التغيرات المناخية وأثرها على الزراعة في دول رابطة جنوب شرق أسيا (أسيان)

Climate change and its impact on agriculture in ASEAN countries

إعداد

أ.د / إيمان عز محمد مرجان

أستاذ الجغرافيا الاقتصادية رئيس قسم الجغرافيا معهد الدراسات الأفرروآسيوية العليا

جامعة قناة السويس

الملخص:

تأتي هذه الدراسة نتيجة الاهتمام العالمي بقضايا تأثير التغيرات المناخية على العديد من القطاعات الرئيسية في كل دول العالم خاصة القطاع الزراعي، حيث يعتبر قطاع الزراعة من أكثر القطاعات حساسية وتأثراً بتغير المناخ لارتباطه ارتباطا وثيقاً بالظروف المناخية سواء في وقت زراعتها أو نموها أو حصادها. ومن المتوقع أن يؤثر تغير المناخ على الزراعة في جنوب شرق آسيا بعدة طرق. على سبيل المثال، سوف تتأثر أنظمة الري بالتغيرات في هطول الأمطار والجريان السطحي، وبالتالي، جودة المياه وإمداداتها. ومع ذلك، تواجه المنطقة بالفعل ضغوطًا مائية، ومن ثم فإن تأثيرات تغير المناخ المستقبلية على هطول الأمطار الإقليمية سوف يكون لها تأثيرات مباشرة وغير مباشرة على الزراعة.

وتعد منطقة جنوب شرق آسيا واحدة من أكثر المناطق عرضة لتغير المناخ، وتواجه ارتفاع مستويات سطح البحر، وموجات الحر، والفيضانات والجفاف، وأحداث الطقس المتزايدة الشدة وغير المتوقعة. ولمعالجة تلك القضايا المتعلقة بالتغير المناخي لابد أن يتم ذلك من خلال تعزيز التعاون الإقليمي للحد من انبعاثات الغازات المسببة للانحباس الحراري في جميع أنحاء جنوب شرق آسيا ، والتي تشكل ما يعرف رابطة دول جنوب شرقي آسيا(الآسيان).

الكلمات المفتاحية: التغير المناخي، القطاع الزراعي. الآسيان، الهيكل المحصولي

Abstract

This study comes as a result of the global interest in the issues of the impact of climate change on many key sectors in all countries of the world, especially the agricultural sector, as the agricultural sector is considered one of the most sensitive and affected sectors by climate change because of its close association with climatic conditions, whether at the time of planting, growth or harvest. Climate change is expected to affect agriculture in Southeast Asia in several ways. For example, irrigation systems will be affected by changes in rainfall and surface runoff, and thus, water quality and supply. However, the region is already

facing water stress, and therefore the future impacts of climate change on regional rainfall will have direct and indirect effects on agriculture. Southeast Asia is one of the region's most vulnerable to climate change, facing rising sea levels, heat waves, floods and droughts, and increasingly severe and unpredictable weather events. To address these issues related to climate change, this must be done by enhancing regional cooperation to reduce greenhouse gas emissions throughout Southeast Asia.

Keywords: Climate change, agricultural sector, ASEAN, crop structure.

مقدمة

يعد تغير المناخ من القضايا العالمية التي شغلت أفكار الباحثين والمختصين بهذا المجال، ولا سيما بعد التّطورات الأخيرة التي شهدتها تلك الظاهرة خلال العقود الأخيرة من الزمن؛ إذ أدى التغير المناخي المتسارع على مدى العقود الماضية إلى تفاقُم المشكلات البيئية الحالية؛ نتيجة التغير الذي يحدث في معدلات درجات الحرارة ونمط التساقط والرطوبة الجوية والتّبخر وغيرها من العناصر الأخرى، بفعل زيادة تركيز الغازات الدفيئة في الغلاف الجوي، ولاسيما غاز ثاني أوكسيد الكربون إذ يؤكد في تقرير التقييم الخامس الصادر عن الهيئة الدولية المعنية بتغير المناخ؛ أنّ الأنشطة البشريّة أسهمت في رفع درجة حرارة الأرض على مدى السّنوات الخمسين الماضيّة، ويعتبر القطاع الزراعي من أهم القطاعات التي سوف تتأثر بالتغيرات المناخية وذلك لحساسية الحاصلات الزرعية لتغير درجات الحرارة سواء بالارتفاع أو الانخفاض [١].

وبما أن مناخ منطقة الدراسة بوصفه جزءًا من النظام المناخي المحلي والعالمي يتأثر بذلك التغير، فقد أشارت كثير من الدراسات المحلية الخاصة بالتغير المناخي إلى ارتفاع درجة الحرارة، الرطوبة النسبية في منطقة الدراسة، ما أدى إلى ظهور كثير من المشكلات المناخية، وتعد درجة حرارة الهواء إحدى أهم مكونات المناخ نظراً لمساهمتها الكبيرة في عمليات وتفاعلات الغلاف الجوي السطحي [٢] وقد حظيت التغيرات في درجات حرارة الهواء وتقلبها بكثير من الاهتمام على مدار العقود القليلة الماضية، لاسيما مع ارتفاع المتوسط العالمي لدرجة الحرارة بنحو ٠.٧ درجة خلال النصف الثاني من القرن العشرين [٣].

مشكلة الدراسة:

تمثل التغيرات المناخية (الاحترار العالمي) في العالم بوجه عام ومنطقة الدراسة على وجه الخصوص مشكلة بيئية لها آثارها السلبية على مختلف أوجه نواحي الحياة، وبصفة خاصة خلال الفترات الحارة من العام، وتُعزى هذه المشكلة بصفة أساسية إلى موقع منطقة الدراسة ضمن نطاق الصحاري المدارية الحارة، ويعمقها ويزيد من حدتها تأثير الاحترار العالمي. وغالباً ما ينجم عن هذه المشكلة كثير من الآثار السلبية.

ويعد نشاط الإنتاج الزراعي من أكثر الأنشطة حساسية وتأثراً بتغير المناخ، ومن المتوقع أن يتأثر القطاع الزراعي بهذه التغيرات لإرتباطه بالظروف المناخية إرتباطاً وثيقاً، ويهتم هذا البحث بمحصول الأرز بإعتباره من المحاصيل الهامة لرابطة دول جنوب شرق أسيا، وأكثرها حساسية للتغيرات المناخية، ويمثل الأرز أهم غذاء أساسي في المنطقة لأنه يوفر ٥٠% من السعرات الحرارية التي يحتاجها سكانها. وتبلغ مساحة مناطق زراعة الأرز في المنطقة ٤٨ مليون هكتار أو ما يقرب من ٣٠% من محصول الأرز العالمي. وقد أنتجت المنطقة ٢٢٠ مليون طن من الأرز في عام ٢٠١٨. وتعد فيتنام وتايلاند من بين أكبر ثلاث دول مصدرة للأرز في العالم.

وعلى ذلك فإن المشكلة البحثية تتمثل فى التوقع بتأثر انتاج محصول الأرز بالتغيرات المناخية المستقبلية تأثراً سلبياً مما يؤثر علي الأمن الغذائي لدول منطقة الدراسة.

أهداف الدراسة:

ويهدف البحث إلى التعرف على مفهوم ظاهرة التغير المناخي وأثر التغيرات المناخية على درجات الحرارة ومعدل سقوط الأمطار وهيكل التركيب المحصولي ومتوسط الإنتاجية للهكتار والإنتاج الكلي، بالإضافة إلى دراسة الأثر الإقتصادى لتغير المناخ على القطاع الزراعي في رابطة دول جنوب شرق أسيا.

الدراسات السابقة

- دراسة Aydinalp, C. and Cresser, M.S (2008)[٤]، آثار تغير المناخ العالمي على الزراعة: يعتمد الإنتاج الز ا رعي على الظروف المناخية والطقس ، ولكن الزيادات في درجات الحرارة في الوقت الحاضر، وهطول الأمطار، وتركيز ثاني أكسيد الكربون تؤثر بشكل مباشر على إنتاج المحاصيل. يرتفع تركيز ثاني أكسيد الكربون بمعدل ١.٥ إلى ١.٨ جزء في المليون في السنة. يجب ملاحظة الانخفاض في هطول الأمطار بنسبة ٠.٧ في المائة و ٣.٠ في المائة في عام ٢٠٥٠ ، بنسبة ٥.٠ في المائة و ٧.٦ في المائة في عام ٢١٠٠ ، وزيادة درجات الحرارة بمقدار ٣ – ٤ درجات مئوية بحلول نهاية القرن الحادي والعشرين. تؤدي زيادة درجة الحرارة بمقدار ١٠ درجات مئوية إلى تقليل إنتاج القمح بنسبة ٤ إلى ٥ في المائة. بعد حصاد المحصول، يتم حرق بقايا المحاصيل في الحقل مما يساعد أيضًا في زيادة مستوى ثاني أكسيد الكربون وقتل الكائنات الحية الدقيقة في هذا الحقل.
- دراسة Malhi, G. S., Kaur, M., & Kaushik, P.(٢٠٢١) [٥]، تأثير تغير المناخ على الزراعة واستراتيجيات التخفيف :تغير المناخ هو تهديد عالمي للأمن الغذائي والتغذوي

في العالم .مع زيادة انبعاثات غازات الاحتباس الحراري في الغلاف الجوي، ترتفع درجة الحرارة أيضًا بسبب تأثير الاحتباس الحراري يتزايد متوسط درجة الحرارة العالمية بشكل مستمر ومن المتوقع أن يرتفع بمقدار درجتين مئويتين حتى عام 2100 ، مما قد يتسبب في خسائر اقتصادية كبيرة على المستوى العالمي .يتزايد تركيز ثاني أكسيد الكربون، الذي يمثل نسبة كبيرة من غازات الدفيئة، بمعدل ينذر بالخطر، وقد أدى إلى زيادة النمو وإنتاجية النبات بسبب زيادة التمثيل الضوئي، ولكن زيادة درجة الحرارة تعوض هذا التأثير لأنه يؤدي إلى زيادة معدل تنفس المحاصيل والتبخر، وزيادة انتشار الآفات، والتحول في نباتات الأعشاب، وانخفاض مدة المحصول.

- دراسة (٢٠١٧) .Dumrul, Y., & Kilicaslan, Z[٦]، الآثار الاقتصادية لتغير المناخ على الزراعة الهدف من هذه الدراسة يعد القطاع الزراعي أحد أكثر القطاعات حساسية لتغير المناخ يتأثر هذا القطاع بشكل مباشر بدرجات الحرارة وهطول الأمطار، والذي يعد مدخلاً في الإنتاج الزراعي ، والهدف الرئيسي من هذه الدراسة هو تقييم آثار تغير المناخ على الإنتاج الزراعي في تركيا خلال الفترة (١٩٦١-٢٠١٣م)، ومن نتائج الدراسة أن الزيادة في هطول الأمطار تؤثر على الناتج المحلي الإجمالي الزراي بشكل إيجابي، في حين أن الزيادة في درجة الحرارة لها تأثير سلبي على الناتج المحلي الإجمالي الزراعي . ومن أجل تقليل الآثار السلبية لتغير المناخ في تركيا، التي تعد من أكبر دول العالم من حيث الأراضي الزراية ، من المهم وضع سياسات واستتراتيجيات وخطط وبرامج لمكافحة تغير المناخ.

