أثر معدل تغير درجة الحرارة على إنتاجية العمالة الزراعية في سورية

الدكتورة عبير ناعسة*

نور اشقر**

الملخص

هدف البحث إلى معرفة أثر التغير في متوسط درجات الحرارة على معدل نمو إنتاجية العاملين في قطاع الزراعة في سورية خلال الفترة (1990–2020) باستخدام نماذج الاقتصاد القياسي، وتوصل البحث إلى نتائج أهمها يوجد أثر ذو دلالة معنوية لمعدل التغير في درجات الحرارة على إنتاجية العاملين في الزراعة في الجمهورية العربية السورية خلال الفترة المدروسة، وبالتالي يوجد علاقة بين المتغيرين إلا أن هذه العلاقة عكسية، بمعنى أنه كلما ارتفع معدل درجات الحرارة، سيؤثر ذلك على إنتاجية العمال لعدم قدرتهم على العمل في درجات الحرارة المرتفعة وبالتالي سيؤدي إلى انخفاض إنتاجية العامل، التي تؤدي بدورها إلى انخفاض معدل نمو إنتاجية العامل، وانخفاض

* أستاذ مساعد، قسم الاقتصاد والتخطيط، اختصاص اقتصاد بيئي، كلية الاقتصاد – جامعة اللاذقية، اللاذقية، سورية.

** طالبة ماجستير، قسم الاقتصاد والتخطيط، كلية الاقتصاد – جامعة اللاذقية، اللاذقية، سورية.

نسبة مساهمته في الناتج المحلي الزراعي، لذلك يجب بذل المزيد من الجهود لحماية العمال وتوفير متطلبات السلامة لهم في مكان العمل.

الكلمات المفتاحية: تغير المناخ- الناتج المحلي الزراعي- الاجهاد الحراري- معدل تغير درجات الحرارة- معدل انتاجية العمالة الزراعية

The impact of rate of temperature change on the productivity of the agricultural workers in Syria

* ABSTRACT*

The research purpose is to know the impact of the change in rate of temperatures on the productivity of workers in the agricultural sector in Syria during the period (1990-2020) using the macro econometric model. The research reached results, the most important of which is that there is a significant impact of the rate of change in temperatures on the productivity of workers in agriculture in the Republic Syrian Arabic during the period of study, and therefore there is a relationship between the two variables, but this relationship is inverse, meaning that the higher the average temperature is, this will affect the productivity of workers because they are unable to work at high temperatures and thus will lead to a decrease in worker

productivity, which in turn leads to decrease The growth rate of worker productivity and the percentage of his contribution to the agricultural domestic product, therefore, more efforts must be made to protect workers and provide them with safety requirements in the workplace.

Keywords: climate change – agricultural domestic product – heat stress – rate of temperature change – agricultural labor productivity rate.

مقدمة:

شهدت العقود الأخيرة تغير في المناخ متمثلاً بارتفاع ملحوظ في درجات الحرارة وتباين هطول الأمطار وتكرار العواصف والظواهر المتطرفة، بسبب النشاطات البشرية التي ساهمت بشكل كبير في تغير المناخ مع عدم وجود اجراءات فعالة للتخفيض من الانبعاثات، ويعد قطاع الزراعة مؤثر ومتأثر بتغير المناخ، حيث تؤدي النشاطات الزراعية من حراثة وتقليم وتربية الحيوانات وغيرها إلى انبعاث الكثير من الغازات الدفيئة المسببة للاحتباس الحراري، وبدوره أدى تغير المناخ إلى تراجع إنتاجية المحاصيل والحيوانات والعمال في الزراعة في كثير من الدول، مخلفةً تكاليف اقتصادية واجتماعية وصحية للإجهاد الحراري تزيد صعوبة مواجهة الفقر وتحقيق التنمية البشرية المستدامة الذي يعد العمل اللائق الهدف الثامن من أهدافها، وينص على إتاحة الفرص للجميع للحصول على عمل منتج يدر دخلاً عادلاً ويحقق الأمن في مكان العمل والحماية الاجتماعية للأسر ويكفل مستقبلاً أفضل لتطوير الذات والاندماج الاجتماعي، ومع ارتفاع درجات الحرارة يصعب تحقيق هذا الهدف لأن

الإجهاد الحراري يؤدي إلى تدهور صحة العاملين الجسدية والعقلية وأحياناً يؤدي إلى الوفاة، وكان للعمال الزراعيين النصيب الأكبر من هذه الحوادث بسبب طبيعة عملهم التي تتطلب العمل في الهواء الطلق والتعرض بشكل مباشر لأشعة الشمس.

