دراسة قياسيه لأثر التغيرات المناخية على إنتاجية أهم المحاصيل الحقلية بمحافظات مصر

محمد عثمان عبد الفتاح عبد الهادي، ايمان فريد أمين قادوس[١]

الملخص العربى

يعتبر القطاع الزراعي من أهم القطاعات التي تتأثر بالتغيرات المناخية وذلك لحساسية الحاصلات الزراعية لتغير درجات الحرارة سواء بالارتفاع أو الانخفاض، حيث تنخفض إنتاجية بعض الحاصلات بارتفاع أو بانخفاض والعكس صحيح درجة الحرارة، ونتيجة لذلك حدث تدهور في إنتاجية بعض المحاصيل الحقلية، فضلا عن انخفاض جودة ونوعية الإنتاج، مما سيكون له تأثير على الزراعة المصرية وكذا الامن الغذائي المصري. حيث يهدف البحث إلى دراسة أثر أهم التغيرات المناخية– سواء إيجابي أو سلبي– والمتمثلة في (درجات الحرارة العظمى – درجات الحرارة الصغرى – الرطوبة النسبية – معدل سقوط الأمطار) على إنتاجية أهم المحاصيل الحقلية في الأراضي الجديدة والقديمة بمحافظات مصر لأهم المجاميع المحصولية المتعارف عليه.

حيث اتضح من نتائج تقدير نموذج الانحدار المرحلي باستخدام طريقة النموذج العشوائي أن المحصلة النهائية للتغيرات المناخية ايجابية تؤدي إلى زيادة إنتاجية محصول القمح بإجمالي الأراضي بمقدار ٠,٠١ طن/فدان بما يمثل نحو ٠,٣٩% من متوسط إنتاجية القمح بمحافظات مصر والبالغ حوالي ٢,٥٦٩ طن/ فدان، في حين كانت المحصلة النهائية للتغيرات المناخية إيجابية تؤدي إلى زيادة إنتاجية محصول الذرة الشامية بإجمالي الأراضي بمقدار ٠,٠٧ طن/فدان بما يمثل نحو٢,٣٧% من متوسط إنتاجية الذرة الشامية بمحافظات مصر والبالغ حوالي ٢,٩٥٣ طن/ فدان. بينما كانت المحصلة النهائية للتغيرات المناخية سلبية تؤدي إلى انخفاض إنتاجية محصول الأرز بإجمالي الأراضي بمقدار ٠,١١ طن/فدان بما يمثل نحو ٣,١٦% من متوسط إنتاجية الأرز بمحافظات مصر والبالغ حوالي ٣,٤٧٧ طن/ فدان. وكانت المحصلة النهائية للتغيرات المناخية سلبية تؤدي إلى انخفاض إنتاجية محصول الفول البلدي بإجمالي الأراضي بمقدار ٠,٠٣ طن/فدان بما يمثل نحو ٢,٤١% من متوسط إنتاجية الفول البلديبمحافظات مصر والبالغ حوالي ١,٢٤٤ طن/ فدان. واتضح أن المحصلة النهائية للتغيرات المناخية ايجابية تؤدي إلى زيادة إنتاجية محصول القطن بإجمالي الأراضي بمقدار ٠,٠٣٦ طن/ فدان بما يمثل نحو ٣,٠٣% من متوسط إنتاجية القطن بمحافظات مصر والبالغ حوالي ١,١٨٧ طن/ فدان وذلك خلال فترة الدراسة (٢٠١٩-٢٠١٧).

الكلمات الدالة: التغيرات المناخية، البانل داتا، الإنتاجية، محافظات مصر.

المقدمة

تتأثر الزراعة على مستوى العالم بالتغيرات المناخية، ويكون لتلك التغيرات المناخية أثر أكبر في الدول النامية بصفة عامة نظراً لعدم توفر الامكانيات والوسائل الحديثة لتقليل تأثير التغيرات المناخية، وذات المناطق القاحلة أو شبه القاحلة بصفة خاصة، ويؤثر التغير في درجات الحرارة – باعتباره العنصر المناخي الأهم– في طبيعة وكمية وقيمة الإنتاج الزراعي بشكل كبير. وتتسم مصر بضعف نسبة الأراضي الزراعية بها وزيادة نسبة الأراضي الصحراوية وندرة الأمطار واعتمادها بنسبة تزيد عن ٩٥% على مياه نهر النيل في الزراعة والأنشطة البشرية الأخرى، وإلى التباين الواضح في ظروفها المناخية داخل المناطق المختلفة بها، ومن ثم فإنه لا يمكن اعتبار مصر إقليم مناخي واحد، وأنها عرضة للتغيرات المناخية التي تؤثر سلبياً في الزراعة

معرف الوثيقة الرقمى:10.21608 /asejaiqjsae.2022.225445

[١] أستاذ الاقتصاد الزراعي المساعد– كلية الزراعة – جامعة عين شمس.

استلام البحث فى ١٧ فبراير ٢٠٢٢، الموافقة على النشر فى ١٧ مارس ٢٠٢٢

المصرية. وينتج التغير المناخي عن كل من النشاط الإنساني والعوامل الطبيعية، ويتسم بالاستمرارية حيث وان كانت أسبابها انية، إلا أن اثارها السلبية سوف تستمر لأجيال قادمة. ومن اهم المتغيرات المناخية ارتفاع درجة الحرارة، واختلاف كميات واوقات هطول الامطار، وما يتبع ذلك من تغير في الدورة المائية وعملياتها المختلفة.

كما يعتبر القطاع الزراعي من أهم القطاعات التي تتأثر بالتغيرات المناخية وذلك لحساسية الحاصلات الزراعية لتغير درجات الحرارة سواء بالارتفاع أو الانخفاض، حيث تنخفض إنتاجية بعض الحاصلات مثل القمح والذرة الشامية والأرز بارتفاع درجة الحرارة، في حين ترتفع إنتاجية محصول القطن بهذا الارتفاع، هذا إلى جانب زيادة استهلاك المياه بسبب زيادة مرات الري للحفاظ على درجة رطوبة التربة. وجدير بالذكر، أن من أهم حقوق الأنسان الحق في الغذاء، والذي قد يتأثر بالتغيرات المناخية نتيجة ارتفاع درجات الحرارة وارتفاع مستوى سطح البحر وكميات الأمطار. وبالتالي، يجب على الدولة وضع الاستراتيجيات اللازمة لحماية هذا الحق.

المشكلة البحثية

يواجه قطاع الزراعة في مصر عدة مشاكل وتحديات يزداد تأثيرها مع توالى سنوات التغير في درجات الحرارة والرطوبة النسبية وتذبذب سقوط الأمطار والطلب المتزايد علي المنتجات الزراعية، مع محدودية العرض نتيجة للنمو السكاني مما أدى إلى عدم الاكتفاء الذاتي وتراجع مساهمة القطاع الزراعي في الناتج المحلي الإجمالي إلى أدنى مستوياته، ونتيجة لذلك حدث تدهور في إنتاجية بعض المحاصيل الحقلية، فضلا عن انخفاض جودة ونوعية الإنتاج، وتشير الدراسات من المتوقع أن يصل إجمالي المساحة المنزرعة في مصر إلى نحو ١١,٥ مليون فدان بحلول عام ٢٠٣٠، وأن هناك احتمال فقد ما بين نحو ١٢٪: ١٥٪ من مساحة الأراضي الزراعية عالية الجودة في الإنتاج في منطقة الدلتا نتيجة للغرق أو التملح مع ارتفاع منسوب سطح البحر، مما سيكون له تأثير على الزراعة المصرية وكذا الأمن الغذائي المصري.

هدف البحث

يهدف البحث إلى دراسة أثر أهم التغيرات المناخية – سواء إيجابي أو سلبي – والمتمثلة في (درجات الحرارة العظمى – درجات الحرارة الصغرى – الرطوبة النسبية – معدل سقوط الأمطار) على إنتاجية أهم المحاصيل الحقلية في الأراضي الجديدة والقديمة بمحافظات مصر لأهم المجاميع المحصولية المتعارف عليه، وذلك حتى نتمكن من وضع استراتيجية مناسبة لتلك المحاصيل والتي تقلل من الآثار السلبية لتلك المتغيرات المناخية والاستفادة من اثارها الإيجابية إن وجدت.

الطريقة البحثية ومصادر البيانات

اعتمد البحث على منهجي التحليل الكمي والوصفي معتمداً في ذلك على أساليب وأدوات التحليل الاقتصادي والإحصائي المتعارف عليها، كما تم التقدير الإحصائي لأهم التغيرات المناخية المؤثرة على إنتاجية أهم المحاصيل الحقلية كما تم الاعتماد علي متغيرات وهمية Dummy Variable، وذلك من خلال طريقة النموذج العشوائي Random Effect Model حيث تعتمد طريقة النموذج العشوائي علي بيانات Panel Dataوهي بيانات تجمع بين السلاسل الزمنية والمقطعية، وهناك عدة طرق لقياس Panel Data وهى نموذج الانحدار المجمع Pooled Regression Model، النموذج العشوائي Random Effect Model ونموذج الآثار الثابتة Fixed Effect Model، وذلك من خلال استخدام برنامج EViews 9. وقد اعتمد البحث على البيانات الثانوية المأخوذة من نشرات الجهاز المركزي للتعبئة العامة والإحصاء والهيئة العامة للأرصاد الجوية وقطاع الشئون الاقتصادية بوزارة الزراعة واستصلاح الأراضي.

النتائج البحثية

أولاً: محاصيل الحبوب:

تمثل مساحة محاصيل الحبوب حوالي ٧,٥٤ مليون فدان عام ٢٠١٩ (النشرة السنوية لإحصاء المساحات المحصولية والإنتاج النباتي، الجهاز المركزي للتعبئة العامة والاحصاء) حيث بلغت مساحة القمح حوالي ٣,١٣ مليون فدان بما يمثل نحو ٢٤,٠١% من مساحة الحبوب، في حين بلغت مساحة الذرة الشامية حوالي ١.٣٧ مليون فدان بما يمثل نحو ١٨,١٧% من مساحة الحبوب، بينما بلغت مساحة الأرز حوالي ١,٣ مليون فدان بما يمثل نحو ١٧,٢٤% من مساحة الحبوب، وفيما يلي أهم العوامل المناخية التي تؤثر على تلك المحاصيل.

١-محصول القمح:

يزرع محصول القمح خلال شهري نوفمبر وديسمبر ويتم حصاده خلال شهري ابريل ومايو، وبناءً عليه تم حصر العوامل المناخية المؤثرة على محصول القمح في المعادلة التالية:

$$\hat{Y}_i = \propto + \beta_1 X_{i1} + \beta_2 X_{i2} + \beta_1 X_{i3} + \ldots\ldots\ldots + \beta_1 X_{i20} + \beta_1 X_{i21} + \beta_1 X_{i22} + \beta_1 D_{i1} + \beta_1 D_{i2} + \beta_1 D_{i3} + \beta_1 D_{i4} + \in_i$$

حيث:

$\hat{Y}_i$: القيمة التقديرية لإنتاجية القمح بمحافظات مصر خلال الفترة (٢٠١٩-٢٠١٧).

X_{i1} إلى X_{i7}: درجة الحرارة العظمى من شهر نوفمبر (الزراعة) حتي شهر مايو (الحصاد).

X_{i8} حتي X_{i14}: درجة الحرارة الصغرى من شهر نوفمبر (الزراعة) حتي شهر مايو (الحصاد).

X_{i15} حتي X_{i21}: الرطوبة النسبية من شهر نوفمبر (بداية الزراعة) حتي شهر مايو (الحصاد).

X_{i22} : متوسط معدل الأمطار.

D_{i1}: متغير صوري يعكس أثر إنتاجية محافظات الوجه البحري.

D_{i2}: متغير صوري يعكس أثر إنتاجية محافظات مصر الوسطي.

D_{i3}: متغير صوري يعكس أثر إنتاجية محافظات مصر العليا.

D_{i4}: متغير صوري يعكس أثر إنتاجية محافظات خارج الوادي.

وقد انتهت نتيجة النموذج الخطي المتعدد إلى عدم معنوية العلاقة بين كل متغير من هذه المتغيرات والمتغير التابع بسبب وجود مشاكل الاقتصاد القياسي وعلى رأسها مشكلة الازدواج الخطي والتي أكدتها تقديرات معاملات الارتباط البسيط بمصفوفة معاملات الارتباط، بينما اتضح من نموذج الانحدار المرحلي (Stepwise Regression) أن أكثر العوامل تأثيراً على إنتاجية القمح بمحافظات مصر خلال الفترة (٢٠١٩-٢٠١٧) كانت على النحو التالي:

أ-١- أهم العوامل المناخية التي تؤثر على إنتاجية محصول القمح بمحافظات مصر في الأراضي القديمة:

يزرع القمح في ١٢ محافظة بالوجه البحري، ٤ محافظات بمصر الوسطى و٥ محافظات بمصر العليا أي بإجمالي ٢١ محافظة داخل الوادي، حيث اتضح من نتائج تقدير نموذج الانحدار المرحلي باستخدام طريقة النموذج العشوائي Random Effect Modelأن أكثر العوامل المناخية تأثيراً على إنتاجية محصول القمح بمحافظات مصر بالأراضي القديمة خلال الفترة (٢٠١٩-٢٠١٧) هي درجة الحرارة العظمى في شهر نوفمبر (مرحلة الزراعة) X_{i1}، درجة الحرارة الصغرى في شهر إبريل (مرحلة الحصاد) X_{i13}، معدل سقوط الأمطار X_{i22} والمتغير الصوري الذي يعكس كل من محافظات الوجه البحري ومحافظات مصر العليا(D_{i1} D_{i3})، حيث اتضح من النتائج بزيادة كل من عوامل المناخ المذكورة وحده واحده يؤدي إلى انخفاض إنتاجية القمح بمحافظات مصر بالأراضي القديمة بمقدار معنوي احصائياً بلغ حوالي ٠,٠٣ طن/ فدان، ٠,٠٢ طن/ فدان، ٠,٠١ طن/ فدان علي الترتيب بما

يمثل نحو ١,٠٨%، ٠,٧٢%، ٠,٣٦% من متوسط إنتاجية القمح علي مستوى محافظات مصر والبالغ حوالي ٢,٧٧٧ طن/ فدان. ويبين المتغير الصوري (D_{i1} D_{i3}) انخفاض إنتاجية القمح في محافظات الوجه البحري وزيادتها في محافظات مصر العليا ولكن لم تثبت معنوية كل من الانخفاض والزيادة، ويبين معامل التحديد المعدل أن ٤٦% من التغيرات الحادثة في إنتاجية محصول القمح بمحافظات مصر بالأراضي القديمة ترجع إلى العوامل سالفة الذكر وأن الباقي ترجع إلى متغيرات أخري لم تؤخذ في النموذج، و تشير قيمة "F" إلى معنوية النموذج المستخدم عند مستوى معنوية ٠,٠١.

$$\hat{Y}_i = 3.98 - 0.03\ X_{i1} - 0.02\ X_{i13} - 0.01\ X_{i22} - 0.06\ D_{i1} + 0.01\ D_{i3}$$
(12.86)** (-2.92)** (-2.64)** (-5.99)** (-1.12) (0.21)

$R^2 = 0.49$ $\bar{R}^2 = 0.46$ $F = 10.93$**

ب–١– أهم العوامل المناخية التي تؤثر على إنتاجية محصول القمح بمحافظات مصر في الأراضي الجديدة:

يزرع القمح في ٩ محافظات بالوجه البحري، ٣ محافظات بمصر الوسطي، ٥ محافظات بمصر العليا و٥ محافظات خارج الوادي أي بإجمالي ٢٢ محافظة علي مستوى الجمهورية، حيث اتضح من نتائج تقدير نموذج الانحدار المرحلي باستخدام طريقة النموذج العشوائي Random Effect Modelأن أكثر العوامل المناخية تأثيراً على إنتاجية محصول القمح بمحافظات مصر بالأراضي الجديدة خلال الفترة (٢٠١٧–٢٠١٩) هي درجة الحرارة العظمى في شهري يناير ومايو (مرحلتي الاستطالة والحصاد) (X_{i3}, X_{i7})، درجة الحرارة الصغرى في شهري ديسمبر وفبراير (مرحلتي التفريع وطرد السنابل) (X_{i9}, X_{i11}) والمتغير الصوري الذي يعكس كل من محافظات الوجه البحري ومحافظات مصر الوسطى ومحافظات مصر العليا (D_{i1}, D_{i2}, D_{i3})، حيث اتضح من النتائج بزيادة كل من درجة الحرارة العظمى في شهر يناير X_{i3} ودرجة الحرارة الصغرى في شهر فبراير X_{i11} درجة واحدة لكل منهما يؤدي إلى انخفاض إنتاجية القمح بمحافظات مصر بالأراضي الجديدة بمقدار معنوي احصائياً بلغ حوالي ٠,٠٦ طن/ فدان، ٠,٠٤ طن/ فدان علي الترتيب بما يمثل نحو ٢,٤٩%، ١,٦٦% من متوسط إنتاجية القمح علي مستوى محافظات مصر والبالغ حوالي٢,٤١٢ طن/ فدان، في حين بزيادة كل من درجة الحرارة العظمى في شهر مايو X_{i7} ودرجة الحرارة الصغرى في شهر ديسمبر X_{i9} درجة واحدة لكل منهما يؤدي إلى زيادة إنتاجية القمح بمحافظات مصر بالأراضي الجديدة بمقدار معنوي احصائياً بلغ حوالي ٠,٠٥ طن/ فدان، ٠,٠٧ طن/ فدان علي الترتيب بما يمثل نحو ٢,٠٧%، ٢,٩% من متوسط إنتاجية القمح علي مستوى محافظات مصر ويبين المتغير الصوري(D_{i1}, D_{i2}, D_{i3}) زيادة إنتاجية القمح زيادة معنوية في محافظات كل من الوجه البحري ومصر الوسطى ومصر العليا، ويبين معامل التحديد المعدل أن ٣٠% من التغيرات الحادثة في إنتاجية محصول القمح بمحافظات مصر بالأراضي الجديدة ترجع إلى العوامل سالفة الذكر وأن النسبة الباقية ترجع إلى متغيرات أخري لم تؤخذ في النموذج، وتشير قيمة "F" إلى معنوية النموذج المستخدم عند مستوى معنوية ٠,٠١.

$$\hat{Y}_i = 0.996 - 0.06\ X_{i3} + 0.05\ X_{i7} + 0.07\ X_{i9} - 0.04\ X_{i11} + 0.5\ D_{i1} + 0.53\ D_{i2} + 0.4\ D_{i3}$$
(1.39) (-2.37)** (2.61)** (2.82)** (-2.04)* (3.86)** (3.18)** (2.57)**

$R^2 = 0.38$ $\bar{R}^2 = 0.30$ $F = 4.99$**

ج–١– أهم العوامل المناخية التي تؤثر على إنتاجية محصول القمح بمحافظات مصر بإجمالي الأراضي (القديمة والجديدة):

يزرع القمح في ١٣ محافظة بالوجه البحري، ٤ محافظات بمصر الوسطي، ٥ محافظات بمصر العليا و٥ محافظات خارج الوادي أي بإجمالي ٢٧ محافظة علي مستوى الجمهورية، حيث اتضح من نتائج تقدير نموذج الانحدار المرحلي باستخدام طريقة النموذج العشوائي Random Effect

Model أن أكثر العوامل المناخية تأثيراً على إنتاجية محصول القمح بمحافظات مصر بإجمالي الأراضي خلال الفترة (٢٠١٩-٢٠١٧) هي درجة الحرارة العظمى في شهري يناير ومايو (مرحلتي الاستطالة والحصاد) X_{i3}, X_{i7}، درجة الحرارة الصغرى في شهري ديسمبر وفبراير (مرحلتي التفريع وطرد السنابل) X_{i9}, X_{i11}، معدل سقوط الأمطار X_{i22} والمتغير الصوري الذي يعكس كل من محافظات الوجه البحري ومحافظات مصر الوسطى ومحافظات مصر العليا(D_{i1}, D_{i2}, D_{i3})، حيث اتضح من النتائج بزيادة كل من درجة الحرارة العظمى في شهر يناير X_{i3} ودرجة الحرارة الصغرى في شهر فبراير X_{i11} درجة واحدة لكل منهما يؤدي إلى انخفاض إنتاجية القمح بمحافظات مصر بإجمالي الأراضي بمقدار معنوي احصائياً بلغ حوالي ٠,٠٦ طن/ فدان، ٠,٠٤ طن/ فدان علي الترتيب بما يمثل نحو ٢,٣٤%، ١,٥٦% من متوسط إنتاجية القمح علي مستوى محافظات مصر والبالغ حوالي ٢,٥٦٩ طن/ فدان، في حين بزيادة كل من درجة الحرارة العظمى في شهر مايو X_{i7} ودرجة الحرارة الصغرى في شهر ديسمبر X_{i9} ومعدل سقوط الأمطار X_{i22} وحدة واحدة لكل منهم يؤدي إلى زيادة إنتاجية القمح بمحافظات مصر بالأراضي الجديدة بمقدار معنوي احصائياً بلغ حوالي ٠,٠٥ طن/ فدان، ٠,٠٥ طن/ فدان، ٠,٠١ طن/ فدان، علي الترتيب بما يمثل نحو ١,٩٥%، ١,٩٥%، ٠,٣٩% من متوسط إنتاجية القمح علي مستوى محافظات مصر ويبين المتغير الصوري (D_{i1}, D_{i2}, D_{i3}) زيادة إنتاجية القمح زيادة معنوية في محافظات كل من الوجه البحري ومصر الوسطى ومصر العليا، ويبين معامل التحديد المعدل أن ٤٩% من التغيرات الحادثة في إنتاجية محصول القمح بمحافظات مصر بإجمالي الأراضي ترجع إلى العوامل سالفة الذكر وأن الباقي ترجع إلى متغيرات أخري لم تؤخذ في النموذج، وتشير قيمة "F" إلى معنوية النموذج المستخدم عند مستوى معنوية ٠.٠١

جدول ١. ملخص نتائج تقدير النموذج العشوائي Random Effect Model لأثر العوامل المناخية على إنتاجية محصول القمح بمحافظات مصر خلال الفترة (٢٠١٩-٢٠١٧)

الأراضي	نوفمبر	ديسمبر	يناير	فبراير	مارس	ابريل	مايو	معدل سقوط الامطار
القديمة	(.) ظ (الزراعة)					(.) ص (امتلاء الحبوب)		(.)
الجديدة		(.) ص (تفريع)	(.) ظ (استطالة)	(+) ص (طرد سنابل)			(+) ظ (الحصاد)	
الإجمالي		(.) ص (تفريع)	(.) ظ (طرد سنابل)	(+) ص (طرد سنابل)			(+) ظ (الحصاد)	(+)

حيث تشير: (ظ) درجة الحرارة العظمي، (ص) درجة الحرارة الصغرى، (ن) الرطوبة النسبية، (ر) معدل سقوط الامطار، (.) تأثير سلبي، (+) تأثير إيجابي.

