Egypt. J. of Appl. Sci., 38 (1-2) 2023 *41-52*

دراسة اقتصادية لأثر التغيرات المناخية علي إنتاجية المانجو

آمال شوقي عبد المحسن الشاهد* ، رانيا عبد الله السعيد طلبه

معهد بحوث الاقتصاد الزراعي ، مركز البحوث الزراعية، مصر

***E-mail-amal_2510@yahoo.com**

الملخص:

بات التوسع الزراعي أحد أهم ركائز الاقتصاد القومي في مصر، لما يمثل من دور بارز في تحقيق الأمن الغذائي وتنشيط حركة الصناعة والتجارة وخفض معدلات البطالة. تعتبر فاكهة المانجو من أهم الثمار المتأثرة بهذه التغيرات، حيث عاني مزارعي المانجو بمعظم محافظات الجمهورية من موجات حرارية قضت علي 50% من الإنتاجية، وهو ما يمثل خسائر لحجم الاستثمارات الزراعية المنفقة، وما يتبعها من انخفاض في الدخل الفردي والقومي. ومع تعاقب أثار الاحتباس الحراري فإن زيادة نسبة الضرر أمر لامحال منه. ويهدف البحث الي تحليل الوضع الراهن لإنتاج المانجو بأهم محافظات الجمهورية، وتقدير العلاقة بين الإنتاجية ودرجة الحرارة العظمي والدنيا وسرعة الرياح خلال موسم النمو.

وقد تبين أن أهم المحافظات المنتجة هي محافظة الإسماعيلية ومنطقة النوبارية والشرقية والبحيرة، حيث يمثل إنتاج المحافظات الاربعة نحو 76% من إنتاج الجمهورية، وتثمر في مساحة تعادل نحو 74% من مساحة المانجو الاجمالية.

و بإجراء تحليل التباين لمتوسط الإنتاجية الفدانية للمحافظات الأربعة تبين وجود فروق معنوية وهو ما أكده إختبار L.S.D في إجراء مقارنات بين متوسط الإنتاجية بين المحافظات.

هذا وقد تبين أن المساحة المثمرة للمانجو بالمحافظات موضع الدراسة تتزايد بمعدل سنوي معنوي إحصائياً خلال الفترة (2008–2021). وهو ما يعني وجود فرص إنتاجية يمكن استغلالها لزيادة قيمة الدخل الزراعي من محصول المانجو. ووفق ما يسعي إليه البحث لتقديره فقد ثبت أن الإنتاجية الفدانية تتناقص بمقدار سنوي معنوي إحصائياً لكل من النوبارية والشرقية والبحيرة، في حين أن مقدار التناقص في الإسماعيلية غير معنوي أحصائياً. كما تبين أن الإنتاج يتزايد بمقدار سنوي معنوي أحصائياً لكل من النوبارية والشرقية والبحيرة، في حين أن مقدار التزايد في الإسماعيلية غير معنوي أحصائياً.

وبتقدير العلاقة بين الإنتاجية والظواهر المناخية خلال موسم النمو تبين وجود علاقة عكسية بين متوسط الإنتاجية والظواهر المناخية المدروسة. الإ أن عدم معنوية بعض النماذج شرع الي دراسة التاثير الشهري لهذه المتغيرات.حيث تبين وجود العلاقة العكسية بين المتغيرات موضع الدراسة ومتوسط الإنتاجية الفدانية للمحافظات المشار إليها وهو ما يتفق مع النظرية الاقتصادية.

الكلمات المفتاحية: التغيرات المناخية، التباين الجغرافي، درجات الحرارة، المانجو.

المقدمة:

بات التوسع الزراعي أحد أهم ركائز الاقتصاد القومي في مصر، لما يمثل من دور بارز في تحقيق الأمن الغذائي وتنشيط حركة الصناعة والتجارة وخفض معدلات البطالة. فتبذل

الدولة جهود مضنيه للإستغلال الأمثل للموارد الزراعية، وعلى الرغم من هذه الجهود المبذولة إلا أن البيئة تحول دون ذلك، ففي الآونة الأخيرة زادت وتيرة الإحتباس الحراري وما تبعها من تغيرات مناخية وموجات حرارية آثرت علي الإنتاج الزراعي (Tolba, 2023).

وتعتبر فاكهة المانجو من أهم الثمار المتاثرة بهذه التغيرات، حيث عاني مزارعي المانجو بمعظم محافظات الجمهورية من موجات حرارية قضت علي 50% من الإنتاجية (عراقي، 2021)، وهو ما يشير الي حجم الضرر الذي واجه منتجي المانجو في مصر. وتشتهر مصر بزراعة المانجو حيث تستحوذ علي نحو 20% من مساحة الفاكهة وبهذا تأتي المانجو في المركز الثاني بعد البرتقال من حيث المساحة المزروعة. وتساهم بنحو 10.5% من قيمة الدخل الزراعي من الفاكهة. ولقد اهتمت الدولة بزيادة مساحة الفاكهة في الأراضي الجديدة حيث أنها أحد المجالات الرئيسية للتنمية الزراعية، هذا بجانب أنها تحقيق أستقرار للأسعار في الأسواق المحلية وزيادة معدلات التجارة الخارجية وتحسين قيمة الميزان التجاري.

