



وزارة الطيران المدني  
الهيئة العامة للأرصاد الجوية

# الخريطة التفاعلية للتغيرات المناخية على مصر والتنبؤات الفصلية

مخرجات النموذج الإقليمي للمناخ



# العناوين الأساسية:

- مقدمة عامة
- ملخص لما تم انجازه في المرحلتين الأولى والثانية.
- بعض نتائج مقارنة مخرجات النموذج للفترة المرجعية (1980-2005)
- بعض مخرجات النموذج حتى 2100
  - نموذج لمؤشرات الحرارة
  - نموذج لمؤشرات الأمطار
  - مؤشر العواصف الترابية
  - كمية البخر-نتح





أولاً: مقدمة عامة

## 1) سيناريوهات التغيرات المناخية

- يركز هذا المشروع على مسارات التركيز التمثيلية (RCPs) أو سيناريوهات التغيرات المناخية التي وضعتها الهيئة الدولية المعنية بالتغيرات المناخية IPCC
- وتم استخدام سيناريو **RCP4.5** والذي يمثل الحالات المتوسطة، وسيناريو **RCP8.5** والذي يمثل الحالات الأسوأ.
- وتتم تسمية هذه السيناريوهات بحسب الاختلال المتوقع حدوثه في الاتزان الاشعاعي في النظام المناخي (القسر الاشعاعي Radiative forcing) تبعاً لتركيزات غازات الاحتباس الحراري.



## تابع: مقدمة عامة (2) النماذج العالمية والأقليمية

➤ وبناءً على هذه السيناريوهات قامت عدة مراكز عالمية بتشغيل نماذجها المناخية الكوكبية (Global Circulation Models) لإصدار إسقاطات مستقبلية لأهم عناصر المناخ حتى عام 2100 للعالم بأكمله.

➤ ومخرجات هذه النماذج تكون بدرجة دقة مكانية منخفضة لكونها تغطي كل مساحة العالم مما يستدعي استخدام نماذج مناخية أقليمية (Regional Climate Models) لتعمل بدرجة دقة أعلى وتعطي تفاصيل ومخرجات أكثر تفصيلاً تتناسب مع طبيعة كل منطقة.



## ثانياً: ملخص لما تم انجازه في المشروع بمرحلتيه

□ تم استخدام النموذج الأقليمي للمناخ (RegCM4) والذي تم تطويره في المركز الدولي للفيزياء النظرية (ICTP).

□ تم تشغيل RegCM4 باستخدام بيانات ERA-Interim لفترة 5 سنوات من 2005 حتى 2009 لاختيار أفضل الطرق الفيزيائية لتمثيل عمليات تكون السحب والأمطار على منطقة الدراسة ومقارنتها بالبيانات الفعلية للأمطار ودرجات الحرارة وذلك استناداً على الدراسات المتعلقة بهذا الشأن .

□ تم استخدام عدة أنواع من البيانات المعاد تحليلها أو ما تعرف بـ ( Reanalysis Data ) وذلك لعمل المقارنات وهي :

- Climate Research Unit (CRU) - للأمطار والحرارات - درجة دقتها الأفقية 0.5 درجة
- Climate Hazards Group InfraRed Precipitation with Station data (CHIRPS) - للأمطار فقط - درجة دقتها 5 كم
- Tropical Rainfall Measuring Mission (TRMM) - للأمطار فقط - درجة دقتها الأفقية 0.25 درجة



# تابع ما تم انجازه فى المشروع بمرحلتيه

□ بناءً على ما قام به فريق عمل معهد التغيرات المناخية فقد تم استخدام مخرجات النموذج العالمى (MPI-ESM-MR) لتكون المدخلات الابتدائية والحدية للنموذج الأقليمى للمناخ RegCM4 .

□ تم تشغيل نموذج RegCM4 باستخدام 2 سيناريو RCP4.5 و RCP8.5 بدرجة دقة أفقية 50 كم على النطاق الأول ( منطقة شمال أفريقيا والشرق الأوسط وجنوب أوروبا).

□ تم استخدام مخرجات النموذج للنطاق الأول كمدخلات للنموذج للنطاق الثانى والذى يشمل مصر وأجزاء من دول الجوار بدرجة دقة أفقية 20 كم.

□ فترة التشغيل من 1980 حتى 2100 تم تقسيمها كالتالى:

▪ من 1980 حتى 2005 تمثل الفترة المرجعية.

▪ ما بعد عام 2005 يمثل السيناريوهات المستقبلية المختلفة.



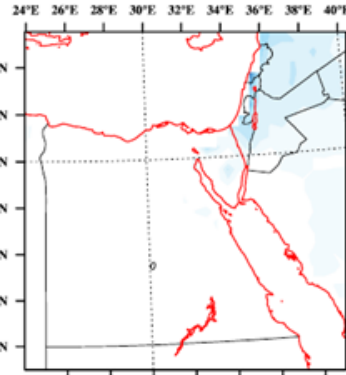
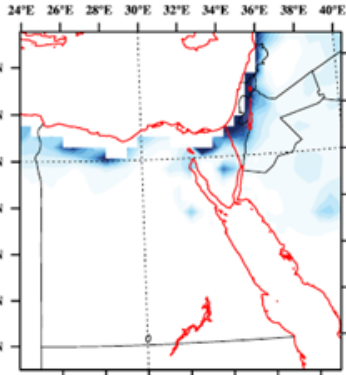


# بعض العمليات الإحصائية المستخدمة في اختيار أفضل ضبط للنموذج (الحيود)

Precipitation bias RegCM vs. CHRIPS Emann. Conv. Scheme

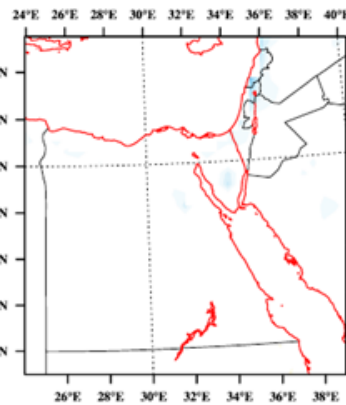
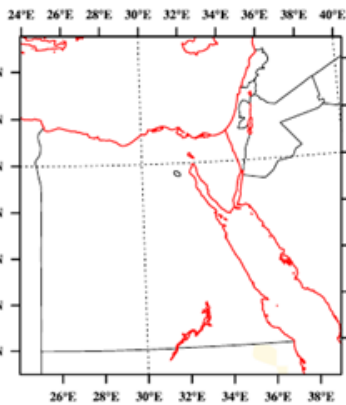
DJF Precip RegCM-CHRIPS

MAM Precip RegCM-CHRIPS



JJA Precip RegCM-CHRIPS

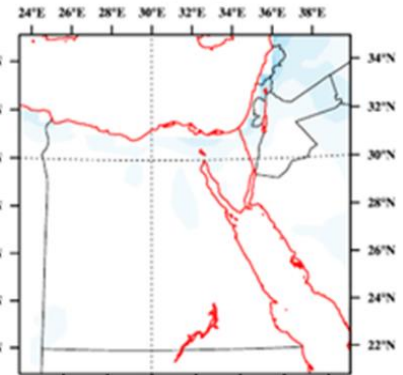
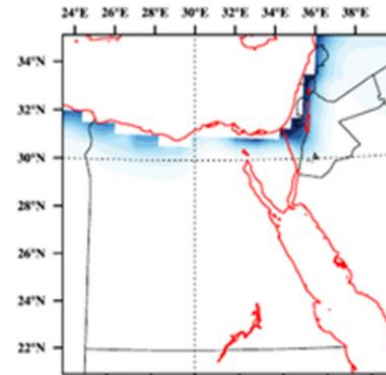
SON Precip RegCM-CHRIPS



Precipitation Bias RegCM vs. CRU Emann. Conv. Scheme

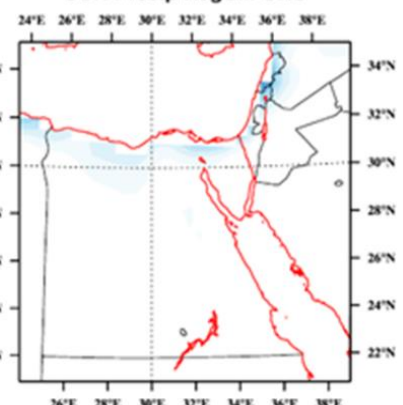
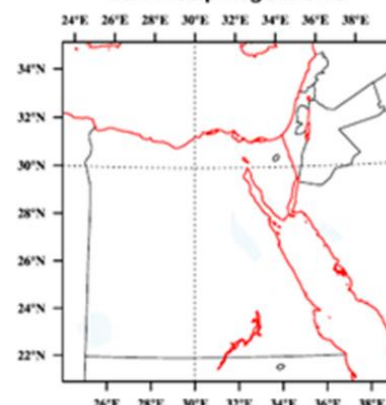
DJF Precip RegCM-CRU

MAM Precip RegCM-CRU



JJA Precip RegCM-CRU

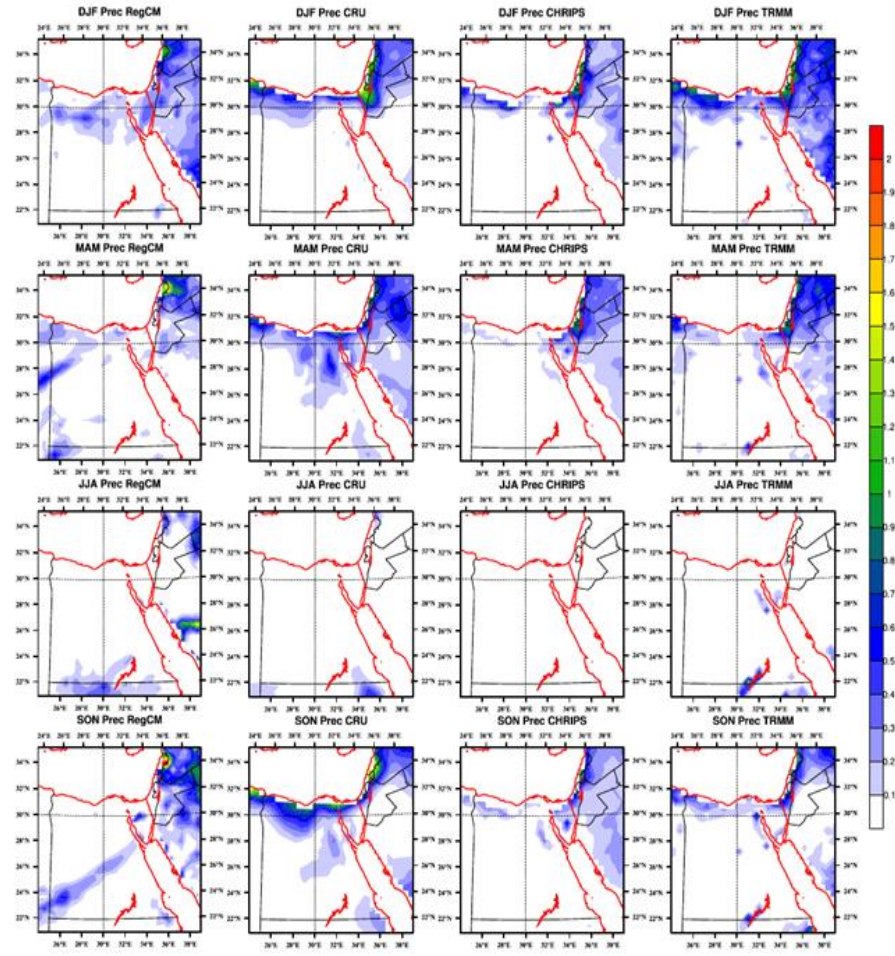
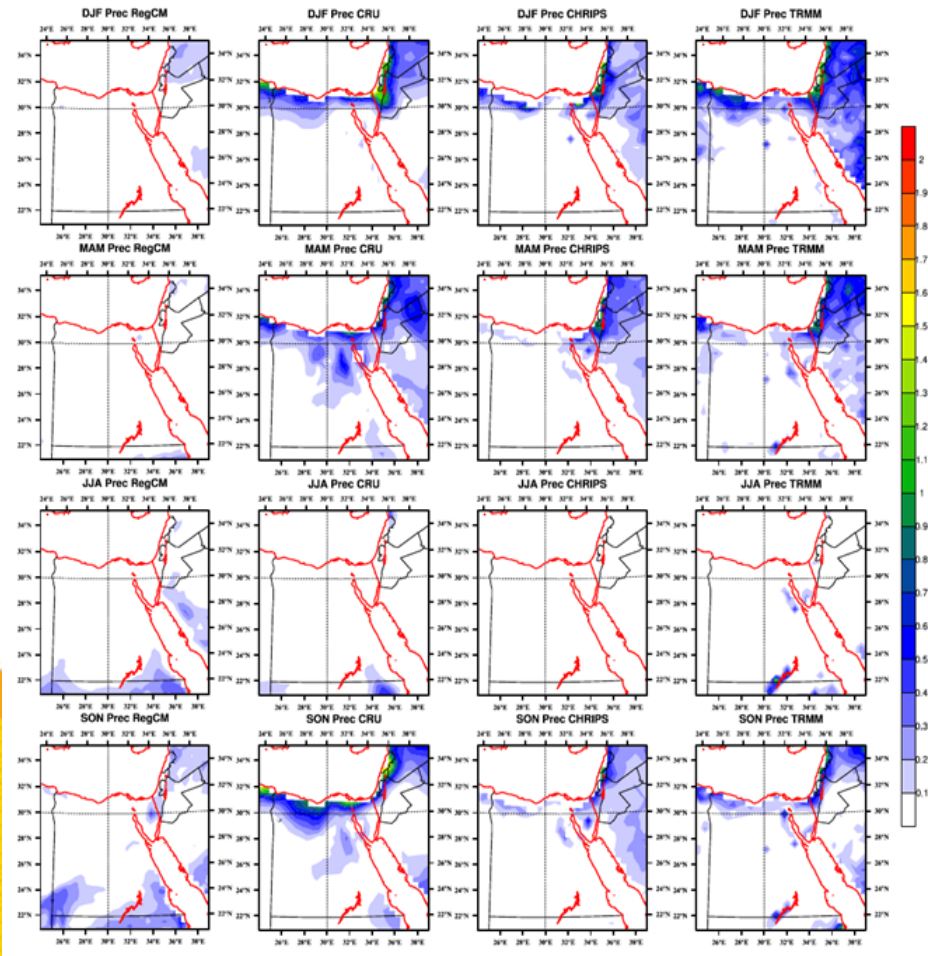
SON Precip RegCM-CRU



# بعض العمليات الإحصائية المستخدمة في اختيار أفضل ضبط للنموذج (الإنحراف المعياري)

Precipitation Standard Deviation for Emann. Conv. Scheme

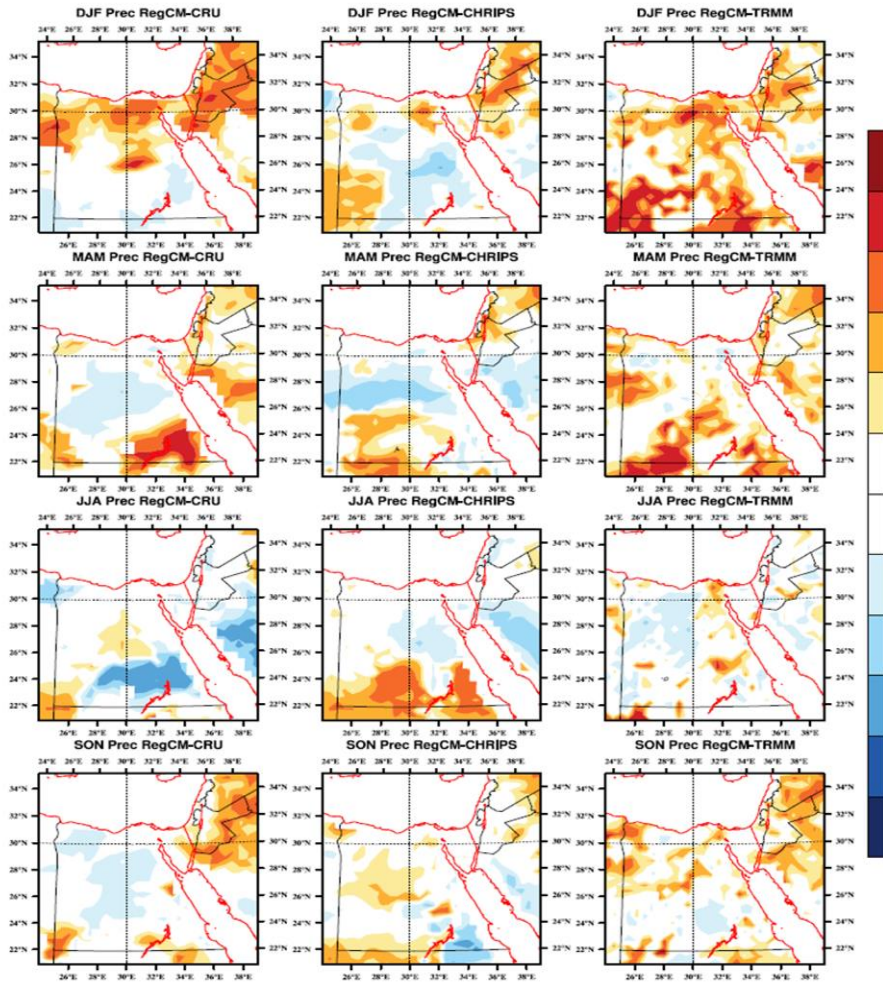
Precipitation Standard Deviation for Grell Conv. Scheme