- دراسة Zhai, F., & Zhuang, J. 2012 [٧]، الأثر الزراعي لتغير المناخ: تحليل التوازن العام مع إشارة خاصة إلى جنوب شرق آسيا، بالاستفادة من أحدث التقديرات العالمية لتأثيرات تغير المناخ على الإنتاج الزراعي، تقيّم هذه الورقة الآثار الاقتصادية لتغير المناخ في بلدان جنوب شرق آسيا حتى عام ٢٠٨٠ . وتشير النتائج إلى أن الآثار الإجمالية للأضرار الزراعية التي يسببها تغير المناخ على العالم. الاقتصاد معتدل. ومع ذلك فإن التوزيع غير المتكافئ لخسائر الإنتاجية عبر المناطق العالمية من شأنه أن يؤدي إلى تعديلات هيكلية كبيرة في الإنتاج الزراعي العالمي والتجارة ، مما يجعل العالم النامي في نهاية المطاف خاسراً، ومع الانخفاض المتوقع في الحصة الزراعية في الاقتصاد ، سيكون لتخفيض الإنتاجية الزراعية آثار سلبية صغيرة ، ولكن لا يمكن إهمالها على الناتج الاقتصادي لجنوب شرق آسيا. ومع ذلك فإن الزيادة المتوقعة في الاعتماد على استيراد

المحاصيل في العقود القادمة ستجعل معظم اقتصادات جنوب شرق آسيا تعاني من المزيد من الخسائر من خلال تدهور معدلات التبادل التجاري. اعتمادًا على الهيكل الاقتصادي

- للبلد ، من المتوقع أن تكون الآثار السلبية أقل بالنسبة لسنغافورة وماليزيا، ولكنها أكبر بالنسبة للفلبين وإندونيسيا وتايلاند وفيتنام. لكي يتكيف جنوب شرق آسيا مع الأضرار الزراعية المحتملة الناشئة عن التغيرات المتوقعة في المناخ ، يجب أن تركز المنطقة على عكس اتجاهها الحالي المتمثل في انخفاض الإنتاجية الزراعية.

أولاً: موقع منطقة الدراسة

تمثل جنوب شرق آسيا منطقة فرعية من آسيا، وهي تقع جنوب الصين وشرق الهند، وتمتد لأكثر من ٣٣٠٠ كيلومتر من الشمال إلى الجنوب و٥٦٠٠ كيلومتر من الشرق إلى الغرب، ويقع جزء كبير من جنوب شرق آسيا ضمن المنطقة المناخية الاستوائية مع درجات حرارة أعلى من ٢٥ درجة مئوية طوال العام، وتتأثر المنطقة بشدة بالرياح الموسمية الآسيوية، والتي تجلب كميات كبيرة من الأمطار إلى أجزاء من جنوب شرق آسيا.

وتضم دول جنوب شرق آسيا ١١ دولة ، منها ١٠ أعضاء في المنظمة الاقتصادية الإقليمية، رابطة دول جنوب شرق آسيا (الآسيان)، وتعد رابطة جنوب شرق آسيا واحدة من أهم المنظمات الإقليمية الأكثر نجاحا في العالم النامي. تعود فكرة إنشائها إلى رئيس الوزراء الماليزي في عام ١٩٥٨م؛ إذ كان يؤكد ضرورة وجود تجمع يضم بلدان جنوب شرق آسيا ليساهم في رفع المستوى الاجتماعي والاقتصادي للإقليم. إلا إنها لم تر النور إلا عندما وقع وزراء خارجية دول كل من: أندونيسيا، سنغافورة ،تايلاند، الفلبين، ماليزيا، عام ١٩٦٧م على إعلان بانكوك في تايلاند والمتضمن إنشاء تجمع إقليمي يعرف "رابطة جنوب شرق آسيا "(الآسيان)، والتي ما لبثت أن توسعت عضويتها بعد انضمام كل من بروناي عام ١٩٨٤م، وفيتنام عام ١٩٩٥م، ولاوس وميانمار عام ١٩٩٧م، وكمبوديا عام١٩٩٨م ليصبح عدد أعضائها بعد ذلك عشر دول من إقليم جنوب شرق آسيا(الآسيان).

الهيكل التنظيمي للآسيان :

أسفر إعلان "الآسيان" أو أسمى إعلان "بانكوك" الصادر في شهر أغسطس عام ١٩٦٧م عن إنشاء العديد من الهيئات والمنظمات واللجان شكلت في مجملها عناصر الهيكل التنظيمي للمنظمة : وهذه الهيئات هي :

١-**إجتماع القمة Summit meeting** وهذه هي السلطة الأعلى في الرابطة حيث تتكون من رؤساء الحكومات في الدول الأعضاء، ومنذ تأسيس الرابطة لم تعقد سوى أربع إجتماعات قمة، فكان الأول في مدينة "بالي" بإندونيسيا في فبراير ١٩٦٧م، و الثاني في مدينة "كوالالمبور" بماليزيا في أغسطس ١٩٦٧م، والثالث في مدينة " مانيلا" بالفلبين في ديسمبر ١٩٦٧م، والرابع في مدينة "سنغافورة" في يناير ١٩٩٢م

٢-**المؤتمرات الوزارية Ministerial Conferences** : يجتمع وزراء خارجية الدول الأعضاء سنويا بشكل دوري، كما يجتمع وزراء الإقتصاد أيضا سنويا لإدارة شؤون التعاون الإقتصادي كما يجتمع وزراء آخرون كلما دعت الحاجة إلى ذلك.

٣-**اللجنة الدائمة Standing Committee** : و تتكون من وزير خارجية البلد المضيف وسفراء الدول الأعضاء، تجتمع بشكل دوري مرة كل شهرين.

٤-**الأمانة العامة Secretariats** : وقد أنشئت في "جاكرتا" بإندونيسيا عام ١٩٦٧م وتشكل الجسد المركزي للرابطة والأمين العام الأعلى يختار بشكل دوري من الدول الأعضاء حسب الترتيب الأبجدي كل ثلاث سنوات، ويجري التنسيق اليومي من خلال الأمين الوطني لكل عضو في الرابطة.

اللجان Committees : يتم التعاون بين دول الرابطة من خلال وزراء الشؤون الإقتصادية عبر خمس لجان هي، لجنة الغذاء والزراعة والغابات ولجنة التمويل والبنوك ولجنة الصناعة والتعدين والطاقة و النقل والمواصلات وأخيرا لجنة التجارة والسياحة. كما تشكل بالإضافة إلى هذه الخمس لجان خاصة مثل لجنة الثقافة والمعلومات ولجنة العلوم والتكنولوجيا ولجنة التنمية.

المصدر: قاعدة البيانات الجغرافية المتوفرة ببرنامج google earth.

شكل (1) الموقع الجغرافي والفلكي لدول جنوب شرق آسيا(الآسيان)

مفهوم ظاهرة التغير المناخي.

تعد ظاهرة التغير المناخي ظاهرة طبيعية لكنها تعود للنشاط البشري، وتعرف بأنها تغير محتمل في المناخ الإجمالي لسطح الكرة الأرضية نتيجة لزيادة الانبعاث الغازي وما يسببه هذا الانبعاث من احتباس حراري ينتج عنه ارتفاع في درجة حرارة سطح الكرة الأرضية، أي أنه اختلال في الظروف المناخية المعتادة كالحرارة وأنماط الرياح والهطول التي تميز كل منطقة على الأرض، لذلك، أصبحت حساسية الز ا رعة لتغير المناخ مجالا مهما للبحوث في العصر الحالي، حيث من المتوقع ان يحدث ٢٠ % من الأضرار لناجمة عن تغير المناخ في القطاع الزراعي على المستوي العالمي (٨).

وتعد الثورة الصناعية هي بداية المشكلة حيث أن الدول الصناعية الكبرى تعد المسؤولة عن هذا التدهور (مثل أمريكا وهي مسؤولة عن ٢٢% من انبعاثات الغاز) بالإضافة إلى زيادة عدد السكان وزيادة التطور التكنولوجي كل ذلك أدى إلى زيادة الطلب على مصادر الطاقة

واستغلالها بغض النظر عن الآثار الجانبية لها. وقد شبه العلماء هذه الظاهرة بأنها كارثة كونية لأنها سوف تؤثر على جميع القطاعات سواء بطريق مباشر أو غير مباشر.

ويرجع أسباب التغير المناخي إلى نوعين من العوامل:

العوامل الطبيعية:

ولعل أهمها يتمثل في الثورانات البركانية التي تنبعث منها غازات دفيئة والتي تسبب في زيادة ثقب الأوزون الذي بدوره يتسبب في السماح لأشعة الشمس الفوق بنفسجية والتي تؤدي إلى ارتفاع درجة حرارة سطح الأرض، وكذلك العواصف الترابية وخاصة في الدول التي تعاني من ندرة الغطاء النباتي وقلة الأمطار وخاصة في الأقاليم الجافة وشبة الجافة.

العوامل البشرية:

والتي تتمثل في الغازات المنبعثة من الصناعات الثقيلة والمعامل (تكرير النفط، إنتاج الطاقة الكهربائية، مصانع الأسمنت والبطاريات وغيرها). هذا بالإضافة إلى غازات عوادم السيارات والمولدات الكهربائية والممارسات الخاطئة للأنشطة الزراعية مثل إضافة الأسمدة والمبيدات وكذلك عمليات إزالة الغابات، وكالغازات الناتجة عن مياه الصرف الصحي.

ويعد عامل المناخ من أكبر العوامل الطبيعية تأثيرا في تحديد أنواع المحاصيل حيث يحدد المناطق التي يمكن زراعتها بمحاصيل معينة. كما أن المناخ عامل رئيسي في تكوين التربة واختلاف أنواعها ودرجة خصوبتها. وأهم عناصر المناخ التي تؤثر في الإنتاج الزراعي درجة الحرارة، كمية الأمطار، الرياح، الضوء، الرطوبة، سقوط الثلج، والصقيع.

ثانياً: مناخ منطقة الدراسة

المناخ في جنوب شرق آسيا استوائي حار ورطب على مدار السنة مع هطول أمطار غزيرة. وأما شمال فيتنام والأجزاء الجبلية من لاوس وميانمار فهي المناطق الوحيدة في جنوب شرق آسيا التي تتميز بمناخ شبه استوائي، حيث الشتاء بارد مع تساقط الثلوج. وتتميز غالبية جنوب شرق آسيا بموسم رطب وجاف ناتج عن تغير موسمي في الرياح أوالرياح الموسمية .والغابات المطيرة هي ثاني أكبر غابة على وجه الأرض.

تعد منطقة جنوب شرق آسيا من أكثر المناطق عرضة لتغير المناخ في العالم (٩). وسيكون لتغير المناخ تأثير كبير على الزراعة في جنوب شرق آسيا مثل أنظمة الري التي سوف تتأثر بالتغيرات في هطول الأمطار والجريان السطحي، وبالتالي جودة المياه وإمداداتها (١٠). ومن المحتمل أيضًا أن يشكل تغير المناخ تهديدًا خطيرًا لصناعة مصايد الأسماك في جنوب شرق آسيا.

يرجع تأثير تغير المناخ على إنتاج المحاصيل إلى حقيقة أن لكل محصول درجة حرارة أساسية للنمو الخضري عند بداية النمو ، بالإضافة إلى نطاق درجة الحرارة المثلى التي يتطور من خلالها النبات بسرعة. وقد اظهرت الدراسات السابقة انه عند عدم توفر الظروف البيئة لنمو النبات قد يؤدي إلى دورات حياة أقصر مرتبطة بالنباتات الصغيرة وعوائد انتاج منخفض النوعية والكمية، و قد تؤثر درجات الحرارة المرتفعة في مرحلة الأزهار أيضًا على حيوية حبوب اللقاح، والتخصيب، وتعبئة الحبوب، وتحسين انتاج الفاكهة، وبالتالي تقليل إمكانات انتاج المحاصيل .و مع مرور الوقت وتذبذب الامطار قد تصبح التأثيرات شديدة على المحاصيل المعتمده على الز راعة البعلية مثل الشعير والقمح والبقوليات الغذائية والعلفية وبعض الشجار الفاكهة مثل الزيتون و المحاصيل المعتمدة على الزراعة المروية في منطقة الدراسة.