مشكلة البحث:

تتمحور مشكلة البحث في الإجابة على السؤال التالي:

ما هو أثر معدل تغير درجة الحرارة على معدل نمو إنتاجية العاملين في قطاع الزراعة في سورية؟

أهداف البحث:

يهدف البحث إلى تحديد أثر معدل تغير درجة الحرارة على العمالة الزراعية في سورية من خلال مؤشر انتاجية العامل في قطاع الزراعة، من أجل حماية العمال من مخاطر ارتفاع درجات الحرارة ورفع إنتاجيتهم.

فرضية البحث:

يقوم البحث على فرضية وهي:

هناك علاقة ذات دلالة معنوية بين معدل تغير درجة الحرارة ومعدل نمو إنتاجية العمالة الزراعية في الجمهورية العربية السورية.

مصطلحات البحث:

إنتاجية العمالة: تمثل إنتاجية العامل الحجم الاجمالي للناتج المحلي الاجمالي لكل وحدة عمل(عدد الأشخاص العاملين أو عدد الساعات)، وتم حساب إنتاجية العمالة في القطاع الزراعي بقسمة الناتج المحلي الزراعي على عدد العاملين فيه خلال سنوات الدراسة.

حدود البحث:

الحدود الزمانية: 2020 -1990

الحدود المكانية: الجمهورية العربية السورية

أهمية البحث:

يعد ارتفاع درجة الحرارة من المشكلات التي واجهت الاقتصاد في العصر الحديث وذلك بسبب آثارها على الأنشطة الاقتصادية وخاصة قطاع الزراعة الأكثر حساسية لتغير المناخ من حيث الانتاج وقدرة العمالة على الإنتاج ويستمد البحث أهميته من أهمية قطاع الزراعة في سورية ومساهمته في الناتج المحلي وبالتالي تعد دراسة أثر معدل تغير درجة الحرارة في سورية على إنتاجية العمالة في القطاع الزراعي ضرورة لحماية العاملين وزيادة الانتاج الزراعي وتحقيق الأمن الغذائي.

متغيرات البحث:

تمثل المتغير التابع بمعدل نمو إنتاجية العمالة الزراعية والمتغير المستقل بمعدل تغير درجة الحرارة في الجمهورية العربية السورية.

وتم الحصول على بيانات الناتج المحلي الزراعي من المكتب المركزي للإحصاء في سورية وعلى بيانات معدل درجة الحرارة والعمالة الزراعية من قاعدة بيانات البنك الدولي على الرابط:

https://data.albankaldawli.org/indicators/SL.TLF.TOTL.IN?locations=SY

الدراسات السابقة:

1- **Di Blasi, C., Marinaccio, A., Gariazzo, C., Taiano, L., Bonafede, M., Leva, A., ... & Worklimate Collaborative Group. (2023). Effects of temperatures and heatwaves on occupational injuries in the agricultural sector in Italy. International journal of environmental research and public health, 20(4), 2781:**

(تأثيرات درجات الحرارة وموجات الحر على الاصابات المهنية في القطاع الزراعي في إيطاليا):

هدفت هذه الدراسة إلى تقدير آثار الحرارة على الاصابات المهنية في القطاع الزراعي في ايطاليا باستخدام الاسلوب القياسي لتقدير المخاطر النسبية والاصابات المنسوبة للزيادات في متوسط درجة الحرارة، وتم التوصل إلى أنه للحرارة تأثير كبير على الاصابات المهنية في القطاع الزراعي حيث نسبت 410 اصابات سنوية إلى درجات الحرارة العالية.

2- **Spector, J. T., Bonauto, D. K., Sheppard, L., Busch-Isaksen, T., Calkins, M., Adams, D.et al. (2016). A case-crossover study of heat exposure and injury risk in outdoor agricultural workers. PLoS one, 11(10), e0164498:**

(دراسة حالة متقاطعة عن التعرض الدقيق للمخاطر الزراعية والاصابات لدى العمال في الهواء الطلق):

هدفت هذه الدراسة إلى تقييم العلاقة بين التعرض للحرارة والاصابات المؤلمة لدى العمال الزراعيين الذين يعملون في الهواء الطلق ويتعرضون للحرارة الخارجية والداخلية الناتجة عن النشاط الحركي، من خلال دراسة شملت 12213 عامل زراعي طالبوا بتعويضات الاصابات في ولاية واشنطن بين عامي 2000 و2012، وتوصلت إلى أن العمال في قطاع الزراعة يتعرضون لخطر الاصابات المتعلقة بدرجات الحرارة.