المصدر: نتائج التحليل الاحصائي بالمعادلات المقدرة خلال فترة الدراسة.

$$\hat{Y}_i = 1.57 - 0.06\ X_{i3} + 0.05\ X_{i7} + 0.05\ X_{i9} - 0.04\ X_{i11} + 0.01\ X_{i22} + 0.63\ D_{i1} + 0.68\ D_{i2} + 0.65\ D_{i3}$$
$$(2.51)\ (-3.1)^{**}\ (2.77)^{**}\ (2.46)^{**}\ (-2.37)^{*}\ (-2.52)^{**}\ (6.14)^{**}\ (5.09)^{**}\ (4.77)^{**}$$
$$R^2 = 0.54 \quad \bar{R}^2 = 0.49 \quad F = 10.5^{**}$$

يتضح من المعادلات السابقة وجدول (١) أن المحصلة النهائية للتغيرات المناخية كانت:

- سلبية تؤدي إلى انخفاض إنتاجية محصول القمح بالأراضي القديمة بمقدار ٠,١٢ طن/فدان(*) بما يمثل نحو ٤,٣٢% من متوسط إنتاجية القمح بمحافظات مصر والبالغ حوالي ٢,٧٧٧ طن/ فدان.
- ايجابية تؤدي إلى زيادة إنتاجية محصول القمح بالأراضي الجديدة بمقدار ٠,٠٢ طن/فدان(*) بما يمثل نحو ٠.٨٣% من متوسط إنتاجية القمح بمحافظات مصر والبالغ حوالي ٢,٤١٢ طن/ فدان.
- ايجابية تؤدي إلى زيادة إنتاجية محصول القمح بإجمالي الأراضي بمقدار ٠,٠١ طن/فدان(*) بما يمثل نحو ٠,٣٩% من متوسط إنتاجية القمح بمحافظات مصر والبالغ حوالي ٢.٥٦٩ طن/ فدان.

(*) تم حسابه من خلال تجميع الآثار للتغيرات المناخية من واقع معادلة النموذج العشوائي.

٢–محصول الذرة الشامية:

يزرع محصول الذرة الشامية خلال شهر ابريل ويتم حصاده خلال شهر اغسطس، وبناءً عليه تم حصر العوامل المناخية المؤثرة على محصول الذرة الشامية في المعادلة التالية:

$$\hat{Y}_i = \propto + \beta_1 X_{i1} + \beta_2 X_{i2} + \beta_1 X_{i3} + \ldots\ldots + \beta_1 X_{i14} + \beta_1 X_{i15} + \beta_1 X_{i16} + \beta_1 D_{i1} + \beta_1 D_{i2} + \beta_1 D_{i3} + \beta_1 D_{i4} + \epsilon_i$$

حيث:

$\hat{Y}_i$:القيمة التقديرية لإنتاجية الذرة الشامية بمحافظات مصر خلال الفترة (٢٠١٩–٢٠١٧).

X_{i1} إلى X_{i5}: درجة الحرارة العظمى من شهر إبريل (الزراعة) حتي شهر اغسطس (الحصاد).

X_{i6} حتي X_{i10}: درجة الحرارة الصغرى من شهر إبريل (الزراعة) حتي شهر اغسطس (الحصاد).

X_{i11} حتي X_{i15}: الرطوبة النسبية من شهر إبريل (الزراعة) حتي شهر اغسطس (الحصاد).

X_{i16} : متوسط معدل الأمطار.

D_{i1}: متغير صوري يعكس أثر إنتاجية محافظات الوجه البحري.

D_{i2}: متغير صوري يعكس أثر إنتاجية محافظات مصر الوسطي.

D_{i3}: متغير صوري يعكس أثر إنتاجية محافظات مصر العليا.

D_{i4}: متغير صوري يعكس أثر إنتاجية محافظات خارج الوادي.

وقد انتهت نتيجة النموذج الخطي المتعدد إلى عدم معنوية العلاقة بين كل متغير من هذه المتغيرات والمتغير التابع بسبب وجود مشاكل الاقتصاد القياسي وعلي رأسها مشكلة الازدواج الخطي والتي أكدتها تقديرات معاملات الارتباط البسيط بمصفوفة معاملات الارتباط، بينما اتضح من نموذج الانحدار المرحلي (Stepwise Regression) أن أكثر العوامل تأثيراً علي إنتاجية الذرة الشامية بمحافظات مصر خلال الفترة (٢٠١٩–٢٠١٧) كانت علي النحو التالي:

أ–٢–أهم العوامل المناخية التي تؤثر على إنتاجية محصول الذرة الشامية بمحافظات مصر في الأراضي القديمة:

تزرع الذرة الشامية في ١٢ محافظة بالوجه البحري، ٤ محافظات بمصر الوسطى و٥ محافظات بمصر العليا أي بإجمالي ٢١ محافظة داخل الوادي، حيث اتضح من نتائج تقدير نموذج الانحدار المرحلي باستخدام طريقة النموذج

العشوائي Random Effect Model أن أكثر العوامل المناخية تأثيراً على إنتاجية محصول الذرة الشامية بمحافظات مصر بالأراضي القديمة خلال الفترة (٢٠١٩-٢٠١٧) هي درجة الحرارة العظمى في شهري مايو ويونيو (مرحلتي الإنبات ومرحلة النمو الخضري) X_{i2}, X_{i3}، درجة الحرارة الصغرى في شهري إبريل ويوليو (مرحلتي الإنبات وطرد النورات) X_{i6}, X_{i9}، والمتغير الصوري الذي يعكس كل من محافظات الوجه البحري ومحافظات مصر العليا(D_{i1} D_{i3})، حيث اتضح من النتائج بزيادة كل من درجة الحرارة العظمى في شهر يونيو X_{i3} ودرجة الحرارة الصغرى في شهري ابريل ويوليو X_{i6}, X_{i9} وحدة واحدة لكل منهم يؤدي إلى انخفاض إنتاجية الذرة الشامية بمحافظات مصر بالأراضي القديمة بمقدار معنوي احصائياً بلغ حوالي ٠,٠٦ طن/ فدان، ٠,٠٤ طن/ فدان، ٠,٠٩ طن/ فدان علي الترتيب بما يمثل نحو ١,٩٥%، ١,٣%، ٢,٩٣% من متوسط إنتاجية الذرة الشامية علي مستوى محافظات مصر والبالغ حوالي ٣,٠٧١ طن/ فدان، في حين بزيادة درجة الحرارة العظمى في شهر مايو X_{i2} درجة واحدة يؤدي إلى زيادة إنتاجية الذرة الشامية بمحافظات مصر بالأراضي القديمة بمقدار معنوي احصائياً بلغ حوالي ٠,٠٥ طن/ فدان، بما يمثل نحو ١,٦٣% من متوسط إنتاجية الذرة الشامية علي مستوى محافظات مصر ويبين المتغير الصوري(D_{i1}, D_{i3}) انخفاض إنتاجية الذرة الشامية زيادة معنوية في محافظات كل من الوجه البحري ومصر العليا، ويبين معامل التحديد المعدل أن ٦٩% من التغيرات الحادثة في إنتاجية محصول الذرة الشامية بمحافظات مصر بالأراضي القديمة ترجع إلى العوامل سالفة الذكر وأن الباقي ترجع إلى متغيرات أخري لم تؤخذ في النموذج، وتشير قيمة "F" إلى معنوية النموذج المستخدم عند مستوى معنوية ٠,٠١.

$$\hat{Y}_i = 6.84 + 0.05\ X_{i2} - 0.06\ X_{i3} - 0.04\ X_{i6} - 0.09\ X_{i9}$$
$$-(6.38)^{**}\quad (1.9)^{*}\quad (-2.48)^{**}\quad (-2.82)^{**}\quad (-2.88)^{**}$$
$$0.35\ D_{i1} - 0.48\ D_{i3}$$
$$(-2.77)^{*}\quad (-2.54)^{**}$$

$R^2 = 0.72$ $\bar{R}^2 = 0.69$ $F = 20.6^{**}$

ب-٢- أهم العوامل المناخية التي تؤثر على إنتاجية محصول الذرة الشامية بمحافظات مصر في الأراضي الجديدة:

تزرع الذرة الشامية في ٨ محافظات بالوجه البحري، ٣ محافظات بمصر الوسطي، ٥ محافظات بمصر العليا و٤ محافظات خارج الوادي أي بإجمالي ٢٠ محافظة علي مستوى الجمهورية، حيث اتضح من نتائج تقدير نموذج الانحدار المرحلي باستخدام طريقة النموذج العشوائي Random Effect Model أن أكثر العوامل المناخية تأثيراً على إنتاجية محصول الذرة الشامية بمحافظات مصر بالأراضي الجديدة خلال الفترة (٢٠١٩-٢٠١٧) هي درجة الحرارة العظمى في شهر اغسطس (مرحلة امتلاء الحبوب) X_{i5}، درجة الحرارة الصغرى في شهر اغسطس (مرحلة امتلاء الحبوب) X_{i10}، الرطوبة النسبية في شهر يونيو X_{i13} والمتغير الصوري الذي يعكس كل من محافظات مصر الوسطى ومحافظات مصر العليا ومحافظات خارج الوادي (D_{i2}, D_{i3}, D_{i4})، حيث اتضح من النتائج بزيادة درجة الحرارة الصغرى في شهر أغسطس X_{i10}درجة واحدة يؤدي إلى انخفاض إنتاجية الذرة الشامية بمحافظات مصر بالأراضي الجديدة بمقدار معنوي احصائياً بلغ حوالي ٠,١٢ طن/ فدان، بما يمثل نحو ٤,٥١% من متوسط إنتاجية الذرة الشامية علي مستوى محافظات مصر والبالغ حوالي ٢,٦٦١ طن/ فدان، في حين بزيادة كل من درجة الحرارة العظمى في شهر أغسطس X_{i5} والرطوبة النسبية في شهر يونيو X_{i13} درجة واحدة لكل منهما يؤدي إلى زيادة إنتاجية الذرة الشامية بمحافظات مصر بالأراضي الجديدة بمقدار معنوي احصائياً بلغ حوالي ٠,١٨ طن/ فدان، ٠,٠٢ طن/ فدان علي الترتيب بما يمثل نحو ٦,٧٦%، ٠,٧٥% من متوسط إنتاجية الذرة الشامية علي مستوى محافظات مصر، ويبين المتغير الصوري (D_{i2}, D_{i3}, D_{i4}) انخفاض إنتاجية الذرة الشامية انخفاض معنوي في محافظات كل من مصر الوسطى ومصر العليا وخارج الوادي، ويبين معامل

التحديد المعدل أن ٥٣% من التغيرات الحادثة في إنتاجية محصول الذرة الشامية بمحافظات مصر بالأراضي الجديدة ترجع إلى العوامل سالفة الذكر وأن الباقي ترجع إلى متغيرات أخري لم تؤخذ في النموذج، وتشير قيمة "F" إلى معنوية النموذج المستخدم عند مستوى معنوية ٠,٠١.

$$\hat{Y}_i = -1.97 + 0.18\ X_{i5} - 0.12\ X_{i10} + 0.02\ X_{i13} - 0.43\ D_{i2} - 0.77\ D_{i3} - 0.32\ D_i$$

(-1.01) (5.49)* (-2.6)** (2.82)** (-2.04)* (-2.94)** (-1.8)*

$R^2 = 0.58$ $\bar{R}^2 = 0.53$ $F = 12.1$**

ج-٢- أهم العوامل المناخية التي تؤثر على إنتاجية محصول الذرة الشامية بمحافظات مصر بإجمالي الأراضي (الجديدة والقديمة):

تزرع الذرة الشامية في ١٤ محافظات بالوجه البحري، ٣ محافظات بمصر الوسطى، ٥ محافظات بمصر العليا و ٤ محافظات خارج الوادي أي بإجمالي ٢٦ محافظة على مستوى الجمهورية، حيث اتضح من نتائج تقدير نموذج الانحدار المرحلي باستخدام طريقة النموذج العشوائي Random Effect Model أن أكثر العوامل المناخية تأثيراً على إنتاجية محصول الذرة الشامية بمحافظات مصر بإجمالي الأراضي خلال الفترة (٢٠١٧-٢٠١٩) هي درجة الحرارة العظمى في شهر أغسطس (مرحلة امتلاء الحبوب) X_{i5}، درجة الحرارة الصغرى في شهر اغسطس (مرحلة امتلاء الحبوب) X_{i10}، الرطوبة النسبية في شهر يونيو X_{i13} والمتغير الصوري الذي يعكس كل من محافظات مصر الوسطى ومحافظات مصر العليا ومحافظات خارج الوادي (D_{i2}, D_{i3}, D_{i4})، حيث اتضح من النتائج بزيادة درجة الحرارة الصغرى في شهر اغسطس X_{i10} درجة واحدة يؤدي إلى انخفاض إنتاجية الذرة الشامية بمحافظات مصر بإجمالي الأراضي بمقدار معنوي احصائياً بلغ حوالي ٠,١٦ طن/ فدان، بما يمثل نحو ٥,٤٢% من متوسط إنتاجية الذرة الشامية على مستوى محافظات مصر والبالغ حوالي ٢.٩٥٣ طن/ فدان، في حين بزيادة كل من درجة الحرارة العظمى في شهر اغسطس X_{i5} والرطوبة النسبية في شهر يونيو X_{i13} درجة واحدة لكل منهما يؤدي إلى زيادة إنتاجية الذرة الشامية بمحافظات مصر بإجمالي الأراضي بمقدار معنوي احصائياً بلغ حوالي ٠,٢٠ طن/ فدان، ٠,٠٣ طن/ فدان علي الترتيب بما يمثل نحو ٦,٧٧%، ١,٠١% من متوسط إنتاجية الذرة الشامية على مستوى محافظات مصر،

جدول ٢. ملخص نتائج تقدير النموذج العشوائي Random Effect Model لأثر العوامل المناخية على إنتاجية محصول الذرة الشامية بمحافظات مصر خلال الفترة (٢٠١٧-٢٠١٩)

الأراضي	مايو	يونيو	يوليو	اغسطس	سبتمبر
القديمة	(+) ظ، (.) ص زراعة وانبات	(.) ظ نمو خضري	(.) ص طرد النورات		مرحلة الحصاد
الجديدة		(+) ن نمو خضري		(+) ظ، (.) ص امتلاء الحبوب	
الإجمالي		(+) ن نمو خضري		(+) ظ، (.) ص امتلاء الحبوب	

حيث تشير: (ظ) درجة الحرارة العظمي، (ص) درجة الحرارة الصغرى، (ن) الرطوبة النسبية، (ر) معدل سقوط الامطار، (-) تأثير سلبي، (+) تأثير إيجابي.

المصدر: نتائج التحليل الاحصائي بالمعادلات المقدرة خلال فترة الدراسة.

ويبين المتغير الصوري (D_{i2}, D_{i3}, D_{i4}) انخفاض إنتاجية الذرة الشامية انخفاض معنوي في محافظات كل من مصر الوسطى ومصر العليا وخارج الوادي، ويبين معامل التحديد المعدل أن ٥٧% من التغيرات الحادثة في إنتاجية محصول الذرة الشامية بمحافظات مصر بإجمالي الأراضي ترجع إلى العوامل سالفة الذكر وأن الباقي ترجع إلى متغيرات أخري لم تؤخذ في النموذج، وتشير قيمة "F" إلى معنوية النموذج المستخدم عند مستوى معنوية ٠,٠١.

$$\hat{Y}_i = -1.21 + 0.20\ X_{i5} - 0.16\ X_{i10} + 0.03\ X_{i13} - 0.70\ D_{i2}$$
$$(-3.71)^{**}\quad (-4.22)^{**}\quad (3.27)^{**}\quad (6.85)^{**}\quad (-0.72)$$
$$-0.57\ D_{i3} - 0.55\ D_{i4}$$
$$(-2.55)^{**}\quad (-3.57)^{**}$$
$$R^2 = 0.61 \qquad \bar{R}^2 = 0.57 \qquad F = 18.3^{**}$$

يتضح من المعادلات السابقة وجدول (٢) أن المحصلة النهائية للتغيرات المناخية كانت:

- سلبية تؤدي إلى انخفاض إنتاجية محصول الذرة الشامية بالأراضي القديمة بمقدار ٠,١٤ طن/فدان(*) بما يمثل نحو ٤,٥٦% من متوسط إنتاجية القمح بمحافظات مصر والبالغ حوالي ٣,٠٧١ طن/ فدان.
- سلبية تؤدي إلى انخفاض إنتاجية محصول الذرة الشامية بالأراضي الجديدة بمقدار ٠,٣٥ طن/فدان(*) بما يمثل نحو ١٣,١٥% من متوسط إنتاجية القمح بمحافظات مصر والبالغ حوالي ٢,٦٦ طن/ فدان.
- ايجابية تؤدي إلى زيادة إنتاجية محصول الذرة الشامية بإجمالي الأراضي بمقدار ٠,٠٧ طن/فدان(*) بما يمثل نحو ٢,٣٧% من متوسط إنتاجية القمح بمحافظات مصر والبالغ حوالي ٢,٩٥٣ طن/ فدان.

(*) تم حسابه من خلال تجميع الآثار السلبية والايجابية للتغيرات المناخية من واقع معادلة النموذج العشوائي.

٣-محصول الأرز:

يزرع محصول الأرز خلال شهري ابريل ومايو ويتم حصاده خلال شهر سبتمبر، وبناءً عليه تم حصر العوامل المناخية المؤثرة على محصول الذرة الشامية في المعادلة التالية:

$$\hat{Y}_i = \propto + \beta_1 X_{i1} + \beta_2 X_{i2} + \beta_1 X_{i3} + \ldots\ldots + \beta_1 X_{i17} + \beta_1 X_{i18} + \beta_1 X_{i19} + \beta_1 D_{i1} + \beta_1 D_{i2} + \beta_1 D_{i3} + \beta_1 D_{i4} + \epsilon_i$$

حيث:

$\hat{Y}_i$: القيمة التقديرية لإنتاجية الأرز بمحافظات مصر خلال الفترة (٢٠١٩-٢٠١٧).

X_{i1} إلى X_{i6}: درجة الحرارة العظمى من شهر إبريل (الزراعة) حتي شهر سبتمبر (الحصاد).