ثالثاً: التغيرات المناخية في منطقة الدراسة:

المناخ هو عامل حاسم في تحديد الإنتاجية الزراعية. لتحديد الدور الأساسي للزراعة في بقاء الإنسان. أعرب المزارعون والخبراء وأصحاب المصلحة عن مخاوفهم بشأن تأثيرات تغير المناخ، مما عزز أبحاثًا واسعة النطاق حول هذه القضية على مدى العقد الماضي، وقد أثبتت الهيئة الحكومية الدولية المعنية بتغير المناخ أن الأنشطة البشرية كانت المحرك الرئيسي للاحتباس الحراري الملحوظ منذ منتصف القرن العشرين. ومن المتوقع أن تؤدي درجات الحرارة المرتفعة بسبب تغير المناخ إلى تغيير التفاعلات البيوفيزيائية في الزراعة، مما يؤثر على مواسم النمو وتكوين الأنواع واحتياجات المياه وخصائص التربة وزيادة مخاطر الآفات والأمراض (١١)، يمكن أن تشكل الاختلافات في معدل وشدة الجفاف والفيضانات تحديًا للمزارعين وتهدد الأمن الغذائي (١٢). كما يمكن أن يكون نقص المياه، على وجه الخصوص، ضارًا للغاية ، وعلى الصعيد العالمي أثرت ندرة المياه الشديدة على المحاصيل والثروة الحيوانية والمزارعين في مناطق مختلفة وذلك لارتفاع درجات الحرارة نتيجة التغيرات المناخية [١٣]، وتشير الأدلة العلمية إلى أن ارتفاع درجات الحرارة يؤدي إلى تفاقم حالات الجفاف هذه، ويقلل من إمدادات المياه، ويزيد أحيانًا من حدة حرائق الغابات، ويمكن أن تشكل الاختلافات في معدل وشدة حالات الجفاف والفيضانات تحديًا للمزارعين وتهدد الأمن الغذائي [١٤].

يؤثر تغير المناخ على كل جانب من جوانب البيئة الطبيعية، ويحول الأرض في المقام الأول. على سبيل المثال، تؤدي ارتفاعات درجات الحرارة الناجمة عن التغيرات البيئية إلى فصول شتاء أكثر اعتدالًا في بعض الأماكن، وزيادة قدرة الآفات الحشرية على البقاء، وزيادة إجهاد النبات.

وتتأثر إنتاجية المحاصيل بتقلبات درجات الحرارة وتختلف مدة موجات الحرارة أو البرد، مع اختلاف النتائج بناءً على مراحل نضج النبات أثناء أحداث الطقس المتطرفة ([١٥]). وتؤدي أنماط هطول الأمطار المتنوعة إلى تكثيف ندرة المياه والإجهاد الناجم عن الجفاف للمحاصيل، مما يؤدي إلى تعطيل إمدادات مياه الري وتقويض تخطيط المزارعين. بالإضافة إلى ذلك يمكن للتغيرات في درجات الحرارة ومستويات الرطوبة أن تؤثر بشكل غير مباشر على معدلات امتصاص المعادن والأسمدة، مما يؤثر بالتالي على الإنتاجية الزراعية. لذا، يمكن أن تؤدي درجات الحرارة المرتفعة وانخفاض هطول الأمطار إلى خفض الإنتاجية الزراعية إلى ما دون عتبة زراعة المحاصيل المثلى ([١٦])، وبما أن آسيا موطن لـ ٤.٥ مليار شخص، فإنها تواجه تحديات مناخية كبيرة، وخاصة في ظل تغير المناخ.

وقد شهدت دول جنوب شرق آسيا العديد من التغيرات المناخية المتطرفة نتيجة زيادة انبعاثات الغازات الدفيئة بشكل كبير، حيث ينبعث من المنطقة من احتراق الوقود الأحفوري نحو ١٤٨٥ مليون طن من ثاني أكسيد الكربون بينما تعكس انبعاثات كبيرة بلغت ٩٦٥ طنًا من مكافئ ثاني أكسيد الكربون نتيجة التغير في أراضي الغابات والأراضي الزراعية الأمر الذي إلى أدى إلى فقدان الغابات الاستوائية الغنية بالتنوع البيولوجي. وتعد إندونيسيا وتايلاند وماليزيا والفلبين من أكبر الدول التي تنبعث منها انبعاثات في دول جنوب شرق آسيا. بينما تشهد فيتنام انبعاثات سلبية صافية لغازات الاحتباس الحراري من استخدام الأراضي وتغيير استخدام الأراضي لذا، ومن أجل الوصول إلى صافي انبعاثات صفرية في المستقبل، تحتاج دول المنطقة إلى اعتماد مصادر طاقة منخفضة إلى صفر كربون في استراتيجيتها طويلة الأجل لتعزيز إدارة الطاقة وكذلك الغابات والأراضي الزراعية.

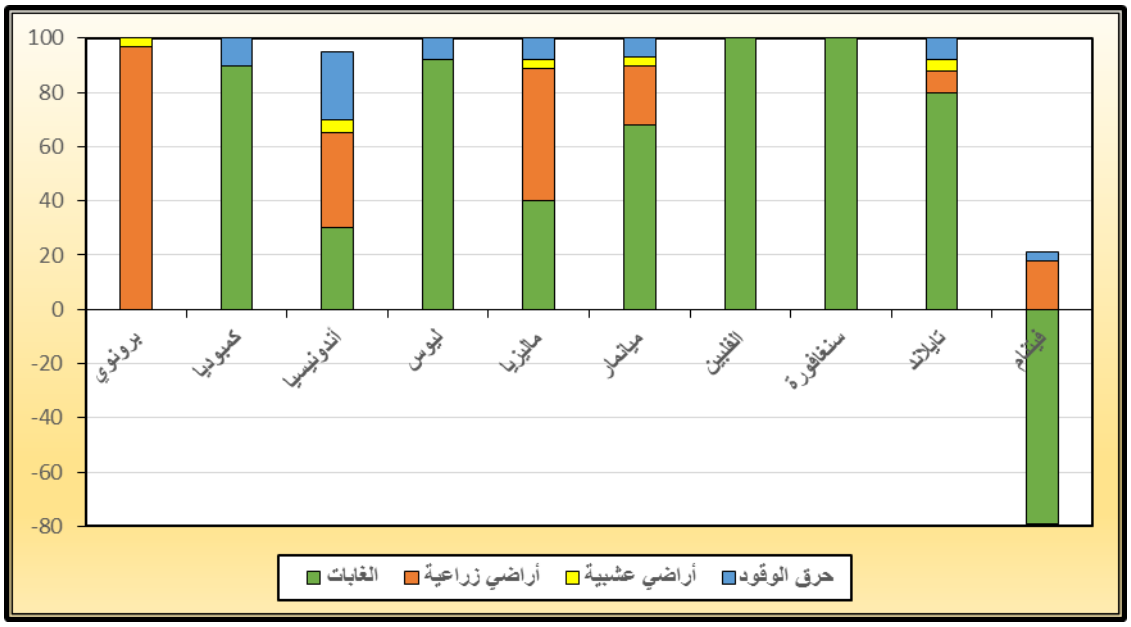
جدول (1) التوزيع النسبي لانبعاثات ثاني أكسيد الكربون من دول جنوب شرق آسيا

الدول	أراضي الغابات	أراضي زراعية	أراضي عشبية	حرق الوقود
برونوي	0	97	3	0
كمبوديا	٨٨	0	0	١٢
أندونيسيا	30	35	5	25
ليوس	92	0	0	8
ماليزيا	40	49	3	8
ميانمار	68	22	3	7
الفلبين	100	0	0	0

سنغافورة	100	0	0	0
تايلاند	80	8	4	8
فيتنام	-79	18	0	3

Source: ASEAN State of Climate Change Report (ASCCR)

Jakarta, ASEAN Secretariat, October 2021



المصدر: الجدول السابق (١).

شكل (٢) التوزيع النسبي لانبعاثات ثاني أكسيد الكربون من دول جنوب شرق آسيا

وقد نتج عن زيادة انبعاثات الغازات الدفيئة، تغيرات مناخية عديدة، كارتفاع درجات الحرارة ووصولها إلى معدلات غر مسبوقة في تاريخ المنطقة، فقد أشارت الهيئة الحكومية الدولية المعنية بتغير المناخ أن المنطقة شهدت اتجاهًا تصاعديًا في متوسط درجة حرارة السطح وزيادة في وترة الحرارة الشديدة.

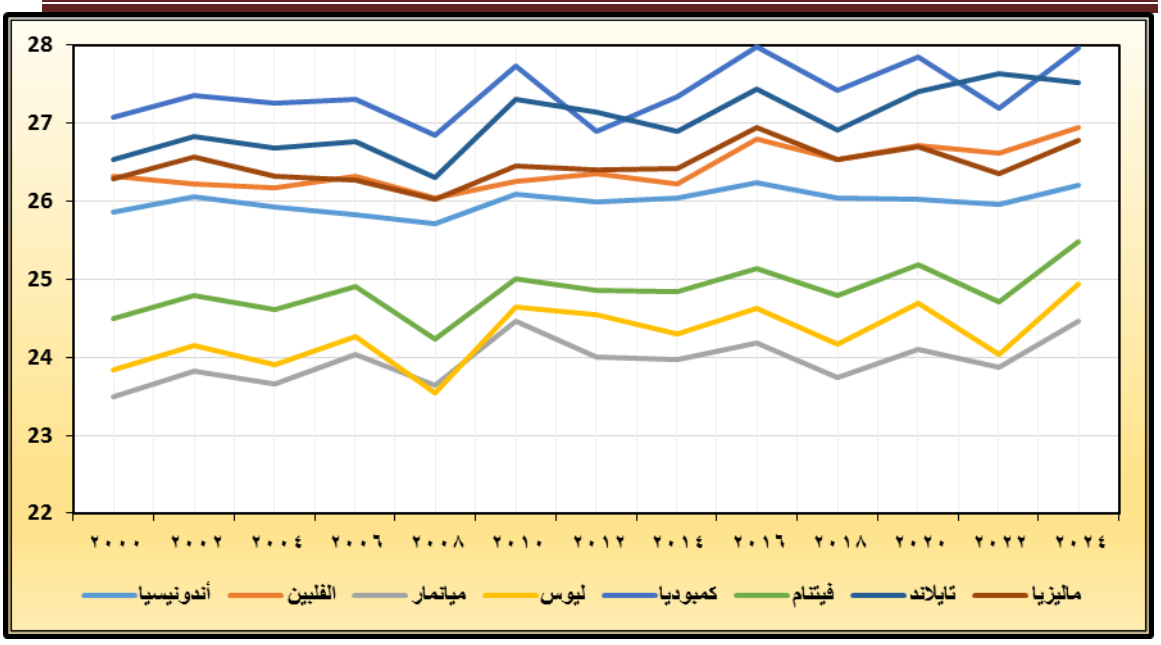
فبالنظر إلى درجات الحرارة في جميع أنحاء المنطقة في العقود الأخرة يتضح أنها في المتوسط أصبحت أكبر سخونة بشكل كبير، ولكن بشكل غر متساوي عبر الفصول، كما أنها أصبحت تتسم بدرجة أكبر من عدم القدرة على التنبؤ بها. فأصبح متوسط درجة الحرارة في الربع من يونيو إلى أغسطس بنحو ٣ درجات مئوية أعلى بحلول عقد(٢٠٠٩ -٢٠١٩م) مقارنةً بفترة (١٩٥٠ -١٩٨٠) ، ولكن أعلى بمقدار درجتن مئويتين فقط في موسم ديسمبر–فبراير. وزاد تقلب درجات الحرارة حول المتوسط بشكل كبر – مع اتساع نطاق درجات الحرارة التي شهدتها

الفترة من يونيو إلى أغسطس خلال الفترة (٢٠٠٩-٢٠١٩) بمقدار ١.٧ درجة مقارنة بالفترة (١٩٥٠- ١٩٨٠) ومع ذلك فإن الزيادة في متوسط درجة الحرارة وتقلب درجات الحرارة لم تحدث بشكل موحد في دول جنوب شرق آسيا. فبالنظر إلى الشكل التالي الذي يوضح متوسط درجات الحرارة المتداول عى مدار أربعة أرباع بالإضافة إلى الاتجاهات الخطية في المتوسط للفترتين(١٩٩٠ – ٢٠٠٩)، و (٢٠١٠- ٢٠٢٠)، يتضح أن تايلاند وفيتنام شهدتا الزيادات الأكبر وضوحًا في متوسط درجات الحرارة بالإضافة إلى أكبر الزيادات في التقلبات. فيما شهدت الفلبين وماليزيا ارتفاعات أقل وضوحًا ولكن لا تزال ملحوظة في متوسط درجات الحرارة ومن حيث التقلبات، في حن يبدو أن متوسط درجة الحرارة في إندونيسيا قد تأثر بشكل متواضع فقط بالمعايير الإقليمية.