المشكلة البحثية:

تتمثل المشكلة في معاناه مزارعي المانجو من آثر التغيرات المناخية علي الإنتاجية، حيث ألحقت بالإنتاج أضرار جسيمة مما زاد من تساقط الازهار وأحتراق الثمار، وهو ما أدي الي إنخفاض الإنتاجية لبعض المزارعين بنسبة تصل الي نحو 40%: 50% (عثمان، 2022) خلال الأونة الأخيرة، وهو ما يمثل خسائر لحجم الاستثمارات الزراعية المنفقة، وما يتبعها من انخفاض في الدخل الفردي والقومي. ومع تعاقب أثار الاحتباس الحراري فإن زيادة الضرر أمر لامحال منه.

الهدف البحثي:

يهدف البحث الي تحليل الوضع الراهن لإنتاج المانجو بأهم محافظات الجمهورية، وتقدير العلاقة الإنحدارية بين متوسط الإنتاجية للمانجو بالمحافظات المختارة خلال الفترة (2008-2021) وكل من المتغيرات المناخية خلال موسم التزهير والأثمار (فبراير – مايو).

مصادر البيانات والطريقة البحثية:

إعتمد البحث على أسلوبي التحليل الوصفي والكمي، واستخدام بعض الأساليب الاحصائية كمعادلات الاتجاه العام وتقدير التباين والانحدار المتعدد لتقدير آثر العوامل المناخية المؤثرة علي إنتاجية المانجو، وقد إعتمد البحث على البيانات المنشورة وغير المنشورة التي تصدرها كل من نشرات قطاع الشئون الاقتصادية بوزارة الزراعة واستصلاح الأراضي، الجهاز المركزي للتعبئة العامة والإحصاء.

النتائج البحثية والمناقشه:

1) تحليل الوضع الراهن لإنتاج المانجو بمحافظات الجمهورية:

1. الاهمية النسبية لمحافظات الجمهورية:

بإستقراء البيانات الواردة بالجدول (1) يتبين أن متوسط إنتاج الجمهورية من المانجو بلغ حوالي 828.3 ألف طن خلال الفترة (2008-2021)، تثمر في مساحة بلغت حوالي 211.5 ألف فدان، وقد قدر متوسط الإنتاجية الفدانية للجمهورية بنحو 3.83 طن. وبدراسة أهم المحافظات المنتجة تبين أن محافظة الإسماعيلية تاتي في المركز الأول بمتوسط إنتاج بلغ

حوالي 238.4 ألف طن، ويشكل إنتاجها نحو 28.8% من إنتاج الجمهورية، علي الرغم من أستحواذها علي نحو 42% من المساحة المثمرة من المانجو، ويرجع ذلك الي تدني الإنتاجية، حيث بلغ متوسط الإنتاجية الفدانية حوالي 2.67 طن، وبمراجعة النسبية الإنتاجية تبين انها تنخفض علي متوسط إنتاجية الجمهورية بنحو 30%.

وتأتي منطقة النوبارية بالمركز الثاني من حيث كمية الإنتاج بمتوسط بلغ نحو 26.8% من اجمالي إنتاج الجمهورية، وتثمر علي مساحة تمثل نحو 15.2% من مساحة المانجو الإجمالية، ويرجع هذا الأرتفاع الي ارتفاع متوسط الإنتاجية والمقدرة بحوالي 6.84 طن/فدان. والتي تعلو عن إنتاجية الجمهورية بنحو 79%. هذا وتأتي الشرقية والبحيرة في المركز الثالث والرابع علي التوالي بمتوسط إنتاج بلغ حوالي 129.3، 43 ألف طن. بنسبة تمثل نحو 15.6%، 5.2% من إنتاج الجمهورية علي الترتيب. وقد قدر متوسط الإنتاجية بحوالي 4.44، 5.10 طن/فدان.

جدول(1): التوزيع الجغرافي لمتوسط مساحة وإنتاج وإنتاجية المانجو خلال الفترة (2008-2021)

المساحة: فدان، الإنتاجية: طن/فدان، الإنتاج: طن

المحافظة	المساحة الكلية	المساحة المثمرة	الإنتاجية	الإنتاج	%للمساحة الكلية	%للمساحة المثمرة	الإنتاجية النسبية	% الإنتاج
الإسكندرية	83	60	4.59	301	0.03%	0.03%	120%	0.04%
البحيرة	12071	8522	5.10	43005	4.51%	4.03%	133%	5.19%
الغربية	319	298	1.94	575	0.12%	0.14%	51%	0.07%
كفر الشيخ	73	57	4.88	283	0.03%	0.03%	127%	0.03%
الدقهلية	49	42	3.59	149	0.02%	0.02%	94%	0.02%
دمياط	2092	1367	4.85	6620	0.78%	0.65%	126%	0.80%
الشرقية	38032	29239	4.44	129337	14.20%	13.83%	116%	15.61%
الإسماعيلية	108118	89197	2.67	238449	40.37%	42.18%	70%	28.79%
بور سعيد	52	40	3.79	137	0.02%	0.02%	99%	0.02%
السويس	12870	9256	3.35	32761	4.81%	4.38%	87%	3.96%
المنوفية	5308	4438	3.09	13255	1.98%	2.10%	81%	1.60%
القليوبية	934	914	4.38	3688	0.35%	0.43%	114%	0.45%
القاهرة	4078	2969	3.53	12136	1.52%	1.40%	92%	1.47%
الجيزة	8926	8115	2.55	20263	3.33%	3.84%	67%	2.45%
بنى سويف	637	503	4.30	2166	0.24%	0.24%	112%	0.26%
الفيوم	8545	7689	3.22	24939	3.19%	3.64%	84%	3.01%
المنيا	1605	1271	4.84	6383	0.60%	0.60%	126%	0.77%
أسيوط	2581	2190	4.16	8868	0.96%	1.04%	108%	1.07%
سوهاج	389	320	4.74	1508	0.15%	0.15%	124%	0.18%
قنا	924	797	4.35	3582	0.35%	0.38%	113%	0.43%
أسوان	11948	8202	3.86	32971	4.46%	3.88%	101%	3.98%
الوادى الجديد	4741	3745	4.34	17254	1.77%	1.77%	113%	2.08%
مطروح	49	22	2.81	74	0.02%	0.01%	73%	0.01%
شمال سيناء	399	340	2.83	1018	0.15%	0.16%	74%	0.12%
جنوب سيناء	1433	650	1.92	1378	0.54%	0.31%	50%	0.17%
النوبارية	39418	32139	6.84	221804	14.72%	15.20%	179%	26.78%
الإجمالى	267799	211482	3.83	828319	100.00%	100.00%	100%	100.00%

