ISSN: 1994-4217 (Print) 2518-5586(online)

Journal of College of Education

Available online at: https://eduj.uowasit.edu.iq

Lect. Sami Abdul-Hafiz Al-Zanad
University of Basrah – College of Arts
Email:
shaymaa.sami@uobasrah.edu.iq

Keywords:

thickness line Climate Change, Thickness chart , Pressure Systems, Tropical Influences.

CC BY

A r t i c l e i n f o

Article history:

Received 4. Jun.2026

Accepted 13. Jul.2026

Published 10. Nov.2026

The Impact of Climate Change on the Duration of the 5700-Meter thickness line Level over Iraq and Its Relationship to Changes in the Duration of Surface Pressure Systems During the Rainy Season (1948/1949–2016/2017) A Study in Synoptic Climate Change

A B S T R A C T

This research aims to analyze the impact of climate change on the duration of the 5700 m thickness line ،a type of thickness line between the 1000-500 hectopascal levels ،which represents the boundary of tropical air masses over Iraq for the period 1948/1949-2016/2017 ، spanning 69 rainy seasons. The results of the analysis of the change in the duration of the tropical thickness line showed a general trend towards an increase in the number of days it remained over Iraq ،specifically over the northern region ،where the percentage change in the studied climatic cycles reached 17.35% ،over the central region 10.48% ،and over the southern region 8.45% This variation is attributed to the geographical location factor. This variation shows that the northern region was greatly affected by the increased duration of the tropical high-pressure system ، indicating the strength of these influences and their reach to the southern edges of the northern temperate latitudes as a result of climate change. It also showed that the changes in surface pressure systems associated with the 5700 m high-pressure system have varying trends for the same duration ،as the duration of the Sudanese and Mediterranean low-pressure systems tended to decrease during the rainy season months Negative change rates are accompanied by increased durations of the Indian monsoon low ،merged lows ،and subtropical high ،which have contributed to increased durations of tropical storms over Iraq. This is due to the increased thickness of the atmospheric layers associated with these systems ،also resulting from higher temperatures due to climate change ،particularly the Indian monsoon low ،whose duration has increased significantly at the beginning and end of the rainy season The results of the specialist analysis showed significant inverse correlations between the weakening of Sudanese and Mediterranean low-pressure systems and the increase in the tropical high-pressure system.

.© 2026 EDUJ ،College of Education for Humans Science ،Wasit University

DOI: https://doi.org/10.31185/eduj.Vol65.Iss1.5426

أثر التغير المناخي في تغير مدة بقاء سمك ٥٧٠٠ م فوق العراق وعلاقته بتغير مدد بقاء المنظومات الضغطية السطحية خلال الموسم الممطر للمدة ١٩٤٨/١٩٤٩-٢٠١٦/٢٠١٧ دراسة في التغيرات المناخية السينوبوتيكية

م. شيماء سامي عبد الحافظ الزناد

جامعة البصرة ـ كلية الآداب

الملخص:

يهدف البحث الى تحليل اثر التغير المناخي في تغير مدد بقاء خط سمك ٥٧٠٠ م كنوع من خطوط سمك الغلاف الجوي والتي تمثل سمك الطبقات الهوائية بين ١٠٠٠-٥٠٠ هكتوباسكال والذي يمثل حدود الكتل الهوائية المدارية فوق العراق للمدة ١٩٤٨/١٩٤٩-٢٠١٦/٢٠١٧,لمدة ٦٩ موسماً مطريا ، اذ اظهرت نتائج تحليل تغير مدد بقاء السمك المداري وجود اتجاه عام لارتفاع عدد ايام بقاءه فوق العراق وتحديدا فوق المنطقة الشمالية اذ بلغت نسبة تغيره للدورات المناخية المدروسة فيها ١٧.٣٥ % وفوق المنطقة الوسطى ١٠.٤٨ % وعلى المنطقة الجنوبية ٨.٤٥ % على التوالي ويعود هذا التباين الى عامل الموقع الجغرافي لمنطقة الدراسة ومدى تأثرها بالمؤثرات المدارية ويظهر هذا التباين ان المنطقة الشمالية تأثرت كثيرا بزيادة مدد بقاءه خط السمك المداري مما يشير الى قوه هذه المؤثرات ووصولها الى الحافات الجنوبية للعروض المعتدلة الشمالية نتيجة تغير المناخ ,كما تبين ان لتغيرات المنظومات الضغطية السطحية المرافقة لخط السمك ٥٧٠٠ م وجود اتجاهات متباينة لنفس المدة اذ اتجهت مدد بقاء المنخفضين السوداني والمتوسطي الى الانخفاض خلال اشهر الموسم المطري بنسب تغير سلبية يقابلها ارتفاع مدد بقاء المنخفض الهندي والمنخفضات المندمجة والمرتفع الجوي شبة المداري التي ساهمت في زيادة مدد بقاء السمك ٥٧٠٠ م فوق العراق نتيجة لزيادة سمك الطبقات الهوائية المرافقة لهذه المنظومات والناجم عن تمدد الطبقات الهوائية بسبب ارتفاع درجات حرارتها نتيجة التغير المناخي لاسيما المنخفض الهندي الذي ارتفعت مدد بقاءه بشكل كبير في بداية الموسم المطري ونهايته . واظهرت نتائج التحليل الاحصائي وجود علاقات ارتباط عكسية ذات دلالة معنوية بين تراجع المنخفضات السودانية والمتوسطية وزيادة خط السمك المداري.

الكلمات المفتاحية: خط سمك ٥٧٠٠ م ، تغير المناخ، خرائط السمك ، المنظومات الضغطية ، المؤثرات المدارية

اولاً : المقدمة

لازالت دراسات التغير المناخي تخطو خطوات واسعة في دراسة التغيرات التي تطرأ على تركيبة الغلاف الجوي وانعكاساتها المناخية والبيئية على حد سواء وأمسى التغير المناخي واقعا وتحديا لا مفر منه لما له من انعكاسات وتداعيات خطيرة على البشرية وأصبحت محل اهتمام جميع الباحثين في شتى مجالات المعرفة ، وبدأت اثار التغير المناخي تتفاقم بشكل كبير وواضح من خلال تفاقم مشكلة الدفيئة الجوية وتواتر موجات الجفاف وحدوث الظواهر المتطرفة كالأعاصير والفيضانات وذوبان الجليد القاري والمحيطي وارتفاع مستوى سطح البحر وتدهور النظم الحيوية ومالها من انعكاسات على نشاطات الانسان المختلفة في كافة القطاعات وباتت التغيرات المناخية تهدد الاقتصاد العالمي الذي اصبح مرهونا بها اضافة الى دورها في احداث النزاعات المسلحة احيانا بين الدول لاسيما مع نقص الموارد الطبيعية واتساع ظاهرة التصحر والجفاف . لذا فان دراسة التغيرات التي طرأت على الغلاف الجوي وطبيعة حركة الهواء فيه كانت احد الاسباب الاساسية في فهم التغيرات المناخية التي طرأت على عناصر المناخ السطحية والعلوية على حد سواء لذا فان دراسة سماكة الغلاف الجوي من اهم الدراسات التي لها علاقة مباشرة بالتغيرات السطحية لاسيما لعنصر درجات الحرارة والتغيرات الحاصلة في

مواقع الضغوط الجوية والتي هي نتاج للتغير المناخي العالمي ومن المؤكد ان هذه التغيرات امتدت لتشمل خصائص الغلاف الجوي ومنها تغير سماكته نتيجة تغير خصائصه الحرارية الناجمة عن التغير المناخي .

ثانياً : مشكلات البحث: انطلقت مشكلة البحث من التساؤلات التالية:

١. هل طرأ تغير في مدة بقاء سمك الغلاف الجوي المداري على اجواء العراق خلال الموسم الممطر.
٢. ما طبيعة الاتجاهات الشهرية والموسمية لتغير سماكة الغلاف الجوي المدارية على العراق خلال الموسم الممطر.
٣. ما التغيرات التي حدثت في المنظومات السطحية للمستوى ١٠٠٠ هكتوباسكال المرافقة لسمك الغلاف المداري وما طبيعة علاقتها به .

ثالثا. فرضيات البحث: تضمنت فرضيات البحث الآتي:

١. ان التغير المناخ انعكاس في تغير سمك الغلاف الجوي المداري فوق العراق ضمن مستوى السماكة ١٠٠٠-٥٠٠ هكتوباسكال
٢. وجود اتجاه نحو الارتفاع لتغير تكرار ومدة بقاء السمك المداري للغلاف الجوي على العراق خلال الفصل الممطر.
٣. حدثت تغيرات في مدد بقاء المنظومات السطحية للمستوى ١٠٠٠ هكتوباسكال المرافقة لسمك الغلاف المداري ومما انعكس على تغير بقاء السمك المداري .

رابعاً . هدف البحث: يهدف البحث للكشف عن أثر تغير المناخ في تغير مده بقاء خط السمك المداري والمتمثل بخط تساوي ارتفاع جهدي٥٧٠٠ متر على العراق للمدة من ١٩٤٨-٢٠١٧ لمدة (٦٩) موسما مطريا والمتزامنة مع مدة انخفاض درجات الحرارة في العراق والكشف عن اتجاه هذا التغير وطبيعته اضافة الى تحديد طبيع التغيرات التي طرأت على المنظومات للمستوى ١٠٠٠ هكتوباسكال المرافقة لظهور السمك المداري وفق معطيات التغير المناخي الحالية .

خامساً . حدود البحث: تقع منطقة الدراسة بين دائرتي عرض ٢٩.٠٥ْ -٣٧.٢٢ْ شمالا ، شمال العروض شبة المدارية الشمالية وضمن الحافات الجنوبية للعروض المعتدلة الشمالية اذ تطرأ تغيرات كبيرة لسماكة الغلاف الجوي بين الفصل البارد والفصل الحار نتيجة التغيرات الكبيرة لدرجات الحرارة بحكم موقع العراق ضمن هذه العروض مما ينعكس على احداث تغيرات واضحة في سماكة الغلاف الجوي حيث يقع العراق ضمن مؤثرات خلية روسبي اذ تسود اضطرابات الجبهة القطبية وتنشط حركة المنخفضات الجوية اما خلال الفصل الحار فيقع العراق ضمن نطاق خلية هادلي اذ تساهم الظروف المدارية وارتفاع درجات الحرارة المرافقة لسيطرة نطاق الضغط العالي شبة المداري التي تعمل على زيادة سمك الغلاف الجوي وسيادة الكتل المدارية الدافئة التي تزيد من سمك الغلاف الجوي .

اذ تم تقسيم منطقة الدراسة الى ثلاث اقسام رئيسية تمثلت بالمنطقة الشمالية للعروض الواقعة شمال خط عرض ٣٥ْ شمالا والمنطقة الوسطى بين خطي عرض ٣٢ْ-٣٥ْ شمالا والجنوبية بين خطي عرض ٢٩.٠٥ْ -٣٢ْ شمالا. لتحديد طبيعة التباينات الجغرافية لتغير السمك المداري للغلاف الجوي فوق العراق

اما بالنسبة لحدود البحث الزمنية فقد اقتصرت على دراسة تغيرات تكرار خط سمك ٥٧٠٠ م للمستوى السمك ١٠٠٠-٥٠٠ هكتوباسكال خلال الفصل اشهر الموسم الممطر للمدة من شهر تشرين الاول الى شهر مايس للمواسم من ١٩٤٨/١٩٤٩-١٩٥٠/١٩٥١ الى الموسم ٢٠٠٠/٢٠٠١-٢٠١٢/٢٠١٧ لمدة(٦٩ موسما) من خلال تحليل ١٤٧٣٦ خريطة توقيت عالمي والمنشورة على الرابط خرائط معدلات السمك للمستوى ١٠٠٠-٥٠٠ هكتوباسكال المنشورة على موقع وكالة المحيطات والغلاف الجوي الامريكية (NOOA) على الرابط https://www.esrl.noaa.gov .

سادسا: البيانات المعتمدة والية العمل

اعتمد في تحليل بيانات معدلات بقاء السمك المداري على تحليل بيانات خرائط السمك ١٠٠٠- ٥٠٠ هكتوباسكال المنشورة على موقع وكالة المحيطات والغلاف الجوي الامريكية (noaa) وتم تحديد خط السمك ٥٧٠٠ م على الخرائط اليومية للمدة ١٩٤٨-٢٠١٧ لأشهر الموسم المطري وتم تحديد المنظومات الضغطية المرافقة للسمك المداري على خرائط المستوى ١٠٠٠ هكتوباسكال وتم استخراج معدلاتها الشهرية لايام بقائها باحتساب الاتجاه العام والتغير وربط التغيرات الحاصلة في مدد بقاء المنظومات السطحية وعلاقتها بتغيرات السمك المداري من خلال العلاقات التالية :

١.الاتجاه العام باستخدام طريقة الانحدار الخطي البسيط (الراوي، ١٩٨٦،)

معادلة خط الانحدار لـ Y على X هي..... y = a + bx،

اذ ان :

y: هو المتغير التابع. ، x: هو المتغير المستقل.، a: هو الجزء المقطوع من المحور y (قيمة y عندما x تساوي ٠).b ,: هو ميل الخط (التغير في y لكل وحدة تغير في x).

وتحسب قيم a وb باستخدام صيغ الانحدار الخطي البسيط، والتي تعتمد على قيم x وy المرصودة.

٢. نسبة التغير: ..... C=(bi/y)*100

C= نسبة التغير الموسمي %

bi = معامل التغير

=y

٣. معادلة الارتباط .....

$$r_{xy} = \frac{\sum x_i y_i - \{\sum x_i \sum y_i\}/n}{\sqrt{\sum x_i^2 - \{\frac{(\sum x_i)^2}{n}\}}\sqrt{\sum y_i^2 - \{\frac{(\sum y_i)^2}{n}\}}}$$

اذ ان : rمعامل الارتباط ، yالمتغير المستقل x المتغير التابع

N= عدد القيم

٤.اختبار t-test

$$t = \frac{r\sqrt{n-2}}{\sqrt{1-r2}}$$

ذان = rالارتباط

r2 درجة الاشتراك

n = عدد السنوات

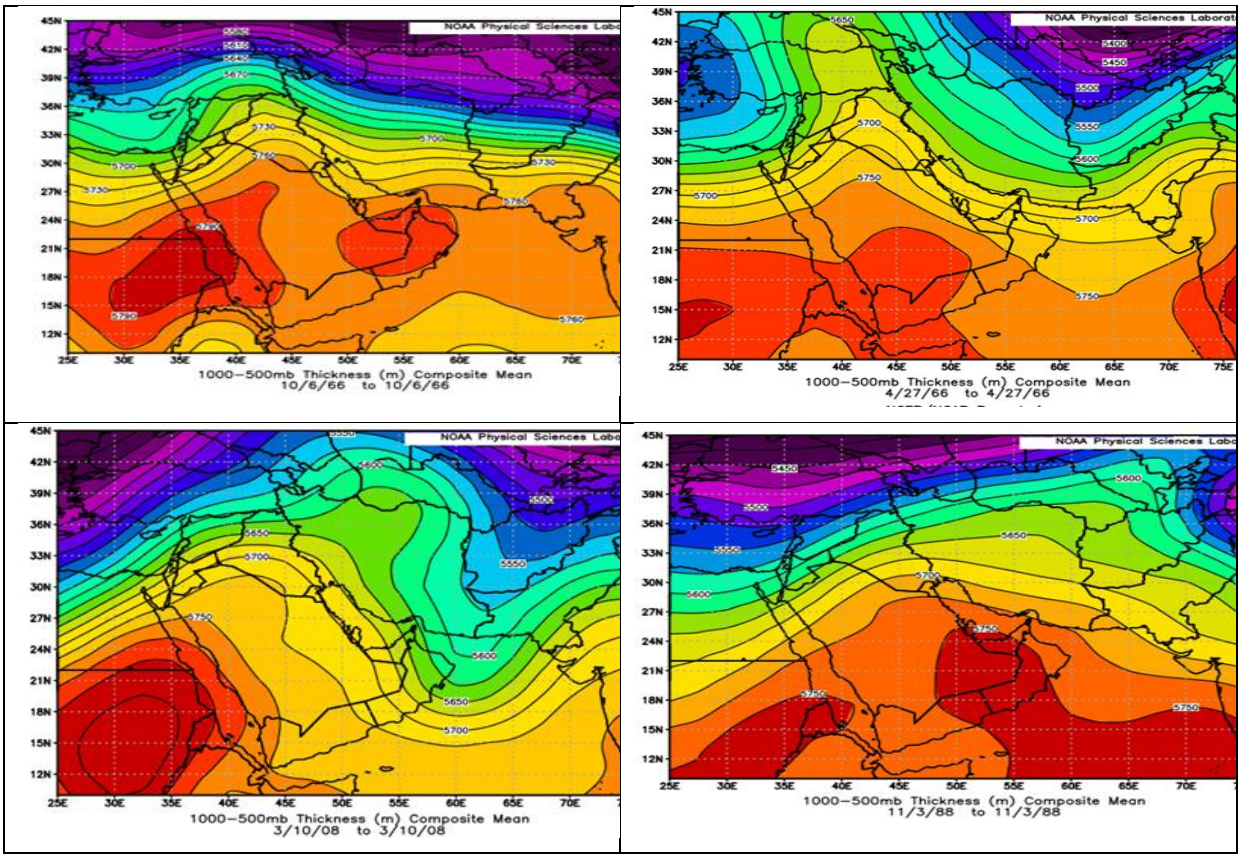
سابعاً . مفهوم السماكة المدارية وخط سمك ٥٧٠٠ متر