جدول (٢) المتوسط السنوي لدرجات الحرارى في دول جنوب شرق أسيا خلال الفترة (٢٠٠٠-٢٠٢٤)

السنة	أندونيسيا	الفلبين	ميانمار	ليوس	كمبوديا	فيتنام	تايلاند	ماليزيا
2000	25.86	26.32	23.5	23.84	27.08	24.49	26.53	26.29
2002	26.06	26.22	23.83	24.15	27.36	24.8	26.83	26.57
2004	25.92	26.17	23.66	23.91	27.26	24.61	26.68	26.32
2006	25.83	26.32	24.03	24.27	27.3	24.91	26.76	26.27
2008	25.72	26.04	23.64	23.55	26.84	24.23	26.31	26.02
2010	26.09	26.26	24.46	24.65	27.74	25.01	27.3	26.46
2012	25.99	26.36	24	24.54	26.9	24.86	27.14	26.41
2014	26.04	26.23	23.97	24.3	27.34	24.84	26.89	26.42
2016	26.24	26.8	24.18	24.63	27.99	25.13	27.44	26.94
2018	26.05	26.54	23.74	24.16	27.43	24.79	26.91	26.54
2020	26.02	26.71	24.11	24.7	27.85	25.18	27.41	26.7
2022	25.96	26.61	23.87	24.03	27.19	24.71	27.63	26.35
2024	26.2	26.94	24.47	24.94	27.97	25.48	27.53	26.79

المصدر: https://climateknowledgeportal.worldbank.org/country



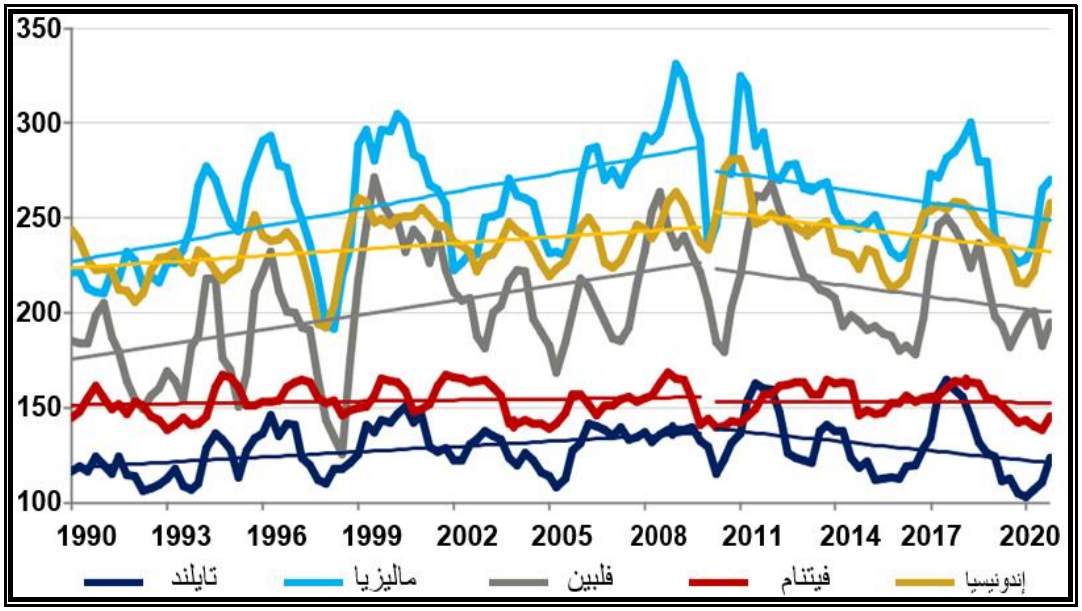
المصدر: من إعداد الباحثة إعتماداً على الجدول (٢).

شكل (٣) المتوسط السنوي لدرجات الحرارى في دول جنوب شرق أسيا خلال الفترة ٢٠٠٠-٢٠٢٤

يتضح من الجدول السابق (٢) والشكل (٣) الإرتفاع الملحوظ في درجات الحرارة حلال فترة الدراسة (٢٠٠٠-٢٠٢٤م) وخاصة في ول أندونيسيا وماليزيا وكمبوديا وتايلاند حيث يتضح أن هناك زيادة في درجات الحرارة ولكن بمعدلات ضعيفة تصل إلى ٠.٣ و٠.٥ درجة. أما عن المعدلات الشهرية فمنذ عام ٢٠٠٠ كان هناك ما لا يقل عن ثماني مرات كان متوسط درجة الحرارة الشهرية في تايلاند أعلى بأكثر من درجتن عن نفس الشهر من العام السابق، يُلاحظ نمط مماثل في فيتنام، حيث كانت درجة الحرارة أعلى بمقدار درجتين عن نفس الشهر قبل عام في أربع مرات في العقد الماضي، مقارنة بمرة أو مرتين في العقد
(٢٠٠٠ - ٢٠١٠)، بينما لم تشهد ماليزيا والفلبين وإندونيسيا هذه الدرجة من التقلب في درجات الحرارة الشهرية.

ينطبق نفس الأمر على معدلات سقوط الأمطار، فبالنظر إلى الشكل التالي، يتضح أن معظم دول المنطقة تظهر معدلات اتجاه سقوط أمطار مستقرة أو متناقصة بشكل طفيف على مدى أربعة أرباع متتالية (خلال العقد الماضي، ويبدو أن تقلب الدورة حول هذا الاتجاه مستقر نسبيًا. ولكن على أساس شهري، يصبح التقلب المتزايد في معدلات سقوط الأمطار أكر وضوحًا. فباستثناء فيتنام، زاد عدد أشهر سقوط الأمطار بشكل كبير بين التسعينات والعقد الماضي، وقد

تأثرت دول المنطقة وبخاصة الفلبين وماليزيا وإندونيسيا بشدة، فقد نتج عن الأمطار الغزيرة حدوث فيضانات كان لها آثار اجتماعية واقتصادية مدمرة.



ASEAN State of Climate Change Report (ASCCR) Jakarta, ASEAN Secretariat, October 2021

شكل (٤) المتوسط السنوي لسقوط الأمطار بدول جنوب شرق أسيا(الآسيان)

يلاحظ من الشكل السابق أن دول ماليزيا، إندونيسيا، والفلبين شهدوا أكبر زيادات في تقلبات سقوط الأمطار مع ما يقرب من ضعف معدل شهور سقوط الأمطار الغزيرة في السنوات الغزيرة الماضية مقارنة بالتسعينات.أما فيما يتعلق بارتفاع مستوى سطح البحر، فإن منطقة جنوب شرق آسيا من بين أكبر المناطق تأثرًا بذلك، وبخاصة دول إندونيسيا، فيتنام، تايلاند، والفلبين، بعض مدنهم كانت من بين المدن العشرين الأولى التي شهدت أكبر زيادة في الخسائر السنوية منذ عام ٢٠٠٥ حتى الآن نتيجة الفيضانات التي تعرضت لها المدن الساحلية بتلك الدول.

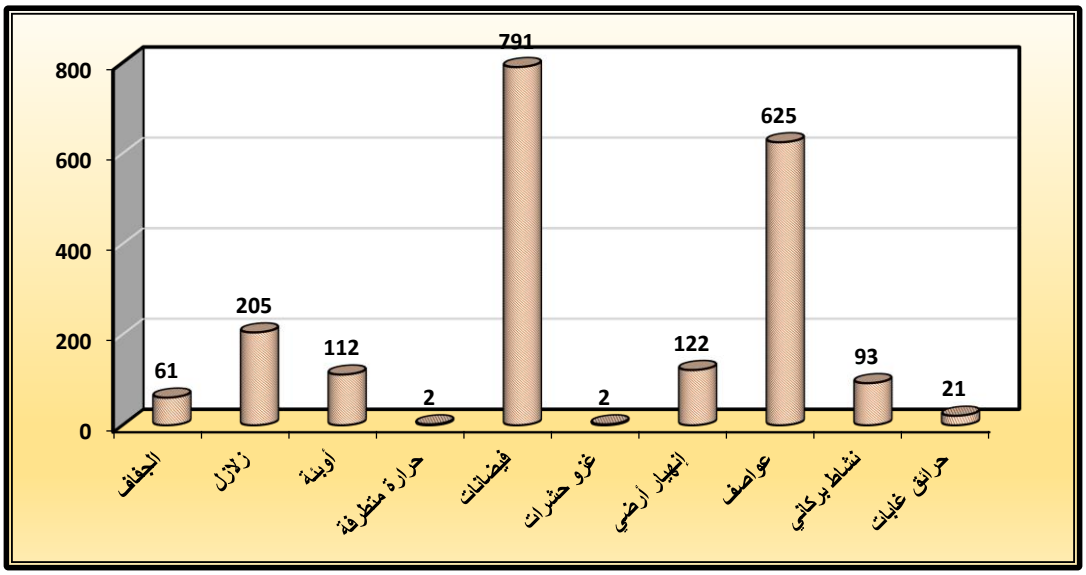
أما عن الكوارث الطبيعية فيلاحظ إن تكرار وشدة الكوارث الطبيعية المرتبطة بتغير المناخ آخذة في الازدياد، ولها تأثيرات كبيرة على الاقتصاد والمجتمع في جنوب شرق آسيا، وترجع قابلية جنوب شرق آسيا للتأثر بالتغير المناخ إلى حد كبير إلى طول ساحلها وتركز الأنشطة الاقتصادية في المناطق الساحلية، وارتفاع مستوى الفقر، وزيادة القطاعات القائمة على الموارد، ولا سيما الزراعة، المعرضة لتأثيرات تغير المناخ، والتعرض للكوارث الطبيعية المتكررة بما في ذلك الأعاصير والفيضانات والجفاف.

وعلى الرغم من أن التأثر بتغير المناخ يختلف اختلافًا كبيرًا على دول جنوب شرق آسيا، إلا أن المنطقة بأكملها –مقارنة بالمناطق الأخرى– تشكل واحدة من أكبر المناطق المعرضة للتأثر بالمناخ في العالم حيث من المتوقع أن تكون الآثار الاقتصادية والبشرية للاحترار العالمي من بين أكبرها. ففي مؤشر مخاطر المناخ الصادر عنGerman watch ، والذي يصنف البلدان وفقًا للوفيات والخسائر الاقتصادية بسبب أحداث الخسائر المرتبطة بالطقس، الصادر عام ٢٠٢٠ تم إدراج أربع دول من الآسيان (ميانمار في المركز الثاني)، (الفلبين في المركز الرابع)، (فيتنام في المركز السادس) (وتايلاند في المركز الثامن) من بين البلدان العشرة الأكثر تضررًا بالكوارث المتعلقة بالمناخ خلال الفترة من ١٩٩٩ إلى ٢٠١٨، مع تسجيل كمبوديا في المركز الثاني عشر ويوضح الجدول (٣) والشكل (٤) زيادة كبيرة في العدد المطلق لظواهر الطقس المتطرفة في رابطة دول جنوب شرق آسيا(الآسيان) منذ بداية القرن الماضي. وقد كانت الزيادة مدفوعة بالنمو السريع في عدد الفيضانات والعواصف والانهيارات الأرضية.

