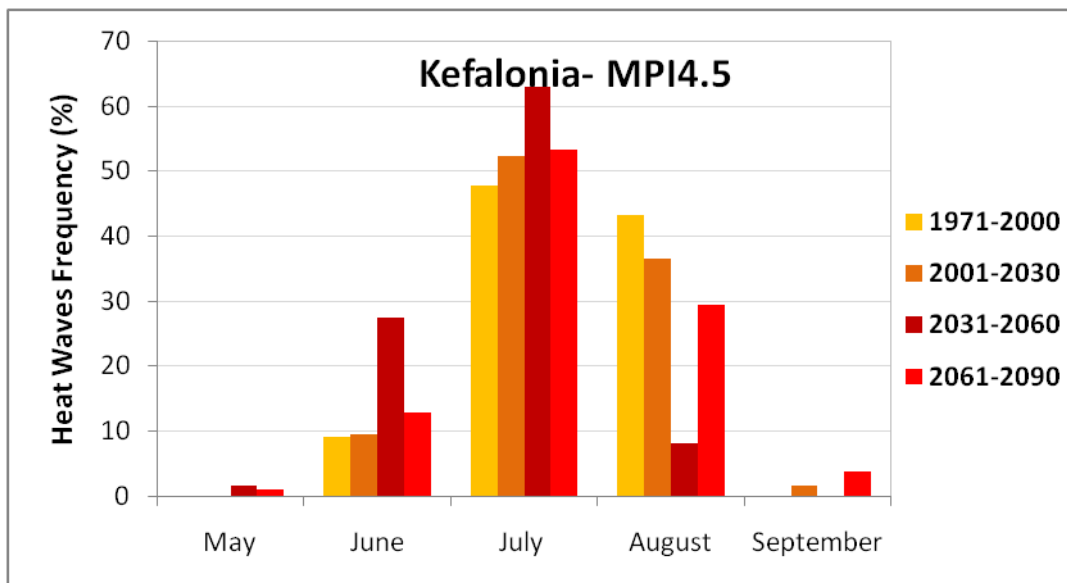
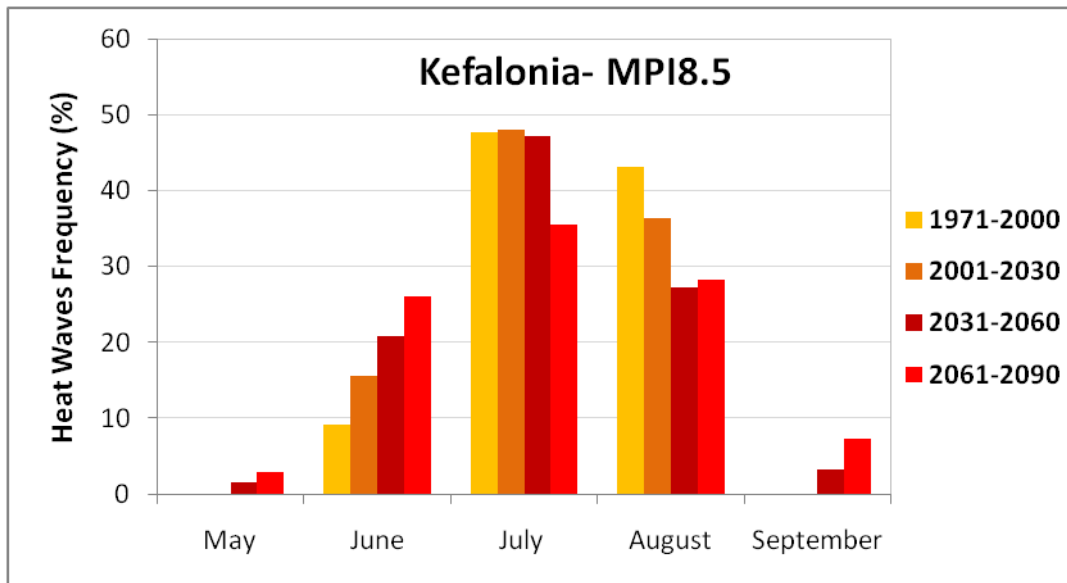
ωτο ποσοστό καυσώνων (περίπου 20% αθροιστικά) αναλογεί σε πρώιμους (Μάιο) και όψιμους (Σεπτέμβριο) καύσωνες, υποδεικνύοντας τη σημαντική διεύρυνση της εποχής που εμφανίζονται τα επεισόδια καύσωνα στην περιοχή.



**Σχήμα IV-6.2.4.**

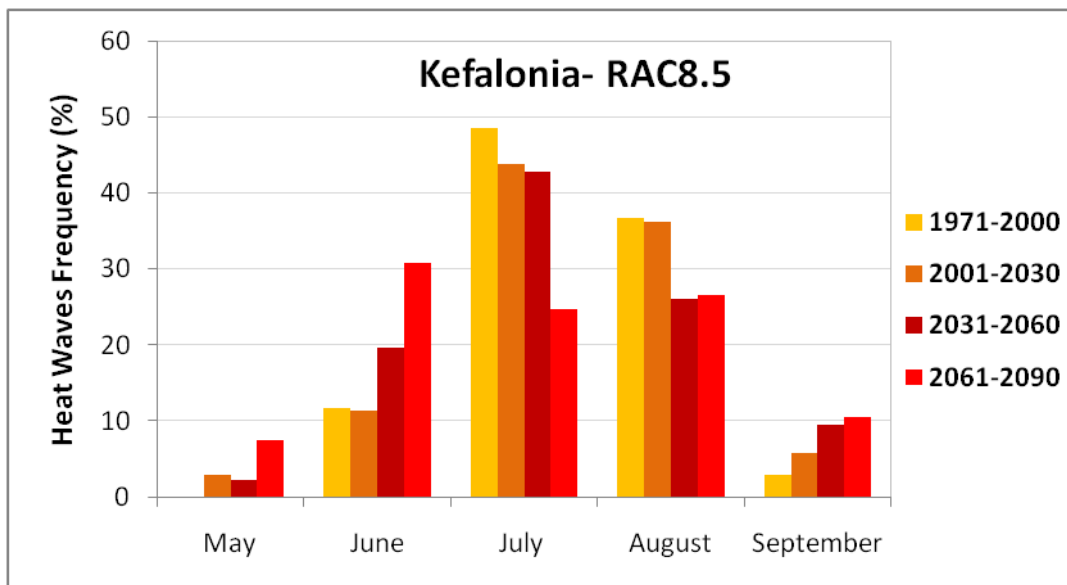
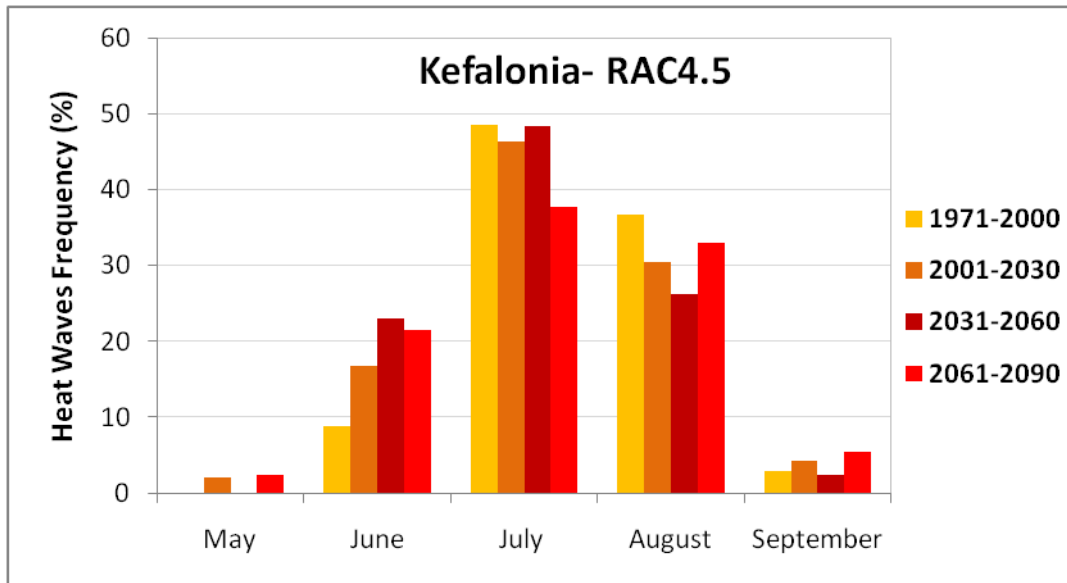
*Μηνιαία κατανομή (%) της συχνότητας εμφάνισης (αριθμού) επεισοδίων καύσωνα στην Κεφαλονιά για τις περιόδους 1971-2000, 2001-2030, 2031-2060 και 2061-2090 σύμφωνα με τις προσομοιώσεις των MOH4.5 και MOH8.5.*





**Σχήμα IV-6.2.5.**

Όπως στο Σχήμα IV-6.2.4 αλλά από τις προσομοιώσεις των μοντέλων MPI4.5 και MPI8.5.

