أثر التغيّر المُناخي في تغيّر عدد أيام بقاء منخفضات بحار جنوب غرب اسيا (بحري قزوين والأسود) فوق العراق

م.م. بدور فاضل ركاب الكَاطع
جامعة البصرة/ كلية التربية للعلوم الإنسانية

البريد الإلكتروني Email: bidoor.fadhil@uobasrah.edu.iq

الكلمات المفتاحية: التغير المناخي، منخفض البحر الأسود، منخفض بحر قزوين، منخفضات بحار جنوب غرب اسيا، اتجاه التغير، العراق.

كيفية اقتباس البحث
الكَاطع، بدور فاضل ركاب ، أثر التغيّر المُناخي في تغيّر عدد أيام بقاء منخفضات بحار جنوب غرب اسيا (بحري قزوين والأسود) فوق العراق،مجلة مركز بابل للدراسات الانسانية، شباط ٢٠٢٦، المجلد:١٦ ،العدد:٢ .

هذا البحث من نوع الوصول المفتوح مرخص بموجب رخصة المشاع الإبداعي لحقوق التأليف والنشر (Creative Commons Attribution) تتيح فقط للآخرين تحميل البحث ومشاركته مع الآخرين بشرط نَسب العمل الأصلي للمؤلف، ودون القيام بأي تعديل أو استخدامه لأغراض تجارية.

مفهرسة في Indexed
IASJ

مسجلة في Registered
ROAD

The Impact of Climate Change on the Duration of Periods of Southwest Asian Sea Depressions (Caspian and Black Seas) Over Iraq

M.M. Badour Fadhil Rakab Al-Kati
University of Basra/College of Education for Humanities

Keywords : Climate change; Black Sea depression; Caspian Sea depression; Southwest Asian maritime depressions; trend analysis; Iraq.

How To Cite This Article
Al-Kati, Badour Fadhil Rakab, The Impact of Climate Change on the Duration of Periods of Southwest Asian Sea Depressions (Caspian and Black Seas) Over Iraq, Journal Of Babylon Center For Humanities Studies, February 2026,Volume:16,Issue 2.

This is an open access article under the CC BY-NC-ND license (http://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/

This work is licensed under a Creative Commons Attribution-NonCommercial-NoDerivatives 4.0 International License.

Abstract:

This study aims to analyze the impact of climate change on the number of days during which the Southwest Asian maritime depressions originating over the Black Sea and the Caspian Sea persist over Iraq. The analysis covers the temporal and spatial variability across three climatic cycles (1960–1971, 1990–2001, and 2010–2021). The research is based on 1000 hPa pressure-level data obtained from the National Oceanic and Atmospheric Administration (NOAA) for the 12 UTC daily observations (z12), along with synoptic weather charts available at http://www.esrl.noaa.gov/psd/data/composites. These tools were used to identify the presence and pathways of the depressions over the study stations (Mosul, Baghdad, and Basra). Linear trend analysis was then applied to determine the directional change in the duration of these systems throughout the study period.

The results reveal a clear and consistent decline in the monthly and seasonal persistence of the Southwest Asian maritime depressions

(Caspian–Black Sea systems) over Iraq during all their cool and mild activity months, extending from October to May. All stations exhibited negative trends, with the most pronounced decreases occurring in December, February, and March, particularly in Mosul, where the trend values reached –1.45, –1.35, and –1.75 days, respectively. Baghdad and Basra recorded similar negative patterns, though with lower magnitudes. The findings also show a complete absence of these depressions during the summer months (June, July, August), as well as a gradual decline during the spring season, especially in May, where the trend reached –0.4 days in Mosul, –0.25 days in Baghdad, and –0.2 days in Basra. At the seasonal level, the overall trend confirmed a substantial reduction, amounting to –8.95 days in Mosul, –5.5 days in Baghdad, and –4.7 days in Basra.

These results indicate that Iraq is increasingly influenced by long-term climatic changes that have weakened the western depressions extending from the Caspian and Black Seas and shifted their tracks further north and east. This shift, combined with the growing dominance of warmer and drier air masses, has led to reduced wet periods, heightened aridity, and altered atmospheric circulation patterns over Iraq.

المستخلص:

يهدف هذا البحث إلى تحليل أثر التغير المناخي في عدد أيام بقاء منخفضات بحار جنوب غرب آسيا المتكونة فوق (البحر الأسود وبحر قزوين) فوق العراق، وذلك من خلال دراسة التغيرات الزمنية والمكانية خلال ثلاث دورات مناخية تمتد بين (١٩٦٠–١٩٧١، ١٩٩٠–٢٠٠١، ٢٠١٠–٢٠٢١). استندت الدراسة إلى بيانات المستوى الضغطي الثابت ١٠٠٠ ملليبار من الادارة الوطنية للمحيطات والغلاف الجوي (NOAA) للرصدة النهارية (z12) مع الاعتماد على الخرائط السينوبتيكية الموجودة على الرابط (http://www.esrl.noaa.gov/psd/data/composites)، لتحديد عدد أيام ظهور المنخفضات ومسارات امتدادها فوق محطات الدراسة (الموصل، بغداد، البصرة). ثم جرى احتساب اتجاهات التغيّر باستخدام معادلة خط الاتجاه لتحديد مدى الانخفاض أو الارتفاع في مدة بقاء المنخفضات خلال مدة الدراسة.

أظهرت النتائج وجود تراجع وانخفاض واضح في معدلات عدد أيام البقاء الشهري والموسمي لمنخفضات بحار جنوب غرب آسيا (قزوين–الأسود) فوق العراق في جميع أشهر ظهورها الباردة والمعتدلة من شهر(تشرين الأول الى مايس). واتخذت مسار سالباً على محطات

الدراسة كافة. اذ سُجّلت أكبر معدلات الانخفاض في أشهر (كانون الأول، شباط، وآذار) خصوصاً في محطة الموصل التي بلغ اتجاه التغيّر فيها (–١.٤٥، –١.٣٥، –١.٧٥) يوم على التوالي. وشهدت بغداد والبصرة اتجاهاً سالباً مماثلاً ولكن بدرجات أقل. كما أثبتت البيانات اختفاء المنخفضات تماماً في أشهر الصيف (حزيران، تموز، آب) والانخفاض التدريجي في الربيع، ولا سيما في شهر مايس الذي بلغ فيه اتجاه التغيّر (–٠.٤) يوم في الموصل، (–٠.٢٥) يوم في بغداد، و(–٠.٢) يوم في البصرة. وظهر التراجع في اتجاه التغير الموسمي العام، إذ بلغ اتجاه التغيّر (–٨.٩٥) يوم في الموصل، (–٥.٥) يوم في بغداد، و(–٤.٧) يوم في البصرة.

تؤكد هذه النتائج أن العراق يتأثر بالتغيّرات المناخية طويلة الأمد أدت إلى إضعاف المنخفضات الغربية القادمة من بحري قزوين والبحر الأسود، وتحوّل مساراتها نحو الشمال والشرق، إضافة إلى زيادة سيطرة الكتل الهوائية الدافئة والجافة لا سيما المرتفع الجوي شبة المداري . ويُعدّ هذا التراجع مؤشراً مهماً على تزايد حالات الجفاف وتقلّص الفترات المطريّة وتغير ديناميكية المنخفضات الجوية فوق العراق.

المقدمة:

تعد الدراسات المناخية الشمولية من الدراسات التي تحظى بأهمية كبيرة؛ لما توفره من تفسير الكثير من الظواهر المناخية من خلال الترابط بين ما يحدث على سطح الأرض وما يظهر في طبقات الجو العليا. اذ يتعرض العراق الى أنواع مختلفة من المنظومات الضغطية المتمثلة بالمرتفعات والمنخفضات الجوية. وأبرزها المنخفضات القادمة من بحري قزوين والبحر الأسود التي تُسهم في النشاط المطري خلال المواسم الباردة والانتقالية. غير أن العقود الأخيرة شهدت تغيرات ملحوظة في خصائص هذه المنخفضات، تمثّلت بتراجع واضح في حضورها فوق العراق، الأمر الذي ترافق مع ازدياد مظاهر الجفاف، وتذبذب الهطول المطري، وارتفاع درجات الحرارة السطحية، وهي مؤشرات ترتبط بالتغير المناخي العالمي والإقليمي.

تظهر **المشكلة البحثية** في تحديد ما إذا كان التغير المناخي قد أحدث تغييراً فعلياً في عدد أيام بقاء منخفضات بحار جنوب غرب آسيا فوق العراق، وما إذا كانت هذه المنخفضات قد فقدت جزءاً من فعاليتها أو تغيّر مسارها واتجاهها الزمني. فالتراجع في مدة بقاء هذه المنخفضات يعني انخفاضاً في فرص تكوّن حالات عدم الاستقرار الجوي وضعف الإمداد بالرطوبة، مما ينعكس على الموارد المائية والنشاط الزراعي والظروف البيئية في العراق.

وتنطلق **فرضية البحث** من أن التغير المناخي أدى إلى انخفاض تدريجي في عدد أيام بقاء منخفضات البحر الأسود وبحر قزوين فوق العراق خلال العقود الاخيرة، وأن هذا التراجع يختلف مكانياً بين مناطق العراق نتيجة التباين التضاريسي والحراري.