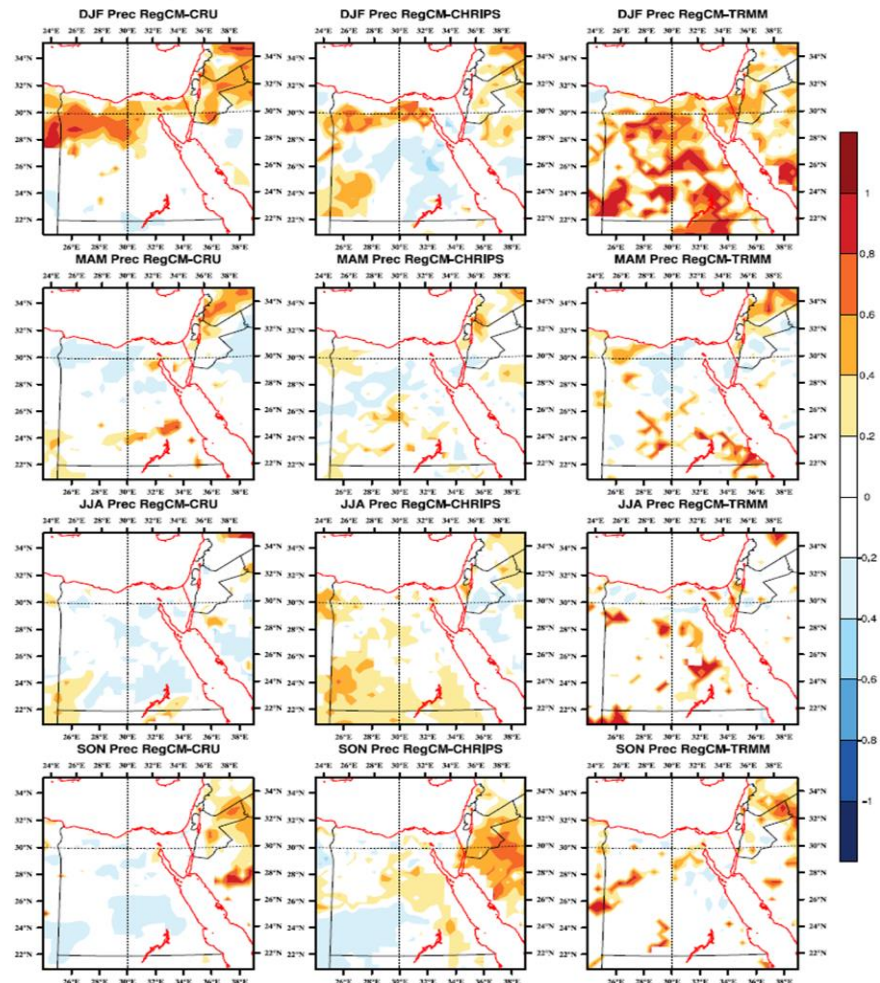


# بعض العمليات الإحصائية المستخدمة في اختيار أفضل ضبط للنموذج (معامل الارتباط)

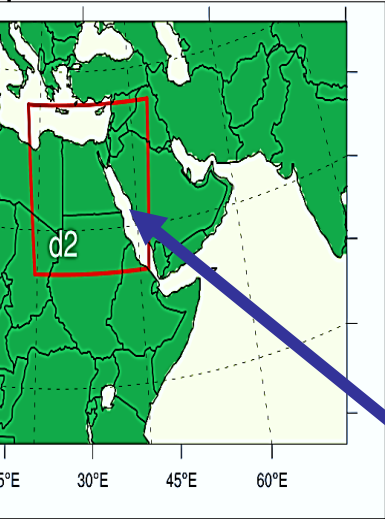

Precipitation CORR. RegCM Emanuel Conv. Scheme



Precipitation CORR. RegCM Grell Conv. Scheme



# اعدادات تشغيل النموذج:

Lambert Conformal	المسقط الجغرافي
18 sigma-layers	درجة الدقة الرأسية
	<p><b>النطاق الأول</b> يغطي منطقة الشرق الأوسط بأكملها ومنطقة البحر الأبيض المتوسط ، وتغطي شمال أفريقيا حتى خط الاستواء.</p> <ul style="list-style-type: none"><li>● دائرة العرض المركزية</li><li>● خط الطول المركزي</li><li>● درجة الدقة الأفقية</li><li>● عدد النقاط في اتجاه المحور السيني</li><li>● عدد النقاط في اتجاه المحور الصادي</li></ul>
	<p><b>النطاق الثاني</b> يغطي مصر و أجزاء من دول الجوار.</p> <ul style="list-style-type: none"><li>● دائرة العرض المركزية</li><li>● خط الطول المركزي</li><li>● درجة الدقة الأفقية</li><li>● عدد النقاط في اتجاه المحور السيني</li><li>● عدد النقاط في اتجاه المحور الصادي</li></ul>

19.50 شمالاً  
24.50 شرقاً  
50 كم x 50 كم  
232  
118

25.50 شمالاً  
30.50 شرقاً  
20 كم x 20 كم  
118  
118

## تابع اعدادات تشغيل النموذج

العنصر	البيانات والطرق الفيزيائية المستخدمة
نوع بيانات المدخلات الاولية والحدية الخاصة بالارصاد <b>Initial and Boundary conditions of Meteorological field</b>	<b>MPI-ESM-MR</b> بدرجة دقة أفقية 1.8x1.8 درجة
الطريقة المستخدمة لتمثيل ديناميكا الغلاف الجوى	<b>MM5 Hydrostatic (Grell et al 1994)</b>
الطريقة المستخدمة لتمثيل توزيع الاشعاع الشمسى فى الغلاف الجوى	<b>CCM3 (Kiehl 1996)</b>
الطريقة المستخدمة لتمثيل تكون السحب المنخفضة والأمطار الناتجة عنها	<b>SUBEX (Pal et al 2000)</b>
الطريقة المستخدمة لتمثيل تكون عملية الحمل وسحب المزن الركامية والأمطار الناتجة عنها فوق المحيطات وفوق اليابسة	<b>Emanuel (1991) over Ocean Grell (1993) over Land with Fritsch &amp; Chappell (1980) cumulus closure scheme</b>



## تابع اعدادات تشغيل النموذج

العنصر	البيانات والطرق الفيزيائية المستخدمة
الطريقة المستخدمة لتمثيل الطبقة الحدية في الغلاف الجوى (حوالى 1500 متر من سطح الأرض)	Holtslag (1990)
الطريقة المستخدمة لتمثيل العمليات المتبادلة بين سطح الأرض والغلاف الجوى	BATS (Dickinson et al 1993)
الطريقة المستخدمة لتمثيل عمليات انبعاث و انتقال الغبار فى الغلاف الجوى (مع عدم ادراج تأثير الغبار على عناصر المناخ)	Saltation and sandblasting (Zakey, 2006; Marticorena and Bergametti, 1995; Alfaro and Gomes, 2001) (without feedback interactions)



# تابع ما تم انجازه فى المشروع بمرحلتيه

□ تم إعداد البيانات المطلوبة على جمهورية مصر العربية لكل الفترة من 1980 حتى 2100 لعرضها من خلال تطبيق الخريطة التفاعلية والبيانات هي:

➤ المتوسطات الشهرية لعناصر الضغط ودرجات الحرارة وكميات الأمطار والرطوبة النسبية وعدد ساعات سطوع الشمس

➤ المؤشرات المناخية الخاصة بالحرارة والأمطار والمؤشر الخاص بالعواصف الترابية.

➤ تم حساب عنصر البخر-نتح وهو عنصر هام لقطاع الزراعة وذلك بناءً على توصيات مؤتمر الخبراء ديسمبر 2019



# تابع ما تم انجازه فى المشروع بمرحلتيه

- تم إعداد المعدلات المناخية الخاصة بـ 50 محطة تغطى كافة انحاء الجمهورية خلال 30 عاماً فى الفترة 1981-2010 لعناصر:  
الضغط الجوى عند مستوى سطح البحر، درجات الحرارة المتوسطة – العظمى – الصغرى ، مجموع كميات الأمطار ، الرطوبة النسبية.
- وفيما يلى عرض لبعض نتائج مقارنة مخرجات النموذج مع بيانات المحطات المرصودة والبيانات المعاد تحليلها (Reanalysis data)
- ثم عرض لبعض مخرجات المشروع.





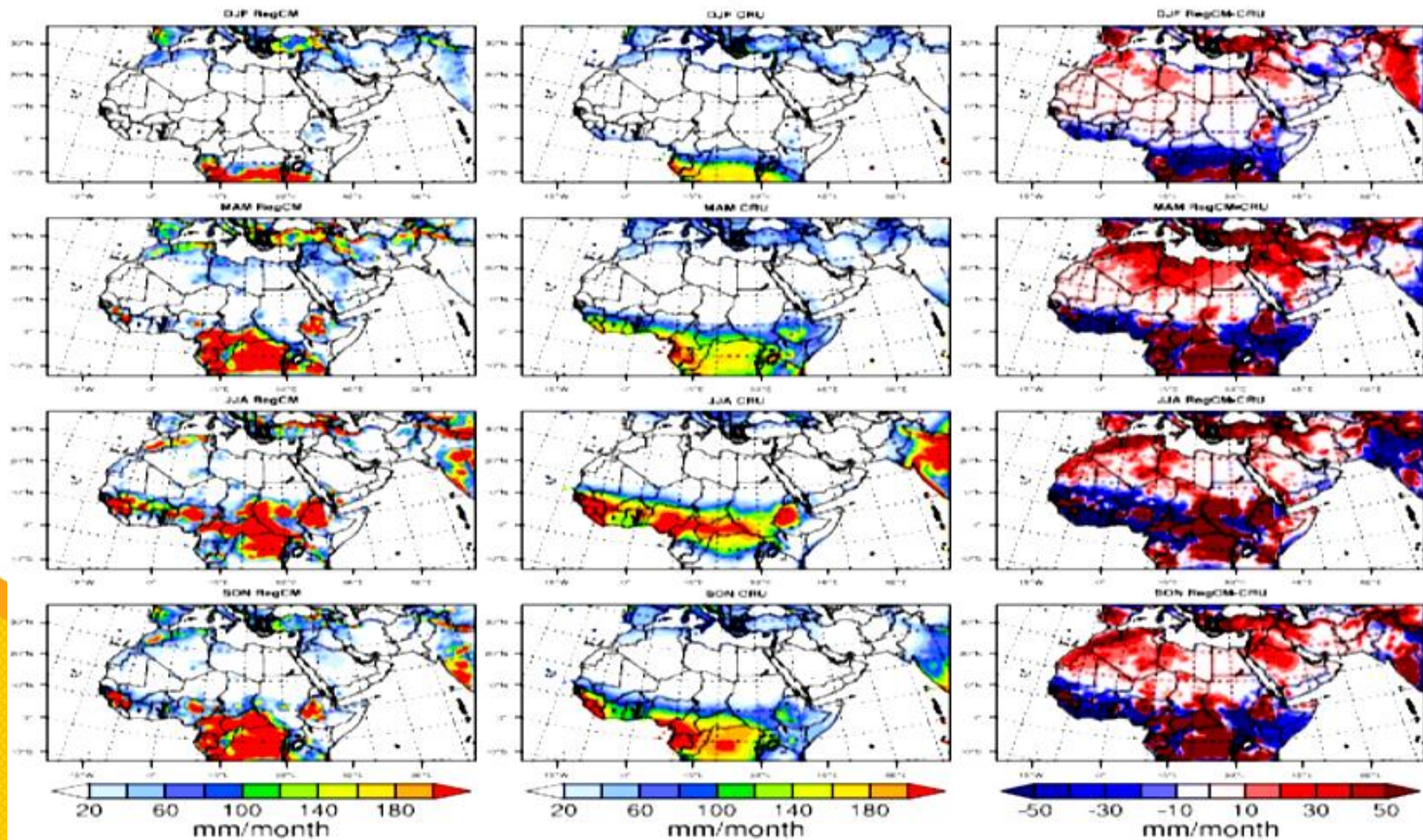
# ثالثاً: بعض نتائج مقارنة مخرجات النموذج للفترة المرجعية (1980- (2005

مقارنة درجات الحرارة مع بيانات المحطات المرصودة مع مخرجات 20 كم

Station	Mean Bias (MB)			STD Ratio			CORR		
	T <sub>max</sub>	T <sub>min</sub>	T <sub>mean</sub>	T <sub>max</sub>	T <sub>min</sub>	T <sub>mean</sub>	T <sub>max</sub>	T <sub>min</sub>	T <sub>mean</sub>
Alexandria	-4.7	-2	-3.7	0.85	<b>0.64</b>	<b>0.73</b>	0.92	0.96	0.96
Arish	-1.75	-2.6	-3.9	<b>1.42</b>	0.88	1.03	0.92	0.95	0.95
Assyut	1.39	1.2	0.9	1.04	1.02	1.09	0.93	0.93	0.94
Cairo	0.88	-3.1	-2.1	1.2	0.98	1.14	0.94	0.98	0.95
Hurgada	-0.97	-5.5	-4.1	<b>1.36</b>	0.98	1.22	0.93	0.95	0.94
Kharga	-1.84	-0.61	-1.85	1.01	0.92	1.007	0.9	0.9	0.91
Luxor	-1.11	0.81	-0.75	1.02	1.04	1.09	0.84	0.94	0.95
Matruh	1.25	-2.56	-2.22	<b>1.38</b>	0.95	1.1	0.9	0.96	0.95
Minya	-0.17	0.17	-0.5	1.15	0.94	1.08	0.94	0.95	0.95
Port-Said	-4.15	-4.38	-4.68	0.86	<b>0.72</b>	<b>0.75</b>	0.94	0.93	0.95
Sharm	<b>-8.6</b>	-4.1	-6.4	0.85	<b>0.73</b>	0.8	0.96	0.95	0.96