تعد دراسات سمك الغلاف الجوي من الدراسات ذات الاهمية البالغة في تفسير العديد من الظواهر الحركية للهواء ضمن المستويات الضغطية المختلفة، كما ان تباينات سمك الغلاف الجوي بين العروض تعطي تصور واضح عن طبيعة الخصائص الحرارية والرطوبة للهواء وتعرف السماكة (Thickness) : هي مقياس لمدى دفء أو برودة طبقة من الغلاف الجوي ، وعادة ما تكون طبقة في أدنى ٥ كيلومترات الاولى من طبقة التروبوسفير ؛ القيم العالية تعني الهواء

الدافئ والقيم المنخفضة تعني الهواء البارد.(www.weather.gov). اذ تعتمد تغيرات سمك الغلاف الجوي على تباينات درجات الحرارة وكمية بخار الماء بالدرجة الاساس اذ نجد ان سمك الغلاف الجوي يزداد باتجاه خط الاستواء ويتدرج بالانخفاض باتجاه القطبين تبعا لتدرج الحرارة بين العروض، لذا تم اعداد خرائط خاصة تمثل سماكة الغلاف الجوي واهمها خرائط سمك الممتد بين ١٠٠٠-٥٠٠ هكتوباسكال التي تمثل خصائص الهواء الممتد بين مستوى ١٠٠ م الى ارتفاع ٥٦٠٠ متر تقريبا وهي تمثل نصف الغلاف الجوي وتقسم خطوط السماكة ضمن هذا المستوى يتم عرض خطوط السُمك بزيادات تبلغ ٦٠ مترًا جهديا. ترتبط سماكة أقل من ٥١٠٠ بهواء القطب الشمالي بينما ترتبط سماكة تبلغ ٥٧٠٠ أو أكثر بالهواء المداري ويقسم الخط البالغ ٥٤٠٠ بشكل عام الهواء القطبي من هواء خطوط العرض الوسطى. (http://www.theweatherprediction.com/habyhints/148) ويمثل خط سماكة ٥٧٠٠ متر حدود الهواء المداري (الدزيي ٢٠١٤.) خريطة (١) والذي يعد جزءا من الحد الشمالي لخلية هادلي والمتمثل بالمرتفع شبة المداري العلوي ذو التيارات الهوائية الهابطة والتي تتعرض للتسخين الاديباتيكي اضافة الى وجود الفائض الاشعاعي ضمن هذه العروض التي تؤدي بالمحصلة النهائية في زيادة سمك الغلاف الجوي، اذ ان ارتفاع درجات الحرارة يؤدي الى ارتفاع سمك الطبقة الهوائية الى ٦٦.٥ متر وانخفاضها يؤدي الى خفض السمك لنفس المقدار من الارتفاع (Gary. L. ;16، 2011). ويمثل خط سمك ٥٧٠٠ حدود الكتل الهوائية المدارية التي تتصف بسيادة كاملة على اجواء العراق خلال اشهر فصل الصيف وبسماكات تزيد احيانا عن ٥٨٥٠ متر والتي ترتبط مع اندفاع التيار الهابط لخلية هادلي المتزامن مع ازاحة الضغوط الدائمة بعده الاعتدال الربيعي نحو النصف الشمالي للكرة الارضية وسيطرة المرتفع شبة المداري العلوي عند المستوى ٥٠٠ هكتوباسكال جميع هذه الظروف تساهم في زيادة سمك الغلاف الجوي الى سيطرة الكتل المدارية ذات التيارات الهوائية الهوائية وتكوين الانقلاب الحراري الهبوطي العلوي الذي يزيد من حدة الجفاف وسيادة التيارات الهوائية الهابطة وان سيادة مثل هذه الظروف خلال الموسم الممطر يساهم في قلة كميات التساقط وضعف عمليات التكاثف وسيادة حالات الاستقرار الجوي . ومن الموضوعية الاشارة الى الدراسات التي اشارت الى سماكة الغلاف الجوي وخاصة

المؤثرات المدارية اذ اشارت دراسة (T. ZHANG ;2001) الى حدوث تغير سريع في مساحات الغطاء الجليدي جنوب سيبيريا نتيجة التغيرات الحاصلة في سماكة الغلاف الجوي نتيجة ازاحة السماكات الاعلى (المدارية)جنوب الهملايا وخصوصا خلال فصل الربيع ، كما تناولت دراسة (Oleg A. Anisimov ١٩٩٧) الى دور الاحترار العالمي في احداث تغير في سماكة الطبقات السفلى للغلاف الجوي وما يتبعه من نتائج في تغير نظام دوران الغلاف الجوي وعزى ذلك الى التغيرات الحرارية التي طرأت على الاقسام السفلى من الغلاف الجوي واشارت دراسة (Iman Rousta ;2017) أظهر أن سماكة الغلاف الجوي قد زاد بشكل كبير في السنوات ١٩٥٠-٢٠١٠ المملكة العربية السعودية والبحر الأحمر شهدت زيادة أكثر قابلية للقياس في سماكة الغلاف الجوي. وبينت الدراسة الى ان ازاحة مراكز الضغط العالي شبة المداري شمالا لهذا بين خط عرض ٢٢ درجة – ٣٠ درجة شمالًا و ٤٢ درجة – ٥٠ درجة شرقا خط الطول الشرقي (شمال المملكة العربية السعودية). مما أثر على ارتفاع سماكة الغلاف الجوي وخصوصا السمك المداري ٥٧٠٠ م الذي بدورة انعكس على ازاحة الغربيات العلوية نحو الشمال وتغيير مسارات المنخفضات المتكونة على البحر المتوسط ، وتناول(Iman Rousta 2019;) الارتباط بينسمك الغلاف الجوي (AT) وتغير ارتفاع الضغط ٥٠٠ مليبار فوق إيران والشرق الأوسط بين عامي ١٩٦١ و ٢٠١٣. اذ اشارت الى طول هيمنة المؤثرات المدارية التي انعكست على ارتفاع سماكة الغلاف الجوي واخيرا دراسة (جواد . ٢٠١٤) التي تناولت تغيرات سماكة الغلاف الجوي للمدة ١٩٩٠-١٩٩٧ فوق العراق مع وجود اتجاه نحو ارتفاع سماكة الغلاف الجوي فوق العراق ضمن المستوى ١٠٠٠-٥٠٠ مليبار .

خريطة (١) نماذج من سيطرة خط السمك ٥٧٠٠ م فوق العراق خلال بعض أشهر الموسم الممطر



المصدر الرابط خرائط معدلات السمك للمستوى ١٠٠٠-٥٠٠ هكتوباسكال المنشورة على موقع وكالة المحيطات والغلاف الجوي الامريكية (NOOA) على الرابط https://www.esrl.noaa.gov

ثامنا: التغيرات الشهرية والموسمية لعدد ايام بقاء السماكة المدارية فوق العراق للمدة ١٩٤٨-٢٠١٧ .

أ : التغيرات الشهرية

١. **شهر تشرين الاول** : يتبين من بيانات الجدول (١) والشكل (١) وجود اتجاه لارتفاع عدد ايام بقاء خط السماكة المدارية على العراق اذ بلغ نسبة التغير على المنطقة الشمالية (+١١.٨٢٪) اذ سجل اعلى مدة بقاء له في الدورة الرابعة بمعدل 12.61 يوم وادنى مدة بقاء له في الدورة الثانية بمعدل ٨٢ .٧ يوم، وسجلت المنطقة الوسطى اتجاها نحو الارتفاع لمدة بقاء السمك المداري بلغ نسبة التغير (+٥.٥٤٪) اذ سجل اعلى مدة بقاء له في الدورة الرابعة بمعدل ٢٤.٦٠يوم وادنى مدة بقاء له في الدورة الثانية بمعدل ١٨.٢٩ يوماً اما في المنطقة الجنوبية فقد سجلت اتجاها نحو الارتفاع بلغ (+٥.٦١٪) وسجل اعلى معدل بقاء له في الدورة الرابعة بمعدل ٢٩.٨٩ يوما وادنى معدل بقاء سجل في الدورة المناخية الثانية بمعدل ٢٤.٤٧ يوم ، مما يشير الى وجود اتجاه نحو سيادة عدد ايام بقاء السمك المداري على العراق في بداية الموسم الممطر ويعود انخفاض نسبة التغير الى قوة المؤثرات المدارية والتي تستمر الى نهاية شهر تشرين الاول لاسيما سيطرة المنخفض الهندي الحراري السطحي وسيادة المرتفع الجوي شبه المداري العلوي اذ تعمل على رفع درجة حرارة الهواء السطحي والعلوي مما يزيد من سمك الغلاف الجوي وسيادة السمك المداري .

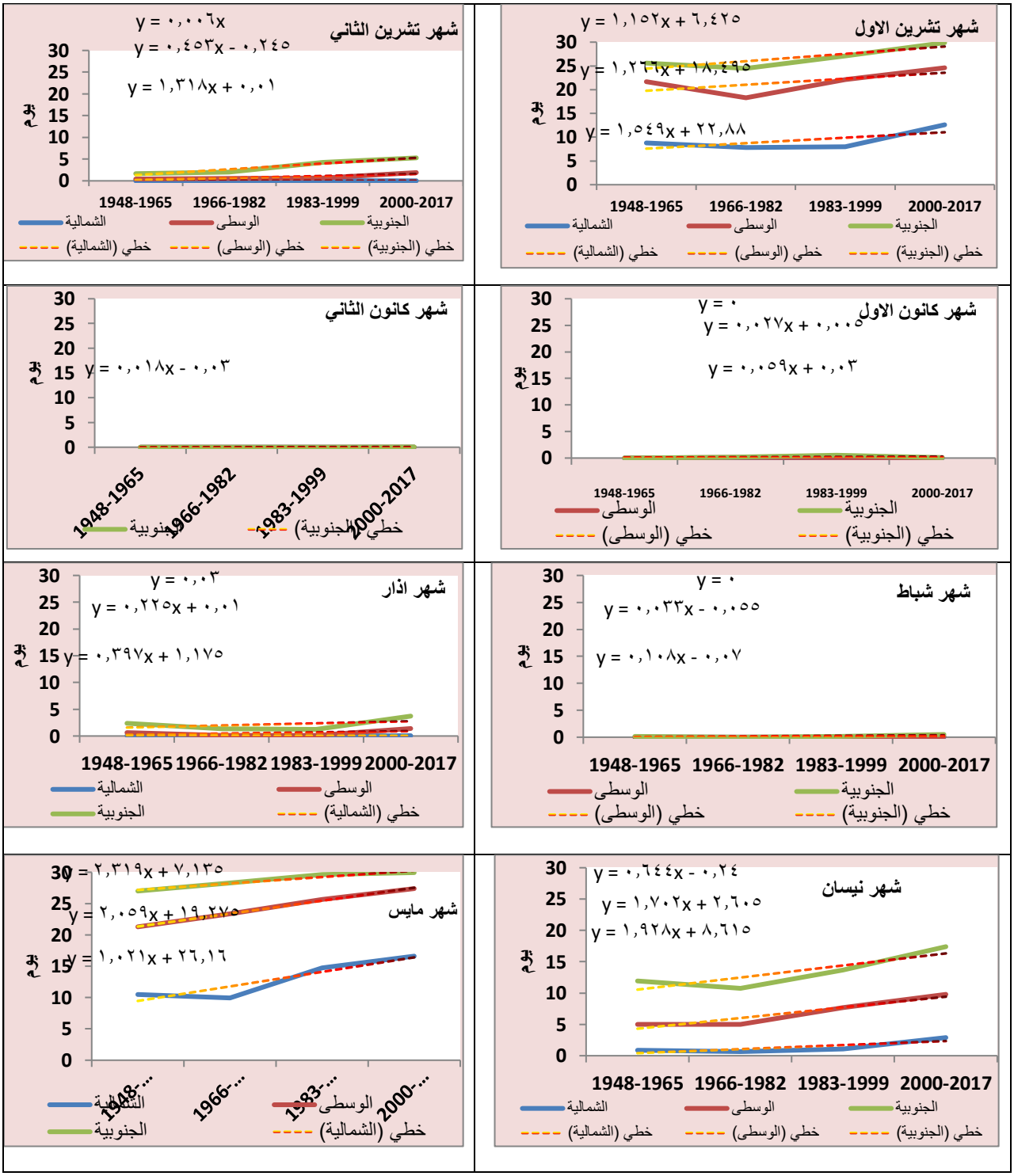
جدول (١) المعدلات الشهرية والمجاميع الموسمية لعدد ايام بقاء خط السمك المداري ٥٧٠٠ م فوق العراق للمدة ١٩٤٨-٢٠١٧

المنطقة الشمالية	تشرين الاول	تشرين الثاني	كانون الأول	كانون الثاني	شباط	آذار	نيسان	أيار	المجموع
1948-1949/1964-1965	8.82	0.00	0.00	0.00	0.00	0.06	0.88	10.47	20.23
1965-1966/1981-1982	7.82	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.65	9.94	18.41
1982-1983/1998-1999	7.97	0.06	0.00	0.00	0.00	0.00	1.06	14.71	23.74
1999-2000/2016-2017	12.61	0.00	0.00	0.00	0.00	0.06	2.89	16.61	32.17
المعدل	9.31	0.02	0.00	0.00	0.00	0.03	1.37	12.93	23.64
معامل التغير	+1.10	+0.01	0.00	0.00	0.00	+0.03	+0.64	+2.30	+4.10
نسبة التغير %	11.82	40.00	0.00	0.00	0.00	100.00	46.72	17.78	17.35
المنطقة الوسطى	تشرين الاول	تشرين الثاني	كانون الأول	كانون الثاني	شباط	آذار	نيسان	أيار	المجموع
1948-1949/1964-1965	21.65	0.41	0.00	0.00	0.00	0.65	5.00	21.29	49.00
1965-1966/1981-1982	18.29	0.59	0.12	0.00	0.00	0.12	5.00	23.36	47.36
1982-1983/1998-1999	22.10	0.65	0.06	0.00	0.00	0.12	7.65	25.65	56.17
1999-2000/2016-2017	24.60	1.90	0.11	0.00	0.11	1.40	9.79	27.39	65.08
المعدل	21.66	0.89	0.07	0.00	0.03	0.57	6.86	24.42	54.40
معامل التغير	+1.20	+0.45	+0.03	0.00	+0.03	+0.22	+1.72	+2.07	+5.70
نسبة التغير %	5.54	50.70	37.24	0.00	109.09	38.43	25.07	8.48	10.48
المنطقة الجنوبية	تشرين الاول	تشرين الثاني	كانون الأول	كانون الثاني	شباط	آذار	نيسان	أيار	المجموع
1948-1949/1964-1965	25.59	1.65	0.00	0.00	0.18	2.36	11.94	27.00	68.72
1965-1966/1981-1982	24.47	2.00	0.12	0.00	0.00	1.35	10.75	28.26	66.83
1982-1983/1998-1999	27.06	4.29	0.53	0.00	0.12	1.24	13.65	29.65	76.01
1999-2000/2016-2017	29.89	5.28	0.06	0.06	0.50	3.72	17.40	29.94	86.73
المعدل	26.75	3.31	0.18	0.02	0.20	2.17	13.44	28.71	74.57
معامل التغير	+1.50	+1.38	+0.05	+0.03	+0.10	+0.35	+1.94	+1.02	+6.30
نسبة التغير %	5.61	41.75	28.17	200.00	50.00	16.15	14.44	3.55	8.45

المصدر : خرائط السمك ١٠٠٠-٥٠٠ هكتوباسكال على موقع وكالة (noaa)على الرابطhttps://www.esrl.noaa.gov

شكل (١) الاتجاه العام المعدلات الشهرية لعدد ايام بقاء خط السمك المداري ٥٧٠٠ م (يوم)

فوق العراق للمدة ١٩٤٨-٢٠١٧



المصدر: بالاعتماد على بيانات جدول (١)

٢. شهر تشرين الثاني:

من بيانات الجدول (١) الشكل (١) تبين وجود اتجاه نحو ارتفاع عدد ايام بقاء السمك المداري فوق العراق اذ سجل نسبة التغير بلغ (+٤٠٪) على المنطقة الشمالية اذ سجل اعلى معدل لعدد ايام بقاء له في الدورة الثالثة بمعدل ٠.٠٦ يوما ولم يسجل له اي بقاء في الدورتين الاولى والثانية والرابعة اما في المنطقة الوسطى سجلت اتجاهها نحو الارتفاع اذ بلغ

نسبة التغير(+٥٠.٧٠٪) اذ سجل اعلى مدة بقاء له في بالدورة الرابعة بمعدل ١.٩٠ يوماً . اما اقل مدة بقاء سجل في الدورة الاولى بلغ٠.٤١ يوما، اما على المنطقة الجنوبية سجل ايضا اتجاها نحو ارتفاع مدة بقائه اذ بلغ نسبة التغير (+٤١.٧٥٪) وسجل اعلى عدد ايام بقاء بالدورة الرابعة بمعدل ٥.٢٨ يوما وأدنى معدل بقاء في الدورة الاولى بمعدل ١.٦٥ يوم مما يشير الى طول مدة بقاء السمك المداري على العراق خلال شهر تشرين الثاني.

