FJARD VOL. 38, NO. 3. PP. 503-511 (2024)

Fayoum Journal of Agricultural Research and Development
ISSN:1110-7790
OnLine ISSN:2805-2528

Econometric analysis of the impact of climate change on olive production in Siwa Oasis

Hala M.A. Rshdan

Department of Economic Studies, Division of Economic and Social Studies, Desert Research Center, Cairo, El Mataria, Egypt

التحليل القياسي لأثر التغيرات المناخية على إنتاج الزيتون بواحة سيوة

المستخلص

يعتبر محصول الزيتون من أكثر المحاصيل تعرضاً للتأثيرات السلبية نتيجة التغيرات المناخية مثل زيادة معدلات البخر واستهلاك المياه بسبب إرتفاع درجات الحرارة مما أدي إلى نقص انتاجية الزراعية لمحصول الزيتون بواحة سيوة، لذا استهدف البحث التعرف على تأثير أهم عوامل المناخ على انتاجية الزيتون بواحة سيوة، وتقييم بعض الممارسات الزراعية الخاصة بالتكيف مع التغيرات المناخية أو الحد منها لإنتاج الزيتون بواحة سيوة، وأخيراً تقديم بعض التوصيات الخاصة بالتدابير اللازمة للحد من الآثار السلبية للتغيرات المناخية على انتاجية الزيتون بواحة سيوة. اعتمد البحث على اسلوبي التحليل الوصفى والكمي واستخدام بعض الأساليب الإحصائية كمعادلات الإنحدار البسيط والمتعدد. كما اعتمد البحث على البيانات الثانوية المنشورة وغير المنشورة الصادرة من مديرية الزراعة بمحافظة مطروح، والمعمل المركزي للمناخ الزراعي، وقطاع الشئون الاقتصادية التابع لوزارة الزراعة واستصلاح الأراضي.

الكلمات المفتاحية: التغيرات المناخية، واحة سيوة، الزيتون.

*Corresponding author: mostafa.rashdan1988@icloud.com (M.M.A. Rshdan-Mob.:010 67090130)
https://doi.org/10.21608/FJARD.2024.297689.1053
Received: 02/07/2024
Accepted: 22/07/2024

مقدمة

يعرف التغير المناخي (نعمة، ٢٠١٧) بأنه اختلال في الظروف المناخية المعتادة كالحرارة والرياح والمتساقطات التي تميز كل منطقة على الأرض، والتي تؤدي على المدى الطويل إلى تأثيرات هائلة على الأنظمة الحيوية والطبيعية، ويمكن الإشارة إلى مصطلح التغيرات المناخية بتغيرات في متوسط خصائصه أو تقلبها، وتعد ظاهرة التغيرات المناخية أحد القضايا المطروحة على المستوى القومي حيث تشكل إحدى التهديدات لاستدامة التنمية وتحقيق الأمن العذائي، حيث تواجه مصر تحديًا كبيرًا في مجابهة أزمة التغيرات المناخية وتداعياتها على العديد من القطاعات الرئيسية، والتي يأتي على رأسها قطاع الزراعة فقدرة القطاع على تجاوز ضغوطات التغيرات المناخية ضعيفة، خاصة بالنسبة للمجتمعات الريفية التي تعتبر من أكثر المجتمعات تضررًا من التغيرات المناخية لضعف البنية التحتية القادرة على التكيف مع تلك التقلبات أومواجهة انعكاساتها السلبية، سواء عبر تبني سياسات وقائية أو من خلال قدرتها على تنويع المحاصيل ومواسم الزراعة، أو عن طريق استحداث أساليب جديدة في الممارسات الزراعية تكون أكثر تكيفًا مع التحديات المناخية المتنوعة.

وقد نشرت الهئية العامة للأرصاد الجوية المصرية في أغسطس 2021 تقريرًا يُفيد بأن صيف 2021 قد شهد ارتفاعًا غير مسبوق في درجات الحرارة منذ 5 سنوات، حيث سجلت الحرارة ارتفاعًا بمتوسط (٣-٤) دراجات مئوية فوق المعدلات الطبيعية، ومن أبرز المحاصيل التي تأثرت بموجة الحر الشديدة التي اجتاحت البلاد هذا الصيف محصول الزيتون فقد تراجعت انتاجية الزيتون بنسبة 60٪ هذا العام مقارنة بالعام السابق له، وهو ما أثر على مكانة مصر العالمية في أسواق الزيتون كأكبر مُصدِّر للزيتون خلال موسم 2018 – 2019.

فحسب البيانات الخاصة بمتوسطات درجات الحرارة المنشورة عبر بوابة معرفة تغير المناخ التابعة للبنك الدولي واجهت مصر الصيف(حمدي، وسام، مجلة أوزون، ٢٠٢٣) الأكثر سخونة في تاريخها خلال السنوات الثلاث (٢٠١٠، ٢٠١٨، ٢٠٢١) وبالتالي شهدت محافظة مطروح أرقام حرارة قياسية خلال تلك السنوات وهو ما ألقى بظلاله على زراعة الزيتون بالمحافظة وتسبب في تلف معظم ثمار الزيتون، فبداية من عام ٢٠١٨ بدأ إنتاج الزيتون بالمحافظة في الانخفاض حيث سجل إنتاج الزيتون حوالي ١٧٤ ألف طن خلال هذا العام، ليتراجع في الموسم التالي ليصل إلى ١٥٤ ألف طن خلال عام ٢٠١٩، ومع المأزق الكبير الذي وقع فيه مزارعي الزيتون للموسم الثالث حيث وصل إنتاج الزيتون إلى نحو ١١٢ ألف طن خلال عام ٢٠٢٠ تأثر دخل المزارعين بشكل كبير فمحصول الزيتون يعتبر من المحاصيل الرئيسية التي يعتمد عليها المزارعين بالواحة، حيث يوفر موسم الزيتون فرص عمل للعشرات من أبناء الواحة بين جمع المحصول والعمل في التخليل وعصر الزيتون.

