ISSN: 1817-6798 (Print)
Journal of Tikrit University for Humanities
available online at: www.jtuh.org/

Abdullah Dakhil Al-Samarrai

- Tikrit University - College of Education for Human Sciences

Ahmed Abdel Ghafour Khattab

- Tikrit University - Father's College

* *Corresponding author: E-mail* : abdullah.dakheel@tu.edu.iq

Keywords:
thermal atmosphere,
the climates stations,
the spectral color analysis.

A R T I C L E I N F O

Article history:

Received	9 Jane 2024
Received in revised form	25 Jane 2024
Accepted	28 Jane 2024
Final Proofreading	19 Mar 2024
Available online	21 Mar 2024

E-mail t-jtuh@tu.edu.iq

©THIS IS AN OPEN ACCESS ARTICLE UNDER THE CC BY LICENSE
http://creativecommons.org/licenses/by/4.0/

Applying Spectroscopic Chromatography Analysis in Identifying and Diagnosing Low Temperature and Heat Treatment Affecting Iraq Using Modern Methods

A B S T R A C T

The objective of this study is to use the Python programming language, the geographic information systems environment (GIS), and Remote Sensing techniques to discover and diagnose a thermal tropical air depression that is impacting Iraq. The research was conducted inside the geographical limits of Iraq, namely between the circles of (29.5) and (37.22) north, and between the lines of (38 °. 45) and (48 °C) east. Additionally, the investigation included the boundaries between the circuits of (29 °C) and 5 °C. At a latitude of 37.22 degrees north. The objective of the research was to identify the presence of tropical air depressions and their impact on weather patterns and climatic conditions. The investigation furthermore used an inductive and analytical methodology to elucidate and explicate tropical thermal depressions. The study utilized the Python programming language, specifically the Satpy library, which specializes in the analysis of satellite images for weather and climate research. The methodology involved extracting various phenomena from Meteosat-8 satellite data spanning multiple years, with a focus on the year 2021 and climate station data. The research also showcased the capacity of colored satellites to detect and diagnose thermal tropical air depressions based on spectral fingerprints, hence facilitating a more accurate comprehension of dynamic atmospheric processes.

DOI: http://doi.org/10.25130/jtuh.31.3.2024.12

تطبيق التحليل اللوني الطيفي في تحديد وتشخيص عن المنخفض الجوي الاستوائي الحراري المؤثر على العراق باستخدام الوسائل الارصادية الحديثة

عبدالله دخيل السامرائي- جامعة تكريت – كلية التربية للعلوم الإنسانية
أحمد عبدالغفور خطاب- جامعة تكريت – كلية الآداب

الخلاصة:

تهدف الدراسة الى تحديد وتشخيص المنخفض الجوي الاستوائي الحراري المؤثر على العراق باستخدام لغة بايثون وبيئة نظم المعلومات الجغرافية (GIS) وبيانات الاستشعار عن بعد (Remote Sensing). إذ تمثلت حدود الدراسة بحدود العراق الإقليمية الواقعة بين دائرتي عرض (َ29.5ْ)، و(37.22ْ) شمالاً، وبين خطي طول (َ38.45ْ)، و(َ48.45ْ) شرقاً، وبين دائرتي عرض(َ29,5ْ)، و(37.22ْ) شمالاً. إذ هدفت الدراسة في الكشف عن المنخفض الجوي الاستوائي وما له من مؤثرات في أحوال الطقس والمناخ. كما اعتمدت الدراسة على المنهج الاستقرائي والتحليلي في وصف وشرح المنخفضات الجوية الاستوائية الحرارية. أيضاً اعتمدت الدراسة على اللغة البرمجية Python بما في ذلك مكتبة Satpy التي تهتم في معالجة صور الأقمار الاصطناعية في مجال الدراسات الجوية والمناخية واستخراج الظواهر وبيانات القمر الاصطناعي Meteosat-8 لعدة سنوات وتم اختيار عام 2021 وبيانات المحطات المناخية.

كما اثبتت الدراسة ان المرئيات الفضائية الملونة لها القدرة في تحديد وتشخيص المنخفضات الجوية الاستوائية الحرارية اعتماداً على البصمات اللونية الطيفية، وبالتالي يساعد هذا في إعطاء صورة حقيقية لفهم الحركات الديناميكية في الغلاف الجوي.

الكلمات المفتاحية: المنخفض الجوي الحراري، المحطات المناخات، التحليل اللوني الطيفي.