ويكتسب هذا البحث أهميته من كونه يسعى إلى تقديم تحليل زمني ومكاني شامل لاتجاه هذه المنخفضات خلال ثلاثة عقود مناخية، اعتماداً على بيانات المستوى الضغطي الثابت ١٠٠٠ مليبار اليومية والخرائط السينوبتيكية، بما يتيح تقييم التغير في خصائص هذه المنخفضات الجوية المؤثرة على العراق. كما يُسهم في الكشف عن الاتجاهات طويلة الأمد التي قد تساعد المخططين وصناع السياسات في فهم التحولات المناخية وآثارها المستقبلية.

ويهدف البحث إلى تحليل عدد أيام بقاء منخفضات بحار جنوب غرب آسيا فوق العراق ومقارنة تغيرها الزمني بين الدورات المناخية (١٩٦٠–١٩٧١، ١٩٩٠–٢٠٠١، ٢٠١٠–٢٠٢١)، واحتساب اتجاهات التغيّر لكل شهر ومحطة، بما يتيح بناء صورة دقيقة عن مدى تأثير التغير المناخي على ديناميكية هذه المنخفضات. كما يسعى إلى ربط النتائج بالتحولات الحرارية والضغطية في المنطقة لتفسير أسباب التراجع أو التذبذب في ظهور هذه المنخفضات.

منهجية البحث:

اعتمد البحث على المنهج التحليلي الاستقرائي في تحليل الخرائط الطقسية اليومية للمستوى الضغطي الثابت ١٠٠٠ مليبار لتسجيل عدد أيام بقاء منخفضات بحار جنوب غرب اسيا (قزوين– الأسود) خلال الدورات المناخية الثلاث (١٩٦٠/١٩٧١–١٩٩٠/٢٠٠١–٢٠١٠/٢٠٢١) للرصدة النهارية (١٢z)، بالاعتماد شبكة الانترنيت والموقع المتمثل بالإدارة الوطنية للمحيطات والغلاف الجوي (N0AA) على الرابط: (http://www.esrl.noaa.gov/psd/data/composites) ومن ثم استخراج معدلات عدد أيام بقاء الظاهرة المدروسة لأشهر ظهورها ومعدل كل دورة مناخية ووضعها في جداول، وحساب معامل اتجاه التغير من خلال تطبيق معادلة خط الاتجاه في برنامج Microsoft Excel 2013.

حدود البحث:

يتحدد البحث مكانياً بالحدود السياسية للعراق الذي يقع في الجزء الجنوبي الغربي من قارة آسيا، ويمتد بين دائرتي عرض (`5، 29°) و(23 َ، 37°) شمالاً وقوسي طول(`45، 38°) و (45

ً، °48) شرقاً ، كما موضح في خريطة (١). وزمانياً تم اختيار ثلاث دورات مناخية صغرى تضمنت كل دورة احدى عشر موسم وهي كالاتي:

- ❖الدورة المناخية الأولى (١٩٦٠– ١٩٧١).
- ❖ الدورة المناخية الثانية (١٩٩٠– ٢٠٠١)
- ❖الدورة المناخية الثالثة (٢٠١٠– ٢٠٢١)

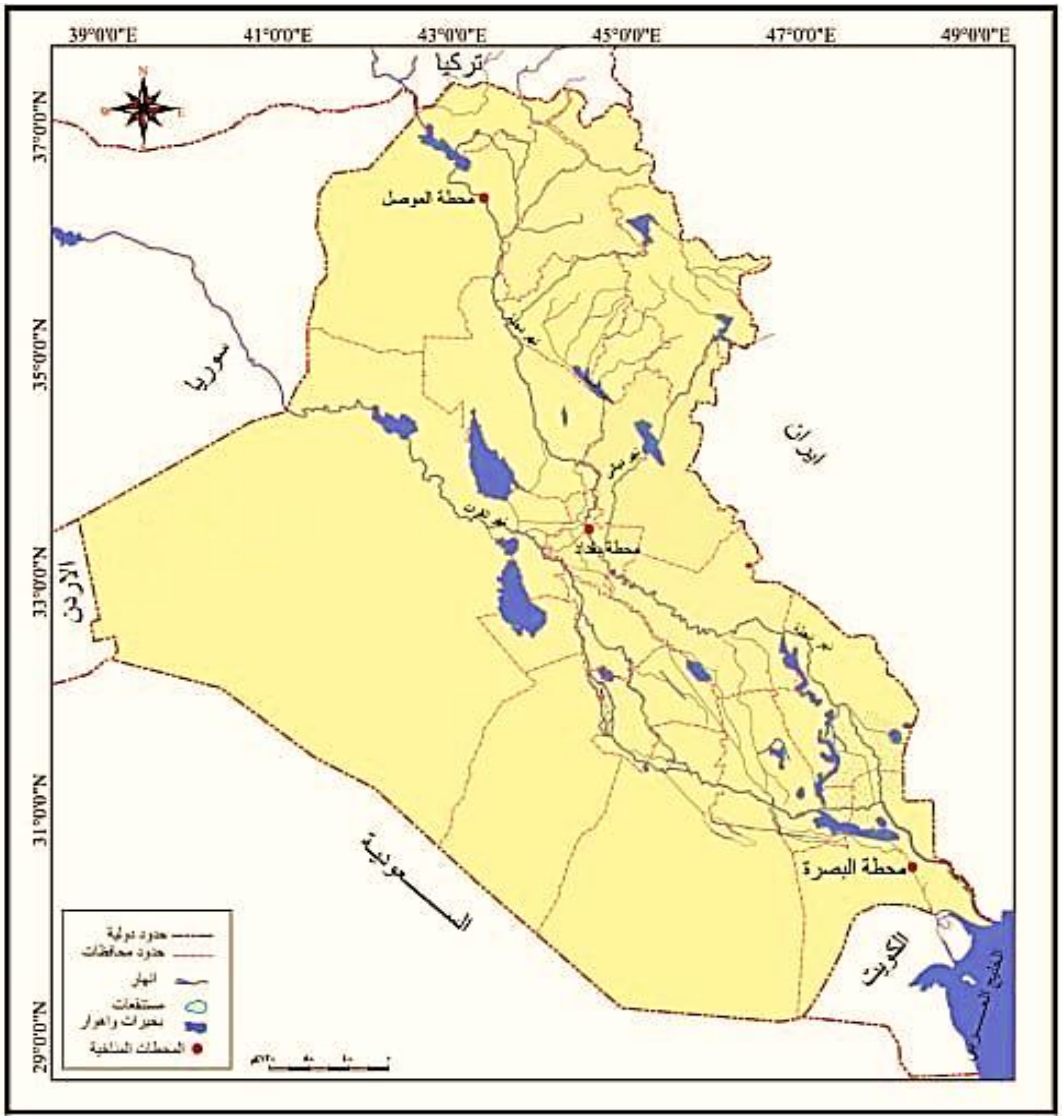
تم فيها تحليل عدد أيام بقاء منخفضات بحار جنوب غرب اسيا (قزوين–الأسود) ضمن المستوى الضغطي الثابت ١٠٠٠ ملليبار فوق العراق، وتم اختيار ثلاثة محطات مناخية موزعة على اقسام العراق وهي (الموصل، وبغداد، والبصرة) كما موضح في جدول (١) وخريطة (١) وخريطة (٢).

جدول (1) الموقع الفلكي للمحطات المناخية المختارة في العراق

المحطة المناخية	رقم المحطة عالمياً CODE.	قوس الطول (شرقاً) LONG.	دائرة العرض (شمالاً) LAT.	ارتفاع المحطة عن مستوى سطح البحر (م) ALT.
الموصل	608	°43. 15′	°36. 32′	223
بغداد	650	°44. 23′	°33. 18′	34
البصرة	689	°47. 78′	°30. 31′	2.4