وتعتبر واحة سيوة أحد واحات الصحراء الغربية حيث تتبع محافظة مطروح ضمن ثمانية مراكز وتبلغ المساحة الإجمالية لها حوالي ١٠٥٠ كم^{٢}، وهي عبارة عن منخفض تحت سطح البحر بحوالي ١٨ متر مناخها شديد الجفاف ومعدوم المطر تقريبا (١٠,٤٤ مم/سنة)، وتضم واحة سيوة قرابة المليون شجرة زيتون مزروعة على مساحة تصل إلى حوالي ١٨,١٨٥ ألف فدان بواقع ٤٥ إلى ٥٥ شجرة زيتون للفدان الواحد، لتشمل الواحة بذلك نحو ٧٪ من إجمالي المساحة المزروعة بأشجار الزيتون على مستوى الجمهورية والتي تصل إلى ٢٤٥ ألف فدان لعام ٢٠٢٠.

المشكلة البحثية

يعتبر محصول الزيتون من أكثر المحاصيل تعرضاً للتأثيرات السلبية نتيجة التغيرات المناخية مثل زيادة معدلات البخر واستهلاك المياه بسبب إرتفاع درجات الحرارة مما أدي إلى نقص الانتاجية الزراعية لمحصول الزيتون بواحة سيوة، الأمر الذي يحتم التفكير في تبني بعض الممارسات للتكيف مع هذه الظاهرة مثل أهم الأصناف المزروعة والغرض منها، ومعدلات التسميد ومواعيدها، وطرق التقليم وأهميتها، وغيرها من الممارسات التي تحد من التبديلات الوظيفية والحيوية للنبات.

وتمثلت مشكلة الدراسة في قصور بعض الممارسات البستانية المطلوبة للتكيف مع التغيرات المناخية بمزارع الزيتون بواحة سيوة، حيث تعد عدم توفر الخبرة الكافية لدى مزارعين الزيتون عن مواعيد وكميات المياه اللازمة لكل مرحلة فيسيولوجية من الأمور الهامة، بالإضافة إلى ذلك فإن عدم التقليم قد أدى إلى شدة ارتفاع أشجار الزيتون كما يؤدي إلى صعوبة عمليات مقاومة الآفات، علاوة على ذلك فإن ظاهرة تبادل الأحمال عبر السنوات من الأمور الشائعة لأشجار الزيتون بواحة سيوة ولذلك فإنه يجب تقليم أشجار الزيتون الحديثة من أجل التبكير في النضج.

هدف البحث

يهدف البحث إلى تحليل الوضع الراهن لإنتاج الزيتون بمحافظة مطروح وواحة سيوة، والتعرف على تأثير أهم عوامل المناخ على انتاجية الزيتون بواحة سيوة، وتقييم بعض الممارسات الزراعية الخاصة بالتكيف مع التغيرات المناخية أو الحد منها لإنتاج الزيتون بواحة سيوة، وأخيراً تقديم بعض التوصيات

الخاصة بالتدابير اللازمة للحد من الآثار السلبية للتغيرات المناخية على انتاجية الزيتون بواحة سيوة. أو اقتراح سياسات تكيف مناسبة تتلائم مع الظروف المحلية بمنطقة الدراسة.

مبررات اختيار المحصول

تزرع مصر قرابة ٢٥٢ ألف فدان من الزيتون كل عام وتمتلك حوالي ٦٥ مليون شجرة زيتون بما يمثل ١٥٪ من إجمالي إنتاج الفاكهة في البلاد، بانتاج يقدر بنحو ٦١٠ ألف طن من الزيتون سنوياً (الجهاز المركزي للتعبئة العامة والإحصاء، نشرة المساحات المحصولية والإنتاج النباتي، ٢٠٢٢). وبحسب الأرقام الصادرة عن المجلس الدولي للزيتون التابع للأمم المتحدة تعتبر مصر هي الأولى عالمياً في إنتاج زيتون المائدة لعام ٢٠١٩ حيث أنتجت مصر خلال هذا العام ٦١٠ ألف طن لتتفوق على أسبانيا التي أنتجت ٥٠٠ ألف طن فقط، بينما استعادت أسبانيا الصدارة عالميا منذ عام ٢٠٢٠ حتى الآن، فسجل محصول عام ٢٠٢٠ في مصر نفس الكمية بينما أنتجت أسبانيا ٧٠٠ ألف طن في تلك السنة، أما إنتاج مصر لعام ٢٠٢١ فقد تضمن انخفاضا إلى الثلث ما بين (٣٢٠-٤٩١) ألف طن وذلك بسبب التغيرات المناخية التي أثرت على انتاجية أشجار الزيتون، حيث أن الزيتون محصول حساس للتقلبات المناخية في فترتي التزهير والعقد، والتغيرات المناخية الأخيرة الطارئة على البلاد عصفت بتلك الزهور كلها خاصة في الأعوام الثلاثة الأخيرة.

الطريقة البحثية ومصادر البيانات

اعتمد البحث على إسلوبي التحليل الوصفى والكمي واستخدام بعض الأساليب الإحصائية كمعادلات الإنحدار البسيط والمتعدد. كما اعتمد البحث على البيانات الثانوية المنشورة وغير المنشورة الصادرة من مديرية الزراعة بمحافظة مطروح، والمعمل المركزي للمناخ الزراعي، وقطاع الشئون الاقتصادية التابع لوزارة الزراعة واستصلاح الأراضي، علاوة على بعض الدراسات والمراجع ذات الصلة بموضوع البحث.