1. مشكلة الدراسة:

تكمن مشكلة الدراسة حول ان المنخفض الجوي الاستوائي له آثار جوية في طقس ومناخ العراق مما يعمل على احداث تغيرات واضطرابات جوية في البلد. إذ تتمثل تلك الاضطرابات الجوية مثل غزارة الامطار وانخفاض في درجات الحرارة ومستويات الضغط الجوي.

- هل ان المنخفض الجوي الاستوائي الحراري يعمل على خفض درجات الحرارة في العراق أثناء وصوله؟
- هل ان المنخفض الجوي الاستوائي الحراري يؤدي على احداث تساقط الامطار وحدوث ظاهرة الضباب؟

2. فرضيات الدراسة:

ان المنخفض الجوي الاستوائي يؤدي الى انشاء أحوال طقسية مضطربة في طقس العراق التي تعمل على حدوث عمليات بالتطرف الطقسي.

- ان المنخفض الجوي الاستوائي الحراري يعمل على خفض درجات الحرارة في العراق أثناء وصوله.

- ان المنخفض الجوي الاستوائي الحراري يؤدي على احداث تساقط الامطار وحدوث ظاهرة الضباب.

3. أهداف الدراسة:

- ابراز دور بيانات الاستشعار عن بعد في التعرف على المنخفض الجوي الاستوائي الحراري في العراق.
- بيان حالة الطقس الجوي في العراق عند تأثرها بالمنخفض الجوي الاستوائي الحراري.
- التعرف على الخصائص الديناميكية للمنخفض الجوي الاستوائي الحراري في العراق.

4. منهجية الدراسة:

اعتمدت الدراسة على المنهج الوصفي والتحليلي في تحليل الألوان الطيفية في تفسير المنخفض الجوي الاستوائي وربط المعطيات الأرضية المتمثلة ببيانات المحطات المناخية للعناصر الثلاثة (الحرارة، الضغط الجوي، والامطار)، وتحليل ووصف الظاهرة الجوية المناخية.

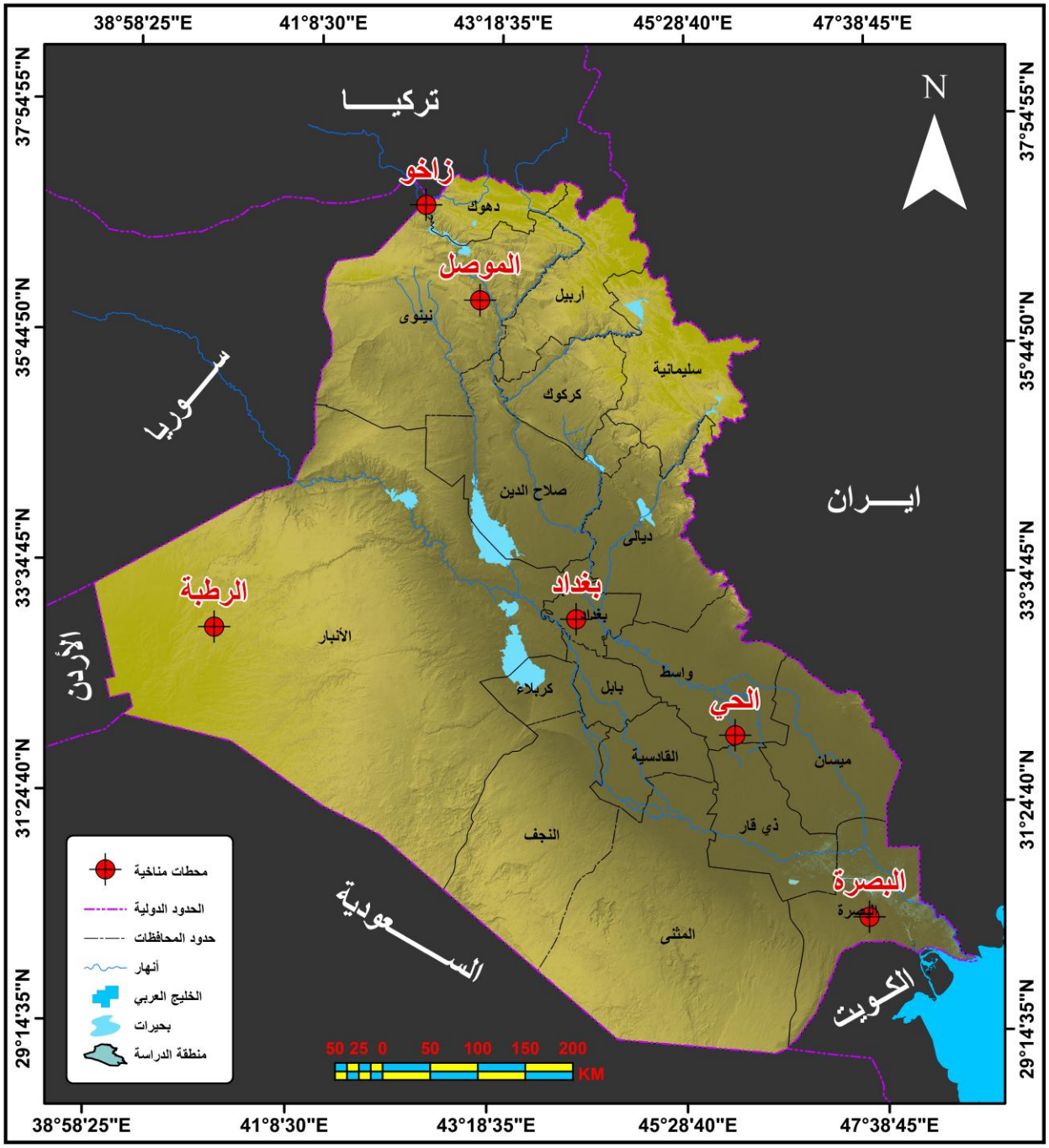
5. حدود منطقة الدراسة:

- **الموقع الفلكي:** يقع العراق بين دائرتي عرض (َ29,5ْ)، و(َ37.22ْ) شمالاً، وبين خطي طول (َ38.45ْ)، و(َ48.45ْ) شرقاً، وبين دائرتي عرض(َ29,5ْ)، و(َ37.22ْ) شمالاً، ينظر الى خريطة العراق الإدارية (1).
- **الموقع الجغرافي:** تتمثل حدود منطقة الدراسة بجمهورية العراق التي تقع في قارة آسيا، ضمن الجزء الجنوبي الغربي منها، وهي أحد الدول التابعة لها، حيث تحتوي على ثمانية عشر (18) محافظة إدارية، المبين في خريطة رقم (1). إذ تبلغ مساحة العراق 434,317 كم^2، إذ يحد وطننا العراق من جهة الشمال تركيا، ومن الغرب سوريا والأردن، ومن الجنوب المملكة العربية السعودية والكويت والخليج العربي، أما من جهة الشرق فتحده إيران كما موضح في خريطة رقم (1). إذ تم استخدام (6) محطات مناخية من اجل المطابقة بين بيانات الاستشعار عن بعد وبيانات المحطات المناخية الأرضية.

جدول رقم (1): يمثل المحطات المناخية في منطقة الدراسة.

ت	اسم المحطة المناخية	رقم المحطة عالمياً	دائرة العرض (شمالاً) Latitude (N)	خط الطول (شرقاً) Longitude (E)	الارتفاع عن مستوى سطح البحر (م)	المحافظة
1.	بغداد	650	33.23َ	44.23َ	31	بغداد
2.	البصرة	689	30.34َ	47.47َ	2	البصرة
3.	الحي	665	32.08َ	46.02َ	17	واسط
4.	الرطبة	642	33.02َ	40.17َ	630	الانبار
5.	الموصل	608	36.32َ	43.15َ	223	نينوى
6.	زاخو	605	37.08َ	42.43َ	433	دهوك

المصدر: الهيأة العامة للأنواء الجوية والرصد الزلزالي العراقي، قسم المناخ، بيانات غير منشورة.



خريطة رقم (1): توضح حدود منطقة الدراسة وتوقيع المحطات المناخية.

المصدر: اعتماداً على الهيئة العامة للمساحة وخريطة العراق الإدارية ذو مقياس 1:1000000، ومخرجات برنامج Arc GIS (Map) V 10.8.

7. آلية العمل

تعتمد آلية العمل على ثلاثة مراحل، هما:

1.7: مرحلة الحصول على البيانات

اعتمدت هذه المرحلة على عدة مصادر للحصول على البيانات:

- بيانات الأقمار الاصطناعية Satellite Data لقمري Meteosat 8 & 9 من تاريخ (2017 – 2022م).
- البيانات المناخية الساعاتية المأخوذة من وكالة الفضاء ناسا (NASA) من تاريخ (2017 – 2022م).