جدول (٣) تكرار حدوث الكوارث الطبيعية في دول جنوب شرق أسيا خلال الفترة (١٩٠٢–٢٠٢٣م)

م	نوع الكارثة	تكرار حدوثها	م	نوع الكارثة	تكرار حدوثها
1	الجفاف	61	6	غزو حشرات	2
2	زلازل	205	7	إنهيار أرضي	122
3	أوبئة	112	8	عواصف	625
4	حرارة متطرفة	2	9	نشاط بركاني	93
5	فيضانات	791	10	حرائق غابات	21
المجموع					**2034**

source : EM–DAT – The international disaster database .https://www.emdat.be



شكل (٥) تكرار حدوث الكوارث الطبيعية في دول جنوب شرق أسيا خلال الفترة (١٩٠٢-٢٠٢٣م)

يلاحظ من بيانات الجدول (٣) والشكل (٥) أن المنطقة تعاني بدرجة كبيرة من الفيضانات، العواصف، الزلازل، وبدرجة أقل الانهيارات الأرضية، فكما هو موضح في الشكل السابق وصل عدد الفياضانات التي شهدتها دول منطقة جنوب شرق آسيا في الفترة من (1902 وحتى 2023)، 791 (فيضانًا)، و 625 (عاصفة)، و 205 (زلزال) الموجود من قبل والذي تعاني منه المنطقة بسبب الخسائر والأضرار الناجمة عن الكوارث بما في ذلك الجفاف والأعاصير والفيضانات.

يُضاف لذلك عوامل أخرى مثل تركيز الأنشطة الاقتصادية والسكان في المناطق الساحلية- حيث يعيش أكر من ٧٧% من سكان جنوب شرق آسيا عى الساحل - بما يُضاعف من الخسائر البشرية والاقتصادية عند حدوث كوارث بيئية لأنهم أكثر عرضة لارتفاع مستوى سطح البحر، ومن بين العوامل أيضًا ارتفاع الميل للهجرة داخل المنطقة، وكذلك ارتفاع معدل إزالة الغابات في بعض دول جنوب شرق آسيا بالإضافة إلى كثرة بناء السدود عند منابع الأنهار، مما يترتب على ذلك من آثار سلبية عى على الحياة الإقتصادية والبيئية.

رابعاً: أثر التغيرات المناخية على الزراعة في دول جنوب شرقي آسيا(الآسيان)

يتم تنفيذ الإنتاج الزراعي من خلال اختيار المحاصيل المناسبة لمناخ منطقة محددة وتطبيق أساليب الزراعة المناسبة. لذلك، فإن الزراعة هي صناعة حيوية تعتمد على المناخ ولها خصائص إقليمية ملحوظة. تشير الخصائص الإقليمية إلى خصائص النظام البيئي التي يحددها مناخ المنطقة. يزعج تغير المناخ النظام البيئي الزراعي، مما يؤدي إلى تغيير العناصر المناخية

الزراعية مثل درجة الحرارة وهطول الأمطار وأشعة الشمس، مع التأثير بشكل أكبر على قطاعات الزراعة والثروة الحيوانية.

تظهر تأثيرات تغير المناخ على قطاع الزراعة والثروة الحيوانية من خلال التغييرات البيولوجية بما في ذلك تغيير مواسم الإزهار والحصاد، وتغير الجودة، وتحول المناطق المناسبة للزراعة (١٧).

وتشير بيانات الجدول (٤) إلي أن التغيرات المناخية قد أحدثت تغيراً في هيكل التركيب المحصولي والانتاجية الفدانية والانتاج الكلي للمحاصيل الزراعية.

أ. **هيكل التركيب المحصولي**

تبلغ مساحة الأراضي الزراعية المزروعة في المنطقة حوالي ١١٥ مليون هكتار، معظمها مزروع بالأرز والذرة ونخيل الزيت والمطاط الطبيعي وجوز الهند. وهي منتج ومورد رئيسي للحبوب وأكبر منتج لزيت النخيل والمطاط الطبيعي في العالم. وقد ساهمت الضغوط المتزايدة الناجمة عن الحرارة والمياه، والأحداث المناخية المتطرفة، والآفات والأمراض المرتبطة بالمناخ في انخفاض إمكانات الإنتاج الزراعي في العديد من أجزاء المنطقة. وتضررت آلاف الهكتارات المخصصة لإنتاج الأرز بسبب الفيضانات المتكررة في دلتا النهر الأحمر، والمنطقة الوسطى، ودلتا نهر ميكونج. كما أدى ارتفاع مستويات سطح البحر إلى تسريع تسرب المياه المالحة إلى المناطق الزراعية، مما تسبب في خسائر كبيرة في الأراضي الصالحة للزراعة (١٨).وبالتالي، فإن انخفاض إنتاج الحبوب والمحاصيل الصناعية سيؤثر على صناعة الثروة الحيوانية وغيرها من الصناعات الناشئة التي تعتمد على الموارد الطبيعية. على سبيل المثال، بحلول عام ٢١٠٠، من المرجح أن تتسبب درجات الحرارة المرتفعة في انخفاض إمكانات إنتاج الأرز بنسبة تصل إلى ٥٠٪ في المتوسط مقارنة بمستويات عام ١٩٩٠، مما يدفع إلى تحويل المزيد من الأراضي إلى الزراعة. وتتفاقم هذه التأثيرات بسبب الحاجة إلى زيادة أكبر في الإنتاج الزراعي لتلبية الطلب المتزايد على الغذاء. ويقدر بنك التنمية الآسيوي أنه من أجل توفير الأسواق المحلية والأجنبية، يجب على المنطقة زيادة إنتاج الأرز بمعدل ٢.٥٪ سنويًا ومضاعفة إنتاج زيت النخيل.

إن هذا التكثيف للإنتاج الزراعي سيؤدي إلى تحويل الأراضي للزراعة والمنافسة مع الصناعة والمناطق الحضرية على المياه اللازمة للحفاظ على النظم البيئية المائية (١٩).

يعد محصول الأرز والذرة وفول الصويا ,وجوز الهند والكسافا من أهم المحاصيل الزراعية لدول جنوب شرق أسيا، ويلعب الأرز دورًا حاسمًا في هذا الصدد. حيث يعد الأرز أهم غذاء

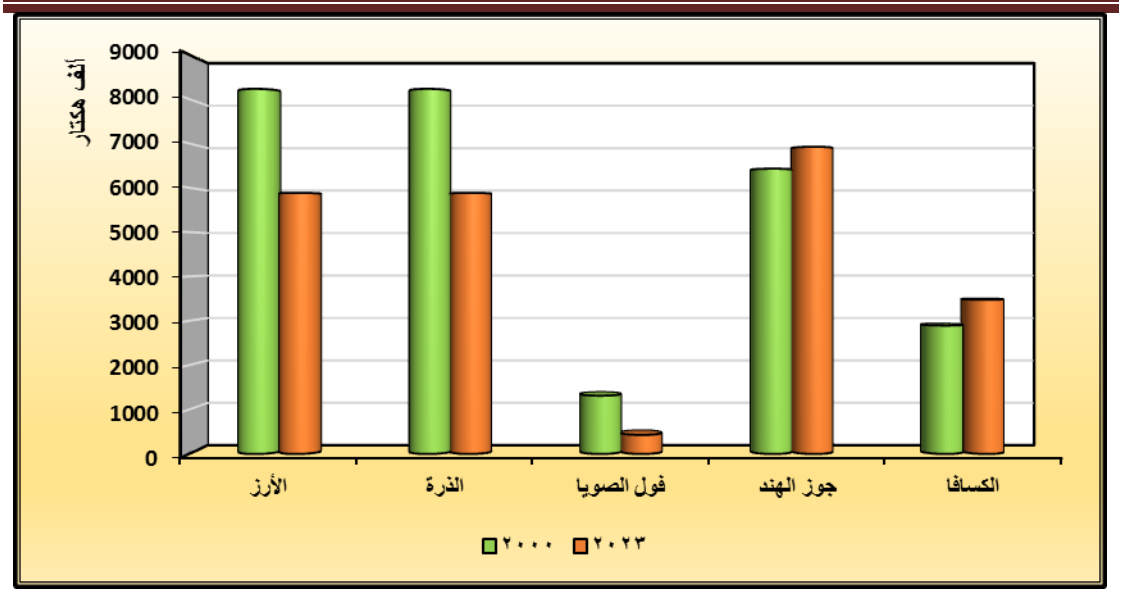
أساسي في المنطقة لأنه يوفر ٥٠% من السعرات الحرارية التي يحتاجها سكانها. وتبلغ مساحة مناطق زراعة الأرز في المنطقة ٤٨ مليون هكتار أو ما يقرب من ٣٠% من محصول الأرز العالمي. وقد أنتجت المنطقة ٢٢٠ مليون طن من الأرز في عام ٢٠١٨. وتعد فيتنام وتايلاند من بين أكبر ثلاث دول مصدرة للأرز في العالم.

جدول (٤) إنتاج ومساحة وإنتاجية أهم المحاصيل الزراعية بدول جنوب شرق آسيا خلال الفترة (٢٠٠٠-٢٠٢٣م)

الدولة	الإنتاج (طن)		المساحة المحصودة (هكتار)		الإنتاجية (كجم/هكتار)	
	2000	2023	2000	2023	2000	2023
الأرز	150147682	191327899.8	8226670	5883550	22887.5	32599.8
الذرة	21182779	41462041.94	8226670	5883550	22887.5	32599.8
فول الصويا	1616930	581926.91	1312265	428448	6917	9054.1
جوز الهند	32428558.97	37655144.86	6427837	6922051	59383	73986.2
الكسافا	39250408.14	74891406.7	2894299	3475087	83539.2	136126.9
الجملة	244628358.1	345920443.2	27089741	22594709	197614.2	286389.8

Source: Agricultural Food Organization, Agricultural Production in Asia, FAO Database, Rome

2024 AD



المصدر: الجدول السابق (٤).

شكل (٥) إنتاج ومساحة وإنتاجية أهم المحاصيل الزراعية بدول جنوب شرق أسيا في الفترة (٢٠٠٠-٢٠٢٣م)

ويلاحظ من الجدول (٤) والشكل (٥) إرتفاع إنتاج وإنتاجية المحاصيل السابقة إلا أنه على الرغم من ذلك الإرتفاع إلا أن مساحة بعض المحاصيل أخذة في الإنكماش كما في محصول الأرز والذرة وهما أهم المحاصيل الزراعية في دول جنوب شرق أسيا وهي تعاني من الإنكاش في المساحات المحصودة خلال الفترة ٢٠٠٠- ٢٠٢٣م، حيث بلغت مساحة الأرز ٨.٢ مليون هكتار عام ٢٠٠٠م وانخفضت إلى ٥.٨ مليون هكتار عام ٢٠٢٣ م بمقدار ٢.٣ مليون هكتار.

ويعتبر الأرز والذرة والكسافا من المحاصيل الأساسية في دول جنوب شرق أسيا، يتأثر الإنتاج المستدام لهذه المحاصيل الرئيسية سلباً بأخطار المناخ مما يؤدي إلى انخفاض الغلات والإنتاجية. تعتبر الاستراتيجيات والتدابير اللازمة للتعامل مع تغير المناخ والتكيف معه أمرًا ضروريًا لتعزيز مرونة أنظمة إنتاج المحاصيل في مواجهة تقلبات الطقس والآثار السلبية لتغير المناخ.