X_{i7} حتي X_{i12}: درجة الحرارة الصغرى من شهر إبريل (الزراعة) حتي شهر سبتمبر (الحصاد).

X_{i13} حتي X_{i18}: الرطوبة النسبية من شهر إبريل (الزراعة) حتي شهر سبتمبر (الحصاد).

X_{i19} : متوسط معدل الأمطار.

D_{i1}: متغير صوري يعكس أثر إنتاجية محافظات الوجه البحري.

D_{i2}: متغير صوري يعكس أثر إنتاجية محافظات مصر الوسطي.

D_{i3}: متغير صوري يعكس أثر إنتاجية محافظات مصر العليا.

D_{i4}: متغير صوري يعكس أثر إنتاجية محافظات خارج الوادي.

وقد انتهت نتيجة النموذج الخطي المتعدد إلى عدم معنوية العلاقة بين كل متغير من هذه المتغيرات والمتغير التابع بسبب وجود مشاكل الاقتصاد القياسي وعلى رأسها مشكلة الازدواج الخطي والتي أكدتها تقديرات معاملات الارتباط البسيط بمصفوفة معاملات الارتباط، بينما اتضح من نموذج الانحدار المرحلي (Stepwise Regression) أن أكثر العوامل تأثيراً على إنتاجية محصول الأرز بمحافظات مصر خلال الفترة (٢٠١٩-٢٠١٧) كانت على النحو التالي:

أ-٣- أهم العوامل المناخية التي تؤثر على إنتاجية محصول الأرز بمحافظات مصر في الأراضي القديمة:

يزرع الأرز في ١٠ محافظة بالوجه البحري، ٢ محافظة بمصر الوسطى أي بإجمالي ١٢ محافظة داخل الوادي، حيث اتضح من نتائج تقدير نموذج الانحدار المرحلي باستخدام طريقة النموذج العشوائي Random Effect Model أن أكثر العوامل المناخية تأثيراً على إنتاجية محصول الأرز بمحافظات مصر بالأراضي القديمة خلال الفترة (٢٠١٩-٢٠١٧) هي درجة الحرارة العظمى في شهر مايو (مرحلتي الزراعة والإنبات) $\mathbf{X_{i2}}$، درجة الحرارة الصغرى في شهر اغسطس (مرحلة امتلاء الحبوب) X_{i11}، والرطوبة النسبية في شهر اغسطس X_{i17} والمتغير الصوري الذي يعكس محافظات الوجه البحري (D_{i1})، حيث اتضح من النتائج بزيادة كل من عوامل المناخ المذكورة وحده واحده يؤدي إلى انخفاض إنتاجية الأرز بمحافظات مصر بالأراضي القديمة بمقدار معنوي احصائياً بلغ حوالي ٠,٠٦ طن/ فدان، ٠,١٤ طن/ فدان، ٠,٠١ طن/ فدان علي الترتيب بما يمثل نحو ١,٦٨%، ٣,٩١%، ٠,٢٨% من متوسط إنتاجية الأرز علي مستوى محافظات مصر والبالغ حوالي ٣,٥٧٦ طن/ فدان. ويبين المتغير الصوري (D_{i1} D_{i3}) انخفاض إنتاجية الأرز في محافظات الوجه البحري ولكن لم تثبت معنوية هذا الانخفاض، ويبين معامل التحديد المعدل أن ٤٦% من التغيرات الحادثة في إنتاجية محصول الأرز بمحافظات مصر بالأراضي القديمة ترجع إلى العوامل سالفة الذكر وأن الباقي ترجع إلى متغيرات أخري لم تؤخذ في النموذج، وتشير قيمة "F" إلى معنوية النموذج المستخدم عند مستوى معنوية ٠,٠١.

$$\hat{Y}_i = 9.52 - 0.06\ X_{i2} - 0.14\ X_{i11} - 0.01\ X_{i17} - 0.1\ D_{i1}$$
$$(8.63)^{**}\quad (-3.14)^{**}\quad (-5.26)^{**}\quad (-2.48)^{**}\quad (-0.96)$$
$$R^2 = 0.52 \qquad \bar{R}^2 = 0.46 \qquad F = 8.3^{**}$$

ب-٣- أهم العوامل المناخية التي تؤثر على إنتاجية محصول الأرز بمحافظات مصر في الأراضي الجديدة:

يزرع الأرز في ٧ محافظات بالوجه البحري و٢ محافظة خارج الوادي أي بإجمالي ٩ محافظة علي مستوى الجمهورية، حيث اتضح من نتائج تقدير نموذج الانحدار المرحلي باستخدام طريقة النموذج العشوائيRandom Effect Model أن أكثر العوامل المناخية تأثيراً على إنتاجية محصول الأرز بمحافظات مصر بالأراضي الجديدة خلال الفترة (٢٠١٩-٢٠١٧) هي درجة الحرارة الصغرى في شهري يونيو ويوليو (مرحلتي طور البادرة وطرد السنابل) X_{i9}, X_{i10}، والرطوبة النسبية في شهر أغسطس (مرحلة امتلاء الحبوب) X_{i17}، حيث اتضح من النتائج بزيادة كل من درجة الحرارة الصغرى في شهر يوليو X_{i10} والرطوبة النسبية في شهر أغسطس X_{i17} وحدة واحدة لكل منهما يؤدي إلى انخفاض إنتاجية الأرز بمحافظات مصر بالأراضي الجديدة بمقدار معنوي احصائياً بلغ حوالي ٠,٠٦ طن/ فدان، ٠,٠٢ طن/ فدان علي الترتيب بما يمثل نحو ١,٨٧%، ٠,٦٢% من متوسط إنتاجية الأرز علي مستوى محافظات مصر والبالغ حوالي ٣,٢١٤ طن/ فدان، في حين بزيادة كل من درجة الحرارة الصغرى في شهر يونيو X_{i9} وحدة واحدة يؤدي إلى زيادة إنتاجية الأرز بمحافظات مصر بالأراضي الجديدة بمقدار معنوي احصائياً بلغ حوالي ٠,٠٨ طن/ فدان بما يمثل نحو ٢,٤٩% من متوسط إنتاجية الأرز علي مستوى محافظات، ويبين معامل التحديد المعدل أن ٥٠% من التغيرات الحادثة في إنتاجية محصول الأرز بمحافظات مصر بالأراضي الجديدة ترجع إلى العوامل سالفة الذكر وأن الباقي ترجع إلى متغيرات أخري لم تؤخذ في النموذج، وتشير قيمة "F" إلى معنوية النموذج المستخدم عند مستوى معنوية ٠,٠١.

$$\hat{Y}_i = 3.59 - 0.06\ X_{i9} + 0.08\ X_{i10} - 0.02\ X_{i17}$$
$$(3.63)^{**}\quad (-1.96)^{*}\quad (2.12)^{*}\quad (-4.48)^{**}$$
$$R^2 = 0.58 \qquad \bar{R}^2 = 0.50 \qquad F = 7.45^{**}$$

ج-٣- أهم العوامل المناخية التي تؤثر على إنتاجية محصول الأرز بمحافظات مصر بإجمالي الأراضي (الجديدة والقديمة):

يزرع الأرز في ١١ محافظات بالوجه البحري، ٢ محافظة بمصر الوسطى و٢ محافظة خارج الوادي أي بإجمالي ١٥ محافظة علي مستوى الجمهورية، حيث اتضح من نتائج تقدير نموذج الانحدار المرحلي باستخدام طريقة النموذج العشوائي Random Effect Model أن أكثر العوامل المناخية تأثيراً على إنتاجية محصول الأرز بمحافظات مصر بإجمالي الأراضي خلال الفترة (٢٠١٩-٢٠١٧) هي درجة الحرارة العظمى في شهري مايو ويونيو (مرحلتي الزراعة والإنبات ومرحلة طور البادرة) X_{i2}, X_{i3}، درجة الحرارة الصغرى في شهر أغسطس (مرحلة امتلاء الحبوب) X_{i11}، الرطوبة النسبية في شهر أغسطس (مرحلة امتلاء الحبوب) X_{i17}، ومعدل سقوط الامطار X_{i19} والمتغير الصوري الذي يعكس محافظات كل من الوجه البحري ومصر الوسطى ($D_{i1,}$ D_{i2})، حيث اتضح من النتائج بزيادة درجة الحرارة العظمى في شهر مايو (وقت الحصاد) X_{i2}، درجة الحرارة الصغرى في شهر أغسطس X_{i11}، والرطوبة النسبية في شهر اغسطس X_{i17} وحدة واحدة يؤدي إلى انخفاض إنتاجية الأرز بمحافظات مصر بإجمالي الأراضي بمقدار معنوي احصائياً بلغ حوالي ٠,٠٦ طن/ فدان، ٠,١٤ طن/ فدان، ٠,٠١ طن/ فدان، بما يمثل نحو ١,٧٣%، ٤,٠٣%، ٠,٢٩% من متوسط إنتاجية الأرز علي مستوى محافظات مصر والبالغ حوالي ٣,٤٧٧ طن/ فدان، في حين بزيادة كل من درجة الحرارة العظمى في شهر يونيو X_{i3} ومعدل سقوط الأمطار X_{i19} وحدة واحدة لكل منهما يؤدي إلى زيادة إنتاجية الأرز بمحافظات مصر بإجمالي الأراضي بمقدار معنوي احصائياً بلغ حوالي ٠,٠٧ طن/ فدان، ٠,٠٣ طن/ فدان علي الترتيب بما يمثل نحو ٢,٠١%، ٠,٨٦% من متوسط إنتاجية الأرز علي مستوى محافظات مصر، ويبين المتغير الصوري($D_{i1,}$ D_{i2}) انخفاض إنتاجية الأرز زيادة معنوية في محافظات كل من الوجه البحري ومصر الوسطى، ويبين معامل التحديد المعدل أن ٤٨% من التغيرات الحادثة في إنتاجية محصول الأرز بمحافظات مصر بإجمالي الأراضي ترجع إلى العوامل سالفة الذكر وأن الباقي ترجع إلى متغيرات أخري لم تؤخذ في النموذج، وتشير قيمة "F" إلى معنوية النموذج المستخدم.

$$\hat{Y}_i = 6.99 - 0.06\ X_{i2} + 0.07\ X_{i3} - 0.14\ X_{i11} - 0.01\ X_{i17}$$
$$(5.8)^{**}\ (-2.35)^{**}\ (2.73)^{**}\ (-4.87)^{**}\ (-3.54)^{**}$$
$$+ 0.03\ X_{i19} + 0.31\ D_{i1} + 0.29\ D_{i2}$$
$$(3.05)^{**}\ (249)^{**}\ (2.07)^{*}$$
$$R^2 = 0.56 \qquad \bar{R}^2 = 0.48 \qquad F = 6.84^{**}$$

جدول ٣. ملخص نتائج تقدير النموذج العشوائي Random Effect Model لأثر العوامل المناخية على إنتاجية محصول الأرز بمحافظات مصر خلال الفترة (٢٠١٩-٢٠١٧)

الأراضي	مايو	يونيو	يوليو	أغسطس	سبتمبر
القديمة	(.) ظ زراعة وانبات			(.) ص، (.) ن امتلاء الحبوب	مرحلة الحصاد
الجديدة		(+) ص طور البادرة	(.) ص طرد السنابل	(.) ن امتلاء الحبوب	
الإجمالي	(.) ظ زراعة وانبات	(+) ظ طور البادرة		(.) ص، (.) ن امتلاء الحبوب	

حيث تشير: (ظ) درجة الحرارة العظمي، (ص) درجة الحرارة الصغرى، (ن) الرطوبة النسبية، (ر) معدل سقوط الامطار، (-) تأثير سلبي، (+) تأثير إيجابي.

المصدر: نتائج التحليل الاحصائي بالمعادلات المقدرة خلال فترة الدراسة.

يتضح من المعادلات السابقة وجدول (٣) أن المحصلة النهائية للتغيرات المناخية كانت:

- سلبية تؤدي إلى انخفاض إنتاجية محصول الأرز بالأراضي القديمة بمقدار ٠,٢١ طن/فدان(*) بما يمثل نحو ٥,٨٧% من متوسط إنتاجية القمح بمحافظات مصر والبالغ حوالي ٣,٥٧٦ طن/ فدان.
- ايجابيه تؤدي إلى زيادة إنتاجية محصول الأرز بالأراضي الجديدة بمقدار ٠,٠٤ طن/فدان(*) بما يمثل نحو ١,٢٤% من متوسط إنتاجية القمح بمحافظات مصر والبالغ حوالي ٣,٢١٤ طن/ فدان.
- سلبية تؤدي إلى انخفاض إنتاجية محصول الأرز بإجمالي الأراضي بمقدار ٠,١١ طن/فدان(*) بما يمثل نحو ٣,١٦% من متوسط إنتاجية القمح بمحافظات مصر والبالغ حوالي ٣,٤٧٧ طن/ فدان.

(*) تم حسابه من خلال تجميع الآثار السلبية للتغيرات المناخية من واقع معادلة النموذج العشوائي.

ثانياً: محاصيل البقول:

تمثل مساحة محاصيل البقول حوالي ٨١.٦٥ ألف فدان عام ٢٠١٩، حيث بلغت مساحة محصول الفول البلدي المفرد ٦٩,٨١ ألف فدان بما يمثل نحو ٨٥,٥% من مساحة البقول، وفيما يلي أهم العوامل المناخية التي تؤثر محصول الفول البلدي. (النشرة السنوية لإحصاء المساحات المحصولية والإنتاج النباتي، الجهاز المركزي للتعبئة العامة والاحصاء)

- محصول الفول البلدي: يزرع محصول الفول البلدي خلال شهري أكتوبر ونوفمبر ويتم حصاده خلال شهري ابريل ومايو، وبناءً عليه تم حصر العوامل المناخية المؤثرة على محصول الفول البلدي في المعادلة التالية:

$$\hat{Y}_i = \propto + \beta_1 X_{i1} + \beta_2 X_{i2} + \beta_1 X_{i3} + \ldots\ldots + \beta_1 X_{i23} + \beta_1 X_{i24} + \beta_1 X_{i25} + \beta_1 D_{i1} + \beta_1 D_{i2} + \beta_1 D_{i3} + \beta_1 D_{i4} + \in_i$$

حيث:

$\hat{Y}_i$:القيمة التقديرية لإنتاجية الفول البلدي بمحافظات مصر خلال الفترة (٢٠١٩-٢٠١٧).

X_{i1} إلى X_{i8}: درجة الحرارة العظمى من شهر أكتوبر (الزراعة) حتي شهر مايو (الحصاد).

X_{i9} حتي X_{i16} : درجة الحرارة الصغرى من شهر أكتوبر (الزراعة) حتي شهر مايو (الحصاد).

X_{i17} حتي X_{i24} : الرطوبة النسبية من شهر أكتوبر (بداية الزراعة) حتي شهر مايو (الحصاد).

X_{i25} : متوسط معدل الأمطار.

D_{i1}: متغير صوري يعكس أثر إنتاجية محافظات الوجه البحري.

D_{i2}: متغير صوري يعكس أثر إنتاجية محافظات مصر الوسطي.

D_{i3}: متغير صوري يعكس أثر إنتاجية محافظات مصر العليا.

D_{i4}: متغير صوري يعكس أثر إنتاجية محافظات خارج الوادي.

وقد انتهت نتيجة النموذج الخطي المتعدد إلى عدم معنوية العلاقة بين كل متغير من هذه المتغيرات والمتغير التابع بسبب وجود مشاكل الاقتصاد القياسي وعلى رأسها مشكلة الازدواج الخطي والتي أكدتها تقديرات معاملات الارتباط البسيط بمصفوفة معاملات الارتباط، بينما اتضح من نموذج الانحدار المرحلي (Stepwise Regression) أن أكثر العوامل تأثيراً على إنتاجية الفول البلدي بمحافظات مصر خلال الفترة (٢٠١٩-٢٠١٧) كانت على النحو التالي:

أ- أهم العوامل المناخية التي تؤثر على إنتاجية محصول الفول البلدي بمحافظات مصر في الأراضي القديمة:

يزرع الفول البلدي في ١٠ محافظة بالوجه البحري، ٤ محافظات بمصر الوسطى و٥ محافظات بمصر العليا أي بإجمالي ١٩ محافظة داخل الوادي، حيث اتضح من نتائج تقدير نموذج الانحدار المرحلي باستخدام طريقة النموذج العشوائي Random Effect Model أن أكثر العوامل المناخية تأثيراً على إنتاجية محصول الفول البلدي بمحافظات مصر بالأراضي القديمة خلال الفترة (٢٠١٩-٢٠١٧) هي درجة الحرارة العظمى في شهر مارس(مرحلتي النضج والحصاد) X_{i6}، درجة الحرارة الصغرى في شهور ديسمبر ويناير ومارس(مرحلة عقد وامتلاء القرون ومرحلتي النضج والحصاد) $X_{i11}, X_{i12}, X_{i14}$، والرطوبة النسبية في شهر فبراير (مرحلة عقد وامتلاء القرون) X_{i21} والمتغير الصوري الذي يعكس محافظات كل من مصر الوسطى ومصر العليا (D_{i2}, D_{i3})، حيث اتضح من النتائج بزيادة كل من درجة الحرارة العظمى في شهر مارس X_{i6}، درجة الحرارة الصغرى في شهري ديسمبر ويناير X_{i11}, X_{i12}، والرطوبة النسبية في شهر فبراير X_{i21} وحده واحده يؤدي إلى انخفاض إنتاجية الفول البلدي بمحافظات مصر بالأراضي القديمة بمقدار معنوي احصائياً بلغ حوالي ٠,٠٥ طن/ فدان، ٠,٠٤ طن/ فدان، ٠,٠٦ طن/ فدان، ٠,٠٠٤ طن/ فدان علي الترتيب بما يمثل نحو ٣,٩٥%، ٣,١٦%، ٤,٧٤%، ٠,٣٢% من متوسط إنتاجية الفول البلدي علي مستوى محافظات مصر والبالغ حوالي ١,٢٦٦ طن/ فدان، في حين بزيادة درجة الحرارة الصغرى في شهر مارس (X_{i14}) يؤدي إلى زيادة إنتاجية الفول البلدي بمحافظات مصر بالأراضي القديمة بمقدار معنوي احصائياً بلغ حوالي ٠,٠٥ طن/ فدان بما يمثل نحو ٣,٩٥% من متوسط إنتاجية الفول البلدي علي مستوى محافظات مصر. ويبين المتغير الصوري (D_{i1}, D_{i3}) انخفاض إنتاجية الفول البلدي في محافظات كل من مصر الوسطى ومصر العليا ولكن لم تثبت معنوية كل من الانخفاض والزيادة، ويبين معامل التحديد المعدل أن ٣٤% من التغيرات الحادثة في إنتاجية محصول الفول البلدي بمحافظات مصر بالأراضي القديمة ترجع إلى العوامل سالفة الذكر وأن الباقي ترجع إلى متغيرات أخري لم تؤخذ في النموذج، و تشير قيمة "F" إلى معنوية النموذج المستخدم عند مستوى معنوية ٠,٠١.

$$\hat{Y}_i = 3.34 - 0.05\ X_{i6} - 0.04\ X_{i11} - 0.06\ X_{i12} + 0.05\ X_{i14}$$
$$(7.86)^{**}\ (-3.97)^{*}\ (-2.58)^{**}\ (-3.45)^{**}\ (2.60)^{**}$$
$$0.004\ X_{i21} - 0.44\ D_{i2} - 0.02\ D_{i3}$$
$$(-2.72)^{**}\ (-0.78)\ (-0.24)$$
$$R^2 = 0.43 \qquad \bar{R}^2 = 0.34 \qquad F = 5.17^{**}$$

ب- أهم العوامل المناخية التي تؤثر على إنتاجية محصول الفول البلدي بمحافظات مصر في الأراضي الجديدة:

يزرع الفول البلدي في ٩ محافظات بالوجه البحري، ٣ محافظات بمصر الوسطي، ٥ محافظات بمصر العليا و٥ محافظات خارج الوادي أي بإجمالي ٢٢ محافظة علي مستوى الجمهورية، حيث اتضح من نتائج تقدير نموذج الانحدار المرحلي باستخدام طريقة النموذج العشوائي Random Effect Model أن أكثر العوامل المناخية تأثيراً على إنتاجية محصول الفول البلدي بمحافظات مصر بالأراضي الجديدة خلال الفترة (٢٠١٩-٢٠١٧) هي درجة الحرارة العظمى في شهري يناير ومايو (مرحلتي عقد وامتلاء القرون والمرحلة الحصاد) X_{i4}, X_{i8}، والرطوبة النسبية في شهر ديسمبر (مرحلة التزهير) X_{i19} والمتغير الصوري الذي يعكس محافظات كل من مصر الوسطى ومصر العليا وخارج الوادي (D_{i2}, D_{i3}, D_{i4})، حيث اتضح من النتائج بزيادة درجة الحرارة العظمى في شهري يناير ومايو X_{i4}, X_{i8} درجة واحدة لكل منهما يؤدي إلى انخفاض إنتاجية الفول البلدي بمحافظات مصر بالأراضي الجديدة بمقدار معنوي احصائياً بلغ حوالي ٠,٠٥ طن/ فدان، ٠,٠٥ طن/ فدان علي الترتيب بما يمثل نحو ٤,١٩%، ٤,١٩% من متوسط إنتاجية الفول البلدي علي مستوى محافظات مصر والبالغ حوالي ١,١٩٣ طن/ فدان، في حين بزيادة والرطوبة النسبية في شهر ديسمبر $\mathbf{X_{i19}}$ درجة واحدة يؤدي إلى زيادة إنتاجية الفول البلدي بمحافظات مصر بالأراضي الجديدة بمقدار معنوي احصائياً بلغ حوالي ٠,٠١

طن/ فدان بما يمثل نحو ٢,١١% من متوسط إنتاجية الفول البلدي علي مستوى محافظات مصر. ويبين المتغير الصوري (D_{i2}, D_{i3}, D_{i4}) انخفاض إنتاجية الفول البلدي في محافظات كل من مصر الوسطى ومصر العليا وخارج الوادي، ويبين معامل التحديد المعدل أن ٣٢% من التغيرات الحادثة في إنتاجية محصول الفول البلدي بمحافظات مصر بالأراضي الجديدة ترجع إلى العوامل سالفة الذكر وأن الباقي ترجع إلى متغيرات أخري لم تؤخذ في النموذج، وتشير قيمة "F" إلى معنوية النموذج المستخدم عند مستوى معنوية ٠,٠١.

$$\hat{Y}_i = -0.49 - 0.05\ X_{i4} - 0.05\ X_{i8} + 0.01\ X_{i19} - 0.13\ D_{i2} - 0.11\ D_{i3} - 0.06\ D_{i4}$$

(-0.62) (-3.39)* (-4.31)** (2.17)* (-1.31) (-1.18) (-0.82)

$R^2 = 0.39$ $\bar{R}^2 = 0.32$ $F = 6.2^{**}$

ج- أهم العوامل المناخية التي تؤثر على إنتاجية محصول الفول البلدي بمحافظات مصر بإجمالي الأراضي (الجديدة والقديمة):

يزرع الفول البلدي في ١١ محافظات بالوجه البحري، ٤ محافظات بمصر الوسطي، ٥ محافظات بمصر العليا و٥ محافظات خارج الوادي أي بإجمالي ٢٥ محافظة علي مستوى الجمهورية، حيث اتضح من نتائج تقدير نموذج الانحدار المرحلي باستخدام طريقة النموذج العشوائي Random Effect Model أن أكثر العوامل المناخية تأثيراً على إنتاجية محصول الفول البلدي بمحافظات مصر بإجمالي الأراضي خلال الفترة (٢٠١٩-٢٠١٧) هي درجة الحرارة العظمى في شهور يناير ومارس ومايو (مراحل عقد وامتلاء القرون والنضج والحصاد) X_{i4}, X_{i6}, X_{i8}، والمتغير الصوري الذي يعكس محافظات كل من مصر الوسطى ومصر العليا وخارج الوادي (D_{i2}, D_{i3}, D_{i4})، حيث اتضح من النتائج بزيادة درجة الحرارة العظمى في شهري يناير ومارس X_{i4}, X_{i6} درجة واحدة لكل منهما يؤدي إلى انخفاض إنتاجية الفول البلدي بمحافظات مصر بإجمالي الأراضي بمقدار معنوي احصائياً بلغ حوالي ٠,٠٥ طن/ فدان، ٠,٠٣ طن/ فدان بما يمثل نحو ٤,٠٨%، ٢,٤٥% من متوسط إنتاجية الفول البلدي علي مستوى محافظات مصر والبالغ حوالي ١,٢٢٤ طن/ فدان، في حين درجة الحرارة العظمى في شهر مايو X_{i8} درجة واحدة

جدول ٤. ملخص نتائج تقدير النموذج العشوائي Random Effect Model لأثر العوامل المناخية على إنتاجية محصول الفول البلدي بمحافظات مصر خلال الفترة (٢٠١٩-٢٠١٧)

الأراضي	اكتوبر	نوفمبر	ديسمبر	يناير	فبراير	مارس	ابريل	مايو
القديمة	زراعة وإنبات	استطالة	(.) ص تزهير	(.) ص عقد القرون	(.) ن امتلاء القرون	(.) ظ، (+) ص نضج	مح:	
الجديدة			(+) ن تزهير	(.) ظ عقد القرون				(.) ظ حصاد
الإجمالي				(.) ظ عقد القرون		(.) ظ نضج		(.) ظ حصاد

حيث تشير: (ظ) درجة الحرارة العظمي، (ص) درجة الحرارة الصغرى، (ن) الرطوبة النسبية، (ر) معدل سقوط الامطار، (.) تأثير سلبي، (+) تأثير إيجابي.

المصدر: نتائج التحليل الاحصائي بالمعادلات المقدرة خلال فترة الدراسة.

يـؤدي إلـى زيـادة إنتاجيـة الفـول البلـدي بمحافظـات مصـر بإجمالي الأراضـي بمقدار معنوي احصائياً بلـغ حوالي ٠,٠٥ طن/ فدان علي الترتيب بما يمثل نحو ٤,٠٨% من متوسط إنتاجية الفول البلدي علي مستوى محافظات مصر. ويبين المتغير الصوري (D_{i2}, D_{i3}, D_{i4}) انخفاض إنتاجية الفول البلدي في محافظات خارج الوادي وزيادتها في محافظات كل من مصر الوسطى ومصر العليا ولكن لم تثبت معنوية كل مـن الانخفـاض والزيـادة، ويبـين معامـل التحديـد المعـدل أن ٢٤% مـن التغيـرات الحادثـة فـي إنتاجيـة محصـول الفـول البلـدي بمحافظـات مصـر بإجمـالي الأراضـي ترجـع إلـى العوامل سالفة الذكر وأن الباقي ترجع إلى متغيرات أخري لم تؤخـذ فـي النمـوذج، وتشـير قيمـة "F" إلـى معنويـة النمـوذج المستخدم.

$$\hat{Y}_i = 1.41 - 0.05\ X_{i4} - 0.03\ X_{i6} + 0.05\ X_{i8} + 0.03\ D_{i2}$$
$$+ (3.99)^*\ (-4.55)^{**}\ (-2.18)^*\ (3.57)^{**}\ (0.31)$$
$$0.04\ D_{i3} - 0.05\ D_{i4}$$
$$(0.45)\ \ (-0.63)$$
$$R^2 = 0.30 \qquad \bar{R}^2 = 0.24 \qquad F = 4.92^{**}$$

يتضح من المعادلات السابقة وجدول (٤) أن المحصلة النهائية للتغيرات المناخية كانت:

- سلبية تؤدي إلى انخفاض إنتاجية محصول الفول البلدي بالأراضي القديمة بمقدار ٠.١٠٤ طن/فدان(*) بما يمثل نحو ٨.٢١% من متوسط إنتاجية الفول بمحافظات مصر والبالغ حوالي ١.٢٦٦ طن/ فدان.
- سلبية تؤدي إلى انخفاض إنتاجية محصول الفول البلدي بالأراضي الجديدة بمقدار ٠,٠٩ طن/فدان(*) بما يمثل نحو ٧.٥٤% من متوسط إنتاجية الفول بمحافظات مصر والبالغ حوالي ١,١٩٣ طن/ فدان.
- سلبية تؤدي إلى انخفاض إنتاجية محصول الفول البلدي بإجمالي الأراضي بمقدار ٠,٠٣ طن/فدان(*) بما يمثل نحو ٢,٤١% من متوسط إنتاجية الفول بمحافظات مصر والبالغ حوالي ١,٢٤٤ طن/ فدان.

(*) تـم حسـابه مـن خـلال تجميـع الآثـار السـلبية والايجابيـة للتغيرات المناخية من واقع معادلة النموذج العشوائي.

ثالثاً: محاصيل الألياف:

تمثل مساحة محاصيل الألياف حوالي ٢٦٤,٤١ ألف فدان عام ٢٠١٩، حيث بلغت مساحة محصول القطن ٢٣٩,٣٩ ألف فدان بما يمثل نحو ٩٠,٥٤% من مساحة الألياف، وفيما يلي أهم العوامل المناخية التي تؤثر محصول القطن. (النشرة السنوية لإحصاء المساحات المحصولية والإنتاج النباتي، الجهاز المركزي للتعبئة العامة والاحصاء)

- **محصول القطن:**

يزرع محصول القطن خلال شهر مارس ويتم حصاده خلال شهر اغسطس، وبناءً عليه تم حصر العوامل المناخية المؤثرة على محصول القطن في المعادلة التالية:

$$\hat{Y}_i = \propto + \beta_1 X_{i1} + \beta_2 X_{i2} + \beta_1 X_{i3} + \ldots\ldots + \beta_1 X_{i17} + \beta_1 X_{i18} + \beta_1 X_{i19} + \beta_1 D_{i1} + \beta_1 D_{i2} + \beta_1 D_{i3} + \beta_1 D_{i4} + \in_i$$

حيث:

$\hat{Y}_i$: القيمة التقديرية لإنتاجية القطن بمحافظات مصر خلال الفترة (٢٠١٩-٢٠١٧).

X_{i1} إلى X_{i6}: درجة الحرارة العظمى من شهر مارس (الزراعة) حتي شهر أغسطس (الحصاد).

X_{i7} حتي X_{i12}: درجة الحرارة الصغرى من شهر مارس (الزراعة) حتي شهر أغسطس (الحصاد).

X_{i13} حتي X_{i18}: الرطوبة النسبية من شهر مارس (الزراعة) حتي شهر أغسطس (الحصاد).

X_{i19} : متوسط معدل الأمطار.

D_{i1} : متغير صوري يعكس أثر إنتاجية محافظات الوجه البحري.

D_{i2} : متغير صوري يعكس أثر إنتاجية محافظات مصر الوسطي.

D_{i3}: متغير صوري يعكس أثر إنتاجية محافظات مصر العليا.

D_{i4}: متغير صوري يعكس أثر إنتاجية محافظات خارج الوادي.

وقد انتهت نتيجة النموذج الخطي المتعدد إلى عدم معنوية العلاقة بين كل متغير من هذه المتغيرات والمتغير التابع بسبب وجود مشاكل الاقتصاد القياسي وعلى رأسها مشكلة الازدواج الخطي والتي أكدتها تقديرات معاملات الارتباط البسيط بمصفوفة معاملات الارتباط، بينما اتضح من نموذج الانحدار المرحلي (Stepwise Regression) أن أكثر العوامل تأثيراً على إنتاجية القطن بمحافظات مصر خلال الفترة (٢٠١٩-٢٠١٧) كانت على النحو التالي:

أ- أهم العوامل المناخية التي تؤثر على إنتاجية محصول القطن بمحافظات مصر في الأراضي القديمة:

يزرع القطن في ٩ محافظات بالوجه البحري، ٣ محافظات بمصر الوسطى و٢ محافظة بمصر العليا أي بإجمالي ١٤ محافظة داخل الوادي، حيث اتضح من نتائج تقدير نموذج الانحدار المرحلي باستخدام طريقة النموذج العشوائي Random Effect Model أن أكثر العوامل المناخية تأثيراً على إنتاجية محصول القطن بمحافظات مصر بالأراضي القديمة خلال الفترة (٢٠١٩-٢٠١٧) هي درجة الحرارة العظمى في شهور يونيو ويوليو وأغسطس (مراحل الازهار وتكوين ونمو اللوز ونضج اللوز) $X_{i4,}$ $X_{i5,}$ X_{i6}، درجة الحرارة الصغرى في شهور مايو ويونيو واغسطس (مراحل بداية تكوين البراعم الزهرية والنمو الخضري وتكوين ونضج اللوز) $X_{i9,}$ $X_{i10,}$ X_{i12}، والرطوبة النسبية في شهري مارس وأغسطس (مراحل الزراعة ونضج اللوز) $X_{i13,}X_{i18}$ والمتغير الصوري الذي يعكس محافظات كل من مصر الوسطى ومصر العليا ($D_{i2,}$ D_{i3})، حيث اتضح من النتائج بزيادة كل من درجة الحرارة العظمى في شهر يونيو X_{i4}، درجة الحرارة الصغرى في شهر يونيو X_{i10}، والرطوبة النسبية في شهر أغسطس X_{i18} وحده واحده يؤدي إلى انخفاض إنتاجية القطن بمحافظات مصر بالأراضي القديمة بمقدار معنوي احصائياً بلغ حوالي ٠.٠٥ طن/ فدان، ٠,١ طن/ فدان، ٠,٠١ طن/ فدان علي الترتيب بما يمثل نحو ٣,٩٥%، ٧,٩%، ٠,٧٩% من متوسط إنتاجية القطن علي مستوى محافظات مصر والبالغ حوالي ١,٢٦٦ طن/ فدان، في حين بزيادة درجة الحرارة العظمى في شهري يوليو وأغسطس $X_{i5,}$ X_{i6}، درجة الحرارة الصغرى في شهري مايو وأغسطس $X_{i9,}$ X_{i12}، والرطوبة النسبية في شهر مارسX_{i13} يؤدي إلى زيادة إنتاجية القطن بمحافظات مصر بالأراضي القديمة بمقدار معنوي احصائياً بلغ حوالي ٠,٠٥ طن/ فدان، ٠.١ طن/ فدان، ٠,٠٨ طن/ فدان، ٠.٠٨ طن/ فدان، ٠.٠١ طن/ فدان علي الترتيب بما يمثل نحو ٣,٩٥%، ٧,٩%، ٦,٣٢%، ٦,٣٢%، ٠,٧٩% من متوسط إنتاجية القطن علي مستوى محافظات مصر. ويبين المتغير الصوري($D_{i1,}$ D_{i3}) انخفاض إنتاجية القطن في محافظات كل من مصر الوسطى ومصر العليا وقد ثبتت معنوية هذا الانخفاض، ويبين معامل التحديد المعدل أن ٦٤% من التغيرات الحادثة في إنتاجية محصول القطن بمحافظات مصر بالأراضي القديمة ترجع إلى العوامل سالفة الذكر وأن الباقي ترجع إلى متغيرات أخري لم تؤخذ في النموذج، وتشير قيمة "F" إلى معنوية النموذج المستخدم عند مستوى معنوية ٠.٠١.

$$\hat{Y}_i = -3.25 - 0.05\,X_{i4} + 0.05\,X_{i5} + 0.1\,X_{i6} + 0.08\,X_{i9} + 0.1\,X_{i10} + 0.08\,X_{i12} + 0.01\,X_{i13} - 0.01\,X_{i18} - 0.37\,D_{i2} - 0.35\,D_{i3}$$
$$(-2.85)^{**}\ (-3.28)^{**}\ (2.81)^{**}\ (4.20)^{**}\ (3.94)^{**}\ (-2.88)^{**}\ (2.50)^{**}\ (3.97)^{**}\ (-4.42)^{**}\ (-3.84)^{**}\ (-2.56)^{**}$$
$$R^2 = 0.72 \qquad \bar{R}^2 = 0.64 \qquad F = 8.15^{**}$$

ب- أهم العوامل المناخية التي تؤثر على إنتاجية محصول القطن بمحافظات مصر في الأراضي الجديدة:

يزرع القطن في ٧ محافظات بالوجه البحري، ٢ محافظة خارج الوادي أي بإجمالي ٩ محافظة علي مستوى الجمهورية، حيث اتضح من نتائج تقدير نموذج الانحدار المرحلي باستخدام طريقة النموذج العشوائي Random Effect Modelأن أكثر العوامل المناخية تأثيراً على إنتاجية محصول القطن بمحافظات مصر بالأراضي الجديدة خلال الفترة (٢٠١٩-٢٠١٧) هي درجة الحرارة الصغرى في شهور مارس ويونيو واغسطس (مراحل الزراعة والنمو الخضري ونضج اللوز) $X_{i7,}\ X_{i10,}\ X_{i12}$، والرطوبة النسبية في شهور مايو ويونيو واغسطس (مراحل بداية تكوين البراعم الزهرية والنمو الخضري ونضج اللوز)$X_{i15,}\ X_{i16,}\ X_{i18}$ والمتغير الصوري الذي يعكس محافظات الوجه البحري (D_{i1})، حيث اتضح من النتائج بزيادة كل من درجة الحرارة الصغرى في شهري يونيو واغسطس $X_{i10,}\ X_{i12}$، والرطوبة النسبية في شهر مايو X_{i15} وحده واحده يؤدي إلى انخفاض إنتاجية القطن بمحافظات مصر بالأراضي الجديدة بمقدار معنوي احصائياً بلغ حوالي ٠,٠٦ طن/ فدان، ٠,٠٩ طن/ فدان، ٠,٠٢ طن/ فدان علي الترتيب بما يمثل نحو ٥,٧٨%، ٨,٦٧%، ١,٩٣% من متوسط إنتاجية القطن علي مستوى محافظات مصر والبالغ حوالي ١,٠٣٨ طن/ فدان، في حين بزيادة درجة الحرارة الصغرى في شهر مارس X_{i7}، والرطوبة النسبية في شهري يونيو واغسطس $X_{i16,}\ X_{i18}$ وحده واحده تؤدي إلى زيادة إنتاجية القطن بمحافظات مصر بالأراضي الجديدة بمقدار معنوي احصائياً بلغ حوالي ٠,٠٩ طن/ فدان، ٠,٠٢ طن/ فدان، ٠,٠٠٧ طن/ فدان الترتيب بما يمثل نحو ٨,٦٧%، ١,٩٣%، ٠,٦٧% من متوسط إنتاجية القطن علي مستوى محافظات مصر. ويبين المتغير الصوري (D_{i1}) انخفاض إنتاجية القطن في محافظات الوجه البحري ولم تثبت معنوية هذا الانخفاض، ويبين معامل التحديد المعدل أن ٥٢% من التغيرات الحادثة في إنتاجية محصول القطن بمحافظات مصر بالأراضي الجديدة ترجع إلى العوامل سالفة الذكر وأن الباقي ترجع إلى متغيرات أخري لم تؤخذ في النموذج، وتشير قيمة "F" إلى معنوية النموذج المستخدم عند مستوى معنوية ٠,٠١.

$$\hat{Y}_i = 3.79 + 0.09\ X_{i7} - 0.06\ X_{i10} - 0.09\ X_{i12} - 0.02\ X_{i15}$$
$$+ (6.44)^{**}\ (3.5)^{**}\ (-3.1)^{**}\ (-3.7)^{**}\ (-2.68)^{**}$$
$$0.02\ X_{i16} + 0.007\ X_{i18} + 0.02\ D_{i1}$$
$$(2.64)^{**}\ (-2.36)^{*}\ (-0.27)$$
$$R^2 = 0.65 \qquad \bar{R}^2 = 0.52 \qquad F = 4.44^{**}$$

ج- أهم العوامل المناخية التي تؤثر على إنتاجية محصول القطن بمحافظات مصر بإجمالي الأراضي:

يزرع القطن في ١١ محافظات بالوجه البحري، ٣ محافظات بمصر الوسطي، ٢ محافظة بمصر العليا و٢ محافظة خارج الوادي أي بإجمالي ١٨ محافظة علي مستوى الجمهورية، حيث اتضح من نتائج تقدير نموذج الانحدار المرحلي باستخدام طريقة النموذج العشوائي Random Effect Modelأن أكثر العوامل المناخية تأثيراً على إنتاجية محصول القطن بمحافظات مصر بإجمالي الأراضي خلال الفترة (٢٠١٩-٢٠١٧) هي درجة الحرارة العظمى في شهر أغسطس (مرحلة نضج اللوز) X_{i6}، درجة الحرارة الصغرى في شهور يوليو(مرحلة تكوين ونمو اللوز) X_{i11}، والرطوبة النسبية في شهري يوليو وأغسطس (مرحلتي تكوين ونمو اللوز تكوين ونمو اللوز) $X_{i17,}\ X_{i18}$ والمتغير الصوري الذي يعكس محافظات كل من الوجه البحري ومصر الوسطى وخارج الوادي ($D_{i1,}\ D_{i2,}\ D_{i4}$)، حيث اتضح من النتائج بزيادة كل من درجة الحرارة الصغرى في شهر يوليو X_{i11}، والرطوبة النسبية في شهر أغسطس X_{i18} وحده واحده يؤدي إلى انخفاض إنتاجية القطن بمحافظات مصر بإجمالي الأراضي بمقدار معنوي احصائياً بلغ حوالي ٠,٠٥ طن/ فدان، ٠,٠٠٤ طن/ فدان علي الترتيب بما يمثل نحو ٤,٢١%، ٠,٣٤% من متوسط إنتاجية القطن علي مستوى محافظات مصر والبالغ حوالي ١,١٨٧ طن/ فدان، في حين بزيادة درجة الحرارة العظمى في شهر أغسطس X_{i6}، والرطوبة النسبية في شهر يوليوX_{i17} يؤدي إلى زيادة إنتاجية القطن بمحافظات مصر بإجمالي الأراضي بمقدار معنوي احصائياً