2.7: المواقع والمنصات العلمية للأبحاث المستخدمة في الدراسة

جدول رقم (2) يوضح المواقع الالكترونية المستخدمة في الدراسة.

ت	اسم الموقع	وظيفته
.1	https://www.researchgate.net/	موقع خاص بنشر البحوث العلمية تم استخدامه في مجال الدراسة.
.2	https://www.elsevier.com/	موقع لنشر الكتب والدوريات العلمية في مختلف المجالات، تم استخدامه لتحميل الكتب والبحوث في مجال الدراسة.
.3	https://psl.noaa.gov/data/composites/hour/	موقع يهتم بدراسة المحيطات والطقس والمناخ، إذ يحتوي على خرائط طقسية في مجال الغلاف الجوي والمناخ.
.4	https://github.com	موقع مفتوح المصدر خاص بالبرمجيين والمطورين وظيفته رفع الاكواد البرمجية والاستفادة منها.
.5	https://pytroll.github.io/	موقع مفتوح المصدر خاص في معالجة صور الغلاف الجوي ومراقبة الأرض.
.6	https://www.mdpi.com/journal/remotesensing.	مجلة علمية خاصة في علم الاستشعار عن بعد تم استخدامها في الدراسة.
.7	https://scholar.google.com/.	موقع خاص بنشر البحوث العلمية وتم استخدامه في الدراسة.
.8	https://power.larc.nasa.gov/data-access-viewer/	موقع يعرض بيانات جيومكانية وجوية لعناصر الطقس

المصدر: من إعداد الباحث.

3.7: مرحلة البرامج والبرمجة المستخدمة في الدراسة

تم استخدام عدة برامج حاسوبية من اجل الوصول الى النتائج المرسوم اليها وتحقيقها في دراسة المنخفضات الجوية في العراق، إذ يوضح جدول رقم (3) البرامج ولغة البرمجة المستخدمة في الدراسة.

جدول رقم (3)، يوضح البرامج والبرمجة المستخدمة في الدراسة.

ت	اسم البرنامج	مجال الاهتمام
	Python	هي لغة برمجية تعمل على تشغيل المكتبات الرقمية
	Anaconda	عبارة عن منظومة متكاملة تحتوي على برامج ومكتبات التي تعمل بلغة البايثون (Python)
	Spyder	استدعاء المكتبة البرمجية، إنشاء بيئة برمجية، تحرير الاكواد البرمجية ، معالجة البيانات، انتاج صور ملونة RGB
	Arc GIS	استخراج البيانات، رسم الظواهر المناخية، ترميزها، اخراجها
	Microsoft Office	تبويب البيانات، رسم الجداول، تصميم الاشكال

المصدر: إعداد الباحث.