٣ – شهر كانون الاول:

من بيانات جدول (١) والشكل (٢) لم يسجل اي بقاء لخط السمك المداري خلال شهر كانون الاول على المنطقة الشمالية الا ان سجل اتجاها نحو الارتفاع على المنطقة الوسطى اذ بلغ نسبة التغير **(٣٧.٢٤+%)** وسجل اعلى مدة بقاء له في الدورة الثانية بمعدل ٠.١٢ ولم يسجل له اي بقاء في الدورة المناخية الاولى وسجلت المنطقة الجنوبية ايضا اتجاها نحو الارتفاع بنسبة التغير بلغ (**٢٨.١٧+%)** سجلت اعلى معدل بقاء في الدورة الثالثة بمعدل ٠.٥٣ يوما ولم يسجل له اي بقاء في الدورة الاولى مما يشير الى ارتفاع طول مدة بقائه على المنطقتين الوسطى والجنوبية من العراق خلال شهر كانون الاول رغم كونه من الاشهر الباردة في العراق ويخضع لمؤثرات العروض الوسطى المتمثلة بخلية فرل اضافة الى المؤثرات القطبية التي تعمل على خفض سماكة الغلاف الجوي الا ان التغيرات المناخية ساهمت بارتفاع معدل عدد ايام بقاء السمك المداري على العراق نتيجة الدفيئة الجوية .

٤. شهر كانون الثاني:

من بيانات جدول (١) والشكل (٢) لم يظهر اي بقاء لخط السمك المداري على المنطقتين الشمالية والوسطى واقتصر بقائه على المنطقة الجنوبية وفي الدورة الرابعة فقط بمعدل ٠.٠٦ يوم بنسبة التغير بلغ (٢٠٠ % +) ولم يسجل له اي بقاء في الدورات المناخية السابقة ورغم انخفض عدد ايام بقائه الا ان ظهوره على جنوب العراق خلال ابرد أشهر السنة يعد مؤشراً واضحاً نحو ارتفاع عدد ايام بقاء السماكة المدارية خلال هذا الشهر.

٥. شهر شباط :

يتضح من بيانات الجدول (١) والشكل(٢) وجود اتجاه لارتفاع عدد ايام بقاء السمك المداري على المنطقتين الوسطى والجنوبية من العراق اذ سجل نسبة التغير بلغ (١٠٩.٩ % +) على المنطقة الوسطى وسجل اعلى معدل بقاء بلغ ٠.١١ يوم في الدورة الرابعة ولم يسجل له اي بقاء خلال الدورات السابقة ، اما على المنطقة الجنوبية فسجل اتجاها نحو الارتفاع بلغ نسبة التغير (٥٠ % +) وسجل اعلى معدل بقاء في الدورة الرابعة بمعدل ٥٠ ٠. يوم ولم يسجل له بقاء في الدورة الثانية ، مما يشير الى وجود اتجاه واضح لارتفاع عدد ايام بقاء خط السمك المداري خلال شهر شباط .

٦. شهر اذار:

من بيانات الجدول (١) الشكل (٢) ايضاً وجود اتجاه نحو ارتفاع بقاء السمك المداري فوق العراق اذ سجل نسبة التغير بلغ (١٠٠+ %) على المنطقة الشمالية اذ سجل اعلى بقاء له في الدورتين الاولى و الرابعة بمعدل ٠.٠٦ يوم ولم يسجل له اي بقاء في الدورتين الثانية والثالثة اما في المنطقة الوسطى سجلت اتجاهها نحو الارتفاع اذ بلغ نسبة التغير **((٣٨.٤٣+%)** اذ سجل اعلى معدل بقاء له في الدورة الرابعة بمعدل ١.٤٠ يوم وادنى معدل بقاء في الدورة الثانية

والثالثة بمعدل ٠.١٢يوم اما على المنطقة الجنوبية سجل ايضا اتجاها نحو ارتفاع البقاء اذ بلغ نسبة التغير **(١٦.١٥+%)** وسجل اعلى بقاء بالدورة الرابعة بمعدل ٣.٧٢ يوما وادنى معدل بقاء في الدورة الثالثة بمعدل ١.٢٤يوم مما يشير الى زيادة معدل ايام بقاء السمك المداري على العراق خلال شهر اذار .

٧. شهر نيسان :

من بيانات جدول (١) والشكل (٢) يتضح وجود ارتفاع في معدلات بقاء السمك المداري على المنطقة الشمالية اذ بلغ نسبة التغير**(٤٦.٧٢+%)** وسجل اعلى معدل بقاء له في الدورة الرابعة بمعدل ٢.٨٩يوم وادنى معدل بقاء سجل في الدورة الثانية بمعدل ٠.٦٥ يوم اما على المنطقة الوسطى فسجل اتجاها ايضا نحو الارتفاع في بقاءه بنسبة التغير بلغ **(٢٥.٠٧+%)** وسجل اعلى بقاء في الدورة المناخية الرابعة بمعدل ٩.٧٩ يوم وادنى معدل بلغ ٥.٠ يوم في الدورتين الاولى والثانية، اما على المنطقة الجنوبية فسجلت اتجاها نحو الانخفاض في بقاء خط السمك المداري اذ سجلت نسبة التغير بلغ (١٤.٤٤+%) اذ سجل اعلى معدل بقاء له في الدورة الرابعة بلغ ١٧.٤٠ يوم واقل معدل له في الدورة الثانية بلغ ١٠.٧٥يوم .

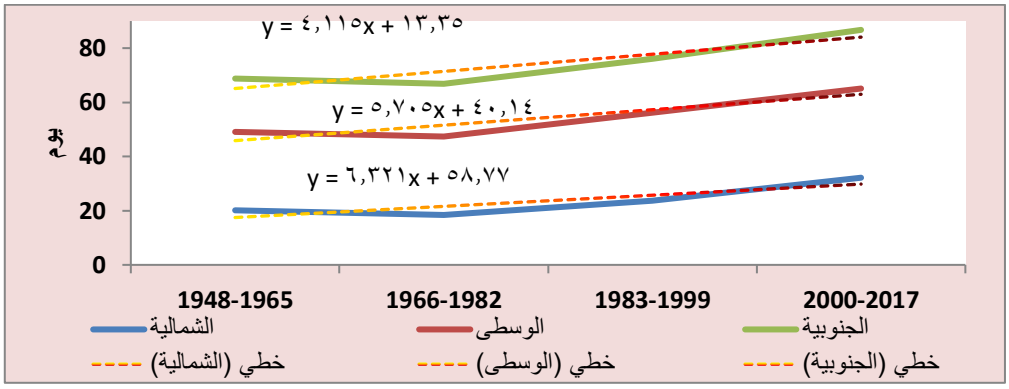
٨. شهر مايس :

من بيانات جدول (١) والشكل(٢) يتضح وجود انخفاض في معدلات بقاء السمك المداري على المنطقة الشمالية اذ بلغ نسبة التغير **(١٧.٧٨+%)** وسجل اعلى معدل بقاء له في **الدورة الرابعة بلغ ١٦.٦١** وادنى معدل بقاء سجل في الدورة الثانية بمعدل ٩,٩٤ يوم ، اما على المنطقة الوسطى فسجل اتجاها ايضا نحو الانخفاض في تكراره بنسبة التغير بلغ **(٨.٤٨+%)** وسجل اعلى بقاء في الدورة المناخية الرابعة بمعدل ٢٧.٣٩يوم وادنى معدل بلغ ٢١.٢٩ يوم في الدورة الاولى، وهو ناجم عن اتصال بقائه يوميا بدلا من حدوث تقطع في بقاءه خلال هذا الشهر اما على المنطقة الجنوبية فسجلت اتجاها نحو الانخفاض في بقاء خط السمك المداري اذ سجلت نسبة التغير بلغ **(٣.٥٥+%)** ، وسجل اعلى بقاء له في الدورة الرابعة بمعدل٢٩.٩٤ يوم وادنى معدل في الدورة الاولى بمعدل ٢٧ يوم .

ب. المجموع الموسمي :

يتضح من بيانات جدول (١) والشكل (٢) وجود اتجاه نحو ارتفاع المجموع الموسمي لبقاء خط السمك المداري فوق العراق خلال الموسم الممطر اذ بلغ نسبة التغير ه على المنطقة الشمالية **(١٧.٣٥+%)** اذ سجل اعلى مجموع موسمي لبقائه في الدورة الرابعة الذي بلغ ٣٢.١٧ يوم وادنى مجموع سجل في الدورة الثانية اذ بلغ ١٨.٤١ يوم ، وبلغ اعلى مجموع موسمي على المنطقة الوسطى في الدورة الرابعة بمجموع ٦٥.٠٨ يوم وادنى مجموع موسمي بلغ ٤٧.٣٦ يوم في الدورة الثانية بنسبة التغير بلغ **(١٠.٤٨+%**) ويعود نسبة التغير الكبير في بقاء السمك المداري على المنطقة الوسطى الى انها تتأثر بسيطرة السمك المداري من جهتين الاولى من الجهة الجنوبية والثانية من الجهة الجنوبية الغربية من الطرف الشمالي الشرقي لشبة الجزيرة العربية ، اما المنطقة الجنوبية فقد بلغ نسبة التغير عليها **(٨.٤٥+%)** اذ سجل اعلى مجموع موسمي في الدورة الاخيرة اذ بلغ ٨٦.٧٣ يوم وادنى مجموع سجل في الدورة الثانية اذ بلغ ٦٦.٨٣ يوم . نستنتج مما سبق ان هناك اتجاه عام لارتفاع معدل عدد ايام بقاء السمك المداري فوق العراق خلال موسم الهطول المطري.

شكل (٢) الاتجاه العام للمجاميع الموسمية لعدد ايام بقاء خط السمك المداري ٥٧٠٠ م (يوم) فوق العراق للمدة ١٩٤٨-٢٠١٧

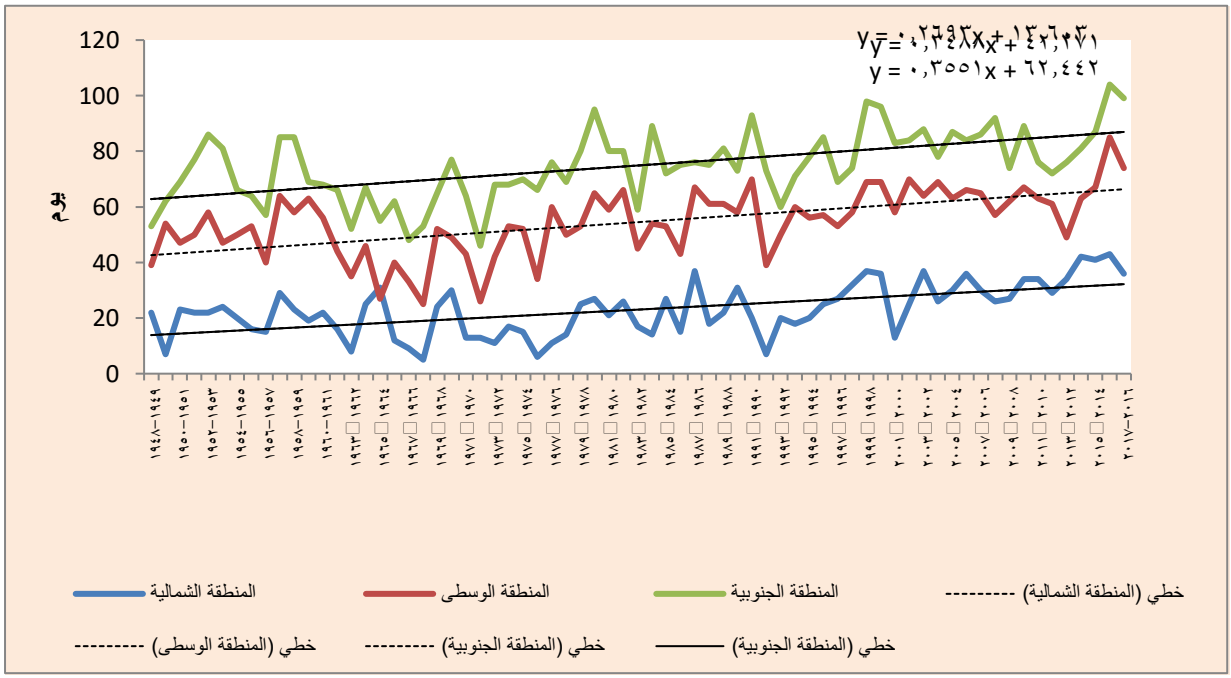


المصدر: بالاعتماد على بيانات جدول (١)

تاسعاً : الاتجاه العام لعدد ايام بقاء السمك المداري على العراق للمدة ١٩٤٨-٢٠١٧

تبين من ملحق (١) وشكل(٣) ان الاتجاه العام لعدد ايام بقاء السمك المداري على العراق للمدة ١٩٤٨- ٢٠١٧ يتجه نحو الارتفاع اذ بلغ نسبة التغير لعدد ايام بقاء السمك المداري فوق المنطقة الشمالية (١٠٤.٩٪) اما نسبة تغير عدد ايام بقاء السمك المداري فوق المنطقة الوسطى من العراق بلغت (٤٣.١٢٪) ، اما المنطقة الجنوبية بلغت فيها نسبة تغير عدد ايام بقاء السمك المداري (٢٣.٩٦٪) .نستنتج من ذلك ان المؤثرات المدارية فوق العراق المتمثل بخط السمك ٥٧٠٠م لمستوى السماكة٠ ١٠٠-٥٠٠ هكتوباسكال يتجه نحو الارتفاع مما يشير الى زيادة ارتفاع طبقة منتصف الغلاف الجوي فوق العراق نتيجة تمدد الهواء الناجم عن ارتفاع درجات الحرارة نتيجة التغير المناخي مما ينعكس على طبيعية الاحوال الجوية لاسيما عنصر التساقط والذي اخذ بالانخفاض في السنوات الاخيرة

شكل (٣) الاتجاه العام لعدد ايام بقاء خط السمك المداري فوق العراق (يوم) للمدة ١٩٤٨-٢٠١٧



المصدر: بالاعتماد على بيانات ملحق (١)

عاشراً : المنظومات الضغطية السطحية المرافقة لخط السمك المداري ٥٧٠٠ م فوق العراق

تبين من تحليل خرائط المستوى السطحي ١٠٠٠ هكتوباسكال لحالات ظهور خط السمك المداري فوق العراق ظهور خمس منظومات ضغطية تمثلت بالآتي الخريطة (٢)

١. المنخفض السوداني
٢. المنخفض المتوسطي
٣. المنخفض المندمج
٤. المنخفض الهندي الموسمي
٥. المرتفع شبة المداري

اذ تعمل حركة المنخفضات الجوية الحرارية (السوداني والهندي) والمتشكلة بالأساس من كتلة هوائية دافئة على زيادة سمك الغلاف الجوي وارتفاع لحدود السمك المداري وخصوصا اذا كانت مصحوبة بنسب عالية من بخار الماء اضافة الى دورها في خفض كثافة الهواء نتيجة رفع درجات الحرارة وتساهم المنخفضات المتوسطية عند دخولها للعراق مع بداية موسم سقوط الامطار على زيادة سمك الغلاف الجوي من خلال سحب الكتلة الهوائية المدارية للرطبة للقطاع الدافئ للمنخفض وخصوصا مع المنخفضات العميقة وتطبق الحالة ايضاً على المنخفضات المندمجة وخصوصا عند اندماج المنخفض المتوسطي مع احد المنخفضات الحرارية تعمل الوضعية على تعميق الانحدار الضغطي بين المنخفضين مما يساعد على السحب القوي للكتل المدارية الدافئة والرطبة والتالي زيادة السمك المداري ,اما بالنسبة للمرتفع شبة المداري والذي يمثل خصائص الكتلة الهوائية المدارية القارية والتي تعمل على زيادة سمك الهواء الدافئ بالأصل اضافة الى تأثير التيارات الهوائية الهابطة من مستوى ٥٠٠ هكتوباسكال المرافقة لحركة الانبعاجات الهوائية مما يزيد من سمك الهواء الدافئ مما يساعد على تكرار خط السمك المداري ويرتبط التغير في مده بقاء خط السمك المداري نحو الارتفاع حدوث تغير في مدد بقاء المنظومات الضغطية السطحية نتيجة التغير المناخي .

