

دراسة التطرف المناخي في المملكة العربية السعودية

المستخلص :

في هذا البحث، تم التحقيق في التغير المفاجئ في الظواهر المناخية المتطرفة بناءً على بيانات الرصد اليومية في المناطق المناخية المختلفة في المملكة العربية السعودية خلال الفترة ١٩٧٨-٢٠٢١ م. تم حساب مؤشرات المناخ المتطرف باستخدام طريقتين:

(١) عتبات ثابتة (2) (fixed thresholds)

(٢) توصية فريق الخبراء المعني باكتشاف تغير المناخ ومؤشراته (ETCCDI) من خلال برنامج RClimDex. وتم تحليل تطرف درجات الحرارة وهطول الأمطار، في خمس مناطق بالمملكة العربية السعودية (الشمالية، والساحلية، والداخلية، والمرتفعة، والجنوبية).

حيث أن RClimDex، لديه ٢٧ مؤشر وتم تحليل ٢٣ منها وتم تحليل أربعة منها بالتفصيل. وقد وجد أن ارتفاع درجة حرارة المناخ في المملكة العربية السعودية لا لبس فيه في العقود الأخيرة وهو دليل على تغير المناخ. وقد وجد أن جميع المناطق في الدراسة وفي جميع الفصول تزداد الأيام الدافئة (TX90p) وتتناقص الليالي الباردة (TN10p).

وقد لوحظ أن أعلى زيادة في المناطق المرتفعة والداخلية. وقد وجد أن هذه الزيادة تكون أكثر في الخريف ثم في الشتاء. وبالنسبة لليالي الباردة فهي في تناقص في المرتفعات والمناطق الشمالية خاصة في فصول الشتاء ويلمها الربيع ثم الخريف. وقد وجد أن الأيام الممطرة والأيام شديدة الأمطار تكون أكثر حدوثاً في المناطق الشمالية والجنوبية والتي قد تتسبب في فيضانات مفاجئة، بينما تتناقص نسبياً في المناطق الداخلية والمرتفعات. وفي المناطق الساحلية فإنه لا يوجد أي مؤشر لزيادة أو نقصان في عدد الأيام الماطرة. ويسود موسم الأمطار (نوفمبر إلى أبريل) في المناطق الشمالية والساحلية والداخلية بينما يلاحظ هطول الأمطار في موسم الجفاف (يونيو إلى أغسطس) في المرتفعات والمناطق الجنوبية. يمكن الاستفادة من هذا البحث لعمل مؤشرات التطرف المناخي باستخدام نماذج المحاكاة المناخية المستقبلية على المملكة العربية السعودية.

إعداد الطالب: حمزة بن عبدالعزيز حلواني

المشرف: الأستاذ الدكتور منصور بن عطية المزروعى

STUDY OF CLIMATE EXTREMES IN SAUDI ARABIA

By (Hamzah Abdulaziz Hamzah Halawani)

**Supervised By
Prof. Mansour Almazroui**

ABSTRACT

In this thesis, abrupt regime change of climate extremes were investigated based on daily observational data in different climatic regions over Saudi Arabia during 1978-2021. The climate extreme indices are calculated using two methods: i) fixed thresholds and ii) the Expert Team on Climate Change Detection and Indices (ETCCDI) recommended tool RClimDex. For the analysis of the temperature and rainfall extremes, the five climatic regions (northern, coastal, interior, highland, and southern) in Saudi Arabia are taken into consideration. Among the 27 RClimDex climate extreme indices, 23 are considered based on climatic characteristics of Saudi Arabia and four of them are analyzed in detail. Irrespective of analysis methods, the warming of the climate in Saudi Arabia is unequivocal in recent decades and is evidence of climate change. Regardless of region and season, warm days (TX90p) are increasing, and cold nights (TN10p) are decreasing. The occurrence of warm days is observed in all seasons and regions with an increasing trend, the highest increase observed in highland and interior regions. Its occurrence frequency is high in autumn followed by winter. The occurrence of cold nights has a decreasing trend and the decreasing rate is higher in highland and northern regions. Its occurrence is mostly observed in the winter, spring, and autumn seasons. The frequency of wet days and very wet days is increasing in northern and southern regions with high probability of flash flood events, while it is decreasing in interior and highland regions which is alarming for high probability for drought events. They are almost keeping flat in the coastal region. The wet season rainfall is dominant in northern, coastal, and interior regions while dry season rainfall is observed in highland and southern regions. This regional and seasonal information about climate extreme variations in Saudi Arabia are valuable for decision-makers and planners of the country. This document can be used for the calibration of the same indices to be obtained from the climate models simulations, which in turn will be valuable for extremes projection over the country.

Key Wards:

(Climate extremes. Climate Change. Observations. ETCCDI. Saudi Arabia)