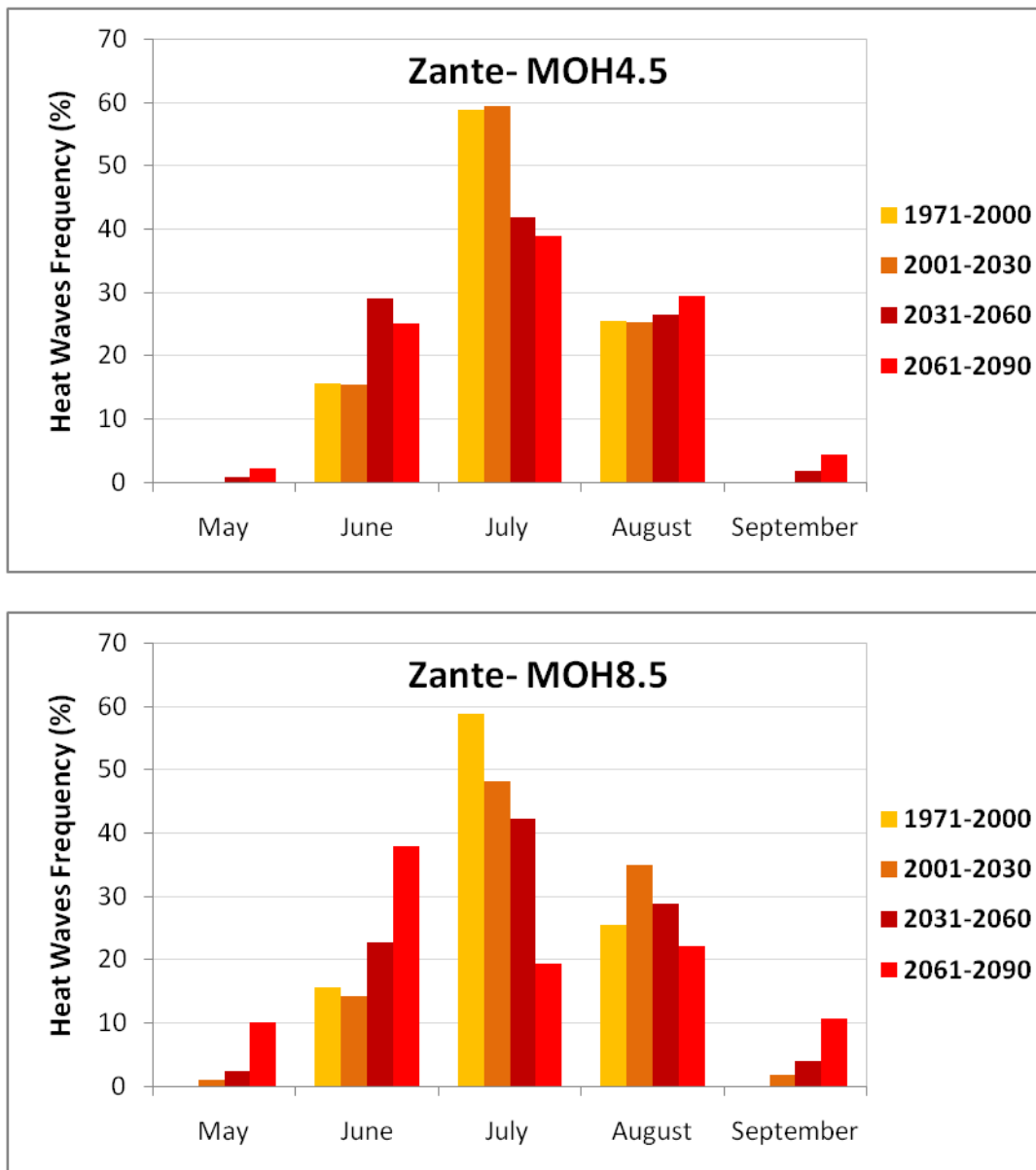


**Σχήμα IV-6.2.6.**

Όπως στο Σχήμα IV-6.2.4 αλλά από τις προσομοιώσεις των μοντέλων RAC4.5 και RAC8.5.

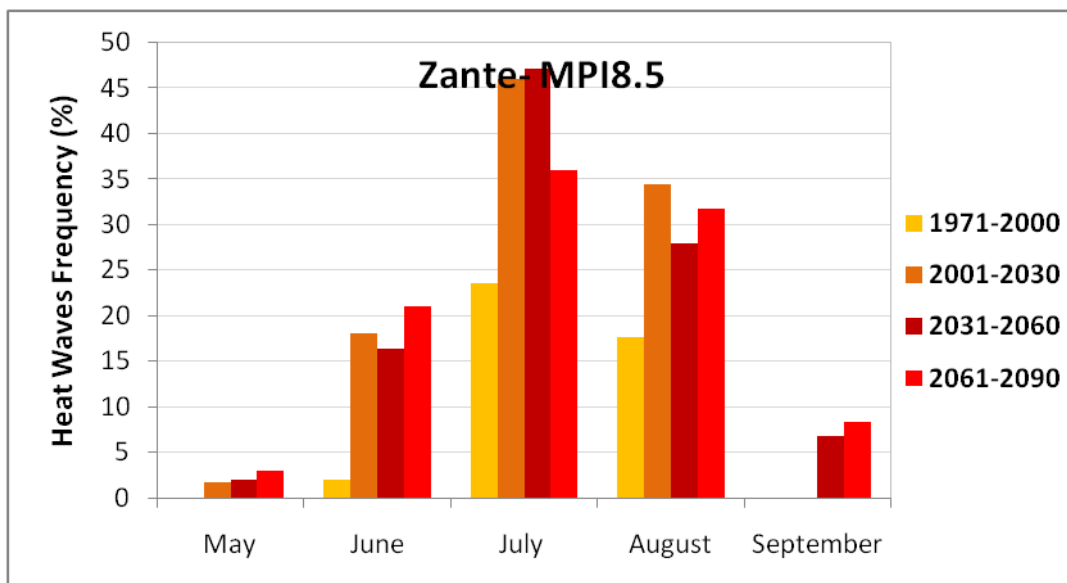
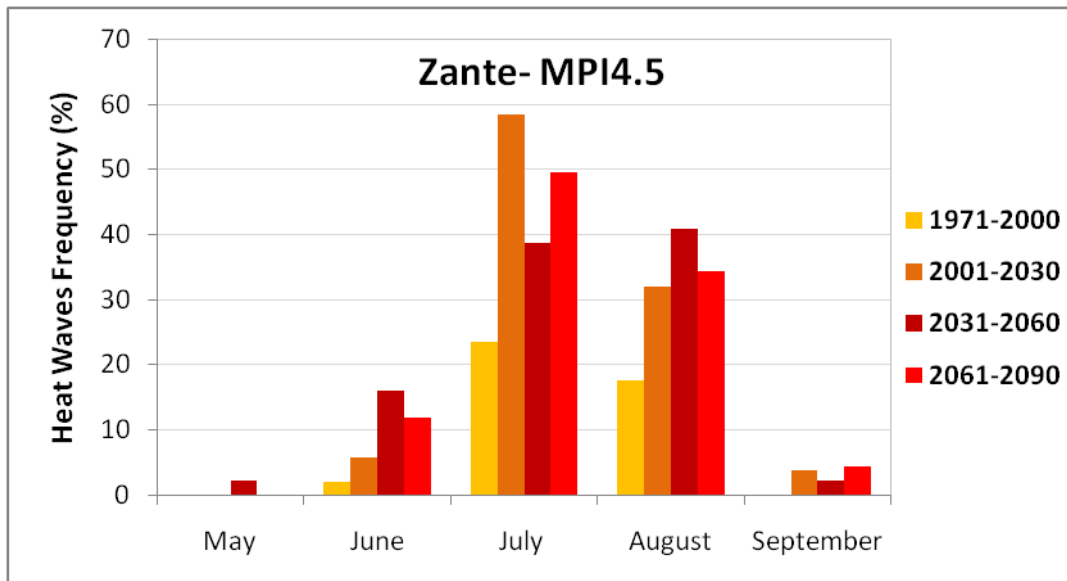
Η μηνιαία κατανομή των επεισοδίων καύσωνα στη Ζάκυνθο (Σχήματα IV-6.2.7 έως IV-6.2.9) παρομοιάζει με αυτήν της Κεφαλονιάς, με τον **Ιούλιο** να εμφανίζει τη μεγαλύτερη συχνότητα για όλες τις περιόδους και μοντέλα κάτω από το σενάριο RCP4.5. Και εδώ, **ο Ιούνιος** παρουσιάζει μεγάλο ποσοστό (> 20%) σε σχέση με το συνολικό αριθμό καυσώνων μέσα στο καλοκαίρι. Για την περίοδο 2031-2060, το ποσοστό καυσώνων τον Ιούνιο φτάνει μέχρι και το **30%** (π.χ. MOH4.5), ενώ μειώνεται λίγο την

επόμενη χρονική περίοδο (2061-2090), καθώς το σενάριο RCP4.5 προβλέπει έλεγχο και μετριασμό στη συγκέντρωση αερίων θερμοκηπίου προς το τέλος του αιώνα. Αντίθετα, σύμφωνα με το πιο ακραίο σενάριο (RCP8.5), ο **Ιούνιος** πρωτοστατεί στη συχνότητα καυσώνων σύμφωνα με τα μοντέλα MOH8.5 και RAC8.5 (ποσοστό > **30%**), ενώ οι πρώιμοι και όψιμοι καύσωνες τον *Μάιο* και *Σεπτέμβριο* αντίστοιχα εμφανίζονται αθροιστικά σε ποσοστό **20%**.