احدى عشر– تغير مدد البقاء الشهرية للمنظومات الضغطية السطحية المرافقة لتكرار خط السمك ٥٧٠٠ م فوق العراق ١٩٤٨–٢٠٢٧

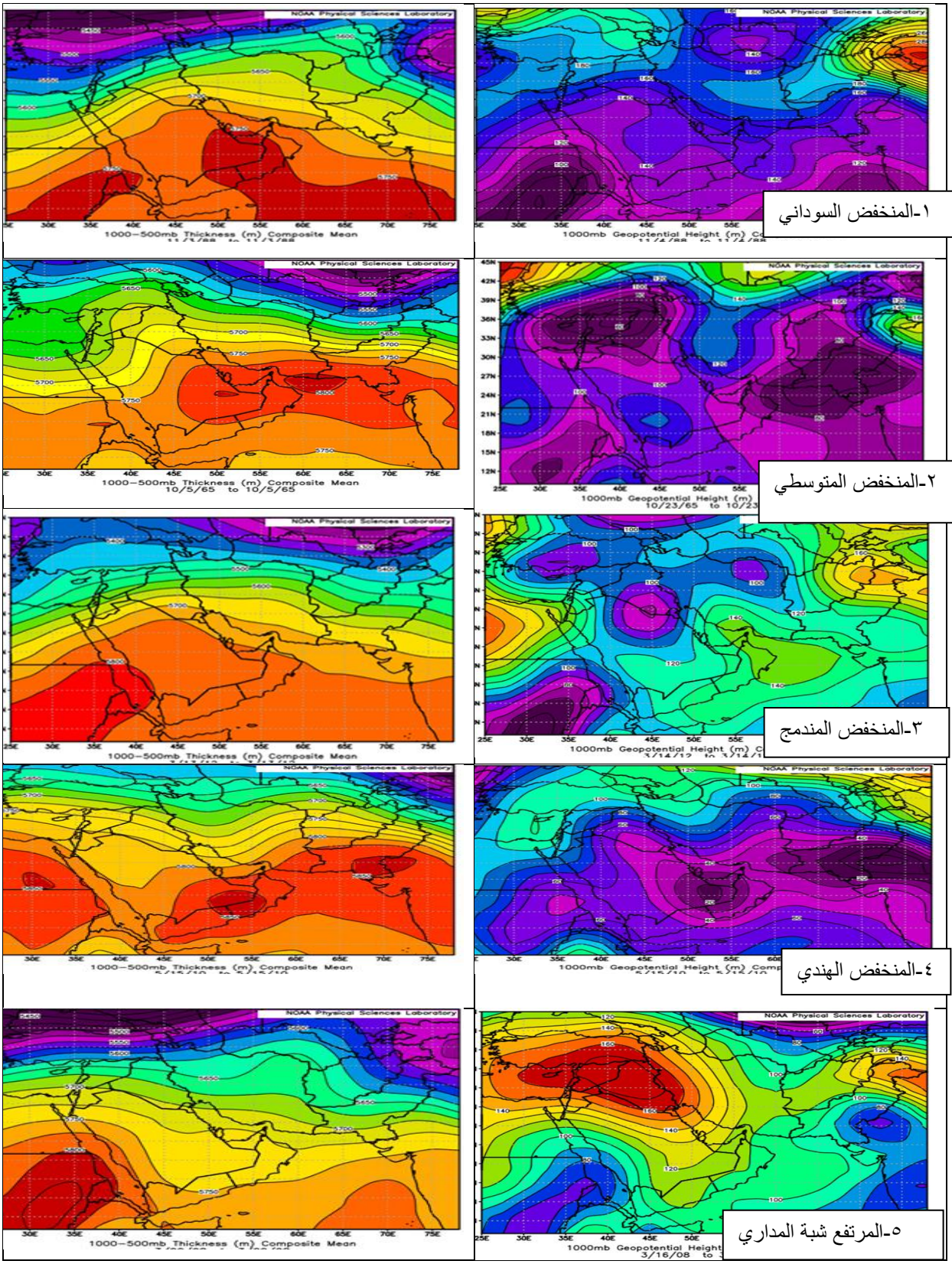
سيتم تحليل الاتجاه العام لمدد بقاء المنظومات الضغطية السطحية عند المستوى ١٠٠٠ هكتوباسكال المرافقة لتكرار خط السمك المداري ٥٧٠٠ م لمعرفة التغيرات التي طرأت عليها نتيجة التغير المناخي واي منها كان له الدور في زيادة مدة بقائه فوق العر اق وكالآتي

١. **شهر تشرين الاول:** يتضح من بيانات جدول (٢) والشكل (٣) الآتي:

أ. منخفض السودان:

يتضح من الشكل (٤) ان مدد بقاء المنخفض المرافقة لخط سمك ٥٧٠٠ م تتجه نحو الانخفاض فوق العراق اذ بلغت نسبة تغيره على المنطقة الشمالية (–٦.٣) اذ بلغ اعلى مدة بقاء في الدورة الاولى ٣.٣٢ يوم واقل مدة بقاء في الدورة الثانية ٢.٠٥ يوم ، بينما على المنطقة الوسطى بلغة نسبة التغير (–١٩.٣٠) وبلغ اعلى معدل بقاء في الدورة الاولى ١٠.٦ واقل معدل في الدورة الرابعة ٥.٩٣ ,اما على المنطقة الجنوبية فقد بلغت نسبة تغير المنخفض السوداني (–٩.١٥٠) اذ سجل اعلى معدل بقاء في الدورة الاولى بلغ ٩.٣٤ بوم واقل معدل في الدورة الرابعة ٦.٧٣ يوما

شكل (٢) نماذج المنظومات الضغطية السطحية المرافقة لتكرار خط سمك ٥٧٠٠ م فوق العراق



المصدر:خرائط للمستوى ١٠٠٠ هكتوباسكال المنشورة على موقع وكالة المحيطات والغلاف الجوي الامريكية (NOOA) على الرابط https://www.esrl.noaa.gov

جدول (٢) المعدلات الشهرية ونسب تغير مدد بقاء المنظومات السطحية المرافقة لخط سمك ٥٧٠٠ م(يوم) فوق العراق للمدة ١٩٤٨ – ٢٠١٧

الاشهر	المنطقة	منخفض السودان			المنخفض المتوسطي			المنخفض المندمج			منخفض الهند الموسمي			المرتفع شبة المداري		
		الشمالية	الوسطى	الجنوبية	الشمالية	الوسطى	الجنوبية	الشمالية	الوسطى	الجنوبية	الشمالية	الوسطى	الجنوبية	الشمالية	الوسطى	الجنوبية
	1948-1965	3.32	10.6	9.34	3	1.33	0.65	0	0	0	2.5	9.5	15.4	0	0.2	0.2
	1966-1982	2.05	8.11	5.27	1.27	0.33	0	0	0	0	3	8.664	18.2	1.5	1.2	1
تشرين الاول	1983-1999	2.93	6.44	7.26	0.52	0.29	0.1	0	0	0	2.88	12.78	18.3	1.6	2.8	1.4
	2000-2017	2.45	5.93	6.73	0	0	0	0	0	0	10.27	15.2	19.59	0.2	3.44	3.57
	المعدل	2.6875	7.77	7.15	1.1975	0.4875	0.1875	0	0	0	4.6625	11.536	17.8725	0.825	1.91	1.5425
	التغير معامل	-0.17	-1.5	-0.7	-0.7	-0.4	-0.1	0	0	0	2.1	2.4	1.26	0.1	1.1	0.7
	% التغير نسبة	-6.33	-19.31	-9.79	-58.46	-82.05	-53.33	0.00	0.00	0.00	45.04	20.80	7.05	12.12	57.59	45.38
	1948-1965	0	0.41	1.19	0	0	0	0	0	0	0	0	0.18	0	0	0.27
	1966-1982	0	0.05	1	0	0.06	0.09	0	0	0.18	0	0.29	0.36	0	0.47	0.55
تشرين الثاني	1983-1999	0.06	0.3	2.5	0	0.06	0	0	0	0.55	0	0.27	1.44	0	0	0.29
	2000-2017	0	1	2.5	0	0	0	0	0	1.1	0	0.41	1.7	0	0.89	1
	المعدل	0.015	0.44	1.7975	0	0.03	0.0225	0	0	0.4575	0	0.2425	0.92	0	0.34	0.5275
	التغير معامل	0.006	0.5	0.08	0	-0.08	-0.09	0	0	0.3	0	0.09	0.1	0	0.2	0.1
	% التغير نسبة	40.00	113.64	4.45	0.00	-266.67	-400.00	0.00	0.00	65.57	0.00	37.11	10.87	0.00	58.82	18.96
	1948-1965	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	1966-1982	0	0	0.2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.12	0.12
كانون الاول	1983-1999	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.06	0.3
	2000-2017	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.1	0.06
	المعدل	0	0	0.05	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.07	0.12
	التغير معامل	0	0	-0.02	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.03	0.02
	% التغير نسبة	0	0	-40	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	42.86	16.67
	1948-1965	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	1966-1982	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
كانون الثاني	1983-1999	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	2000-2017	0	0	0.6	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	المعدل	0	0	0.15	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	التغير معامل	0	0	0.03	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	% التغير نسبة	0	0	20	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	1948-1965	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.18

0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1966-1982	
0.12	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1983-1999	شباط
0.5	٠	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2000-2017	
0.2	٠	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	المعدل	
0.03	٠	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	التغير مطلق	
15	72	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	% التغير نسبة	
0.06	0.06	0.06	0.17	0	0	0.32	0.17	0	0	0	0	1.8	0.42	0	1948-1965	
0.06	0.06	0	0.35	0	0	0.32	0	0	0	0	0	0.57	0.06	0	1966-1982	
0.1	0.06	0	0.4	0	0	0	0	0	0	0	0	0.7	0.06	0	1983-1999	اذار
1	1	0.06	0.44	0	0	0.8	0.2	0	0	0	0	1.5	0.19	0	2000-2017	
0.31	0.3	0.03	0.27	0	0	0.23	0.09	0	0	0	0	0.99	0.1825	0	المعدل	
0.28	0.28	0.03	0.08	0	0	0.08	0.009	0	0	0	0	-0.07	-0.09	0	التغير مطلق	
90.32	93.33	100.00	29.63	0.00	0.00	34.78	10.00	0.00	0.00	0.00	0.00	-7.07	-49.32	0.00	% التغير نسبة	
0	0	0.1	8.5	2.3	0.05	2.44	1.25	0.38	0	0	0	1	1.44	0	1948-1965	
0	0.05	0.05	9.1	1.5	0.2	1	2.44	0.2	0	0	0	0.5	1.09	0.22	1966-1982	
٠.٤	0.٤	0.06	10	3.1	0.8	3	3.2	0.1	0	0	0	0.65	0.55	0.1	1983-1999	نيسان
0.22	1	0.29	13	4.21	1.3	3.6	3.77	1.1	0	0	0	0.5	0.8	0.2	2000-2017	
0.055	0.4625	0.125	10.15	2.7775	0.5875	2.51	2.665	0.445	0	0	0	0.6625	0.97	0.13	المعدل	
0.06	0.2	0.05	1.4	0.7	0.4	0.5	0.6	0.2	0	0	0	-0.1	-0.2	-0.5	التغير مطلق	
109.09	43.24	40.00	13.79	25.20	68.09	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	-15.09	-20.62	-384.62	% التغير نسبة	
1	1.79	1.02	25	17.2	10.2	0	0	0	0	0	0	1	2.3	0.25	1948-1965	
0.2	1.06	0.6	27.36	19.82	8.3	0	0	0	0	0	0	0.5	2.5	1.03	1966-1982	
0	0.6	0	29.65	25	14.71	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1983-1999	مايس
0.8	0.4	0.5	29.11	26.9	16.6	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2000-2017	
0.5	0.9625	0.53	27.78	22.23	12.4525	0	0	0	0	0	0	0.375	1.2	0.32	المعدل	
-0.2	-0.4	-0.1	1.9	3.4	2.6	0	0	0	0	0	0	-0.3	-0.9	-0.2	التغير مطلق	
-40.00	-41.56	-18.87	6.84	15.29	20.88	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	-80.00	-75.00	-62.50	% التغير نسبة	

مصدر: خرائط للمستوى ١٠٠٠ هكتوباسكال المنشورة على موقع وكالة المحيطات والغلاف الجوي الامريكية (NOOA) على الرابط

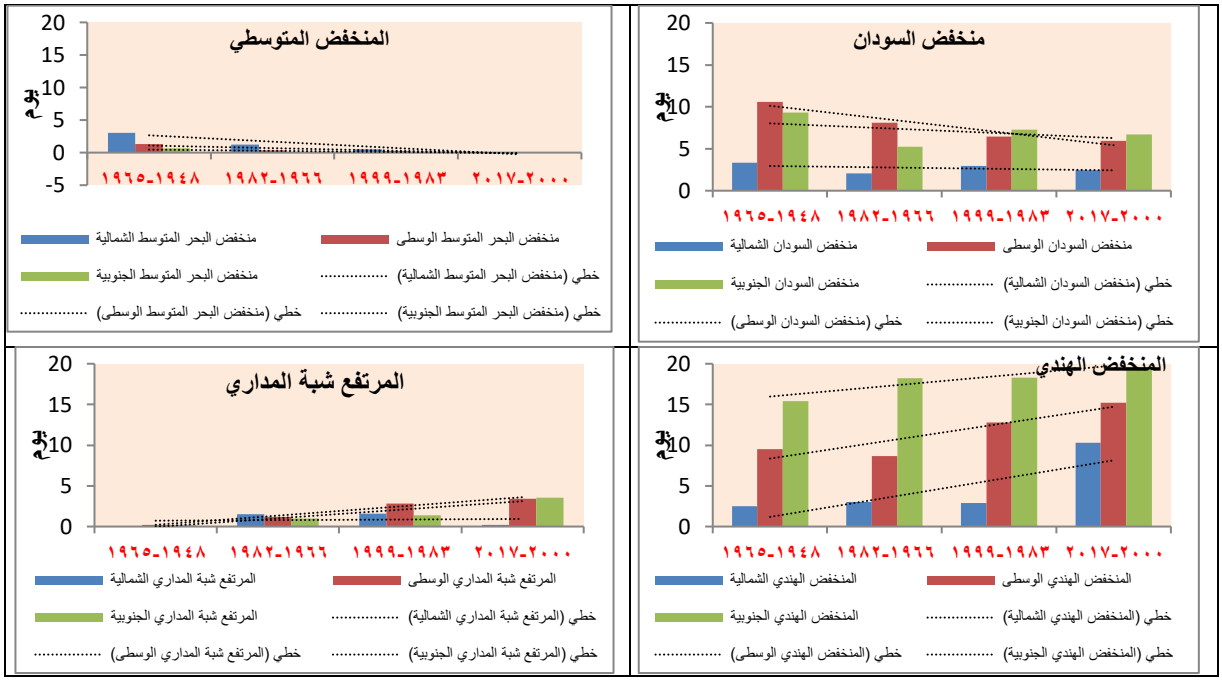
https://www.esrl.noaa.gov

ب. **منخفض البحر المتوسط:** اتجهت مدة بقاء المنخفض ايضا نحو الانخفاض اما بالنسبة لمنخفض البحر المتوسط المرافق للسمك المداري فوق العراق بلغ نسبة تغيره على المنطقة الشمالية (– ٦١.٩٤) اذ سجل اعلى معدل لبقائه في الدورة الاولى ٣ اذ لم يسجل له معدل في الدورة الرابعة ، اما بالنسبة للمنطقة الوسطى فقد بلغت نسبة تغيره (–٨٢.٠٥) وسجل اعلى معدل لبقائه في الدورة الاولى ١.٣٣ ولم يسجل له بقاء في الدورة الرابعة ، اما على المنطقة الجنوبية فقد بلغت نسبة تغيره (–٥٣.٣٣) وسجل اعلى معدل له في الدورة الاولى بلغ ٠.٦٥ ولم يسجل له معدل في الدورة الرابعة .

ج. **منخفض الهند الموسمي:** اتجهت مدة بقاءه نحو الارتفاع بلغت نسبة تغيره على المنطقة الشمالية (+٤٦.٧٩) اذ سجل اعلى معدل لبقائه في الدورة الرابعة بلغ ٩.٥٧ واقل معدل في الدورة الاولى ٢.٥ ، اما فوق المنطقة الوسطى بلغ نسبة تغيره (٢١.٢٦) اذ سجل اعلى معدل لبقائه في الدورة الرابعة بلغ ١٥.٢ وأدنى معدل له في الدورة الاولى بلغ ٨.٥ ، اما بالنسبة للمنطقة الجنوبية بلغ نسبة تغير منخفض الهند الموسمي (٧.٠٤٩) وبلغ اعلى معدل لبقائه في الدورة الرابعة ١٩.٥٩ وأدنى معدل له في الدورة الاولى ١٥.٤ يوم .