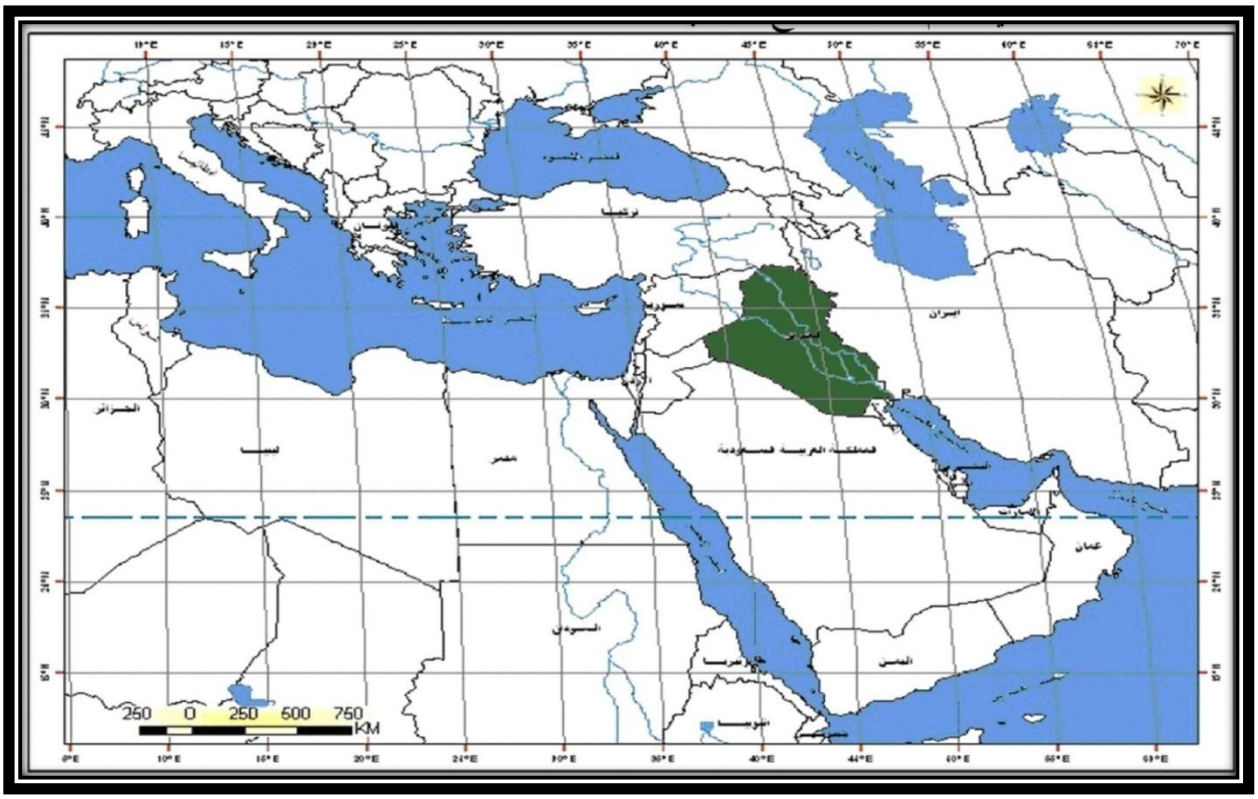
المصدر: جمهورية العراق، وزارة النقل، الهيئة العامة للأنواء الجوية العراقية والرصد الزلزالي، قسم المناخ، أطلس مناخ العراق، بيانات غير منشورة ، بغداد، ١٩٧٩.

خريطة (1) الموقع الفلكي للعراق والمحطات المناخية (الموصل – بغداد – البصرة)



المصدر: الهيئة العامة للأنواء الجوية العراقية والرصد الزلزالي، أطلس مناخ العراق(١٩٦١-١٩٩٠) ، بغداد، العراق.

خريطة (٢) موقع العراق بالنسبة للمسطحات المائية (بحر قزوين والبحر الأسود)



المصدر: عبد العباس عواد لفتة الوائلي، أثر التغير المناخي في تغير مواقع التيارات النفاثة فوق العراق وانعكاساته المناخية، رسالة ماجستير، كلية التربية، جامعة البصرة، ٢٠١١، ص٩، (غير منشورة).

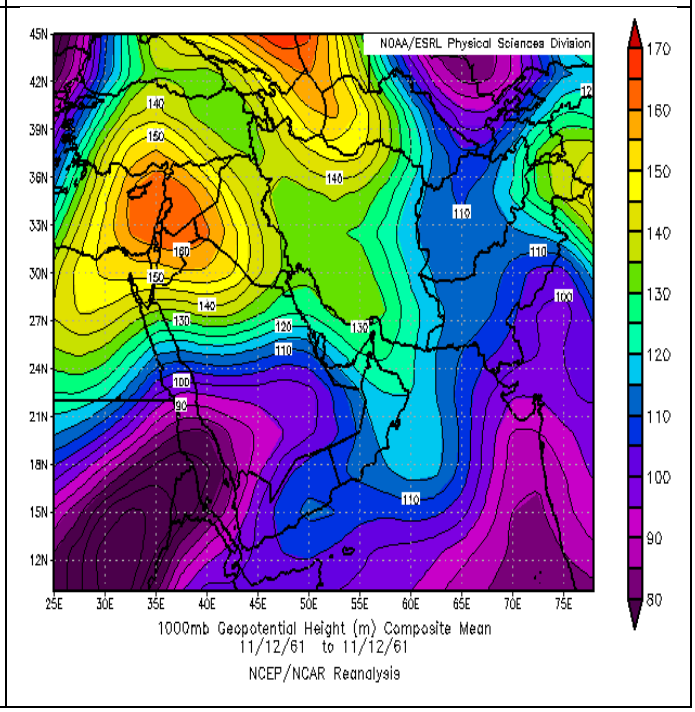
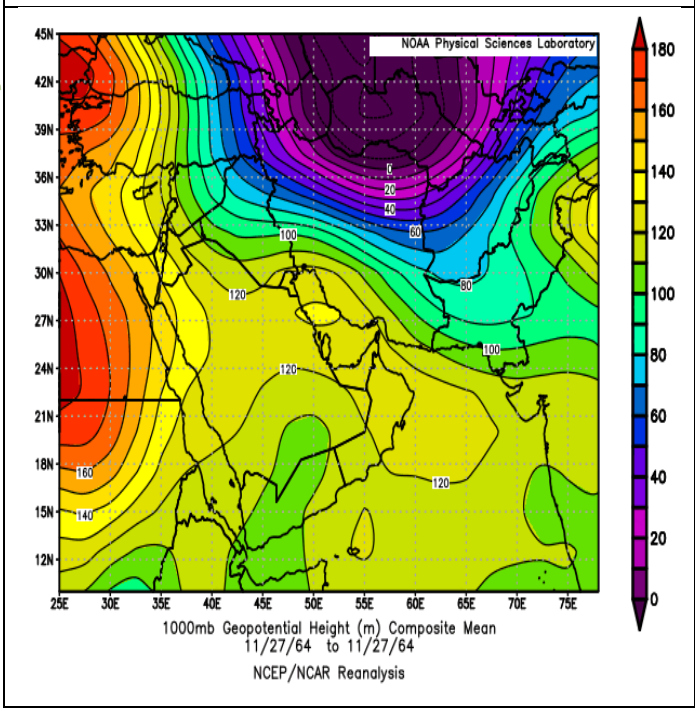
منخفضات بحار جنوب غرب اسيا (قزوين – الأسود):

تعد منخفضات بحار جنوب غرب اسيا من المنخفضات الحرارية الضحلة التي لا يتعدى ان يكون تأثيرها سطحياً، وتتكون فوق مياه بحر قزوين والبحر الأسود خلال أشهر الشتاء النظري والفصلين الانتقاليين النظريين (الربيع والخريف)؛ لظهور الفروقات الحرارية بين اليابس والماء اذ تكون المياه ادفأ من اليابس ويتراجع ظهورها في فصل الصيف النظري (الربيعة، ٢٠١٩، ٢٥)، وتكون تأثيراتها محدودة؛ لسيادة المرتفعات الجوية خلال المدة التي تنشط فيها هذه المنخفضات خريطة (٣)، ويشكل المرتفع السيبيري حاجز سطحي يمنع توغلها جنوباً عندما يمتد على مساحة من المناطق الأوربية ويتصل مع المرتفع الأوربي.(الكناني، ٢٠١١، ٤٨).

تصل تأثيرات منخفضات بحار جنوب غرب اسيا التي تقع مراكزهما على بحري قزوين والاسود الى العراق من زاويتين هما: (القاضي،٢٠٠٦، ٧٣)

خريطة (٣)

سيطرة المرتفعات الجوية التي تقف حاجزاً امام تقدم منخفضات بحار جنوب غرب اسيا فوق العراق

بتأريخ (١٩٦١/١١/١٢)	بتأريخ (١٩٦٤/١١/٢٧)
	

المصدر : موقع الادارة الوطنية للمحيطات والغلاف الجوي (N0AA)على الرابط:
http://www.esrl.noaa.gov/psd/data/composites/

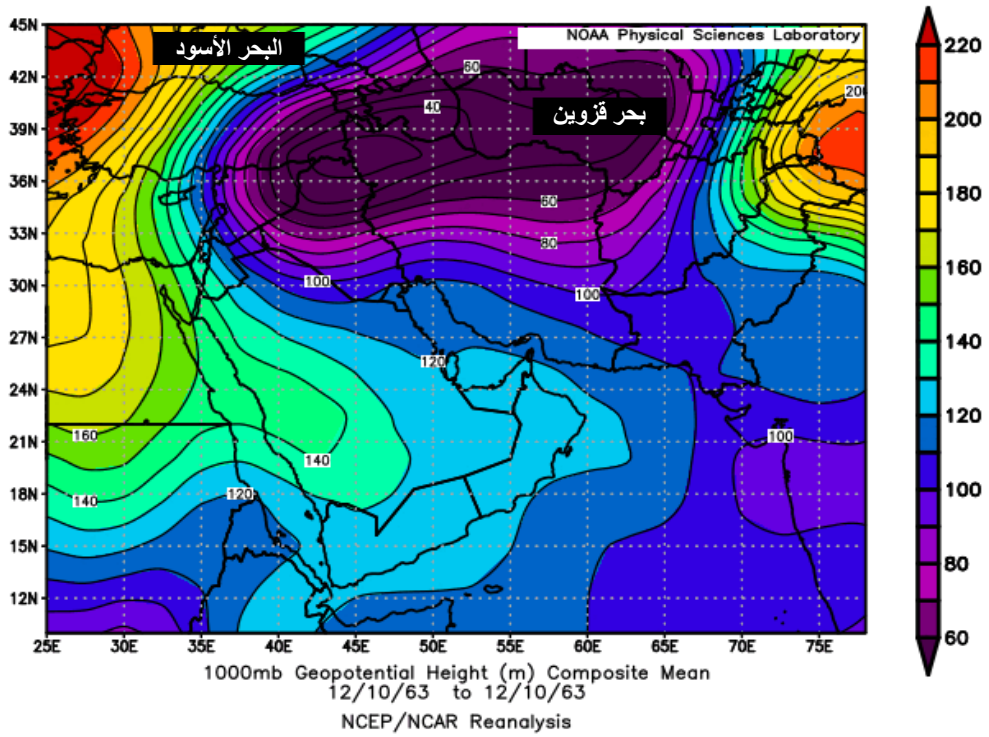
١- الشمال الشرقي: وهو مسار خاص بمنخفض بحر قزوين والذي يعد اكثر تأثيراً على العراق قياساً بمنخفض البحر الأسود خريطة (٤).