# تابع نتائج مقارنة مخرجات النموذج مقارنة مع البيانات المعاد تحليلها (Reanalysis data) مع مخرجات 50 كم

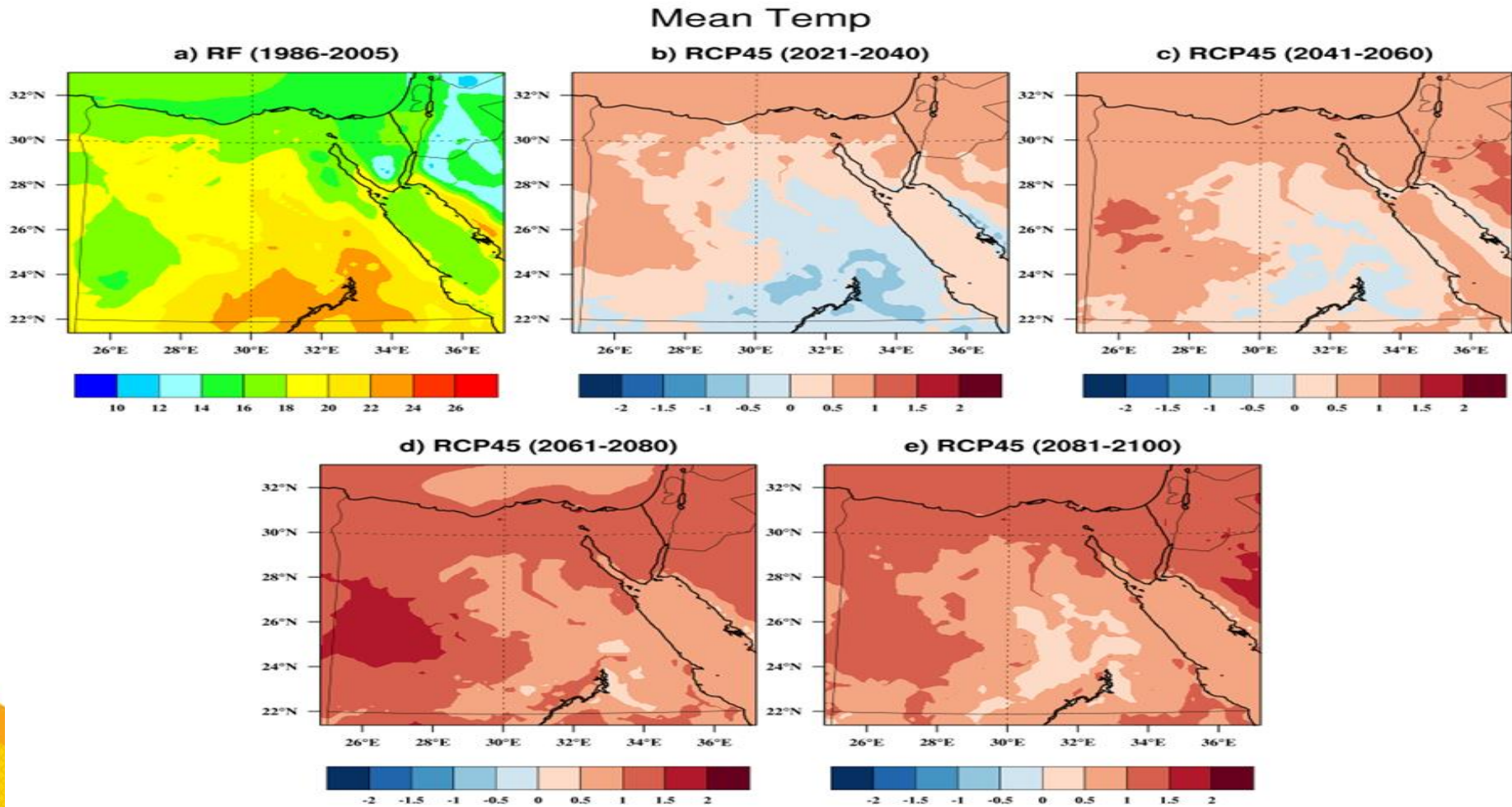
PRE BIAS RegCM & CRU





# رابعاً: بعض مخرجات النموذج حتى 2100

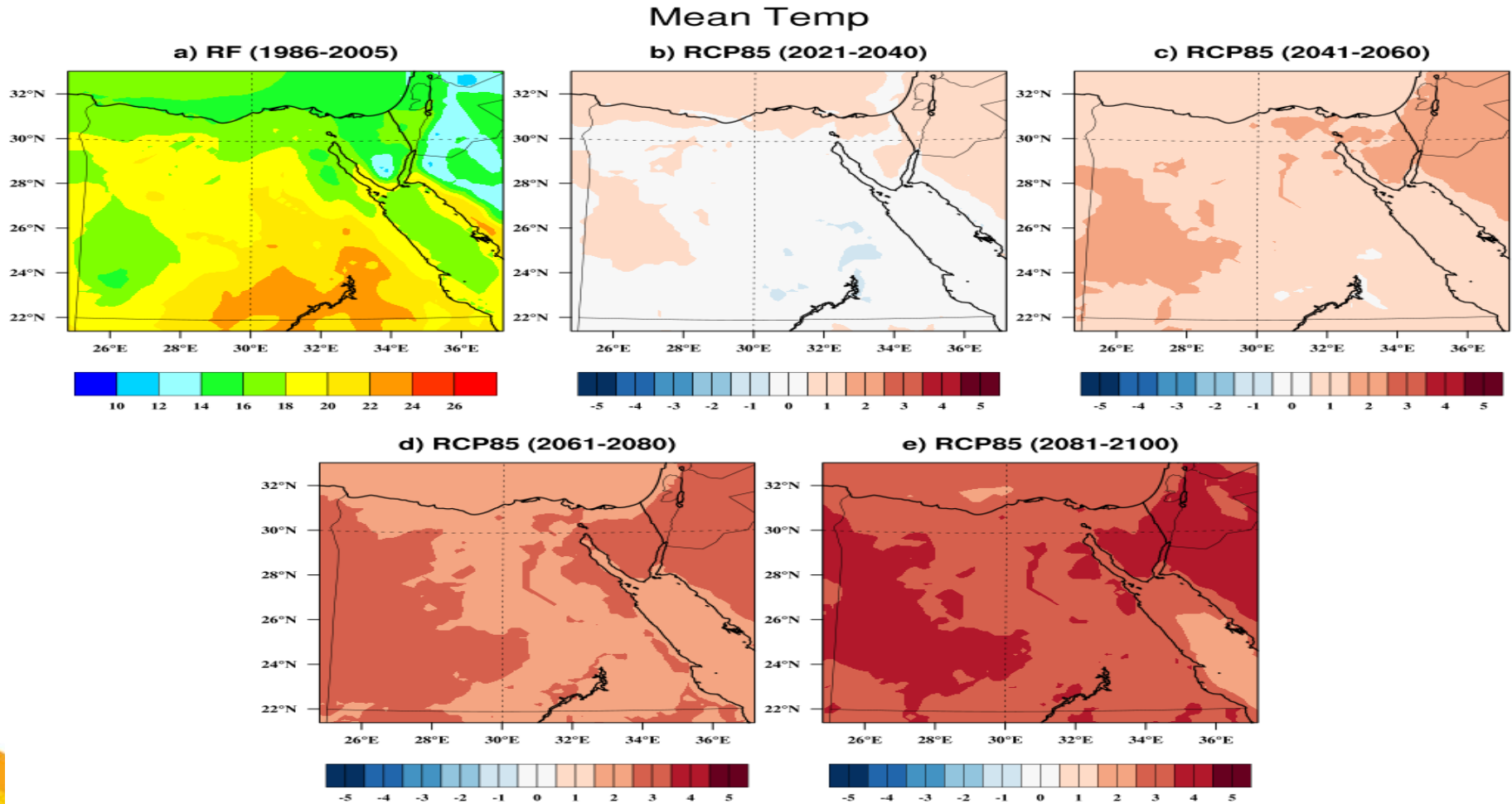
## 1- درجات الحرارة RCP4.5



متوسط درجات الحرارة على مصر خلال 1986-2005 (a) (RF) والتغير المحتمل خلال الفترة 2021-2040 (b) , الفترة 2041-2060 (c) , الفترة 2061-2080 (d) , الفترة 2081-2100 (e) تبعاً لسيناريو RCP4.5

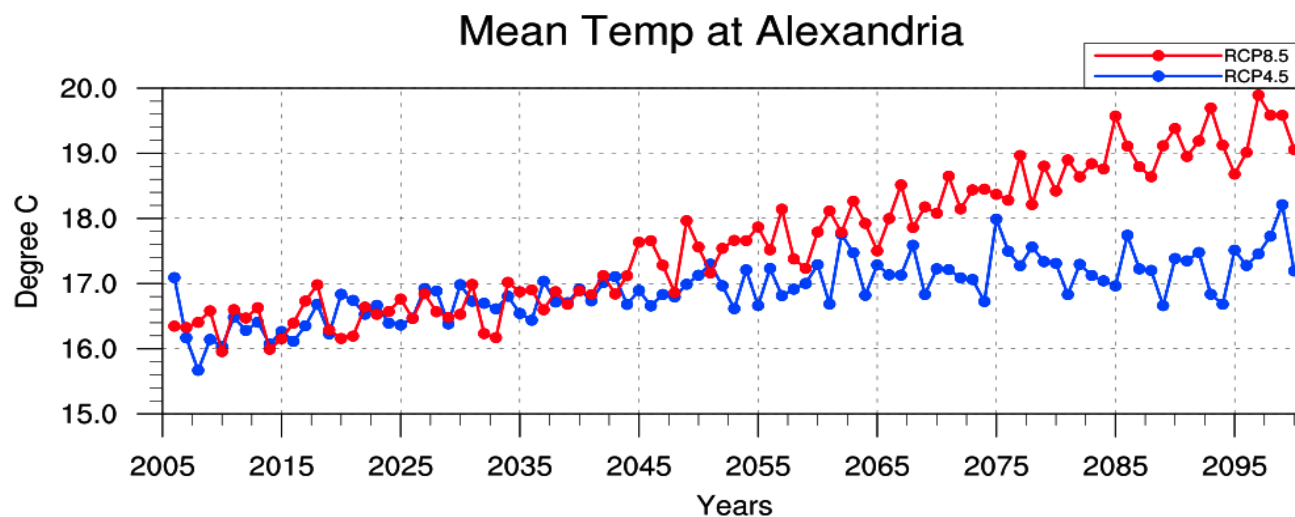
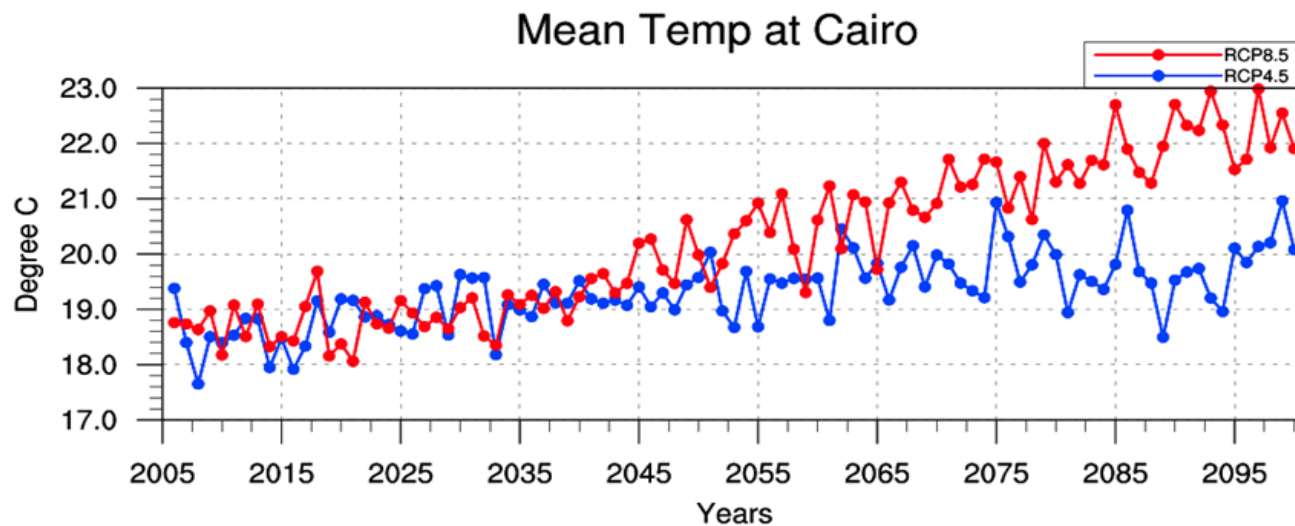


# RCP8.5 درجات الحرارة

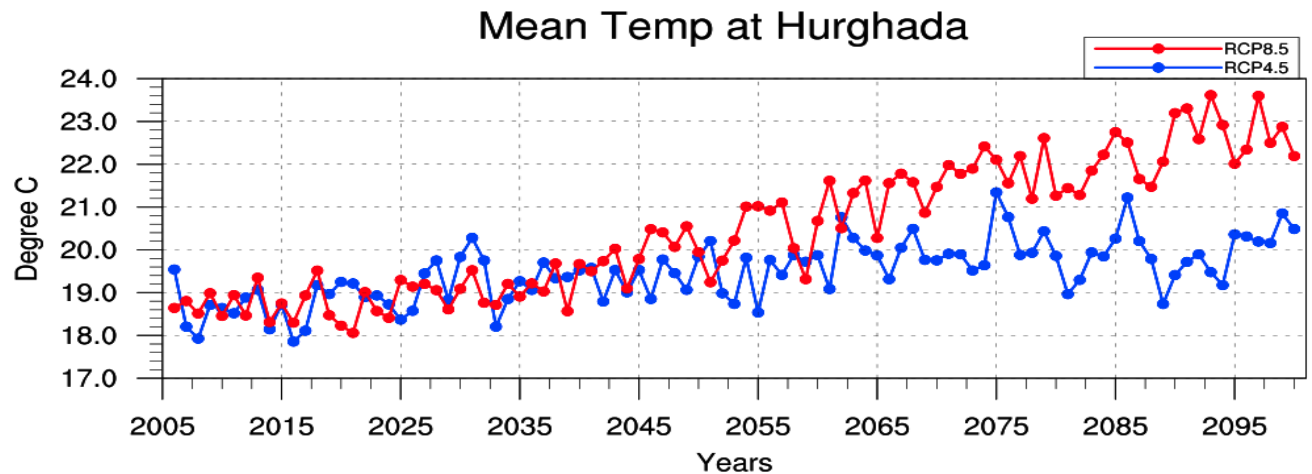
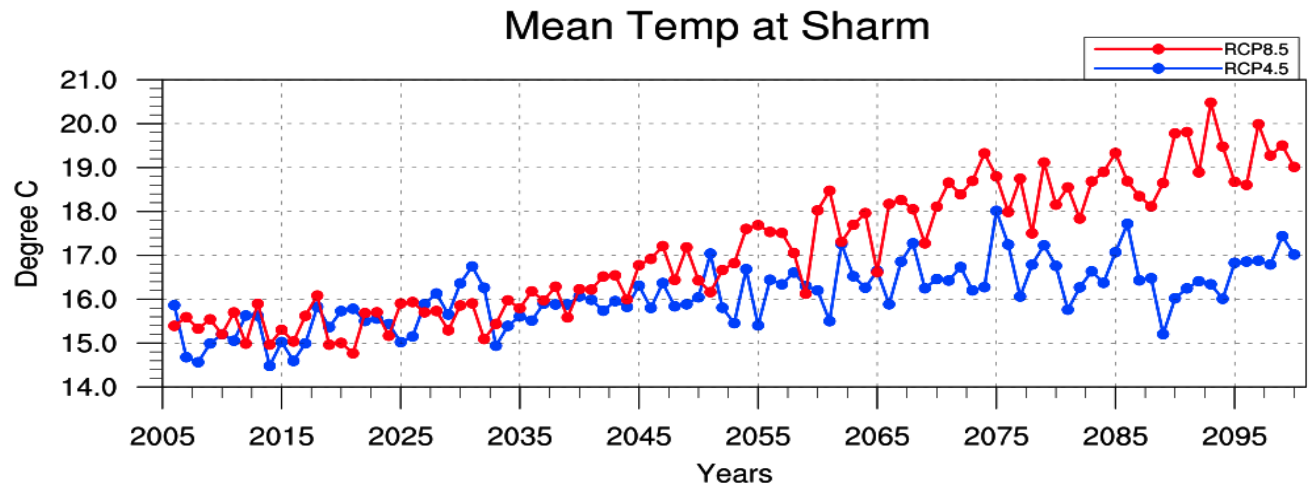


متوسط درجات الحرارة على مصر خلال 2005-1986 (a) (RF) والتغير المحتمل خلال الفترة 2021-2040 (b) ، الفترة 2041-2060 (c) ، الفترة 2061-2080 (d) ، الفترة 2081-2100 (e) تبعاً لسيناريو RCP8.5