النتائج البحثية والمناقشات

أولاً : الإطار النظري للبحث

البيئة الملائمة لزراعة الزيتون

تعتبر منطقة حوض البحر الأبيض المتوسط من أفضل المناطق لزراعة أشجار الزيتون، حيث تتميز بشتاء بارد ممطر وصيف حار جاف، ولا تثمر أشجار الزيتون إثمارا تجاريا ما لم تتعرض لكمية مناسبة من البرودة شتاءا تكفى لدفع الأشجار للإزهار، حيث تحتاج أشجار الزيتون إلى عدد من ساعات البرودة تتراوح ما بين (٥٠٠- ٢٠٠٠) ساعة برودة في العام، كما أن تعرض الأشجار إلى درجات من الحرارة المرتفعة المصحوبة برياح جافة ورطوبة منخفضة خلال فترة الإزهار والعقد والفترة الأولى من نمو الثمار يؤدى إلى جفاف الأزهار وعدم اكتمال عمليتى التلقيح والإخصاب وتساقط الثمار بدرجة كبيرة، وعدم تعطيش الأشجار خلال هذه الفترة يحد من هذه الآثار الضارة، كما إن طلاء جذوع الأشجار بماء الجير والتربية المنخفضة للأشجار يؤدي إلى حماية الساق من أشعة الشمس المباشرة. وتشجع الرطوبة الجوية المرتفعة خصوصا في المناطق الساحلية على زيادة نسبة الإصابة بالأمراض الفطرية والآفات، وهنا تظهر أهمية الزراعة على مسافات واسعة، والتقليم لفتح طاقات بالمجموع الخضرى تسمح بمرور الضوء والهواء وأشعة الشمس، كما أن لمصدات الرياح دورا هاما فى حماية الأشجار من تأثير الرياح الساخنة خصوصا وقت الإزهار، ويمكن زراعة أشجار الزيتون بنجاح في أنواع متباينة من الأراضي التي لاتناسب العديد من أشجار الفاكهة بشرط توافر الصرف الجيد، ولا تنجح زراعته في الأراضي الثقيلة أو الغدقة أو مرتفعة الملوحة، ويؤدى انتظام الرى والتسميد المناسب والخدمة الجيدة إلى تقليل أضرار الملوحة. (محمد و إكرام ، ٢٠٠٢)

كيف يهدد تغير المناخ أشجار الزيتون

أحد أكبر التأثيرات الناتجة عن تغير المناخ هو ارتفاع درجات الحرارة، حيث أن ارتفاع درجات الحرارة يمكن أن يؤثر سلبياً على شجرة الزيتون بعدة طرق منها أن يزيد تبخر المياه من التربة مما يجعل الزراعة أكثر تعقيداً في المناطق التي تعاني شح المياه، كما يمكن أن يساهم في تفاقم مشكلة الجفاف والتي تؤدي إلى تقليل الرطوبة في التربة وتقليل إنتاج الثمار، كما يمكن أن يؤدي ارتفاع درجات الحرارة والجفاف إلى تقليل محتوى الزيت في الثمار وزيادة نسبة الحموضة به وهذا يمكن أن يؤثر على جودة وقيمة زيت الزيتون.

ومن الجدير بالذكر أن ارتفاع درجات الحرارة سوف يؤدي إلى ارتفاع سطح البحر وبالتالي تغلغل المياه المالحة للمياه الجوفية وتمليح الأراضى وتطبيلها وفقدان انتاجيتها تدريجياً.

الملامح الرئيسية لمناخ سيوة

تقع واحة سيوة جغرافياً ومناخياً في غالبيتها تحت نطاق مناخ إقليم البحر الأبيض المتوسط، ومع حدوث تغيرات مناخية حادة في العوامل المميزة للمنطقة بدأ حدوث تغييرات أكثر تشتتا وأقل استقراراً في العوامل المناخية مثل شتاء متقلص الفترة شديد البرودة يعقبه ربيع قصير بخماسين أكثر شراسه ثم صيف طويل بحرارة شديدة بجانب أمطار غير موسمية تتوغل أشهر الصيف ويزيد توغلها مع مرور السنوات. ويمثل الزيتون أحد أبرز المحاصيل في واحة سيوة لوفرة إنتاجه وسهولة تسويقه، فينتظر المزارعون موسم جمع الزيتون ليصنع الأهالي مخلل الزيتون في المنازل كنشاط تجاري إلى جانب معاصر الزيتون التي توفر المئات من فرص العمل لأبناء الواحة.

أهم أصناف الزيتون المزروعة بواحة سيوة

يمكن تقسيم أهم أصناف الزيتون المنزرعة في واحة سيوة كما يلي:-

أ- **أصناف للتخليل:** وهي أصناف تتميز بأن ثمارها متوسطة إلى كبيرة الحجم سميكة اللب – ملساء القشرة- ذات نواة صغيرة غير ملتصقة باللحم لسهولة التصنيع ويفضل الأصناف التي تتحمل الحفظ، وأهم هذه الأصناف أصناف محلية مثل (العجيزي – التفاحي) وأصناف ممستودرة مثل (كالاماتا – دولسي).

ب-**أصناف لاستخراج الزيت:** وهي أصناف ترتفع فيها نسبة الزيت إلى ما فوق ١٥٪ بالإضافة إلى إنها تتمتع بمواصفات طبيعية وكيماوية جيدة، وتشمل أصناف محلية مثل (مراقي- الوطيقن) وأصناف مستوردة مثل (شملالي- كروناكي- اربيكوين).