المصدر: جمعت وحسبت من وزارة الزراعة واستصلاح الاراضي، قطاع الشئون الاقتصادية، نشرة الإحصاءات الزراعية، (أعداد مختلفة).

هذا ويلاحظ أن المحافظات الاربعة يشكل إنتاجها نحو 76% من إنتاج الجمهورية، وتثمر في مساحة تعادل نحو 74% من مساحة المانجو الاجمالية. وعليه فإن أي اختلاف أو

تدني في الإنتاجية يشكل أهدار لموارد إنتاجية واقتصادية للمزارعين والدولة. وخلال الفترة الأخيرة أوضح مزارعي المانجو أن إنخفاض الإنتاجية يرجع بشكل أساسي الي التغيرات المناخية. وهو ما يستدعي دراسة تأثير هذه المتغيرات علي الإنتاجية الفدانية.

2. التباين الجغرافي لإنتاجية المانجو:

قام مركز البحوث الزراعية–المعمل المركزى للمناخ الزراعى– بتقسيم مصر إلى تسعة أقاليم مناخية زراعية (Climatic Zones Agro) وفقاً للتعديلات المناخية الطارئة علي أقاليم الجمهورية **(عبد المنعم ، 2008)**. حيث تأتي المحافظات الأربعة موضع الدراسة –البحيرة، الإسماعيلية، الشرقية، النوبارية– في أقليم شمال الدلتا، والذي يتصف بأنه يقع في حدود خط عرض 30.6، 31.2 درجة. وخط طول 30، 32 درجة، وتتراوح درجة الحرارة العظمي بين 24.9 درجة، والصغري 15.4 درجة، وتقدر سرعة الرياح 2.58 م/ث، والرطوبة النسبية 72%، ومعدل البخر 3.7 مم/يوم. ومعدل سقوط الامطار 106.7 مم/سنة.

وبدراسة طبيعة وطبوغرافية التربة، أشار تقرير التصنيف الأغلالي للأراضي الزراعية **(قسم الاراضي والمياه ، 2018)**، أن الجدارة الإنتاجية لمحافظات البحيرة والشرقية والإسماعيلية تتراوح ما بين الدرجة الثانية والثالثة في متوسط الإنتاجية الإغلالية بمقدار يتراوح ما بين (4.199 :2.59 وحدة)، في حين تتدرج منطقة النوبارية في الرتبة الإنتاجية الثالثة والتي تتراوح جدارتها الإنتاجية ما بين (3.398 :2.56 وحدة).

بإجراء تحليل التباين لمتوسط الإنتاجية الفدانية للأربع محافظات المنتجة للمانجو خلال الفترة (2008–2021)، تبين وجود فروق معنوية مما يدل علي وجود اختلافات حقيقية وهو ما أشار اليه جدول(2)، ولتوضيح الفروق بين المحافظات تم استخدام إختبار أقل فرق معنوي L.S.D في إجراء مقارنات بين متوسط الإنتاجية لكل محافظتين أي بإجراء مقارنات ثنائية بين متوسطين كل علي حدة، حيث تبين أيضاً وجود فروق معنوية بين المحافظات عند مستوي 0.05.

جدول(2) نتائج تحليل التباين لمتوسط الإنتاجية بأهم محافظات الجمهورية

ANOVA	Sum of Squares	df	Mean Square	F
Between Groups	124.666	3	41.555	
Within Groups	33.372	52	.642	**64.750
Total	158.038	55		

*مستوي معنوية 0.05، ** مستوي معنوية 0.1

المصدر: جمعت وحسبت من الجدول (1).

3. تطور المؤشرات الإنتاجية للمانجو:

1– تطور المساحة المثمرة:

باستقراء البيانات الواردة بالملحق رقم (1) يتبين أن متوسط المساحة المثمرة بمحافظة الإسماعيلية بلغت حوالي 107 الف فدان خلال الفترة (2008–2021)، وقد بلغت أدني مساحة مثمرة عام 2010 بمساحة بلغت 89.7 ألف فدان، وبلغت أقصي مساحة عام 117.9 ألف فدان عام 2020. وقد بلغ متوسط المساحة بالنوبارية والشرقية والبحيرة نحو 38.9، 37.7، 11.7 ألف فدان علي الترتيب.