٢- الشمال:- وتصل من خلاله تأثيرات منخفضاً بحري قزوين والاسود .

أ – من بحر قزوين الى شرق تركيا وجنوب شرق البحر الاسود ثم جنوباً نحو شمال العراق واحياناً تصل حتى شمال السعودية وتعود الامتداد الى البحر طريق ايران.

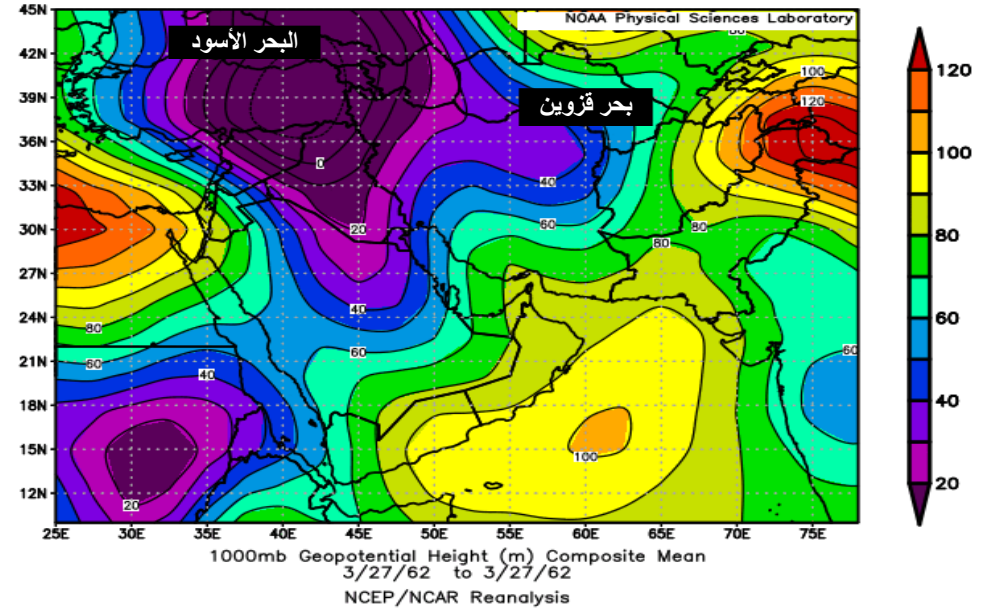
ب- من البحر الاسود الى شرق تركيا ثم شمال العراق خريطة (٥) لتعود مرة اخرى عبر غرب ايران الى شرق البحر الاسود.

خريطة (٤) سيطرة منخفض بحر قزوين على أجواء العراق بتأريخ (١٩٦٣/١٢/١٠)



المصـــدر : موقـع الادارة الوطنيـة للمحيطـات والغـلاف الجـوي (N0AA)علـى الـرابط:
http://www.esrl.noaa.gov/psd/data/composites/

خريطة (٥) سيطرة منخفض البحر الأسود على أجواء العراق بتأريخ (١٩٦٢/٣/٢٧)



المصـدر : موقـع الادارة الوطنيـة للمحيطـات والغـلاف الجـوي (N0AA)علـى الـرابط:
http://www.esrl.noaa.gov/psd/data/composites/

النتائج والمناقشة:

يُعدّ تحليل التغيّر الزمني والمكاني في عدد أيام بقاء منخفضات بحار جنوب غرب آسيا، ولا سيما منخفضَي البحر الأسود وبحر قزوين، أحد المؤشرات المهمة لفهم التغيرات المناخية في العراق خلال العقود الأخيرة. اعتمدت الدراسة على مقارنة ثلاث دورات مناخية، بهدف الكشف عن الاتجاهات الرئيسة التي طرأت على نشاط هذه المنخفضات من حيث مدة بقائها فوق العراق ضمن الرصدة النهارية (١٢Z). وقد أظهرت البيانات وجود تغيرات واضحة تختلف من شهر لآخر، الأمر الذي يستدعي مناقشة تفصيلية لكل شهر على حدة من أجل تتبع مسار التغيّر وديناميكية تراجع فعاليتها.

يُعرض فيما يأتي تفسير منهجي للتغيّر الشهري، وفق ما سجّلته محطات (الموصل وبغداد والبصرة)، إضافة إلى التغير الموسمي الذي يمثل الخلاصة الشاملة لسلوك منخفضات بحار جنوب غرب آسيا فوق العراق.

أولا: التغير الشهري في عدد أيام بقاء منخفضات بحار جنوب غرب اسيا (البحر الأسود وبحر قزوين) فوق العراق

يلاحظ من تحليل بيانات الجدول (٢) الآتي:

١-شهر ايلول:

لم يسجل أي ظهور لهذه المنخفضات في هذا الشهر خلال الدورات المناخية الثلاث، فوق محطات الدراسة كافة. مما يشير الى بقاء سيادة الظروف الحرارية في أوائل فصل الخريف مانعة لوصول وتعمق المنخفضات الغربية.اضافة الى قوة المؤثرات المدارية المتمثلة بمنخفض الهند الموسمي والمرتفع شبة المداري

٢-شهر تشرين الأول:

اتجهت نحو الانخفاض في معدلات أيام بقائها في هذا الشهر الشكل (١)، اذ سجل اعلى تغير بقاء سالب فوق المنطقتين الجنوبية والوسطى بمقدار تغير متقارب لها بلغ (٠.٥-) يوم في محطة البصرة و(٠.٥٥-) يوم في محطة بغداد، وأقل تغير بقاء سالب بلغ (٠.٧-) يوم في المنطقة الشمالية فوق محطة الموصل، وسجلت محطات الدراسة جميعها أعلى معدل بقاء لها في الدورة المُناخية الأولى (١٩٦٠-١٩٧١) إذ بلغ (١.٩) يوم في محطة الموصل شمال العراق و (١.٤ ، ١.٢) يوم لكل من وسطه وجنوبه فوق محطة بغداد والبصرة، والأدنى في معدلات أيام البقاء هي الدورة المُناخية الثالثة (٢٠٢٠-٢٠٢١) بمعدلات بلغت (٠.٥) يوم في محطة الموصل و(٠.٣) يوم في محطة بغداد و(٠.٢) يوم في محطة البصرة.

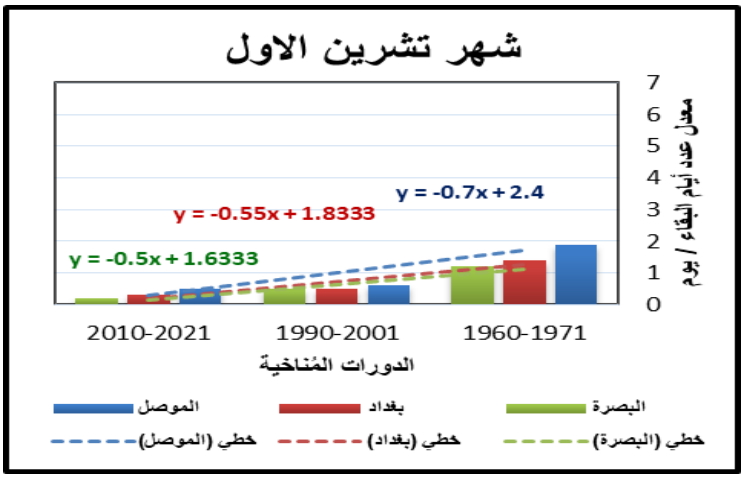
جدول(٢)

المعدل الشهري لأيام بقاء منخفضات بحار جنوب غرب اسيا (قزوين–الأسود) واتجاه تغيرها للدورات المناخية (١٩٧١/١٩٦٠ – ٢٠٠١/١٩٩٠ –٢٠٢١/٢٠١٠) فوق العراق

