Iraqi National Journal of Earth Science

www.earth.mosuljournals.com

تحديد أثر العناصر المناخية على الغطاء النباتي بالاعتماد على معطيات الاستشعار عن بعد-(قضاء الحمدانية كحالة دراسة)

محمد مخلف السلماني[1]، ريان غازي ذنون [2]، أحمد طه شهاب [3]

[3،1] قسم الجغرافية ، كلية التربية للعلوم الإنسانية ، جامعة تكريت، تكريت ، العراق.

[2] مركز التحسس النائي، جامعة الموصل، الموصل، العراق.

معلومات الارشفة

تاريخ الاستلام: 25- يونيو-2022

تاريخ المراجعة: 22- يوليو-2022

تاريخ القبول: 18- أغسطس-2022

تاريخ النشر الالكتروني: 30- يونيو-2023

الكلمات المفتاحية:

مؤشر الغطاء النباتي

الغطاء النباتي

العناصر المناخية

المرئيات الفضائية

المراسلة:

الاسم: محمد مخلف السلماني

Email: mohmmed.alsalmany@gmail.com

الملخص

يعد المناخ من اهم العوامل المسؤولة عن تغير الغطاء النباتي، اذ ان التغيرات المناخية لكل فصل تحدد مساحة وكثافة الغطاء النباتي. يمكن تتبع هذه التغيرات التي يتعرض لها الغطاء النباتي ومعرفة اسبابها باستخدام المرئيات الفضائية، اذ توفر هذه التقنيات ارشيفاً ضخماً من البيانات التي تغطي مساحات واسعة من الارض في اوقات مختلفة وامكانية الحصول عليها بسهولة ومعالجتها باستخدام وسائل المعالجة الرقمية لاستخلاص المعلومات. يعد مؤشر الغطاء النباتي (NDVI) من اهم المؤشرات المعتمدة في تحديد الخلايا الصورية التي تعبر عن طبيعة التغيرات في الغطاء النباتي وتقدير مدى انتشاره في أي موسم يتم اختياره. تمت في الدراسة الحالية دراسة بعض من العناصر المناخية المؤثرة على تباين الغطاء النباتي في قضاء الحمدانية التابع إداريا لمحافظة نينوى. اذ تم تحديد مدى انتشار النبات وتقدير مساحته في منطقة الدراسة وتطبيق التحليل الاحصائي على العناصر المناخية لنفس الموسم المدروس بتطبيق بعض من معادلات الانحدار المتعدد والتنبؤ لتحديد طبيعة ودرجة ذلك التأثير. اظهرت النتائج وجود أكثر من عنصر مناخي يؤثر في تباين الغطاء النباتي خلال فصول الخريف للأعوام المطرية (2013-2019)، اذ ان الاشعاع الشمسي الفعلي ودرجة حرارة الهواء العليا والرطوبة النسبية والرياح كانت اهم العناصر المؤثرة على التباين في الغطاء النباتي وهي عوامل مهمة في طبيعة ودرجة التأثير على النبات في المنطقة. تم اعداد قاعدة بيانات وخرائط غرضية توضح التأثير المناخي على الغطاء النباتي في المنطقة والتي من الممكن ان تكون مرجعاً مهما للبحوث التطبيقية الزراعية التي يتم تطبيقها على المنطقة مستقبلا.

DOI: 10.33899/earth.2022.134400.1017, ©Authors, 2023, College of Science, University of Mosul.
This is an open-access article under the CC BY 4.0 license (http://creativecommons.org/licenses/by/4.0/).

Determining the impact of climatic elements on vegetation cover based on remote sensing data - (Al-Hamdaniya district as a case study)

Mohammed M. Alsalmany[1], Rayan G. Thannoun [2] ,Ahmed T. Shehab [3]

[1,3]Department of Geography, College of Education for Humanities, University of Tikrit, Tikrit, Iraq.
[2,] Remote Sensing Center, University of Mosul, Mosul, Iraq.

Article information

Received: 25- June -2022

Revised: 22- July -2022

Accepted: 18- Aug -2022

Available online: 30- June -2023

Keywords:
NDVI
Vegetation
Climatic Elements
Satellite Images

Correspondence:
Name: Mohammed M. Alsalmany

Email: mohmmed.alsalmany@gmail.com

ABSTRACT

Climate is one of the most important factors responsible for changing vegetation cover. The climatic changes for each season determine the area and density of vegetation cover. These changes affecting the vegetation cover can be traced and their causes identified using satellite imagery which provides a huge archive of data covering large areas of the earth at different times and the possibility of obtaining and processing them easily using digital processing methods to extract information. The normalized difference vegetation index (NDVI) is the most important indicator adopted in the identification of the pixels, which expresses the nature of changes in vegetation cover and the estimation of its prevalence in any selected season. In the current study, some of the climatic factors affecting the variation of vegetation cover are investigated in the district of Hamdaniya, which administratively belongs to the Nineveh Governorate. The extent of the spread of the vegetation is determined and its area is estimated in the study area as well as the statistical analysis has been accomplished on the climatic elements of the same season by applying some of the multiple regression equations and predictions to determine the nature and the degree of that effect. The results reveal the presence of more than one climatic element that affects the variance of vegetation cover during the rainfall season of the years (2013 - 2019). The actual solar radiation, minimum temperature, relative humidity, and wind are the most important factors affecting the variance in vegetation cover, and they constitute important factors in the nature and degree of influence on the vegetation in the area. A database and thematic maps have been prepared to show the climatic impact on the vegetation cover in the region, which could be an important reference for agricultural research that will be applied to the region in the future.

DOI: 10.33899/earth.2022.134400.1017, ©Authors, 2023, College of Science, University of Mosul.
This is an open-access article under the CC BY 4.0 license (http://creativecommons.org/licenses/by/4.0/).

المقدمة

يعد تباين عناصر المناخ من اهم الظواهر المناخية ذات التأثير المباشر في تغير مساحات الغطاء النباتي، كما انه يحدد كثافة ونوع الغطاء النباتي تبعاً لتباين العناصر المناخية والتضاريس ونوع التربة وصفاتها (Al-Rubaye, 2019،(Jabouri, 2022). ان التباين المناخي يعني التباين في الخصائص المناخية بين السنين اي خلال الفصول نفسها بين سنة واخرى، وانه يؤدي الى تغير في مساحة الغطاء النباتي. تتضمن الدراسة الحالية الكشف عن العناصر المناخية المؤثرة في تباين مساحة الغطاء النباتي خلال فصول الخريف من سنة الى اخرى لقضاء الحمدانية. اذ تم الاعتماد على السنوات المطرية (2013–2019). تعد وسائل الاستشعار عن بعد من الأدوات المهمة في مراقبة ودراسة الغطاء النباتي، اذ ان بالإمكان دراسة أنماط الغطاء النباتي وتوزيعها وتحديد مساحة الغطاء النباتي ومراقبته بصورة دورية ومستمرة. وتعد المرئيات الفضائية هي المصدر الرئيس في رصد ومراقبة التغيرات الحاصلة على الغطاء الأرضي بشكل عام ودراسة الغطاء النباتي بشكل خاص، فضلا عن تقديمها لمعلومات مهمة عن العناصر المناخية (Ali, 2018)، (Yahya et al., 2021). وتعد دراسة الغطاء النباتي باستخدام وسائل الاستشعار عن بعد من المواضيع ذات الأهمية