3- **De Lima, Cicero Z., et al. "Heat stress on agricultural workers exacerbates crop impacts of climate change." Environmental Research Letters 16.4 (2021): 044020:**

(الاجهاد الحراري على العمال الزراعيين يؤدي إلى تفاقم آثار تغير المناخ على المحاصيل):

استخدمت هذه الدراسة مقياسي (SWBGT-NIOSH /ESI-DUNNE) لبيان تأثير الاجهاد الحراري على القوى العاملة الزراعية والمحاصيل التي يزرعونها جنوب الصحراء الكبرى في افريقيا وجنوب آسيا، وكانت أهم النتائج في هذه الدراسة أن الاجهاد الحراري يؤدي إلى فقدان العاملين وتقليل القدرة على العمل في الزراعة بنسبة 30% إلى 50%، مما يؤدي إلى زيادة أسعار المواد الغذائية ويتزايد عدد العمال المطلوبين لتأمين الامدادات الكافية من الغذاء.

4- **Riccò, M., Vezzosi, L., Balzarini, F., Gualerzi, G., Valente, M., & Bragazzi, N. L. (2020). Air temperatures and occupational injuries in the agricultural settings: a report from Northern Italy (Po River Valley, 2013-2017). Acta Bio Medica: Atenei Parmensis, 91(4):**

(درجات حرارة الهواء والإصابات المهنية في البيئات الزراعية: تقرير من شمال ايطاليا (وادي نهر بو 2013-2017))

هدفت هذه الدراسة إلى تقييم العلاقة بين درجات الحرارة البيئية ومؤشرات الرطوبة الجوية في المناطق الريفية في وادي نهر يو في ايطاليا، والاصابات المهنية بين القوى العاملة الزراعية باستخدام لتحليل الاحصائي ، وكانت النسبة الأكبر من الاصابات تحدث في فصل الصيف وبالتالي تزداد مطالبات التعويض في الأيام التي تتميز بدرجات حرارة شديدة ورطوبة أعلى حيث بلغت نسبة الاصابات 80% في الأيام التي تتميز برطوبة نسبية عالية

5- **Castillo, F., Vargas, A. S., Gilless, J. K., & Wehner, M. (2021). The impact of heat waves on agricultural labor productivity and output. Extreme events and climate change: A multidisciplinary approach, 11-20:**

(تأثير الحرارة على إنتاجية العمل الزراعي والإنتاج):

هدفت هذه الدراسة إلى تحليل تأثير موجات الحرارة على العمالة الزراعية وتأثيرها اللاحق على انتاجية المحاصيل في عدة مقاطعات في كاليفورنيا، وتوصلت هذه الدراسة من ناحية تأثير درجات الحرارة على العمالة إلى عدة نتائج أهمها أن درجات ارتفاع درجة الحرارة له تأثير سلبي على انتاجية العاملين مع تأثيرات نهائية كبيرةعلى الإنتاج الزراعي، ويحدث الانخفاض في الانتاجية بسبب زيادة الطلب على عنصر العمل في انتاج المحاصيل عند ارتفاع درجات الحرارة.

6- **Szewczyk, W., Mongelli, I., & Ciscar, J. C. (2021). Heat stress, labour productivity and adaptation in Europe—a regional and occupational analysis. Environmental Research Letters, 16(10), 105002:**

(الإجهاد الحراري وإنتاجية العمل والتكيف في أوروبا- تحليل إقليمي ومهني):

هدفت هذه الدراسة إلى معرفة تأثير الاحتباس الحراري والزيادة الناتجة في الاجهاد الحراري بشكل مباشر على انتاجية العمال، وبشكل غير مباشر على الاقتصاد باستخدام نموذج الاقتصاد القياسي لتقييم أثر التغير في الانتاجية من الناحية النقدية في 269 منطقة أوروبية، وتوصلت إلى أن الانتاجية في الوقت الحاضر يمكن أن