ت-**أصناف ثنائية الغرض:** وهي أصناف تجمع بين جودة اللحم وارتفاع محتواها من الزيت حيث يتراوح ما بين ١٢٪ - ١٥٪، وتشمل أصناف محلية مثل (الحامض- الوردان) وأصناف مستوردة مثل (بيكوال- مانزانيللو- ميشن).

ثانياً: الوضع الراهن لإنتاج الزيتون بمحافظة مطروح وواحة سيوة

بدراسة تطور أهم مؤشرات إنتاج الزيتون على مستوى محافظة مطروح وواحة سيوة خلال الفترة (٢٠١٣- ٢٠٢٢) يتضح من بيانات جدول رقم (١) ما يلي :

١) المساحة المنزرعة بمحافظة مطروح : بلغ متوسط مساحة الزيتون بمحافظة مطروح نحو ٣٥,٢٦ فدان بانحراف معياري بلغ نحو ٣,٩٢ وبمعامل اختلاف بلغ نحو ١١,١٤٪ خلال تلك الفترة، وبتقدير معادلة الاتجاه الزمني العام رقم (١) بجدول رقم (١) يتبين زيادة مساحة الزيتون بمحافظة مطروح بمعدل تزايد سنوي معنوي إحصائي بلغ نحو ٣,٣٪، وبلغت قيمة (F) المحسوبة ٣٣,٤٧ وهي أكبر من مثيلتها الجدولية عند مستوى معنوية ١٪، كما بلغت قيمة معامل التحديد (R^2) نحو ٠,٨٠ مما يعني أن نحو ٨٠٪ من التغيرات الحادثة يعكسها عنصر الزمن.

٢) الانتاجية الفدانية بمحافظة مطروح: بلغ متوسط انتاجية فدان الزيتون بمحافظة مطروح نحو ٣,٢٤ طن/فدان بانحراف معياري بلغ نحو ٠,٠٩٤ طن/فدان وبمعامل اختلاف بلغ نحو ٢٩٪ خلال تلك الفترة، وبتقدير معادلة الاتجاه الومني العام رقم (٢) بجدول رقم (١) يتبين زيادة انتاجية فدان الزيتون بمحافظة مطروح بمعدل معنوي إحصائياً بلغ نحو ٠,٦٨٤ وبلغت قيمة (F) المحسوبة ٤,٣٥٦ وهي أكبر من مثيلتها الجدولية عند مستوى معنوية ٥٪، كما بلغت قيمة معامل التحديد (R^2) نحو ٠,٣٨ مما يعني أن نحو ٣٨٪ من التغيرات الحادثة يعكسها عنصر الزمن.

٣) الإنتاج الكلي بمحافظة مطروح: بلغ متوسط الإنتاج الكلي لمحصول الزيتون بمحافظة مطروح نحو ١٠٥,١٦ ألف طن بانحراف معياري بلغ نحو ٣٩,٩ ألف طن وبمعامل اختلاف بلغ نحو ٣٧,٩٣٪ خلال تلك الفترة، وبتقدير معادلة الاتجاه الزمني العام رقم (٣) بجدول رقم (١) يتضح زيادة الإنتاج الكلي للزيتون بمحافظة مطروح بمعدل معنوي إحصائياً بلغ نحو ٤٣٨٢٠ وبلغت قيمة (F) المحسوبة ١٢,٤٦ وهي أكبر من مثيلتها الجدولية عند مستوى معنوية ١٪، كما بلغت قيمة معامل التحديد (R^2) نحو ٠,٦٤ مما يعني أن نحو ٦٤٪ من التغيرات الحادثة يعكسها عنصر الزمن.

٤) المساحة المنزرعة بواحة سيوة: بلغ متوسط المساحة المنزرعة بمحصول الزيتون بواحة سيوة نحو ١٦٤٦٩ فدان بانحراف معياري بلغ نحو ٢٨٠٥ فدان وبمعامل اختلاف بلغ نحو ١٧,٠٣٪ خلال تلك الفترة، وبتقدير معادلة الاتجاه الزمني العام رقم (٤) بجدول رقم (١) يتبين تزايد المساحة المثمرة للزيتون بواحة سيوة بمعدل نمو سنوي معنوي إحصائياً بلغ نحو ٤,٩٪ حيث بلغت قيمة (F) المحسوبة ٢٦,٢٢ وهي أكبر من مثيلتها الجدولية عند مستوى معنوية ١٪، كما بلغ معامل التحديد نحو ٠,٧٦٦ مما يشير إلى أن ٧٦,٦٪ من التغيرات يعكسها عنصر الزمن.

٥) المساحة المثمرة بواحة سيوة: بلغ متوسط المساحة المثمرة للزيتون بواحة سيوة نحو ١٤٥٣٩ فدان بانحراف معياري بلغ نحو ٣٧٩٣ فدان وبمعامل اختلاف بلغ نحو ٢٦,٠٩٪ خلال تلك الفترة، وبتقدير معادلة الاتجاه الزمني العام رقم (٥) بجدول رقم (١) يتبين زيادة المساحة المثمرة لمحصول الزيتون بواحة سيوة بمعدل نمو سنوي معنوي إحصائياً بلغ نحو ٨,١٪ حيث بلغت قيمة (F) المحسوبة ٥٥,٩٩ وهي أكبر من مثيلتها الجدولية عند مستوى معنوية ١٪، كما بلغ معامل التحديد نحو ٠,٨٧٥ مما يعني أن نحو ٨٧,٥٪ من التغيرات يعكسها عنصر الزمن.