# السلاسل الزمنية للمتوسط السنوي لدرجات الحرارة المتوسطة على القاهرة والأسكندرية



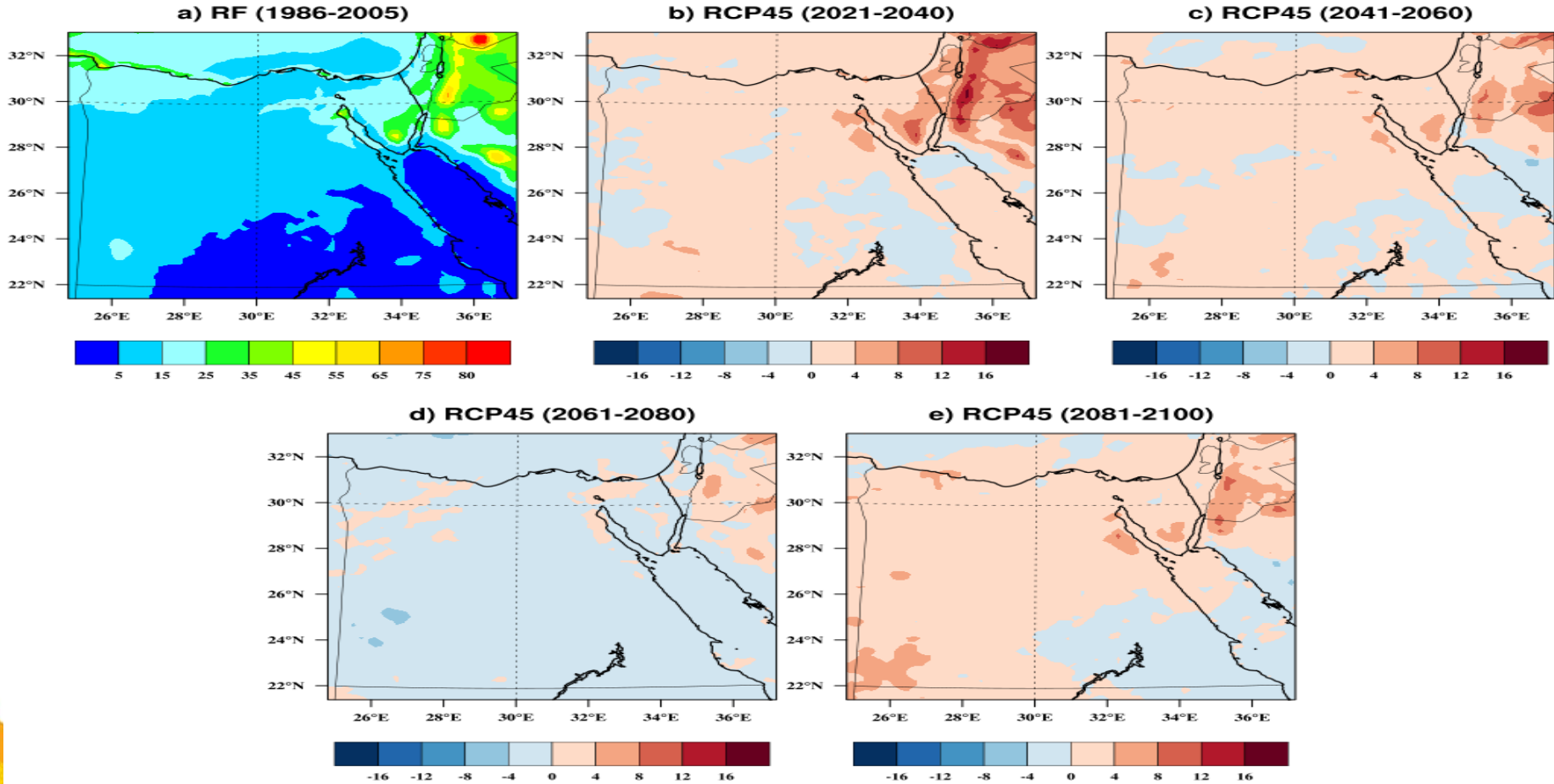
# السلاسل الزمنية للمتوسط السنوي لدرجات الحرارة المتوسطة على شرم الشيخ والغردقة





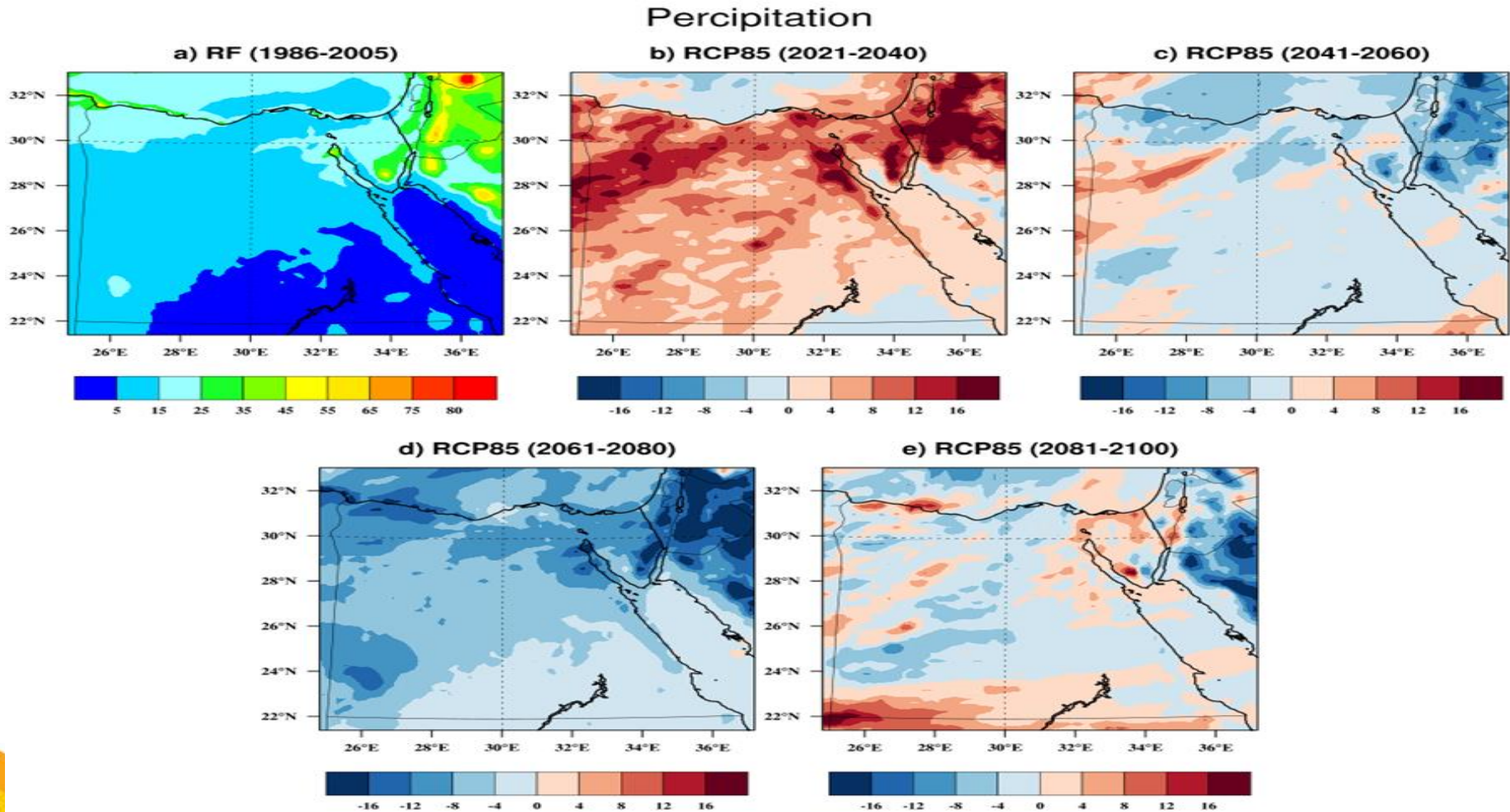
## 2- الأمطار RCP4.5

### Percipitation



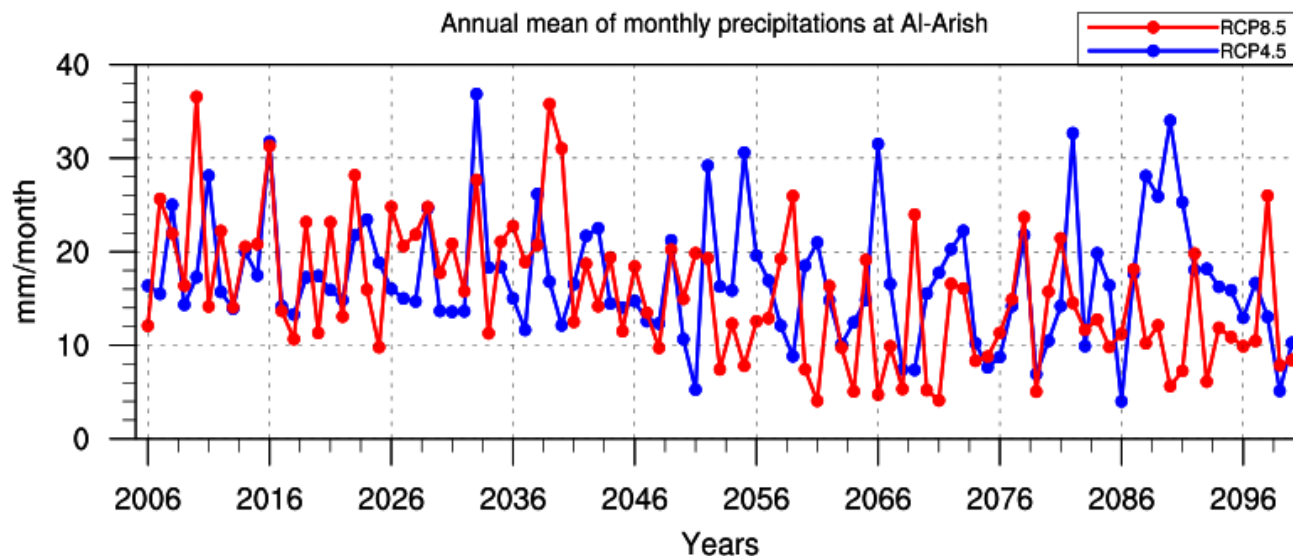
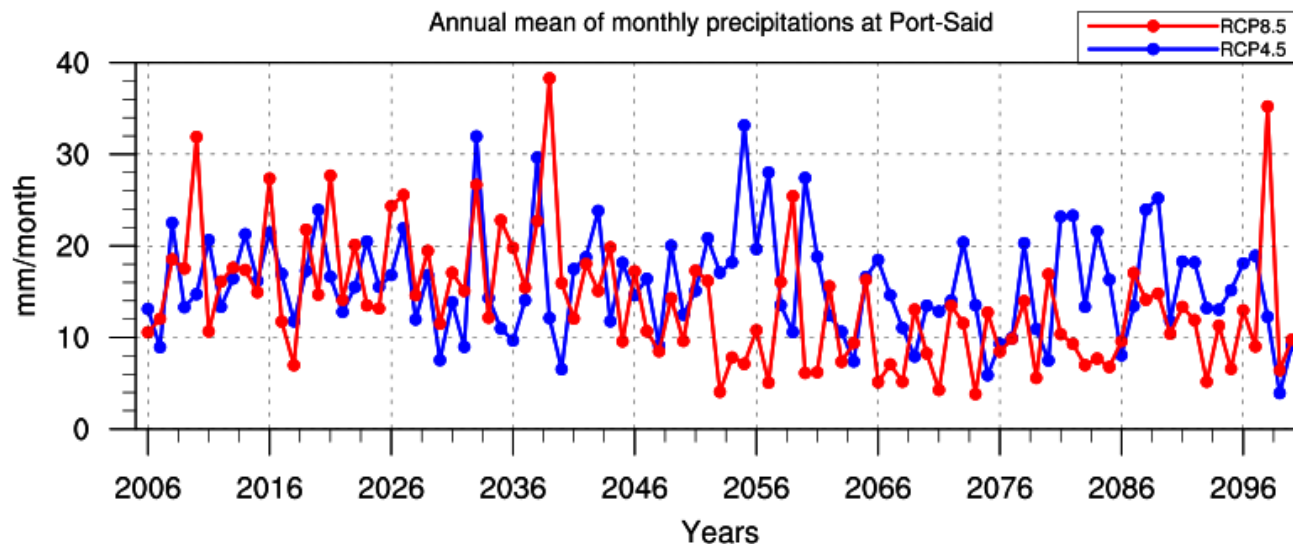
متوسط كميات الامطار(مم/الشهر) على مصر خلال 1986-2005 (a) (RF) والتغير المحتمل خلال الفترة 2021-2040 (b) , الفترة 2041-2060 (c) , الفترة 2061-2080 (d) , الفترة 2081-2100 (e) تبعاً لسيناريو RCP4.5

# الأمطار RCP8.5



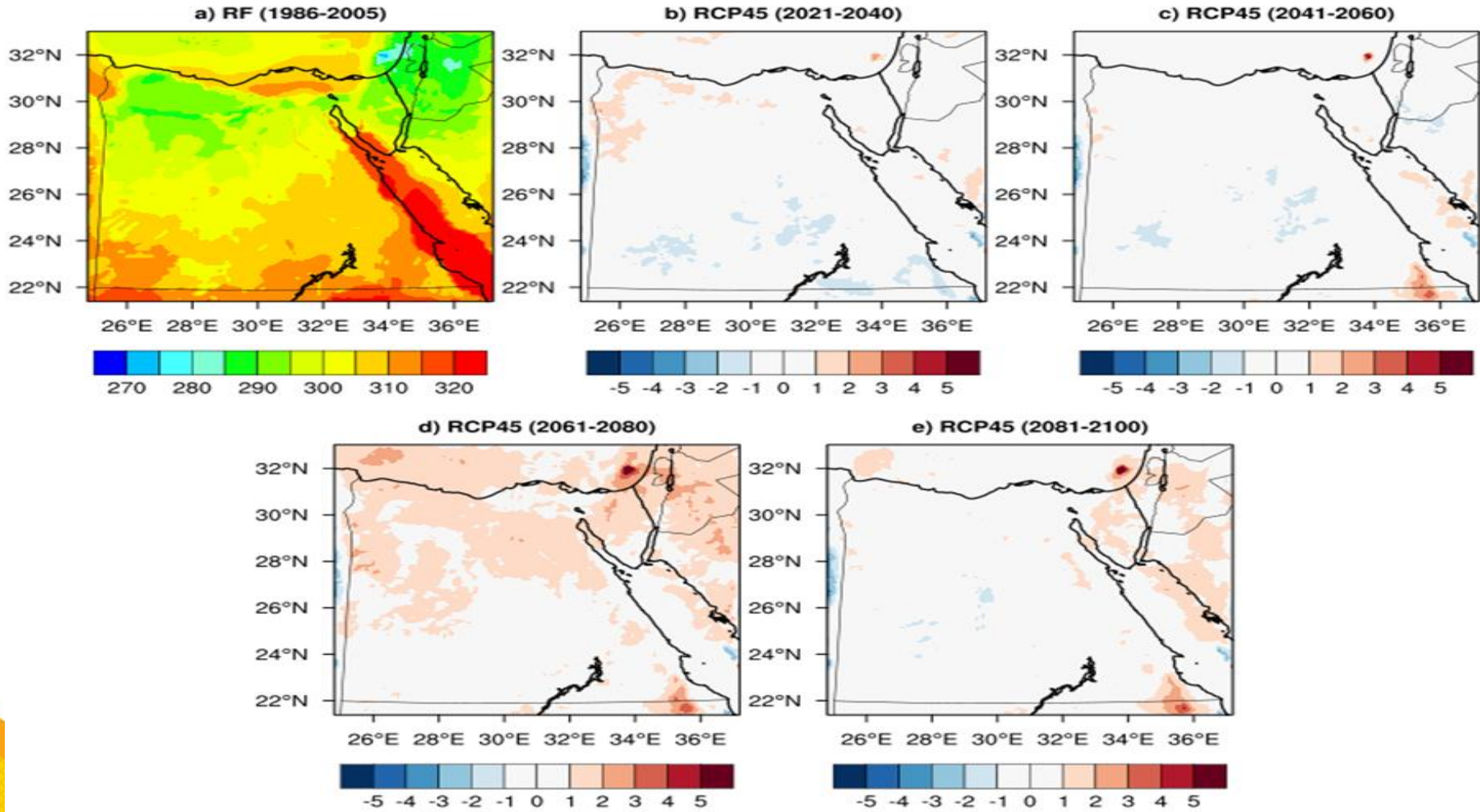
متوسط كميات الامطار(مم/الشهر) على مصر خلال 2005-1986 (RF) (a) والتغير المحتمل خلال الفترة 2040-2021 (b) , الفترة 2060-2041 (c) , الفترة 2080-2061 (d) , الفترة 2100-2081 (e) تبعاً لسيناريو