المحطات	الدورات المناخية	أيلول	تشرين الأول	تشرين الثاني	كانون الأول	كانون الثاني	شباط	اذار	نيسان	مايس	حزيران	تموز	آب
الموصل	1971–1960	0	1.9	3.1	4.8	4.0	4.9	6.0	4.9	1.3	0	0	0
	2001–1990	0	0.6	2.3	2.1	2.5	2.4	2.8	2.3	0.8	0	0	0
	2021–2010	0	0.5	1.2	1.9	2.3	2.2	2.5	1.9	0.5	0	0	0
	معامل اتجاه التغير	0	-0.7	-0.95	-1.45	-0.85	-1.35	-1.75	-1.5	-0.4	0	0	0
بغداد	1971–1960	0	1.4	2.3	2.8	2.7	3.1	4.2	2.7	0.9	0	0	0
	2001–1990	0	0.5	1.5	1.5	2.0	1.6	1.9	1.6	0.7	0	0	0
	2021–2010	0	0.3	0.9	1.4	1.9	1.4	1.5	1.3	0.4	0	0	0
	معامل اتجاه التغير	0	-0.55	-0.7	-0.7	-0.4	-0.85	-1.35	-0.7	-0.25	0	0	0
البصرة	1971–1960	0	1.2	1.9	2.2	2.1	2.3	3.4	2.1	0.8	0	0	0
	2001–1990	0	0.5	1.2	1.0	1.6	1.0	1.8	1.5	0.7	0	0	0
	2021–2010	0	0.2	0.8	0.9	1.3	0.9	1.0	1.1	0.4	0	0	0
	معامل اتجاه التغير	0	-0.5	-0.55	-0.65	-0.4	-0.7	-1.2	-0.5	-0.2	0	0	0

المصدر: من عمل الباحثة اعتماداً على: تحليل خرائط الموقع للمستوى (١٠٠٠) مليبار على الرابط: http://www.esrl.noaa.gov/psd/data/composites/

شكل(١) الاتجاه العام لمعدل عدد أيام بقاء منخفضات بحار جنوب غرب اسيا (قزوين–الأسود) لشهر تشرين الأول للدورات المناخية (١٩٧١/١٩٦٠ – ٢٠٠١/١٩٩٠ – ٢٠٢١/٢٠١٠) فوق العراق

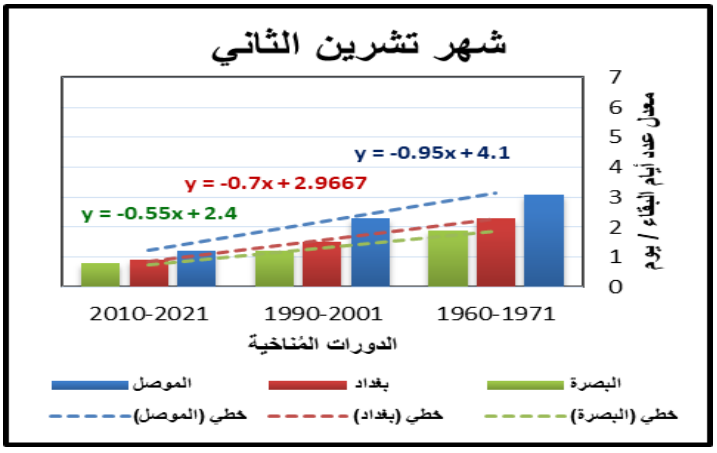


المصدر: من عمل الباحثة بالاعتماد على بيانات جدول (٢)

٣-شهر تشرين الثاني:

ان معامل اتجاه تغير بقاء منخفضات بحار جنوب غرب اسيا يتجه نحو الانخفاض في هذا الشهر الشكل (٢)، اذ سجل اعلى تغير بقاء سالب فوق المنطقة الجنوبية في محطة البصرة اذ بلغ (٠.٥٥-) يوم تلتها المنطقة الوسطى في محطة بغداد بمقدار تغير بلغ (٠.٧-) يوم، وأقل مقدار تغير بقاء سالب سجل في المنطقة الشمالية فوق محطة الموصل بلغ (٠.٩٥-) يوم، وسجلت المحطات الثلاثة جميعها أعلى معدل بقاء لها في الدورة المُناخية الأولى (١٩٦٠-١٩٧١) إذ بلغ (٣.١ ، ٢.٣ ، ١.٩) يوم على الترتيب في محطة الموصل وبغداد والبصرة، والدورة المُناخية الثالثة (٢٠٢٠-٢٠٢١) كانت الأدنى لأيام البقاء في معدلها فوق العراق إذ بلغت على الترتيب (١.٢ ، ٠.٩ ، ٠.٨) يوم في محطة الموصل وبغداد والبصرة. ويعكس ذلك ضعف واضح في امتداد المنخفضات نحو العراق خلال منتصف الخريف.

شكل(٢) الاتجاه العام لمعدل عدد أيام بقاء منخفضات بحار جنوب غرب اسيا (قزوين-الأسود) لشهر تشرين الثاني للدورات المناخية (١٩٦٠/١٩٧١- ١٩٩٠/٢٠٠١-٢٠١٠/٢٠٢١) فوق العراق



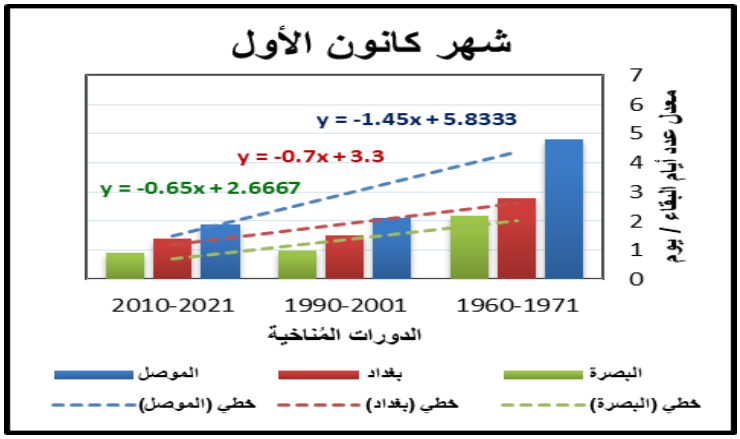
المصدر: من عمل الباحثة بالاعتماد على بيانات جدول (٢)

٤-شهر كانون الأول:

يعد أحد اكثر الأشهر انخفاضاً في اتجاه تغير معدلات أيام بقائها الشكل (٣)، واعلى تغير بقاء سالب سجل في المنطقة الجنوبية (٠.٦٥-) يوم في محطة البصرة ثم المنطقة الوسطى (٠.٧-) يوم في محطة بغداد ثم المنطقة الشمالية بأقل مقدار تغير بقاء سالب بلغ (١.٤٥-) يوم في محطة الموصل، وبلغ أعلى معدل بقاء لها في الدورة المُناخية الأولى (١٩٦٠-١٩٧١) إذ بلغ في محطة الموصل (٤.٨) يوم ومحطة بغداد (٢.٨) يوم ومحطة البصرة (٢.٢) يوم، والاقل في معدلات أيام البقاء سجلته الدورة المُناخية الثالثة (٢٠٢٠-٢٠٢١) بمعدل بلغ (١.٩) يوم في محطة الموصل و(١.٤) يوم في محطة بغداد و(٠.٩) يوم في محطة البصرة. ويشير ذلك الى تراجع المنخفضات على التعمق في بداية الشتاء جنوباً.

شكل(٣)

الاتجاه العام لمعدل عدد أيام بقاء منخفضات بحار جنوب غرب اسيا (قزوين-الأسود) لشهر كانون الأول للدورات المناخية (١٩٦٠/١٩٧١- ١٩٩٠/٢٠٠١-٢٠١٠/٢٠٢١) فوق العراق



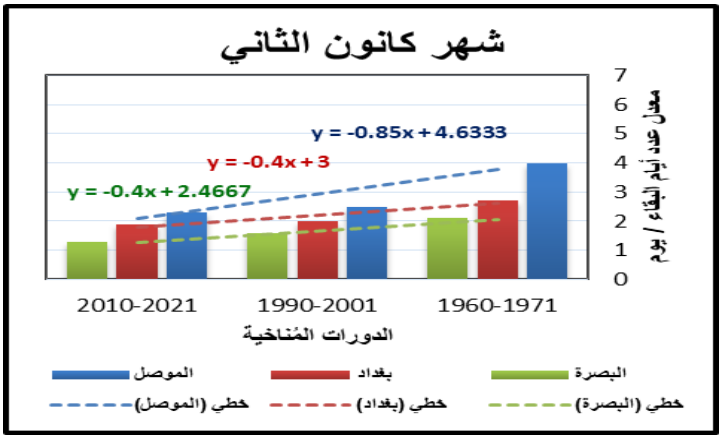
المصدر: من عمل الباحثة بالاعتماد على بيانات جدول (٢)

٥-شهر كانون الثاني:

اتجهت في معدلات أيام بقائها نحو الانخفاض في هذا الشهر الشكل (٤)، اذ سجل اعلى تغير بقاء سالب فوق المنطقتين الوسطى والجنوبية بمقدار تغير متشابه لها بلغ (٠.٤-) يوم في محطة بغداد والبصرة ، وأقل تغير بقاء سالب بلغ (٠.٨٥-) يوم فوق محطة الموصل في المنطقة الشمالية، وجميع محطات الدراسة سجلت أعلى معدل أيام بقاء لها في الدورة المُناخية الأولى (١٩٦٠-١٩٧١) بلغ (٤.٠، ٢.٧، ٢.١) يوم على التوالي في محطة الموصل وبغداد والبصرة، وسجلت أدنى أيام معدلات بقاء لها في الدورة المُناخية الثالثة (٢٠٢٠-٢٠٢١) بلغ (٢.٣، ١.٩، ١.٣) يوم على الترتيب لكل من محطة الموصل وبغداد والبصرة.