٦) متوسط إنتاج الفدان بواحة سيوة: بلغ متوسط إنتاج فدان الزيتون بواحة سيوة نحو ٥,٢٣ طن بانحراف معياري بلغ نحو ٢,٨٩ طن وبمعامل اختلاف بلغ نحو ٥٥,٢٦٪ خلال تلك الفترة، وبتقدير معادلة الاتجاه الزمني العام رقم (٦) بجدول رقم (١) يتضح تزايد متوسط إنتاج فدان الزيتون بواحة سيوة بمعدل تغير سنوي معنوي إحصائياً بلغ نحو ٣,٢٤ ثم تناقصها بمعدل سنوي معنوي بلغ نحو ٠,٣١٦، حيث بلغت قيمة (F) المحسوبة ١١,٢٧ وهي أكبر من مثيلتها الجدولية عند مستوى معنوية ١٪، كما بلغ معامل التحديد نحو ٠,٧٦ مما يعني أن نحو ٧٦٪ من التغيرات يعكسها عنصر الزمن..

٧) الإنتاج الكلي بواحة سيوة: بلغ متوسط الإنتاج الكلي للزيتون بواحة سيوة نحو ٧٦,٦٥٤ ألف طن بانحراف معياري بلغ نحو ٤٦,١٢ وبمعامل اختلاف بلغ نحو ٦٠,١٨٪ خلال تلك الفترة، وبتقدير معادلة الاتجاه الزمني العام رقم (٧) بجدول رقم(١) يتبين زيادة الإنتاج الكلي للزيتون بواحة سيوة بمعدل تغير سنوي معنوي إحصائياً بلغ نحو ٦٢١٨٨ ثم تناقصه بمعدل سنوي بلغ نحو ٥٦٠٧، حيث بلغت قيمة (F) المحسوبة ١١,٤١ وهي أكبر من مثيلتها الجدولية عند مستوي معنوية ١٪، كما بلغ معامل التحديد نحو ٠,٧٦ مما يعني أن نحو ٧٦٪ من التغيرات يعكسها عنصر الزمن.

جدول١. نتائج التحليلي القياسي لأهم المؤشرات الانتاجية لمحصول الزيتون على مستوى محافظة مطروح وواحة سيوة خلال الفترة (٢٠١٣- ٢٠٢٢)

المتغير التابع	المعادلة	المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري	معامل الاختلاف	معدل النمو	R^2	F
المساحة بمحافظة مطروح (ألف فدان)	Y= -2.32 +1.16 X (-5.69)** (5.78)**	٣٥,٢٦	٣,٩٢	١١,١٤	٣,٢٨	٠,٨٠	٣٣,٤٧**
الإنتاجية الفدانية بمحافظة مطروح (طن/ للفدان)	logY= 2.448 +0.684 log X	٣,٢٤	٠,٩٤	٢٩	-	٠,٣٨	٤,٣٥٦*
الإنتاج الكلي بمحافظة مطروح (ألف طن)	logY=47436.62 + 43820.26 log X	١٠٥,١٥	٣٩,٨٨	٣٧,٩٣	-	٠,٦٤	١٢,٤٦**
المساحة المنزرعة بواحة سيوة (فدان)	Y= - 1.62+ 810.97 X (-5.07)** (5.12)**	١٦٤٦٩	٢٨٠٥	١٧,٠٣	٤,٩	٠,٧٦٦	٢٦,٢٢**
المساحة المثمرة بواحة سيوة (فدان)	Y= - 2.35+ 1171.94 X (-7.44)** (7.48)**	١٤٥٣٩	٣٧٩٣	٢٦,٠٩	٨,١	٠,٨٧٥	٥٥,٩٩**
متوسط إنتاج الفدان بواحة سيوة (طن)	Y= - 0.44+ 3.24 X – 0.316 X^2	٥,٢٣	٢,٨٩	٥٥,٢٦	-	٠,٧٦	١١,٢٧**
الإنتاج الكلي بواحة سيوة (ألف طن)	Y= - 49496.25 +62188.24 X- 5607.40 X^2	٧٦,٦٥٤	٤٦,١٢	٦٠,١٨	-	٠٧٦	١١,٤١**

المصدر: جمعت وحسبت من نتائج التحليل للبيانات الإحصائية باستخدام برنامج SPSS

١. قطاع الشئون الاقتصادية، نشرة الإحصاءات الزراعية، أعداد متفرقة

٢. مركز المعلومات ودعم اتخاذ القرار، محافظة مطروح، سنوات مختلفة

ثالثاً: تأثير أهم عوامل المناخ على انتاجية الزيتون بواحة سيوة خلال الفترة (٢٠٠٨- ٢٠٢٢)

مما لاشك فيه أن دراسة أهم المحددات المناخية المؤثرة على أهم الحاصلات الزراعية المصرية يعتبر من الأمور الهامة إلا إن بعضها لا يتوافر عنها بيانات كافية مما يجعل من الصعب أن يتضمنها التحليل الإحصائي، على الرغم من أهمية هذه المتغيرات من حيث تأثيرها على الانتاجية الفدانية، هذا بالإضافة إلى تضارب بعض البيانات الإحصائية مما يؤدي إلى عدم الثقة في إدخالها بالنموذج، ولذلك سوف يتم إدخال أهم المتغيرات التي يمكن قياسها والمتاح عنها بيانات والتي أمكن الحصول عليها من المعمل المركزي لتغير المناخ الزراعي.