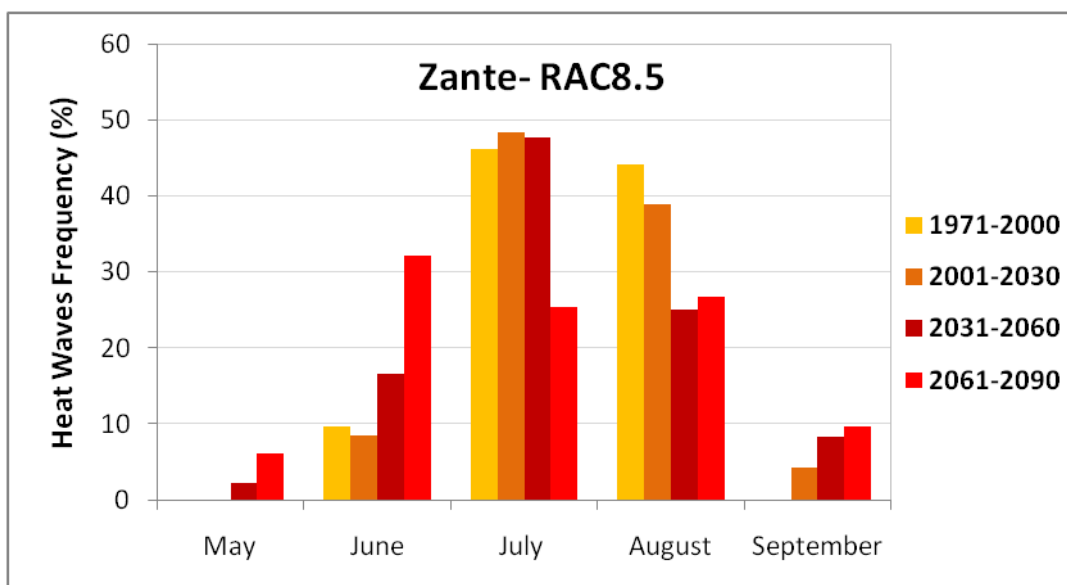
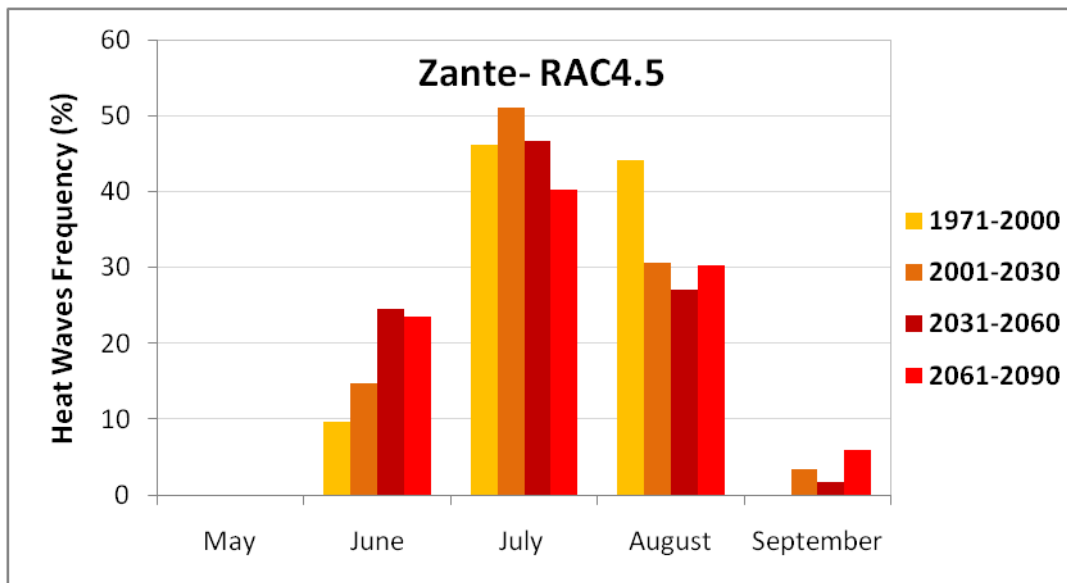
**Σχήμα IV-6.2.7.**

*Μηνιαία κατανομή* (%) της συχνότητας εμφάνισης (αριθμού) επεισοδίων καύσωνα στην **Ζάκυνθο** για τις περιόδους 1971-2000, 2001-2030, 2031-2060 και 2061-2090 σύμφωνα με τις προσομοιώσεις των MOH4.5 και MOH8.5.



**Σχήμα IV-6.2.8.**

Όπως στο Σχήμα IV-6.2.7 αλλά από τις προσομοιώσεις των μοντέλων MPI4.5 και MPI8.5.



**Σχήμα IV-6.2.9.**

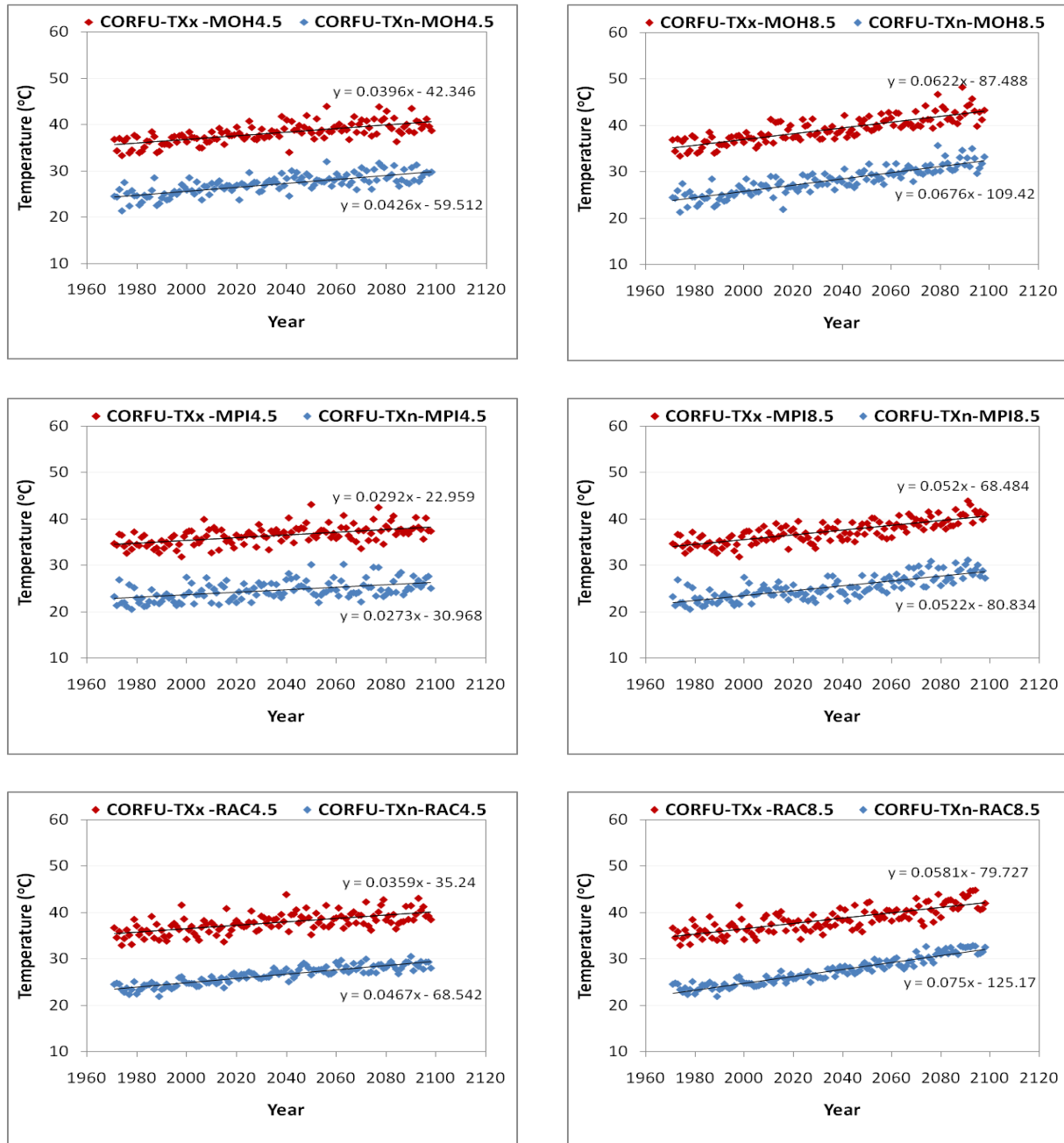
Όπως στο Σχήμα IV-6.2.7 αλλά από τις προσομοιώσεις των μοντέλων RAC4.5 και RAC8.5.