البالغة في طرائق التخطيط والتنمية، لذا شرعت المنظمات الدولية كالأمم المتحدة الى استخدامها من خلال برامجها لمراقبة البيئة، فضلا عن استخدامها أيضا من العديد من الدول كالولايات المتحدة وبريطانيا (Alshehri and Shaaban, 2021). يتم من خلال أدوات الاستشعار عن بعد أيضاً إيجاد قواعد بيانات اساسية يمكن من خلالها إنتاج خرائط متنوعة بالاعتماد على نظم المعلومات الجغرافية، ويحتوي هذا النظام على أنظمة الحاسوب لإدخال وتخزين وإدارة وتحليل وإخراج المعلومات الجغرافية المرتبطة بالغطاء النباتي، ومن ثم تحويلها بطرق المعالجة إلى أشكال تمكن الباحثين من التعامل مع الغطاء النباتي وما يمكن أن يصبح عليه في المستقبل.

تستند فرضية الدراسة الحالية الى ما يأتي:

1- هناك تغير فصلي واضح في مساحة الغطاء النباتي يتباين من سنة الى اخرى خلال فصول الخريف.
2- ان العناصر المناخية (الاشعاع الشمسي الفعلي، الحرارة، الامطار، الرطوبة، الرياح) هي المسؤولة عن التباين الفصلي للغطاء النباتي.
3- ان معطيات الاستشعار عن بعد لها دور كبير في مراقبة التباين الفصلي للغطاء النباتي خلال فصول الخريف المختلفة.

اعتمدت الدراسة الحالية على المنهج الوصفي التحليلي ومن ثم تحليل بيانات الدراسة المتمثلة في المرئيات الفضائية لمنطقة الدراسة من خلال المنهج الوصفي، اذ استخدم لتحقيق ذلك بيانات كمية وأخرى نوعية لدراسة خصائص الظاهرة ووصفها وتحديد نوعية العلاقة بين متغيراتها. كما أن بعض هذه البيانات كانت بشكل بيانات مرتبطة بالمكان وأخرى غير مرتبطة به. بناء على ما سبق، استخدمت البيانات المناخية لدراسة أثر التغاير فيها على مساحة الغطاء النباتي وبالاعتماد على قيم مؤشر الغطاء النباتي بغية تمثيل مساحات الغطاء النباتي على مستوى فصول الخريف للأعوام المطرية (2013–2019) الملتقطة من الاقمار الصناعية لمنطقة الدراسة.

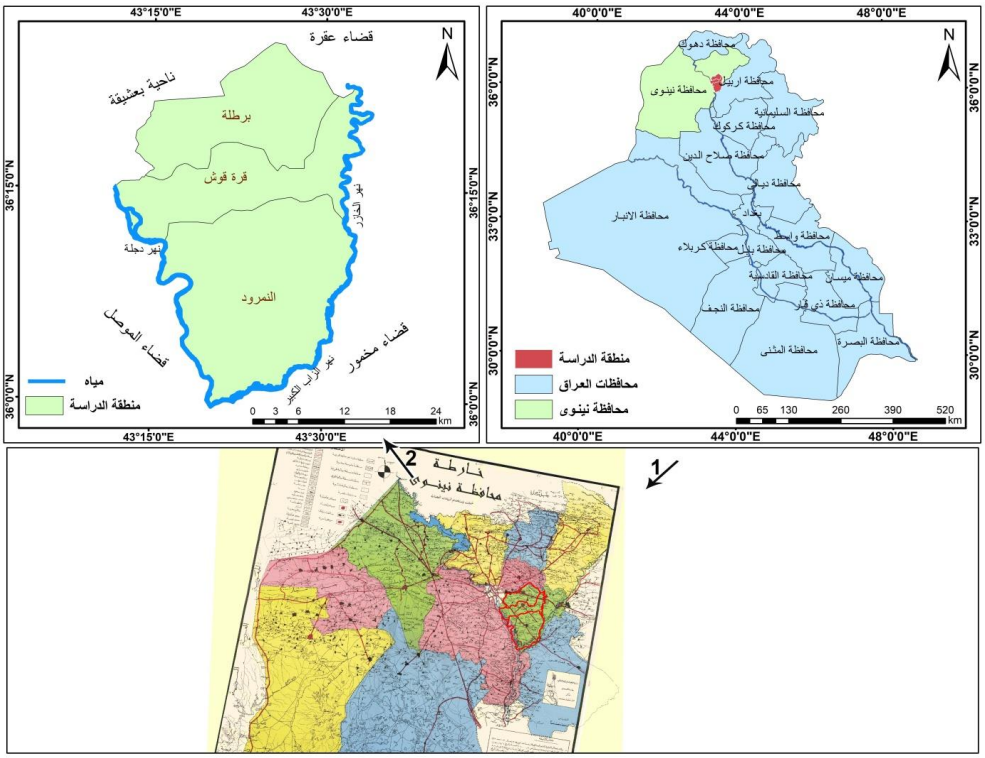
موقع منطقة الدراسة

يقع قضاء الحمدانية في محافظة نينوى شمالي العراق على بعد نحو 32 كم شرقي مدينة الموصل على الضفة الشرقية لنهر دجلة الذي يشكل مع نهر الخازر المنطقة الجنوبية من سهل نينوى. يحد نطاق منطقة الدراسة من الشمال قضاء الشيخان، ومن الجهة الشرقية قضاء تلكيف واجزاء من قضاء الموصل، اما من الجنوب فيحده نهر دجلة، ومن الشرق نهر الخازر وقضاء خابات التابع لمحافظة اربيل. اما فلكياً، فتقع المنطقة بين خطي طول (′40 °34 – ″44 °34) شرقا وبين دائرتي عرض (′52 °35 – ″40 °36) مكونة شكلا أقرب ما يكون الى المثلث، كما تبلغ مساحة القضاء الكلية (986.1) كم^2 أي ما يعادل (3824000) دونماً ويضم ثلاثة نواحي وهي برطلة وقره قوش والنمرود (الشكل 1).