# السلاسل الزمنية للمتوسط السنوي لمجموع كميات الأمطار الشهرية على بورسعيد والعريش



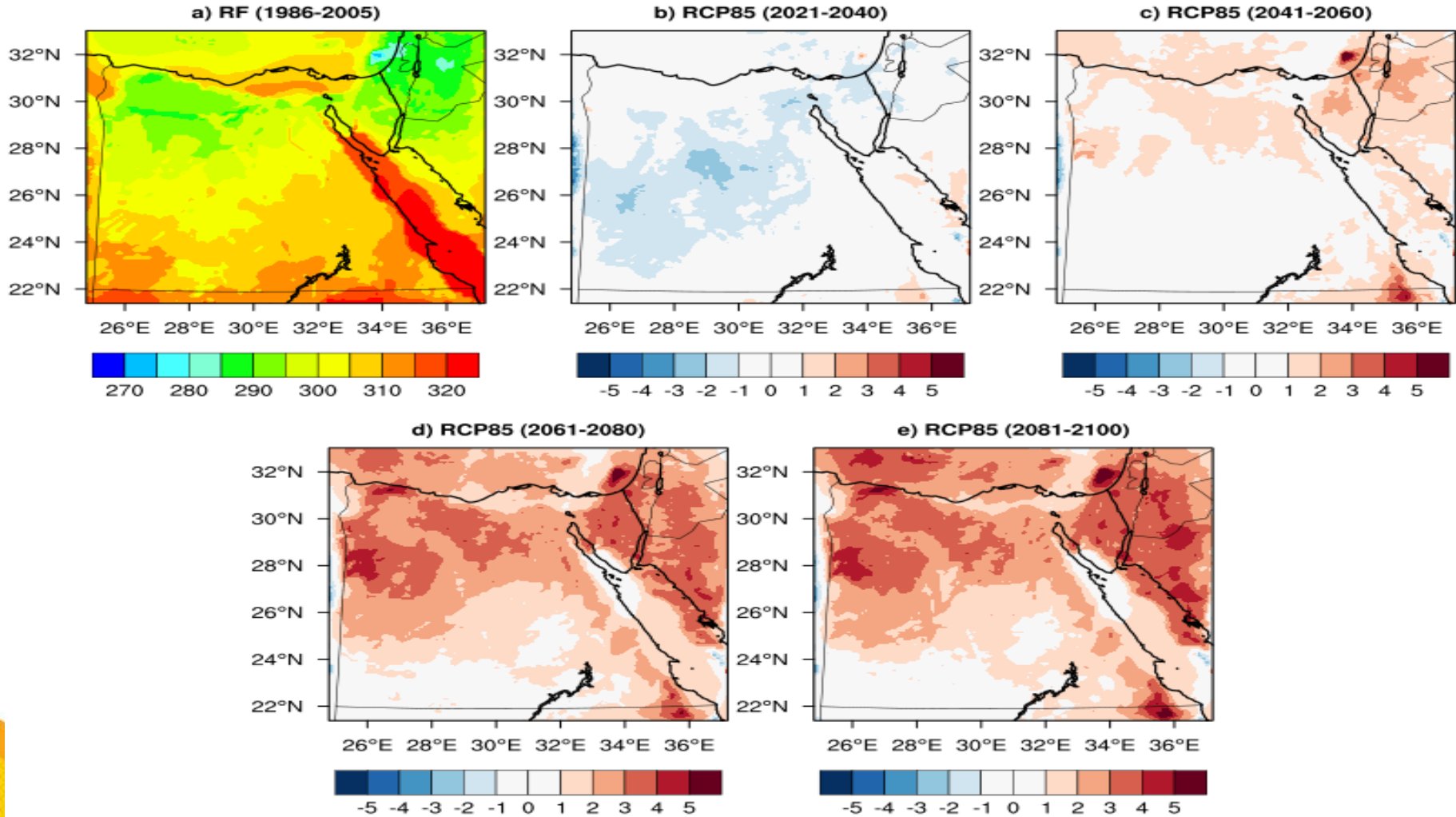


# 3- عدد ساعات سطوع الشمس RCP4.5



متوسط فترة سطوع الشمس (عدد الساعات في الشهر) على مصر خلال 2005-1986 (a) RF) والتغير المحتمل خلال الفترة 2040-2021 (b) , الفترة 2060-2041 (c) , الفترة 2080-2061 (d) , الفترة 2100-2081 (e) تبعاً لسيناريو RCP4.5

# عدد ساعات سطوع الشمس RCP8.5



متوسط فترة سطوع الشمس (عدد الساعات في الشهر) على مصر خلال 2005-1986 (a) RF) والتغير المحتمل خلال الفترة 2040-2021 (b) , الفترة 2060-2041 (c) , الفترة 2080-2061 (d) , الفترة 2100-2081 (e) تبعاً

لسيناريو RCP8.5

# المؤشرات المناخية للأحداث الجوية الجامحة

- توجد عدة مؤشرات لتمثيل الأحداث الجوية الجامحة، مثل الموجات الحارة والباردة أو الأمطار الغزيرة وفترات الجفاف على أساس احصائيات تتعلق ب:
  - الحدود التي توصف عندها أى ظاهرة جوية بأنها جامحة.
  - النسب المئوية لتكرار حدوث هذه الظاهرة خلال فترة زمنية معينة .
  - المدة الزمنية التي تستغرقها هذه الظاهرة.

➤ تم حساب جميع مؤشرات الظواهر المناخية المتطرفة باستخدام برنامج ( Climate Data Operators-CDO ) الذى يعتمد على مؤشرات الظواهر المناخية المتطرفة الصادرة من ( European Climate Assessment & Dataset-ECA&D )



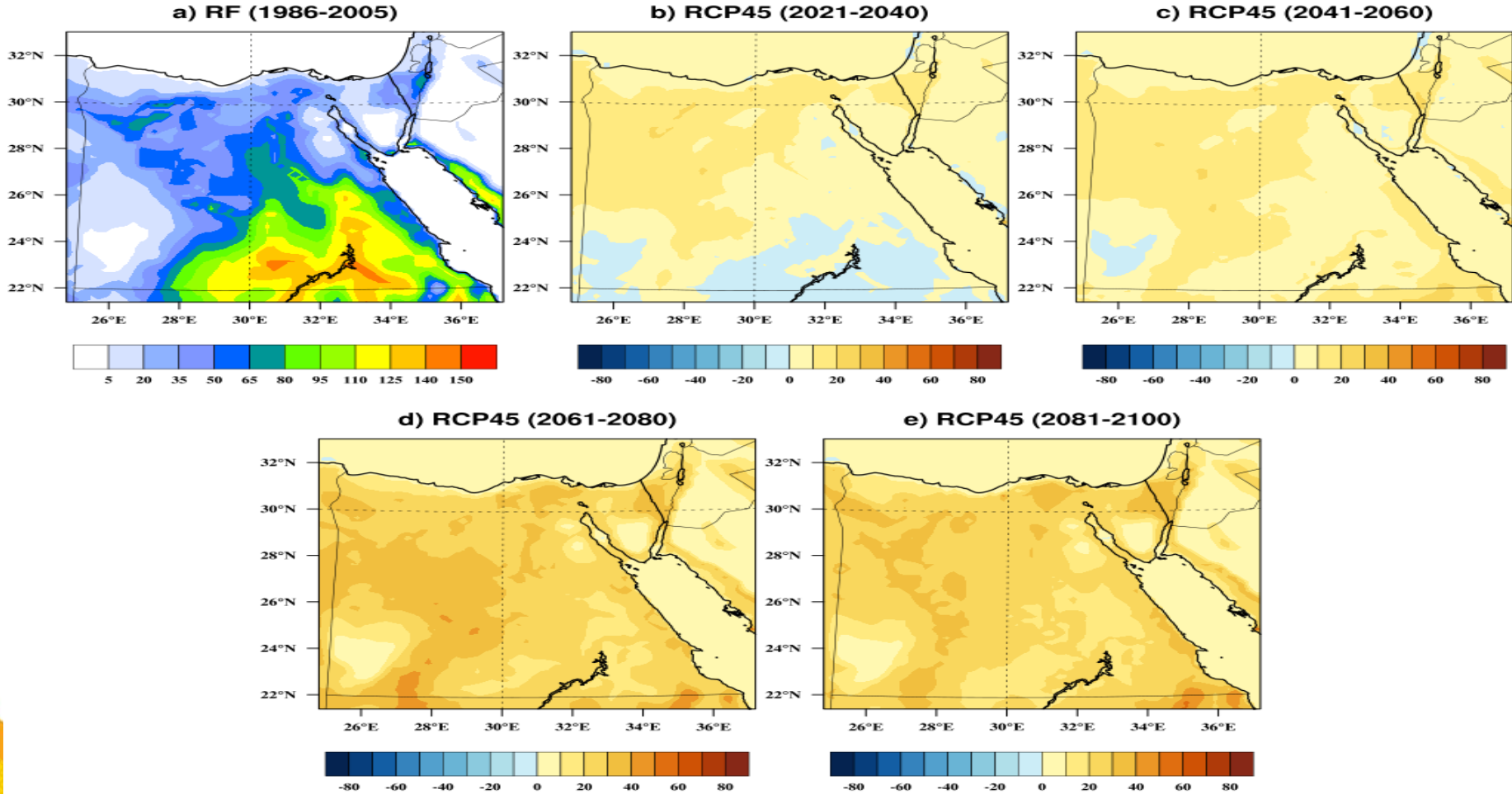


## المؤشرات المناخية التي تم إدراجها في التطبيق

اسم المؤشر الخاص بالحرارة	الرمز	التعريف
أيام الصيف حيث تكون درجة الحرارة العظمى < 35 درجة مئوية	SU35	الحساب السنوي لعدد الأيام حيث تكون درجة الحرارة العظمى < 35 درجة مئوية.
أيام الصيف حيث تكون درجة الحرارة العظمى < 40 درجة مئوية	SU40	الحساب السنوي لعدد الأيام حيث تكون درجة الحرارة العظمى < 40 درجة مئوية.
عدد الموجات الحارة	HW	عدد الموجات الحارة وهي التي تستمر لثلاثة أيام متتالية أو أكثر وتزيد فيها درجة الحرارة العظمى خمس درجات عن المعدل المناخي
أيام الصقيع	FD	الحساب السنوي لعدد الأيام بحيث تكون درجة الحرارة الصغرى أقل من صفر درجة مئوية.
الليالي الاستوائية	TR	الحساب السنوي لعدد الأيام حيث تكون درجة الحرارة الصغرى أعلى من 20 درجة مئوية.
اسم المؤشر الخاص بالمطر	الرمز	التعريف
الأيام ذات الهطول الغزيرة	R10mm	الحساب السنوي لعدد الأيام حيث تكون كمية الأمطار $\leq 10$ ملليمتر.
الأيام ذات الهطول بالغة الغزارة	R20mm	الحساب السنوي لعدد الأيام حيث تكون كمية الأمطار $\leq 20$ ملليمتر.
أطول مدة لنوبات الجفاف	CDD	الحساب السنوي لأقصى عدد من أيام الجفاف المتتالية (أى حين تكون كمية الامطار أقل من 1 ملليمتر).

# 4- عدد الأيام الحارة RCP4.5

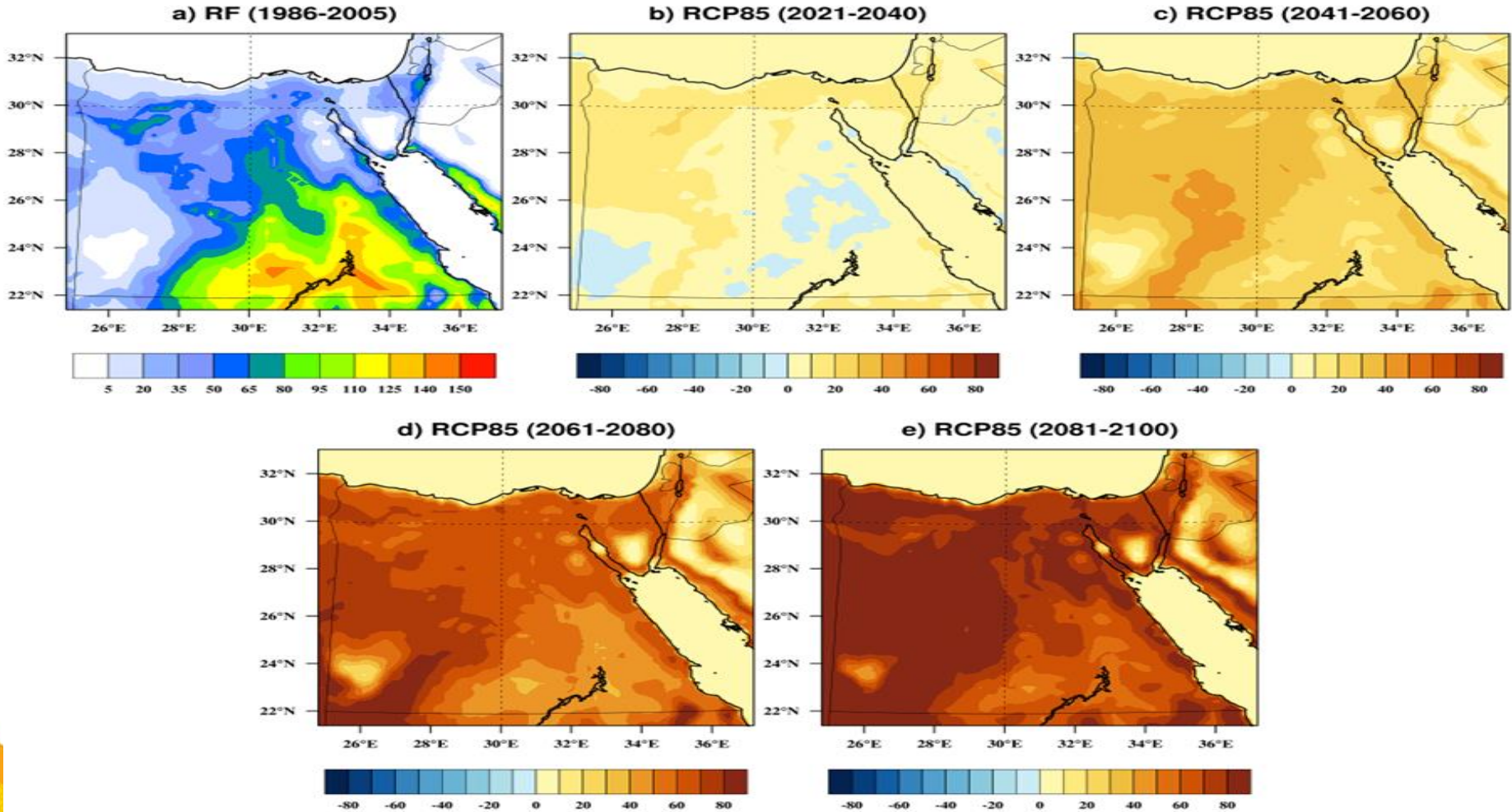
## Summer Days



متوسط عدد أيام الصيف التي فيها درجة الحرارة العظمى < 35 درجة مئوية (عدد أيام/سنة) على مصر خلال الفترة 1986-2005 (RF) (a) والتغير المحتمل خلال الفترة 2021-2040 (b) ، الفترة 2041-2060 (c) ، الفترة 2061-2080 (d) ، الفترة 2081-2100 (e) تبعاً لسيناريو RCP4.5

# عدد الأيام الحارة RCP8.5

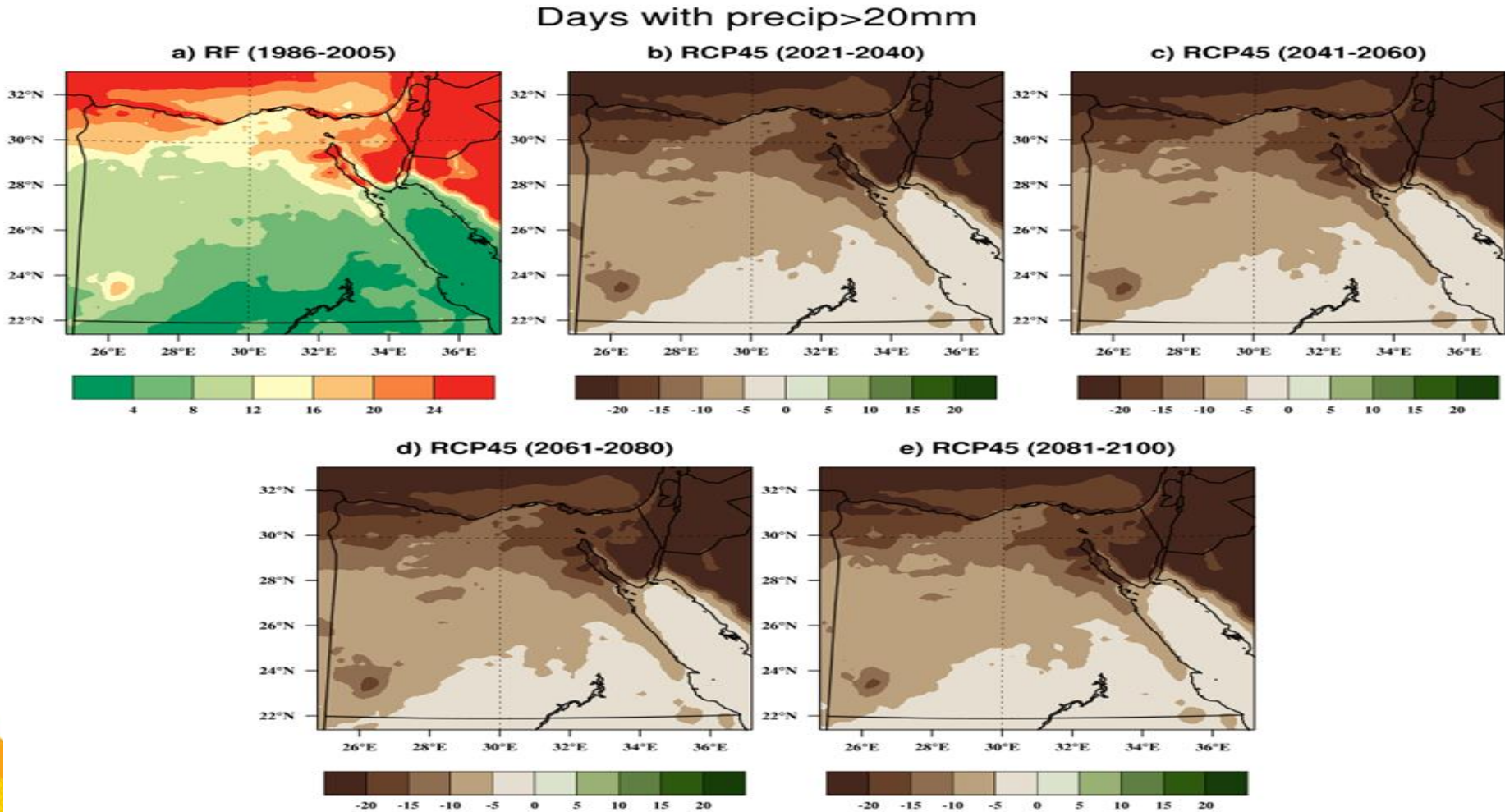
## Summer Days



متوسط عدد أيام الصيف التي فيها درجة الحرارة العظمى < 35 درجة مئوية (عدد أيام/سنة) على مصر خلال الفترة 2005-1986 (RF) (a) والتغير المحتمل خلال الفترة 2021-2040 (b) , الفترة 2041-2060 (c) , الفترة 2061-2080 (d) , الفترة 2081-2100 (e) تبعاً لسيناريو RCP8.5