## IV-7. ΔΙΑΧΡΟΝΙΚΗ ΜΕΤΑΒΟΛΗ ΚΑΙ ΤΑΣΕΙΣ ΣΤΙΣ ΑΠΟΛΥΤΩΣ ΜΕΓΙΣΤΕΣ ΚΑΙ ΑΠΟΛΥΤΩΣ ΕΛΑΧΙΣΤΕΣ ΘΕΡΜΟΚΡΑΣΙΕΣ ΣΤΟ ΙΟΝΙΟ (1971-2100)

Παρουσιάζονται εδώ οι διαχρονικές μεταβολές και τάσεις ως προς τη μεγαλύτερη τιμή της *μέγιστης* ημερήσιας θερμοκρασίας ( $TX_x$ ), καθώς και τη μικρότερη τιμή της *μέγιστης* ημερήσιας θερμοκρασίας ( $TX_N$ ) (Πίνακας IV-2.2.1) κατά τη *θερινή περίοδο* κάθε έτους, σύμφωνα με τις προσομοιώσεις των τριών μοντέλων της περιόδου 1971-2100 και για τα δύο σενάρια εξέλιξης συγκέντρωσης αερίων θερμοκηπίου. Παρόμοια, παρουσιάζονται οι διαχρονικές μεταβολές και τάσεις ως προς τη μεγαλύτερη τιμή της *ελάχιστης* ημερήσιας θερμοκρασίας ( $TN_x$ ), καθώς και τη μικρότερη τιμή της *ελάχιστης* ημερήσιας θερμοκρασίας ( $TN_N$ ) *το χειμώνα* (Πίνακας IV-2.2.1) από τις προσομοιώσεις των μοντέλων για την ίδια περίοδο. Στην ουσία, *διερευνώνται οι μελλοντικές μεταβολές των ακρότατων τιμών (μεγαλύτερη και μικρότερη) της μέγιστης και ελάχιστης ημερήσιας θερμοκρασίας το καλοκαίρι και χειμώνα αντίστοιχα.*

Στα **Σχήματα IV-7.1** έως **IV-7.3** παρουσιάζονται οι διαχρονικές μεταβολές των ακρότατων τιμών της *μέγιστης* ημερήσιας θερμοκρασίας ( $TX_x$  και  $TX_N$ ) για την Κέρκυρα, Κεφαλονιά και Ζάκυνθο αντίστοιχα, από τις προσομοιώσεις των τριών μοντέλων και για τα δύο σενάρια εξέλιξης. Επίσης, στα **Σχήματα IV-7.4** έως **IV-7.6** παρουσιάζονται οι διαχρονικές μεταβολές των ακρότατων τιμών της *ελάχιστης* ημερήσιας θερμοκρασίας ( $TN_x$  και  $TN_N$ ) για την Κέρκυρα, Κεφαλονιά και Ζάκυνθο αντίστοιχα. Τέλος, οι ρυθμοί μεταβολής (τάσεις) των  $TX_x$ ,  $TX_N$ ,  $TN_x$  και  $TN_N$  παρουσιάζονται στον **Πίνακα IV-7.1** για την Κέρκυρα, στον **Πίνακα IV-7.2** για την Κεφαλονιά και στον **Πίνακα IV-7.3** για την Ζάκυνθο.

Από τα αποτελέσματα της ανάλυσης προκύπτει *μακροχρόνια αύξηση των ακρότατων τιμών τόσο της μέγιστης όσο και της ελάχιστης ημερήσιας θερμοκρασίας* για όλα τα μοντέλα, σενάρια και περιοχές κατά την περίοδο 1971-2100. Οι ρυθμοί αύξησης κυμαίνονται *προσεγγιστικά σε 0.5 °C/δεκαετία*. Ως προς τα *ακρότατα της μέγιστης θερμοκρασίας* ( $TX_x$  και  $TX_N$ ), ο ρυθμός αύξησης της  $TX_N$  εμφανίζεται ελαφρά μεγαλύτερος σε σχέση με τον ρυθμό της  $TX_x$  αλλά μόνο για το σενάριο RCP8.5, όπου στην Κέρκυρα φτάνει έως και **0.8 °C/δεκαετία** σύμφωνα με το μοντέλο RAC8.5. Οι τάσεις γενικά με βάση το σενάριο



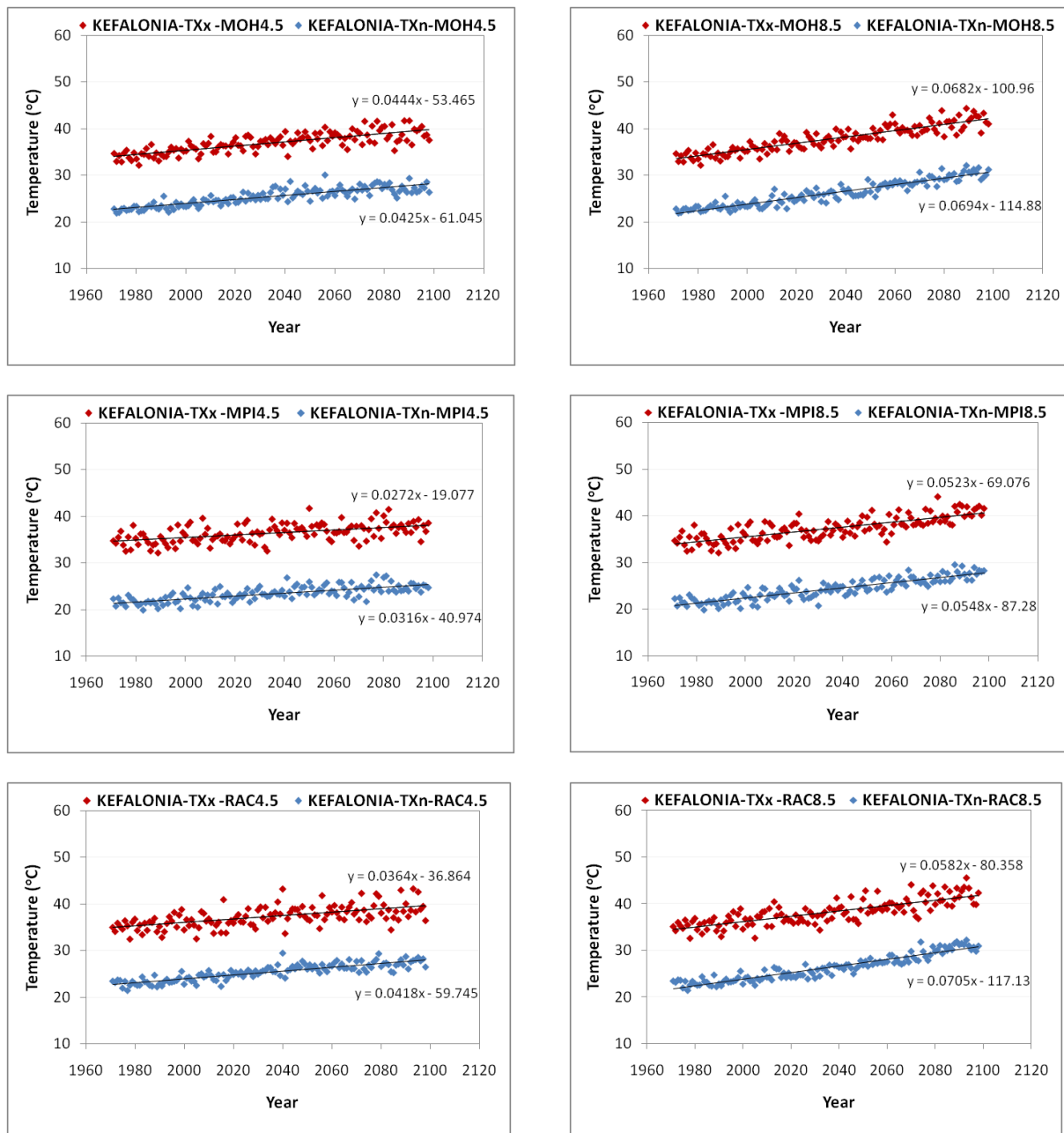
Σχήμα IV-7.1.