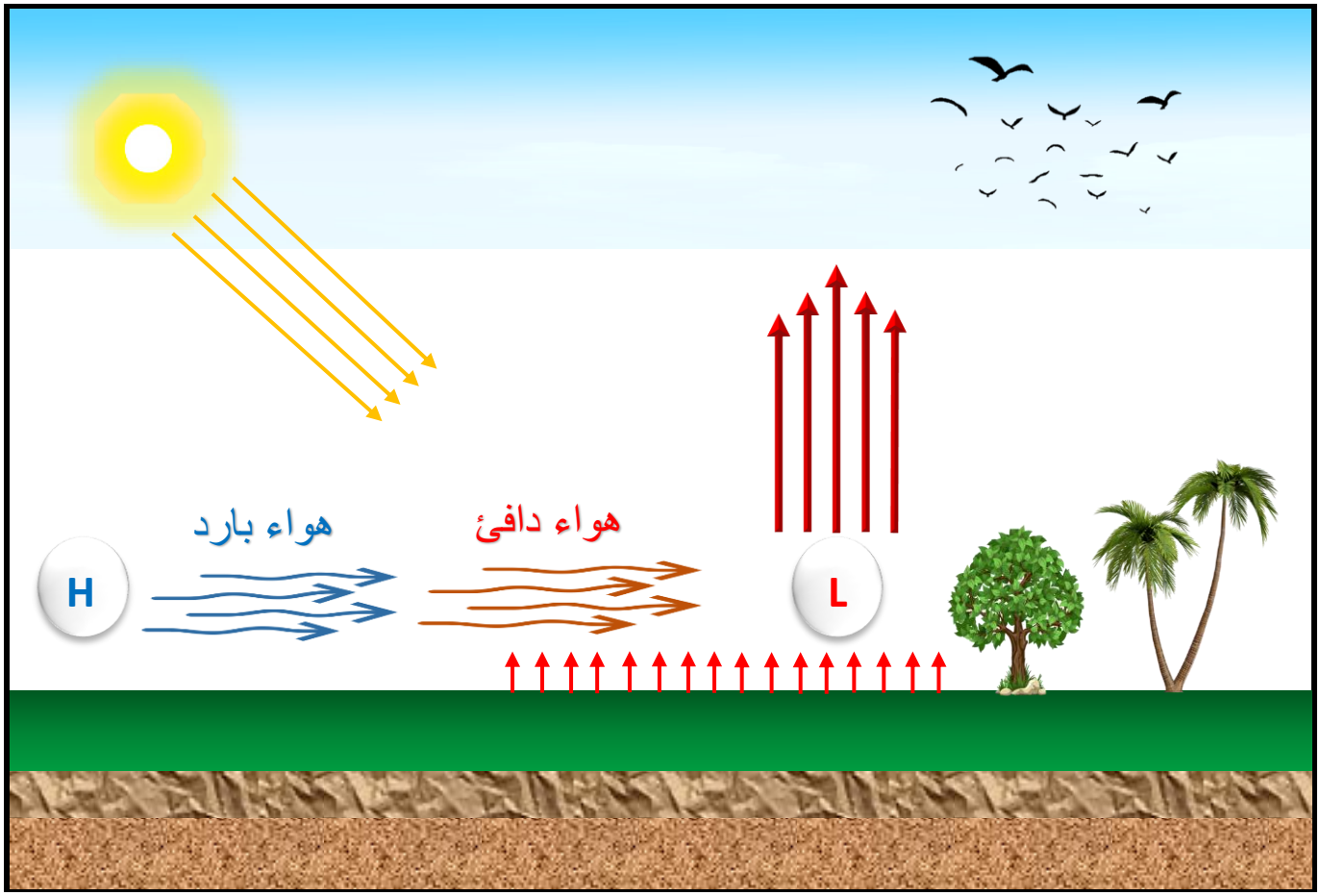
1. المنخفض الجوي الاستوائي الحراري

تعد المنخفضات الحرارية أحد المنخفضات الجوية التي تؤثر في طقس ومناخ العراق. إذ تنشأ عندما يوفر الإشعاع من الشمس الطاقة لجميع العمليات التي تحدث في الجو. ان غالبية الطاقة الشمسية التي تصل إلى الأرض تمر عبر الغلاف الجوي دون تسخينه. وبالتالي ينتقل هذا الإشعاع عبر الغلاف الجوي، حتى يصل إلى سطح الأرض ويمتصه جزئيا. وبالتالي تسخينه. فان الهواء الذي يلامس سطح الأرض يتم تسخينه عن طريقة عملية تعرف باسم التوصيل (التسخين من خلال الاتصال)[1].

أيضاً يوجد منخفضات حرارية في القطب الشمالي لاسيما في فصل الشتاء الذي يعمل على جعل الهواء القطبي ذات ضغط جوي حراري؛ بسبب من التدفئة فوق البحر. إذ تُعرف هذه العملية الحركية السينوبتكية أحيانًا باسم المنخفضات القطبية **(Polar Lows)**، أو في الحالات الأضعف التي تشكل "انبعاجات" أحواض القطبية **(Polar Troughs)**[2].

عندما يتم تسخين الهواء، يصبح أقل كثافة أي يتوسع مما يرتفع الى الاعلى، مع ارتفاعه مكوناً ضغط جوي منخفض بفعل عنصر الحرارة، وبالتالي يهبط الهواء الأكثر برودة وكثافة ليحل محله. هذا النمط من ارتفاع الدفء يعرف الهواء البارد والهواء البارد الغارق بالحمل الحراري. الحمل الحراري هو عملية مهمة للغاية في الغلاف الجوي، لأنه يحمل الحرارة الزائدة بعيداً عن سطح الأرض ويوزع في جميع أنحاء الغلاف الجوي. الحمل الحراري هو أيضا جزء من أنماط الطقس الديناميكية للغاية، على حد سواء على نطاق صغير وعلى نطاق واسع. عند النظر الى شكل رقم (1)، نلاحظ كيف يتشكل المنخفض الحراري نتيجة تسخين الهواء الملامس أو القريب من سطح الأرض. ومن الدلائل الأخرى التي يوضحها شكل رقم (1) ان المنخفضات الحرارية تحدث في الغالب عند المناطق التي تتعرض الى اشعاع شمسي كبير، وبهذا نستنتج ان عراقنا يقع ضمن هذه الرقعة الجغرافية ذات صفة مثالية تتميز بكونها منطقة تقع في قلب الكرة الأرضية مما يجعلها تستلم أكبر كمية من الاشعاع الشمسي خلال العام، ولاسيما خلال فصل الصيف على وجه الخصوص.