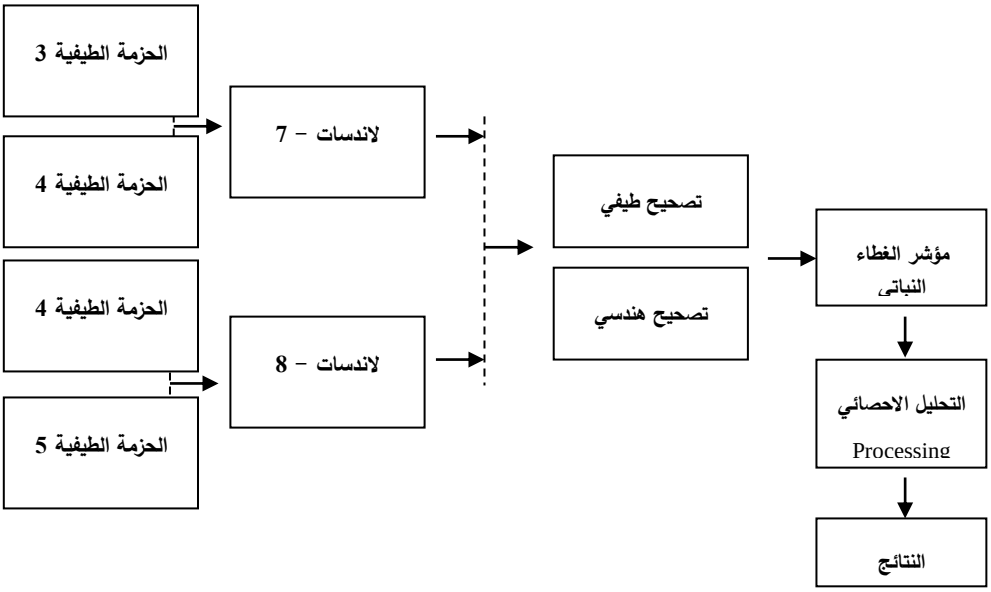
منهجية الدراسة

لتحديد تأثير العناصر المناخية على الغطاء النباتي، تم استخدام مرئيات خاصة بالقمر الصناعي لاندسات (8.7) وتطبيق طرائق معالجة رقمية لاستخلاص مؤشرات الغطاء النباتي لكل فصل، ومن ثم تحليل النتائج احصائياً للتعرف على العناصر المناخية الاكثر تأثيرا. تعد طرائق التصحيح الهندسي والطيفي (Geometrical and spectral corrections) من المعالجات الأولية التي لابد من تطبيقها على المرئيات قبل الشروع في تحليلها واستخلاص المعلومات منها (Mather and Koch, 2011). إن تطبيق التصحيح الطيفي يكمن في أن القيم الرقمية للوحدات الصورية لا تمثل تماما الطاقة التي عكسها الهدف الأرضي المقابل، كما أن التصحيح الهندسي يطبق لأن الموقع المكاني للهدف الأرضي في المرئية لا ينطبق بصورة دقيقة مع موقعه الحقيقي على الأرض. تم في الدراسة الحالية تطبيق طريقة معالجة تصحيح الغلاف الجوي لغرض إزالة جميع الأخطاء الطيفية من المرئية الفضائية، فضلا عن تطبيق طريقة التصحيح الهندسي

لتعديل موقع الوحدات الصورية في المرئية وجعلها تطابق المواقع ذاتها على الأرض. يمكن توضيح طريقة الدراسة الحالية من خلال الشكل (2).



الشكل 1. منطقة البحث وموقعها بالنسبة لمحافظة نينوى وخارطة العراق



الشكل 2. مخطط يوضح منهجية الدراسة

جيولوجية منطقة الدراسة

يعد التركيب الجيولوجي وطبيعة التكوينات الصخرية ونظام بنائها من العوامل التي تساهم بشكل مباشر وغير مباشر في تحديد طبيعة التضاريس وعدد من الخصائص المؤثرة في المياه الجوفية كماً ونوعاً وتحديد العناصر التي تدخل في تركيب التربة التي توثر في الغطاء النباتي. تنكشف في منطقة الدراسة تكوينات صخرية وترسبات تتراوح اعمارها من الايوسين الاوسط حتى الزمن الرباعي، اذ عكست بيئات ترسيبية وبيئات جيولوجية مختلفة تعرضت خلالها المنطقة الى حركات ارضية وفترات ترسيب اثناء انحسار البحر وتلت ذلك عمليات الطي والرفع التي ادت الى تكوين المناطق المرتفعة

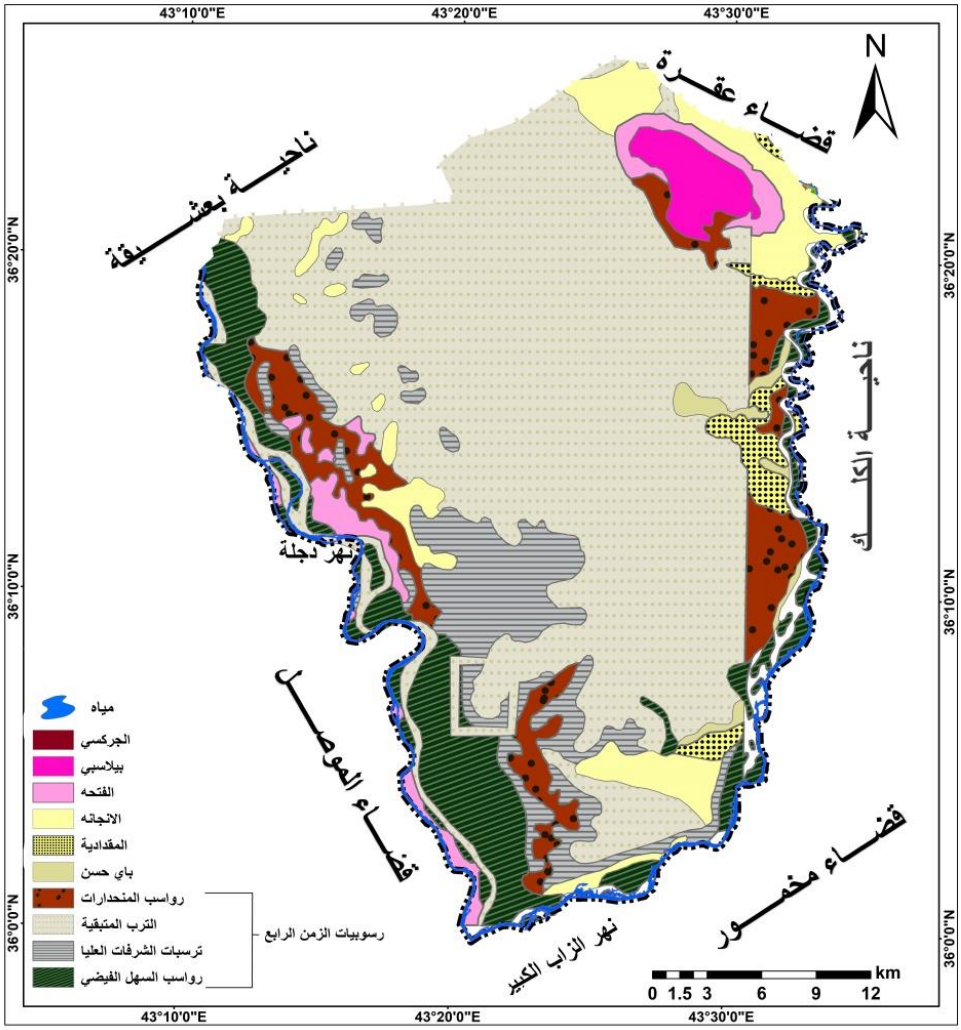
والى اختلاف سمك الطبقات التي تغطيها الترسبات الحديثة. بحسب الخارطة الصادرة عن هيئة المسح الجيولوجي العراقية والمعدة من قبل (Sissakian et al., 1995) تظهر في منطقة الدراسة مكاشف لوحدات طباقية تتراوح اعمارها بين الايوسين الأوسط والعصر الحديث (الشكل 3) ، ويمكن ادراجها بحسب اعمارها (من الاقدم الى الاحدث) كما يأتي:

1. تكوين جركس (عصر الايوسين الاوسط) Gercus Formation- Middle Eocene، يتكون من الحجر الطيني مع الحجر الجيري ومارل رملي واحزمة من الجبس، ويظهر عند قمة التكوين حجر جيري مارلي طباشيري ابيض. هذا التكوين قليل المقاومة لعملية التعرية وخصوصاً المائية نتيجة نوع المواد المتكونة حيث تكون سريعة الاستجابة لعمليات التعرية ويمكن ملاحظة عمل المسيلات المائية فيه.