اختبار استقرار السلاسل الزمنية

لتقدير أثر عوامل المناخ على انتاجية الزيتون باستخدام الإنحدار المتعدد Multiple Regression models بطريقة المربعات الصغرى العادية OLS Method، فلابد من توافر شروط استقرارية السلاسل الزمنية، وللتعرف على مدى سكون السلاسل الزمنية فقد تم إجراء اختبار ديكي فولر الموسع Augmented Dickey Fuller ADF وهو أحد اختبارات جذر الوحدة الذي يستخدم للتعرف على مدى استقرار السلاسل الزمنية ودرجة تكاملها، حيث يتبين من جدول ٢ استقرار السلاسل الزمنية فيما عدا متغيرات معدل سقوط الأمطار والانتاجية الفدانية، وللتأكد من استقرارية السلاسل الزمنية وتدعيم النتائج السابقة فقد تم استخدام اختبار فيلبس Phillips perron والذي أكد نفس النتائج التي تم الوصول إليها بالإختبار السابق، أي أن احتمال وجود جذر الوحدة معدوم، وبالتالي يتم رفض فرض العدم (Null Hypothesis)وقبول الفرض البديل (Alternative).

جدول٢. اختبار جذر الوحدة لمتغيرات الدراسة خلال للفترة (٢٠٠٨- ٢٠٢٢)

السلاسل الزمنية	(Augmented Dickey Fuller ADF)		Phillips perron(PP)	
	المستوى Level			
	Constant without trend	Constant with trend	Constant without trend	Constant with trend
درجة الحرارة العظمى	٥,٧٢-	٥,٤٨-	٦,٥٢-	٦,٢٠-
درجة الحرارة الصغري	٤,٨٤-	٤,٨٣-	٤,٨٤-	٤,٩١-
نسبة الرطوبة	٣,١٩-	٤,٩٤-	٣,١٩-	١٢,٨
معدل الأمطار	٢,٣٧-	٣,٧١-	٢,٣٢-	٣,٧٣-
ساعات البرودة	٤,٥٣-	٣,٨٠-	٥,٦٠-	٨,٨٤-
الإنتاجية	١,٥٢-	١,٠٩-	١,٥٩-	١,٠٩-
القيمة الحرجة عند مستوى 5%	٣,٠٩-	٣,٧٩-	٣,٠٩-	٣,٧٩-

المصدر: جمعت وحسبت من نتائج التحليل للبيانات الإحصائية باستخدام برنامج Eviews 7

١. مديرية الزراعة بمحافظة مطروح، إدارة الإحصاء

٢. المعمل المركزي لتغير المناخ الزراعي، وزارة الزراعة

تم تجنب أثر الإزدواج الخطي Multi collinearity وتقليل آثاره على النموذج المقدر من خلال تقدير مصفوفة الارتباط Matrix correlation بين المتغيرات التفسيرية التي تعبر عن العوامل المناخية، كما تم التأكد من خلو النماذج المقدرة من مشكلة الارتباط الذاتي من الدرجة الأولى First Order Autocorrelation بين البواقي Residuals استناداً إلى إحصائية دابر واتسون (D.W test)، وقد تم الاختيار النهائي للمعادلة المكونة للنموذج من بين عدة معادلات بديلة مقدرة على أسس ومعايير اقتصادية وإحصائية وقياسية متمثلة في اتساق إشارات معاملات الإنحدار للنظرية الاقتصادية، ومدى المعنوية الإحصائية لمعاملات الإنحدار بالاسترشاد بقيم احصائية (T test)، ومعنوية النموذج المقدر من خلال إحصائية (F test) المحسوبة، وقد تم تحديد أهم المتغيرات المناخية استنادا إلى معامل التحديد (R^2)، وفيما يلي تفسير للنموذج المقدر لأثر أهم عوامل المناخ على انتاجية محصول الزيتون بواحة سيوة :-

$$\ln Y = 56.87 + 23.53 \ln X_1 - 32.72 \ln X_2 - 3.71 \ln X_3 + 0.65 \ln X_4 - 0.006 \ln X_5$$

(0.88) (1.75) (- 1.47) (-0.58) (0.74) (-0.019)

$R^2 = 0.28$ $F = 0.716$

حيث :

Y: انتاجية الزيتون (طن/للفدان)

X_1: درجة الحرارة العظمى (درجة مؤية)

X_2: درجة الحرارة الصغرى (درجة مؤية)

X_3: الرطوبة النسبية (%)

X_4: ساعات البرودة

X_5: الأمطار (مم)

المصدر: نتائج تحليل بيانات جدول (١) بالملاحق

بتقدير نموذج الانحدار المتعدد في الصورة اللوغاريتمية المزدوجة لدراسة العلاقة بين الانتاجية الفدانية لمحصول الزيتون كمتغير تابع والعوامل المناخية كمتغيرات تفسيرية خلال الفترة (٢٠٠٨-٢٠٢٢) تبين وجود علاقة عكسية بين الانتاجية الفدانية للزيتون ودرجة الحرارة الصغرى والرطوبة النسبية و الأمطار أي عند تزايد درجة الحرارة الصغرى والرطوبة والأمطار بنسبة ١٪ تنخفض انتاجية للزيتون بنسبة ٣٢,٧٢٪، ٣,٧١٪، ٠,٠٠٦٪ على التوالي، ولكن لم يتم تأكيد الدلالة الإحصائية لهذا الإنخفاض، كما تبين وجود علاقة طردية معنوية إحصائياً بين الانتاجية الفدانية للزيتون ودرجة الحرارة العظمى وساعات البرودة بنسبة ٢٣,٥٣٪، ٠,٦٥٪ على التوالي، وقد فسر النموذج أن حوالي ٢٨٪ من التغير في الانتاجية الفدانية لمحصول الدراسة ترجع إلى المتغيرات التفسيرية التي يتضمنها النموذج، ولم تثبت معنوية النموذج ككل وذلك استناداً إلى إحصائية (F-test) والتي بلغت حوالي ٠,٧١٠.