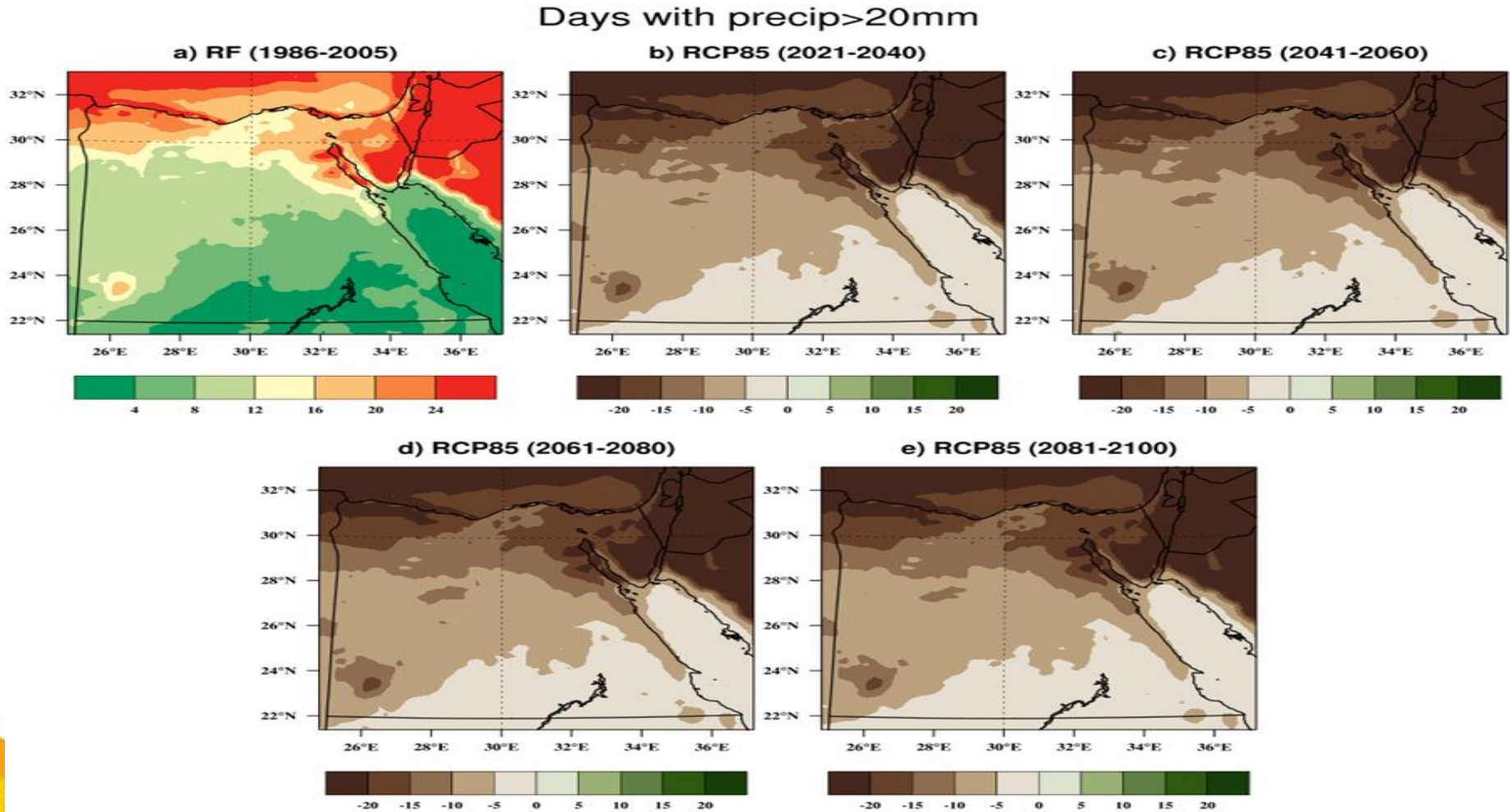


# 5- عدد الأيام الممطرة RCP4.5



متوسط عدد الأيام التي تجاوزت فيها كمية الأمطار تجاوزت 20 مم (عدد الأيام/سنة) على مصر خلال 1986-2005 (RF) (a) والتغير المحتمل خلال الفترة 2021-2040 (b) , الفترة 2041-2060 (c) , الفترة 2061-2080 (d) , الفترة 2081-2100 (e) تبعاً لسيناريو RCP4.5

# عدد الأيام الممطرة RCP8.5



متوسط عدد الأيام التي تجاوزت فيها كمية الأمطار تجاوزت 20 مم (عدد الأيام/سنة) على مصر خلال 1986-2005 (RF) (a) والتغير المحتمل خلال الفترة 2021-2040 (b) ، الفترة 2041-2060 (c) ، الفترة 2061-2080 (d) ، الفترة 2081-2100 (e) تبعاً لسيناريو RCP8.5

## 6- مؤشر العواصف الترابية

تم حساب هذا المؤشر باستخدام برنامج CDO كالتالى:

□ حساب أعلى تركيز للغبار العالق فى كل يوم (1980-2005) عند كل نقطة داخل المنطقة وذلك من مخرجات النموذج الإقليمي للمناخ، ومنها يتم حساب معدلات لأعلى التركيزات اليومية.

□ ثم يتم استخدام هذه المعدلات لتحديد العتبات (threshold) المقابلة لتركيزات الغبار:

- العادية (النسبة المئوية 75)
- المرتفعة (النسبة المئوية 90)
- المرتفعة جدًا (النسبة المئوية 95)
- المرتفعة للغاية (النسبة المئوية 99)

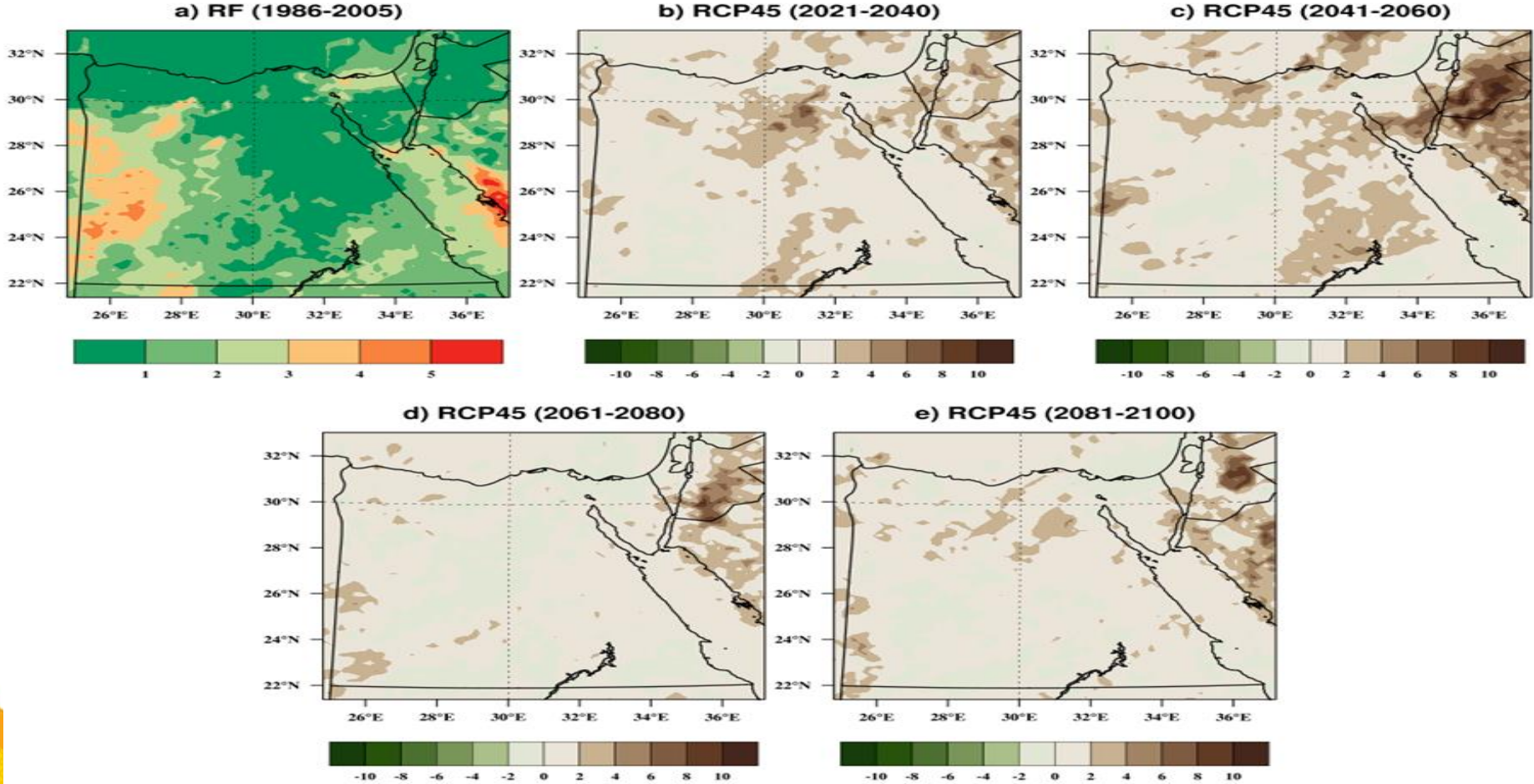
□ وهذه الطريقة تم استخدامها فى مركز برشلونة الإقليمي للعواصف الترابية والرملية (SDS-WAS) لشمال أفريقيا- الشرق الأوسط-جنوب أوروبا.





# مؤشر العواصف الترابية RCP4.5

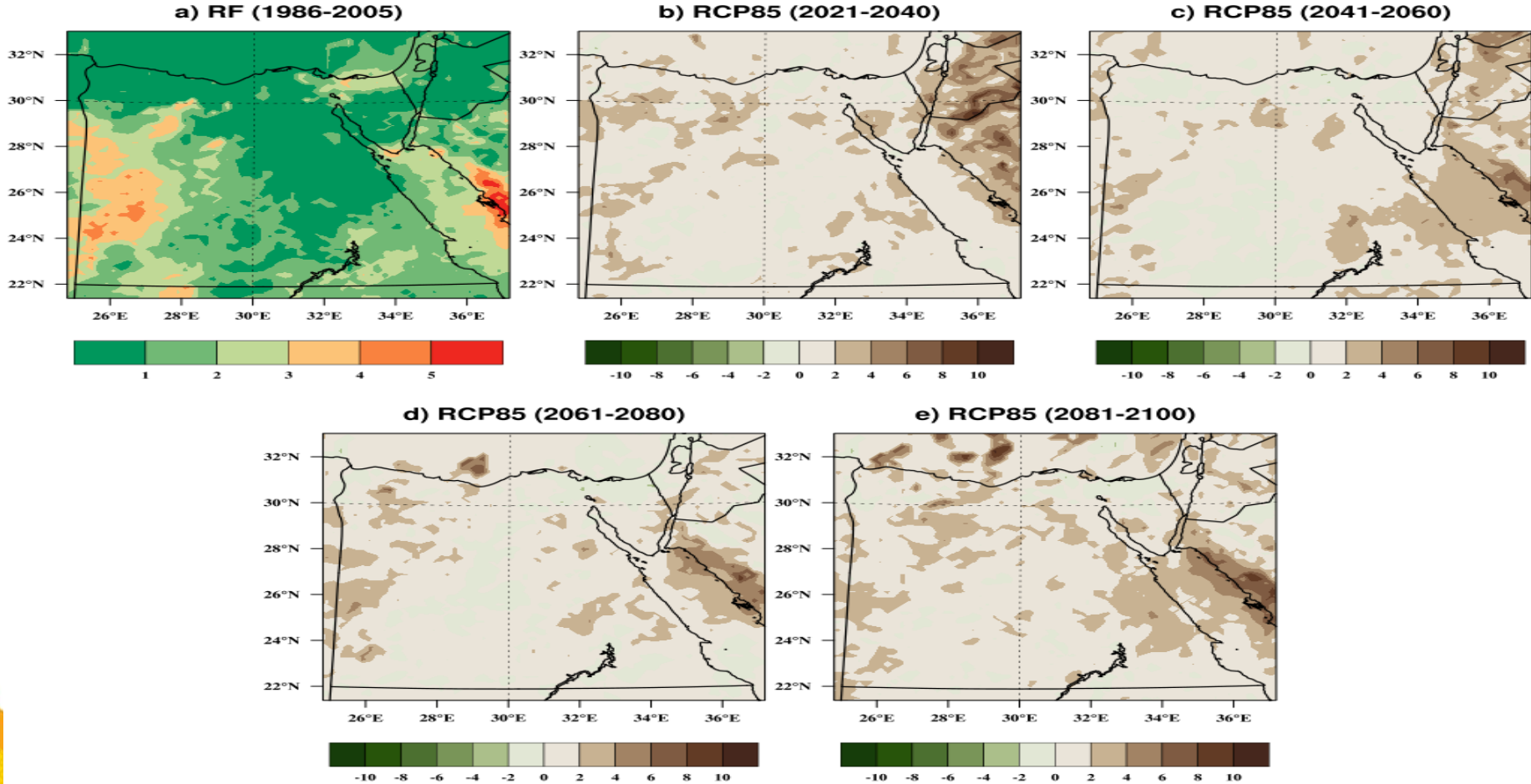
## Percentage of High Dusty days



(a) (RF) 2005-1986 متوسط نسبة الأيام ذات التركيزات المرتفعة من الأتربة خلال العام على مصر خلال الفترة 2005-1986 والمتغير المحتمل خلال الفترة 2021-2040 (b) , الفترة 2041-2060 (c) , الفترة 2061-2080 (d) , الفترة 2081-2100 (e) تبعاً لسيناريو RCP4.5

# مؤشر العواصف الترابية RCP8.5

## Percentage of High Dusty days



(a) (RF) 2005-1986 متوسط نسبة الأيام ذات التركيزات المرتفعة من الأتربة خلال العام على مصر خلال الفترة 2005-1986 والمتغير المحتمل خلال الفترة 2021-2040 (b) , الفترة 2041-2060 (c) , الفترة 2061-2080 (d) , الفترة 2081-2100 (e) تبعاً لسيناريو RCP8.5