2. تكوين فتحة (المايوسين الاوسط) Fatha Formation- Middle Miocene، يظهر هذا التكوين عند اقدام المرتفعات الشمالية لمنطقة الدراسة المتمثلة بطيات بعشيقة ومقلوب وعين الصفرة ويظهر بشكل حزام يحيط بها.

3. تكوين انجانة (المايوسين الاعلى Ingana Formation- Upper Miocene، يتركز هذا التكوين في الاجزاء الشمالية من منطقة الدراسة ويتكون من الحجر الرملي والبني والرصاصي فضلاً عن الحجر الطيني البني والبني المحمر.

4. تكوين مقدادية (المايوسين المتأخر) Mukdadiyah Formation- Late Miocene ، تظهر صخور هذا التكوين في الاجزاء الشمالية من المنطقة، وكذلك في شرقها وتحديداً في الاجزاء الواقعة شمال شرقي وجنوب شرقي جبل عين الصفرة، ويتكون من صخور رملية حاوية على الحصى وصخور طينية وغرينية مع المتكتلات. وبسبب تكوينه، يعد هذا التكوين مستودعاً يحتوي على المياه المستخرجة بواسطة حفر الابار لتستخدم فيما بعد في ري الاراضي الزراعية.



الشكل 3. الخريطة الجيولوجية لمنطقة الدراسة، محورة عن (Sissakian et al., 1995)

5. تكوين باي حسن (البلايوسين – البليستوسين) Bi Hassan- Pliocene to Pleistocene، يظهر هذا التكوين في أجزاء محدودة من منطقة الدراسة وتتكون مكاشفه الصخرية من طبقات المدملكات والصخور الرملية والغرينية والطينية، ويتميز بانه ذو مسامية ونفاذية عاليتين تتسببان في التقليل من فرص الجريان المائي السطحي، مما يجعلها مناطق ذات وفرة مائية وغطاء نباتي كثيف.

6. ترسبات العصر الرباعي Quaternary deposits، توجد هذه الترسبات في المناطق ذات الانحدارات البسيطة، وتكون ذات اصول مختلفة مشتقة من الترسبات الفتاتية الطينية والغرينية وحصوية بأحجام مختلفة مع الرمل وفتات الحجر الكلسي، فضلا عن ان بعض هذه الترسبات تتصف بالنفاذية العالية التي تشكل خزاناً للمياه التي تعمل على تغذية التكوينات السفلى، ويمكن تقسيم هذه الترسبات ضمن منطقة الدراسة بحسب تكوينها الى اقسام عدة وهي رواسب المنحدرات والترب المتبقية وترسبات المدرجات النهرية والسهل الفيضي.

مؤشر الغطاء النباتي (NDVI)

هو مؤشر بسيط يمكن استخدامه لتحليل قياسات الاستشعار عن بعد ويمكن من خلاله تقييم ما إذا كان الهدف الذي تتم ملاحظته يحتوي على نباتات ام لا، اذ يهدف هذا المؤشر الى الكشف عن التغيرات في الغطاء النباتي وتباينها المكاني والزماني، ويعد من أكثر المؤشرات الطيفية استخداماً في مجال دراسة الغطاء النباتي. يظهر مؤشر الغطاء النباتي الاختلاف الطبيعي للضوء على الفرق بين النطاق الاحمر المرئي والقريب من الاشعة تحت الحمراء ويستخرج بالطريقة الآتية (Abdul-Hammed and Mahdi, 2022):

$$ndvi = \frac{near\ \inf\ rared - red}{near\ \inf\ rared + red}$$

حيث ان ndvi: قيم مؤشر الاختلاف الخضري، nir infrared: الأشعة تحت الحمراء، red: الأشعة الحمراء.

تتراوح قيم (ndvi) بين 1− و1+، القيم السالبة توضح الاسطح الاخرة غير المغطاة بالغطاء النباتي مثل الماء والثلج والسحاب، اما القيم الموجبة ل (ndvi) فتشير الى النبات (Ganie and Nusrath, 2016; Zaitunah et al., 2018). بشكل عام، تتراوح قيم النبات من 0.14 و 0.7 القيم الاعلى للنباتات الاكثر كثافة والنباتات الكثيفة تبدأ من 0.4 اذ يقوم الغطاء النباتي الاخضر بامتصاص الاشعة الحمراء والزرقاء ويعكس اللون الاخضر والاشعة القريبة من الحمراء (infrared) (Thannoun et al., 2018)، وهي فكرة مشابهة للتصنيف الرقمي، اذ تعني عملية تقسيم خلايا الصورة متعددة الاطياف وتنسيبها الى اصناف بالاعتماد على الانماط الطيفية لهذه الخلايا التي تمثل الانعكاسية للغطاء الارضي ضمن الحزم الطيفية المستخدمة في تصوير المشاهد الأرضية (Rowan et al., 2000). ان معطيات الاستشعار عن بعد تعد من الوسائل الحديثة التي تمكن من مسح الموارد الطبيعية والبشرية والتعرف على خصائصها الطبيعية وانماط انتشارها، فضلا عن تطبيقاتها في رصد وتتبع الظواهر البيئية وغيرها من الظواهر المكانية، لأنها تمثل مصدراً مهماً للحصول على المعطيات حول المعالم الارضية وبما يساعد على فهم العلاقة المكانية لها وانماط توزيعها.