فعلى سبيل المثال، توقع بنك التنمية الأسيوي أن إنتاج الأرز في إندونيسيا والفلبن وتايلاند وفيتنام سينخفض بنسبة تصل إلى ٥٠% بحلول عام 2100 عن مستويات عام 1990 ، نتيجة تحول المنطقة إلى نظام

مناخي جديد، حيث يتأثر الأرز بدرجة أكبر من المحاصيل الأخرى بالتغيرات في درجات الحرارة بينما تشهد المحاصيل الأخرى في المنطقة انخفاضًا يتراوح تأثير ارتفاع التكلفة على

سلسلة التوريد الغذائي، وهو ما سيؤثر بالتبعية على الأمن الغذائي لسكان المنطقة بشكل عام وبدرجة أكبر للأسر الفقيرة والمهمشة الذين يعانون بالفعل من سوء التغذية ([٢٠]).

ب. تأثير التغيرات المناخية

١- درجة الحرارة.

تعد درجات الحرارة أهم الظاهرات المناخية تأثراً بتغير المناخ، حيث يلاحظ التأثير الملحوظ لتغير المناخ على موارد المياه في جنوب شرق آسيا. فمع ارتفاع درجات الحرارة، يزداد معدل التبخر والنتح. وهذا بدوره يؤثر على كمية ونوعية المياه المتاحة للإنتاج الزراعي والاستهلاك البشري.

وتتسبب أنماط هطول الأمطار غير المنتظمة في تدفقات غير منتظمة في الأنهار، مما يؤثر بدوره على كمية المياه المستخدمة في التخزين وتوليد الطاقة والري.

وفي حين تؤدي سنوات النينيو إلى انخفاض تدفقات الأنهار، فإن سنوات النينيو تؤدي إلى هطول أمطار غزيرة وكثيفة، مما يؤدي إلى جريان مفرط وتدفقات مياه تتسبب في تآكل شديد لضفاف الأنهار وترسيب التربة المنقولة في خزانات المياه. ويقلل الترسيب من قدرة خزانات المياه على تخزين المياه للاستخدام في المستقبل. ويتسبب ارتفاع مستويات سطح البحر في تسرب المياه المالحة إلى موارد المياه العذبة والطبقات الجوفية، مما يؤدي إلى تفاقم نقص المياه في بعض أجزاء المنطقة ([٢١]).

وتحدد درجة الحرارة طول فصل النمو ونوع النباتات. فالحرارة لها أهمية كبيرة في تحديد إنتاج بعض الغلات والحصول على أقصى منفعة اقتصادية منها. وقد أدى هذا إلى ظاهرة التخصص الزراعي وارتباط المحاصيل بدرجات الحرارة وكلما زادت قدرة النبات على تحمل درجات الحرارة المتفاوتة كلما كان أوسع انتشارا.

يجب ألا تقل درجة الحرارة عن حدها الأدنى اللازم لمحصول معين أثناء فصل النمو، فلكل محصول درجة حرارة مفضلة لنموه ودرجة حرارة صغرى لا ينمو تحتها ودرجة عظمى لا ينمو فوقها. وكلما كانت درجة الحرارة السائدة في موسم النمو أقرب إلى الدرجة المفضلة كان ذلك أنسب لنمو النبات وإذا لم تتوفر درجة الحرارة الكافية فوق الحد الأدنى أثناء فترة النمو فان المحصول لا ينضج. وعادة يكون معدل النمو بطيئا عند الحد الأدنى لدرجة الحرارة اللازمة له، كما أن درجة الحرارة إذا تجاوزت الحد الأقصى اللازمة فإنها تضر بالنبات.

وتتضاعف سرعة معدل نمو المحصول كلما زادت درجة حرارة الجو عشر درجات مئوية. وتكون هذه الزيادة في درجة الحرارة عن الحد الأدنى اللازم لنمو المحاصيل طول الموسم ما

يعرف بالحرارة المتجمعة. ويقصر فصل النمو كلما اتجهنا شمالا أو جنوبا عن المناطق شبه المدارية لان العام كله يعتبر فصل نمو في المناطق المدارية إذا توفرت العوامل الأخرى اللازمة للزراعة من مياه وتربة صالحة.

٢- الأمطار:

للأمطار تأثير كبير على نمو المحاصيل لأنها المصدر الرئيسي للمياه العذبة اللازمة للنبات ولذلك تؤثر كمية المطر على الإنتاج الزراعي. فكمية الأمطار الساقطة وفصل سقوطها ونظام سقوطها يحدد نوع المحصول الذي يمكن زراعته أو الحيوان الذي يستطيع الإنسان رعيه في المنطقة. فالأمطار تسقط على معظم الإقليم الموسمي صيفا، ولذلك تزرع المحاصيل الصيفية كالأرز، كما تزرع المحاصيل الشتوية في إقليم البحر المتوسط كالقمح اعتمادا على الأمطار الشتوية.

وليست كمية المطر دليلا على نجاح الزراعة، إذ المهم أن تسقط الأمطار في الوقت المناسب وهو فصل النمو الذي تشيد فيه حاجة النبات إلى الماء. كما تراعى الظروف الأخرى التي تتحكم في مدى الاستفادة من المطر مثل انتظام سقوطه ودرجة الحرارة ومعدل التبخر وبنية التربة والغطاء النباتي. فكمية ١٠٠ مم مطر قد تكون مناسبة للزراعة في العروض المعتدلة لكنها غير كافية في الجهات المدارية لارتفاع معدل التبخر في المناطق المدارية .وتختلف الاحتياجات المائية للنباتات حسب نوع المحصول. تبعاً لاختلاف العروض التي تزرع فيها. وكما تكون الأمطار مفيدة للزراعة فأحيانا تكون ضارة كما يحدث في الفيضانات المدمرة.

٣- الرياح:

للرياح آثار ايجابية، وأخرى سلبية على الزراعة والإنتاج الزراعي، فمن آثارها الايجابية حمل حبوب اللقاح، وإدارة طواحين الهواء، ومراوح توليد الطاقة الكهربائية التي تمد طلمبات سحب المياه الجوفية بالطاقة اللازمة للتشغيل، كما أنها أيضاً تساعد على نضج بعض المحاصيل. ومن الآثار الضارة للرياح سرعتها الشديدة التي تتسبب في كسر سيقان بعض النباتات الضعيفة، إلى جانب دورها في تعرية التربة وخاصة في المناطق الجافة، وعلى كل حال يظهر أثر الرياح على الزراعة في معدل التبخر والنتح من النباتات' وتلعب دورا كبيرا في عملية التلقيح، كما تفيد في تشغيل المراوح الهوائية لرفع المياه من الآبار. كذلك تعمل شدة الرياح إلى سقوط الثمار وبعض الحبوب على الأرض، كما تعمل الرياح القوية على جرف التربة' وبعضها ضار بالزراعة كالرياح المحملة بالأتربة والرمال فتؤثر كثيرا على الخضروات والأزهار والموالح وبعض الفواكه، مما يترتب عليه الإضرار بهذه المحاصيل وارتفاع أسعارها.

ما يحدث في حركة الكثبان الرملية التي تحتاج إلى تثبيت حتى لا تضر بالمناطق المجاورة' وقد تمنع الرياح أحيانا الحشرات من أداء وظيفتها في تلقيح الأزهار. كما تعمل على نقل البذور، وكذلك جراثيم بعض الأمراض الفطرية. وتؤثر الرياح الجافة على الغطاء النباتي حيث يزيد هبوطها من عمليات التبخير فيفقد النبات الكثير من الرطوبة المختزنة عن طريق الأوراق.

٤- الضوء:

يؤثر الضوء على عملية التمثيل الضوئي(الكلوروفلى) التي يمكن بواسطتها تحويل الأملاح والمواد الذائبة التي يمتصها النبات من التربة إلى عناصر غذائية تعمل على نمو النبات . ويتضح أثر هذا العامل في العروض العليا الباردة التي يطول بها النهار صيفا فيزيد من سرعة نمو النبات ونضجه مما يعوض من أثر انخفاض درجة الحرارة.

ويختلف أثر الضوء من محصول إلى آخر . وبعض المحاصيل تحتاج إلى أيام ذات نهار طويل لكي تتم فيها عملية الإزهار والإثمار بنجاح ، لذلك يطلق على هذه المحاصيل اسم محاصيل النهار الطويل 'ولو أنها تنمو نموا خضريا وفيرا في الأيام ذات النهار القصير، كما إن هناك محاصيل تحتاج إلى أيام ذات نهار قصير لكي تزهر وتثمر وهى بعكس السابقة يحتاج نموها الخضري إلى الأيام ذات النهار الطويل ، ويطلق على هذه المحاصيل اسم محاصيل النهار القصير. وتوجد محاصيل لا تتأثر كثيرا بطول النهار وتعتبر من هذه الناحية محايدة وقد أطلق عليها اسم المحاصيل المحايدة وعملية التكاثر فيها لا ترتبط بطول النهار، فإذا كانت مناسبة لنموها فإنها تزهر في كل دوائر العرض وفى كل فصول السنة.

وتختلف أنواع وأصناف المحاصيل اختلافا واضحا من حيث طول النهار

المناسب لنموها الخضري أو الثمري، فطول النهار قد يغير من طبيعة نمو نبات معين وأقلمته. وتساعد وفرة الضوء على التفريع وزيادة قوة وصلابة السيقان وزيادة وزن النبات الكلى وعدد الحبوب ووزن الحبة . كما يزيد الضوء من نسبة الجذور إلى المحصول الكلى ويقلل من نسبة القش إلى المحصول الكلى.

٥- الرطوبة:

للرطوبة أثر هام على بعض المحاصيل، فالرطوبة الجوية لها تأثير على كمية المياه التي تفقد من سطح الأرض بالتبخير مما يؤثر على نمو النباتات كما يزيد أو يقلل من عملية النتح . كل ذلك يؤثر على درجة النمو لشدة احتياج هذه النباتات إلى الماء الموجود في الأرض .

وقد أدى هذا إلى ظاهرة التخصص الزارعي وارتباط المحاصيل بدرجات الحرارة وكلما زادت قدرة النبات على تحمل درجات الحرارة المتفاوتة كلما كان أوسع انتشارا.

يجب ألا تقل درجة الحرارة عن حدها الأدنى اللازم لمحصول معين أثناء فصل النمو ، فلكل محصول درجة حرارة مفضلة لنموه ودرجة حرارة صغرى لا ينمو تحتها ودرجة عظمى لا ينمو فوقها. وكلما كانت درجة الحرارة السائدة في موسم النمو أقرب إلى الدرجة المفضلة كان ذلك أنسب لنمو النبات وإذا لم تتوفر درجة الحرارة الكافية فوق الحد الأدنى أثناء فترة النمو فان المحصول لا ينضج. وعادة يكون معدل النمو بطيئا عند الحد الأدنى لدرجة الحرارة اللازمة له، كما أن درجة الحرارة إذا تجاوزت الحد الأقصى اللازمة فإنها تضر بالنبات. وتتضاعف سرعة معدل نمو المحصول كلما زادت درجة حرارة الجو عشر درجات مئوية . وتكون هذه الزيادة في درجة الحرارة عن الحد الأدنى اللازم لنمو المحاصيل طول الموسم ما يعرف بالحرارة المتجمعة. ويقصر فصل النمو كلما اتجهنا شمالا أو جنوبا عن المناطق شبه المدارية لان العام كله يعتبر فصل نمو في المناطق المدارية إذا توفرت العوامل الأخرى اللازمة للزراعة من مياه وتربة صالحة ...