شكل رقم (1): يوضح آلية تشكيل المنخفض الحراري (Thermal Low).



المصدر: من إعداد وتصميم الباحث.

- **نموذج المنخفض الاستوائي الحراري(Equatorial low):-**

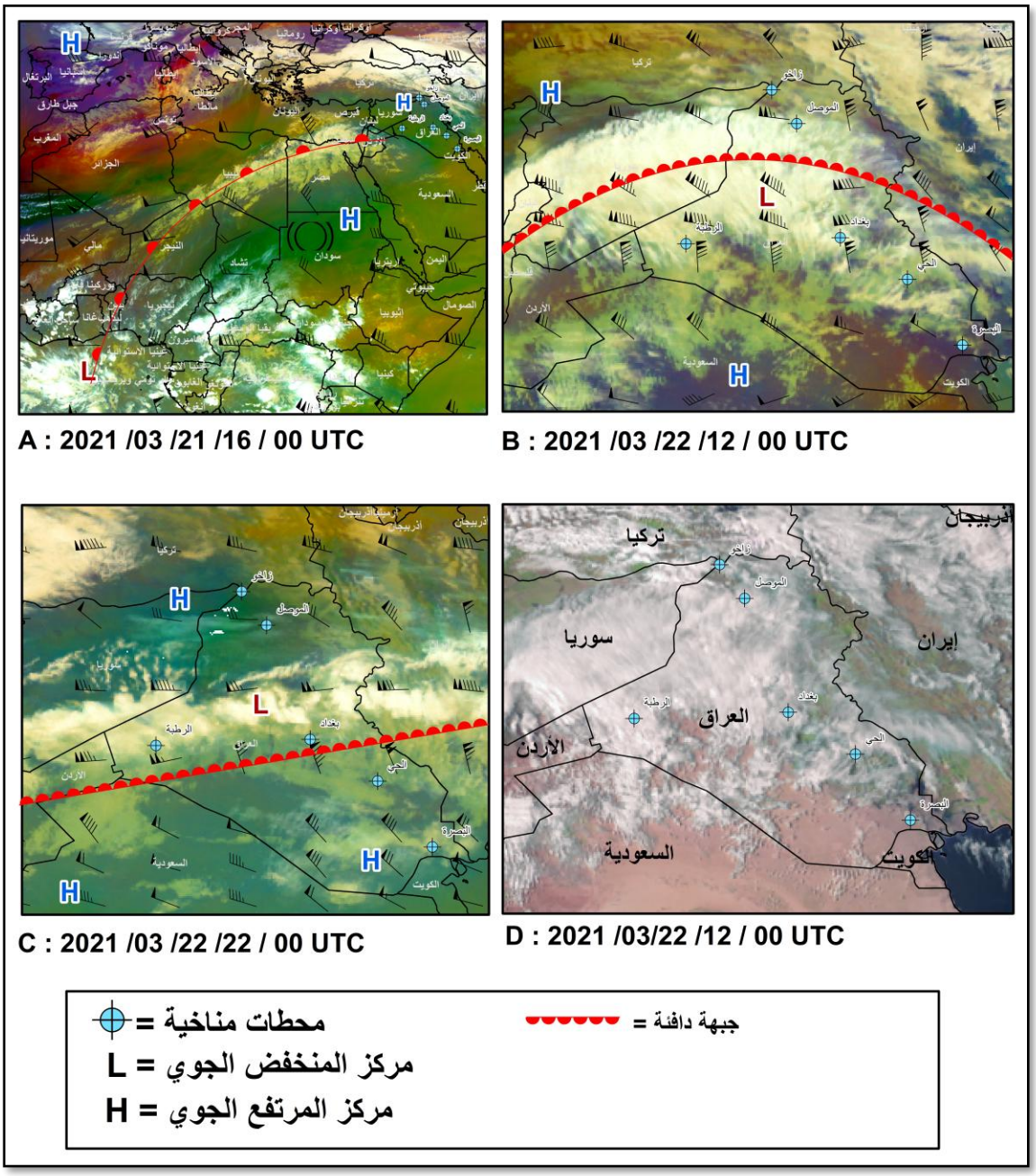
يوضح نموذج رقم (1) والجدولين رقم (4 و5) يوضح مراحل تشكيل المنخفض الاستوائي الحراري وهي تقسم اربع مراحل لتشكله وهي:-