النتائج والمناقشة

من المعروف بان المناخ بصفته العامة يحدد النباتات التي تنمو في كل منطقة، وان كل فصل من فصول السنة يتمتع بعناصر معينة تسمح بنمو انواع من النباتات تتناسب مع خصائصه المناخية، كما تعد عناصر المناخ من اهم العوامل ذات العلاقة بنمو الغطاء النباتي وهي تودي من خلال تأثيرها الفعال الى تغير مساحة وكثافة الغطاء النباتي وتوزيعه وتنوعه. ونظرا لأهمية المناخ كعامل موثر في النباتات، فلابد من دراسة أثر كل عنصر على الغطاء النباتي وتبيان أثره على حياة النبات. بناءً على ما سبق، اعتمدت الدراسة الحالية على دراسة العناصر المناخية وأثرها على الغطاء النباتي من محطة (الموصل) المناخية وللمدة الزمنية (2013–2019)، اذ يوضح الجدول (1) البيانات المناخية المستخدمة والتي تم تحليلها وتفسيرها وربط النتائج مع مؤشر الغطاء النباتي والتحليل الاحصائي، وكما يأتي:

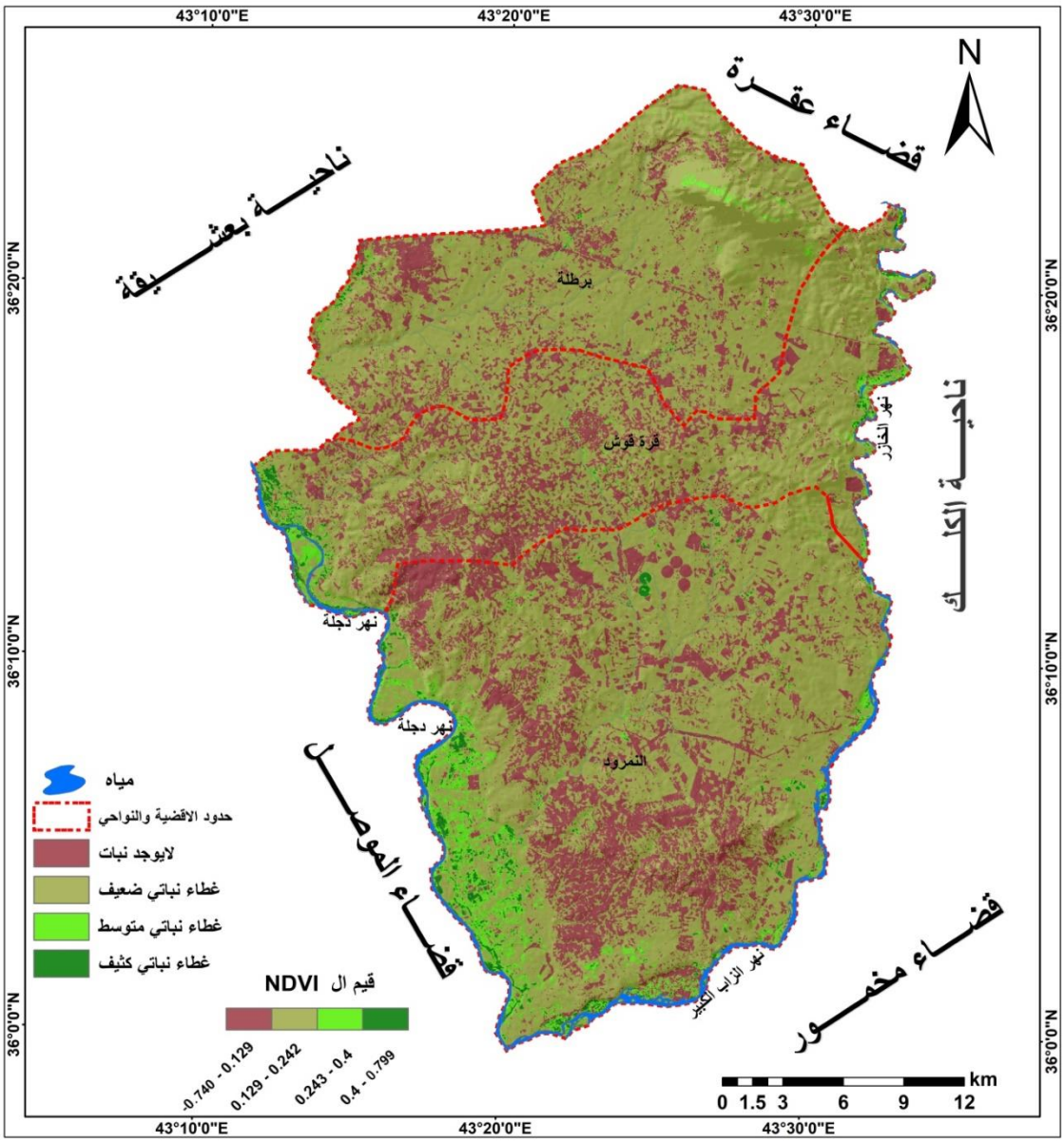
الجدول 1. البيانات المناخية لمنطقة الدراسة للمدة من (2013) الى (2019)، بيانات فضائية للقمر الصناعي ناسا (| NASA POWER (Prediction of Worldwide Energy Resources

فصل الخريف	السنة	اشعاع الشمسي الفعلي (ساعة)	التساقط ب(ملم)	معدل درجة الحرارة (م)°	الحرارة الصغرى(م)°	الحرارة العليا(م)°	الرطوبة النسبية	الرياح (م/ث)
	2013	9	24.23	25.35	8.06	17.87	40	1.67
	2015	7.2	11.76	26.31	20.58	33.08	30.03	1.67
	2016	5.4	0	24.53	18.08	32.55	22.44	1.98
	2017	8.3	0.27	23.41	17.21	31.06	25.16	2
	2018	7.9	28.26	25.23	19.94	32	38.87	2.51

1- مراقبة التباين الفصلي للغطاء النباتي خلال فصول الخريف في قضاء الحمدانية

يتباين الغطاء النباتي في فصول الخريف من سنة الى اخرى في قضاء الحمدانية، وتنخفض فيه نسبة الغطاء النباتي الى اقل مستوى له خلال الفصول المناخية، ويعود السبب في انخفاض الغطاء النباتي الى التحولات في عناصر المناخ. حيث يقع الفصل بين فصلين متطرفين وهما فصلا الصيف والشتاء، اذ ترتفع في فصل الصيف درجات الحرارة وتقل فيه الامطار، مما يجعل الغطاء النباتي عرضةً الى الجفاف لفترات طويلة، فضلا عن تساقط الاوراق للنباتات النفضية خلال فصل الخريف، مما يؤدي الى تقلص مساحة الغطاء. ومن خلال ملاحظة خرائط مؤشر الغطاء النباتي (الشكلان 4 و5) والمساحات الخاصة بكل صنف نباتي والموضحة في الجدول (2)، يتضح وجود تباين في نمط انتشار الغطاء النباتي واختلاف مساحة الغطاء خلال فصول الخريف للأعوام المطيرة (2013–2019). اذ يلاحظ تصدر العام المطري (2018–2019) مساحة الغطاء فساهم بحوالي (736.21) كم^2 اي ما نسبته (37.83) % من مساحة الغطاء في العام المطري (2018–2019) معظمها تقع ضمن فئة الغطاء النباتي الضعيف اذ تقدر مساحته في هذه السنة (685.9) كم^2، بينما تنخفض نسبة الغطاء النباتي الكثيف والمتوسط الى (14.86، 35.48) كم^2 على التوالي من اجمالي مساحة الغطاء في القضاء خلال فصل الخريف للعام المطري (2018–2019). يأتي في المرتبة الاخيرة من حيث مساحة الغطاء النباتي في الفصل ذاته العام المطري (2017–2018) اذ بلغ مساحة الغطاء (221.67) كم^2 وساهم بنسبة (11.39)% من مساحة الغطاء معظمها تقع ضمن فئة الغطاء النباتي الضعيف حيث يساهم بمقدار (189.9) كم^2، في حين تنخفض مساحة الغطاء النباتي المتوسط والكثيف الى (26.34، 5.46) كم^2 على التوالي، ويعود السبب في ذلك الى التباين في الاختلاف في التساقط المطري حيث بلغ في العام المطري (2018–2019) حوالي (28.26) ملم، في حين بلغ في العام المطري (2017–2018) حوالي (0.27) ملم مما اثر على مرحلة الانبات فأخر من ظهوره في هذا العام.