بلغ حوالي ٠,٠٧ طن/ فدان، ٠,٠٢ طن/ فدان علي الترتيب بما يمثل نحو ٥,٩%، ١,٦٩% من متوسط إنتاجية القطن علي مستوى محافظات مصر. ويبين المتغير الصوري(D_{i1}, D_{i3}, D_{i4}) انخفاض إنتاجية القطن في محافظات كل من الوجه البحري ومصر الوسطى وخارج الوادي وقد ثبتت معنوية هذا الانخفاض، ويبين معامل التحديد المعدل أن ٥٣% من التغيرات الحادثة في إنتاجية محصول القطن بمحافظات مصر بإجمالي الأراضي ترجع إلى العوامل سالفة الذكر وأن الباقي ترجع إلى متغيرات أخري لم تؤخذ في النموذج، وتشير قيمة "F" إلى معنوية النموذج المستخدم عند مستوى معنوية ٠,٠١.

$$\hat{Y}_i = -0.63 + 0.07\ X_{i6} - 0.05\ X_{i11} + 0.02\ X_{i17} - 0.004\ X_{i18} - 0.5\ D_{i1} - 0.48\ D_{i2} - 0.62\ D_{i4}$$

(-0.65) (3.9)** (-2.97)** (4.97)** (-1.82)* (-4.88)** (-4.7)** (-6.01)**

$R^2 = 0.59$ $\bar{R}^2 = 0.53$ $F = 9.48$**

يتضح من المعادلات السابقة وجدول (٥) أن المحصلة النهائية للتغيرات المناخية كانت:

- ايجابية تؤدي إلى زيادة إنتاجية محصول القطن بالأراضي القديمة بمقدار ٠,١٦ طن/فدان(*) بما يمثل نحو ١٢,٦٤% من متوسط إنتاجية القطن بمحافظات مصر والبالغ حوالي ١,٢٦٦ طن/ فدان.
- سلبية تؤدي إلى انخفاض إنتاجية محصول القطن بالأراضي الجديدة بمقدار ٠,٠٦٧ طن/فدان(*) بما يمثل نحو ٦,٤٥% من متوسط إنتاجية القطن بمحافظات مصر والبالغ حوالي ١,٠٣٨ طن/ فدان.
- ايجابية تؤدي إلى زيادة إنتاجية محصول القطن بإجمالي الأراضي بمقدار ٠,٠٣٦ طن/فدان(*) بما يمثل نحو ٣,٠٣% من متوسط إنتاجية القطن بمحافظات مصر والبالغ حوالي ١,١٨٧ طن/ فدان.

(*) تم حسابه من خلال تجميع الآثار السلبية والايجابية للتغيرات المناخية من واقع معادلة النموذج العشوائي.

رابعاً: المحاصيل الزيتية:

تمثل مساحة المحاصيل الزيتية حوالي ٢٦٤,٥٢ ألف فدان عام ٢٠١٩، حيث بلغت مساحة محصول الفول السوداني ١٤٢,٦٤ ألف فدان بما يمثل نحو ٥٣,٩٢% من مساحة المحاصيل الزيتية،

جدول ٥. ملخص نتائج تقدير النموذج العشوائي Random Effect Model لأثر العوامل المناخية على إنتاجية محصول القطن بمحافظات مصر خلال الفترة (٢٠١٩-٢٠١٧)

الأراضي	مارس	ابريل	مايو	يونيو	يوليو	اغسطس	سبتمبر
القديمة	(+) ن زراعة	الوجه البحري	(+) ص بداية تكوين البراعم الزهرية	(.) ظ، (.)ص ازهار	(+) ظ تكوين ونمو اللوز	(+) ظ، (+) ص، (.) ن تفتح اللوز	الحصاد
الجديدة	(+) ص زراعة		(.) ن بداية تكوين البراعم الزهرية	(.) ص، (+)ن ازهار		(.) ص، (+) ن تفتح اللوز	
الإجمالي					(.) ص، (+) ن تكوين ونمو اللوز	(+) ظ، (.) ن تفتح اللوز	

حيث تشير: (ظ) درجة الحرارة العظمي، (ص) درجة الحرارة الصغرى، (ن) الرطوبة النسبية، (ر) معدل سقوط الامطار، (.) تأثير سلبي، (+) تأثير إيجابي.

المصدر: نتائج التحليل الاحصائي بالمعادلات المقدرة خلال فترة الدراسة.

وفيما يلي أهم العوامل المناخية التي تؤثر محصول الفول السوداني. (النشرة السنوية لإحصاء المساحات المحصولية والإنتاج النباتي، الجهاز المركزي للتعبئة العامة والاحصاء)

- **محصول الفول السوداني:**

يزرع محصول الفول السوداني خلال شهري ابريل ومايو ويتم حصاده خلال شهر سبتمبر، وبناءً عليه تم حصر العوامل المناخية المؤثرة على محصول الفول السوداني في المعادلة التالية:

$$\hat{Y}_i = \propto + \beta_1 X_{i1} + \beta_2 X_{i2} + \beta_1 X_{i3} + \ldots\ldots + \beta_1 X_{i17} + \beta_1 X_{i18} + \beta_1 X_{i19} + \beta_1 D_{i1} + \beta_1 D_{i2} + \beta_1 D_{i3} + \beta_1 D_{i4} + \in_i$$

حيث:

$\hat{Y}_i$: القيمة التقديرية لإنتاجية الفول السوداني بمحافظات مصر خلال الفترة (٢٠١٧-٢٠١٩).

X_{i1} إلى X_{i6}: درجة الحرارة العظمى من شهر إبريل (الزراعة) حتي شهر سبتمبر (الحصاد).

X_{i7} حتي X_{i12}: درجة الحرارة الصغرى من شهر إبريل (الزراعة) حتي شهر سبتمبر (الحصاد).

X_{i13} حتي X_{i18}: الرطوبة النسبية من شهر إبريل (الزراعة) حتي شهر سبتمبر (الحصاد).

X_{i19} : متوسط معدل الأمطار.

D_{i1}: متغير صوري يعكس أثر إنتاجية محافظات الوجه البحري.

D_{i2}: متغير صوري يعكس أثر إنتاجية محافظات مصر الوسطي.

D_{i3}: متغير صوري يعكس أثر إنتاجية محافظات مصر العليا.

D_{i4}: متغير صوري يعكس أثر إنتاجية محافظات خارج الوادي.

وقد انتهت نتيجة النموذج الخطي المتعدد إلى عدم معنوية العلاقة بين كل متغير من هذه المتغيرات والمتغير التابع بسبب وجود مشاكل الاقتصاد القياسي وعلى رأسها مشكلة الازدواج الخطي والتي أكدتها تقديرات معاملات الارتباط البسيط بمصفوفة معاملات الارتباط، بينما اتضح من نموذج الانحدار المرحلي (Stepwise Regression) أن أكثر العوامل تأثيراً على إنتاجية الفول السوداني بمحافظات مصر خلال الفترة (٢٠١٧-٢٠١٩) كانت على النحو التالي:

أ- أهم العوامل المناخية التي تؤثر على إنتاجية محصول الفول السوداني بمحافظات مصر في الأراضي القديمة:

يزرع الفول السوداني في ٧ محافظات بالوجه البحري، ٤ محافظات بمصر الوسطى ٤ محافظة بمصر العليا أي بإجمالي ١٥ محافظة داخل الوادي، حيث اتضح من نتائج تقدير نموذج الانحدار المرحلي باستخدام طريقة النموذج العشوائي Random Effect Model أن أكثر العوامل المناخية تأثيراً على إنتاجية محصول الفول السوداني بمحافظات مصر بالأراضي القديمة خلال الفترة (٢٠١٧-٢٠١٩) هي درجة الحرارة العظمى في شهري يونيو وسبتمبر (مرحلتي النمو الخضري والحصاد) X_{i3}, X_{i6}، والرطوبة النسبية في شهري يوليو وسبتمبر(مرحلتي تزهير وعقد وامتلاء القرون والحصاد) X_{i16}, X_{i18} والمتغير الصوري الذي يعكس محافظات كل من الوجه البحري ومصر الوسطى(D_{i1}, D_{i2})، حيث اتضح من النتائج بزيادة كل من درجة الحرارة العظمى في شهر سبتمبر X_{i6}، والرطوبة النسبية في شهر يوليو X_{i16} وحده واحده يؤدي إلى انخفاض إنتاجية الفول السوداني بمحافظات مصر بالأراضي القديمة بمقدار معنوي احصائياً بلغ حوالي ٠,١٢ طن/ فدان، ٠,٠٣ طن/ فدان علي الترتيب بما يمثل نحو ٨,٢٣%، ٢,٠٦% من متوسط إنتاجية الفول السوداني علي مستوى محافظات مصر والبالغ حوالي ١,٤٥٨ طن/ فدان، في حين بزيادة درجة الحرارة العظمى في شهر يونيو X_{i3}، والرطوبة النسبية في شهر سبتمبر X_{i18} يؤدي إلى زيادة إنتاجية الفول السوداني بمحافظات مصر بالأراضي القديمة بمقدار معنوي احصائياً بلغ حوالي ٠,٠٩ طن/ فدان، ٠,٠٣ طن/ فدان علي الترتيب بما يمثل نحو ٦,١٧%، ٢,٠٦%

من متوسط إنتاجية الفول السوداني علي مستوى محافظات مصر. ويبين المتغير الصوري (D_{i1}, D_{i2}) انخفاض إنتاجية الفول السوداني في محافظات كل من الوجه البحري ومصر الوسطى وقد ثبتت معنوية هذا الانخفاض لمحافظات مصر الوسطى فقط، ويبين معامل التحديد المعدل أن ٣١% من التغيرات الحادثة في إنتاجية محصول الفول السوداني بمحافظات مصر بالأراضي القديمة ترجع إلى العوامل سالفة الذكر وأن الباقي ترجع إلى متغيرات أخري لم تؤخذ في النموذج، وتشير قيمة "F" إلى معنوية النموذج المستخدم عند مستوى معنوية ٠,٠١.

$$\hat{Y}_i = 2.58 + 0.09\ X_{i3} - 0.12\ X_{i6} - 0.03\ X_{i16} + 0.03\ X_{i18} - 0.16\ D_{i1} - 0.53\ D_{i2}$$

(1.3) (2.33)* (-2.48)** (-2.84)** (2.09)* (-1.13) (2.03)*

$R^2 = 0.41$ $\bar{R}^2 = 0.31$ $F = 4.1$**

ب– أهم العوامل المناخية التي تؤثر على إنتاجية محصول الفول السوداني بمحافظات مصر في الأراضي الجديدة:

يزرع الفول السوداني في ٣ محافظات بالوجه البحري، ٣ محافظات بمصر الوسطي، ٤ محافظات بمصر العليا و٢ محافظة خارج الوادي أي بإجمالي ١٢ محافظة علي مستوى الجمهورية، حيث اتضح من نتائج تقدير نموذج الانحدار المرحلي باستخدام طريقة النموذج العشوائي Random Effect Model أن أكثر العوامل المناخية تأثيراً على إنتاجية محصول الفول السوداني بمحافظات مصر بالأراضي الجديدة خلال الفترة (٢٠١٩–٢٠١٧) هي درجة الحرارة العظمى في شهر سبتمبر (مرحلة الحصاد) X_{i6}، درجة الحرارة الصغرى في شهر سبتمبر (مرحلة الحصاد) X_{i12}، والرطوبة النسبية في شهر يوليو (مرحلة تزهير وعقد وامتلاء القرون) X_{i16}، ومعدل سقوط الأمطار X_{i19}، والمتغير الصوري الذي يعكس محافظات كل من مصر الوسطى ومصر العليا وخارج الوادي (D_{i2}, D_{i3}, D_{i4})، حيث اتضح من النتائج بزيادة كل من درجة الحرارة العظمى في شهر سبتمبر X_{i6}، والرطوبة النسبية في شهر يوليو X_{i16}، ومعدل سقوط الأمطار X_{i19} وحده واحده يؤدي إلى انخفاض إنتاجية الفول السوداني بمحافظات مصر بالأراضي الجديدة بمقدار معنوي احصائياً بلغ حوالي ٠,١٦ طن/ فدان، ٠,٠٦ طن/ فدان، ٠,٠٦ طن/ فدان علي الترتيب بما يمثل نحو ١٠,٧٧%، ٤,٠٤%، ٤,٠٤% من متوسط إنتاجية الفول السوداني علي مستوى محافظات مصر والبالغ حوالي ١,٤٨٥ طن/ فدان، في حين بزيادة درجة الحرارة الصغرى في شهر سبتمبر X_{i12} درجة واحده تؤدي إلى زيادة إنتاجية الفول السوداني بمحافظات مصر بالأراضي الجديدة بمقدار معنوي احصائياً بلغ حوالي ٠,١٢ طن/ فدان بما يمثل نحو ٨,٠٨% من متوسط إنتاجية الفول السوداني علي مستوى محافظات مصر. ويبين المتغير الصوري (D_{i2}, D_{i3}, D_{i4}) انخفاض إنتاجية الفول السوداني في محافظات كل من مصر الوسطى ومصر العليا وثبتت معنوية محافظات مصر العليا فقط، بينما زادت الإنتاجية في محافظات وخارج الوادي ولكن لم تثبت معنوية هذه الزيادة، ويبين معامل التحديد المعدل أن ٣٩% من التغيرات الحادثة في إنتاجية محصول الفول السوداني بمحافظات مصر بالأراضي الجديدة ترجع إلى العوامل سالفة الذكر وأن الباقي ترجع إلى متغيرات أخري لم تؤخذ في النموذج، وتشير قيمة "F" إلى معنوية النموذج المستخدم عند مستوى معنوية ٠,٠١.

$$\hat{Y}_i = 5.62 - 0.16\ X_{i6} + 0.12\ X_{i12} - 0.06\ X_{i16} - 0.06\ X_{i19} - 0.04\ D_{i2} - 0.35\ D_{i3} + 0.82\ D_{i4}$$

(4.27)** (-3.75)** (2.69)** (-2.49)** (-2.62)** (-0.36) (-2.34)* (0.58)

$R^2 = 0.52$ $\bar{R}^2 = 0.39$ $F = 4.12$**

ج– أهم العوامل المناخية التي تؤثر على إنتاجية محصول الفول السوداني بمحافظات مصر بإجمالي الأراضي:

يزرع الفول السوداني في ٨ محافظات بالوجه البحري، ٤ محافظات بمصر الوسطي، ٥ محافظات بمصر العليا و٢ محافظة خارج الوادي أي بإجمالي ١٩ محافظة علي مستوى الجمهورية، حيث اتضح من نتائج تقدير نموذج الانحدار المرحلي باستخدام طريقة النموذج العشوائي Random Effect Modelأن أكثر العوامل المناخية تأثيراً على إنتاجية محصول

الفول السوداني بمحافظات مصر بإجمالي الأراضي خلال الفترة (٢٠١٩-٢٠١٧) هي الرطوبة النسبية في شهري يوليو وسبتمبر (مرحلتي تزهير وعقد وامتلاء القرون والحصاد) $X_{i16,}$ X_{i18}ومعدل سقوط الأمطار X_{i19} والمتغير الصوري الذي يعكس محافظات كل من مصر الوسطى ومصر العليا وخارج الوادي ($D_{i2,}$ $D_{i3,}$ D_{i4})، حيث اتضح من النتائج بزيادة كل من الرطوبة النسبية في شهر سبتمبر X_{i18} ومعدل سقوط الأمطار X_{i19} وحده واحده يؤدي إلى انخفاض إنتاجية الفول السوداني بمحافظات مصر بإجمالي الأراضي بمقدار معنوي احصائياً بلغ حوالي ٠,٠٨ طن/ فدان، ٠,٠٥ طن/ فدان علي الترتيب بما يمثل نحو ٥,٧%، ٣,٥٦% من متوسط إنتاجية الفول السوداني علي مستوى محافظات مصر والبالغ حوالي ١,٤٠٤ طن/ فدان، في حين بزيادة الرطوبة النسبية في شهر يوليو X_{i16} وحدة واحدة يؤدي إلى زيادة إنتاجية الفول السوداني بمحافظات مصر بإجمالي الأراضي بمقدار معنوي احصائياً بلغ حوالي ٠,١ طن/ فدان بما يمثل نحو ٧,١٢% من متوسط إنتاجية الفول السوداني علي مستوى محافظات مصر. ويبين المتغير الصوري ($D_{i2,}$ $D_{i3,}$ D_{i4}) انخفاض إنتاجية الفول السوداني في محافظات كل من مصر الوسطى ومصر العليا وخارج الوادي حيث ثبتت معنوية محافظات مصر العليا فقط، ويبين معامل التحديد المعدل أن ٣٥% من التغيرات الحادثة في إنتاجية محصول الفول السوداني بمحافظات مصر بإجمالي الأراضي ترجع إلى العوامل سالفة الذكر وأن الباقي ترجع إلى متغيرات أخري لم تؤخذ في النموذج، وتشير قيمة "F" إلى معنوية النموذج المستخدم عند مستوى معنوية ٠,٠١.

$$\hat{Y}_i = 0.95 + 0.1X_{i2} - 0.08\ X_{i16} - 0.05\ X_{i19} - 0.12\ D_{i2} - 0.40\ D_{i3} - 0.13\ D_{i4}$$

(1.38) (3.45)** (-2.8)** (-2.93)** (-1.19) (-3.5)** (-1.09)

$R^2 = 0.42$ $\bar{R}^2 = 0.35$ $F = 6.01^{**}$

جدول ٦. ملخص نتائج تقدير النموذج العشوائي Random Effect Model لأثر العوامل المناخية على إنتاجية محصول الفول السوداني بمحافظات مصر للفترة (٢٠١٩-٢٠١٧)

الأراضي	ابريل	مايو	يونيو	يوليو	اغسطس	سبتمبر
القديمة	زراعة وطور البادرة	النمو الخضري	(+) ظ النمو الخضري	(.) ن تزهير وعقد القرون	(.) ظ، (+) ن امتلاء القرون	الحصاد
الجديدة				(.) ن تزهير وعقد القرون	(.) ظ، (+) ص امتلاء القرون	
الإجمالي				(+) ن تزهير وعقد القرون	(.) ن امتلاء القرون	

حيث تشير: (ظ) درجة الحرارة العظمي، (ص) درجة الحرارة الصغرى، (ن) الرطوبة النسبية، (ر) معدل سقوط الامطار، (.) تأثير سلبي، (+) تأثير إيجابي.

المصدر: نتائج التحليل الاحصائي بالمعادلات المقدرة خلال فترة الدراسة.

يتضح من المعادلات السابقة وجدول (٦) أن المحصلة النهائية للتغيرات المناخية كانت:

- سلبية تؤدي إلى انخفاض إنتاجية محصول الفول السوداني بالأراضي القديمة بمقدار ٠,٠٣ طن/فدان (*) بما يمثل نحو ٢,٠٦% من متوسط إنتاجية الفول السوداني بمحافظات مصر والبالغ حوالي ١,٤٥٨ طن/ فدان.
- سلبية تؤدي إلى انخفاض إنتاجية محصول الفول السوداني بالأراضي الجديدة بمقدار ٠,١٦ طن/فدان(*) بما يمثل نحو ١٠,٧٧% من متوسط إنتاجية الفول بمحافظات مصر والبالغ حوالي ١,٤٨٥ طن/ فدان.
- سلبية تؤدي إلى انخفاض إنتاجية محصول الفول السوداني بالأراضي القديمة بمقدار ٠,٠٣ طن/فدان(*) بما يمثل نحو ٢,١٤% من متوسط إنتاجية الفول بمحافظات مصر والبالغ حوالي ١,٤٠٤ طن/ فدان.

(*) تم حسابة من خلال تجميع الاثار السلبية والايجابية للتغيرات المناخية من واقع معادلة النموذج العشوائي.