أثر تغير المناخ على صناعة الزيتون:

تعتبر شجرة الزيتون مصدراً رئيسياً لزيت الزيتون وغذاء مهم في العديد من الثقافات، ويمثل تغير المناخ تهديدا كبيرا على هذه الشجرة في أكثر من جانب منها:

١) **إنتاج الزيتون**

تتأثر شجرة الزيتون سلبا وبشدة نتيجة نقص الأمطار وارتفاع درجات الحرارة مما أدى إلى تساقط ثمارها قبل أن تبلغ مستوى نضوجها المناسب، ومن الجدير بالذكر أن الموجات الحرارية المتكررة التي تعرضت له البلاد في السنوات الأخيرة أدت إلى انخفاض إنتاج الزيتون، حيث بلغ إنتاج الزيتون حوالي ٩١,٧٠١

ألف طن كتوسط للفترة (٢٠١٣- ٢٠١٩) وانخفض إلى نحو ٤١,٥٤٣ ألف طن خلال الثلاث سنوات السابقة (٢٠٢٠-٢٠٢٢) بفرق غير معنوي حيث قدرت قيمة T المحسوبة بنحو ١,٦٠٣.

٢) أسعار زيت الزيتون والزيتون المخلل

وترجم هذا التقلب في إنتاج الزيتون إلى تغيرات تصاعدية غير مسبوقة في أسعار بيع منتجات الزيتون حيث ارتفع سعر بيع زيتون المائدة من حوالي ١٩,٨٩ جنيه كمتوسط للفترة (٢٠١٣-٢٠١٩) إلى حوالي ٣٥,٩٤ جنيه لمتوسط آخر ثلاث سنوات (٢٠٢٠-٢٠٢٢) بفرق معنوي إحصائياً حيث قدرت قيمة T المحسوبة بنحو ٤,٧٢، كما زاد الرقم القياسي لسعر زيت الزيتون من نحو ٢٣٤٪ خلال الفترة (٢٠١٣-٢٠١٩) إلى نحو ٢٧٧٪ خلال الفترة (٢٠٢٠-٢٠٢٢) بفرق غير معنوي إحصائياً.

٣) متوسط نصيب الفرد من الزيتون

كما ألقى ارتفاع أسعار الصناعات الغذائية للزيتون بظلاله على حساب المستهلك، حيث انخفض نصيب الفرد من منتجات الزيتون من حوالي ٥,٩ كيلو في السنة كمتوسط للفترة (٢٠١٣-٢٠١٩) إلى نحو ٤,٩٨ كيلو في السنة كمتوسط للفترة (٢٠٢٠- ٢٠٢٢) بفرق غير معنوي إحصائياً.

جدول٣. اختبار معنوية الفرق لأهم مؤشرات إنتاج واستهلاك الزيتون بمصر نتيجة التغيرات المناخية خلال السنوات الأخيرة

متوسط الفترة	انتاجية سيوة	إنتاج سيوة	سعر الزيتون المخلل	الرقم القياسي لسعر الزيت	متوسط نصيب الفرد
(٢٠١٣ -٢٠١٩)	٦,٤٦	٩١٧٠١	١٩,٨٩	٢٣٤	٥,٩٠
(٢٠٢٠ -٢٠٢٢)	٢,٣٣	٤١٥٤٣	٣٥,٩٤	٢٧٧	٤,٩٨
قيمة T	(٢,٧٠)*	١,٦٠٣	(٤,٧٢-)**	١,٣١٥-	٠,٧١٧

المصدر: جمعت وحسبت من نتائج التحليل للبيانات الإحصائية باستخدام برنامج SPSS

١. مركز المعلومات ودعم اتخاذ القرار، محافظة مطروح، سنوات مختلفة

٢. الجهاز المركزي للتعبئة العامة والإحصاء، أسعار المواد والمنتجات الغذائية، سنوات مختلفة

الملخص

يعتبر محصول الزيتون من أكثر المحاصيل تعرضاً للتأثيرات السلبية نتيجة التغيرات المناخية مثل زيادة معدلات البخر واستهلاك المياه بسبب إرتفاع درجات الحرارة مما أدي إلى نقص الانتاجية الزراعية لمحصول الزيتون بواحة سيوة، الأمر الذي يحتم التفكير في تبني بعض الممارسات للتكيف مع هذه الظاهرة مثل أهم الأصناف المزروعة والغرض منها، ومعدلات التسميد ومواعيدها، وطرق التقليم وأهميتها، وغيرها من الممارسات التي تحد من التبديلات الوظيفية والحيوية للنبات. وبتقدير نموذج الانحدار المتعدد في الصورة اللوغاريتمية المزدوجة لدراسة العلاقة بين الانتاجية الفدانية لمحصول الزيتون كمتغير تابع والعوامل المناخية كمتغيرات تفسيرية خلال الفترة (٢٠٠٨-٢٠٢٢) تبين وجود علاقة عكسية بين الانتاجية الفدانية للزيتون ودرجة الحرارة الصغرى والرطوبة النسبية و الأمطار أي عند تزايد درجة الحرارة الصغرى والرطوبة والأمطار بنسبة ١٪ تنخفض انتاجية للزيتون بنسبة ٣٢,٧٢٪، ٣,٧١٪، ٠,٠٠٦٪ على التوالي، ولكن لم يتم تأكيد الدلالة الإحصائية لهذا الإنخفاض، كما تبين وجود علاقة طردية معنوية إحصائياً بين الانتاجية الفدانية للزيتون ودرجة الحرارة العظمى وساعات البرودة بنسبة ٢٣,٥٣٪، ٠,٦٥٪ على التوالي، وقد فسر النموذج أن حوالي ٢٨٪ من التغير في الانتاجية الفدانية لمحصول الدراسة ترجع إلى المتغيرات التفسيرية التي يتضمنها النموذج.