د. **المرتفع شبة المداري:** اتجهت مدة بقاءه نحو الارتفاع فقد بلغت نسبة تغير بقائه فوق المنطقة الشمالية (+١.٢٣) وسجل اعلى معدل بقاء له في الدورة الثالثة ٠.٦ ولم يسجل له بقاء في الدورة الأولى. اما فوق المنطقة الوسطى فقد بلغ نسبة تغير بقائه (٥٧.٥٩) وسجل اعلى معدل لبقائه في الدورة الرابعة بلغ ٣.٤٤ وأدنى معدل له في الدورة الاولى ٠.٢يوم اما على المنطقة الجنوبية فقد بلغت نسبة تغيره ٥٤.١٥ وسجل اعلى معدل لبقائه في الدورة الرابعة بلغ ٢.٥٧ وأدنى معدل له في الدورة الاولى بلغ ٠.٢ يوم . وعلية فان سبب زيادة مدة بقاء السمك المداري في بداية الموسم الممطر كان مترافقا مع ارتفاع مدد بقاء منخفض الهند الموسمي والمرتفع شبة المداري مع تراجع مدد بقاء منخفضي السودان والمتوسطي وهذا يفسر ان شهر تشرين الاول بدأ يتصف بالجفاف في السنوات الاخيرة نتيجة ظروف الجفاف المرافقة لسيطرة كلا المنظومتين وارتفاع سمك طبقة الهواء بين ١٠٠٠–٥٠٠ هكتوباسكال .

شكل (٤) اتجاه معدلات عدد ايام بقاء المنظومات السطحية المرافقة لخط سمك ٥٧٠٠م (يوم) خلال شهر تشرين الاول فوق العراق للمدة ١٩٤٧–٢٠١٧



المصدر: بيانات جدول (٢)

٢. شهر تشرين الثاني: من بيانات جدول (٢) والشكل (٥) يتبين الاتي

أ. منخفض السودان: اتجهت مدة بقاء منخفض السودان نحو الارتفاع بلغ نسبة تغيره على المنطقة الشمالية (٤٠.٠٠٪) اذ بلغ اعلى مدة بقاء في الدورة الثالثة ٠.٠٦ يوم ، بينما لم يسجل له بقاء في الدورات الاخرى ، اما على المنطقة الوسطى بلغة نسبة التغير (١٤٧.٠%) وبلغ اعلى معدل بقاء في الدورة الرابعة ٠.٦ يوم واقل معدل في الدورة الثانية ٠.٠٥ يوم ,اما على المنطقة الجنوبية فقد بلغت نسبة تغير المنخفض السوداني (٤.٧١%) اذ سجل اعلى معدل بقاء في الدورة الرابعة بلغ ٢.٥يوم واقل معدل في الدورتين الاولى والثانية بلغ ١يوم .

ب. **منخفض البحر المتوسط:**

لم يسجل له بقاء على المنطقة الشمالية متزامنا مع سيطرة السمك المداري ، اما بالنسبة للمنطقة الوسطى فقد بلغت نسبة تغيره (−٨٢.٠٥) وسجل اعلى معدل لبقائه في الدورة الاولى ٠.٢٧ يوم ولم يسجل له بقاء في الدورة الرابعة ، اما على المنطقة الجنوبية فقد بلغت نسبة تغيره (−٢٥.٠) وسجل اعلى معدل له في الدورة الاولى بلغ ٠.٢٧يوم ولم يسجل له معدل في الدورتين الثالثة والرابعة، مما يشير الى تراجع حالات تكرار خط سمك ٥٧٠٠ م مع تكرار المنخفضات المتوسطية وتحديدا العميقة منها التي تعمل على رفع سماكة الغلاف الجوي نتيجة سحب الكتلة الهوائية الدافئة الرطبة مما يزيد من سمك الهواء .

ج. **المنخفض المندمج:**

يسجل له بقاء على المنطقة الشمالية متزامنا مع سيطرة السمك المداري، اما بالنسبة للمنطقة الوسطى فقد بلغت نسبة تغيره (−٨٢.٠٥) وسجل اعلى معدل لبقائه في الدورة الاولى ٠.٢٧ يوم ولم يسجل له بقاء في الدورة الرابعة، اما على المنطقة الجنوبية فقد بلغت نسبة تغيره (−٢٥.٠) وسجل اعلى معدل له في الدورة الاولى بلغ ٠.٢٧يوم ولم يسجل له معدل في الدورتين الثالثة والرابعة.

د. منخفض الهند الموسمي:

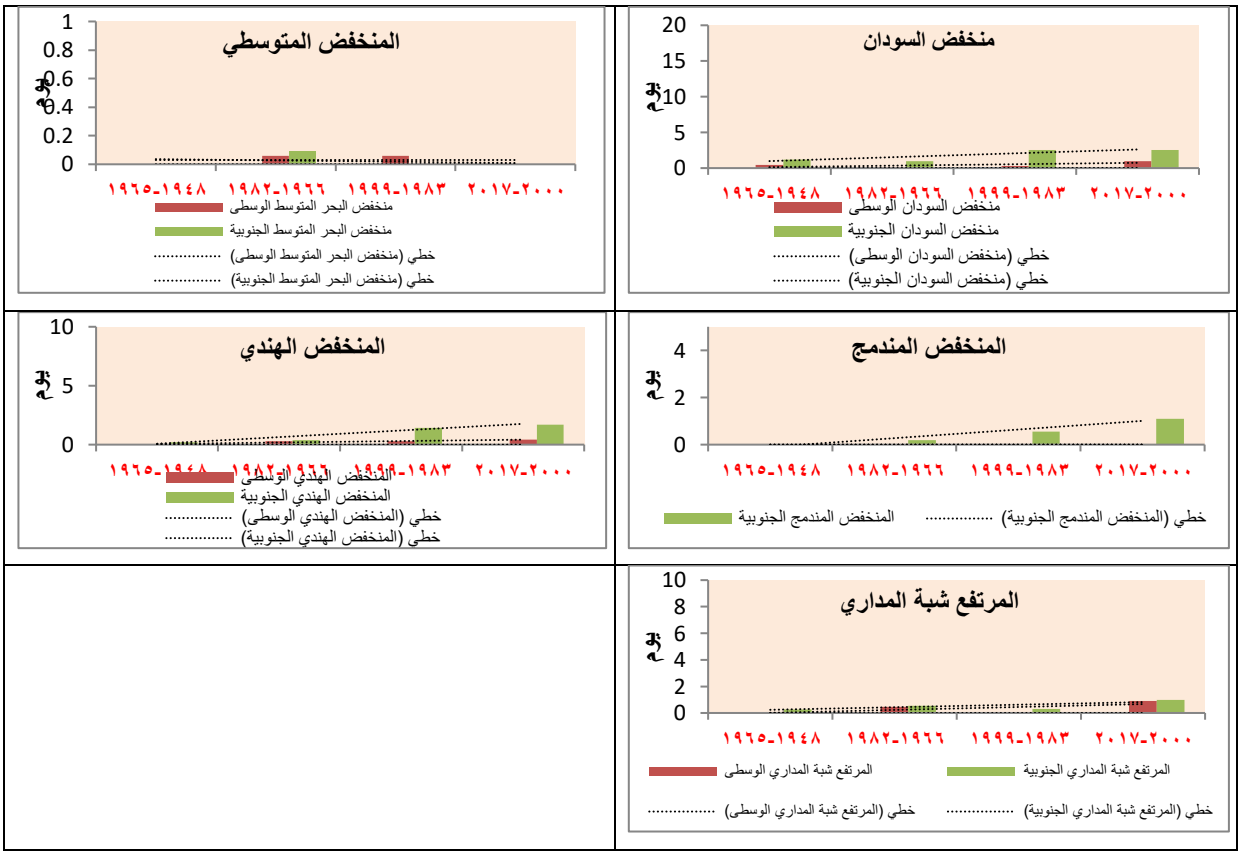
المرافق للسمك المداري فوق العراق لم يسجل له بقاء على المنطقة الشمالية ,اما فوق المنطقة الوسطى اتجه نحو الارتفاع بلغ نسبة تغيره (٥١.٤٪) اذ سجل اعلى معدل لبقائه في الدورة الرابعة بلغ ٠.٤١ يوم ، ولم يسجل له بقاء في الدورتين الاولى والثالثة ، اما بالنسبة للمنطقة الجنوبية بلغ نسبة تغير منخفض الهند الموسمي(٢١.٣٩٪) وبلغ اعلى معدل لبقائه في الدورة الثالثة ٠.٨١ يوم وادنى معدل له في الدورة الرابعة ٠.٦ يوم .اما بالنسبة للمرتفع الشبه المداري المرافق للسمك المداري فوق العراق لم يسجل له بقاء فوق المنطقة الشمالية. اما فوق المنطقة الوسطى فقد بلغ نسبة تغير بقائه (٦٨.٩٧٪) وسجل اعلى معدل لبقائه في الدورة الرابعة بلغ ٠.٨٩ يوم، ولم يسجل له بقاء في الدورتين الاولى والثالثة، اما على المنطقة الجنوبية فقد بلغت نسبة تغيره (١٨.٩٦٪) وسجل اعلى معدل لبقائه في الدورة الرابعة بلغ ١ يوم، وأدنى معدل له في الدورة الاولى بلغ٧ ٠.٢ يوم.

هـ. المرتفع شبة المداري:

اتجهت مدة بقاءه نحو الارتفاع فقد بلغت نسبة تغير بقائه فوق الوسطى (+٥٨.٨) وسجل اعلى معدل بقاء له في الدورة الرابعة ٠.٨٩ يوم ولم يسجل له بقاء في الدورة الاولى. اما فوق المنطقة الجنوبية فقد بلغ نسبة تغير بقائه (١٨.٩%) وسجل اعلى معدل لبقائه في الدورة الرابعة بلغ ١ يوم وأدنى معدل له في الدورة الاولى 0.27يوما ولم يسجل اي

تكرار مرافق للسمك المداري فوق المنطقة الشمالية لكل الدورات. وعلية فان سبب زيادة مدة بقاء السمك المداري في بداية الموسم االمطري تزامن ارتفاع مدد بقاء منخفض الهند الموسمي والمرتفع شبة المداري مع تراجع مدد بقاء منخفضي السودان والمتوسطي وهذا يفسر ان شهر تشرين الاول بدأ يتصف بالجفاف في السنوات الاخيرة نتيجة ظروف الجفاف المرافقة لسيطرة كلا المنظومتين وارتفاع سمك طبقة الهواء بين ١٠٠٠–٥٠٠ هكتوباسكال

شكل (٥) اتجاه معدلات عدد ايام بقاء المنظومات السطحية المرافقة لخط سمك ٥٧٠٠م (يوم) خلال شهر تشرين الثاني فوق العراق للمدة ١٩٤٧–٢٠١٧



المصدر: بيانات جدول (٢)

٣. شهر كانون الاول

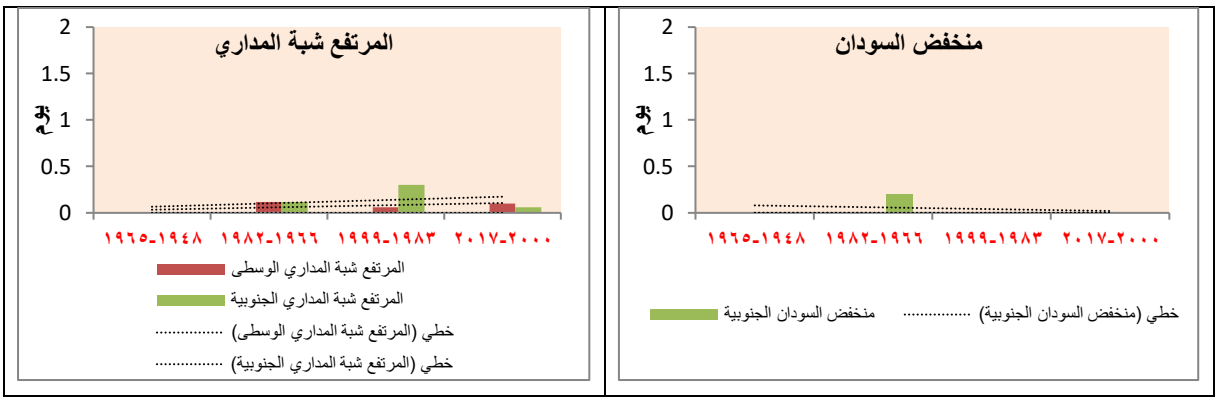
أ.منخفض السودان:

تبين من جدول (٤) وشكل (٦) ان المنخفض السوداني المرافق للسمك المداري فوق العراق على المنطقة الشمالية والوسطى لم يسجل له بقاء لكن ظهر فوق المنطقة الجنوبية اذ بلغ نسبة تغير بقائه (٤٠.٠٠٠٪) اذ سجل اعلى معدل له في الدورة الثانية بلغ ٠.٢ يوم ولم يسجل له بقاء في الدورات الاخرى. اما بالنسبة لمنخفض البحر المتوسط والمنخفض المندمج والهندي الموسمي المرافقين للسمك المداري فوق العراق لم يسجل لهم بقاء .

ب. المرتفع شبه المداري:

المرافق للسمك المداري فوق العراق لم يسجل له بقاء فوق المنطقة الشمالية، اما فوق المنطقة الوسطى اتجه نحو الارتفاع في مدة بقاءه فقد بلغ نسبة تغير بقائه (٤٢.٨٦٪) اذ سجل اعلى معدل لبقائه في الدورة الثانية بلغ ٠.١٢ يوم، ولم يسجل له بقاء في الدورة الاولى، اما فوق المنطقة الجنوبية فقد بلغت نسبة تغير بقائه (١٦.٦٧٪) اذ سجل اعلى معدل لبقائه في الدورة الثالثة بلغ ٠.٣٠ يوم ولم يسجل له بقاء في الدورة الاولى ايضا. وعلية فان ارتفاع السمك المداري فوق العراق خلال شهر كانون الاول كان بفعل زيادة مدة بقاء المرتفع شبة المداري مقابل تراجع منخفض السودان مما يفسر ارتفاع السمك المداري خلال شهر كانون الثاني هو زيادة سمك الطبقة الهوائية بين ١٠٠٠-٥٠٠ هكتوباسكال نتيجة سيطرة المؤثرات المدارية الجافة.

شكل (٦) اتجاه معدلات عدد ايام بقاء المنظومات السطحية المرافقة لخط سمك ٥٧٠٠م (يوم) خلال شهر كانون الاول فوق العراق للمدة ١٩٤٧-٢٠١٧

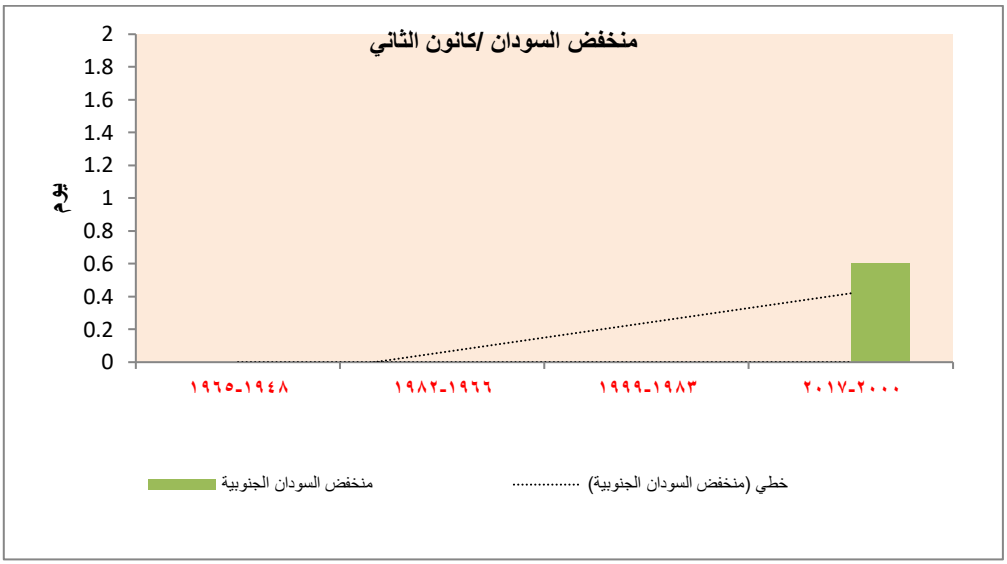


المصدر: بيانات جدول (٢)

٤. شهر كانون الثاني:

ان المنخفض السوداني المرافق للسمك المداري فوق العراق لم يسجل له بقاء فوق المنطقتين الشمالية والوسطى وظهر له بقاء فوق المنطقة الجنوبية اذ بلغ نسبة تغير بقائه (٢٤.٠٪) شكل (٧) اذ سجل اعلى معدل بقاء له في الدورة الرابعة بلغ ٠.٢ يوم ولم يسجل له بقاء في الدورة الثانية، اما بالنسبة لمنخفض البحر المتوسط والمنخفض المندمج ومنخفض الهند الموسمي المرتفع شبه المداري لم يسجل لهم بقاء خلال هذا الشهر .