Διαχρονική μεταβολή (1971-2100) της μεγαλύτερης τιμής (TXx) και της μικρότερης τιμής (TXn) της *μέγιστης ημερήσιας* θερμοκρασίας (TX) το *καλοκαίρι* στην **Κέρκυρα**, σύμφωνα με τις προσομοιώσεις των τριών μοντέλων και δυο σεναρίων εξέλιξης.

RCP8.5 είναι μεγαλύτερες και κυμαίνονται μεταξύ **0.5** και **0.7** °C/δεκαετία, ενώ κυμαίνονται μεταξύ **0.3** και **0.4** °C/δεκαετία με βάση το σενάριο RCP4.5. Πρακτικά, η σταδιακή αύξηση της TXx σημαίνει για παράδειγμα ότι στη Ζάκυνθο, μετά τα μέσα περίπου του τρέχοντος αιώνα, *κάθε καλοκαίρι θα υπάρχει θερμοκρασία μεγαλύτερη των 40 °C*, η μέση τιμή της TXx για την περίοδο 2061-2090 θα είναι περίπου

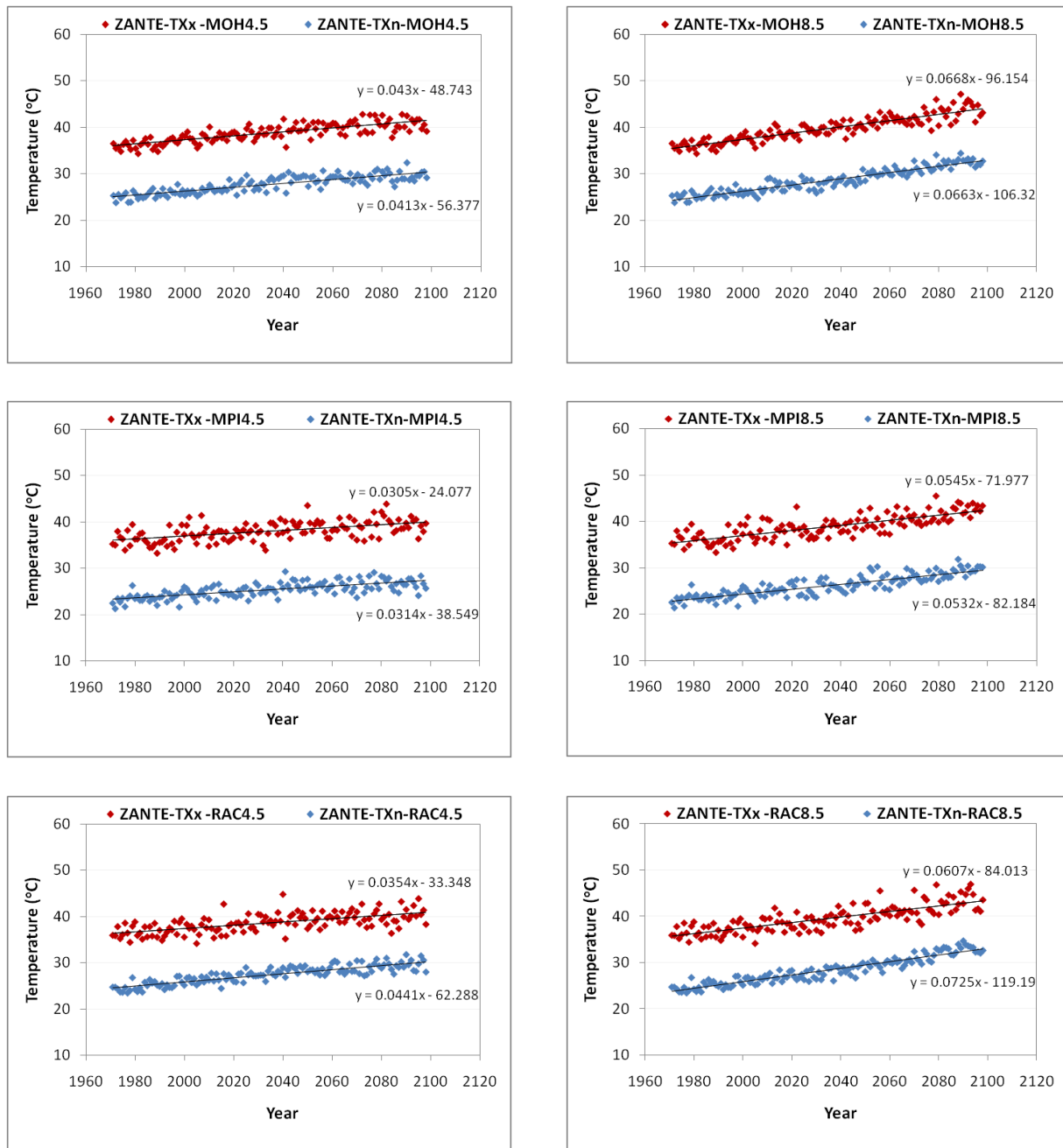
43 °C, ενώ είναι πιθανές και θερμοκρασίες γύρω στους 47 °C (σύμφωνα με προσομοιώσεις των MOH8.5 και RAC8.5).

Ως προς τις τάσεις των ακρότατων τιμών της ελάχιστης θερμοκρασίας (TN<sub>x</sub> και TN<sub>N</sub>), αυτές παρουσιάζονται ελαφρά μικρότερες και κυμαίνονται μεταξύ 0.2 και 0.4 °C/δεκαετία με βάση το σενάριο RCP4.5 και μεταξύ 0.3 και 0.5 °C/δεκαετία με βάση το σενάριο RCP8.5.

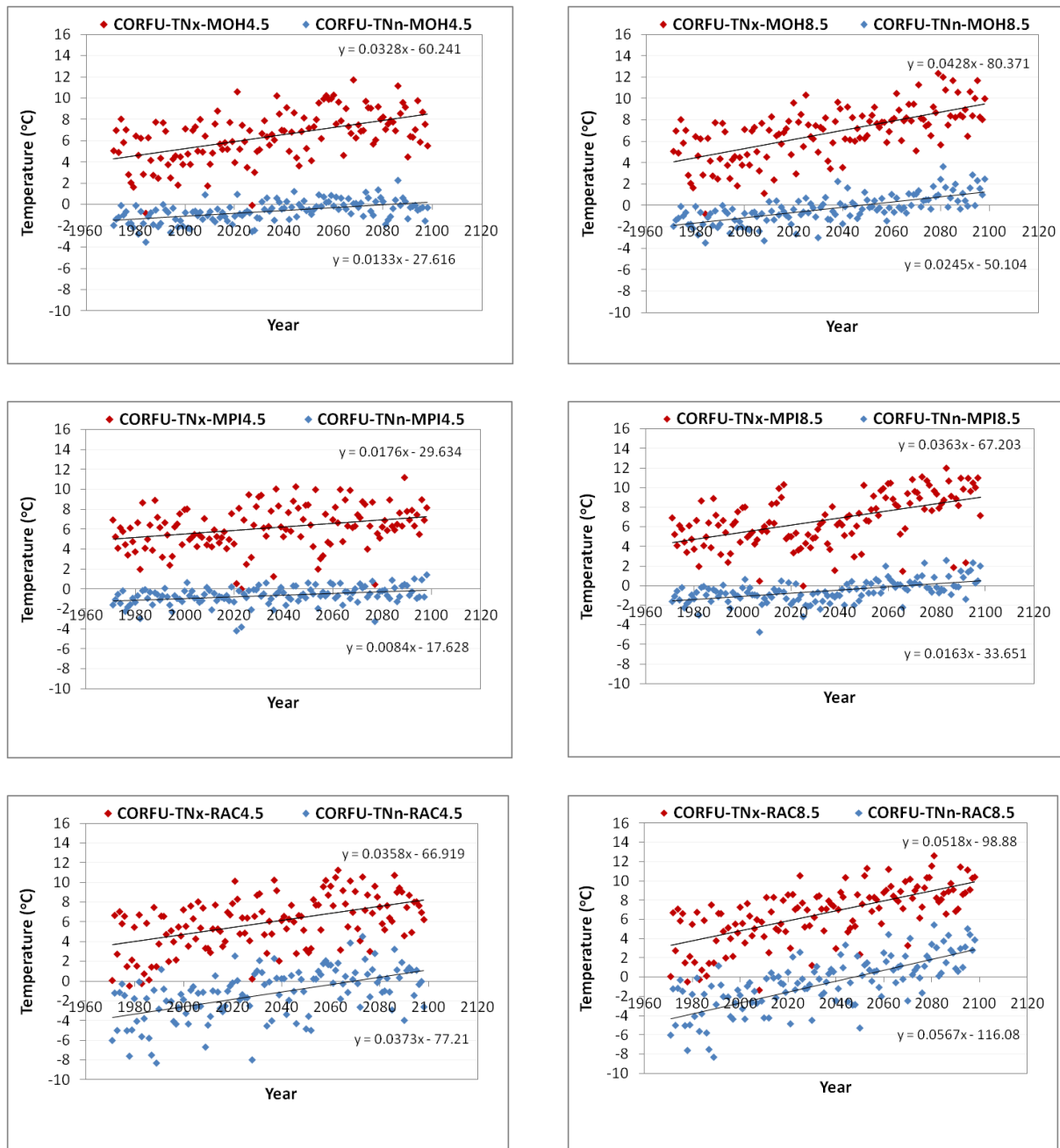


Σχήμα IV-7.2. Όπως στο Σχήμα IV-7.1 αλλά για την Κεφαλονιά.