- **مرحلة (A)** : توضح هذه المرحلة بداية تشكيل المنخفض السوداني الحراري ونشاطه فوق خط الاستواء وعلى طول امتداده خاصة وخصوصاً في الجزء الجنوبي من قارة افريقيا بفعل التسخين الحراري. وعليه ان الحالة الجوية في العراق خلال هذه المرحلة تتصف بحالة جوية معتدلة ومستقرة لأنها تخضع لسيطرة النظام الضغطي المرتفع. فقد سجلت بيانات المحطات المناخية انخفاض في درجات الحرارة وعدم تسجيل بيانات للأمطار. كذلك، سجلت بيانات للضغط الجوي بنسب متباينة التي تعكس حالة تأثير

المرتفعات الجوية الشمالية. ان العراق خلال هذه المرحلة يتصف بصفاء السماء التي تعكس حالة الاستقرار الجوي اعتماداً على التحليل الطيفي لصور الأقمار الاصطناعية. أيضاً بلغت سرعة المنخفض الجوي اثناء تكوينه بين (50 – 120) عقدة / ساعة. بينما بلغت سرعة الرياح في العراق نحو (55) عقدة / ساعة اعتماداً على تحليل شيفرات الرياح.

- **مرحلة (B)** : تشير هذه المرحلة دخول المنخفض الاستوائي الحراري العراق والذي ساعد على ظهور حالة جوية تتصف بالحرارة والرطوبة العالية. حيث تشير الدلائل الطيفية ومعطياتها ان جميع أجزاء مناطق العراق تعرضت الى تأثير المنخفض الاستوائي مما أدى الى تشكيل السحب العالية والمتوسطة الرطبة وانخفاض في الحرارة والضغط الجوي. فاغلب المناطق العراقية قد شهدت تساقط للأمطار. في حين ان بيانات المحطات المناخية لم تسجل حالة لتساقط للأمطار في العراق باستثناء محطة الرطبة، والسبب يعود ان المحطات المناخية لا تغطي جميع مساحة العراق. إذ بلغت سرعة المنخفض الجوي ما بين (55 – 145) عقدة / ساعة. وهذا المنخفض الاستوائي الحراري أحد المنخفضات الجوية الرطبة.
- **مرحلة (C)** : تصف هذه الحالة وفق المرئية الفضائية والجدولين (4 و5) ان العراق في هذه المرحلة خرج عن تأثير المنخفض السوداني بسبب تلاشيه واتجاهه نحو الشرق. فالحالة الجوية تتصف بنوع من الاستقرار الجوي وخلو سماء العراق من السحب باستثناء الأجزاء الوسطى والجنوبية من العراق. كذلك تشير شيفرات قياس سرعة المنخفض الجوي ان سرعته تتراوح بين (30 – 100) عقدة / ساعة.
- **مرحلة (D)** : عند النظر الى نموذج هذه المرحلة التي تبين خلو العراق من السحب.

نموذج رقم (1):
يمثل مراحل تكوين المنخفض الاستوائي الحراري لعام 2021م



المصدر: اعتماداً على بيانات القمر الاصطناعي الساعاتية SEVIRI Meteosat -8 ذو الدقة المكانية 3 كم، وبرنامجيّ Spyder ، Arc Map V 10.8.

جدول رقم (4): يمثل واقع حال المحطات المناخية الجوية والتفسير الطيفي لنموذج المنخفض الاستوائي الحراري لعام 2021م.