شكل (٧) اتجاه معدلات عدد ايام بقاء المنظومات السطحية المرافقة لخط سمك ٥٧٠٠م (يوم) خلال شهر كانون الثاني فوق العراق للمدة ١٩٤٧-٢٠١٧

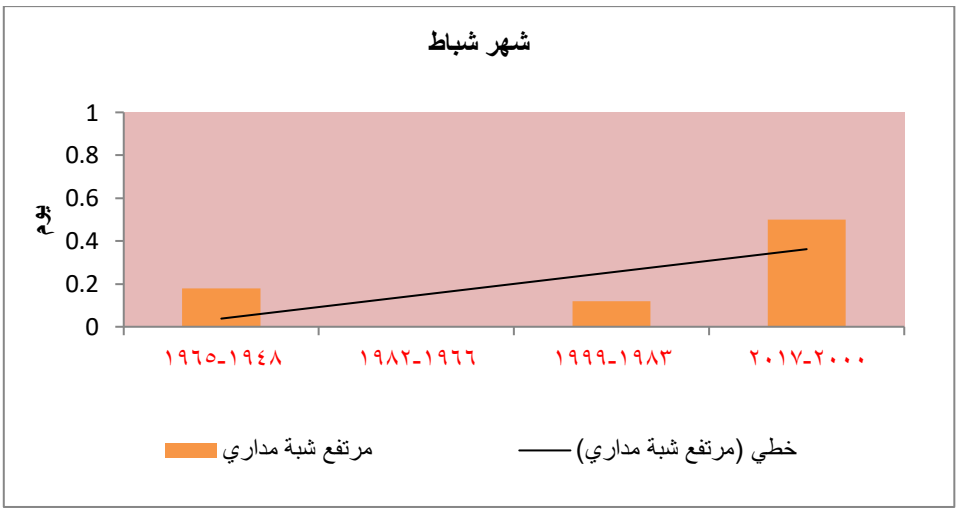


المصدر: بيانات جدول (٢)

٥. شهر شباط :

تبين من جدول (٢) وشكل (٨) ان **المرتفع شبة المداري المرافق** للسمك المداري فوق العراق لم يسجل له بقاء فوق المنطقة الشمالية ، اما على المنطقة الوسطى فقد اتجهت ايام بقاءه نحو الارتفاع فقد بلغ نسبة تغير بقائه (٧٢.٠٪) ولم يسجل له بقاء في الدورات باستثناء الدورة الرابعة اذ بلغ معدل بقائه ٠.١ يوم ,اما على المنطقة الجنوبية فقد بلغ نسبة تغير بقائه (١٥.٠٪) اذ بلغ اعلى معدل بقاء له في الدورة الرابعة بلغ ٠.٥ يوم ولم يسجل له بقاء في الدورة الثانية ، اما بالنسبة لمنخفض البحر المتوسط والمنخفض المندمج ومنخفض الهند الموسمي المرافقة للسمك المداري فوق العراق لم يسجل لهم بقاء في هذا الشهر .وعليه فان مدة بقاء المرتفع شبة المداري واتجاهها نحو الارتفاع كانت الاساس في زيادة مدة بقاء السمك المداري فوق العراق.

شكل (٨) اتجاه معدلات عدد ايام بقاء المنظومات السطحية المرافقة لخط سمك ٥٧٠٠م (يوم) خلال شهر شباط فوق العراق للمدة ١٩٤٧-٢٠١٧



المصدر: بيانات جدول (٢)

٦. شهر اذار

أ. منخفض السودان:

تبين من جدول (٢) وشكل (٩) ان المنخفض السوداني المرافق للسمك المداري فوق العراق لم يسجل له بقاء فوق المنطقة الشمالية اما فوق المنطقة الوسطى فقد بلغ نسبة تغيره (-٤٩.٣٢٪) اذ سجل اعلى معدل بقاء له في الدورة الاولى بلغ ٠.٤٢ يوم وادنى معدل بقاء له في الدورتين الثانية والثالثة بلغ ٠.٠٦ يوم ، اما على المنطقة الجنوبية فقد بلغ نسبة تغيره (-٢٠.٢٠٪) اذ بلغ اعلى معدل بقائه في الدورة الاولى ١.٨ يوم وادنى معدل بقاء في الدورة الثانية بلغ ٠.٥٧ يوم ، اما بالنسبة لمنخفض البحر المتوسط لم يسجل له بقاء في هذا الشهر.

ب. المنخفض المندمج:

فلم يسجل له بقاء فوق المنطقة الشمالية، اما على المنطقة الوسطى فقد بلغ نسبة تغيره (٩.٧٣٪) اذ سجل اعلى معدل بقاء في الدورة الرابعة بلغ ٠.٢ يوم ولم يسجل له بقاء في الدورتين الثانية والثالثة، اما على المنطقة الجنوبية فقد بلغت اما نسبة تغير بقائه (٣٤.٧٨٪) اذ سجل اعلى معدل لبقائه في الدورة الرابعة ٠.٥ يوم ولم يسجل له بقاء في الدورة الثالثة، اما بالنسبة لمنخفض الهندي الموسمي لم يسجل له بقاء خلال هذا الشهر.

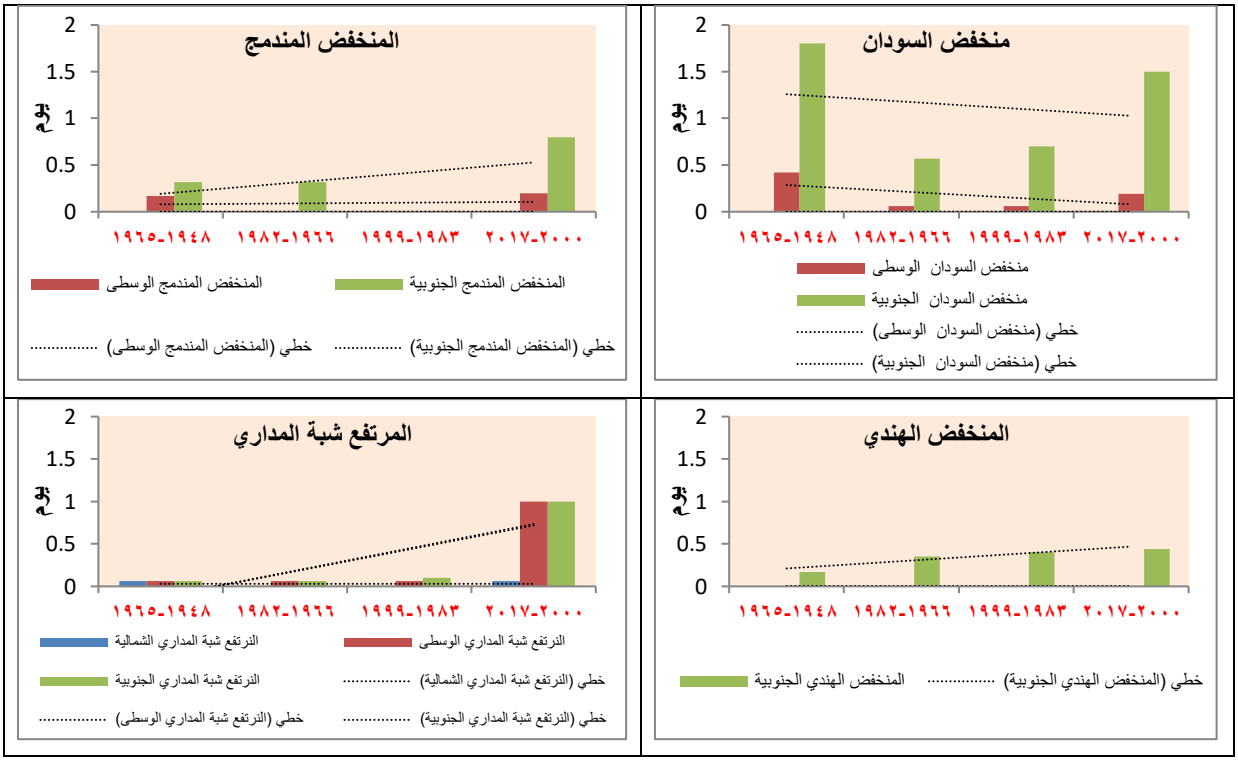
ج. منخفض الهند الموسمي:

سجلت مدد بقاء منخفض الهند الموسمي اتجاها نحو الارتفاع المرافق لخط السمك ٥٧٠٠م لعلى المنطقة الجنوبية فقط ليسجل نسبة تغير بلغت ٢٩.٦٣ %ليسجل أعلى معدل بقاء في الدورة الاخيرة بمعدل ٠.٤ يوما مما ساهم في زيادة تكرار السمك المداري على جنوب العراق .

د. المرتفع شبة المداري:

بلغت نسبة تغيره على المنطقة الشمالية (١٠٠.٠٪) اذ سجل اعلى معدل لبقائه في الدورتين الاولى والرابعة بلغ ٠.٠٦ يوم ولم يسجل له بقاء في الدورتين الثانية والثالثة، اما فوق المنطقة الوسطى فقد بلغت نسبة تغيره (٩٤.٩٢٪) اذ سجل اعلى معدل بقاء له في الدورة الرابعة بلغ ١.٠ يوم واقل معدل له في الدورات الاولى والثانية والثالثة بلغ ٠.٠٦ يوم ، اما فوق المنطقة الجنوبية فقد بلغت نسبة تغير بقائه (٩١.٨٠٪) وسجل اعلى معدل له في الدورة الرابعة ١.٠ يوم وادنى معدل له في الدورتين الاولى والثانية بلغ ٠.٠٦ يوم.

شكل (٩) اتجاه معدلات عدد ايام بقاء المنظومات السطحية المرافقة لخط سمك ٥٧٠٠م (يوم) خلال شهر اذار فوق العراق للمدة ١٩٤٧-٢٠١٧



المصدر: بيانات جدول (٢)

٧. شهر نيسان:

أ- منخفض السودان:

اتجهت مدة بقاء بالانخفاض على العراق بصورة عامة شكل (١٠) فوق المنطقة الشمالية بلغ نسبة تغير بقائه (-٢٣٢.٥٦٪) اذ سجل اعلى معدل لبقائه في الدورة الاولى بلغ ٠.٣٤ يوم وادنى معدل له في الدورة الثالثة بلغ ٠.١ يوم, اما فوق المنطقة الوسطى بلغت نسبة تغير بقائه (- ٢٠.٦٢٪) اذ سجل اعلى معدل لبقائه في الدورة الاولى بلغ ١.٤٤ يوم وادنى معدل لبقائه في الدورة الثالثة بلغ ٠.٥٥ يوم، اما فوق المنطقة الجنوبية بلغت نسبة تغير بقائه (-١٥.٠٩٪) وسجل اعلى معدل لبقائه في الدورة الاولى بلغ ١ يوم وادنى معدل بقاء له في الدورتين الثانية والرابعة بلغ ٠.٥ يوم .

ب- المنخفض المندمج:

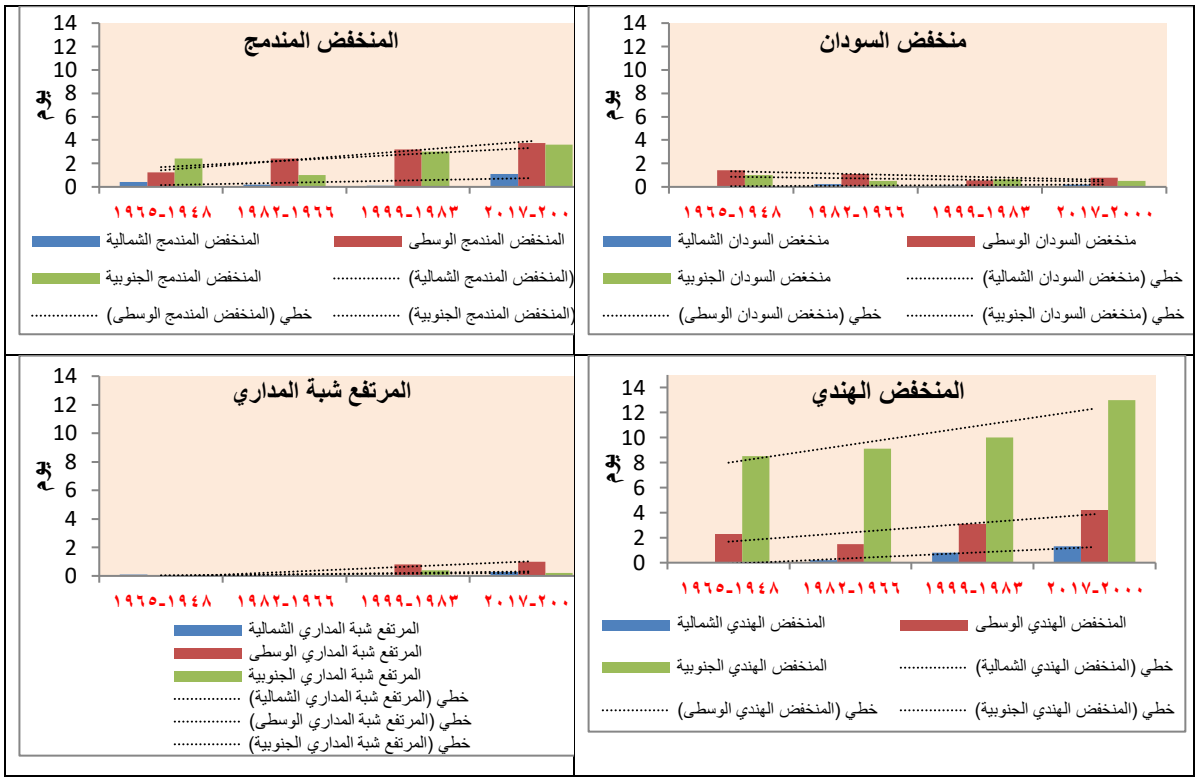
اتجهت مدة بقاءه المرافق للسمك المداري نحو الارتفاع بلغ نسبة تغير بقائه على المنطقة الشمالية (٤٤.٩٤٪) اذ سجل اعلى معدل لبقائه في الدورة الرابعة بلغ ١.١ يوم ، وادنى معدل لبقائه في الدورة الثالثة بلغ ٠.١ يوم ، اما على المنطقة الوسطى فقد بلغ نسبة تغير بقائه (٢١.٦٠٪) اذ بلغ اعلى معدل لبقائه في الدورة الرابعة بلغ ٣.٧٧ يوم وادنى معدل لبقائه في الدورة الاولى بلغ ١.٧ يوم ، اما فوق المنطقة الجنوبية بلغت نسبة تغير بقائه (١٩.٩٢٪) اذ سجل اعلى معدل لبقائه في الدورة الرابعة بلغ ٣.٦ يوم وادنى معدل بقاء له في الدورة الثانية بلغ ١ يوم

ج. منخفض الهند الموسمي :

اتجهت مده بقاءه المرافقة للسمك المداري نحو الارتفاع اذ بلغت نسبة تغير بقائه على المنطقة الشمالية (٦٩.٥٧٪) اذ سجل اعلى معدل لبقائه في الدورة الرابعة بلغ ١.٣ يوم ولم يسجل له بقاء في الدورة الاولى, اما فوق المنطقة الوسطى بلغت

نسبة تغير بقائه (٢٥.٦٩٪) اذ سجل اعلى معدل لبقائه في الدورة الرابعة بلغ ٤.١ يوم وادنى معدل بقاء له في الدورة الثانية بلغ ١.٥ يوم ، اما فوق المنطقة الجنوبية بلغت نسبة تغير بقائه (١٣.٧٩٪) وسجل اعلى معدل لبقائه في الدورة الرابعة بلغ ١٣ يوم وادنى معدل لبقائه في الدورة الاولى ٨.٥ يوم .

شكل (١٠) اتجاه معدلات عدد ايام بقاء المنظومات السطحية المرافقة لخط سمك ٥٧٠٠م (يوم) خلال شهر نيسان فوق العراق للمدة ١٩٤٧-٢٠١٧



المصدر جدول (٢)

د. المرتفع شبه المداري:

المرافق للسمك المداري فوق العراق بلغت نسبة تغير بقائه على المنطقة الشمالية (٤٠.٠٪) اذ سجل اعلى معدل لبقائه في الدورة الرابعة بلغ ٠.٢٩ يوم وأدنى معدل لبقائه في الدورة الثانية بلغ ٠.٠٥ يوم، اما فوق المنطقة الوسطى بلغت نسبة تغير بقائه (٣٥.٥٦٪) اذ سجل اعلى معدل لبقائه في الدورة الرابعة بلغ ١ يوم وأدنى معدل لبقائه في الدورة الثانية بلغ ٠.٠٥ يوم، اما فوق المنطقة الجنوبية بلغت نسبة تغير بقائه (١٠٩.٠٩٪) اذ لم يسجل له بقاء الا في الدورة الرابعة بلغ ٠.٢٢ يوم .