وتشير البيانات الواردة بالجدول (3) الي نتائج معادلات الإتجاه العام لتطور المساحة المثمرة للمانجو بالمحافظات موضع الدراسة خلال الفترة (2008–2021). حيث تبين أن المساحة المثمرة تتزايد بمقدار سنوي معنوي أحصائياً بلغ حوالي 1.3، 2.3، 1.3، 1.1 ألف فدان لكل من محافظة الإسماعيلية والنوبارية والشرقية والبحيرة علي الترتيب. هذا وقد بلغ متوسط معدل التغير السنوي في المساحات المثمرة بنحو 1.3%، 5.8%، 3.4%، 9.1% علي الترتيب. ويلاحظ تزايد معدل نمو المساحة المثمرة لكل من البحيرة والنوبارية وهو ما يعني وجود فرص إنتاجية يمكن استغلالها لزيادة قيمة الدخل الزراعي من محصول المانجو. وقد ثبت معنوي المعادلات المقدرة للمساحة المثمرة خلال الفترة المشار إليها.

2- تطور الإنتاجية:

بإستعراض البيانات الواردة بالملحق يتبين أن النوبارية تمثل أعلي متوسط إنتاجية بالمحافظة حيث بلغ متوسط الإنتاجية بحوالي 6.8 طن/فدان، تليها إنتاجية كل من محافظة البحيرة والشرقية والبالغة حوالي 5.1، 4.4 طن/فدان. في حين يلاحظ أن متوسط إنتاجية الإسماعيلية بلغت حوالي 2.7 طن/فدان، وقد بلغ أقصي إنتاجية عام 2012 بمتوسط بلغ 3.7 طن/فدان، وبلغت أدني إنتاجية عام 2021 بمتوسط بلغ 2 طن/فدان.

كما تشير بيانات نفس الجدول الي نتائج معادلات الإتجاه العام لتطور الإنتاجية الفدانية للمانجو بالمحافظات المشار إليها. حيث تبين أن الإنتاجية الفدانية تتناقص بمقدار سنوي لكل من الإسماعيلية والنوبارية والشرقية والبحيرة، وقد ثبت تناقص الإنتاجية بمقدار معنوي أحصائياً للنوبارية فقط. وقد بلغ مقدار الإنخفاض في الإنتاجية بحوالي 0.004، 0.14، 0.008، 0.04 طن/فدان في كل من محافظة الإسماعيلية والنوبارية والشرقية والبحيرة علي الترتيب. هذا وقد بلغ متوسط معدل التراجع السنوي في الإنتاجية بنحو 0.2%، 2.1%، 0.02%، 0.7% علي الترتيب.

3- تطور الإنتاج:

كما أشارت بيانات الملحق (1) أن متوسط الإنتاج لمحافظة الإسماعيلية بلغ حوالي 287 ألف طن كمتوسط للفترة المشار إليها، بكمية إنتاج تتقارب مع منطقة النوبارية والتي تقدر بحوالي 222 الف طن. وقد بلغ متوسط كمية الإنتاج لكل من الشرقية والبحيرة حوالي 166، 87 الف طن علي الترتيب.

كما يتبين من الجدول نتائج الإتجاه العام لتطور الإنتاج للمانجو. حيث تبين أن الإنتاج يتزايد بمقدار سنوي معنوي أحصائياً لكل من النوبارية والشرقية والبحيرة، في حين أن مقدار التزايد في الإسماعيلية غير معنوي أحصائياً. وقد بلغ مقدار الزيادة في الإنتاج بحوالي 29، 14.4، 8.6، 5.2 طن كل من محافظة الإسماعيلية والنوبارية والشرقية والبحيرة علي الترتيب. هذا وقد بلغ متوسط معدل التغير السنوي في الإنتاج بنحو 1%، 6.5%، 5.2%،

8.8% علي الترتيب. وقد ثبت معنوية المعادلات المقدرة للإنتاج خلال الفترة المشار إليها باستثناء محافظة الإسماعيلية.

جدول(3): معادلات الإتجاه العام لتطور المؤشرات الإنتاجية للمانجو خلال الفترة (2008-2021)

المحافظة	البيان	α	β	T_t	R^2	F	معدل التغير
الإسماعيلية	المساحة المثمرة	96.9	1.3	2.72	0.38	**7.4	%1.3
	الإنتاجية	2.7	-0.004	-0.01	0.001	0.02	%-0.2
	الإنتاج	265.4	29	0.8	0.05	0.6	%1
النوبارية	المساحة المثمرة	22	2.3	10.5	0.90	**109	%5.8
	الإنتاجية	7.9	-0.14	-2.22	0.29	**4.9	%-2.1
	الإنتاج	113.4	14.4	3.7	0.53	**13.6	%6.5
الشرقية	المساحة المثمرة	28.2	1.3	4.95	0.67	**24.5	%3.4
	الإنتاجية	4.44	-0.008	-0.01	0.001	0.002	%-0.02
	الإنتاج	102.2	8.6	8.5	0.86	**72.6	%5.2
البحيرة	المساحة المثمرة	3.7	1.1	11.7	0.92	**136	%9.1
	الإنتاجية	5.3	-0.04	-0.8	0.05	0.7	-%0.7
	الإنتاج	20	5.2	9.1	0.87	**82.2	%8.8

المصدر: جمعت من وزارة الزراعة واستصلاح الاراضي، قطاع الشئون الاقتصادية، نشرة الإحصاءات الزراعية (أعداد مختلفة).