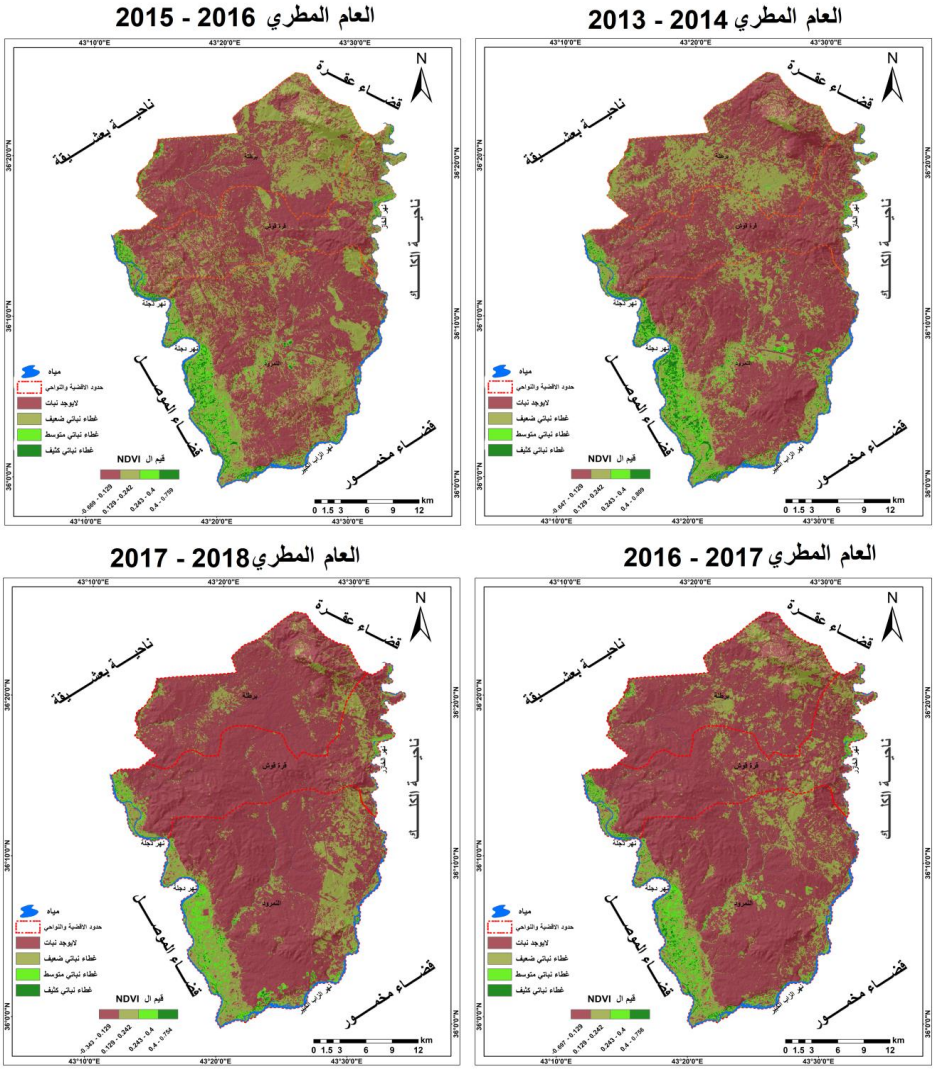
اما في الاعوام (2013–2014، 2015–2016، 2016–2017) فقد تباينت مساحة الغطاء اذ بلغت حوالي (334.48، 401.66، 252.25) كم^2 على التوالي وبنسب (17.19، 20.64، 12.56)، اما التباين المكاني لأنماط توزيع الغطاء في قضاء الحمدانية فسنقتصر على توضيح نمط التوزيع المكاني للعام المطري (2018–2019) لتلافي التكرار. اذ تركز الغطاء النباتي الضعيف في اجزاء متفرقة من القضاء بلغ اقصاه في ناحية النمرود، حيث ساهمت الناحية بمقدار (310.9) كم^2 وظهر بشكل واضح في الاجزاء الوسطى والشرقية من ناحية النمرود، فضلاً عن انتشاره في اجزاء متفرقة من ناحية قرة قوش وناحية برطلة التي تبلغ نسبة مساهمة كل منهما (167.1، 207.8) كم^2 على التوالي. ان اغلب انواع الغطاء النباتي في قضاء الحمدانية هي محاصيل الحنطة والشعير والنبات الطبيعي وتكون في مراحلها الاولى من النمو (مرحلة الانبات). ينتشر الغطاء النباتي المتوسط في المناطق الجنوبية القريبة من نهر دجلة وفي اجزاء متفرقة من طية عين الصفرة، اذ وفرت الرطوبة الموجودة في المناطق المرتفعة الاجواء الملائمة للعملية الفسيولوجية للنبات.



الشكل 4. مؤشر (NDVI) في قضاء الحمدانية خلال فصل الخريف للأعوام المطرية (2018–2019)

سجلت ناحية النمرود المركز الاول من حيث مساحة الغطاء النباتي المتوسط حيث بلغ مقدار الغطاء (24.76) كم^2 وتركز في الاجزاء الغربية والجنوبية الغربية في حين بلغ مساحة الغطاء في ناحية قرة قوش وبرطلة (7.94، 2.78) كم^2 على التوالي توزعت على مرتفع عين الصفرة في ناحية برطلة والأجزاء الغربية والشرقية القريبة من المياه في ناحية قرة قوش.

يتركز الغطاء الكثيف في المناطق الشرقية والجنوبية القريبة من نهر دجلة ونهر الخازر ونهر الزاب الاعلى حيث تصدرت مساحة الغطاء الكثيف في ناحية النمرود اذ ساهمت بمساحة قدرها (10) كم^2 في حين ساهمت ناحية قره قوش وبرطلة (4.34، 0.52) كم^2 على الشكل (4)، ان اغلب الغطاء النباتي الكثيف والمتوسط لقضاء الحمدانية في فصل الخريف يتمثل بالأشجار الديمية كبساتين الفاكهة ومحاصيل الخضراوات وخاصة البطاطا الخريفية والبصل اليابس والشوندر والفجل.