تكون أقل بنسبة 1.6% بحلول عام 2100 ويمكن أن تتجاوز هذه النسبة في بعض المناطق، مثل اليونان قد تصل نسبة خسارة الانتاجية إلى 5.4% في اليونان، مخلفة آثار سلبية على الناتج المحلي الاجمالي تختلف شدتها حسب أهمية عنصر العمل في الانتاج، وركزت الدراسة على دور التكيف في تقليل الخسائر الاقتصادية التي يمكن أن تقلل الأضرار بنسبة 30-40%

تتشابه هذه الدراسة مع الدراسات السابقة في إلقاء الضوء على أثر ارتفاع درجات الحرارة على إنتاجية العمالة الزراعية من جهة وآثارها الاقتصادية من جهة أخرى وتختلف هذه الدراسة عن الدراسات السابقة باختيار عينة البحث وهي سورية، وتختلف أيضاَ بطريقة التحليل حيث اعتمدت الدراسات السابقة مؤشر عدد الاصابات في أوقات الحرارة الشديدة ولم تأخذ في الاعتبار التغيرات في معدل درجات الحرارة، وفي دراستنا تم اعتماد الاسلوب القياسي لدراسة أثر التغير في معدل درجات الحرارة على معدل نمو إنتاجية العمال الزراعيين في سورية.

منهج البحث واجراءاته:

سوف يعتمد البحث على المنهج الوصفي وعلى نماذج الاقتصاد القياسي لدراسة أثر التغير في درجة الحرارة في سورية على انتاجية العمالة الزراعية، ولتوضيح ضرورة صياغة وتنفيذ سياسات تحمي العمال من الاجهاد الحراري، وسيعتمد البحث على مجموعة من التقارير والبيانات المحلية والدولية في الدراسة والقياس، وسوف يتم إجراء هذا البحث على سورية كمجتمع للبحث والوصول إلى هدف البحث وإثبات فرضياته.

1- أثر ارتفاع درجات الحرارة على العمالة:

لا تقتصر عواقب الإجهاد الحراري على الإنتاج فقط، ولكن أيضاً على صحة العاملين وقدرتهم على العمل، حيث يعتبر ارتفاع درجات الحرارة مسؤول عن ما يقدر بنحو 23 مليون إصابة في مكان العمل في جميع أنحاء العالم، فعندما ترتفع درجات الحرارة اليومية إلى أكثر من 34 درجة مئوية تنخفض إنتاجية العمل بنسبة 50%، وبتكلفة 2.4 تريليون دولار للاقتصاد العالمي بحلول عام 2030 بزيادة 280 مليار دولار عن ما كان عليه في منتصف التسعينات [11] ، لأن الظروف الجوية الحارة يمكن أن تؤدي إلى زيادة التعب الجسدي والعقلي وانخفاض الانتباه، وهذا بدوره يمكن أن يؤدي إلى انخفاض الأداء البدني والانتاجية والمزيد من الأخطاء والحوادث وزيادة خطر الإصابة بضربة شمس [13]، بالتالي يعتبر عرض العمالة والإنتاجية حساسين لزيادة الإجهاد الحراري، لا سيما في القطاعات التي تعتمد بشكل كبير على العمل في الهواء الطلق مثل الزراعة [2] ، مما يدفع العمال الزراعيين إلى الهجرة والبحث عن فرص عمل أفضل في المدن.

ويشير تقرير صادر عن منظمة العمل الدولية أن 92.9% من القوى العاملة في افريقيا يتعرضون للإجهاد الحراري و83.6% و74.7% في آسيا والمحيط الهادئ على التوالي، ويقدر التقرير أن 4200 عامل فقدوا حياتهم بسبب موجات الحر في عام 2020 وتعرض 231 مليون عامل لموجات الحر بزيادة 66% عن عام 2000 .[13]

وبالنسبة إلى ساعات العمل، من المتوقع أنه في عام 2030 سيضيع 2.2% من اجمالي ساعات العمل في جميع أنحاء العالم بسبب ارتفاع درجات الحرارة، مسببة خسارة تعادل 80 مليون وظيفة بدوام كامل، وتعادل خسائر اقتصادية عالمية قدرها

2400 مليار دولار أمريكي في حال تم ارتفاع درجات الحرارة بمقدار 1.5 درجة مئوية فقط، وأن يكون القطاع الأكثر تضرراً هو القطاع الزراعي، وأن تبلغ خسائره 60%من اجمالي ساعات العمل بسبب الحر الشديد في عام 2030 [14] .