ت	المحطة المناخية	معطيات العناصر الطقسية وتاريخها								
		حرارة (مْ)			ضغط جوي (hpa)			أمطار (ملم)		
		3/21/16	3/22/12	3/22/22	3/21/16	3/22/12	3/22/22	3/21/16	3/22/12	3/22/22
.1	بغداد	28.27	29.52	20.04	1005.4	1008.1	1008.8	0	0	0.12
.2	زاخو	20.22	21.85	12.58	952.7	954.9	954.6	0	0	0
.3	الموصل	22.67	25.94	15.37	980.3	981.4	981.6	0	0	0
.4	الرطبة	26.23	26.44	17.14	927.5	929.8	931.6	0	0	0.05
.5	الحي	28.76	30.93	23.05	1008.2	1011.3	1012.3	0	0	0
.6	البصرة	28.83	31.85	23.68	1007.7	1010	1011.5	0	0	0

المصدر: اعتماداً على البيانات المناخية الساعاتية من وكالة ناسا الفضائية لعام 2021م.

جدول رقم (5): يمثل الدليل الجوي من خلال التفسير الطيفي لنموذج المنخفض الاستوائي الحراري لعام 2021م.

ت	المحطة المناخية	التفسير الطيفي البصري والرقمي					
		اللون الطيفي			الحالة الجوية		
		3/21/16	3/22/12	3/22/22	3/21/16	3/22/12	3/22/22
.1	بغداد	أخضر	أبيض	سماوي	سماء صافية	غيوم عالية رطبة	غيوم متوسطة رطبة
.2	زاخو	أخضر	أبيض	أزرق	سماء صافية	غيوم متوسطة قليلة الرطوبة	سماء صافية
.3	الموصل	أخضر	أبيض	سماوي	سماء صافية	غيوم عالية رطبة	غيوم متفرقة قليلة الرطوبة
.4	الرطبة	أخضر	أبيض	أبيض	سماء صافية	غيوم عالية رطبة	غيوم عالية رطبة
.5	الحي	أخضر	أبيض	سماوي	سماء صافية	غيوم عالية رطبة	غيوم متوسطة قليلة الرطوبة
.6	البصرة	أخضر	قرمزي	أبيض	سماء صافية	سماء صافية	غيوم متوسطة قليلة الرطوبة

المصدر: اعتماداً على نموذج رقم (1).

- **الاستنتاجات.**

1. ان المرئيات الفضائية الملونة أكدت وشخصت المنخفضات الاستوائية الحرارية اعتماداً على البصمات اللونية الطيفية التي ساعدت في تحديد نوع المنخفض الجوي الاستوائي الحراري، وهذا يثبت إمكانية صور الأقمار الاصطناعية تحديد وتشخيص المنخفض الجوي الاستوائي الحراري.
2. اوجدت الدراسة الكشف عن أنماط التوزيع الضغطي متمثل عندما تكون حالة الجو مستقرة في العراق فهذا يدل على سيطرة المرتفع الجوي القطبي القادم من الشمال. وبالتالي انعكس على حالة الجو ببرودة الطقس واختلال في قيم مستويات الضغط الجوي.
3. تلعب الصور الملونة RGB دوراً بارزاً وحقيقياً في إعطاء معلومات للظواهر الجوية بشكل أكثر واسعة وشمولاً. لأنها تجمع القنوات الثلاث بكافة خصائصها وصفاتها مما تعطي مفهوماً ديناميكياً للمنظومات الضغطية الجوية. وهذا بحد ذاته يعزز من قدرة المحلل (المفسر) في تشخيص الظاهرة الجوية وإمكانية التنبؤ بها على المدى القصير والبعيد.
4. أيضاً اوجدت الدراسة رسم الجبهات الهوائية اعتماداً على الاختلاف الحراري والرطوبي في صور الأقمار الاصطناعية اعتماداً على اتباع النهج العلمي الطيفي.

- **التوصيات.**

1. ضرورة استخدام المرئيات الفضائية في الدراسات الجوية والتطبيقية ضمن مجالات طيفية متعددة.
2. توصي الدراسة بالاعتماد على الطرق التقنية الحديثة في رصد تتبع المنظومات الضغطية بأشكالها المختلفة لاسيما ظواهر الجو العليا والقريبة من سطح الأرض.
3. توصي الدراسة الى اجراء دراسات مشابهة لها، لدراسة الظواهر المناخية مثل (البخار، الضباب، والغبار الجوي .... الخ).

- **Reference:**

1. Conway, E. D. (1997). An introduction to satellite image interpretation. JHU Press.
2. Bryant, R. H. (2013). Physical geography: made simple. Elsevier.