النتائج والتوصيات

من أهم العوامل التي تتحكم في ارتفاع أو انخفاض درجة الحرارة والرطوبة النسبية هي تحديد الميعاد المناسب لكل من الزراعة والحصاد والري. وفيما يلي أهم النتائج والتوصيات التي تم التوصل اليها من خلال البحث:

١-التوسع في دراسة تأثير التغيرات المناخية والبيئية على إنتاجية المحاصيل الزراعية والتركيز على الأصناف المختلفة لكل محصول، حيث ثبتت الأثار السلبية للتغيرات المناخية على إنتاجية أهم المحاصيل الزراعية.

٢-**محصول القمح:** أ- ارتفاع درجة الحرارة العظمى لها تأثير سلبي عند زراعة القمح (نوفمبر) بالأراضي القديمة، الأمر الذي يوصي بزراعة وري القمح ليلاً لتجنب ارتفاع درجة الحرارة، إلا أنها لها تأثير إيجابي في الأراضي الجديدة على مرحلة الحصاد (مايو) الأمر الذي يتبعه تأخير حصاد المحصول لنهاية شهر مايو.

ب- ارتفاع درجة الحرارة العظمى والصغرى له تأثير سلبي في الأراضي القديمة على مرحلتي الاستطالة وطرد السنابل (يناير) الأمر الذي يوصي بالري خلال فترة الذروة وتقليل استخدام الأسمدة حتى لا ترفع درجة حرارة التربة خلال تلك الفترة.

٣-**محصول الذرة الشامية:** أ- ارتفاع درجة الحرارة العظمى له تأثير ايجابي في الأراضي القديمة الأراضي القديمة على مرحلتي الزراعة والإنبات (مايو) وكذلك في الأراضي الجديدة اثناء مرحلة امتلاء الحبوب (أغسطس)، وتأثير سلبي لدرجة الحرارة الصغرى، وبالتالي يفضل الري ليلاً خلال تك المراحل لتقليل درجة الحرارة الصغرى وزيادة العظمي. **ب**- ارتفاع درجة الحرارة العظمى له تأثير سلبي على مرحلة النمو الخضري (يونية)، وبالتالي ينصح بالري خلال فترة الذروة، بينما التأثير إيجابي لارتفاع الرطوبة النسبية في الأراضي الجديدة خلال نفس المرحلة.

٤-**محصول الأرز:** أ- ارتفاع درجة الحرارة العظمى له تأثير سلبي في الأراضي القديمة على مرحلتي الزراعة والإنبات (مايو) وبالتالي يجب اتباع ما تم في محصول القمح، كذلك الرطوبة النسبية على مرحلة امتلاء الحبوب (أغسطس) في الأراضي القديمة والجديدة وبالتالي لابد من توخي الحذر واتخاذ العمليات الزراعية المناسبة.

ب- ارتفاع درجة الحرارة الصغرى له تأثير إيجابي على مرحلة طور البادرة (يونيو) في الأراضي الجديدة، بينما لها تأثير سلبي على مرحلتي طرد السنابل (يوليو) في الأراضي الجديدة ومرحلة امتلاء الحبوب (أغسطس) في كلمن الأراضي القديمة والجديدة.

٥-محصول الفول البلدي: أ- بالنسبة للأراضي القديمة: تبين التأثير السلبي لكل من درجة الحرارة الصغرى خلال مرحلتي التزهير وعقد القرون (ديسمبر، يناير) والرطوبة النسبية خلال مرحلة امتلاء القرون (فبراير) ودرجة الحرارة العظمى خلال مرحلة النضج (مارس)، بينما كان التأثير إيجابي لدرجة الحرارة الصغرى خلال مرحلة النضج. وبالتالي لابد من الاهتمام بمواعيد الري وقت الذروة وليلاً وذلك حسب الارتفاع والانخفاض.

ب- بالنسبة للأراضي الجديدة كان لارتفاع الرطوبة النسبية اثر إيجابي علي التزهير(ديسمبر) وأثر سلبي لدرجة الحرارة العظمى علي عقد القرون (يناير).

٦-محصول القطن: أ- بالنسبة للأراضي القديمة: ارتفاع درجة الحرارة الصغرى خلال مرحلة بداية تكوين البراعم الزهرية (مايو) ومرحلة تفتح اللوز (أغسطس) له تأثير إيجابي وكذلك درجة الحرارة العظمى خلال مرحلة تكوين ونمو اللوز (يوليو)، ولكن هناك تأثير سلبي لدرجة الحرارة العظمى على مرحلة الازهار (يونيو).

ب- بالنسبة للأراضي الجديدة: ارتفاع الرطوبة النسبية خلال مرحلة بداية تكوين البراعم الزهرية (مايو) له تأثير سلبي كذلك درجة الحرارة الصغرى خلال مرحلتي الازهار وتفتح اللوز (يونيو وأغسطس)، بينما ارتفاع درجة الحرارة الصغرى أثناء مرحلة الزراعة (مارس) له تأثير إيجابي وكذلك الرطوبة النسبية أثناء مرحلة الازهار (يونيو).

٧-محصول الفول السوداني: أ-بالنسبة للأراضي القديمة: ارتفاع درجة الحرارة العظمى له تأثير إيجابي على مرحلة النمو الخضري (يونيو) وكذلك الرطوبة النسبية أثناء امتلاء القرون (أغسطس) بينما كان التأثير سلبي

للرطوبة النسبية أثناء مرحلتي التزهير وعقد القرون (يوليو) ودرجة الحرارة العظمى أثناء وامتلاء القرون (أغسطس).

ب- بالنسبة للأراضي الجديدة: ارتفاع الرطوبة النسبية له تأثير سلبي علي مرحلتي تزهير وعقد القرون (يوليو) وكذلك درجة الحرارة العظمى علي امتلاء القرون (أغسطس) بينما كان التأثير إيجابي لارتفاع درجة الحرارة الصغرى أثناء امتلاء القرون (أغسطس).

المراجع

النشرة السنوية لإحصاء المساحات المحصولية والإنتاج النباتي، الجهاز المركزي للتعبئة العامة والاحصاء.

محمود، أية محمد فهمى وآخرون (٢٠٢١)، الآثار الاقتصادية للتغيرات البيئية والمناخية على أداء القطاع الزراعي المصري، مجلة الاقتصاد الزراعي والتنمية الريفية، جامعة قناة السويس، مجلد (٧)، عدد (١).

عبد الظاهر، بسمه كمال وآخرون (٢٠١٩)، أثر التغيرات المناخية علي إنتاج بعض المحاصيل الحقلية، مجلة اتحاد الجامعات العربية للعلوم الزراعية، جامعة عين شمس، القاهرة، مجلد (٢٧)، عدد (٥).

طلبة، عدلي سعداوي واخرون (٢٠١٧)، أثر التغيرات والتباينات المناخية على إنتاجية بعض الحاصلات الزراعية في مصر محصولي (القمح – الذرة الشامية الصيفي)، المجلة المصرية للبحوث الزراعية، مركز البحوث الزراعية، عدد (١)، مجلد (٩٥).

نوفل، محمد نعمان (٢٠٠٧)، اقتصاديات التغير المناخي: الآثار والسياسات، المعهد العربي للتخطيط بالكويت، سلسلة اجتماعات الخبراء "ب"،عدد (٢٤).

فواز، محمود محمد، سرحان احمد عبد اللطيف سليمان (٢٠١٥)، دراسة اقتصادية للتغيرات المناخية وآثارها على التنمية المستدامة في مصر، المجلة المصرية للاقتصاد الزراعي، المجلد (٢٥)، العدد (٣) سبتمبر.

محمود، منال إبراهيم، صلاح السيد علوان (٢٠١٦)، أثر التغيرات المناخية الداخلية على إنتاجية بعض الحاصلات الشتوية في مصر، المجلة المصرية للاقتصاد الزراعي، المجلد (٢٦)، العدد (٤)، ديسمبر (ب).

الكسان، وسيم وجيه (٢٠٢٠)، أثر التغيرات المناخية علي إنتاجية الحاصلات الزراعية في مصر، مجلة كلية السياسة والاقتصاد، عدد (٥)، يناير.

El-Raey, M. (2000). Coastal Zone Development and Climate Change Drill Down of Climate Change in Egypt. ECRP.

Fawaz, M.M. and Soliman, S.A. (2016). Climate Changes and Its impacts on Egyptian Agricultural plant sector, The first edition, October 2016, Agricultural Economy Dep., fac. of Agric., Kafr El-Sheikh university.

Hans-Jürgen Andre, Alexander W. Schmidt (2013). Applied Panel Data Analysis for Economic and Social Surveys, Doi 10.1007/938-642-32914-2, Springer, New York, London.

Intergovernmental Panel on Climate Change (IPCC) (2007), New Assessment Methods and the Characterization of Future Conditions. Fourth Assessment Report, Chapter Draft IPCC.

الملحقات

جدول ١. تطور إنتاجية محافظات مصر من القمح (طن/فدان) خلال الفترة (٢٠١٩-٢٠١٧)

	الأراضي القديمة			الأراضي الجديدة			الإجمالي		
المحافظات	2017	2018	2019	2017	2018	2019	2017	2018	2019
الاسكندرية	2.793	2.607	2.709	2.573	2.528	2.489	2.665	2.554	2.608
البحيرة	2.976	2.754	2.721	2.730	2.649	2.548	2.964	2.750	2.714
الغربية	2.825	2.520	2.727	-	-	-	2.825	2.520	2.727
كفر الشيخ	2.730	2.534	2.468	2.616	2.421	2.36	2.729	2.532	2.467
الدقهلية	3.297	2.915	2.793	3.234	2.721	2.625	3.292	2.904	2.786
دمياط	2.803	2.604	2.641	2.627	2.601	2.2	2.794	2.604	2.608
الشرقية	2.910	2.492	2.673	2.552	2.415	2.418	2.886	2.488	2.655
الاسماعيلية	2.720	2.583	2.772	2.680	2.457	2.719	2.704	2.527	2.7454
بور سعيد	-	-	-	2.849	2.506	2.51	2.849	2.506	2.51
السويس	2.678	2.637	2.73	2.583	1.932	2.604	2.661	2.549	2.713
المنوفية	3.202	3.087	2.913	-	-	-	3.202	3.087	2.913
القليوبية	2.946	2.871	2.856	-	-	-	2.946	2.871	2.856
القاهرة		2.125	2.143		-	-		2.125	2.143
جملة الوجه البحري	2.960	2.688	2.705	2.706	2.527	2.514	2.938	2.675	2.692
الجيزة	3.297	2.961	2.981	2.856	2.677	2.667	3.237	2.920	2.938
بني سويف	2.987	2.806	2.934	2.712	2.600	2.709	2.967	2.794	2.916
الفيوم	2.698	2.625	2.665	2.400	-	-	2.692	2.625	2.665
المنيا	2.991	2.709	2.658	2.511	2.461	2.351	2.969	2.679	2.889
جملة مصر الوسطي	2.914	2.714	2.848	2.621	2.513	2.471	2.899	2.699	2.822
أسيوط	3.024	2.658	2.94	2.577	2.041	2.294	2.987	2.608	2.89
سوهاج	2.867	2.583	2.952	2.174	2.321	2.324	2.825	2.566	2.916
قنا	2.751	2.741	2.772	2.520	2.572	2.562	2.693	2.688	2.706
الأقصر	2.800	2.751	2.741	2.046	2.090	2.209	2.426	2.424	2.479
أسوان	2.951	2.737	2.823	2.772	2.670	2.76	2.811	2.684	2.772
جملة مصر العليا	2.914	2.647	2.91	2.520	2.425	2.518	2.840	2.602	2.831
جملة داخل الوادي	2.940	2.685	2.775	2.621	2.482	2.51	2.908	2.664	2.749
الوادي الجديد	-	-	-	2.530	2.383	2.539	2.530	2.383	2.539
مطروح	-	-	-	2.415	2.510	2.478	2.415	2.510	2.478
شمال سيناء	-	-	-	0.516	0.933	0.919	0.516	0.933	0.919
جنوب سيناء	-	-	-	1.722	1.785	1.732	1.722	1.785	1.732
النوبارية	-	-	-	2.856	2.599	2.649	2.856	2.599	2.649
جملة خارج الوادي	-	-	-	2.640	2.459	2.571	2.640	2.459	2.571
إجمالي الجمهورية	2.940	2.685	2.775	2.631	2.470	2.543	2.882	2.645	2.73

المصدر: جمعت من: وزارة الزراعة واستصلاح الأراضي، قطاع الشئون الاقتصادية، الإدارة المركزية للاقتصاد الزراعي، نشرات الاقتصاد الزراعي، أعداد مختلفة.

جدول ٢. تطور إنتاجية محافظات مصر للذرة الشامية (طن/فدان) للفترة (٢٠١٩-٢٠١٧)

	الأراضي القديمة			الأراضي الجديدة			الإجمالي		
	2017	2018	2019	2017	2018	2019	2017	2018	2019
الاسكندرية	3.259	3.067	2.973	2.995	2.871	2.854	3.017	2.970	2.916
البحيرة	3.579	3.419	3.551	3.442	3.135	3.422	3.578	3.416	3.548
الغربية	3.565	3.299	3.286	-	-	-	3.565	3.299	3.286
كفر الشيخ	3.715	3.555	3.789	3.220	2.903	3.769	3.711	3.550	3.788
الدقهلية	4.028	3.914	3.989	3.779	3.359	3.524	4.016	3.896	3.961
دمياط	3.408	3.414	3.339	-	-	-	3.408	3.414	3.339
الشرقية	3.744	3.521	3.662	3.097	3.128	3.264	3.688	3.492	3.614
الاسماعيلية	3.527	3.516	3.322	3.162	3.097	3.037	3.443	3.477	3.277
بور سعيد	-	-	-	2.450	2.446	2.463	2.450	2.446	2.463
السويس	2.342	2.205	2.667	2.377	2.018	2.421	2.364	2.186	2.634
المنوفية	3.730	3.733	3.752	2.184	-	-	3.726	3.733	3.752
القليوبية	3.519	3.390	3.494	-	-	-	3.519	3.390	3.494
القاهره	2.547	1.681	2.512	-	-	-	2.547	1.681	2.512
جملة الوجه البحري	3.673	3.526	3.619	3.005	2.941	3.07	3.625	3.495	3.573
الجيزة	3.606	3.367	3.208	3.278	2.834	2.987	3.593	3.332	3.196
بني سويف	2.902	2.830	3.01	2.541	2.493	2.791	2.867	2.791	2.991
الفيوم	3.010	2.605	2.717	-	-	-	3.010	2.605	2.717
المنيا	3.310	2.994	3.076	2.934	2.674	2.935	3.302	2.985	3.067
جملة مصر الوسطي	3.161	2.903	3.002	2.681	2.580	2.795	3.143	2.888	2.994
أسيوط	3.017	2.777	2.734	2.276	1.934	2.256	2.985	2.738	2.713
سوهاج	2.911	2.852	2.996	2.545	2.016	2.437	2.901	2.840	2.982
قنا	1.964	1.991	2.383	1.807	1.858	2.147	1.956	1.983	2.359
الأقصر	2.128	2.290	2.359	1.743	1.658	2.082	2.106	2.218	2.325
أسوان	2.145	1.996	2.293	2.021	2.326	2.242	2.052	2.218	2.279
جملة مصر العليا	2.836	2.709	2.773	2.132	2.069	2.252	2.780	2.670	2.742
جملة داخل الوادي	3.354	3.211	-	2.723	2.665	2.861	3.313	3.182	3.223
الوادي الجديد	-	-	-	3.344	3.174	3.419	3.344	3.174	3.419
مطروح	-	-	-	2.982	2.520	2.52	2.982	2.520	2.52
شمال سيناء	-	-	-	0.728	0.640		0.728	0.640	
جنوب سيناء			-						
النوبارية	-	-	-	3.645	3.211	3.755	3.645	3.211	3.755
جملة خارج الوادي	-	-	-	3.585	3.145	3.535	3.585	3.145	3.535
إجمالي الجمهورية	3.354	3.211	3.248	3.185	2.898	3.186	3.332	3.181	3.24

المصدر: جمعت من: وزارة الزراعة واستصلاح الأراضي، قطاع الشئون الاقتصادية، الإدارة المركزية للاقتصاد الزراعي، نشرات الاقتصاد الزراعي، أعداد مختلفة.

جدول ٣. تطور إنتاجية محافظات مصر من الأرز (طن/فدان) خلال الفترة (٢٠١٩-٢٠١٧)

	الأراضي القديمة			الأراضي الجديدة			الإجمالي		
	2017	2018	2019	2017	2018	2019	2017	2018	2019
الاسكندرية	3.500	3.589	3.57	2.900	3.800	3.787	3.058	3.740	3.697
البحيرة	3.815	3.607	3.589	-	-	-	3.815	3.607	3.589
الغربية	3.778	3.710	3.496	-	-	-	3.778	3.710	3.496
كفر الشيخ	3.984	4.000	3.994	3.431	3.674	3.445	3.973	3.991	3.986
الدقهلية	4.201	3.650	3.8	3.664	3.580	3.794	4.162	3.642	3.799
دمياط	3.435	3.440	3.36	3.158	3.520	3.368	3.413	3.449	3.361
الشرقية	3.303	3.532	3.54	3.001	2.751	2.8	3.262	3.382	3.471
الاسماعيلية	3.200	3.423	3.552	2.600	2.500	2.678	3.144	3.407	3.534
بور سعيد	-	-	-	2.972	3.006	3.279	2.972	3.006	3.297
السويس			2.502			-			2.502
المنوفية	3.520		3.524	-		-	3.520		3.524
القليوبية	3.478	3.077	3.103	-	-	-	3.478	3.077	3.103
جملة الوجه البحري	3.840	3.695	3.705	3.218	3.148	3.417	3.794	3.636	3.681
بني سويف	3.896	3.710	4.095	-	-		3.896	3.710	
الفيوم	3.098	3.142	3.488	-	-		3.098	3.142	
جملة مصر الوسطي	3.493	3.313	3.748	-	-		3.493	3.313	
جملة داخل الوادي	3.839	3.695	3.705	3.218	3.148	3.417	3.793	3.636	3.681
الوادي الجديد	-	-		3.500	3.000	3.822	3.500	3.000	3.822
النوبارية				2.889		2.939	2.889		2.939
جملة خارج الوادي	-	-		3.392	3.000	3.53	3.392	3.000	3.53
إجمالي الجمهورية	3.839	3.695	3.705	3.222	3.146	3.419	3.793	3.635	3.681

المصدر: جمعت من: وزارة الزراعة واستصلاح الأراضي، قطاع الشئون الاقتصادية، الإدارة المركزية للاقتصاد الزراعي، نشرات الاقتصاد الزراعي، أعداد مختلفة.