2) تقدير العلاقة بين الإنتاجية والظواهر المناخية خلال موسم النمو:

توصي معظم الدراسات التي تناولت الأوضاع الإنتاجية والاقتصادية للمانجو الي التوسع الأفقي بزراعة المانجو في محافظة الإسماعيلية علي الرغم من التراجع المستمر في متوسط الإنتاجية. ويرجع ذلك الي التراث المكاني للمحافظة في إنتاج المانجو، ونظراً لأرتفاع الإنتاجية في محافظات آخري فإن التوسع الرأسي في زراعتها بهذه المناطق أصبح أكثر أهمية وذلك لتعظيم الإستفادة من الموارد الاقتصادية واستدامتها، علي أن يتم أتباع التوصيات الفنية الأزمة لمواجهة انخفاض الإنتاجية بمحافظة الإسماعيلية. ولتحديد أثر الظواهر المناخية علي الإنتاجية لمحصول المانجو- حيث أوضح مزارعي المانجو أن أختلاف الظواهر المناخية هي أحد أهم أسباب إنخفاض الإنتاجية خاصة الموجات الحرارية-، تم دراسة تأثير هذه الظواهر علي الإنتاجية بالمحافظات الاربعة.

حيث تم دراسة العلاقة الإنحدارية بين متوسط الإنتاجية للمانجو بالمحافظات المختارة خلال الفترة (2008-2021) وكل من المتغيرات المناخية خلال موسم التزهير والأثمار (فبراير- مايو) والمتمثلة في متوسط درجة الحرارة- وقد تم أستبعاد درجات الحرارة الدنيا والعظمي لتفادي مشاكل الأزدواج الخطي-، المدي الحراري بين درجتي الحرارة العظمي والصغري، متوسط سرعة الرياح، متوسط الرطوبة النسبية. وقد تم تقدير العلاقة بالصور الرياضية المختلفة ووجد ان الصورة الخطية هي أفضل الصور الرياضية في التحليل الإحصائي والتي تتفق مع المنطق الاقتصادي، حيث تبين وجود العلاقة العكسية بين متوسط الإنتاجية

والظواهر المناخية المدروسة. الإ أن عدم معنوية بعض النماذج شرع الي دراسة التاثير الشهري لهذه المتغيرات، علي الرغم من أن عدم المعنوية توحي بعدم تأثير هذه الظواهر علي الإنتاجية ومن ثم هي أحد المحددات للتوسع في زراعتها في مناطق أقل تاثراً.

1. محافظة الإسماعيلية:

توضح البيانات الواردة بالجدول (4) المعادلة (1) الي تآثير الظواهر المناخية علي إنتاجية المانجو بمحافظة الإسماعيلية، وذلك من خلال دراسة العلاقة الإنحدارية الشهرية بين متوسط الإنتاجية، وكل من متوسط درجة الحرارة لشهر فبراير، المدي الحراري لشهر مايو، معدل الرطوبة النسبية لشهر مايو. حيث تبين وجود العلاقة العكسية بين المتغيرات موضع الدراسة ومتوسط إنتاجية الإسماعيلية وهو ما يتفق مع المنطق الاقتصادي، حيث أن إنتاجية المانجو بالإسماعيلية تتناقص بمقدار معنوي إحصائيا بلغ حوالي 0.29، 0.5، 0.1 طن بزيادة كل من متوسط درجة الحرارة لشهر فبراير، المدي الحراري لشهر مايو، معدل الرطوبة النسبية لشهر مايو بوحدة واحدة. هذا وقد فسر النموذج أن نحو 62% من التغير في الإنتاجية ترجع الي هذه المتغيرات.

2. منطقة النوبارية:

كما يشير نفس الجدول من خلال المعادلة (2) الي أثر الظواهر المناخية علي إنتاجية المانجو بمنطقة النوبارية، وذلك من خلال دراسة العلاقة الإنحدارية الشهرية بين متوسط الإنتاجية، وكل من متوسط درجة الحرارة لشهر فبراير، معدل الرطوبة النسبية لشهر فبراير، متوسط سرعة الرياح في شهر أبريل، متوسط درجة الحرارة في شهر مايو، المدي الحراري لشهر مايو. وقد تبين وجود العلاقة العكسية بين المتغيرات موضع الدراسة ومتوسط إنتاجية النوبارية وهو ما يتفق مع المنطق الاقتصادي، حيث أن الإنتاجية تتناقص بمقدار معنوي إحصائيا بلغ حوالي 0.7، 0.07، 1.4، 1.38 طن بزيادة كل من متوسط درجة الحرارة لشهر فبراير، معدل الرطوبة النسبية لشهر فبراير، متوسط درجة الحرارة في شهر مايو، المدي الحراري لشهر مايو بوحدة واحدة. في حين لم تثبت معنوي متوسط سرعة الرياح في شهر أبريل. هذا وقد فسر النموذج أن نحو 86% من التغير في الإنتاجية ترجع الي هذه المتغيرات.