2- أثر ارتفاع درجات الحرارة على قطاع الزراعة:

من المعروف أن ارتفاع درجات الحرارة له العديد من الآثار السلبية على القطاع الزراعي ويسبب انخفاض في غلة المحاصيل في أغلب الدول، عند ارتفاع درجة الحرارة بمقدار درجة مئوية واحدة يتراجع الانتاج وتزداد الاصابة بالآفات الحشرية وبالتالي تزداد نسبة الخسائر من 10-25% [6]، وينتج عن ذلك انخفاض دخل المزارعين في المناطق الريفية، وفي حال تم تعديل الأسعار سيؤثر ذلك على المستهلكين الفقراء في المناطق الحضرية وانعدام الأمن الغذائي والمائي بسبب انخفاض حصة الفرد من الموارد العذبة [5]، ومن المتوقع في عام 2030 أن يتعرض 70 مليون شخص لمخاطر الجوع بسبب تغير المناخ ومعظمهم في منطقة جنوب افريقيا وجنوب آسيا [7].

وأيضاً تتأثر الثروة الحيوانية بارتفاع درجات الحرارة حيث يمكن أن تؤدي درجات الحرارة الشديدة إلى تعطيل قدرة الحيوانات على الانتاج مما يتسبب في خسائر اقتصادية، حيث يكلف الاجهاد الحراري وحده صناعة الألبان أكثر من 900 مليون دولار، وصناعة اللحوم أكثر من 300 مليون دولار [4].

3- أثر ارتفاع درجات الحرارة على العمالة الزراعية:

يؤدي تغير المناخ إلى تراجع انتاجية العاملين في قطاع الزراعة بسبب موجات الحر وارتفاع درجات الحرارة بحيث تفوق قدرتهم على العمل، ويزداد خطر الآثار الصحية

المرتبطة بالحرارة لدى العاملين الزراعيين وذلك يعود لعدة أسباب، أولاً: يتم تنفيذ غالبية الأنشطة الزراعية في الهواء الطلق مع قلة الحماية ضد العوامل الجوية مثل الحرارة الشديدة والاشعاع الشمسي، ثانياً: لاتزال العديد من المهام الزراعية تتطلب عملاً يدوياً شاقاً لأن المكننة الزراعية تتطلب موارد اقتصادية غالباً ما تتجاوز القدرة المالية لأصحاب المشاريع الزراعية، ثالثاً: قلة التدريب على الصحة والسلامة في البيئات الزراعية، وعدم معرفة التدابير الوقائية، مثل تجنب الساعات الأكثر حرارة في اليوم[8] ، ويحدث الانخفاض في انتاجية العمال الزراعيين أيضاً بسبب الزيادة في الطلب على عنصر العمل في انتاج المحاصيل عند ارتفاع درجات الحرارة وله عواقب ذات شقين: الأول: إذا كانت الزيادة في متطلبات العمالة تعني بقاء العمال لفترات أطول في الحقول فإنهم يتعرضون للحرارة لفترات أطول، والثاني: إذا تطلب الإنتاج توظيف المزيد من العمال، هذا يعني أن عدد أكبر من العمال يتعرضون لظروف سيئة وفي كلتا الحالتين يعاني العمال من ظروف صحية بسبب ارتفاع درجات الحرارة، وتظهر العديد من الأبحاث أن عدد الزيارات إلى المستشفيات أثناء موجات الحر يتجاوز متوسط عدد الزيارات أثناء حدوث موجات غير حارة، وبالتالي فإن التكلفة الاجتماعية والاقتصادية لموجات الحرارة يمكن أن تكون كبيرة [1].

وهناك آثار غير مباشرة لإرتفاع درجات الحرارة على العاملين في قطاع الزراعة، وهي الموت والإصابات بسبب استخدام الأسمدة، حيث مع ارتفاع درجات الحرارة وزيادة الرطوبة تزداد الحاجة إلى استخدام المزيد من المبيدات الحشرية، وبالتالي يتعرض أكثر من 870 مليون عامل زراعي للمبيدات الحشرية ويموت أكثر من 300 ألف شخص سنويا بسبب التسمم بالمبيدات الحشرية، ويموت 5 آلاف شخص بسبب تعرضهم للطفيليات والأمراض المنقولة في مكان العمل [12].

4- الدراسة القياسية:

الفرضية المدروسة: هناك علاقة ذات دلالة معنوية بين معدل تغير درجات الحرارة ومعدل نمو إنتاجية العمالة الزراعية في الجمهورية العربية السورية.