الشكل 5. مؤشر (NDVI) في قضاء الحمدانية خلال فصول الخريف للأعوام المطرية (2013–2018)

الجدول 2. مساحة وكثافة الغطاء النباتي (كم2) في قضاء الحمدانية خلال فصول الخريف للأعوام المطرية (2013–2019)

السنوات	الوحدات الادارية	مساحة وكثافة الغطاء النباتي			المجموع
		الضعيف	المتوسط	الكثيف	النسبة
2013- 2014 (%17.19)	نمرود	127	28.96	18.72	174.71
	قرة قوش	52.89	5.44	3.13	61.46
	برطلة	97.32	0.79	0.2	98.31
	المجموع	277.2	35.19	22.06	334.48
2015-2016 (%20.64)	نمرود	171.8	24.27	12.66	208.72
	قرة قوش	80.7	5.04	4.15	89.89
	برطلة	102.5	0.33	0.18	103.04
	المجموع	355	29.64	16.99	401.66
2016-2017 (%12.96)	نمرود	110.2	23.42	7.68	141.26
	قرة قوش	44.68	5.52	2.98	53.17
	برطلة	57.24	0.37	0.21	57.81
	المجموع	212.1	29.3	10.87	252.25
2017-2018 (%11.39)	نمرود	122.8	21.38	4.16	148.34
	قرة قوش	33.93	4.76	1.22	39.91
	برطلة	33.14	0.2	0.08	33.42
	المجموع	189.9	26.34	5.46	221.67
2018-2019 (%37.83)	نمرود	310.9	24.76	10	345.69
	قرة قوش	167.1	7.94	4.34	179.42
	برطلة	207.8	2.78	0.52	211.1
	المجموع	685.9	35.48	14.86	736.21
المجموع الكلي على مستوى القضاء		1720	156	70.23	1946.3

2- استخدام التحليل الاحصائي في تحديد العناصر المناخية المؤثرة في تباين الفصلي للغطاء النباتي

يختص علم الاحصاء باستحداث وتطبيق أكثر الطرائق فعالية في جمع الحقائق والبيانات الخاصة بالظواهر العلمية والاجتماعية وغيرها، ومن ثم ترتيبها وتحليلها وصياغتها في صورة عددية للتعرف عليها او لمقارنتها بظواهر اخرى، ومحاولة استنباط علاقات خاصة تربط بينها واستنتاج الحقائق منها على هيئة عبارات مبنية على الاحتمالية (Abu Zina, 2002).

ان تحديد أثر العناصر المناخية في التباين الفصلي للغطاء النباتي في قضاء الحمدانية يعد من البحوث التطبيقية التي تتطلب الاعتماد على الاحصاء لتحقيق اهدافه في تحديد العلاقة بين تلك العناصر ودرجة تأثير كل واحد منها على الغطاء النباتي واتجاهات ذلك التأثير. اذ تم استخدام معاملات الارتباط بيرسون في تحديد العناصر المناخية المسؤولة عن التباين الفصلي للغطاء في منطقة الدراسة حيث تبين العنصر واتجاهه وطبيعة تأثيره وتنبؤ بمستقبل التغير في حال تغير اي عنصر مناخي وقد تم الاعتماد على المعادلة التالية: (Al-Qadi, 2004)

$$b = \frac{n\sum xiyi - \sum xi \sum yi}{n\sum xi^2 - \left(\sum xi\right)^2}$$

اما معادلة التنبؤ التي تم اعتمادها فهي:

$$Y = a + b1x1 + b2x2 \ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots bnxn$$

حيث ان: Y= المتغير المعتمد (التابع)

A= تمثل معامل او نقطة تقاطع المحور الصادي مع المحور السيني.

X= المتغيرات المستقلة (عناصر المناخ).

تم الاعتماد على البرنامج الاحصائي (SPSS) في تحديد أثر العناصر المناخية على التباين الفصلي للغطاء النباتي في منطقة الدراسة، وذلك بالاعتماد على مؤشر الدليل الخضري (NDVI) في تحديد المساحات التي يحتلها الغطاء النباتي في المنطقة خلال فصول الخريف للأعوام المطرية (2013-2019) وتباين المساحات التي تمثل الغطاء النباتي على المستوى الشهري في تلك الفصول. ولتحقيق ذلك، فقد تم الاعتماد على معطيات المرئيات الفضائية التي تعكس واقع الغطاء النباتي من خلال خصائصها، اذ تم اختيار (5) مرئيات فضائية تغطي منطقة الدراسة وتمثل التباين في مساحة الغطاء النباتي خلال فصول الخريف للأعوام المطرية (2013-2019) تضمنت فصل الخريف، حيث تم اختيار شهر تشرين الاول الذي يمثل الحالة المتوسطة للغطاء النباتي في الفصل المذكور وتبدأ فيه السنة المطرية والذي يشهد البدايات الاولى من مراحل نمو الغطاء النباتي في منطقة الدارسة، وقد اظهرت النتائج الآتية (الجدول 3):

الجدول 3. عناصر المناخ المؤثرة في التباين الفصلي للغطاء النباتي خلال فصول الخريف في قضاء الحمدانية

عناصر المناخ رمز المتغير	رمز العنصر	درجة تأثير العناصر المناخية
اشعاع الشمسي	(x2)	-558.49
الامطار	(x3)	272.01
معدل درجة الحرارة	(x4)	لا يوجد تأثير
درجة حرارة الهواء الصغرى	(x5)	لا يوجد تأثير
درجة حرارة الهواء العليا	(x6)	216.402
الرطوبة النسبية	(x7)	152.68
الرياح	(x8)	471.252

يتضح من نتائج معادلة الانحدار والتنبؤ بالمتغيرات المناخية ان عناصر المناخ المؤثرة على الغطاء النباتي في قضاء الحمدانية خلال فصول الخريف تتمثل في الاشعاع الشمسي الفعلي والامطار ودرجة حرارة الهواء الصغرى والرطوبة النسبية والرياح، وان طبيعة ودرجة ذلك التأثير كانت كما يلي:

$$Y= 1554.020 + (X2)\ -558.49 + (X3)\ 272.01 + (X6)\ 216.402 + (X7)\ 152.68 + (X8)\ 471.252$$

(*X2*) : يمثل هذا المتغير المناخي السطوع الفعلي للإشعاع الشمسي، اي كمية الاشعاع الواصل الى سطح الارض بدون تعرضه الى التشتت والانعكاس، وقد اظهرت معادلة الانحدار المتعدد العلاقة السلبية بين الاشعاع الفعلي والغطاء النباتي، اذ كلما قلت فترة السطوع الفعلي للشمس زادت مساحة الغطاء النباتي بحوالي (558.49) كم^2. اذ ان زيادة فترة السطوع الشمسي تؤدي الى زيادة التبخر مما يؤدي الى انخفاض المحتوى الرطوبي في التربة ومن ثم الى تأخير في مرحلة الانبات.

(*X3*) : اظهرت المعادلة وجود علاقة ايجابية بين زيادة الغطاء النباتي والامطار في فصل الخريف بداية مراحل نمو المحاصيل، اذ كلما ارتفعت كمية الامطار (1) ملم زادت مساحة الغطاء النباتي بمقدار (272.01) كم^2، اذ تحتاج هذه المحاصيل ان تكون التربة رطبة لتقوم بوظائفها الحيوية الضرورية لنموها، فالأمطار من اهم العناصر المناخية التي يحتاجها النبات فهي تشكل نسبة تتباين من (55–90) % من جسم النبات، والأمطار لها تأثير كبير على نمو المحاصيل والغطاء النباتي وخصوصا في موسم الزراعة اذ من المهم ان تكون زيادة الامطار ضرورية في فصل النمو الذي تشتد فيه حاجة النبات الى الماء.