شكل(٤)

الاتجاه العام لمعدل عدد أيام بقاء منخفضات بحار جنوب غرب اسيا (قزوين–الأسود) لشهر كانون الثاني للدورات المناخية (١٩٦٠/١٩٧١– ١٩٩٠/٢٠٠١–٢٠١٠/٢٠٢١) فوق العراق

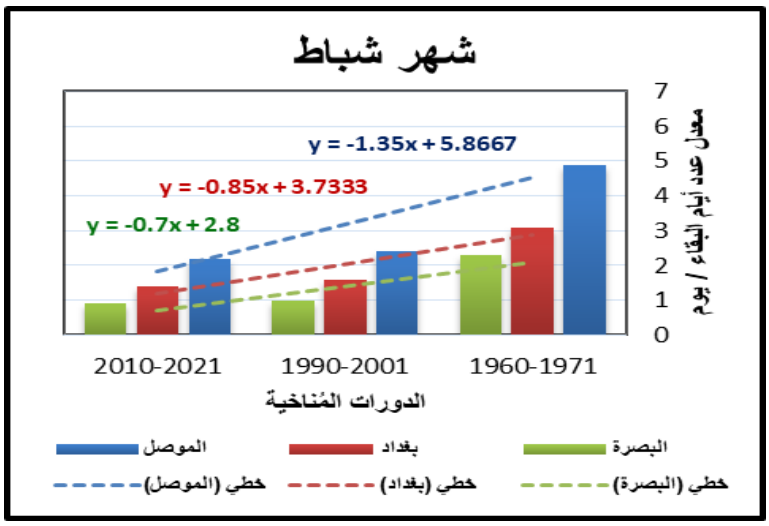


المصدر: من عمل الباحثة بالاعتماد على بيانات جدول (٢)

٦–شهر شباط:

ان تغير أيام بقاء منخفضات بحار جنوب غرب اسيا مستمر في اتجاه الانخفاض خلال هذا الشهر الشكل (٥)، اذ سجل اعلى تغير بقاء سالب في محطة البصرة اذ بلغ (٠.٧–) يوم تلتها محطة بغداد بمعامل تغير بلغ (٠.٨٥–) يوم، وأدنى معامل اتجاه تغير بقاء سالب سجل في محطة الموصل بلغ (١.٣٥–) يوم، وسجل أعلى معدل بقاء لها في الدورة المُناخية الأولى (١٩٦٠–١٩٧١) إذ بلغ (٤.٩ ، ٣.١ ، ٢.٣) يوم على الترتيب في محطة الموصل وبغداد والبصرة، والادنى في معدل أيام البقاء خلال الدورات المُناخية كان في الدورة المُناخية الثالثة (٢٠٢٠–٢٠٢١) فوق محطة الموصل وبغداد والبصرة اذ بلغت معدلاتها(٢.٢، ١.٤، ٠.٩) يوم على التتابع . ويعد من اشهر الشتاء الأكثر تأثراً بتراجع هذه المنخفضات.

شكل(٥) الاتجاه العام لمعدل عدد أيام بقاء منخفضات بحار جنوب غرب اسيا (قزوين–الأسود) لشهر شباط للدورات المناخية (١٩٦٠/١٩٧١– ١٩٩٠/٢٠٠١–٢٠١٠/٢٠٢١) فوق العراق



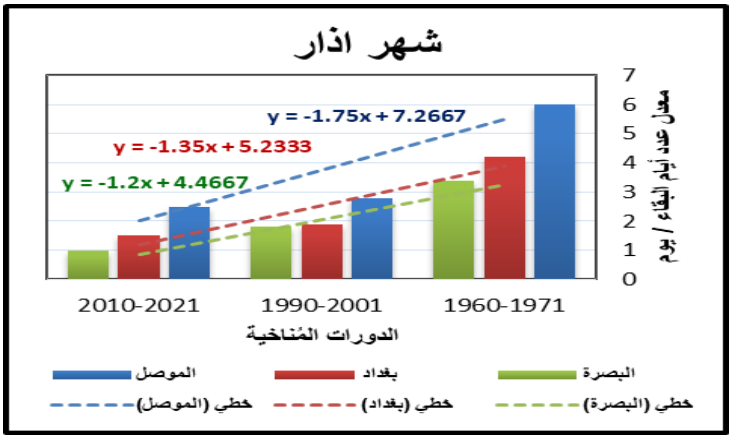
المصدر: من عمل الباحثة بالاعتماد على بيانات جدول (٢)

٧–شهر آذار:

يمثل الذروة في الانخفاض وتغير عميق في منخفضات بحار جنوب غرب اسيا خلال نهاية الشتاء وبداية الربيع الشكل (٦)، اذ بلغ أعلى تغير سالب لأيام البقاء في محطة البصرة (١.٢–) يوم ثم محطة بغداد (١.٣٥–) يوم ثم محطة الموصل كأدنى تغير سالب (١.٧٥–) يوم، وسجلت الدورة المُناخية الأولى (١٩٦٠–١٩٧١) أكثر معدل أيام البقاء فوق العراق إذ بلغت (٦.٠، ٤.٢، ٣.٤) يوم على التوالي في محطة الموصل وبغداد والبصرة، أما أقل أيام معدلات البقاء فكان في الدورة المُناخية الثالثة (٢٠٢٠–٢٠٢١) (٢.٥) يوم لمحطة الموصل و(١.٥، ١.٠) يوم على التتابع لكل من محطة بغداد والبصرة.

شكل(٦)

الاتجاه العام لمعدل عدد أيام بقاء منخفضات بحار جنوب غرب اسيا (قزوين–الأسود) لشهر آذار للدورات المناخية (١٩٦٠/١٩٧١ – ١٩٩٠/٢٠٠١–٢٠١٠/٢٠٢١) فوق العراق



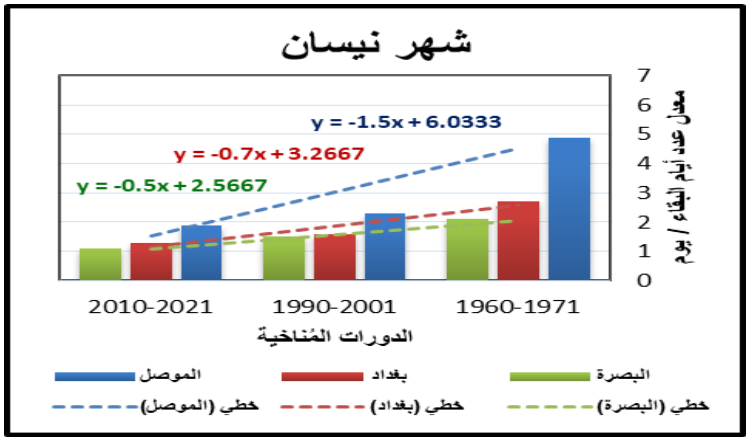
المصدر: من عمل الباحثة بالاعتماد على بيانات جدول (٢)

٨–شهر نيسان:

استمر الاتجاه السلبي في هذا الشهر واتجهت معدلات أيام بقائها نحو الانخفاض الشكل (٧)، اذ سجل اعلى تغير بقاء سالب في محطة البصرة (٠.٥–) يوم وبلغ (٠.٧–) يوم في محطة بغداد وأقل تغير بقاء سالب سجل في محطة الموصل (١.٥–) يوم، وتعد الدورة المُناخية الأولى (١٩٦٠–١٩٧١) الأكثر في أيام معدلات البقاء إذ بلغت (٤.٩) يوم في محطة الموصل و (٢.٧، ٢.١) يوم لكل من محطة بغداد والبصرة على التوالي، وأقل معدل لأيام البقاء خلال مدة الدراسة في الدورة المُناخية الثالثة (٢٠٢٠–٢٠٢١) إذ بلغ (١.٩، ١.٣، ١.١) يوم على الترتيب في محطة الموصل وبغداد والبصرة. مما يعني تقلص الفترات الرطبة في الربيع.