متغيرات النموذج:

X: معدل تغير درجة الحرارة في الجمهورية العربية السورية.

Y: معدل نمو إنتاجية العمالة الزراعية.

سنقوم أولاً باختبار وجود علاقة توازنية طويلة الأجل بين متغيرات النموذج المدروس باستخدام اختبار الحدود، ونلاحظ من خلال الجدول الآتي وجود علاقة توازنية طويلة الأجل بين متغيرات النموذج عند كل مستويات الدلالة حيث أن قيمة الاختبار المحسوبة أكبر من القيمة الحرجة العليا، عند 5% و2.5% و1%.

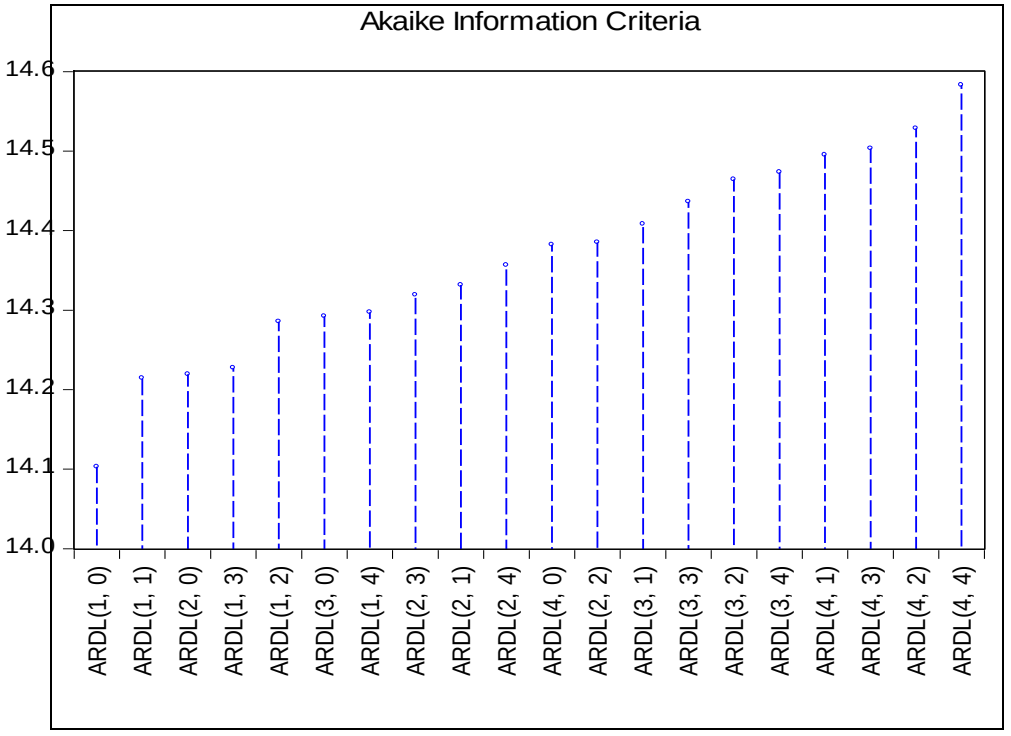
الجدول (1) اختبار الحدود لتحديد علاقة التوازن طويلة الأجل بين متغيرات النموذج المدروس

	اختبار الحدود			
	F-Bound test	sig.inf	I(0)	I(1)
فرضية العدم: لا توجد علاقة توازن طويلة الأجل	2.27563	10%	2.12	7.65
		5%	4.63	4.87
		2.50%	2.12	5.56
		1%	3.60	4.27

المصدر: من إعداد الباحثة بالاعتماد على مخرجات برنامج Eviews12

بعد التأكد من وجود تكامل مشترك بين متغيرات النموذج، نقوم بتقدير معادلة التوازن طويلة الأجل ولكن قبل إجراء الاختبار علينا اختيار عدد درجات التباطؤ التي يجب اعتمادها في النموذج، ولهذه الغاية تم الاعتماد على معيار معلومات Akaike كما هو مبين في الاتي:

الشكل (1) معيار معلوماتAkaike



المصدر: من إعداد الباحثة بالاعتماد على مخرجات برنامج Eviews12

تم اختيار نموذج ARDL(1,0) وهذا يعني اختيار درجة ابطاء لمتغير معدل نمو إنتاجية العامل، و بلا درجات ابطاء لمتغير معدل التغير في درجات الحرارة، حيث أن هذا النموذج يحقق أدنى قيمة بالنسبة لمعياري Akaike