محافظة الشرقية:

تشير بيانات المعادلة (3) الي نتائج العلاقة الإنحدارية لتآثير الظواهر المناخية علي إنتاجية المانجو بمحافظة الشرقية. حيث تبين وجود العلاقة العكسية بين المتغيرات موضع الدراسة ومتوسط إنتاجية الشرقية، حيث أن إنتاجية المانجو تتناقص بمقدار معنوي إحصائيا بلغ حوالي 1.6، 0.4، 0.48 طن بزيادة كل من متوسط سرعة الرياح في شهر فبراير، المدي الحراري لشهر مارس، معدل الرطوبة النسبية لشهر مارس بوحدة واحدة. في حين لم تثبت معنوية كل من متوسط درجة الحرارة لشهر فبراير، المدي الحراري لشهر فبراير، معدل الرطوبة النسبية لشهر فبراير. هذا وقد فسر النموذج أن نحو 65% من التغير في الإنتاجية ترجع الي هذه المتغيرات.

3. البحيرة

توضح المعادلة (4) آثر الظواهر المناخية علي إنتاجية المانجو بمحافظة البحيرة من خلال دراسة العلاقة الإنحدارية الشهرية بين متوسط الإنتاجية، وكل من المدي الحراري لشهر فبراير، متوسط سرعة الرياح لشهر فبراير، متوسط درجة الحرارة في شهر مارس، متوسط سرعة

الرياح في شهر مارس، المدي الحراري لشهر أبريل، متوسط سرعة الرياح لشهر مايو. وقد تبين وجود العلاقة العكسية بين المتغيرات موضع الدراسة ومتوسط إنتاجية البحيرة وهو ما يتفق مع المنطق الاقتصادي، في حين لم تثبت معنوية الدالة والمتغيرات محل الدراسة. هذا وقد أشار النموذج أن نحو 43% من التغير في الإنتاجية ترجع الي هذه المتغيرات.

جدول (4) : معادلات الإنحدار المتعدد لأهم الظواهر المناخية المؤثرة علي إنتاجية المانجو بالمحافظات الأربعة خلال الفترة (2008-2021)

م	المحافظة	المعادلة الإنحدارية	R^2	F
1	الإسماعيلية	$Y = 19.5 - 0.29\ X_1 - 0.5\ X_2 - 0.1\ X_3$ (3.6-) (2.8-) (2.1-)	0.62	**5.5
		X_1: متوسط درجة الحرارة لشهر فبراير X_2: المدي الحراري لشهر مايو X_3: معدل الرطوبة النسبية لشهر مايو		
2	النوبارية	$Y = 14.6 - 0.7\ X_1 - 0.07\ X_2 - 0.2\ X_3 + 1.4\ X_4 - 1.4\ X_5$ (4.3-) (2.8-) (0.3-) (5.6) (5.7-)	0.86	**9.8
		X_1: متوسط درجة الحرارة لشهر فبراير X_2: معدل الرطوبة النسبية لشهرفبراير X_3: متوسط سرعة الرياح في شهر أبريل X_4: متوسط درجة الحرارة في شهر مايو. X_5: المدي الحراري لشهر مايو.		
3	الشرقية	$Y = 76 - 0.79\ X_1 - 0.03\ X_2 - 0.96\ X_3 - 1.6\ X_4 - 0.4\ X_5 - 0.48\ X_6$ (1.4-) (0.6-) (0.9-) (2.4-) (2.8-) (2.7-)	0.65	*2.2
		X_1: متوسط درجة الحرارة لشهر فبراير X_2: المدي الحراري لشهر فبراير X_3: معدل الرطوبة النسبية لشهر فبراير X_4: متوسط سرعة الرياح في شهر فبراير. X_5: المدي الحراري لشهر مارس. X_6: معدل الرطوبة النسبية لشهر مارس		
4	البحيرة	$Y = 20.4 - 0.23\ X_1 - 0.06\ X_2 - 0.15\ X_3 - 0.9\ X_4 - 0.08\ X_5 - 1.2\ X_6$ (0.7-) (0.2-) (0.5-) (1.4-) (0.5-) (1.8-)	0.43	0.9
		X_1: المدي الحراري لشهر فبراير X_2: متوسط سرعة الرياح لشهر فبراير X_3: متوسط درجة الحرارة في شهر مارس X_4: متوسط سرعة الرياح في شهر مارس. X_5: المدي الحراري لشهر أبريل. X_6: متوسط سرعة الرياح لشهر مايو		

*مستوي معنوية 0.05، ** مستوي معنوية 0.1.

المصدر: الجهاز المركزي للتعبئة العامة والإحصاء، النشرة السنوية لاحصاءات البيئة.

التوصيات:

1. إعتماد الدراسات المناخية كأحد بنود دراسات الجدوي للتوسع والاستثمار الزراعي.
2. العمل علي إنشاء صندوق لدعم متضرري التغيرات المناخية، علي أن تكون وحدة الإنذار المبكر وحدة توثيق لهذه التغيرات.
3. التوسع في زراعة المحصول في المحافظات والمناطق الأقل تأثر في المدي الحراري للنبات.
4. متابعة عمليات الخدمة والوقاية والمكافحة، عمل مصدات رياح بصورة جيدة، زراعة الأصناف المبكره لتفادي الموجات الحرارية.