٦- <u>الأمطار:</u>

للأمطار تأثير كبير على نمو المحاصيل لأنها المصدر الرئيسي للمياه العذبة اللازمة للنبات ولذلك تؤثر كمية المطر على الإنتاج الزراعي . فكمية الأمطار الساقطة وفصل سقوطها ونظام سقوطها يحدد نوع المحصول الذي يمكن زراعته أو الحيوان الذي يستطيع الإنسان رعيه في المنطقة. فالأمطار تسقط على معظم الإقليم الموسمي صيفا، ولذلك تزرع المحاصيل الصيفية كالأرز، كما تزرع المحاصيل الشتوية في إقليم البحر المتوسط كالقمح اعتمادا على الأمطار الشتوية.

وليست كمية المطر دليلا على نجاح الزراعة، إذ المهم أن تسقط الأمطار في الوقت المناسب وهو فصل النمو الذي تشيد فيه حاجة النبات إلى الماء. كما تراعى الظروف الأخرى التي تتحكم في مدى الاستفادة من المطر مثل انتظام سقوطه ودرجة الحرارة.

النتائج

خرجت الدراسة بمجموعة من االنتائج يمكن أن نجملها فيما يلي:

-تأتي هذه الدراسة نتيجة الاهتمام العالمي بقضايا تأثير التغيرات المناخية على العديد من القطاعات الرئيسية في كل دول العالم خاصة القطاع الزراعي، حيث يعتبر قطاع الزراعة من

أكثر القطاعات حساسية وتأثراً بتغير المناخ لارتباطه ارتباطا وثيقاً بالظروف المناخية سواء في وقت زراعتها أو نموها أو حصادها.

–تعد منطقة جنوب شرق آسيا واحدة من أكثر المناطق عرضة لتغير المناخ، وتواجه ارتفاع مستويات سطح البحر، وموجات الحر، والفيضانات والجفاف، وأحداث الطقس المتزايدة الشدة وغير المتوقعة. ولمعالجة تلك القضايا المتعلقة بالتغير المناخي لابد أن يتم ذلك من خلال تعزيز التعاون الإقليمي للحد من انبعاثات الغازات المسببة للانحباس الحراري في جميع أنحاء جنوب شرق آسيا ، والتي تشكل ما يعرف رابطة دول جنوب شرقي آسيا(الآسيان).

تمثل التغيرات المناخية (الاحترار العالمي) في العالم بوجه عام ومنطقة الدراسة على وجه الخصوص مشكلة بيئية لها آثارها السلبية على مختلف أوجه نواحي الحياة، وبصفة خاصة خلال الفترات الحارة من العام، وتُرجع هذه المشكلة بصفة أساسية إلى موقع منطقة الدراسة ضمن نطاق الصحاري المدارية الحارة، ويعمقها ويزيد من حدتها تأثير الاحترار العالمي. وغالباً ما ينجم عن هذه المشكلة كثير من الآثار السلبية ..

–تمثل جنوب شرق آسيا منطقة فرعية من آسيا، وهي تقع جنوب الصين وشرق الهند، وتمتد لأكثر من ٣٣٠٠ كيلومتر من الشمال إلى الجنوب و٥٦٠٠ كيلومتر من الشرق إلى الغرب، ويقع جزء كبير من جنوب شرق آسيا ضمن المنطقة المناخية الاستوائية مع درجات حرارة أعلى من ٢٥ درجة مئوية طوال العام، وتتأثر المنطقة بشدة بالرياح الموسمية الآسيوية، والتي تجلب كميات كبيرة من الأمطار إلى أجزاء من جنوب شرق آسيا.

–تضم دول جنوب شرق آسيا ١١ دولة ، منها ١٠ أعضاء في المنظمة الاقتصادية الإقليمية، رابطة دول جنوب شرق آسيا (الآسيان)، وتعد رابطة جنوب شرق آسيا واحدة من أهم المنظمات الإقليمية الأكثر نجاحا في العالم النامي. تعود فكرة إنشائها إلى رئيس الوزراء الماليزي في عام ١٩٥٨م؛ إذ كان يؤكد ضرورة وجود تجمع يضم بلدان جنوب شرق آسيا ليساهم في رفع المستوى الاجتماعي والاقتصادي للإقليم. إلا إنها لم تر النور إلا عندما وقع وزراء خارجية دول كل من: أندونيسيا، سنغافورة ،تايلاند، الفلبين، ماليزيا، عام ١٩٦٧م على إعلان بانكوك في تايلاند والمتضمن إنشاء تجمع إقليمي يعرف "رابطة جنوب شرق آسيا "(الآسيان)، والتي ما لبثت أن توسعت عضويتها بعد انضمام كل من بروناي عام ١٩٨٤م، وفيتنام عام ١٩٩٥م، ولاوس وميانمار عام ١٩٩٧م، وكمبوديا عام١٩٩٨م ليصبح عدد أعضائها بعد ذلك عشر دول من إقليم جنوب شرق آسيا(الآسيان).

تعد ظاهرة التغير المناخي ظاهرة طبيعية لكنها تعود للنشاط البشري، وتعرف بأنها تغير محتمل في المناخ الإجمالي لسطح الكرة الأرضية نتيجة لزيادة الانبعاث الغازي وما يسببه هذا الانبعاث من احتباس حراري ينتج عنه ارتفاع في درجة حرارة سطح الكرة الأرضية، أي أنه اختلال في الظروف المناخية المعتادة كالحرارة وأنماط الرياح والهطول التي تميز كل منطقة على الأرض، لذلك، أصبحت حساسية الزراعة لتغير المناخ مجالا مهما للبحوث في العصر الحالي، حيث من المتوقع ان يحدث ٢٠ % من الاضرار الناجمة عن تغير المناخ في القطاع الزراعي على المستوي العالمي.

-يرجع أسباب التغير المناخي إلى نوعين من العوامل:

١-العوامل الطبيعية: وتتمثل في الثورانات البركانية التي تنبعث منها غازات دفيئة والتي تسبب في زيادة ثقب الأوزون الذي بدوره يتسبب في السماح لأشعة الشمس الفوق بنفسجية والتي تؤدي إلى ارتفاع درجة حرارة سطح الأرض، وكذلك العواصف الترابية وخاصة في الدول التي تعاني من ندرة الغطاء النباتي وقلة الأمطار وخاصة في الأقاليم الجافة وشبة الجافة

-يعد عامل المناخ من أكبر العوامل الطبيعية تأثيرا في تحديد أنواع المحاصيل حيث يحدد المناطق التي يمكن زراعتها بمحاصيل معينة. كما أن المناخ عامل رئيسي في تكوين التربة واختلاف أنواعها ودرجة خصوبتها. وأهم عناصر المناخ التي تؤثر في الإنتاج الزراعي درجة الحرارة، كمية الأمطار، الرياح، الضوء، الرطوبة، سقوط الثلج، والصقيع.

٢-العوامل البشرية: و تتمثل في الغازات المنبعثة من الصناعات الثقيلة والمعامل (تكرير النفط، إنتاج الطاقة الكهربائية، مصانع الأسمنت والبطاريات وغيرها). هذا بالإضافة إلى غازات عوادم السيارات والمولدات الكهربائية والممارسات الخاطئة للأنشطة الزراعية مثل إضافة الأسمدة والمبيدات وكذلك عمليات إزالة الغابات، وكالغازات الناتجة عن مياه الصرف الصحي.

-المناخ في جنوب شرق آسيا استوائي حار ورطب على مدار السنة مع هطول أمطار غزيرة. وأما شمال فيتنام والأجزاء الجبلية من لاوس وميانمار فهي المناطق الوحيدة في جنوب شرق آسيا التي تتميز بمناخ شبه استوائي، حيث الشتاء بارد مع تساقط الثلوج. وتتميز غالبية جنوب شرق آسيا بموسم رطب وجاف ناتج عن تغير موسمي في الرياح أو الرياح الموسمية والغابات المطيرة هي ثاني أكبر غابة على وجه الأرض.

-تعد منطقة جنوب شرق آسيا من أكثر المناطق عرضة لتغير المناخ في العالم

الري التي سوف تتأثر بالتغيرات في هطول الأمطار سيكون لتغير المناخ تأثير كبير على الزراعة والجريان السطحي، وبالتالي جودة المياه وإمداداتها. ومن المحتمل أيضًا أن يشكل تغير

المناخ تهديدًا خطيرًا لصناعة مصايد الأسماك في جنوب شرق آسيا

النتائج

خرجت الدراسة بمجموعة من االنتائج يمكن أن نجملها فيما يلي:

-تأتي هذه الدراسة نتيجة الاهتمام العالمي بقضايا تأثير التغيرات المناخية على العديد من القطاعات الرئيسية في كل دول العالم خاصة القطاع الزراعي، حيث يعتبر قطاع الزراعة من أكثر القطاعات حساسية وتأثراً بتغير المناخ لارتباطه ارتباطا وثيقاً بالظروف المناخية سواء في وقت زراعتها أو نموها أو حصادها.

-تعد منطقة جنوب شرق آسيا واحدة من أكثر المناطق عرضة لتغير المناخ، وتواجه ارتفاع مستويات سطح البحر، وموجات الحر، والفيضانات والجفاف، وأحداث الطقس المتزايدة الشدة وغير المتوقعة. ولمعالجة تلك القضايا المتعلقة بالتغير المناخي لابد أن يتم ذلك من خلال تعزيز التعاون الإقليمي للحد من انبعاثات الغازات المسببة للانحباس الحراري في جميع أنحاء جنوب شرق آسيا ، والتي تشكل ما يعرف رابطة دول جنوب شرقي آسيا(الآسيان).

تمثل التغيرات المناخية (الاحترار العالمي) في العالم بوجه عام ومنطقة الدراسة على وجه الخصوص مشكلة بيئية لها آثارها السلبية على مختلف أوجه نواحي الحياة، وبصفة خاصة خلال الفترات الحارة من العام، وتُرجع هذه المشكلة بصفة أساسية إلى موقع منطقة الدراسة ضمن نطاق الصحاري المدارية الحارة، ويعمقها ويزيد من حدتها تأثير الاحترار العالمي. وغالباً ما ينجم عن هذه المشكلة كثير من الآثار السلبية ..

-تمثل جنوب شرق آسيا منطقة فرعية من آسيا، وهي تقع جنوب الصين وشرق الهند، وتمتد لأكثر من ٣٣٠٠ كيلومتر من الشمال إلى الجنوب و٥٦٠٠ كيلومتر من الشرق إلى الغرب، ويقع جزء كبير من جنوب شرق آسيا ضمن المنطقة المناخية الاستوائية مع درجات حرارة أعلى من ٢٥ درجة مئوية طوال العام، وتتأثر المنطقة بشدة بالرياح الموسمية الآسيوية، والتي تجلب كميات كبيرة من الأمطار إلى أجزاء من جنوب شرق آسيا.

-تضم دول جنوب شرق آسيا ١١ دولة ، منها ١٠ أعضاء في المنظمة الاقتصادية الإقليمية، رابطة دول جنوب شرق آسيا (الآسيان)، وتعد رابطة جنوب شرق آسيا واحدة من أهم المنظمات الإقليمية الأكثر نجاحا في العالم النامي. تعود فكرة إنشائها إلى رئيس الوزراء الماليزي في عام ١٩٥٨م؛ إذ كان يؤكد ضرورة وجود تجمع يضم بلدان جنوب شرق آسيا ليساهم في رفع المستوى الاجتماعي والاقتصادي للإقليم. إلا إنها لم تر النور إلا عندما وقع وزراء خارجية دول كل من: أندونيسيا، سنغافورة ،تايلاند، الفلبين، ماليزيا، عام ١٩٦٧م على إعلان بانكوك في

تايلاند والمتضمن إنشاء تجمع إقليمي يعرف "رابطة جنوب شرق آسيا "(الآسيان)، والتي ما لبثت أن توسعت عضويتها بعد انضمام كل من بروناي عام ١٩٨٤م، وفيتنام عام ١٩٩٥م، ولاوس وميانمار عام ١٩٩٧م، وكمبوديا عام١٩٩٨م ليصبح عدد أعضائها بعد ذلك عشر دول من إقليم جنوب شرق آسيا(الآسيان).