نقوم الآن بإعادة تقدير النموذج للحصول على المعلومات الخاصة بحركتي التوازن قصيرة وطويلة الأجل ومن ثم اشتقاق معادلة التكامل المشترك أي معادلة التوازن طويلة الاجل، ونتائج التقدير معروضة في الجدول الاتي:

الجدول (2) تقدير معلمات حركة التوازن طويلة الأجل

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
CTOT	-2.26993	1.782637	-1.96287	0.0004
C	-1.35538	3.368280	2.87236	0.0000

المصدر: من إعداد الباحثة بالاعتماد على مخرجات برنامج Eviews12

نلاحظ من الجدول السابق أن قيمة Prob أقل من 0.05، ومن خلال الجدول السابق يمكن استخلاص تقدير معلمات حركة التوازن طويلة الأجل، وبالتالي يوجد أثر طويل الأجل بين التغير في معدل درجات الحرارة ومعدل نمو إنتاجية العامل.

الجدول (3) نتائج تقدير العلاقة قصيرة الأجل للتغير في معدلات درجات الحرارة ومعدل نمو إنتاجية العامل:

Cointegrating Form				
Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
D(x)	0.382942	0.875675	0.574658	0.0034
CointEq(-1)	-0.437682	0.875759	-0.437691	0.0023

المصدر: من إعداد الباحثة بالاعتماد على مخرجات برنامج Eviews12

يمكننا من خلال النتائج المعروضة في الجدول السابق أن نقول بأن هناك تأثير قصير الاجل لمعدل التغير في درجة الحرارة والناتج المحلي الاجمال الزراعي حيث أن قيمة prob الخاصة بمعدل التغير في الناتج المحلي الزراعي أقل من 0.05 في الأجل القصير وبالتالي الأثر معنوي، كما نشير إلى القيمة السالبة لمعامل التصحيح

(0.437680) وهي قيمة معنوية أي ان 0.43 % من الاختلالات في قيم التغير في درجة الحرارة سيتم تصحيحها خلال وحدة الزمن أي خلال عام.

-مما سبق نستنتج بأنه يوجد أثر ذو دلالة معنوية لمعدل التغير في درجات الحرارة ومعدل إنتاجية العمالة الزراعية في الجمهورية العربية السورية خلال الفترة المدروسة في الأجلين القصير والطويل، إلا أن هذه العلاقة عكسية بمعنى أنه كلما ارتفع معدل درجات الحرارة، سيؤثر ذلك على إنتاجية العمال لعدم قدرتهم على العمل في درجات الحرارة المرتفعة وبالتالي سيؤدي إلى انخفاض إنتاجية العامل، التي تؤدي بدورها إلى انخفاض معدل نمو إنتاجية العامل، وانخفاض نسبة مساهمته في الناتج المحلي الزراعي.

نتائج البحث:

1- تؤدي درجات الحرارة المرتفعة إلى انخفاض إنتاجية العمال بشكل عام وعمال القطاع الزراعي بشكل خاص، لأنهم يتعرضون بشكل مباشر للحرارة و يعملون في غالب الوقت في الهواء الطلق.

2- في سورية تبين أنه هناك أثر ذو دلالة معنوية بين معدل تغير درجة الحرارة في سورية ومعدل إنتاجية العمالة الزراعية.

3- إن العلاقة بين معدل تغير درجة الحرارة في سورية ومعدل إنتاجية العمالة الزراعية عكسية، فكلما ارتفع معدل درجة الحرارة انخفضت إنتاجية العمالة الزراعية وانخفض معدل نمو إنتاجيتهم ومساهمتهم في الناتج المحلي الزراعي.

المقترحات:

1- بذل جهود أكبر لتنفيذ وتمويل سياسات تحمي العمال وتوفر الأمان من مخاطر ارتفاع درجات الحرارة، مثل تعديل ساعات الاستراحات والعمل وتجنب الأيام أو ساعات اليوم التي تكون فيها درجات الحرارة مرتفعة، واختيار الملابس الفضفاضة وتوفير معدات السلامة والاسعافات اللازمة في مكان العمل.
2- التوعية بمخاطر التعرض لدرجات الحرارة المرتفعة وكيفية التعامل معه، وإيقاف العمل في حال كانت درجات الحرارة تقلل القدرة على العمل.
3- توفير المعلومات للعمال حول درجات الحرارة اليومية والتدابير الواجب اتخاذها.