شكل(٧)

الاتجاه العام لمعدل عدد أيام بقاء منخفضات بحار جنوب غرب اسيا (قزوين–الأسود) لشهر نيسان للدورات المناخية (١٩٦٠/١٩٧١– ١٩٩٠/٢٠٠١–٢٠١٠/٢٠٢١) فوق العراق

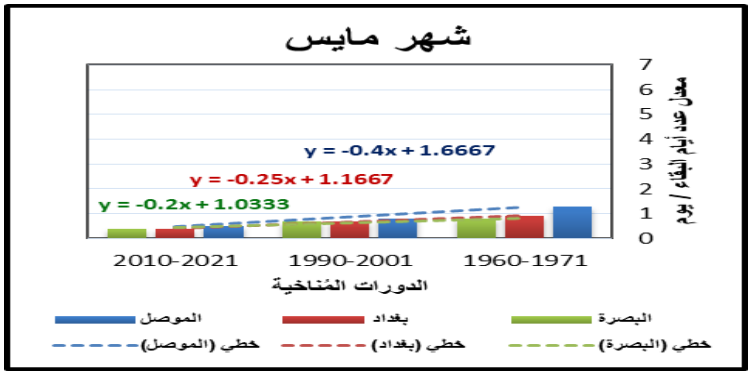


المصدر: من عمل الباحثة بالاعتماد على بيانات جدول (٢)

٩–شهر مايس:

ان معدلات أيام بقاء منخفضات بحار جنوب غرب اسيا تتجه نحو الانخفاض في هذا الشهر الشكل (٨)، اذ سجل اعلى تغير بقاء سالب وبمستوى متقارب في محطة البصرة وبغداد بلغ (٠.٢–، ٠.٢٥–) يوم، وأقل تغير بقاء سالب (٠.٤–) في محطة الموصل، وأعلى معدل بقاء في الدورة المُناخية الأولى (١٩٦٠–١٩٧١) إذ بلغ (١.٣، ٠.٩، ٠.٨) يوم على التوالي فوق محطة الموصل وبغداد والبصرة، وتعد الدورة المُناخية الثالثة (٢٠٢٠–٢٠٢١) الأقل في معدلات البقاء اذ بلغ معدلها (٠.٥) يوم في محطة الموصل و(٠.٤) يوم لكل من محطة بغداد والبصرة. يدل ذلك على تقدم مبكر للظروف الحارة والجافة.

شكل(٨) الاتجاه العام لمعدل عدد أيام بقاء منخفضات بحار جنوب غرب اسيا (قزوين–الأسود) لشهر مايس للدورات المناخية (١٩٦٠/١٩٧١– ١٩٩٠/٢٠٠١–٢٠١٠/٢٠٢١) فوق العراق



المصدر: من عمل الباحثة بالاعتماد على بيانات جدول (٢)

١٠-شهر حزيران:

لم يلاحظ أي بقاء لهذه المنخفضات في هذا الشهر خلال الدورات المناخية المدروسة فوق مناطق العراق كافة.

١١-شهر تموز:

لم تظهر هذه المنخفضات خلال الدورات المناخية المدروسة في هذا الشهر فوق محطات الدراسة كافة.

١٢-شهر آب:

لم يظهر أي بقاء لهذه المنخفضات في هذا الشهر خلال الدورات المناخية المدروسة فوق محطات الدراسة كافة. مما يعكس سيطرة كاملة للظروف الحرارية والمرتفعات الجوية المدارية خلال أشهر فصل الصيف.

ثانياً: التغير الموسمي في مدة بقاء منخفضات بحار جنوب غرب اسيا (البحر الأسود وبحر قزوين) فوق العراق

اتضح من تحليل بيانات الجدول(٣) والشكلين(٩) و(١٠) ان المعدل الموسمي لعدد أيام بقاء منخفضات بحار جنوب غرب اسيا(قزوين-الأسود) يتجه نحو الانخفاض فوق محطات الدراسة كافة، اذ سجل اعلى تغير بقاء موسمي سالب فوق المنطقة الجنوبية بلغ (٤.٧-) يوم في محطة البصرة تلتها محطة بغداد بمعامل تغير بلغ (٥.٥ -) يوم، وأدنى معامل اتجاه تغير بقاء موسمي سالب فوق المنطقة الشمالية بلغ (٨.٩٥-) يوم في محطة الموصل، وتعد الدورة المُناخية الأولى (١٩٦٠-١٩٧١) الأعلى في معدل أيام البقاء الموسمي لهذه المنخفضات إذ بلغ (٣٠.٩ ، ٢٠.١٠ ، ١٦.٠) يوم على التتابع في محطة الموصل وبغداد والبصرة، والادنى في معدل أيام البقاء الموسمي خلال مدة الدراسة كان في الدورة المُناخية الثالثة (٢٠٢٠-٢٠٢١) اذ بلغت معدلاتها(١٣.٠، ٩.١٠، ٦.٦) يوم على التوالي فوق محطة الموصل وبغداد والبصرة. ويشير هذا الانخفاض الكبير الى تغيرات في اتجاه منخفضات بحار جنوب غرب اسيا، وتراجع قدرتها على التعمق والوصول الى داخل العراق مع تزايد التسخين السطحي وهذا ما يتسق مع مؤشرات التغير المناخي في غرب اسيا.

جدول(٣)

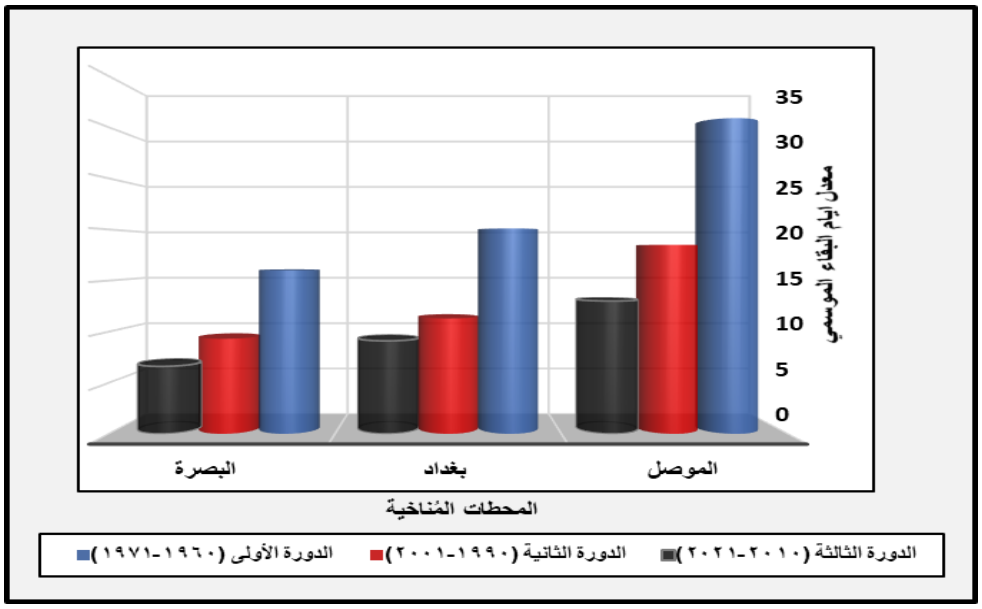
المعدل الموسمي لأيام بقاء منخفضات بحار جنوب غرب اسيا (قزوين–الأسود) واتجاه تغيره للدورات المناخية (١٩٦٠/١٩٧١– ١٩٩٠/٢٠٠١–٢٠١٠/٢٠٢١) فوق العراق

الدورات المناخية	محطة الموصل	محطة بغداد	محطة البصرة
1971–1960	30.9	20.10	16.0
2001–1990	15.8	11.30	9.3
2021–2010	13.0	9.10	6.6
معامل اتجاه التغير	-8.95	-5.5	-4.7

المصدر: اعتماداً على بيانات جدول (٢)

شكل(٩)

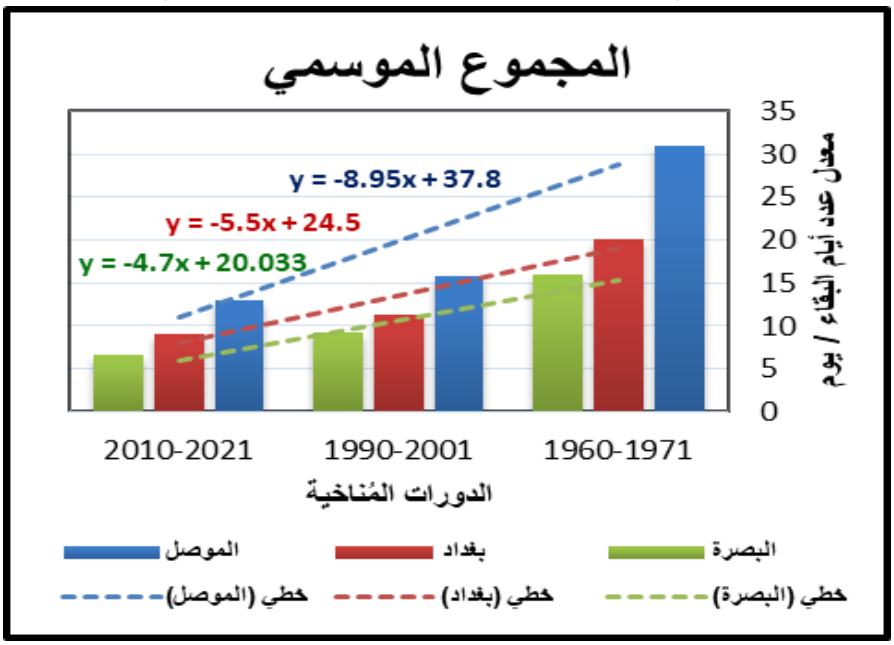
المعدلات الموسمية لأيام بقاء منخفضات بحار جنوب غرب اسيا (قزوين–الأسود) (يوم) للدورات المناخية (١٩٦٠/١٩٧١– ١٩٩٠/٢٠٠١–٢٠١٠/٢٠٢١) في العراق