## 7- البخر-نتح المرجعي

- يستخدم عنصر البخر-نتح المرجعي في العديد من التطبيقات مثل حساب الاحتياجات المائية للمحاصيل المختلفة وتقييم التأثيرات الهيدرولوجية الهامة مثل الجفاف في الأرصاد الجوية.
- وتوصي منظمة الأغذية والزراعة للأمم المتحدة (الفاو) باستخدام طريقة PM لحساب البخر-نتح المرجعي، ولكن نظراً لأنها تحتاج العديد من المدخلات التي لا تتوفر دائماً مكانياً أو زمنياً تم تطوير العديد من الطرق التجريبية اعتماداً على النظام المناخي في المنطقة المراد بها القياس.
- وهنا تم استخدام طريقة (Hargreaves) والتي توصى بها الفاو كطريقة بديلة لحساب ال PET عند عدم توفر بيانات كافية:

$$PETHS = 0.0023 \times Ra \times (Tmax - Tmin) 0.5 \times (Tmean + 17.8)$$

حيث أن PETHS هو معدل البخرنتح اليومي (بوحدة مم/يوم) ؛

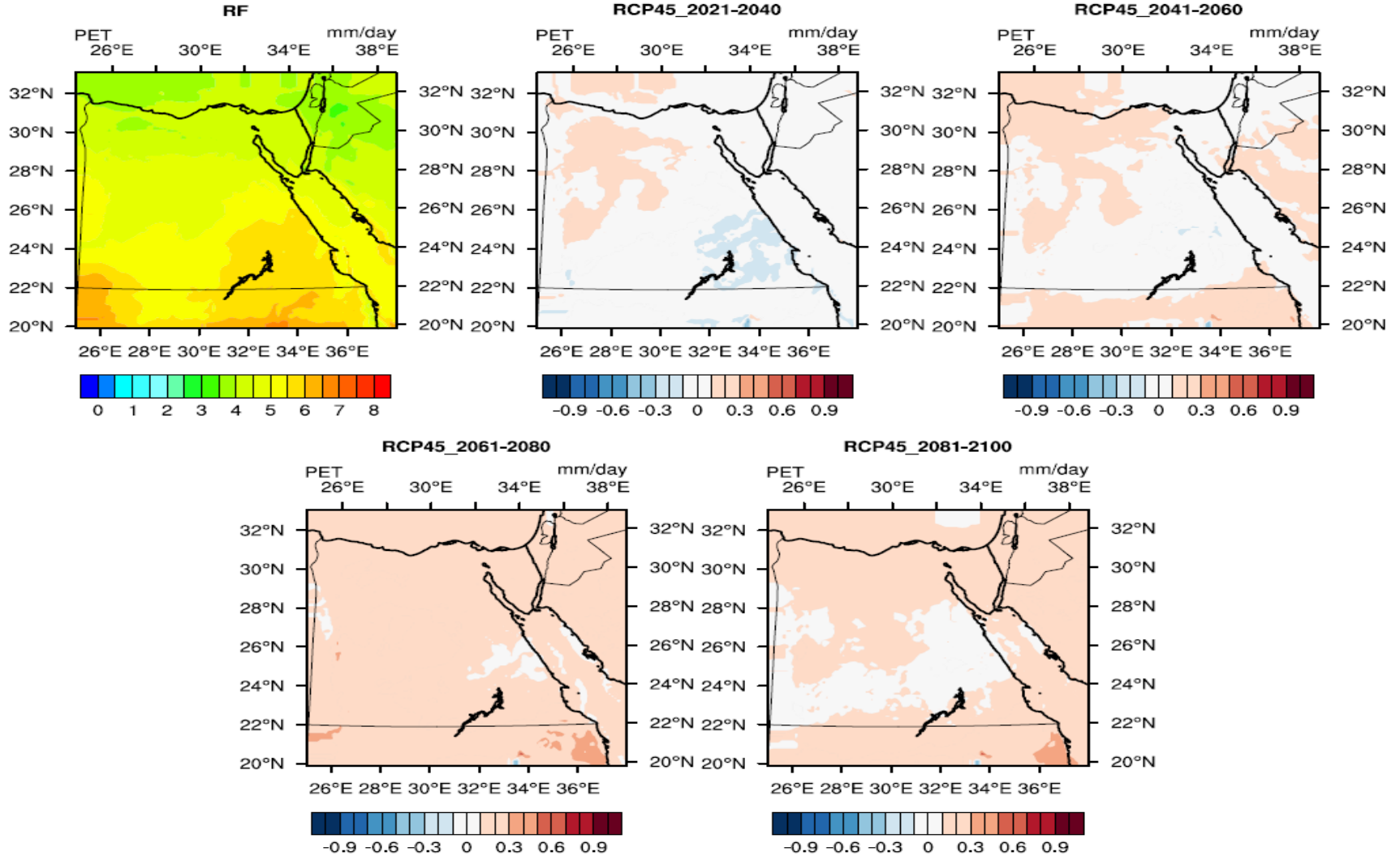
Ra هو الإشعاع القادم من طبقات الجو العليا (المكافئ لوحدة مم/يوم) ؛

Tmax ، Tmin ، Tmean هي القيم اليومية لدرجات الحرارة العظمى والصغرى والمتوسطة (درجة مئوية) على التوالي.





# البخر-نتح المرجعي RCP4.5



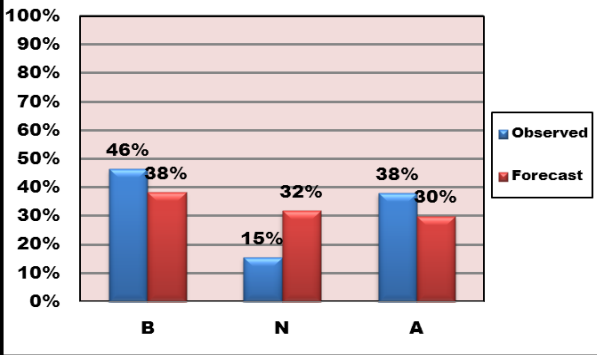
متوسط البخر-نتح (مم/اليوم) على مصر خلال 2005-1986 (RF) (a) والتغير المحتمل خلال الفترة 2021-  
 2040 (b) , الفترة 2041-2060 (c) , الفترة 2061-2080 (d) , الفترة 2081-2100 (e) تبعاً لسيناريو RCP4.5

# علاقة السيناريوهات المستقبلية بالتنبؤات الفصلية

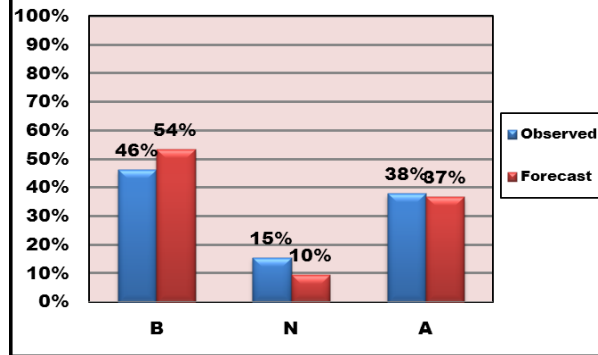
دراسة سيناريوهات التغيرات المناخية وعلاقتها مع التنبؤات الفصلية  
وإمكانية الاستفادة منها