المراجع:

المراجع باللغة الأجنبية:

1- Castillo, F., Vargas, A. S., Gilless, J. K., & Wehner, M. (2021). The impact of heat waves on agricultural labor productivity and output. Extreme events and climate change: A multidisciplinary approach, 11-20

2- De Lima, C. Z., Buzan, J. R., Moore, F. C., Baldos, U. L. C., Huber, M., & Hertel, T. W. (2021). Heat stress on agricultural workers exacerbates crop impacts of climate change. Environmental Research Letters, 16(4), 044020

3- Di Blasi, C., Marinaccio, A., Gariazzo, C., Taiano, L., Bonafede, M., Leva, A., ... & Worklimate Collaborative Group. (2023). Effects of temperatures and heatwaves on occupational injuries in the agricultural sector in Italy. International journal of environmental research and public health, 20(4), 2781.

4- Hatfield, J. L., Antle, J., Garrett, K. A., Izaurralde, R. C., Mader, T., Marshall, E., ... & Ziska, L. (2020). Indicators of climate change in agricultural systems. Climatic Change, *163*, 1719-1732.

5- Karimi, V., Karami, E., & Keshavarz, M. (2018). Climate change and agriculture: Impacts and adaptive responses in Iran. Journal of Integrative Agriculture, *17*(1), 1-15.

6- Malhi, G. S., Kaur, M., & Kaushik, P. (2021). Impact of climate change on agriculture and its mitigation strategies: A review. Sustainability, *13*(3), 1318.

7- Pangestu, Mary(2023). Green trade for development. World Bank Blogs Logo.

8- Riccò, M., Vezzosi, L., Balzarini, F., Gualerzi, G., Valente, M., & Bragazzi, N. L. (2020). Air temperatures and occupational injuries in the agricultural settings: a report from Northern Italy (Po River Valley, 2013-2017). Acta Bio Medica: Atenei Parmensis, 91(4)

9- Spector, J. T., Bonauto, D. K., Sheppard, L., Busch-Isaksen, T., Calkins, M., Adams, D.et al. (2016). A case-crossover study of heat exposure and injury risk in outdoor agricultural workers. PLoS one, 11(10), e0164498

10- Szewczyk, W., Mongelli, I., & Ciscar, J. C. (2021). Heat stress, labour productivity and adaptation in Europe—a regional and occupational analysis. Environmental Research Letters, 16(10), 105002.

المواقع الالكترونية:

11- https://www.ungeneva.org/ar/news-media/news/2024/07/95733/bd-artfa-qyasy-fy-drjat-alhrart-alamm-almthdt-ttlq-dwt-almyt-llmt

12- https://news.un.org/ar/story/2024/04/1130266

13- https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/s0022437522437522000299

التقارير:

14- Working on a warmer planet: The impact of heat stress on labor productivity and decent work. 2023 International Labor organization

ملحق البيانات:

العام	العمالة الزراعية	الناتج المحلي الزراعي	متوسط درجات الحرارة	العام	العمالة الزراعية	الناتج المحلي الزراعي	متوسط درجات الحرارة
1990	3423448	203748.6	18.19	2006	5534966	272163.1	18.49
1991	3538090	205764.3	18.08	2007	5802048	227271.4	18.68
1992	3647687	217653.2	16.69	2008	5959077	218686	18.81
1993	3792601	220458.3	17.78	2009	5949301	247803.1	18.75
1994	3877130	224982.1	18.96	2010	6062430	232882.7	20.3
1995	3960162	229802.2	18.27	2011	6271527	545889.9	18.19
1996	4123765	232436.2	18.67	2012	5590992	544693.3	19.06
1997	4290162	235882.7	17.61	2013	5000118	194381.3	18.89
1998	4461015	236186.1	19.22	2014	4548018	179169.3	19.31
1999	4674812	193563.1	19.1	2015	4305060	209640.5	19
2000	4896897	215382.5	18.46	2016	4290210	209467.1	19.13
2001	4976896	233476.3	19.25	2017	4372836	225508.6	19.07
2002	5054818	215382.5	18.58	2018	4572156	210779.4	19.94
2003	5128188	237380.1	18.58	2019	4914951	233697.2	19.21
2004	5219894	272566	18.47	2020	4992919	234330.5	19.36
2005	5311993	248834.9	18.52				