المصدر: من عمل الباحثة بالاعتماد على بيانات جدول (٢)

شكل(١٠)

الاتجاه العام لمعدلات المجموع الموسمي لعدد أيام بقاء منخفضات بحار جنوب غرب اسيا (قزوين–الأسود) للدورات المناخية (١٩٦٠/١٩٧١– ١٩٩٠/٢٠٠١–٢٠١٠/٢٠٢١) فوق العراق



المصدر: من عمل الباحثة بالاعتماد على بيانات جدول (٢)

الاستنتاجات:

تكشف نتائج البحث عن اتجاه عام واضح نحو تراجع مدة بقاء منخفضَي البحر الأسود وبحر قزوين فوق العراق خلال الدورات المناخية الثلاث (١٩٦٠/١٩٧١–١٩٩٠/٢٠٠١–٢٠١٠/٢٠٢١)، وبمعدلات سلبية في أغلب الأشهر، مما يعكس ضعف التأثيرات الباردة والرطبة القادمة من غرب آسيا وتزايد سيطرة الظروف الجافة والدافئة المرتبطة بالتغير المناخي الإقليمي. ويمكن تلخيص أهم الاستنتاجات على النحو الآتي:

١.أظهرت جميع أشهر الموسم المطري من شهر (تشرين الأول حتى مايس) اتجاهاً سالباً في عدد أيام البقاء، وبقيم منخفضة واضحة في محطات الدراسة الثلاث. اذ بلغ اتجاه التغير في الموصل ما بين–٠.٧ يوم في تشرين الأول، –٠.٩٥ يوم في تشرين الثاني، –١.٤٥ يوم في كانون الأول، –٠.٨٥ يوم في كانون الثاني، –١.٣٥ يوم في شباط، –١.٧٥ يوم في آذار، –١.٥ يوم في نيسان، و–٠.٤ يوم في مايس. أما بغداد فسجلت اتجاهاً سالباً تراوح بين –٠.٢٥ و–١.٣٥ يوم. وفي البصرة تراوحت قيم الانخفاض بين –٠.٢ و–١.٢ يوم، مما يعكس اتساع تأثير التغير المناخي حتى أقصى الجنوب العراقي.

٢. غياب كامل لمنخفضات بحار جنوب غرب اسيا في أشهر الصيف والانتقال الحار لوحظ اختفاء منخفضي البحر الأسود وبحر قزوين تماماً في أشهر حزيران وتموز وآب، إضافة إلى عدم ظهور أي حالة في شهر أيلول أيضاً، نتيجة لقوة الموثرات المدارية على المنطقة والمتمثلة بمنخفض الهند الموسمي ومؤثرات المرتفع شبة المداري العلوي والسطحي

٣. سجل أكبر تراجع في القيم خلال أشهر الشتاء ذات الفعالية المطرية الرئيسية أعلى قيم الانخفاض، خصوصاً في آذار (–١.٧٥ يوم في الموصل، –١.٣٥ في بغداد، –١.٢ في البصرة)، وشباط (–١.٣٥، –٠.٨٥، –٠.٧ يوم على التوالي). وهذا يُعد مؤشراً خطيراً على تراجع ديناميكية المنخفضات المؤثرة في الموسم المطري للعراق.

٤. سجلت المحطات المناخية الثلاث جميعها (الموصل، وبغداد، والبصرة) أعلى معدل بقاء لها في الدورة المُناخية الأولى (١٩٦٠–١٩٧١) وكان في شهر آذار إذ بلغ (٦.٠) يوم على محطة الموصل و(٤.٢) يوم على محطة بغداد و(٣.٤) يوم على محطة البصرة، وكانت الدورة المُناخية الثالثة (٢٠٢٠–٢٠٢١) الأدنى لأيام البقاء في معدلها فوق العراق في شهر تشرين الأول ومايس بمعدل متشابه (٠.٥) يوم على محطة الموصل، وفي شهر تشرين الأول على محطة بغداد والبصرة بمعدل (٠.٣ ، ٠.٢) يوم على التوالي.

٥. أظهرت النتائج أن اتجاه التغير في مجموع الأيام الموسمي للمنخفضات تراجع بصورة كبيرة اذ بلغ في الموصل –٨.٩٥ يوم، –٥.٥ يوم في بغداد، –٤.٧ يوم في البصرة. وهو ما يعكس ضعفاً عاماً في تغذية العراق بالكتل الباردة الرطبة من جنوب غرب آسيا، وتحوّل النظام الجوي نحو مزيد من الجفاف.

٦. أن انخفاض تكرار وصول هذه المنخفضات ورصد اتجاهات سالبة متتابعة خلال المدة المدروسة لا يمكن تفسيره إلا باعتباره نتيجة مباشرة لسيادة السطوح الأكثر حرارة، واتساع المناطق مرتفعة الضغط، وتراجع الفروق الحرارية التي تحفّز تشكّل هذه المنخفضات.يضاف اليها قوة المرتفع السيبيري وسيطرته على غرب اسيا مما يضعف ظروف تشكلها

٧. كان تراجع المنخفضات أكبر في شمال العراق (الموصل) يليه الوسط (بغداد) ثم الجنوب (البصرة)، مما يشير إلى أن المناطق القريبة من مسارات المنخفضات الأصلية كانت الأكثر تأثراً بالتغير المناخي.

المصادر:

١–جمهورية العراق، وزارة النقل، الهيئة العامة للأنواء الجوية العراقية والرصد الزلزالي، قسم المناخ، أطلس مناخ العراق، بيانات غير منشورة، بغداد، ١٩٧٩.

٢-الجوراني، منصور غضبان بزاع ، أثر التغير المناخي في تغيير حركة الاخاديد والانبعاجات الهوائية أثرها في مناخ العراق ، رسالة ماجستير ، كلية الآداب، جامعة ذي قار ،٢٠١٣ ، غير منشورة.

٣-الربيعة، نبأ كريم أحمد، أثر تغير المناخ في تكرار المنخفضات الضحلة والعميقة في العراق للمدة (١٩٥٠-٢٠١٦)، رسالة ماجستير، غير منشورة، كلية التربية للعلوم الإنسانية، جامعة البصرة، ٢٠١٩.

٤-القاضي، تغريد أحمد عمران، أثر المنخفضات الحرارية في طقس العراق ومناخه، أطروحة دكتوراه، كلية الآداب، جامعة بغداد، ٢٠٠٦، (غير منشورة).

٥-الكناني، مالك ناصر عبود، تكرار المنظومات الضغطية وأثرها في تباين خصائص الرياح السطحية في العراق، أطروحة دكتوراه، كلية التربية (ابن رشد)، جامعة بغداد ،٢٠١١، غير منشورة.

٦-الهيئة العامة للأنواء الجوية العراقية والرصد الزلزالي، أطلس مناخ العراق(١٩٦١-١٩٩٠)، بغداد، العراق.

٧-الوائلي، عبد العباس عواد لفته، أثر التغير المناخي في تغير مواقع التيارات النفاثة فوق العراق وانعكاساته المناخية، رسالة ماجستير، كلية التربية، جامعة البصرة، ٢٠١١، غير منشورة.

٨-موقع انترنيت من: الادارة الوطنية للمحيطات والغلاف الجوي (N0AA)على الرابط:
http://www.esrl.noaa.gov/psd/data/composites/

References:

-Al-Jawrani, M. G. B. (2013). The impact of climate change on the shifting patterns of troughs and ridges and their influence on the climate of Iraq (Unpublished master's thesis). College of Arts, University of Thi-Qar.

-Al-Kanani, M. N. A. (2011). The frequency of pressure systems and their influence on the variability of surface wind characteristics in Iraq (Unpublished doctoral dissertation). College of Education (Ibn Rushd), University of Baghdad.

-Al-Qadhi, T. A. I. (2006). The impact of thermal depressions on the weather and climate of Iraq (Unpublished doctoral dissertation). College of Arts, University of Baghdad.

-Al-Rubaia, N. K. A. (2019). The impact of climate change on the frequency of shallow and deep depressions in Iraq for the period (1950–2016) (Unpublished master's thesis). College of Education for Human Sciences, University of Basra.

-Al-Waeli, A. A. L. (2011). The impact of climate change on the shifting positions of jet streams over Iraq and their climatic implications (Unpublished master's thesis). College of Education, University of Basra.

-Iraqi Meteorological and Seismology Organization. (1990). Atlas of the Climate of Iraq (1961–1990). Baghdad, Iraq.

-National Oceanic and Atmospheric Administration. (n.d.). NOAA Physical Sciences Laboratory composite data. Retrieved from http://www.esrl.noaa.gov/psd/data/composites/

-Republic of Iraq, Ministry of Transport, Iraqi Meteorological and Seismology Organization, Climate Department. (1979). Atlas of the Climate of Iraq (Unpublished data). Baghdad, Iraq.