جدول ٤. تطور إنتاجية محافظات مصر من الفول البلدي (طن/فدان) خلال الفترة (٢٠١٩-٢٠١٧)

	الأراضي القديمة			الأراضي الجديدة			الإجمالي		
	2017	2018	2019	2017	2018	2019	2017	2018	2019
الاسكندرية	1.294	1.181	1.55	1.279	1.210	1.374	1.280	1.206	1.398
البحيرة	1.415	1.389	1.372	1.121	1.400	1.085	1.393	1.393	1.294
الغربية	1.228	1.166	1.457	-	-	-	1.228	1.166	1.457
كفر الشيخ	1.339	1.231	1.257	1.314	1.120	1.302	1.338	1.224	1.259
الدقهلية	1.367	1.652	1.685	1.209	1.758	1.33	1.341	1.668	1.611
دمياط	1.379	1.493	1.4	1.333	1.663	-	1.378	1.503	1.4
الشرقية	1.433	1.365	1.432	1.270	1.063	1.259	1.393	1.238	1.36
الاسماعيلية	1.338	1.194	1.859	1.696	1.200	1.245	1.364	1.194	1.417
بور سعيد	-	-	-	1.096	1.011	1.01	1.096	1.011	1.01
السويس	1.115	0.803	1.143	0.989	1.189	1.085	1.018	1.078	1.12
المنوفية	1.367	0.516	0.769	-	-	-	1.367	0.516	0.769
جملة الوجه البحري	1.373	1.384	1.416	1.228	1.254	1.26	1.350	1.342	1.365
الجيزة	1.165	1.211	-	-	1.274	1.71	1.165	1.240	1.71
بني سويف	1.227	1.228	1.613	0.840	-	0.778	1.202	1.228	1.296
الفيوم	1.002	0.989	1.007	-	-	-	1.002	0.989	1.007
المنيا	1.378	1.437	1.437	-	1.340	1.737	1.378	1.429	1.479
جملة مصر الوسطي	1.194	1.240	1.239	0.840	1.288	1.611	1.191	1.248	1.296

تابع جدول ٤. تطور إنتاجية محافظات مصر من الفول البلدي (طن/فدان) خلال الفترة (٢٠١٩-٢٠١٧)

	الأراضي القديمة			الأراضي الجديدة			الإجمالي		
	2017	2018	2019	2017	2018	2019	2017	2018	2019
أسيوط	1.304	1.232	1.196	0.940	1.256	1.09	1.285	1.234	1193
سوهاج	1.211	1.244	1.28	1.226	1.260	1.246	1.214	1.251	1.264
قنا	1.077	1.064	1.06	0.897	0.903	0.898	1.046	1.018	1.006
الأقصر	1.519	1.582	1.733	1.020	1.303	1.333	1.255	1.482	1.633
أسوان	0.921	1.299	1.239	1.073	0.900	1.135	1.067	0.924	1.14
جملة مصر العليا	1.275	1.246	1.248	1.069	1.010	1.153	1.211	1.150	1.216
جملة داخل الوادي	1.357	1.364	1.381	1.192	1.217	1.249	1.329	1.316	1.339
الوادي الجديد	-	-	-	1.265	1.141	1.268	1.265	1.141	1.268
مطروح	-	-	-	1.204	1.127	1.703	1.204	1.127	1.703
شمال سيناء		-	-		0.617	0.625		0.617	0.625
جنوب سيناء		-	-		0.914	0.933		0.914	0.933
النوبارية	-	-	-	1.708	1.686	1.503	1.708	1.686	1.503
جملة خارج الوادي	-	-	-	1.612	1.557	1.518	1.612	1.557	1.518
إجمالي الجمهورية	1.357	1.364	1381	1.480	1.443	1.443	1.406	1.411	1.42

المصدر: جمعت من: وزارة الزراعة واستصلاح الأراضي، قطاع الشئون الاقتصادية، الإدارة المركزية للاقتصاد الزراعي، نشرات الاقتصاد الزراعي، أعداد مختلفة.

جدول ٥. تطور إنتاجية محافظات مصر من القطن (طن/فدان) خلال الفترة (٢٠١٩-٢٠١٧)

	الأراضي القديمة			الأراضي الجديدة			الإجمالي		
	2017	2018	2019	2017	2018	2019	2017	2018	2019
الاسكندرية	-	1.154	0.398	1.142	1.086	-	1.142	1.129	0.398
البحيرة	1.211	1.191	1.071	-	-	-	1.211	1.191	1.071
الغربية	1.414	1.408	1.385	-	-	-	1.414	1.408	1.385
كفر الشيخ	1.036	1.123	1.035	0.899	1.028	0.947	1.035	1.122	1.035
الدقهلية	1.710	1.633	1.518	1.000	1.156	1.165	1.448	1.506	1.417
دمياط	0.902	1.138	0.959	0.821	1.129	1	0.902	1.138	0.959
الشرقية	1.318	1.422	1.252	1.217	1.310	1.239	1.288	1.399	1.249
الاسماعيلية	1.386	1.263	1.28	0.992	1.134	1.169	1.139	1.169	1.186
بور سعيد	-	-	-	0.840	1.024	0.876	0.840	1.024	0.876
المنوفية	1.569	1.455	1.423	-	-	-	1.569	1.455	1.423
القليوبية	1.200	1.125	0.944	-	-	-	1.200	1.125	0.944
جملة الوجه البحري	1.202	1.273	1.166	1.052	1.172	1.154	1.183	1.262	1.165
بني سويف	1.284	1.290	1.155	-	-	-	1.284	1.290	1.155
الفيوم	1.197	1.302	1.256	-	-	-	1.197	1.302	1.256
المنيا	1.079	1.299	1.128	-	-	-	1.079	1.299	1.128
جملة مصر الوسطي	1.224	1.298	1.219	-	-	-	1.224	1.298	1.219
أسيوط	1.429	1.468	1.388	-	-	-	1.429	1.468	1.388
سوهاج	1.351	1.380	1.364	-	-	-	1.351	1.380	1.364
جملة مصر العليا	1.420	1.453	1.385	-	-	-	1.420	1.453	1.385
جملة داخل الوادي	1.209	1.279	1.176	1.052	1.172	1154	1.191	1.268	1.176
الوادي الجديد	-	-	-	0.750	0.857	0.75	0.750	0.857	0.75
النوبارية	-	-	-	1.036	1.266	1.245	1.036	1.266	1.245
جملة خارج الوادي	-	-	-	1.030	1.265	1.239	1.030	1.265	1.239
إجمالي الجمهورية	1.209	1.279	1.176	1.052	1.177	1.156	1.191	1.268	1.174

المصدر: جمعت من: وزارة الزراعة واستصلاح الأراضي، قطاع الشئون الاقتصادية، الإدارة المركزية للاقتصاد الزراعي، نشرات الاقتصاد الزراعي، أعداد مختلفة.

جدول ٦. تطور إنتاجية محافظات مصر من الفول السوداني (طن/فدان) خلال الفترة (٢٠١٩-٢٠١٧)

	الأراضي القديمة			الأراضي الجديدة			الإجمالي		
	2017	2018	2019	2017	2018	2019	2017	2018	2019
الاسكندرية			0.126			1.2			1.321
البحيرة	1.399	1.421	1.5	1.200	1.512	-	1.392	1.438	1.5
الغربية	1.115	1.370		-	-		1.115	1.370	
كفر الشيخ		1.167	1.126		-	-		1.167	1.126
الشرقية	1.720	1.565	1.709	1.317	1.588	1365	1.619	1.568	1.667
الاسماعيلية	1.715	1.715	1.681	1.736	1.781	1.687	1.726	1.746	1.684
السويس	-		-	1.000		0.8	1.452		0.8
المنوفية	1.452	1.569	1.79	-	-	-	1.563	1.569	1.79
القليوبية	1.563	1.599	1.733	-	-	-	1.583	1.599	1.733
جملة الوجه البحري	1.624	1.545	1.63	1.454	1.657	1.486	1.917	1.570	1.596
الجيزة	1.988	1.862	1.973	1.608	1.687	2.025	1.340	1.806	2.001
بني سويف	1.370	1.452	1.803	1.329	1.509	1.727	1.261	1.496	1.732
الفيوم		0.229	1.7		-	-		0.229	1.7
المنيا	1.270	1.483	1.554	1.253	1.663	1.568	1.424	1.569	1.561
جملة مصر الوسطي	1.541	1.593	1.659	1.297	1.641	1.7	1.739	1.615	1.68
أسيوط	1.614	1.620	1.499	1.834	1.763	1.502	1.581	1.681	1.5
سوهاج	1.620	1.640	1.743	1.571	1.568	1.652	1.000	1.601	1.68
قنا	1.000	0.697	0.667	-	-	0.833	0.934	0.697	0.778
الأقصر	1.273	1.000	1.25	0.860	0.813	1	1.398	0.833	1.028
أسوان	-	-	1.01	1.398	1.302	1.208	1.600	1.302	1.108
جملة مصر العليا	1.612	1.608	1.546	1.597	1.513	1.575	1.559	1.553	1.564
جملة داخل الوادي	1.613	1.555	1.632	1.440	1.633	1.571	1.973	1.578	1.613
الوادي الجديد	-	-		1.973	1.798	1.465		1.798	1.465
مطروح						0.901			0.901
النوبارية	-	-		1.295	1.245	1.163	1.295	1.245	1.163
جملة خارج الوادي	-	-		1.559	1.415	1.258	1.559	1.415	1.258
إجمالي الجمهورية	1.613	1.555	1.632	1.541	1.448	1.31	1.559	1.477	1.393

المصدر: جمعت من : وزارة الزراعة واستصلاح الأراضي، قطاع الشئون الاقتصادية، الإدارة المركزية للاقتصاد الزراعي، نشرات الاقتصاد الزراعي، أعداد مختلفة.

جدول ٧. المتوسطات الشهرية لدرجات الحرارة العظمي طبقا لمناطق الرصد عام ٢٠١٧

	يناير	فبراير	مارس	أبريل	مايو	يونيو	يوليو	أغسطس	سبتمبر	أكتوبر	نوفمبر	ديسمبر
الاسكندرية	17	19	20	23	27	28	31	31	30	27	23	21
البحيرة	19	20	24	28	32	32	35	34	33	30	25	22
الغربية	18	20	24	27	33	34	36	35	34	30	25	22
كفر الشيخ	18	20	24	27	33	34	36	35	34	30	25	22
الدقهلية	18	19	23	27	32	34	35	34	33	30	24	22
دمياط	18	19	21	24	28	30	32	32	30	28	24	21
الشرقية	18	19	23	28	34	36	39	35	34	30	35	22
الاسماعيلية	20	20	27	31	35	36	37	36	34	30	25	23
بور سعيد	17	18	21	30	27	30	32	32	30	27	23	21
السويس	19	20	23	29	33	35	38	36	34	30	25	24
المنوفية	18	19	23	28	34	36	37	36	33	31	25	22
القليوبية	19	20	24	28	33	35	37	36	34	30	24	22

تابع جدول ٧. المتوسطات الشهرية لدرجات الحرارة العظمي طبقا لمناطق الرصد عام ٢٠١٧

	يناير	فبراير	مارس	أبريل	مايو	يونيو	يوليو	أغسطس	سبتمبر	أكتوبر	نوفمبر	ديسمبر
القاهرة	17	19	21	24	28	30	32	32	30	28	24	21
الجيزة	20	21	25	29	35	37	37	37	35	31	25	23
بني سويف	19	21	25	31	35	38	40	38	36	31	25	23
الفيوم	19	23	30	33	36	39	39	39	37	35	28	25
المنيا	19	21	25	30	35	36	38	37	35	30	24	23
أسيوط	19	21	25	31	36	37	39	38	35	30	25	23
سوهاج	22	27	27	33	38	40	41	39	37	32	26	24
قنا	22	23	27	30	34	37	39	39	36	32	27	25
الأقصر	23	24	29	35	40	42	42	42	40	34	28	26
أسوان	24	25	30	36	41	42	43	43	41	35	29	28
الوادي الجديد	22	23	28	34	39	41	42	41	39	33	28	26
مطروح	17	19	20	23	27	28	31	31	30	27	23	21
شمال سيناء	19	19	23	26	30	31	34	34	32	29	25	23
جنوب سيناء	23	23	29	33	35	39	40	38	37	34	27	22
النوبارية	19	20	24	28	32	32	35	34	33	30	25	22

المصدر: جمعت من الكتاب الاحصائي، الباب الأول: الجغرافيا والمناخ، الجهاز المركزي للتعبئة العامة والاحصاء – هيئة الأرصاد الجوية.

جدول ٨. المتوسطات الشهرية لدرجات الحرارة العظمي طبقا لمناطق الرصد عام ٢٠١٨

	يناير	فبراير	مارس	أبريل	مايو	يونيو	يوليو	أغسطس	سبتمبر	أكتوبر	نوفمبر	ديسمبر
الاسكندرية	18.8	22.0	22.6	26.7	32.8	31.5	34.9	31.5	30.9	27.5	24.3	18.7
البحيرة	8.7	23.8	27.6	14.3	33.0	33.3	35.3	34.7	34.0	30.2	26.1	21.0
الغربية	19.3	21.3	28.0	29.8	34.5	35.1	31.5	35.7	34.9	29.8	27.6	19.5
كفر الشيخ	19.3	21.3	28.0	29.8	34.5	35.1	31.5	35.7	34.9	29.8	27.6	19.5
الدقهلية	9.9	22.5	26.4	30.2	35.1	34.6	35	35.5	34.1	29.4	26.0	30.7
دمياط	17.9	21.1	24.5	27.5	33.01	26.2	33.9	32.8	32.1	28.5	25.5	19.5
الشرقية	20.0	23.4	28.0	31.9	35.7	36.1	37.9	36.1	35.4	29.9	27.8	21.5
الاسماعيلية	2.0	23.0	27.0	28.1	35.3	36.1	36.5	35.8	34.7	30.1	28.5	20.1
بور سعيد	18.2	20.2	20.4	22.0	29.6	30.7	32.6	31.4	30.4	27.2	24.6	18.5
السويس	19.6	22.6	27.2	28.5	33.7	36.6	36.9	35.4	31.0	30.4	27.2	20.6
المنوفية	19.6	22.9	27.3	31.3	35.3	36.2	35.7	35.6	33.5	32.0	27.1	20.2
القليوبية	19.4	23.8	28.1	30.1	35.6	36.5	37.0	36.1	34.8	29.5	25.1	19.3
القاهرة	18.7	21.2	24.4	26.2	32.2	34.2	35.5	31.4	31.6	28.0	25.2	18.9
الجيزة	20.5	21.1	28.8	31.8	36.0	38.4	38.2	37.3	35.6	30.1	27.7	21.8
بنى سويف	21.1	24.5	29.0	30.5	36.7	35.0	38.9	37.8	36.3	31.5	27.6	18.8
الفيوم	21.5	25.0	29.4	32.0	38.5	37.1	38.3	38.4	37.1	33.9	29.1	22.1
المنيا	20.0	24.4	28.9	31.4	38.1	37.7	38.5	37.5	35.4	31.1	25.9	20.3
أسيوط	19.9	26.0	30.5	32.1	38.4	38.8	39.5	37.5	35.7	33.1	27.6	20.1
سوهاج	20.4	26.3	32.2	35.0	39.4	40.0	40.6	39.7	39.3	34.9	29.0	20.7
قنا	22.6	25.6	29.3	33.2	35.9	38.5	38.6	37.9	36.5	34.0	29.2	23.9
الأقصر	22.5	34.5	34.1	36.1	40.8	40.7	41.8	41.1	40.2	35.6	28.4	22.5
أسوان	23.5	30.2	35.0	36.3	41.5	42.5	42.8	43.1	42.6	37.2	29.1	22.9
الوادي الجديد	22.2	28.7	32.8	36.2	41.4	42.4	42.6	41.2	40.2	35.6	29.7	21.7
مطروح	18.8	22.0	22.6	26.7	32.8	31.5	34.9	31.5	30.9	27.5	24.3	18.7
شمال سيناء	19.1	23.0	26.6	28.6	33.9	31.2	34.9	32.5	25.8	30.9	27.2	20.2
جنوب سيناء	22.0	24.0	29.3	32.2	35.9	38.3	38.5	37.1	37.9	32.4	28.4	24.3
النوبارية	8.7	23.8	27.6	14.3	33.0	33.3	35.3	34.7	34.0	30.2	26.1	21.0

المصدر: جمعت من الكتاب الاحصائي، الباب الأول: الجغرافيا والمناخ، الجهاز المركزي للتعبئة العامة والاحصاء – هيئة الأرصاد الجوية.

جدول ٩. المتوسطات الشهرية لدرجات الحرارة العظمي طبقا لمناطق الرصد عام ٢٠١٩

	يناير	فبراير	مارس	أبريل	مايو	يونيو	يوليو	أغسطس	سبتمبر	أكتوبر	نوفمبر	ديسمبر
الاسكندرية	17.6	19.5	21.3	26.6	35.9	34.7	37.3	31.5	31.1	29.5	26.3	19.7
البحيرة	20.3	23.8	22.9	26.9	35.9	34.7	35.5	37.7	33.7	30.0	28.6	21.0
الغربية	19.3	22.3	21.1	26.8	34.5	35.1	31.5	35.7	34.9	29.8	27.6	19.5
كفر الشيخ	19.3	22.3	21.1	26.8	34.5	35.1	31.5	35.7	34.9	29.8	27.6	19.5
الدقهلية	19.9	22.5	26.4	30.2	35.1	34.6	35.0	35.5	34.1	29.4	26.0	30.7
دمياط	17.9	21.1	24.5	27.5	33.0	26.2	33.9	32.8	32.1	28.5	25.5	19.5
الشرقية	20.0	25.1	22.6	27.6	37.3	37.6	38.7	36.4	34.1	29.7	27.4	21.7
الاسماعيلية	20.2	23.2	22.9	26.5	34.8	35.6	36.6	37.7	33.5	39.9	26.6	22.4
بور سعيد	18.5	19.5	20.8	21.9	31.3	29.8	33.1	32.6	30.6	26.6	26.2	19.7
السويس	19.7	21.7	22.6	27.1	34.4	36.5	39.5	36.8	34.6	30.8	28.1	21.8
المنوفية	20.6	22.4	23.0	27.2	37.2	36.5	37.5	36.4	34.4	23.0	27.3	20.0
القليوبية	19.2	24.0	23.4	27.3	35.3	33.1	36.6	38.1	34.0	30.5	27.7	20.7
القاهرة	17.2	21.6	20.8	25.8	33.2	30.2	34.1	31.9	30.6	28.8	27.2	19.1
الجيزة	20.7	26.1	24.5	28.9	36.9	37.3	41.3	38.8	35.6	31.5	28.9	23.2
بني سويف	19.9	22.7	24.8	25.4	35.6	38.3	39.3	38.9	32.8	32.0	28.4	21.2
الفيوم	19.8	23.3	25.5	29.7	35.9	38.2	39.8	39.0	36.8	40.0	29.3	22.0
المنيا	20.9	23.4	24.2	29.8	38.0	38.0	39.4	38.6	36.5	31.6	28.2	21.1
أسيوط	19.3	24.0	27.9	30.4	37.1	39.1	41.3	39.1	36.6	33.0	28.5	20.1
سوهاج	19.8	23.6	26.5	32.1	37.1	41.3	41.8	40.4	37.4	34.5	29.7	21.5
قنا	23.2	24.5	25.4	30.8	35.9	37.8	39.9	37.9	36.0	32.9	29.7	24.6
الأقصر	22.3	26.0	28.0	31.6	38.2	41.5	42.8	41.6	38.6	33.5	30.2	23.7
أسوان	23.4	25.1	28.0	32.2	39.5	43.5	43.5	43.2	40.9	36.9	31.1	24.7
الوادي الجديد	21.9	26.6	29.7	33.7	39.3	42.0	43.2	42.6	38.9	36.6	30.8	23.4
مطروح	17.6	19.5	21.3	26.6	35.9	34.7	37.3	31.5	31.1	29.5	26.3	19.7
شمال سيناء	21.6	23.5	23.1	25.1	29.1	33.3	36.4	28.6	32.6	28.9	29.8	22.5
جنوب سيناء	23.1	24.8	25.2	31.2	35.9	38.0	39.2	37.3	36.5	34.1	29.6	24.4
النوبارية	20.3	23.8	22.9	26.9	35.9	34.7	35.5	37.7	33.7	30.0	28.6	21.0

المصدر: جمعت من الكتاب الاحصائي، الباب الأول: الجغرافيا والمناخ، الجهاز المركزي للتعبئة العامة والاحصاء – هيئة الأرصاد الجوية.

جدول ١٠. المتوسطات الشهرية لدرجات الحرارة الصغرى طبقا لمناطق الرصد عام ٢٠١٧

	يناير	فبراير	مارس	أبريل	مايو	يونيو	يوليو	أغسطس	سبتمبر	أكتوبر	نوفمبر	ديسمبر
الاسكندرية	8	10	12	13	17	20	24	24	22	19	13	13
البحيرة	7	8	12	14	18	21	23	23	20	18	13	12
الغربية	6	6	10	11	17	20	22	22	20	17	12	10
كفر الشيخ	6	6	10	11	17	20	22	22	20	17	12	10
الدقهلية	6	7	10	12	17	20	23	23	20	17	13	11
دمياط	9	10	15	15	19	23	25	25	23	20	16	14
الشرقية	7	9	11	14	18	21	24	23	21	17	14	10
الاسماعيلية	8	6	12	14	19	21	22	24	21	18	13	11
بور سعيد	11	12	15	17	20	23	26	26	25	22	18	16
السويس	12	16	18	22	24	27	27	25	21	17	16	24
المنوفية	8	9	10	11	19	23	25	25	23	19	14	11
القليوبية	10	11	15	17	21	24	26	26	24	21	16	14
القاهرة	8	10	13	15	18	22	25	24	23	19	14	13
الجيزة	7	8	12	15	20	22	24	25	22	19	14	12

تابع جدول ١٠. المتوسطات الشهرية لدرجات الحرارة الصغرى طبقا لمناطق الرصد عام ٢٠١٧

	يناير	فبراير	مارس	أبريل	مايو	يونيو	يوليو	أغسطس	سبتمبر	أكتوبر	نوفمبر	ديسمبر
بني سويف	6	6	12	15	19	22	24	23	21	17	12	10
الفيوم	8	10	12	18	21	24	25	25	23	18	14	13
المنيا	6	7	11	15	19	23	24	24	22	17	12	9
أسيوط	5	7	11	16	20	23	25	25	21	17	11	9
سوهاج	7	8	12	17	22	25	27	26	23	16	13	10
قنا	16	12	16	20	23	27	29	29	26	22	17	15
الأقصر	7	8	13	19	23	26	27	27	24	19	13	11
أسوان	10	10	15	20	25	27	28	29	27	20	15	15
الوادي الجديد	7	7	12	18	28	26	25	26	24	18	13	12
مطروح	8	10	12	13	17	20	24	24	22	19	13	13
شمال سيناء	6	7	10	12	15	19	22	29	20	17	12	9
جنوب سيناء	14	15	19	23	26	29	30	29	29	24	20	17
النوبارية	7	8	12	14	18	21	23	23	20	18	13	12

المصدر: جمعت من الكتاب الاحصائي، الباب الأول: الجغرافيا والمناخ، الجهاز المركزي للتعبئة العامة والاحصاء – هيئة الأرصاد الجوية.