تعد ظاهرة التغير المناخي ظاهرة طبيعية لكنها تعود للنشاط البشري، وتعرف بأنها تغير محتمل في المناخ الإجمالي لسطح الكرة الأرضية نتيجة لزيادة الانبعاث الغازي وما يسببه هذا الانبعاث من احتباس حراري ينتج عنه ارتفاع في درجة حرارة سطح الكرة الأرضية، أي أنه اختلال في الظروف المناخية المعتادة كالحرارة وأنماط الرياح والهطول التي تميز كل منطقة على الأرض، لذلك، أصبحت حساسية الزراعة لتغير المناخ مجالا مهما للبحوث في العصر الحالي، حيث من المتوقع ان يحدث ٢٠ % من الاضرار الناجمة عن تغير المناخ في القطاع الزراعي على المستوي العالمي.

-يرجع أسباب التغير المناخي إلى نوعين من العوامل:

١-العوامل الطبيعية: وتتمثل في الثورانات البركانية التي تنبعث منها غازات دفيئة والتي تسبب في زيادة ثقب الأوزون الذي بدوره يتسبب في السماح لأشعة الشمس الفوق بنفسجية والتي تؤدي إلى ارتفاع درجة حرارة سطح الأرض، وكذلك العواصف الترابية وخاصة في الدول التي تعاني من ندرة الغطاء النباتي وقلة الأمطار وخاصة في الأقاليم الجافة وشبة الجافة

-يعد عامل المناخ من أكبر العوامل الطبيعية تأثيرا في تحديد أنواع المحاصيل حيث يحدد المناطق التي يمكن زراعتها بمحاصيل معينة. كما أن المناخ عامل رئيسي في تكوين التربة واختلاف أنواعها ودرجة خصوبتها. وأهم عناصر المناخ التي تؤثر في الإنتاج الزراعي درجة الحرارة، كمية الأمطار، الرياح، الضوء، الرطوبة، سقوط الثلج، والصقيع.

٢-العوامل البشرية: و تتمثل في الغازات المنبعثة من الصناعات الثقيلة والمعامل (تكرير النفط، إنتاج الطاقة الكهربائية، مصانع الأسمنت والبطاريات وغيرها). هذا بالإضافة إلى غازات عوادم السيارات والمولدات الكهربائية والممارسات الخاطئة للأنشطة الزراعية مثل إضافة الأسمدة والمبيدات وكذلك عمليات إزالة الغابات، وكالغازات الناتجة عن مياه الصرف الصحي.

-المناخ في جنوب شرق آسيا استوائي حار ورطب على مدار السنة مع هطول أمطار غزيرة. وأما شمال فيتنام والأجزاء الجبلية من لاوس وميانمار فهي المناطق الوحيدة في جنوب شرق آسيا التي تتميز بمناخ شبه استوائي، حيث الشتاء بارد مع تساقط الثلوج. وتتميز غالبية جنوب شرق آسيا بموسم رطب وجاف ناتج عن تغير موسمي في الرياح أو الرياح

الموسمية والغابات المطيرة هي ثاني أكبر غابة على وجه الأرض.

-تعد منطقة جنوب شرق آسيا من أكثر المناطق عرضة لتغير المناخ في العالم

الري التي سوف تتأثر بالتغيرات في هطول الأمطار سيكون لتغير المناخ تأثير كبير على الزراعة والجريان السطحي، وبالتالي جودة المياه وإمداداتها. ومن المحتمل أيضًا أن يشكل تغير المناخ تهديدًا خطيرًا لصناعة مصايد الأسماك في جنوب شرق آسيا

المراجع

1) ADB. 2009. The Economics of Climate Change in Southeast Asia: A Regional Review. Manila.
2) agriculture and its mitigation strategies: A review. Sustainability, 13(3), 1318.
3) ASEAN State of Climate Change Report, Jakarta, ASEAN Secretariat, October 2021
4) Asian Development Bank, (2021), Climate Change in Southeast Asia Focused Actions on the Frontlines of Climate Change.
5) Aydinalp, C. and Cresser, M.S. (2008) The Effects of Global Climate Change on Agriculture, American-Eurasian Journal of Agricultural & Environmental Sciences, 3, 672-676.
6) Chonrada Nunti et al 2020 J. Phys.The Impact of Climate Change on Agriculture Sector in ASEAN,: Conf. Ser. 1651 012026
7) Dumrul, Y., & Kilicaslan, Z. (2017). Economic impacts of climate change on agriculture: Empirical evidence from ARDL approach for Turkey. Journal of Business Economics and Finance, 6(4), 336-347.
8) El-Tantawi, A. M. (2005). Climate change in Libya and desertification of Jifara Plain. PhD Diss., University of Johannes Gutenberg, Mainz, Germany.
9) FAO., Agricultural Food Organization, Agricultural Production in Asia, FAO Database, Rome 2024 AD.

10) Farooq, M.S., Uzair, M., Raza, A., Habib, M., Xu, Y., Yousuf, M., Yang, S.H.,
11) https://doi.org/10.1007/978-3-030-32811-5_39-1.
12) https://doi.org/10.1016/B978-0-444-63661-4.00002-5
13) https://doi.org/10.1016/j.ijsbe.2014.04.006.
14) https://doi.org/10.19080/
15) https://doi.org/10.19080/IJESNR.2017.06.555690.
16) https://doi.org/10.3389/fpls.2022.927535.
17) Indra Overland, (2017) Impact of Climate Change on ASEAN International Affairs: Risk and Opportunity Multiplier, Norwegian Institute of International Affairs.
18) Malhi, G. S., Kaur, M., & Kaushik, P. (2021). Impact of climate change on
19) Mall, R.K., Gupta, A., Sonkar, G., 2017. Effect of climate change on agricultural crops. In:Current Developments in Biotechnology and Bioengineering. Elsevier, pp. 23–46.
20) Misra, A.K., 2014. Climate change and challenges of water and food security. Int. J.Sustain. Built Environ. 3 (1), 153–165.
21) R. M. Johnston et al. 2010. Rethinking agriculture in the Greater Mekong Subregion: how to sustainably meet food needs, enhance ecosystem services and cope with climate change. International Water Management Institute.
22) Ramzan Khan, M., 2022. Uncovering the research gaps to alleviate the negative impacts of climate change on food security: a review. Front. Plant Sci. 13, 927535.
23) Reference to Southeast Asia, Climate change in Asia and the Pacific: How can countries adapt, 17-35.
24) to food Security. Int. J. Environ. Sci. 6 (3), 76–79.

25) Trenberth, K. E., & Fasullo, J. T. (2013). An apparent hiatus in global warming? Earth's Future, 1(1), 19-32.

26) Ullah, S., 2017. Climate change impact on agriculture of Pakistan-A leading agent

27) Ullah, S., 2017. Climate change impact on agriculture of Pakistan-A leading agent to food security. Int. J. Environ. Sci. 6 (3), 76–79 IJESNR.2017.06.555690.

28) Xu, Y., Wheeler, S.A., Zuo, A., 2021. Heterogenous impacts of climate on agricultural industries farm exit patterns in the Murray-darling basin of Australia. In: The Palgrave Handbook of Climate Resilient Societies. Palgrave Macmillan, Cham.

29) Zaied, Y. B. (2013, December). Long Run Versus Short Run Analysis of Climate Change Impacts on Agriculture. In Economic Research Forum Working Papers (No. 808).

30) Zhai, F., & Zhuang, J. (2012). Agricultural impact of climate change: A general equilibrium analysis with special .

الهوامش

[1]) Asian Development Bank, (2009), The Economics of Climate Change in Southeast Asia: A Regional Review.

[2]) El-Tantawi, A. M. (2005). Climate change in Libya and desertification of Jifara Plain. PhD Diss., University of Johannes Gutenberg, Mainz, Germany.

[3]) Trenberth, K. E., & Fasullo, J. T. (2013). An apparent hiatus in global warming? Earth's Future, 1(1), 19-32.

[4]) Aydinalp, C. and Cresser, M.S. (2008) The Effects of Global Climate Change on Agriculture, American-Eurasian Journal of Agricultural & Environmental Sciences, ٣, ٦٧٦-٦٧٢.

[5]) Malhi, G. S., Kaur, M., & Kaushik, P. (٢٠٢١). Impact of climate change on agriculture and its mitigation strategies: A review. Sustainability, ١٣(٣), ١٣١٨.

[6]) Dumrul, Y., & Kilicaslan, Z. (2017). Economic impacts of climate change on agriculture: Empirical evidence from ARDL approach for Turkey. Journal of Business Economics and Finance, 6(4), 336-347.

[7]) Zhai, F., & Zhuang, J. (2012). Agricultural impact of climate change: A general equilibrium analysis with special

[8])Zaied, Y. B. (2013, December). Long Run Versus Short Run Analysis of Climate Change Impacts on Agriculture. In Economic Research Forum Working Papers (No. 808).

[9]) Indra Overland, (2017) Impact of Climate Change on ASEAN International Affairs: Risk and Opportunity Multiplier, Norwegian Institute of International Affairs.

[10]) Ullah, S., 2017. Climate change impact on agriculture of Pakistan-A leading agent to food Security. Int. J. Environ. Sci. 6 (3), 76–79. https://doi.org/10.19080/IJESNR.2017.06.555690.

[11)] Ullah, S., 2017. Climate change impact on agriculture of Pakistan-A leading agent to food security. Int. J. Environ. Sci. 6 (3), 76–79. https://doi.org/10.19080/ IJESNR.2017.06.555690.

[12)] Farooq, M.S., Uzair, M., Raza, A., Habib, M., Xu, Y., Yousuf, M., Yang, S.H., Ramzan Khan, M., 2022. Uncovering the research gaps to alleviate the negative impacts of climate change on food security: a review. Front. Plant Sci. 13, 927535. https://doi.org/10.3389/fpls.2022.927535.

[13]) SAVVI, (2021). Climate change risksand opportunities in Iraqiagrifood value chains.Available at :https://www.intracen.org/uploadedFiles/Common/SAAVIreport.pdf

USAID (2017) Climate Change Risk in Iraq: Country Risk Profile .Available at

[14)] Misra, A.K., 2014. Climate change and challenges of water and food security. Int. J.Sustain. Built Environ. 3 (1), 153–165. https://doi.org/10.1016/j.ijsbe.2014.04.006.

[15)] Xu, Y., Wheeler, S.A., Zuo, A., 2021. Heterogenous impacts of climate on agricultural industries farm exit patterns in the Murray-darling basin of Australia. In: The Palgrave Handbook of Climate Resilient Societies. Palgrave Macmillan, Cham. https://doi.org/10.1007/978-3-030-32811-5_39-1.

[16)] Mall, R.K., Gupta, A., Sonkar, G., 2017. Effect of climate change on agricultural crops. In:Current Developments in Biotechnology and Bioengineering. Elsevier, pp. 23–46. https://doi.org/10.1016/B978-0-444-63661-4.00002-5.

[17] Asian Development Bank, Climate Change in Southeast Asia Focused Actions on the Frontlines of Climate Change

[18]) ADB. 2009. The Economics of Climate Change in Southeast Asia: A Regional Review. Manila.

[19]) R. M. Johnston et al. 2010. Rethinking agriculture in the Greater Mekong Subregion: how to sustainably meet food needs, enhance ecosystem services and cope with climate change. International Water Management Institute.

[20] ASEAN State of Climate Change Report, Jakarta, ASEAN Secretariat, October 2021

[21] The Impact of Climate Change on Agriculture Sector in ASEAN, Chonrada Nunti et al 2020 J. Phys.: Conf. Ser. 1651 012026