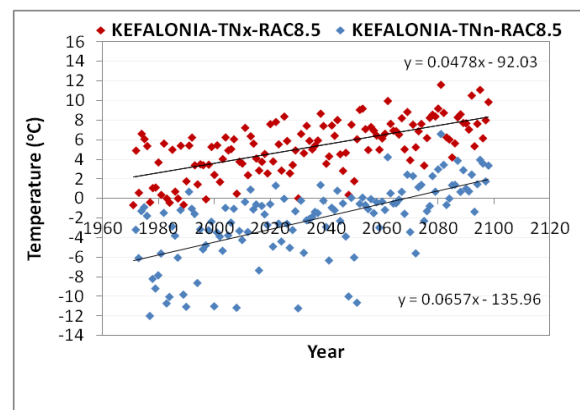
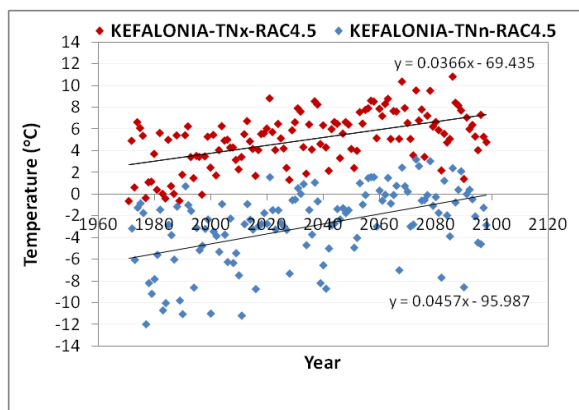
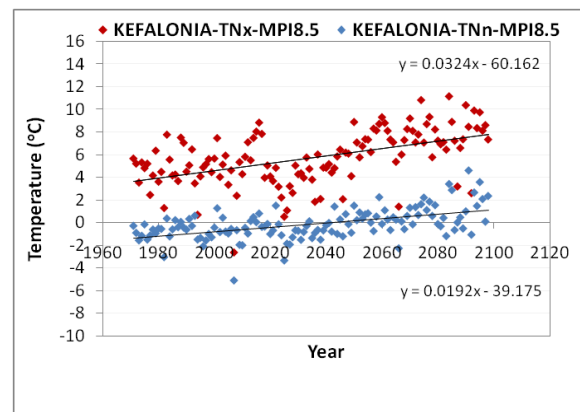
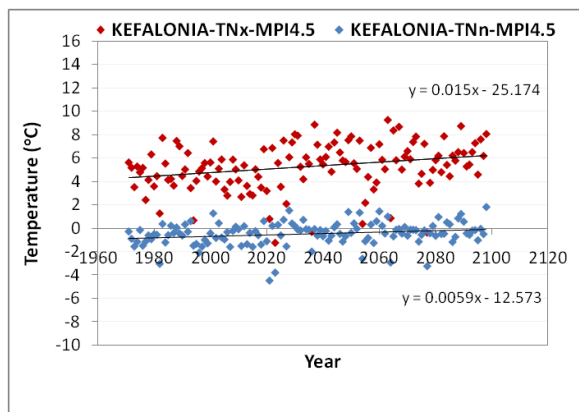
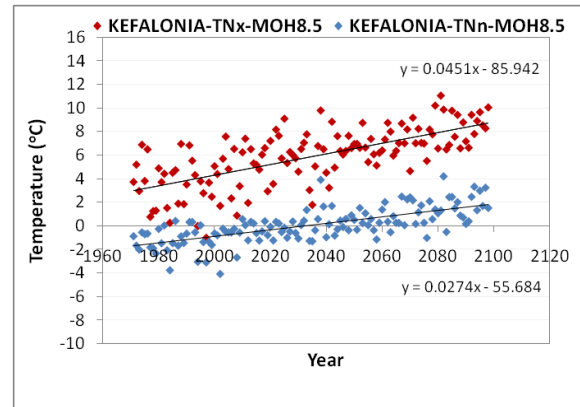
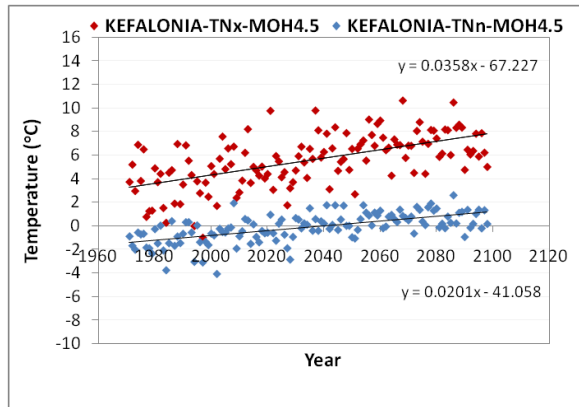


Σχήμα IV-7.3. Όπως στο Σχήμα IV-7.1 αλλά για τη Ζάκυνθο.

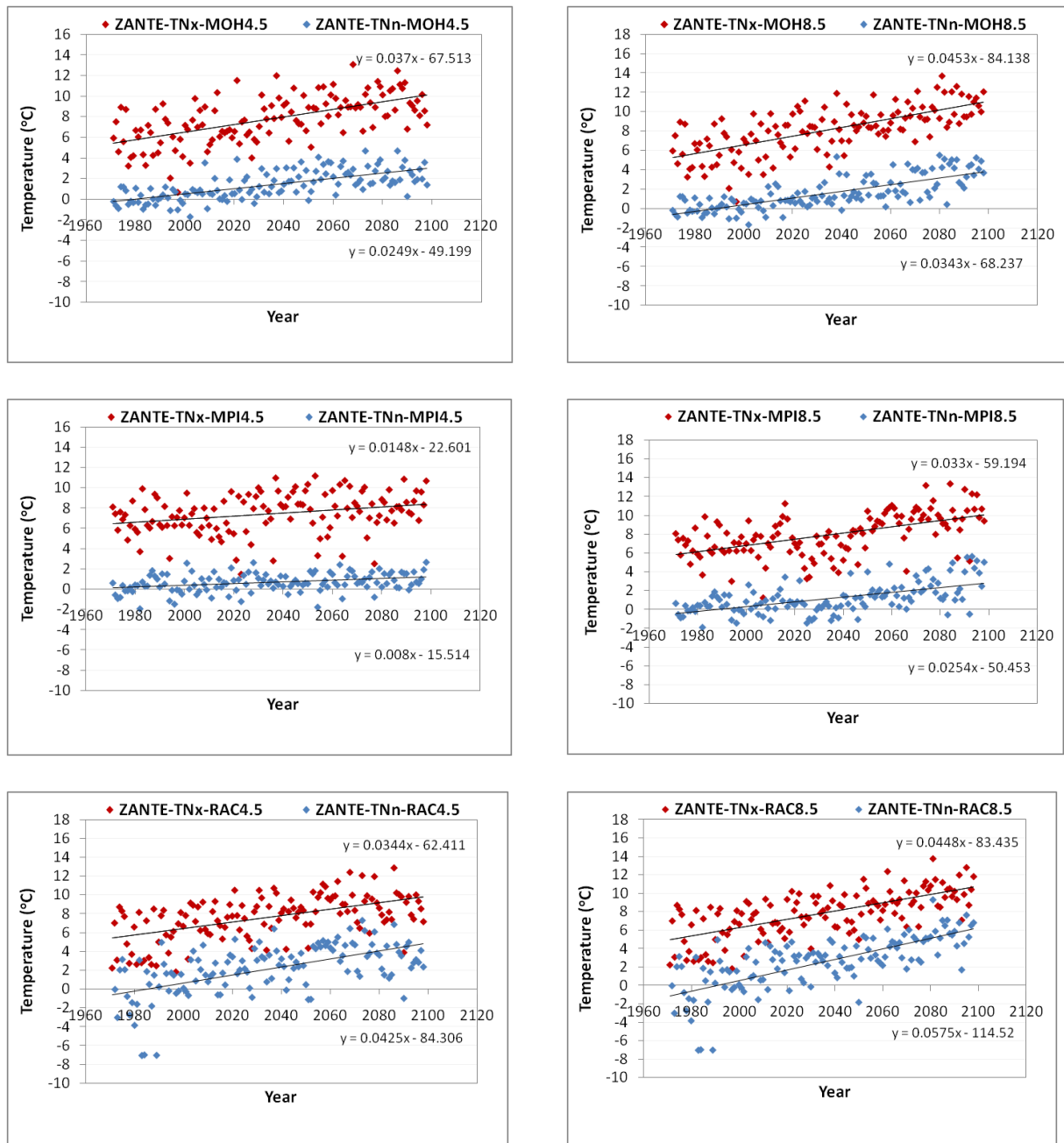


**Σχήμα IV-7.4.**

Διαχρονική μεταβολή (1971-2100) της μεγαλύτερης τιμής (TNx) και της μικρότερης τιμής (TNn) της *μέγιστης ημερήσιας* θερμοκρασίας (TN) το *χειμώνα* στην **Κέρκυρα**, σύμφωνα με τις προσομοιώσεις των 3 μοντέλων και 2 σεναρίων εξέλιξης.