الملاحق

جدول(1): تطور المساحة المثمرة والإنتاجية والإنتاج للمانجو خلال الفترة (2008–2021)

	البحيرة			الشرقيه			الإسماعيليه			النوباريه		
	المساحه المثمرة	الإنتاجية	الإنتاج	المساحه المثمرة	الإنتاجية	الإنتاج	المساحه المثمرة	الإنتاجية	الإنتاج	المساحه المثمرة	الإنتاجية	الإنتاج
2008	5476	5.9	32089	25601	4.2	107780	106159	2.6	274952	18562	7.1	100664
2009	5078	5.8	29661	29082	4.9	141677	117639	2.5	299228	24384	7.3	113451
2010	5431	4.9	26504	30510	4.2	129130	89738	2.0	179617	30079	7.3	134963
2011	6948	4.6	32023	34801	3.8	133288	94138	2.5	238169	31600	7.3	153994
2012	7816	5.4	42071	40181	4.0	159731	98467	3.7	368366	34829	7.3	189581
2013	10650	4.6	49182	34093	4.6	155225	100832	2.3	229998	35329	7.2	213804
2014	12325	6.0	73919	43157	4.0	172496	102413	3.6	371489	38829	7.3	243370
2015	14476	4.6	65924	42146	4.9	206979	106402	2.7	285157	45144	7.4	261435
2016	15368	4.6	71106	37831	5.1	192891	107491	2.7	287357	46853	6.9	267920
2017	15423	3.8	59285	37529	5.2	193810	110758	2.8	311071	46853	6.8	306979
2018	15476	5.7	87852	45504	5.1	230658	113574	2.3	257736	46853	6.9	321412
2019	16048	5.2	82988	39752	4.7	188323	116205	2.9	339262	46763	7.0	327341
2020	16666	5.1	84979	39848	5.3	212400	117932	2.9	337590	48978	7.0	327341
2021	16684	5.2	86515	49179	2.1	104530	117889	2.0	237252	48978	3.0	142995
المتوسط	11705	5.1	58864	37801	4.4	166351	107117	2.7	286946	38860	6.8	221804

المصدر: جمعت وحسبت من وزارة الزراعة واستصلاح الاراضي، قطاع الشئون الاقتصادية، نشرة الإحصاءات الزراعية، (أعداد مختلفة).

جدول (2): تطور لأهم الظواهر المناخية المؤثرة علي إنتاجية المانجو خلال الفترة (2008-2021)

	البحيرة							الإسماعيلية			
	فبراير		مارس		ابريل	مايو		فبراير		ابريل	
الإنتاجية	Range	Wind Speed	Average	Wind speed	range	Wind Speed	الإنتاجية	Average	range	relative humidity
5.9	4.4	5.4	18.5	4.7	7.4	5.1	2.6	13.1	15.7	48.5
5.8	5.9	6.2	15.9	5.2	7.3	4.4	2.5	15.1	14.9	50.3
4.9	6.8	5.5	18.0	5.5	6.1	5.0	2.0	17.2	16.0	45.7
4.6	5.0	5.6	16.7	5.5	8.1	4.7	2.5	14.8	14.5	49.0
5.4	4.8	6.1	15.5	5.9	5.6	4.8	3.7	12.9	15.4	46.9
4.6	5.0	5.0	17.8	5.8	7.0	4.4	2.3	15.4	16.2	45.2
6.0	5.1	4.5	17.4	5.2	8.0	4.6	3.6	15.0	14.7	47.5
4.6	5.1	6.1	16.9	5.0	7.4	4.9	2.7	13.8	15.7	50.4
4.6	6.4	5.1	17.6	5.7	6.1	4.6	2.7	16.3	15.7	45.6
3.8	5.0	4.3	16.7	5.3	6.9	5.5	2.8	13.4	15.7	48.3
5.7	5.6	4.2	18.9	4.7	5.9	4.9	2.3	16.8	14.9	48.4
5.2	5.6	5.3	16.1	5.5	8.4	5.1	2.9	14.0	16.9	42.9
5.1	4.7	5.3	16.5	5.7	9.2	5.0	2.9	14.1	14.9	55.1
5.2	5.1	4.9	16.3	5.7	5.4	5.0	2.0	15.1	17.0	45.7

	الشرقيه						النوباريه					
	فبراير			مارس			فبراير		ابريل	مايو		
الإنتاجية	Average	Range	Relative Humidity	Wind speed	range	Relative Humidity	الإنتاجية	Average	relative humidity	Wind speed	Average	range
4.2	13.9	13.4	64.7	3.7	17.2	48.4	7.1	13.2	68.0	4.3	21.4	16.9
4.9	15.6	14.0	49.5	4.2	15.5	51.9	7.3	14.4	52.2	4.2	20.4	16.2
4.2	17.7	14.4	46.6	3.8	16.6	51.4	7.3	16.8	48.1	3.9	21.3	16.1
3.8	15.4	12.7	58.4	4.0	16.0	56.4	7.3	14.4	61.0	4.2	19.7	14.4
4.0	13.5	13.1	57.3	4.0	15.2	57.2	7.3	12.5	60.9	4.0	21.0	17.1
4.6	15.9	14.5	55.2	3.5	17.3	46.7	7.2	14.5	57.7	4.9	20.2	15.7
4.0	15.6	14.0	67.8	3.5	15.9	52.5	7.3	14.9	70.2	3.8	21.1	16.1
4.9	14.2	12.9	55.5	4.1	15.3	56.5	7.4	13.4	58.9	4.5	18.9	14.9
5.1	17.0	14.9	59.4	3.6	15.3	51.9	6.9	15.8	62.6	4.1	22.7	17.7
5.2	14.2	13.8	66.4	3.4	14.7	56.6	6.8	13.3	68.5	4.0	19.2	15.3
5.1	16.7	13.1	62.2	3.1	17.5	48.8	6.9	15.4	65.0	3.7	21.2	15.7
4.7	14.5	13.8	58.9	3.8	14.9	57.9	7.0	13.3	63.1	4.4	19.2	14.9
5.3	14.7	12.5	67.4	3.6	14.8	62.3	7.0	13.9	70.8	3.9	18.8	13.9
2.1	15.8	13.4	64.9	3.4	14.1	63.9	3.0	14.9	67.1	4.3	19.5	16.8