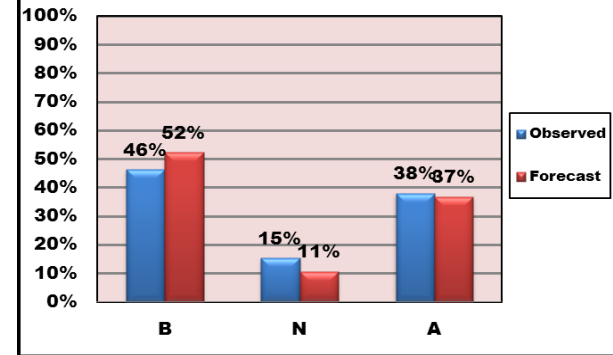
a) Eg-Pre-DJF-Bais using Arc2&MedCOF



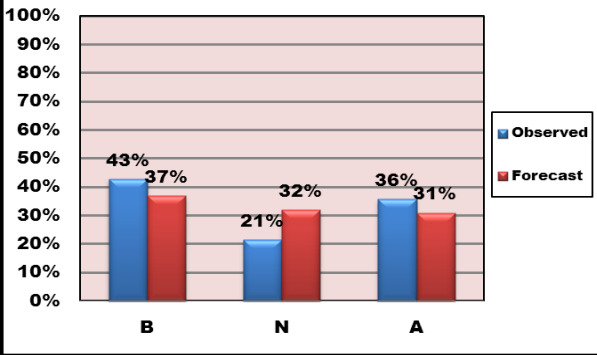
b) Eg-Pre-DJF-Bais using Arc2&pr\_RCP45



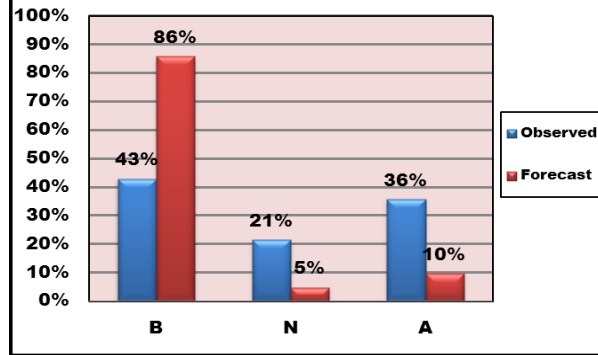
c) Eg-Pre-DJF-Bais using Arc2&pr\_RCP85



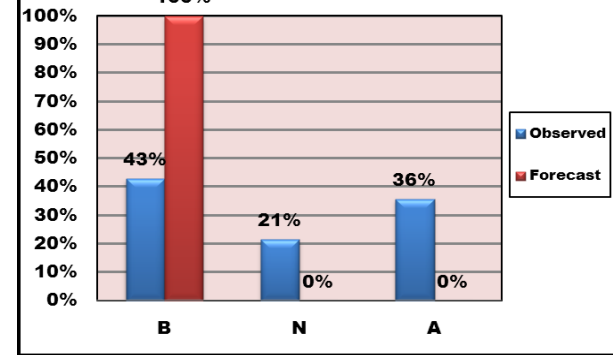
d) N-Pre-DJF-Bais using Arc2&MedCOF



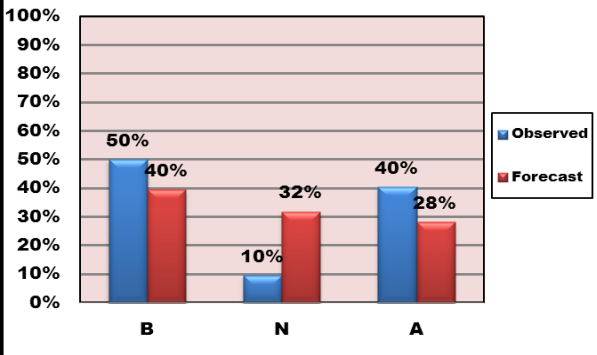
e) N-Pre-DJF-Bais using Arc2&pr\_RCP45



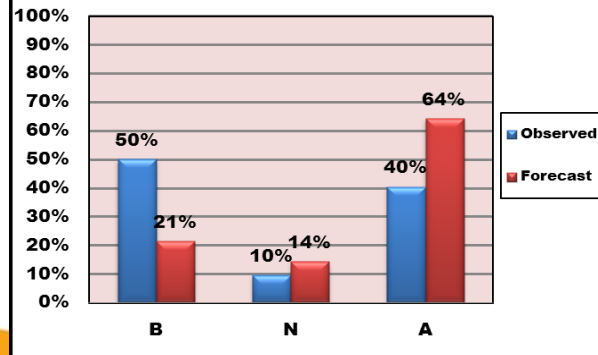
f) N-Pre-DJF-Bais using Arc2&pr\_RCP85



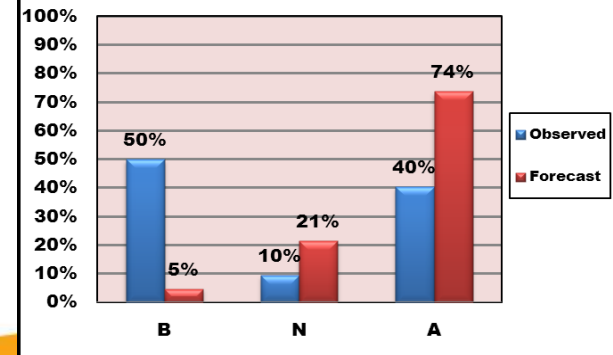
g) S-Pre-DJF-Bais using Arc2&MedCOF



h) S-Pre-DJF-Bais using Arc2&pr\_RCP45

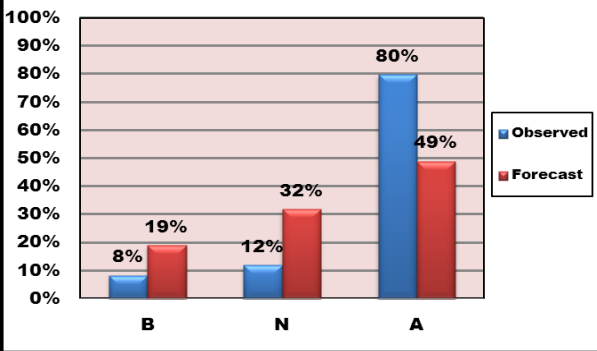


i) S-Pre-DJF-Bais using Arc2&pr\_RCP85

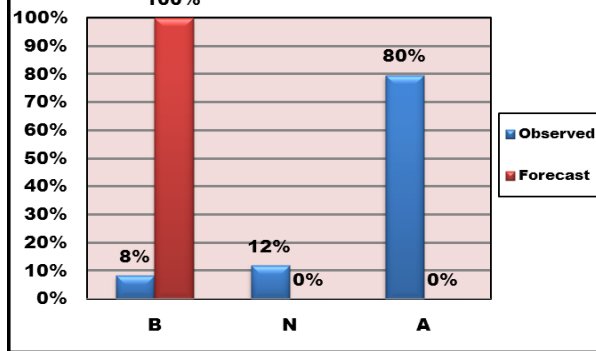




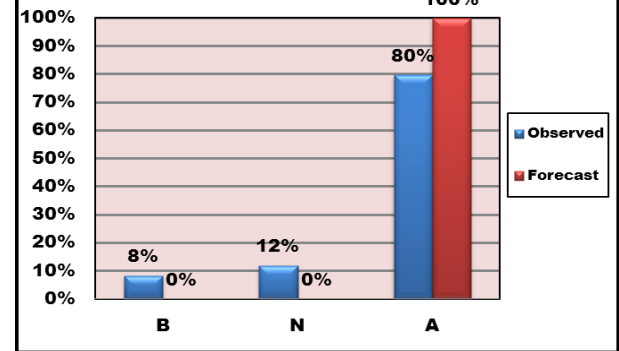
a) Eg-T-DJF-Bais using ERA5&MedCOF



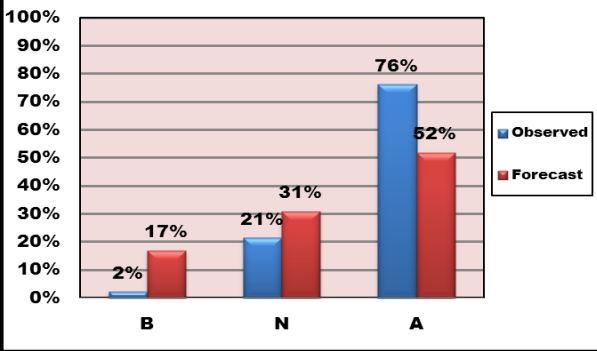
b) Eg-T-DJF-Bais using ERA5&pr\_RCP45



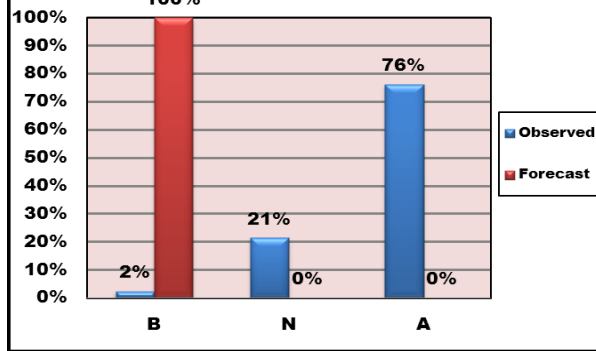
c) Eg-T-DJF-Bais using ERA5&pr\_RCP85



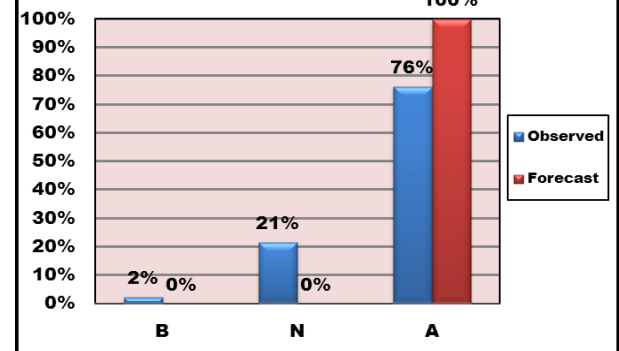
d) N-T-DJF-Bais using ERA5&MedCOF



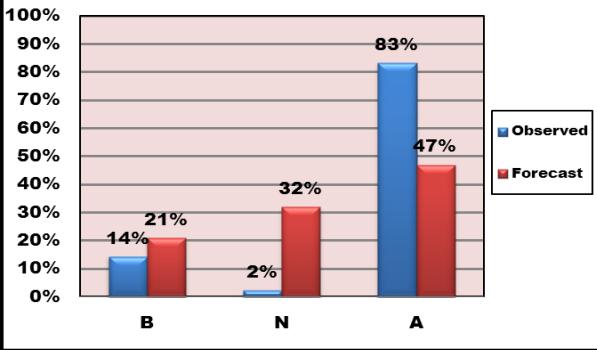
e) N-T-DJF-Bais using ERA5&pr\_RCP45



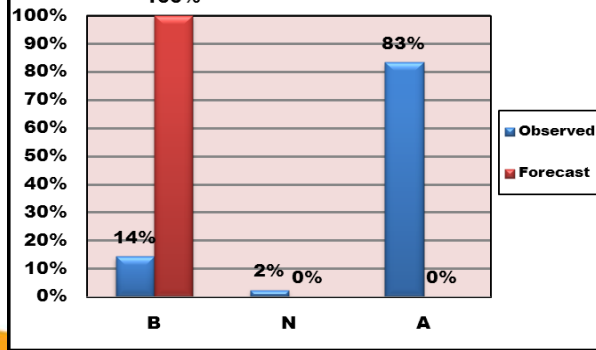
f) N-T-DJF-Bais using ERA5&pr\_RCP85



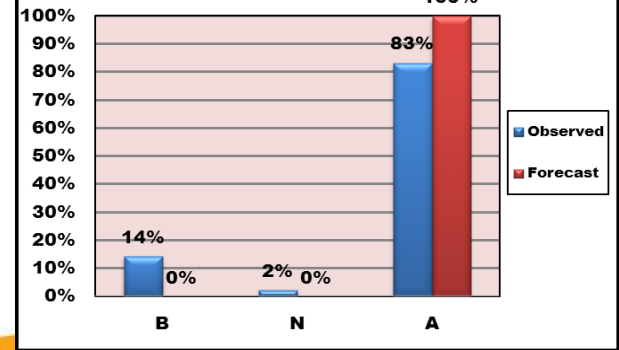
g) S-T-DJF-Bais using ERA5&MedCOF



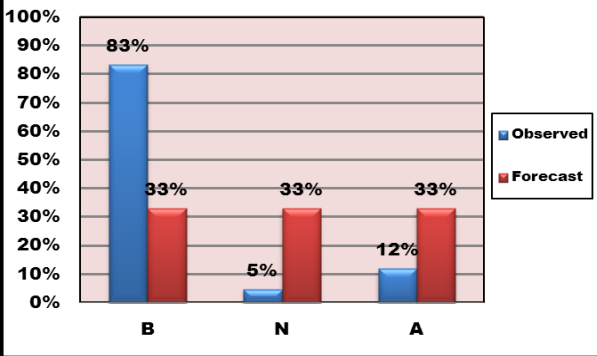
h) S-T-DJF-Bais using ERA5&pr\_RCP45



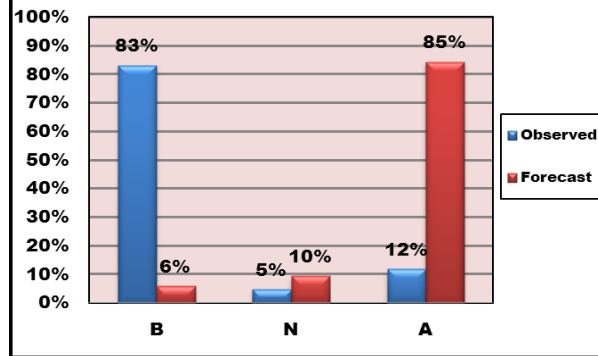
i) S-T-DJF-Bais using ERA5&pr\_RCP85



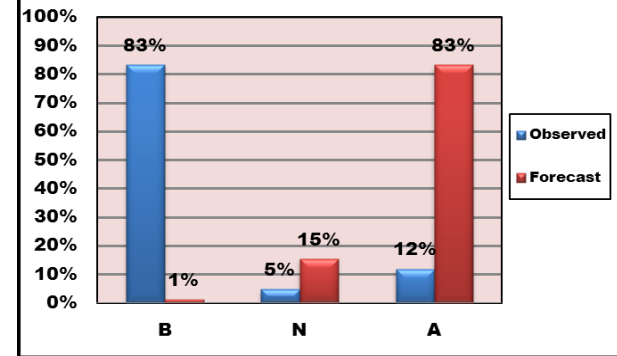
a) Eg-Pre-JJA-Bais using Arc2&MedCOF



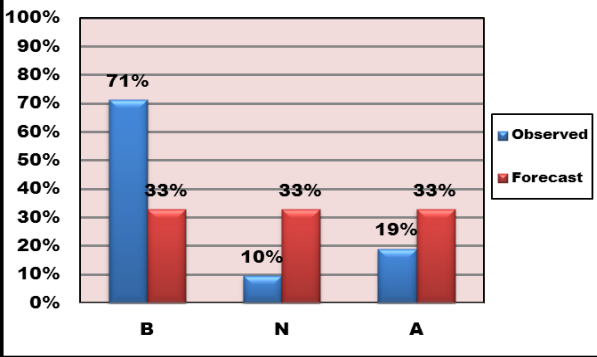
b) Eg-Pre-JJA-Bais using Arc2&pr\_RCP45



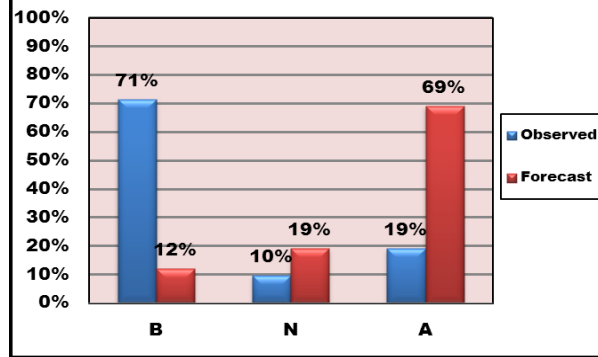
c) Eg-Pre-JJA-Bais using Arc2&pr\_RCP85



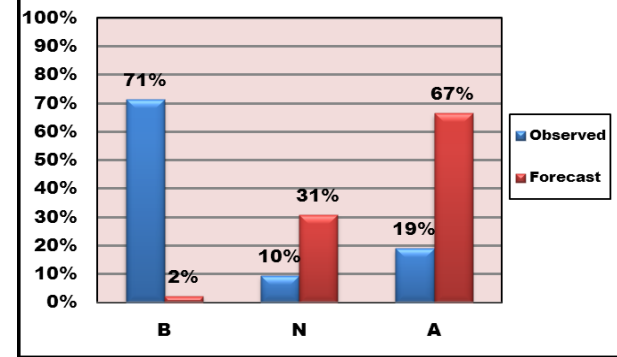
d) N-Pre-JJA-Bais using Arc2&MedCOF



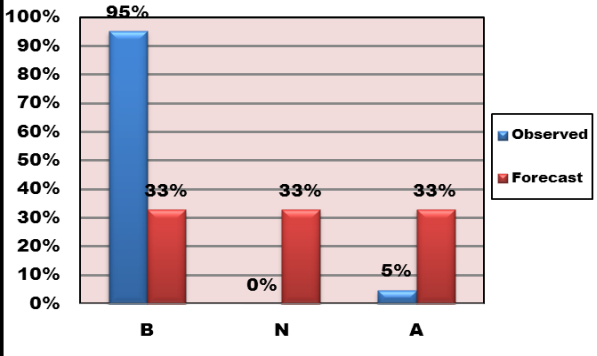
e) N-Pre-JJA-Bais using Arc2&pr\_RCP45



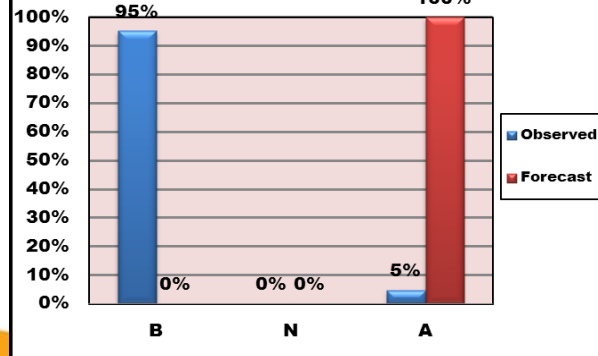
f) N-Pre-JJA-Bais using Arc2&pr\_RCP85



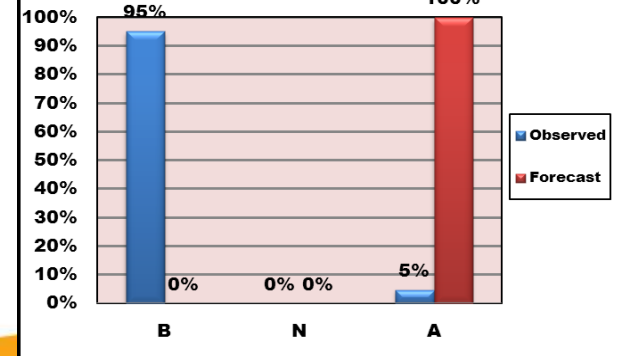
g) S-Pre-JJA-Bais using Arc2&MedCOF



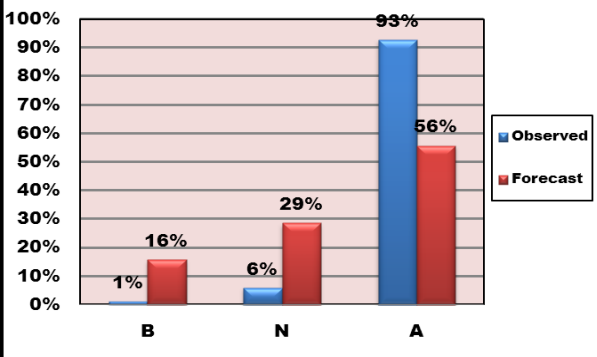
h) S-Pre-JJA-Bais using Arc2&pr\_RCP45



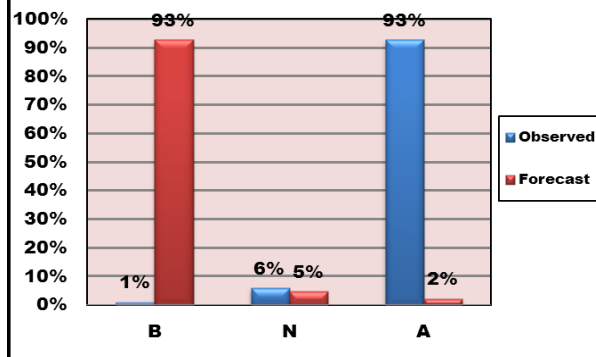
i) S-Pre-JJA-Bais using Arc2&pr\_RCP85



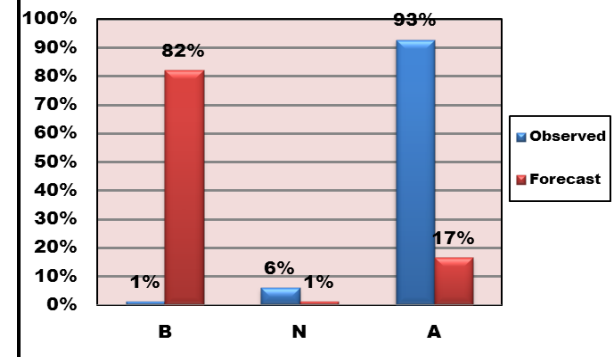
a) Eg-T-JJA-Bais using ERA5&MedCOF



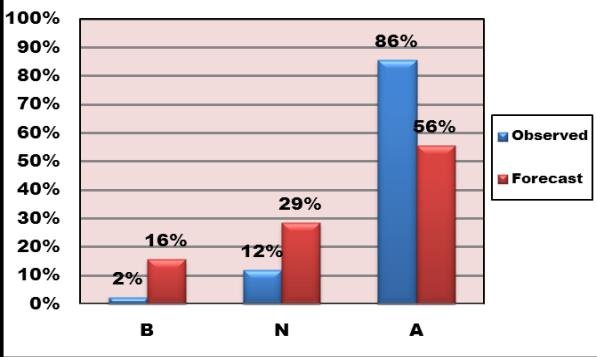
b) Eg-T-JJA-Bais using ERA5&pr\_RCP45



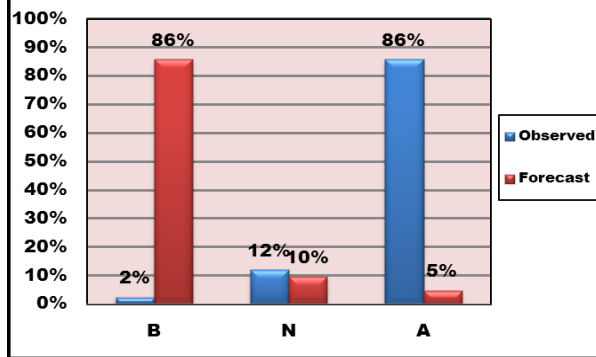
c) Eg-T-JJA-Bais using ERA5&pr\_RCP85



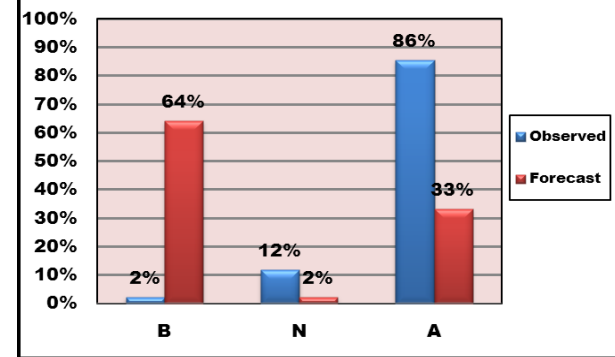
d) N-T-JJA-Bais using ERA5&MedCOF



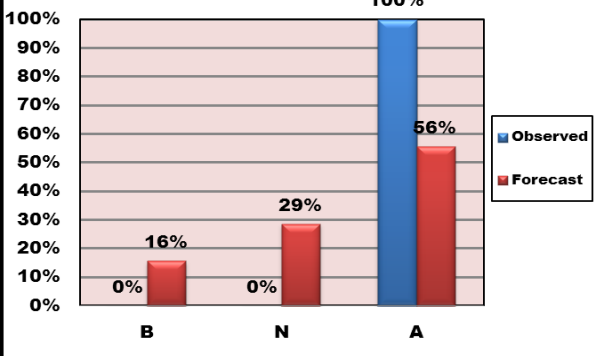
e) N-T-JJA-Bais using ERA5&pr\_RCP45



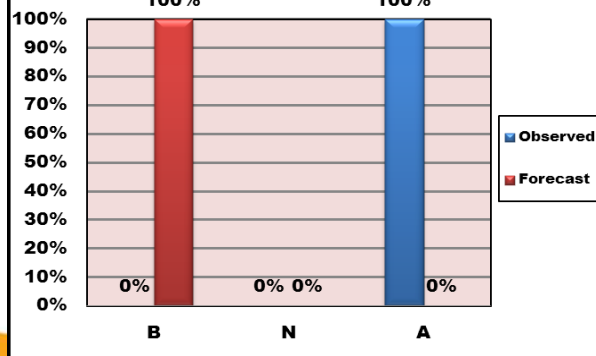
f) N-T-JJA-Bais using ERA5&pr\_RCP85



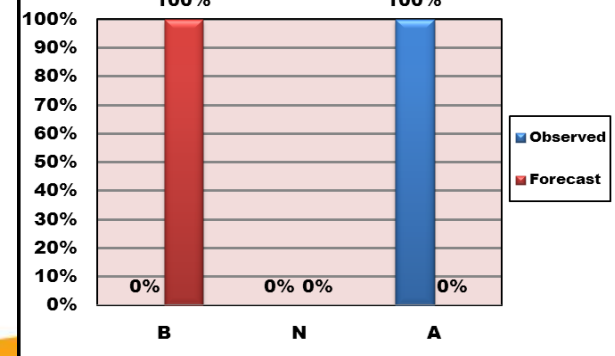
g) S-T-JJA-Bais using ERA5&MedCOF



h) S-T-JJA-Bais using ERA5&pr\_RCP45



i) S-T-JJA-Bais using ERA5&pr\_RCP85





شكراً جزيلاً