Σχήμα IV-7.5. Όπως στο Σχήμα IV-7.4 αλλά για την Κεφαλονιά.



Σχήμα IV-7.6. Όπως στο Σχήμα IV-7.4 αλλά για τη Ζάκυνθο.

**Πίνακας IV-7.1.** Μακροχρόνιες *τάσεις* των *απολύτως μεγίστων* (TXx, TNx) και *απολύτως ελαχίστων* (TXn, TNn) τιμών της μέγιστης ημερήσιας θερμοκρασίας (TX) και ελάχιστης νυκτερινής θερμοκρασίας (TN) στην **Κέρκυρα** (1971-2100).

	<b>TXx</b> (°C/decade)	<b>TXn</b> (°C/decade)	<b>TNx</b> (°C/decade)	<b>TNn</b> (°C/decade)
<b>ΜΟΗ4.5</b>	<b>+0.4</b>	<b>+0.4</b>	<b>+0.3</b>	<b>+0.1</b>
<b>ΜΟΗ8.5</b>	<b>+0.6</b>	<b>+0.7</b>	<b>+0.4</b>	<b>+0.2</b>
<b>ΜΠΙ4.5</b>	<b>+0.3</b>	<b>+0.3</b>	<b>+0.2</b>	<b>+0.08</b>
<b>ΜΠΙ8.5</b>	<b>+0.5</b>	<b>+0.5</b>	<b>+0.3</b>	<b>+0.2</b>
<b>ΡΑC4.5</b>	<b>+0.3</b>	<b>+0.5</b>	<b>+0.3</b>	<b>+0.4</b>
<b>ΡΑC8.5</b>	<b>+0.6</b>	<b>+0.8</b>	<b>+0.5</b>	<b>+0.6</b>

**Πίνακας IV-7.2.** Μακροχρόνιες *τάσεις* των *απολύτως μεγίστων* (TXx, TNx) και *απολύτως ελαχίστων* (TXn, TNn) τιμών της μέγιστης ημερήσιας θερμοκρασίας (TX) και ελάχιστης νυκτερινής θερμοκρασίας (TN) στην **Κεφαλονιά** (1971-2100).

	<b>TXx</b> (°C/decade)	<b>TXn</b> (°C/decade)	<b>TNx</b> (°C/decade)	<b>TNn</b> (°C/decade)
<b>ΜΟΗ4.5</b>	<b>+0.4</b>	<b>+0.4</b>	<b>+0.4</b>	<b>+0.2</b>
<b>ΜΟΗ8.5</b>	<b>+0.7</b>	<b>+0.7</b>	<b>+0.5</b>	<b>+0.3</b>
<b>ΜΠΙ4.5</b>	<b>+0.3</b>	<b>+0.3</b>	<b>+0.2</b>	<b>+0.06</b>
<b>ΜΠΙ8.5</b>	<b>+0.5</b>	<b>+0.5</b>	<b>+0.3</b>	<b>+0.2</b>
<b>ΡΑC4.5</b>	<b>+0.4</b>	<b>+0.4</b>	<b>+0.4</b>	<b>+0.5</b>
<b>ΡΑC8.5</b>	<b>+0.5</b>	<b>+0.7</b>	<b>+0.5</b>	<b>+0.7</b>

**Πίνακας IV-7.3.** *Μακροχρόνιες τάσεις των απολύτως μεγίστων (TXx, TNx) και απολύτως ελαχίστων (TXn, TNn) τιμών της μέγιστης ημερήσιας θερμοκρασίας (TX) και ελάχιστης νυχτερινής θερμοκρασίας (TN) στη Ζάκυνθο (1971-2100).*

	<b>TXx</b> (°C/decade)	<b>TXn</b> (°C/decade)	<b>TNx</b> (°C/decade)	<b>TNn</b> (°C/decade)
<b>MOH4.5</b>	<b>+0.4</b>	<b>+0.4</b>	<b>+0.4</b>	<b>+0.2</b>
<b>MOH8.5</b>	<b>+0.7</b>	<b>+0.7</b>	<b>+0.5</b>	<b>+0.3</b>
<b>MPI4.5</b>	<b>+0.3</b>	<b>+0.3</b>	<b>+0.2</b>	<b>+0.08</b>
<b>MPI8.5</b>	<b>+0.5</b>	<b>+0.5</b>	<b>+0.3</b>	<b>+0.3</b>
<b>RAC4.5</b>	<b>+0.4</b>	<b>+0.4</b>	<b>+0.3</b>	<b>+0.4</b>
<b>RAC8.5</b>	<b>+0.6</b>	<b>+0.7</b>	<b>+0.4</b>	<b>+0.6</b>

## IV-8. ΓΕΝΙΚΑ ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ

Στην παρούσα Έκθεση μελετήθηκαν οι μελλοντικές κλιματικές συνθήκες στο Ιόνιο σύμφωνα με τις προσομοιώσεις τριών σύγχρονων κλιματικών μοντέλων μέχρι το τέλος του αιώνα, και σύμφωνα με δύο διαφορετικά σενάρια εξέλιξης της συγκέντρωσης θερμοκηπικών αερίων (RCP4.5 και RCP8.5). Επιλέχθηκε πλήθος κλιματικών δεικτών με έμφαση στις ακραίες θερμοκρασίες που παρουσιάζουν ιδιαίτερο ενδιαφέρον λόγω των επιπτώσεών τους στο περιβάλλον, οικοσυστήματα, ανθρώπινη υγεία και οικονομία της περιοχής (κατανάλωση ενέργειας, τουριστική δραστηριότητα, αγροτική παραγωγή κ.ά.).

Η έρευνα κατέδειξε *ασύμμετρες μεταβολές ανάμεσα στην ελάχιστη (νυχτερινή) και μέγιστη ημερήσια θερμοκρασία*, με *μείωση του Ημερήσιου Θερμοκρασιακού Εύρους το καλοκαίρι* κυρίως, σε συμφωνία με άλλες περιοχές της Ελλάδος αλλά και σε παγκόσμια κλίμακα. Σύμφωνα με τις προσομοιώσεις των μοντέλων, αναμένεται *εντυπωσιακή αύξηση στον αριθμό καλοκαιρινών ημερών* (με μέγιστη θερμοκρασία μεγαλύτερη των 25 °C) στο Ιόνιο, που κυμαίνεται **από 40% έως 60%** ανάλογα με το μοντέλο ή/και σενάριο *μετά τα μέσα του αιώνα*. Αντίστοιχες είναι οι προβλεπόμενες μεταβολές και στη *συχνότητα εμφάνισης των τροπικών ημερών* (μέγιστη θερμοκρασία μεγαλύτερη των 30 °C), αλλά και *τροπικών νυχτών* (νυχτερινή θερμοκρασία μεγαλύτερη των 20 °C). **Οι τροπικές ημέρες** αυξάνονται με ρυθμούς **3-5 ημέρες/δεκαετία** σύμφωνα με το σενάριο RCP4.5 και με ρυθμό έως **7 ημέρες/δεκαετία** για το σενάριο RCP4.8. Θα εμφανίζονται **έως και 20 ημέρες νωρίτερα** και **θα διαρκούν έως και 20 ημέρες αργότερα** μέσα στο χρόνο με αποτέλεσμα τη *σημαντική αύξηση της διάρκειας της εποχής τους κατά 1-2 μήνες* (ανάλογα με το μοντέλο/σενάριο).