جدول ١١. المتوسطات الشهرية لدرجات الحرارة الصغرى طبقا لمناطق الرصد عام ٢٠١٨

	يناير	فبراير	مارس	أبريل	مايو	يونيو	يوليو	أغسطس	سبتمبر	أكتوبر	نوفمبر	ديسمبر
الاسكندرية	10.2	10.8	11.8	13.9	18.7	21.2	22.6	24.5	22.2	19.2	16.6	12.0
البحيرة	5.7	11.3	13.0	29.3	19.3	21.2	23.1	23.2	21.7	10.1	14.1	11.2
الغربية	8.5	9.9	10.2	14.3	19.2	19.2	23.7	22.0	21.1	17.9	13.8	11.1
كفر الشيخ	8.5	9.9	10.2	14.3	19.2	19.2	23.7	22.0	21.1	17.9	13.8	11.1
الدقهلية	4.5	9.6	10.9	13.8	18.3	20.8	22.8	23.2	22.1	18.5	14.3	10.3
دمياط	10.7	12.5	14.2	17.4	21.4	22.3	23.7	23.8	23.4	20.5	17.2	12.6
الشرقية	8.0	11.6	13.8	22.3	20.4	20.9	22.5	22.4	21.6	16.6	14.2	10.3
الاسماعيلية	9.0	11.0	13.0	15.6	20.4	22.7	23.8	23.8	22.4	17.1	15.0	9.5
بور سعيد	11.9	14.4	13.6	17.8	21.5	15.2	25.3	25.8	25.2	22.0	18.0	13.9
السويس	12.9	14.9	17.2	20.3	23.9	25.3	26.1	25.1	18.6	22.1	18.3	14.8
المنوفية	8.7	10.5	12.5	13.2	19.6	19.4	22.4	23.4	20.0	18.9	15.5	11.4
القليوبية	12.0	14.1	16.5	19.8	22.5	26.0	25.9	26.4	24.6	21.2	16.9	14.3
القاهرة	10.9	11.8	12.8	15.8	18.5	21.9	23.3	24.5	23.7	20.9	16.7	11.7
الجيزة	9.0	10.4	14.4	11.5	21.4	24.0	23.9	25.3	23.3	20.5	14.6	11.3
بني سويف	7.0	10.6	12.9	16.0	23.1	23.1	23.9	21.5	22.5	18.6	13.3	10.2
الفيوم	8.3	10.9	13.1	15.7	22.1	23.0	23.8	23.5	23.6	19.5	16.8	10.9
المنيا	6.9	10.3	12.8	24.8	22.1	23.0	23.9	24.5	22.5	18.5	12.5	9.6
أسيوط	6.6	11.3	14.3	18.0	22.6	23.5	26.5	24.1	22.5	19.0	13.0	8.9
سوهاج	6.8	11.4	15.0	17.7	23.1	26.0	27.4	26.8	24.5	19.4	13.5	9.2
قنا	12.4	14.8	17.9	20.1	23.4	27.8	28.3	28.4	27.5	23.9	18.8	14.3
الأقصر	7.2	18.4	16.3	19.1	24.8	26.3	27.3	27.7	26.2	20.3	16.5	9.8
أسوان	9.3	14.8	18.8	20.3	26.8	27.1	29.1	30.1	28.0	22.8	17.8	9.2
الوادي الجديد	6.4	11.8	15.6	18.6	24.0	26.0	25.5	27.1	24.7	20.7	15.1	8.7
مطروح	10.2	10.8	11.8	13.9	18.7	21.2	22.6	24.5	22.2	19.2	16.6	12.0
شمال سيناء	8.4	9.6	10.4	14.5	17.4	20.8	22.3	23.7	22.8	17.6	14.0	9.7
جنوب سيناء	18.3	17.3	20.0	21.0	26.7	28.2	30.1	31.0	28.7	24.9	20.6	15.7
النوبارية	5.7	11.3	13.0	29.3	19.3	21.2	23.1	23.2	21.7	10.1	14.1	11.2

المصدر: جمعت من الكتاب الاحصائي، الباب الأول: الجغرافيا والمناخ، الجهاز المركزي للتعبئة العامة والاحصاء – هيئة الأرصاد الجوية.

جدول ١٢. المتوسطات الشهرية لدرجات الحرارة الصغرى طبقا لمناطق الرصد عام ٢٠١٩

	يناير	فبراير	مارس	أبريل	مايو	يونيو	يوليو	أغسطس	سبتمبر	أكتوبر	نوفمبر	ديسمبر
الاسكندرية	7.5	8.5	11.4	13.5	16.7	21.7	23.4	23.0	20.8	19.7	14.6	10.1
البحيرة	6.1	8.6	10.5	14.0	16.8	21.6	23.6	22.2	20.2	19.2	14.1	12.6
الغربية	7.8	8.8	9.5	14.3	19.2	19.2	23.7	22.0	21.1	17.9	13.8	11.1
كفر الشيخ	7.8	8.8	9.5	14.3	19.2	19.2	23.7	22.0	21.1	17.9	13.8	11.1
الدقهلية	4.5	9.6	10.9	13.8	18.3	20.8	22.8	23.2	22.1	18.5	14.3	10.3
دمياط	10.7	12.5	14.2	17.4	21.4	22.3	23.7	23.8	23.4	20.5	17.2	12.6
الشرقية	8.4	8.2	10.8	13.2	18.8	21.2	20.6	21.6	21.3	18.3	13.9	9.6
الاسماعيلية	7.2	9.9	11.7	14.1	17.4	21.6	20.6	23.9	21.5	18.8	13.4	11.3
بور سعيد	10.5	12.4	12.4	15.3	19.2	23.2	26.1	24.9	24.2	22.2	20.0	14.5
السويس	12.9	13.7	15.9	17.4	25.6	25.1	27.5	26.3	25.1	22.6	19.5	14.7
المنوفية	7.6	7.8	8.2	11.5	17.0	20.8	23.5	23.7	22.7	18.9	15.3	11.6
القليوبية	11.0	12.2	15.3	17.5	22.8	24.1	26.9	26.5	23.6	214.0	17.1	13.5
القاهرة	7.6	9.1	11.5	13.8	17.5	23.2	24.3	23.5	22.2	20.5	16.7	12.2
الجيزة	7.5	8.9	12.3	14.8	18.6	22.5	23.8	24.0	23.1	18.8	15.9	12.8
بني سويف	5.4	8.0	11.3	13.8	20.0	23.1	24.4	23.9	21.2	18.4	13.3	9.0
الفيوم	8.4	8.3	11.5	15.1	20.4	23.5	25.0	25.0	22.5	19.7	16.7	10.8
المنيا	7.2	8.1	10.1	14.7	19.7	24.0	25.5	23.9	22.3	18.3	13.8	8.5
أسيوط	7.1	9.2	11.2	14.1	20.1	25.3	26.8	26.8	22.8	18.1	14.3	7.8
سوهاج	9.5	10.9	12.3	16.3	21.3	27.2	27.3	26.6	24.7	20.4	15.1	9.2
قنا	13.8	15.3	14.2	18.8	23.6	27.9	28.8	28.8	26.1	23.4	18.0	13.7
الأقصر	9.0	11.6	13.1	15.5	19.7	26.9	27.9	27.5	23.8	21.5	16.3	9.4
أسوان	11.7	13.5	15.2	17.5	24.5	29.5	30.0	29.8	25.3	23.1	43.0	10.8
الوادي الجديد	8.4	9.9	12.1	12.5	22.7	25.0	27.7	25.4	20.4	22.4	14.5	9.7
مطروح	7.5	8.5	11.4	13.5	16.7	21.7	23.4	23.0	20.8	19.7	14.6	10.1
شمال سيناء	6.1	9.4	10.5	11.4	16.1	20.1	22.5	22.8	21.4	19.8	13.1	10.0
جنوب سيناء	14.6	16.8	17.2	19.2	25.4	28.1	28.7	29.2	27.9	25.2	31.5	16.1
النوبارية	6.1	8.6	10.5	14.0	16.8	21.6	23.6	22.2	20.2	19.2	14.1	12.6

المصدر: جمعت من الكتاب الاحصائي، الباب الأول: الجغرافيا والمناخ، الجهاز المركزي للتعبئة العامة والاحصاء – هيئة الأرصاد الجوية.

جدول ١٣. المتوسطات الشهرية للرطوبة النسبية طبقا لمناطق الرصد عام ٢٠١٧

	يناير	فبراير	مارس	أبريل	مايو	يونيو	يوليو	أغسطس	سبتمبر	أكتوبر	نوفمبر	ديسمبر
الاسكندرية	63	66	69	67	66	72	71	72	67	46	68	67
البحيرة	63	66	69	67	66	72	71	72	67	46	68	67
الغربية	71	69	63	60	57	62	66	66	64	63	67	70
كفر الشيخ	71	69	63	60	57	62	66	66	64	63	67	70
الدقهلية	71	72	68	64	67	65	65	32.5	66	61	61	66
دمياط	96	73	68	69	67	69	72	73	57	66	68	73
الشرقية	61	59	56	55	52	57	60	64	60	59	64	66
الاسماعيلية	58	56	58	51	51	51	55	58	60	59	64	63
بور سعيد	72	74	72	72	72	73	74	71	71	74	69	76
السويس	53	52	49	44	41	45	48	51	52	50	54	55
المنوفية	62	63	63	62	60	70	64	72	63	53	63	63
القليوبية	57	60	55	51	49	52	57	59	58	55	59	62
القاهرة	63	63	60	58	57	60	60	62	57	55	60	69
الجيزة	60	58	53	45	40	45	48	50	54	53	59	61

تابع جدول ١٣. المتوسطات الشهرية للرطوبة النسبية طبقا لمناطق الرصد عام ٢٠١٧

	يناير	فبراير	مارس	أبريل	مايو	يونيو	يوليو	أغسطس	سبتمبر	أكتوبر	نوفمبر	ديسمبر
بني سويف	61	60	55	46	43	47	50	54	54	54	61	65
الفيوم	61	60	55	46	43	47	50	54	54	54	61	65
المنيا	63	61	54	47	40	40	50	52	52	55	66	70
أسيوط	74	69	66	44	26	39	36	43	52	50	57	60
سوهاج	55	38	34	26	33	31	28	29	33	38	44	49
قنا	48	45	49	45	31	28	33	35	38	40	49	54
الأقصر	50	47	41	33	27	30	30	35	38	44	44	48
أسوان	39	30	24	20	17	17	17	20	22	28	35	43
الوادي الجديد	52	49	43	32	26	27	28	31	35	43	48	48
مطروح	63	66	69	67	66	72	71	72	67	46	68	67
شمال سيناء	65	72	67	63	61	66	68	69	68	62	62	62
جنوب سيناء	42	35	40	40	51	37	50	45	48	42	52	54
النوبارية	63	66	69	67	66	72	71	72	67	46	68	67

المصدر: جمعت من الكتاب الاحصائي، الباب الأول: الجغرافيا والمناخ، الجهاز المركزي للتعبئة العامة والاحصاء – هيئة الأرصاد الجوية.

جدول ١٤. المتوسطات الشهرية للرطوبة النسبية طبقا لمناطق الرصد عام ٢٠١٨

	يناير	فبراير	مارس	أبريل	مايو	يونيو	يوليو	أغسطس	سبتمبر	أكتوبر	نوفمبر	ديسمبر
الاسكندرية	62	62.5	63	62	59.5	69.5	63.5	71.5	63	53	63	63
البحيرة	62	62.5	63	62	59.5	69.5	63.5	71.5	63	53	63	63
الغربية	60	58	56	55	55	56	62	62	61	62	66	63
كفر الشيخ	60	58	56	55	55	56	62	62	61	62	66	63
الدقهلية	39	73	61	61	55	57	65	32.5	66	61	61	66
دمياط	69	33	28	59	59	65	64	72	68	65	69	70
الشرقية	63	62	58	55	50	53	58	60	59	58	57	59
الاسماعيلية	65	60	53	54	49	49	50	56	58	52	50	59
بور سعيد	73	66	59	72	57	53	66	72	74	76	70	70
السويس	55	52	45	45	43	46	47	56	45	58	50	52
المنوفية	50	66	59	58	55	57	64	47	64	62	64	65
القليوبية	59	55	48	55	52	51	53	56	56	52	53	64
القاهرة	69	74	64	50	59	58	57	67	70	67	67	64
الجيزة	60	55	56	51	49	48	48	56	55	58	61	64
بني سويف	60	58	51	52	47	48	52	54	56	56	56	60
الفيوم	60	58	51	52	47	48	52	54	56	56	56	60
المنيا	65	52	51	53	45	47	52	56	56	58	62	66
أسيوط	78	48	62	46	40	41	49	48	52	49	58	70
سوهاج	52	41	27	34	45	32	28	34	37	37	44	54
قنا	43	51	50	41	49	36	44	34	35	53	47	48
الأقصر	48	37	48	39	31	33	38	40	41	44	52	55
أسوان	41	28	31	27	30	19	29	25	29	40	42	45
الوادي الجديد	52	43	28	34	33	28	33	38	38	41	51	56
مطروح	69	67	56	56	54	63	54	71	62	66	58	68
شمال سيناء	67	60	59	57	47	53	51	55	52	55	56	59
جنوب سيناء	42	43	40	40	45	46	47	45	54	52	48	58
النوبارية	62	62.5	63	62	59.5	69.5	63.5	71.5	63	53	63	63

المصدر: جمعت من الكتاب الاحصائي، الباب الأول: الجغرافيا والمناخ، الجهاز المركزي للتعبئة العامة والاحصاء – هيئة الأرصاد الجوية.

جدول ١٥. المتوسطات الشهرية للرطوبة النسبية طبقا لمناطق الرصد عام ٢٠١٩

	يناير	فبراير	مارس	أبريل	مايو	يونيو	يوليو	أغسطس	سبتمبر	أكتوبر	نوفمبر	ديسمبر
الاسكندرية	61	59	57	57	53	67	56	71	59	60	58	59
البحيرة	61	59	57	57	53	67	56	71	59	60	58	59
الغربية	54	60	61	55	55	56	62	62	61	62	66	63
كفر الشيخ	54	60	61	55	55	56	62	62	61	62	66	63
الدقهلية	39	73	61	61	55	57	65	33	66	61	62	66
دمياط	69	33	28	59	59	65	64	72	68	65	69	70
الشرقية	46	52	56	51	49	54	55	59	59	60	59	57
الاسماعيلية	55	54	52	48	45	53	53	58	58	59	58	59
بور سعيد	56	56	54	66	55	66	70	68	71	73	63	66
السويس	48	55	51	51	41	47	47	47	50	49	54	57
المنوفية	47	67	61	58	55	57	64	48	64	62	64	65
القليوبية	52	48	54	49	44	50	51	49	56	55	58	57
القاهرة	61	59	65	59	50	64	61	65	55	62	61	64
الجيزة	58	59	53	52	42	53	51	49	55	54	53	61
بني سويف	58	54	55	52	43	48	52	52	58	56	55	59
الفيوم	58	54	55	52	43	48	52	52	58	56	55	59
المنيا	60	59	57	53	40	47	53	49	53	57	59	64
أسيوط	53	52	49	43	40	39	42	41	57	57	55	62
سوهاج	45	43	36	36	24	26	33	27	37	38	47	52
قنا	53	51	50	47	38	33	36	48	39	43	50	48
الأقصر	54	52	46	37	30	34	33	38	45	45	50	54
أسوان	46	40	32	22	17	25	24	38	28	33	34	44
الوادي الجديد	57	39	43	43	27	29	25	33	39	37	46	53
مطروح	61	59	57	57	53	67	56	71	59	60	58	59
شمال سيناء	56	56	55	54	71	47	52	50	61	64	55	60
جنوب سيناء	54	53	46	52	44	60	59	58	63	59	63	58
النوبارية	61	59	57	57	53	67	56	71	59	60	58	59

المصدر: جمعت من الكتاب الاحصائي، الباب الأول: الجغرافيا والمناخ، الجهاز المركزي للتعبئة العامة والاحصاء – هيئة الأرصاد الجوية.

جدول ١٦. متوسطات معدل سقوط الأمطار طبقا لمناطق الرصد خلال الفترة (٢٠١٧–٢٠١٩)

	2017	2018	2019
الاسكندرية	6.70	34.30	14.47
البحيرة	3.30	6.80	7.61
الغربية	2.40	4.10	7.45
كفر الشيخ	2.40	4.10	7.45
الدقهلية	1.80	1.90	4.18
دمياط	10.80	20.50	22.74
الشرقية	2.00	2.00	2.40
الاسماعيلية	0.92	3.90	3.50
بور سعيد	2.70	5.70	11.36
السويس	0.52	4.00	6.28
المنوفية	4.10	5.30	5.27
القليوبية	8.15	5.60	5.35
القاهرة	16.30	47.80	60.82
الجيزة	1.20	2.30	2.30

تابع جدول ١٦. متوسطات معدل سقوط الأمطار طبقا لمناطق الرصد خلال الفترة (٢٠١٧-٢٠١٩)

2019	2018	2017	
0.67	1.10	2.70	بني سويف
1.20	1.60	2.50	الفيوم
0.00	5.00	0.00	المنيا
0.00	0.00	0.00	أسيوط
0.00	1.00	0.00	سوهاج
3.00	3.00	1.60	قنا
2.30	5.60	0.00	الأقصر
0.30	0.00	0.00	أسوان
0.00	0.00	0.00	الوادي الجديد
14.47	34.30	6.70	مطروح
20.24	12.40	8.36	شمال سيناء
0.30	0.00	3.20	جنوب سيناء
7.61	6.80	3.30	النوبارية

المصدر: جمعت من الكتاب الاحصائي، الباب الأول: الجغرافيا والمناخ، الجهاز المركزي للتعبئة العامة والاحصاء – هيئة الأرصاد الجوية.

ABSTRACT

An Econometrics Study of the Impact of Climate Change on the Productivity of the Most Important Field Crops in the Governorates of Egypt

Mohamad O. A. A. Hade, Eman F. A. Qadous

The agricultural sector is considered one of the most important sectors affected by climatic changes due to the sensitivity of agricultural crops to temperature changes, whether by rise or fall, as the productivity of some crops decreases with the increase in temperature, while the productivity of some crops increases with this rise. As well as the poor quality of production, which will have an impact on Egyptian agriculture as well as Egyptian food security. Where the research aims to study the impact of the most important climatic changes-whether positive or negative- represented in (maximum temperatures-minimum temperatures-relative humidity - rainfall rate) on the productivity of the most important field crops in the new and old lands in the governorates of Egypt for the most widely recognized crop aggregates.

As it was clear from the results of estimating the Stepwise regression model using the random model method that the final outcome of positive climate changes leads to an increase in the productivity of the wheat crop in the total land by 0.01 tons / feddan, which represents about 0.39% of the average productivity of wheat in the governorates of Egypt, which is about 2.569 tons / feddan, in When the final outcome of the climatic changes was positive, it led to an increase in the productivity of the maize crop in the total lands by 0.07 tons / feddan, which represents about 2.37% of the average productivity of wheat in the governorates of Egypt, which is about 2.953 tons / feddan. While the final outcome of climatic changes was negative, leading to a decrease in the productivity of the rice crop in the total lands by 0.11 tons / feddan, which represents about 3.16% of the average productivity of wheat in the governorates of Egypt, which amounts to about 3.477 tons / feddan. It became clear that the final outcome of positive climate changes leads to an increase in the productivity of the cotton crop in the total lands by 0.036 tons / feddan, which represents about 3.03% of the average cotton productivity in the governorates of Egypt, which is about 1.187 tons / feddan.

key words: Climate changes, panel data, productivity, governorates of Egypt.