يتضح مما سبق ان لطول مدة بقاء منخفض الهند الحراري الموسمي وتغيرها نحو الارتفاع كانت الاساس في ارتفاع طول مدة بقاء السمك المداري اضافة الى ظروف اندماجه مع المنخفضات الحرارية الاخرى لاسيما منخفض السودان ومنخفض شبة الجزيرة العربية تساعد الوضعية الى رفع درجة حرارة الهواء وزيادة سمك الكتلة الهوائية المدارية.

٨. شهر مايس

تبين من جدول (٢) وشكل (١١) الآتي:

أ. **المنخفض السوداني:** اتجهت ايام بقاءه نحو الانخفاض المرافقة للسمك المداري فوق العراق على المنطقة الشمالية بلغت نسبة تغير بقائه (-٣٥.٠٩٪) اذ سجل اعلى معدل بقائه في الدورة الثانية ٢.٠٣ يوم ولم يسجل له بقاء في الدورتين الثالثة والرابعة ، اما فوق المنطقة الوسطى بلغت نسبة تغير بقائه (-٧٥.٠٠) اذ سجل اعلى معدل بقائه في الدورة الثانية بلغ ٢.٥

يوم ولم يسجل له بقاء في الدورتين الثالثة والرابعة ، اما فوق المنطقة الجنوبية بلغت نسبة تغير بقائه (-٨٠.٠٠٪) اذ سجل اعلى معدل لبقائه في الدورة الاولى بلغ ١ يوم ، ولم يسجل له بقاء في الدورتين الثالثة والرابعة .اما بالنسبة لمنخفض البحر المتوسط والمنخفض المندمج لم يسجل لهم بقاء في هذا الشهر .

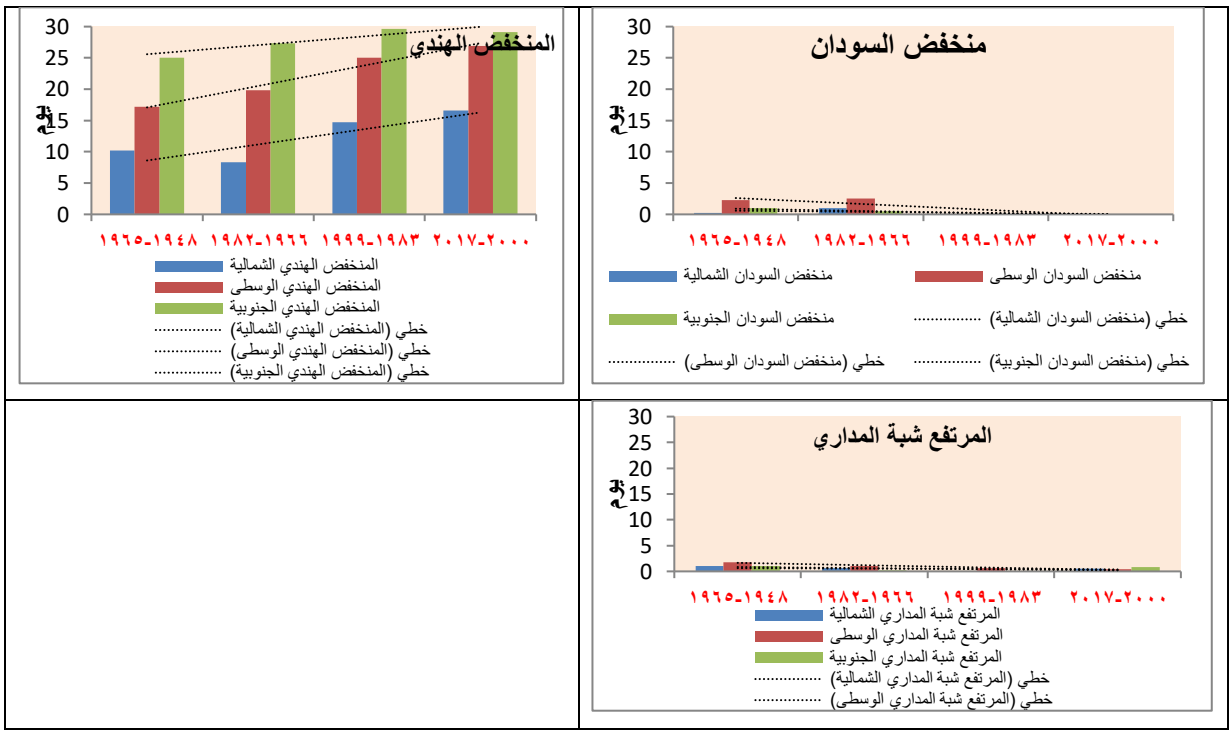
ب. **منخفض الهند الموسمي :**

اتجهت ايام سيطرته المرافقة للسمك المداري نحو الارتفاع بلغت نسبة تغير بقائه فوق المنطقة الشمالية (٢٠.٨٠٪) اذ سجل اعلى معدل لبقائه في الدورة الرابعة بلغ ١٦.١ يوم وادنى معدل لبقائه في الدورة الاولى بلغ ٩.٢ يوم ، اما فوق المنطقة الوسطى بلغت نسبة تغير بقائه (٣٥. ١٥٪) اذ سجل اعلى معدل لبقائه في الدورة الرابعة بلغ ٢٦.٩ يوم وادنى نعد بقاء له في الدور الاولى بلغ ١٧.٢ يوم ، اما فوق المنطقة الجنوبية بلغت نسبة تغير بقائه (٦.٧٣٪) اذ بلغ اعلى معدل لبقائه في الدور الرابعة ٣٠.٨٨ يوم وادنى معدل لبقائه في الدورة الاولى بلغ ٢٥ يوم .مما يشير الى قوه منخفض الهند الموسمي في رفع سماكة الغلاف الجوي نتيجة دفئ الكتلة المدارية المرافقة له.

ج. **المرتفع شبه المداري:**

اتجهت ايام بقاءه المرافقة للسمك المداري بلغت نسبة تغير بقائه على المنطقة الشمالية(-١٦.٥٣٪) اذ سجل اعلى معدل لبقائه في الدورة الاولى بلغ ١.٠٢ يوم وادنى معدل بقاء له في الدورة الثالثة بلغ ٠.٣ يوم ، اما فوق المنطقة الوسطى بلغت نسبة تغير بقائه (-٤١.٥٦٪) اذ سجل اعلى معدل بقاء له في الدورة الاولى بلغ ١.٧٩ يوم وادنى معدل لبقائه في الدورة الرابعة بلغ ٠.٤ يوم ، اما فوق المنطقة الجنوبية فقد بلغت نسبة تغير بقائه (-٥٦.٣٤٪) اذ سجل اعلى معدل بقاء له في الدورة الاولى بلغ ١ يوم ,اذ لم يسجل له معدل لبقائه في الدورة الثالثة.

شكل (١١) اتجاه معدلات عدد ايام بقاء المنظومات السطحية المرافقة لخط سمك ٥٧٠٠م (يوم) خلال شهر مايس فوق العراق للمدة ١٩٤٧-٢٠١٧



المصدر: بيانات جدول (٢)

اثنى عشرة: تغير المجموع الموسمي لمدد بقاء المنظومات الضغطية السطحية المرافقة لخط سمك ٥٧٠٠ م فوق العراق

يتبين من تحليل بيانات جدول (٣) ولشكل (١٢) وجود تباين في اتجاهات المجموع الموسمي لتكرار المنظومات الضغطية السطحية المرافقة لخط السمك المداري ٥٧٠٠ م فوق العراق اذ تبين مايلي:

١. انخفض مجموع عدد ايام بقاء المنخفض السوداني المرافق لخط السمك المداري على العراق بنسب تغير بلغت (-٨.٠٢ و-٢٥.٣٢ و-١٣.٥١ %) على شمال ووسط وجنوب العراق على التوالي مما يشير الى ضعف المنخفض وعدم تعمقه في طبقات الجو العليا اضافة الى قلة محتواه الرطوبي مما يقلل من سمك الطبقات الهوائية المرافقة له

٢. تراجعت مجاميع ايام بقاء منخفض البحر المتوسط بنسب تغير بلغت (-٧٥.١٦ -% ٨٢.٠٥, % -٥٣.٣٣, -%) على مناطق الدراسة على التوالي، ويرتبط ذلك بتناقص تكرار المنخفضات المتوسطية على العراق نتيجة التغير المناخي وضحالتها مما يضعف من سحب الكتلة المدارية البحرية في مقدمته مما يضعف من تكرار السمك المداري نتيجة ضحالة سمك الطبقة الهوائية المرافقة لها وقلة رطوبتها لاسيما في بداية الموسم المطري.

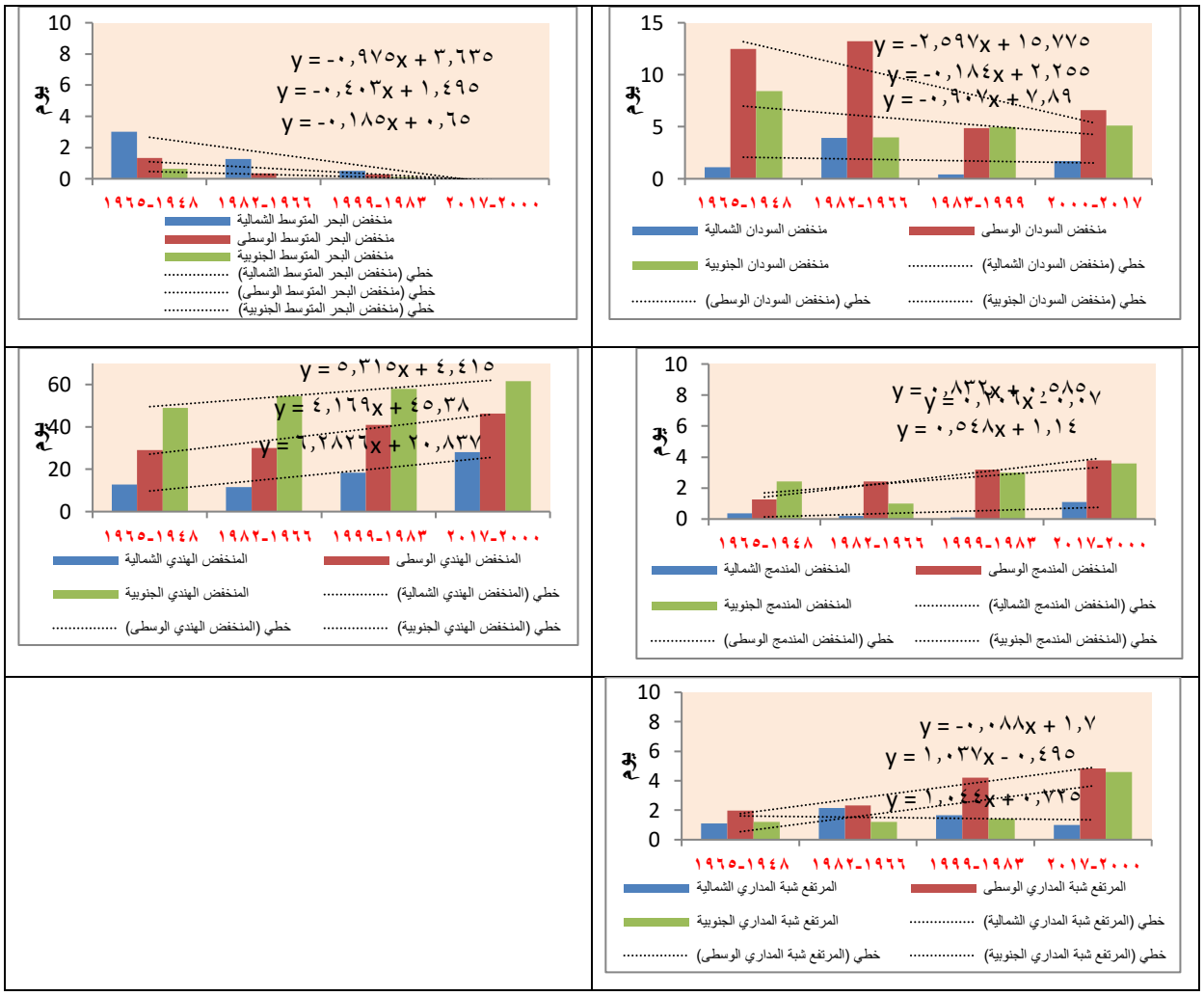
٣. اتجهت مجاميع ايام بقاء المنخفض المندمج المرافق لخط السمك المداري نحو الارتفاع في جميع مناطق الدراسة وسجل نسب تغير بلغت (١٧٩.٧ % ,٧.٥٠ و٩٠. ١٩٪) على التوالي ويعود ارتفاع مدد بقاء خط السمك المداري مع ارتفاع مدد بقاء المنخفضات المندمجة الى كون المنخفض المندمج يكون عميقاً تعمل على سحب امتدادات الكتل المدارية مما يزيد من سمك الهواء اضافة الى ان اغلب حالات الاندماج تحدث بين المنخفضات الحرارية مثل المنخفضين الهندي والسوداني او مع المنخفضات المحلية لاسيما على الجزيرة العربية مما يزيد من السماكة المدارية فوق العراق

جدول (٣) المجموع الموسمي لمعدل عدد ايام بقاء المنظومات السطحية (يوم) المرافقة لبقاء خط سمك ٥٧٠٠ م فوق العراق للمدة ١٩٤٨-٢٠١٧

المنطقة	منخفض السودان			المنخفض المتوسطي			المنخفض المندمج			المنخفض الهندي			المرتفع شبة المداري		
	الشمالية	الوسطى	الجنوبية	الشمالية	الوسطى	الجنوبية	الشمالية	الوسطى	الجنوبية	الشمالية	الوسطى	الجنوبية	الشمالية	الوسطى	الجنوبية
1948-1965	1.38	16.21	10.44	3	1.33	0.65	0.38	1.25	2.44	12.75	29	48.9	1.12	1.99	1.2
1966-1982	5.2	16.8	5	1.27	0.33	0	0.2	2.44	1	11.5	29.98	54.66	2.15	2.31	1.2
1983-1999	0.5	5.4	5.6	0.52	0.29	0.1	0.1	3.2	3	18.39	40.88	57.95	1.66	4.2	1.4
2000-2017	1.9	7.4	5.6	0	0	0	1.1	3.77	3.6	28.17	46.31	61.7	0.99	4.84	4.59
المعدل	2.24	11.45	6.66	1.19	0.48	0.18	0.44	2.66	2.51	17.70	36.54	55.80	1.48	3.335	2.0975
معامل التغير	-0.18	-2.9	-0.9	-0.9	-0.4	-0.1	0.8	0.2	0.5	5.3	4.1	6.2	-0.8	1.04	1.03
% التغير نسبة	-8.02	-25.32	-13.51	-75.16	-82.05	-53.33	179.78	7.50	19.92	29.94	11.22	11.11	54.05	31.18	49.11

بالاعتماد على بيانات جدول ٢

شكل (١٢) اتجاهات المجاميع السنوية لمعدل عدد ايام بقاء المنظومات السطحية (يوم) المرافقة لبقاء خط سمك ٥٧٠٠ م فوق العراق للمدة ١٩٤٨-٢٠١٧



المصدر : بيانات جدول (٣)

٤. سجل المنخفض الهندي المرافق لخط السمك المداري ارتفاعا في عدد ايام بقاءه اذ سجل معدلات تغير موجبة بلغت (٢٩.٩ % ، ١١.٢٢ % ، ١١.١١ %) على التوالي وان طول مدة بقاء المنخفض الهندي في الدورات الاخيرة ساهمت بشكل اساسي في زيادة السمك المداري كون المنخفض يمثل امتدادا للكتلة المدارية وزيادة تكراره في السنوات الاخيرة نتيجة للتغير المناخي وما رافقة من تغيرات حرارية وخصوصا في الفصلين الانتقالين عمل على زيادة تكرار السمك المداري فوق العراق .

٥. هناك تباين في اتجاها مدد بقاء المرتفع شبة المداري اذ ارتفع مدد بقاءه المرافقة للسمك المداري فوق العراق وبلغت نسبة تغيره ٥٤.٠٥ %, ٣١.١٨ % ، ٤٩.١١ %) على التوالي ورغم انخفاض عدد ايام بقاءه خلال الموسم الممطر الى ان تأثير التغير المناخي زاد من تكراره في السنوات الاخيرة وزيادة سمك الطبقة الهوائية المكونة له نتيجة ارتفاع درجات الحرارة مما يزيد من سماكة الغلاف الجوي المدارية فوق العراق .