Ιδιαίτερο ενδιαφέρον παρουσιάζουν και οι δείκτες που σχετίζονται με ιδιαίτερα υψηλές θερμοκρασίες, κυρίως λόγω των επιπτώσεών τους στην ανθρώπινη υγεία και στο οικοσύστημα γενικότερα, αλλά και στις ενεργειακές απαιτήσεις για δροσισμό. Στο πλαίσιο αυτό, εξετάστηκαν η *συχνότητα εμφάνισης ακραίων υψηλών θερμοκρασιών* (μέγιστη ημερήσια θερμοκρασία > 37 °C), η *συχνότητα εμφάνισης, η μέση διάρκεια και η εποχικότητα θερμών επεισοδίων (καυσώνων)*, αλλά και οι *διαχρονικές μεταβολές και τάσεις στις ακρότατες τιμές (μέγιστη τιμή και ελάχιστη τιμή) της μέγιστης ημερήσιας θερμοκρασίας για κάθε χρόνο*. Σύμφωνα με τα αποτελέσματα των προσομοιώσεων, η *συχνότητα εμφάνισης των ιδιαίτερα υψηλών θερμοκρασιών* αναμένεται να είναι **έως και επτά φορές μεγαλύτερος** σύμφωνα με το δυσμενέστερο σενάριο (RCP8.5), όπου σύμφωνα με τα δύο από τα τρία

μοντέλα αναμένονται κατά μέσο όρο **30-40 ημέρες το χρόνο με θερμοκρασίες μεγαλύτερες από 37 °C** μετά τα μέσα του τρέχοντος αιώνα.

Αντίστοιχα, **ο αριθμός των επεισοδίων καύσωνα** εμφανίζεται από **διπλάσιος** έως και **τριπλάσιος** από τα μέσα του αιώνα σε σχέση με το παροντικές συνθήκες (ανάλογα με το μοντέλο/σενάριο), με αντίστοιχο **διπλασιασμό της διάρκειά τους**, που θα αυξηθεί κατά μέσο όρο **από 5 σε 8-10 ημέρες**. Ενδιαφέρον παρουσιάζουν και οι **εποχικές μεταβολές στην εμφάνιση των καυσώνων**, με ιδιαίτερα αυξημένη συχνότητα εμφάνισης και κατά τον **Ιούνιο** (σχεδόν αντίστοιχη του Ιουλίου και Αυγούστου), ενώ οι **καύσωνες το Μάιο και το Σεπτέμβριο** θα εμφανίζονται σε ποσοστό **20%** αθροιστικά, σύμφωνα με το πιο δυσμενές σενάριο.

Σε ότι αφορά τις προβλεπόμενες **μεταβολές των ακρότατων τιμών της μέγιστης θερμοκρασίας το καλοκαίρι**, αναμένεται επίσης αύξηση με ρυθμό περίπου 0.5 °C/δεκαετία. Για παράδειγμα, υπολογίστηκε ότι **στη Ζάκυνθο** η μέση τιμή της μέγιστης θερμοκρασίας για την περίοδο 2061-2090 θα είναι περίπου **43 °C** (σύμφωνα με προσομοιώσεις των MOH8.5 και RAC8.5), ενώ είναι πιθανές και θερμοκρασίες γύρω στους **47 °C**.

Ανεξάρτητα από τις όποιες (αναμενόμενες) ποσοτικές διαφοροποιήσεις και αποκλίσεις των αποτελεσμάτων των προσομοιώσεων ανάμεσα στα τρία μοντέλα και κυρίως ανάμεσα στα δύο διαφορετικά σενάρια, όλοι οι δείκτες που εξετάστηκαν υποδεικνύουν **σημαντικές κλιματικές μεταβολές στην περιοχή του Ιονίου και αύξηση του μελλοντικού θερμικού κινδύνου**. Τα αποτελέσματα αυτά θα πρέπει να αξιολογηθούν και να συνεκτιμηθούν με πρόσθετους δείκτες όπως είναι για παράδειγμα δείκτες ξηρασίας προκειμένου να προβλεφθούν αντίστοιχοι δείκτες επικινδυνότητας για πρόκληση δασικών πυρκαγιών. Ακόμα, οι όποιες μελέτες και δράσεις/μέτρα μετριασμού των επιπτώσεων της κλιματικής αλλαγής στην ανθρώπινη υγεία στο Ιόνιο θα πρέπει να συνυπολογίσουν και θερμικούς (ή βιοκλιματικούς) δείκτες, στους οποίους, εκτός της θερμοκρασίας, λαμβάνουν υπόψη και άλλες μετεωρολογικές συνθήκες, όπως είναι η σχετική υγρασία, η ηλιακή ακτινοβολία και ο άνεμος, προκειμένου να εκτιμηθούν τα πραγματικά επίπεδα δυσφορίας στον ανθρώπινο οργανισμό. Αντίστοιχα, αναμένεται να εκτιμηθούν καλύτερα οι **αυξημένες ενεργειακές ανάγκες** για ψύξη και γενικότερα να επιτευχθεί καλύτερος ενεργειακός σχεδιασμός λαμβάνοντας υπόψη και τις τάσεις επιμήκυνσης της τουριστικής περιόδου και της περιόδου εμφάνισης υψηλών θερμοκρασιών.



## ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

- Adekanmbi, A.A.; Sizmur, T. Importance of Diurnal Temperature Range (DTR) for predicting the temperature sensitivity of 188 soil respiration (2022) *Front. Soil Sci.*, 2:969077, doi: 10.3389/fsoil.2022.9690771.
- Braganza, K.; Karoly, D. J.; Arblaster, J. M. (2004). Diurnal temperature range as an index of global climate change during the twen 178 tieth century. *Geophys. Res. Lett.*, 31, L13217, doi:10.1029/2004GL019998. 179 2.
- Founda, D., Mamara, A., Argiriou, A., Pierros, F. and Sarantopoulos, A. (2023). Spatial and temporal changes of Diurnal Temperature Range in Greece – The urban effect. Submitted to the 16<sup>th</sup> International Conference COMECAP, 25-29 September 2023, Athens.
- Founda D., Katavoutas G., Pierros F., Mihalopoulos N., (2022). Centennial changes in heat waves characteristics in Athens (Greece) from multiple definitions based on climatic and bioclimatic indices, *Global & Planetary Change*, 112, <https://doi.org/10.1016/j.gloplacha.2022.103807>
- IPCC 2013 Stocker TF, Qin D, Plattner GK, Tignor M, Allen SK, Boschung J, Nauels A, Xia Y, Bex V, Midgley PM (eds) *Climate change 2013: the physical science basis. Contribution of working group I to the fifth assessment report of the intergovernmental panel on climate change*, Cambridge University Press, Cambridge, United Kingdom and New York, NY, USA, pp 1535
- Lee, W.; Kim, Y.; Sera, F.; Gasparrini, A. et al (2020). Projections of excess mortality related to diurnal temperature range under cli190 mate change scenarios: a multi-country modelling study. *The Lancet* , 4, 512-521.
- Stocker TF, Qin D, Plattner G-K, Tignor M, Allen SK, Boschung J, Nauels A, Xia Y, Bex V, Midgley PM (Eds) (2013). *Cambridge University Press, Cambridge, United Kingdom and New York, NY, USA, pp. 1535, Assessment Report (AR5) WG1 2013, p. 21.*
- Sun, X.; Ren, G.; You, Q.; Ren, Y.; Xu, W.; Xue, X.; Zhan, Y.; Zhang, S.; Zhang, P. Global diurnal temperature range (DTR) 180 changes since 190 (2019). *Climate Dynamics*, 52, 3343–3356, doi:10.1007/s00382-018-4329-6.
- Riahi K, Gruebler A, Nakicenovic N (2007) Scenarios of long-term socio-economic and environmental development under climate stabilization. *Technol Forecast Soc Chang* 74(7):887–935
- Riahi, K., Rao, S., Krey, V. et al. (2011). RCP 8.5—A scenario of comparatively high greenhouse gas emissions. *Climatic Change* 109, 33. <https://doi.org/10.1007/s10584-011-0149-y>
- Thomson, Allison M, Calvin, Katherine V, Smith, Steven J, Kyle, G Page, Volke, April C, Patel, Pralit L, Delgado Arias, Sabrina, Bond-Lamberty, Benjamin, Wise, Marshall A, Clarke, Leon E, and Edmonds, James A. (2011). "RCP4.5: A Pathway for Stabilization of Radiative Forcing by 2100". United States. <https://doi.org/10.1007/s10584-011-0151-4>.
- Φουντά Δ (2022): Τεχνική-Επιστημονική Αναφορά, ΠΕ 2.1.2: “Κλιματική Μεταβλητότητα στα Επτάνησα – Μεταβλητότητα Θερμοκρασίας”, Εργο ΛΑΕΡΤΗΣ MIS 5010951: Καινοτόμο Επιχειρησιακό Σύστημα Διαχείρισης Φυσικών Κινδύνων στην Περιφέρεια Ιονίων Νήσων / Υποέργο 2: “Τρέχουσες Μετεωρολογικές Συνθήκες, Κλιματική Μεταβλητότητα, και Εκτίμηση Κινδύνου Δασικής Πυρκαγιάς στα Επτάνησα” .



ΕΠΙΧΕΙΡΗΣΙΑΚΟ ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ ΙΟΝΙΑ ΝΗΣΙΑ 2014-2020

Με τη συγχρηματοδότηση της Ελλάδας και της Ευρωπαϊκής Ένωσης