التوصيات

١. زراعة أصناف أقل حساسية للملوحة والإجهاد الحراري أثناء مراحل الإزهار وعقد الثمار.

٢. الاهتمام بعمليات الري والتسميد للتغلب على عوامل الإجهاد البيئي الناجم عن التغيرات المناخية. فضلا عن عمليات التقليم وعمل سياج حول المزراع لمنع نفاذ الرمال أثناء هبوب الرياح أو كسر حدة الموجات الحارة الساخنة.

٣. استنباط أصناف قصيرة الموسم يكون لديها القدرة على تحمل الملوحة في ظل توقع زيادة ملوحة التربة.

٤. تقديم الإرشادات والنصائح للمزارع ليتخذ الإحتياطات اللازمة للحفاظ على المحصول وذلك عبر إنشاء محطات مراقبة ونظم إنذار مبكر للكوارث المناخية.

٥. الري على فترات قصيرة ومتتالية وعدم الري وقت الظهيرة الحارة، وعلى المزارع التي تعتمد على الري بالتنقيط الالتزام بمحفزات النمو قبل حدوث الموجة الحارة.

المراجع

أبو النجا، محمد على عواد وإبراهيم، جمال الدين أحمد محمود (٢٠١٧) دراسة اقتصادية لإنتاج محصول الزيتون في محافظة مطروح (دراسة حالة واحة سيوة). المجلة المصرية للاقتصاد الزراعي، المجلد (٢٧)، العدد (٢).

بوادي، سالي عبد الحميد حسن والخطيب، رباب أحمد محمود، (٢٠١٧) الأثر الاقتصادي والإنتاجي لارتفاع منسوب الماء الأرضي بواحة سيوة. المجلة المصرية للاقتصاد الزراعي، المجلد(٢٧)، العدد(٣).

حمدي و وسام، تغير المناخ يحرق أغصان الزيتون في مصر. مجلة أوزون، تاريخ الاسترجاع ١٨ يوليو ٢٠٢٣ من :https://ozoneeg.net/2023/07/18

دحدوح، سليم محمد سليم على (٢٠١٩) تقويم استدامة بعض المشروعات الزراعية في التكيف مع ظاهرة التغيرات المناخية في البيئات الهامشية. رسالة دكتوراه، قسم الاقتصاد والقانون والتنمية الإدارية البيئية، معهد الدراسات والبحوث البيئية، جامعة عين شمس.

عبدالعظيم، حنان محمود (٢٠٢٤) اتجاهات مزارعي الزيتون نحو التكيف مع التغيرات المناخية بواحة سيوة. المجلة العربية للعلوم الزراعية، المجلد(٧)، العدد (٢١).

عبدالمقصود، عبدالله محمود (٢٠٠٧) دراسة اقتصادية لمحصول الزيتون في مصر. مجلة اتحاد الجامعات العربية للدراسات والبحوث الزراعية، جامعة عين شمس.

محمد، السيد محمد و إكرام، سعد الدين (٢٠٠٢) زراعة وإنتاج الزيتون، معهد بحوث البساتين، نشرة فنية رقم ٧٢٠.

مديرية الزراعة بمطروح، قسم الإحصاء، بيانات غير منشورة.

مراد، رجب اسماعيل و رفعت، عمرو عبد الحميد وآخرون (٢٠٢٠) الآثار الاقتصادية للتغيرات المناخية على محصول الزيتون بمحافظة مطروح. مجلة الأسكندرية للتبادل العلمي، المجلد (٤١)، العدد(٤).

منصور، شيرين فتحي (٢٠٢٣) الآثار الاقتصادية لظاهرة التغيرات المناخية على انتاجية محصول التين في محافظة مطروح. مجلة الفيوم للبحوث الزراعية والتنمية، المجلد (٣٧)، العدد (٣).

نصار، سعد وآخرون (٢٠٢١) تحليل آثار تغيرات المناخ على الأمن الغذائي في مصر باستخدام النموذج الدولي لتحليل سياسات السلع الزراعية والتجارة. المؤتمر الثامن والعشرون، المجلة المصرية للاقتصاديين الزراعيين.

نعمة، علاء على عبد السلام (٢٠١٧) أثر التغيرات المناخية على الإنتاج الزراعي بمحافظة الشرقية. المجلة المصرية للاقتصاد الزراعي، مجلد (٢٧)، العدد (٤).

يحيى، رندا يوسف محمد (٢٠٢١) أثر التغيرات المناخية على التنمية المستدامة بواحة سيوة. مجلة الاقتصاد الزراعي والعلوم الاجتماعية، المجلد(١٢)، العدد(٢).

ABSTRACT

The olive crop is considered one of the crops most exposed to negative impacts as a result of climate change, such as increased rates of evaporation and water consumption due to high temperatures, which led to a decrease in agricultural productivity of the olive crop in Siwa Oasis. Therefore, the research aimed to identify the impact of the most important climate factors on olive productivity in Siwa Oasis, evaluate some agricultural practices for adapting to climate changes or reducing them for olive production in Siwa Oasis, and finally provide some recommendations for the necessary measures to reduce the negative effects of climate changes on olive productivity in Siwa Oasis. The research relied on descriptive and quantitative analysis methods and the use of some statistical methods such as simple and multiple regression equations. The research also relied on published and unpublished secondary data issued by the Directorate of Agriculture in Matrouh Governorate, the Central Laboratory for Agricultural Climate, and the Economic Affairs Sector of the Ministry of Agriculture and Land Reclamation.

Keywords: Climate change, Siwa oasis, Olives.