المصدر: الجهاز المركزي للتعبئة العامة والإحصاء، النشرة السنوية لاحصاءات البيئة.

المراجع:

النشرة السنوية لاحصاءات البيئة، الجهاز المركزي للتعبئة العامة والإحصاء.

عبد المنعم، عاصم (2008)، أقتصاديات بعض محاصيل الخضر تحت ظروف المناطق المختلفة فى مصر، رسالة ماجستير، كلية الزراعة، جامعة عين شمس.

عثمان، محمد (2022)، إنخفاض حاد في انتاجية المانجو لموسم 2022،
https://www.elaard.com/104701

عراقي، ريهام (2021)، «المصري اليوم» ، التغيرات المناخية تهدد الأمن الغذائى
https://www.almasryalyoum.com/news/details/2482738

قسم الاراضي والمياه، (2018)، تقرير التصنيف الأغلالي للأراضي الزراعية، معهد بحوث الاقتصاد الزراعي، مركز البحوث الزراعية.

نشرة الإحصاءات الزراعية (أعداد مختلفة)، وزارة الزراعة وأستصلاح الأراضى، قطاع الشئون الأقتصادية.

Tolba, Rania. A. ; A.A. Khalil ; B.A.A. Ali and M.A. Fahim (2023): An econometric analysis for the impact of climatic on the productivity of mango crops in Egypt by using panel data models. Int. J. Adv. Res., 11(3):351-360.

AN ECONOMIC STUDY OF THE IMPACT OF CLIMATE CHANGE ON MANGO PRODUCTIVITY

Amal S. A. Al-Shahed* and Rania A.A. Tolba
Agricultural Economics Research Institute, (A R C), Egypt
***E-mail-amal_2510@yahoo.com**

ABSTRACT

Agricultural expansion has become one of the most important pillars of the national economy in Egypt. It plays a prominent role in achieving food security, revitalizing industry & trade, and reducing unemployment rates. Mango fruit is considered one of the most important fruits affected by these changes, as mango farmers in most governorates of the Republic suffered from heat waves that wiped out 50% of productivity, which represents losses for the amount of spent agricultural investments, & the consequent decline in individual and national income. With the significant effects of global warming, the increase in the rate of damage is inevitable. This research was aimed to analyze the current situation of mango production in the most important governorates of the Republic, and to estimate the relationship between productivity,

maximum and minimum temperature, and wind speed during the growing season.

It was found that the most important producing governorates are Ismailia, Nubariya, Sharkia, and Buhaira, where the production of the four governorates represents about 76% of the republic's production, and it is produced in an area equivalent to about 74% of the total mango area.

By conducting an analysis of variance for the average feddan productivity of the four governorates, it was found that there were significant differences, which was confirmed by the L.S.D test in making comparisons between the average productivity between the governorates.

It has been shown that the fruitful area of mangoes in the governorates under study is increasing at a statistically significant annual rate during the period (2008-2021). This means that there are productive opportunities that can be exploited to increase the value of agricultural income from the mango crop.

It has been shown that the fruitful area of mangoes in the governorates under study is increasing at a statistically significant annual rate during the period (2008-2021). This means that there are productive opportunities that can be exploited to increase the value of agricultural income from the mango crop. According to what the research seeks to estimate, it has been proven that the feddan productivity decreases by a statistically significant annual amount for each of Nubariya, Sharkia and Buhaira, while the amount of decrease in Ismailia is statistically insignificant. It was also found that production increases by an annual statistically significant amount for each of Nubaria, Sharkia and Buhaira, while the amount of increase in Ismailia is statistically insignificant.

It has been shown that the fruitful area of mangoes in the governorates under study is increasing at a statistically significant annual rate during the period (2008-2021). This means that there are productive opportunities that can be exploited to increase the value of agricultural income from the mango crop. According to what the research seeks to estimate, it has been proven that the feddan productivity decreases by a statistically significant annual amount for each of Nubariya, Sharkia and Buhaira, while the amount of decrease in Ismailia is statistically insignificant. It was also found that production increases by an annual statistically significant amount for each of Nubaria, Sharkia and Buhaira, while the amount of increase in Ismailia is statistically insignificant.

By estimating the relationship between productivity and climatic phenomena during the growing season, it was found that there was an

inverse relationship between average productivity and the studied climatic phenomena. However, the insignificance of some models began to study the monthly impact of these variables. Where it was found that there is an inverse relationship between the variables under study and the average productivity of an acre for the aforementioned governorates, which is consistent with the economic theory.

Key Words: Climate Changes, Geographical Variation, Temperatures, Mangoes.