ثلاثة عشر :تحليل علاقة الارتباط بين تغير مدد بقاء خط السمك المداري ٥٧٠٠ م وتغيرات مدد بقاء المنظومات الضغطية للمستوى ١٠٠٠ هكتوباسكال

تبين من نتائج تحليل الانحدار الخطي بين تغير معدلات عدد ايام بقاء خط سمك ٥٧٠٠ متر والتغيرات التي طرأت على معدلات بقاء المنظومات الضغطية السطحية جدول (٤) ومن خلال احتساب قيم الارتباط Rوقيمة معامل التحديد R2 وقيم تحليل قيم الارتباط والاختبار (t–test) عند مستوى ثقة ٩٥ % المنخفض السوداني سجل علاقة ارتباط عكسية ضعيفة بلغت (٠.٤ –و٠.٣–) على المنطقتين الشمالية والجنوبية وعكسية متوسطة على المنطقة الوسطى اذ بلغت (٠.٦ –)على مناطق وكانت ذات دلالة معنوية كون قيمة الاختبار t اكبر من القيمة الجدولية مما يشير الى قوه العلاقة بين تراجع تكرار المنخفضات السودانية وبقاء خط سمك ٥٧٠٠ متر كون المنخفض السوداني يعمل على سحب امتدادات الكتل الهوائية المدارية الرطبة مما يرفع من سمك الغلاف الجوي الا ان تراجع مدد بقاءه لبعض اشهر الموسم المرافق لخط السمك المداري قد يكون ناجم عن تراجع المحتوى الرطوبي للمنخفض مما يزيد من كثافة الهواء اضافة الى ضحالة المنخفضات السودانية في طبقات الجو العليا .اما بالنسبة لعلاقة المنخفض المتوسطي مع تغير مدد بقاء خط السمك ٥٧٠٠ م فوق العراق فقد سجلت علاقة ارتباط عكسية بلغت (٠.٧ – و٠.٦ – و٠.٤–) على مناطق الدراسة على التوالي وبدلاله معنوية اذ ان تكرار المنخفضات المتوسطية وتحديدا في بداية الموسم المطري تعمل على سحب امتدادات الكتل المدارية الرطبة والتي تكون ذات حرارة مرتفعة نسبيا في بداية موسم الامطار ونتيجة لانخفاض تكرار المنخفض المتوسطي في السنوات الاخيرة وضحالتها في بداية الموسم الممطر ضعف دورها في رفع مدد بقاء السمك المداري فوق العراق .اما في ما يخص علاقة تغير مدد بقاء المنخفض المندمج وخط السمك المداري فقد سجل علاقة ارتباط طردية قوية بلغت(٠.٨٥ ، ٠.٨٣ ، ٠.٨٦) على مناطق الدراسة وبدلالة معنوية وهذا يعود الى ارتفاع تكرار حالات الاندماج بين المنخفضات الجوية لاسيما الحرارية منها مما يعمل زيادة سماكة الغلاف الجوي المداري نتيجة عمق المنخفضات المندمجة وسحبها لامتدادات الكتل المدارية الدافئة الرطبة خلال موسم الامطار مما يقلل من كثافة الهواء وزيادة سمكة .اما منخفض الهند الموسمي يعد العامل الاكبر في رفع مدد بقاء السمك المداري فوق العراق اذ سجل علاقات ارتباط قوية جدا بلغت (٠.٩ ، ٠.٩٧ ، ٠.٨٧) على التوالي وبدلالة معنوية عالية ويعود سبب ارتفاع قيمة الارتباط الى تأخر مدة سيطرة المنخفض الهندي في بداية الموسم المطري التي تمتد الى شهر بداية تشرين الثاني ومباكرة تكراره خلال اشهر فصل الربيع نتيجة التغير المناخي ، اضافة الى طول مدة سيطرة وارتفاع درجة حرارة الكتلة الهوائية المرافق لها مما يزيد من سمك الطبقة الهوائية لها ويرتفع من تكرار السمك المداري فوق العراق اما علاقة مدد بقاء المرتفع شبة المداري فقد سجل علاقة ارتباط طرية متوسطة على المنطقة الشمالية بلغت (٠.٦) وطردية قوية جدا على المنطقتين الوسطى والجنوبية بلغت (٠.٩٤ ، ٠.٩٢) على التوالي وبدلاله معنوية عالية، اذا ان ارتفاع مدد بقاء المرتفع شبة المداري خلال موسم الامطار يعمل على رفع سمك الهواء نتيجة لدفئ الطبقات الهوائية المكونة له اضافة الى ان المرتفع شبة المداري خلال فصل سقوط الامطار يكون ادفأ من اطرافه وبالتالي سيتمدد مركز المرتفع وينكمش الهواء في أطرافه (الدزيي ,٢٠١٤ ، ٩٠) وبالتالي يزداد سمك الهواء وترتفع قيم الضغط مما يزيد من تكرار خط سمك ٥٧٠٠ م .

جدول(٤) قيم معامل الارتباط ودرجة الاشتراك ومعنوية الارتباط بين مدد بقاء المنظومات الضغطية السطحية ومدد بقاء خط السمك المداري ٥٧٠٠ م فوق العراق للمدة ١٩٤٨/٢٠١٧

المصدر: بالاعتماد على بيانات ملحق رقم (١) وبيانات الخرائط اليومية للمستوى ١٠٠٠ هكتوباسكال

المنطقة	المنظومة	R	R2	tالمحسوبة	tالجدولية	معنوية الارتباط
الشمالية	منخفض السودان	−0.41	0.17	−2.86	1.99	معنوي
	المنخفض المتوسطي	−0.70	0.49	−4.40	1.99	معنوي
	المنخفض المندمج	0.85	0.73	18.21	1.99	معنوي
	المنخفض الهندي	0.97	0.94	46.75	1.99	معنوي
	المرتفع شبة المداري	0.66	0.44	9.27	1.99	معنوي
الوسطى	منخفض السودان	−0.82	0.67	−4.98	1.99	معنوي
	المنخفض المتوسطي	−0.63	0.41	−4.09	1.99	معنوي
	المنخفض المندمج	0.83	0.69	16.62	1.99	معنوي
	المنخفض الهندي	0.97	0.94	46.75	1.99	معنوي
	المرتفع شبة المداري	0.94	0.89	33.27	1.99	معنوي
الجنوبية	منخفض السودان	−0.34	0.12	−2.44	1.99	معنوي
	المنخفض المتوسطي	−0.43	0.19	−2.96	1.99	معنوي
	المنخفض المندمج	0.86	0.75	19.32	1.99	معنوي
	المنخفض الهندي	0.84	0.71	17.54	1.99	معنوي
	المرتفع شبة المداري	0.92	0.85	26.93	1.99	معنوي

اربع عشرة :الاستنتاجات

١. تبين من تحليل بيانات مدد بقاء خط السمك المداري ٥٧٠٠ م للمدة ١٩٤٨ –٢٠١٧ ووجود اتجاه عام للارتفاع في عدد ايام بقاءه لجميع المواسم المطرية في العراق نتيجة للتغير المناخي اذ بلغت اعلى نسبة التغير لعدد ايام بقاء السمك المداري فوق المنطقة الشمالية بنسبة(١٠٤.٩٪) تلتها المنطقة الوسطى من العراق بنسبة (٤٣.١٢٪) ، اما المنطقة الجنوبية بلغت فيها نسبة تغير عدد ايام بقاء السمك المداري (٢٣.٩٦٪) ويعود هذا التباين الى كون المنطقة الشمالية تقع ضمن مؤثرات خلية روسبي خلال الفصل الممطر الان التغيرات المناخية ساهمت في رفع نسبة المؤثرات المدارية عليها اما بالنسبة للمنطقة الجنوبية فنسب التغير كانت اقل بحكم موقعها ضمن العروض شبة المدارية الشمالية مما قلل من نسب تأثرها بتغيرات بالسمك المداري

٢. سجلت جميع أشهر الموسم المطري اتجاها لارتفاع مدد بقاء خط السمك المداري ٥٧٠٠ م فوق العراق وتحديديا في بداية الموسم المطري اذ لاتزال المؤثرات المدارية توثر في مناخ العراق اضافة الى ارتفاع درجات الحرارة يساهم في زيادة سمك الطبقات الهوائية كما شهد شهر نيسان ومايس تغيرات في مدد بقاء السمك المداري تحديدا على المنطقة الشمالية والوسطى نتيجة قوة المؤثرات المدارية في نهاية الموسم المطري مما أثر على رفع سماكة الهواء فوق العراق.

٣. تبين من تحليل بيانات خرائط المستوى السطحي ١٠٠٠ هكتوباسكال للمنظومات المرافقة لخط السمك المداري ٥٧٠٠ فوق العراق اذ تغير مدد بقاء كل من المنخفضين السوداني والمتوسطي اتجهن نحو الانخفاض نتيجة التغير المناخي اذ كانت تسهم في رفع سماكة الغلاف الجوي نتيجة لسحبها امتدادات الكتل الدافئة الرطبة في مقدمتها مما يزيد من زيادة

سمك الطبقات الهوائية. الان تراجعها لاسيما المنخفض المتوسطي لاسيما في بداية الموسم وضحالتها في السنوات الاخيرة ضاعف من تأثرها في تكرار خط السمك المداري معها

٤. اتجه كل من المنخفضين المندمج نحو الزيادة في عدد ايام بقائهما المرافق لخط السمك ٥٧٠٠ م ، وتحديدا منخفض الهند الموسمي الذي ارتفع تكراره في السنوات الاخيرة لاسيما طول مدة بقاءه الى بداية موسم الامطار في العراق خلال شهري تشرين الاول وتشرين الثاني ومباكرة تكراره في نهاية الموسم المطري ساهم بشكل كبير في زيادة مدد بقاء السمك المداري فوق العراق ، ام ا المنخفضات المندمجة فان زيادة مدد بقائها ساهم في زيادة مدد بقاء السمك المداري ، لاسيما اندماج المنخفضات المتوسطية مع المنخفضات الحرارية الاخرى او الحرارية مع بعضها مما يزيد من عمق المنخفض وزيادة قوته في سحب الكتل الدافئة مما يزيد من سمك الهواء .

٥. هناك زيادة واضحة في ارتفاع ممدد ابقاء المرتفع شبة المداري المرافق لتكرار السمك المداري لاسيما في السنوات الاخيرة مما يزيد من سمك الهواء الدافئ فوق العراق وتعمق المرتفع لطبقات الجو العليا .

٦. تبين من تحليل علاقة الارتباط بين تغيرات مدد بقاء المنظومات الضغطية السطحية ومدد بقاء السمك ٥٧٠٠ م فوق العراق وجود علاقة ارتباط عكسية ذات دلاله معنوية بين منخفضي السودان والمنخفض المتوسطي وبقاء السمك المداري نتيجة تراجع مدد بقائهما إذا كانا يساهمان في رفع مدد بقاء السمك نتيجة لسحبهم الكتلة المدارية المدارية البحرية الرطبة مما يعمل على انخفاض كثافة الهواء وزيادة تمدده الا ان تراجعهم في السنوات الاخيرة وضحالتهما أضعف من دورهما في رفع مدد بقاء السمك المداري

٧. سجلت علاقة ارتباط طردية قوية بين مدد بقاء المنخفض المندمج والمنخفض الهندي والمرتفع شبة المداري وبين مدد بقاء خط السمك المداري ٥٧٠٠ م نتيجة ارتفاع تكرارها المرافق لخط السمك المداري, اذ ساهمت زيادة حالات الاندماج بين المنخفضات الجوية لاسيما الحرارية على رفع سماكة الهواء نتيجة لسحب الكتل الدافئة وتعمقها في طبقات الجو العليا ، كما ان طول مدة بقاء المنخفض الهندي والمتزامن مع تغيرات درجات الحرارة بالارتفاع نتيجة التغير المناخي ساهم بشكل كبير على رفع سمك الهواء فوق العراق وخصوصا خلال الفترتين الانتقاليتين من الموسم الممطر. وارتفاع مدد بقاء المرتفع شبة المداري خلال الموسم المطري يساهم في زيادة السمك المداري نتيجة تعمق الهواء الدافئ الناجم عن استطالة خطوط الايزوبار نحو طبقات الجو العليا كون حواف المرتفع أكثر برودة من مراكزة خلال الفصل البارد

٨. ان زيادة مدد بقاء خط سمك ٥٧٠٠ م فوق العراق نتيجة التغير المناخي سينعكس سلبا على خصائص الموسم المطري اذ ان ارتفاع سمك الطبقات الهوائية سيعمل على رفع مستوى خط التكاثف نتيجة ارتفاع درجات الحرارة، مما ينعكس على كميات التساقط المطري الذي انخفض بشكل كبير في السنوات الاخيرة

المصادر :

١. الدزيي ، سالار علي خضر .(٢٠١٤) مفاهيم علم المناخ الشمولي ونظرياته ، بغداد ، .

٢. الراوي ، خاشع ، (١٩٨٦)مدخل الى الاحصاء ، جامعة الموصل .

٣. جواد ، بشرى احمد ، (٢٠١٤)التغيرات في سمك المستوى ١٠٠٠-٥٠٠ مليبار واثرها في مناخ العراق ,مجل التربية للبنات المجلد ٢٥ العدد ٤.

٤. خرائط السمك ٥٠٠-١٠٠٠ هكتوباسكال المنشورة على موقع وكالة المحيطات والغلاف الجوي الامريكية NOOA على الرابطhttps://psl.noaa.gov/data/composites/day /

خرائط المستوى١٠٠٠ هكتوباسكال المنشورة على موقع وكالة المحيطات والغلاف الجوي الامريكية NOOA على الرابط /https://psl.noaa.gov/data/composites/day

٦-Gary. L. ،2011,'Midlatitude Synoptic meteorology' ،American Meteorology Society ،USA.

7- Iman Rousta& Others;(2017) Investigation of the spatio-temporal variations in atmosphere thickness pattern of Iran and the Middle East with special focus on precipitation in Iran; Journal Climate; Volume 5

8-- Iman Rousta& Others;;(2019) On the relationship between the 500 hPa height fluctuations and the atmosphere thickness over Iran and the Middle East; Journal of Weather and Climate of the Western Mediterrania;vol;16 ;

9- Oleg A. Anisimov; &others (١٩٩٧(Global warming and active-layer thickness: results from transient general circulation models;Global and Planetary Change; Volume 15 ،Issues 3–4; October https://doi.org/10.1016/S0921-8181(97)00009-X

10- Zhang ،Tingjun;&others; Statistics and characteristics of permafrost and ground-ice distribution in the Northern Hemisphere; Polar Geography31(1):47-68;DOI: 10.1080/10889370802175895

11- READING THICKNESS LINES;http://www.theweatherprediction.com/habyhints/148

12-TEMPERATURE GRADIENTS...HEIGHTS AND THICKNESSES; www.weather.gov

ملحق (١) المجاميع الموسمية لتكرار خط سمك ٥٧٠٠ م للمدة ١٩٤٨-٢٠١٧

المواسم المطرية	المنطقة الشمالية	المنطقة الوسطى	المنطقة الجنوبية
1948-1949	22	39	53
1949-1950	7	54	62
1950-1951	23	47	69
1951-1952	22	50	77
1952-1953	22	58	86
1953-1954	24	47	81
1954-1955	20	50	66
1955-1956	16	53	64
1956-1957	15	40	57
1957-1958	29	64	85
1958-1959	23	58	85
1959-1960	19	63	69
1960-1961	22	56	68
1961_1962	16	44	66
1962_1963	8	35	52
1963_1964	25	46	67
1964_1965	31	27	55
1965_1966	12	40	62
1966_1967	9	33	48
1967_1968	5	25	53
1968_1969	24	52	65
1969_1970	30	49	77
1970_1971	13	43	64
1971_1972	13	26	46
1972_1973	11	42	68
1973_1974	17	53	68
1974_1975	15	52	70
1975_1976	6	34	66
1976_1977	11	60	76
1977_1978	14	50	69
1978_1979	25	53	80
1979_1980	27	65	95
1980_1981	21	59	80
1981_1982	26	66	80
1982_1983	17	45	59
1983-1984	14	54	89
1984_1985	27	53	72
1985_1986	15	43	75
1986_1987	37	67	76
1987_1988	18	61	75
1988_1989	22	61	81
1989_1990	31	58	73
1990_1991	20	70	93
1991_1992	7	39	73
1992_1993	20	50	60
1993_1994	18	60	71
1994_1995	20	56	78
1995_1996	25	57	85
1996_1997	27	53	69

1997_1998	32	58	74
1998_1999	37	69	98
1999_2000	36	69	96
2000_2001	13	58	83
2001_2002	25	70	84
2002_2003	37	64	88
2003_2004	26	69	78
2004_2005	30	63	87
2005_2006	36	66	84
2006_2007	30	65	86
2007_2008	26	57	92
2008_2009	27	62	74
2009_2010	34	67	89
2010_2011	34	63	76
2011_2012	29	61	72
2012_2013	34	49	76
2013_2014	42	63	81
2014_2015	41	67	87
2015_2016	43	85	104
2016-2017	36	74	99
المعدل	23.02899	54.47826	74.86957
نسبة التغير %	104.9	43.12	23.96

المصدر: خرائط السمك ١٠٠-٥٠٠ هكتوباسكال المنشورة على الرابط
/ https://psl.noaa.gov/data/composites/day