(*X6*): اظهرت المعادلة علاقة سلبية بين الغطاء النباتي وبين درجة حرارة الهواء العظمى، فكلما ارتفعت درجة حرارة الهواء العظمى (1) م انخفضت مساحة الغطاء النباتي بحوالي (216.402) كم^2، فارتفاع درجات الحرارة يؤدي الى التبخر الشديد من التربة وبالتالي يؤدي الي ضعف اداء النبات من القيام بوظائفه الفسيولوجية.

(*X7*): يؤدي انخفاض الرطوبة في فصل الخريف الى انخفاض مساحة الغطاء النباتي، اذ كلما انخفضت الرطوبة درجة واحدة تنخفض مساحة الغطاء بمقدار (152.68) كم^2، فالرطوبة النسبية تعوض النقص في المياه مما يساعد في عملية الانبات وتثبيت جذور النباتات في التربة وخاصة في فترة الانبات.

(*X8*): تلعب الرياح دوراً في تلطيف الجو، فهي تعمل على تحريك الهواء القريب من سطح الارض. اظهرت المعادلة العلاقة الإيجابية بين الرياح والغطاء النباتي في فصل الخريف، فكلما زادت سرعة الرياح (متر/ث) كلما زادت مساحة الغطاء النباتي (471.252) كم^2.

الاستنتاجات

1. يتأثر الغطاء النباتي بالتغيرات في عناصر المناخ ولاسيما التغيرات الفصلية، وقد ساعدت المرئيات الفضائية وبرامج نظم المعلومات الجغرافية في مراقبة تباين التغيرات في الغطاء النباتي ومعرفة انماط انتشاره.
2. يعد المناخ العامل الرئيس الذي يتحكم في توزيع الغطاء النباتي فوق سطح الارض وفي تحديد كثافته وتحديد نوعية الغطاء النباتي، لان العلاقة بين المناخ والنبات علاقة تفاعلية متبادلة.
3. يعد دليل الاخضرار (NDVI) اي نسبة تركز مادة الكلوروفيل في اوراق النبات من اهم المؤشرات المعتمدة في التعبير عن طبيعة التغيرات التي يتعرض لها الغطاء النباتي في المنطقة.
4. تعد معطيات الاستشعار عن بعد من اهم الوسائل الحديثة في مراقبة التغيرات في الاغطية النباتية اذ لها مميزات متعددة تمكن من مراقبة الظواهر من اماكن مرتفعة خلال فترات زمنية متعددة تسهل من رصد ومراقبة التغيرات التي تطرأ عليه.
5. هناك تغيرات مناخية خلال الفصول نفسها من سنة الى اخرى تؤثر في تقلص واتساع مساحة الغطاء النباتي.

7. تتباين مساحة الغطاء النباتي في فصول الخريف خلال الاعوام المطرية (2013–2019)، اذ تصدر العام المطري (2018–2019) بمساحة بلغت حوالي (736.21) كم2 اي ما نسبته (37.83) % من مجموع مساحة الغطاء النباتي خلال مدة الدراسة بينما اتى العام (2017–2018) في المرتبة الاخيرة، اذ بلغت مساحة الغطاء النباتي حوالي (221.67) كم2 وبنسبة (11.39%).
8. ان العناصر المناخية التي لها تأثير على الغطاء النباتي في فضاء الحمدانية خلال فصول الخريف تتمثل بـ (الاشعاع الشمسي الفعلي، الامطار، درجة حرارة الهواء العليا، الرطوبة النسبية، والرياح)، ويختلف كل عنصر من هذه العناصر في درجة وطبيعة التأثير على مساحة الغطاء النباتي.

المصادر

Abu Zina, F.K., 2002. Statistics in Education and Human Sciences, 1st Edition, Juhayna for Publishing and Distribution, Jordan, Amman, 108 P. (In Arabic).

Al-Qadi, D, Abdullah, S. and Al-Bayati, M., 2004. Statistics for Administrators and Economists. Al-Hamid for publishing and distribution Amman, 179 P. (In Arabic).

Abdul-Hammed, A.N., and Mahdi, A.S., 2022. Monitoring Vegetation Area in Baghdad Using Normalized Difference Vegetation Index. Iraqi Journal of Science, pp. 1394-1401. https://doi.org/10.24996/ijs.2022.63.3.40

Al-Rubaye, A.A.L.K., 2019. The Use of NDVI and SPI Values in the Study of the Drought Coefficient of Northern Arabian Gulf Region. Iraqi Journal of Aquaculture, 16(2), 115–126. DOI: https://doi.org/10.58629/ijaq.v16i2.45

Ali, S.H., 2018. Using of GIS Software for Mapping the Climatic Data Obtained from Internet Network: Iraq Case Study. Iraqi National Journal of Earth Sciences, 18(2), 35–48. https://doi.org/10.33899/earth.2018.159264

Alshehri, A.A., and Shaaban, Y.A. 2021. Detection of the Change in the Vegetation Cover of Wadi AlHaisiya Basin and Wadi Bouda (North of Riyadh) Using Spot5 Data with High Spatial Clarity During the Time Period (2005 AD) and (2015 AD). Arabic Journal for Geographical Studies, 4(10), 169–194.

Ganie, M.A., and Nusrath, A., 2016. Determining the Vegetation Indices (NDVI) from Landsat 8 Satellite Data. International Journal of Advanced Research, 4(8), 1459–1463. http://dx.doi.org/10.21474/IJAR01/1348

Jabouri, A.K.G.A.Al., 2022. The Effect of Temperature and Rainfall on the Natural Plant Diversity in the Governorates of Sulaymaniyah, Kirkuk and Almuthanna. Journal of Education College Wasit University, 3(46), 275–286.

Mather, P.M., and Koch, M., 2011. Computer Processing of Remotely-Sensed Images: An Introduction. John Wiley and Sons.

Rowan, L.C., Crowley, J.K., Schmidt, R.G., Ager, C.M., and Mars, J.C., 2000. Mapping Hydrothermally Altered Rocks by Analyzing Hyperspectral Image (AVIRIS) Data of Forested Areas in the Southeastern United States. Journal of Geochemical Exploration, 68(3), 145–166. https://doi.org/10.1016/S0375-6742(99)00081-3

Sissakian, V.K., Hagopian, D.H., and Ma'ala, K.A., 1995. Geological Map of Mosul Quadrangle, scale 1: 250000. Iraq Geological Survey Publications, Baghdad, Iraq.

Thannoun, R.G. 2021. Mapping Lithological and Mineralogical Units Using Hyperspectral Imagery. Malaysian Journal of Science, pp. 93-106. https://doi.org/10.22452/mjs.vol40no1.8

Thannoun, R., Ali, S., and Al-munaem, N., 2018. Geobotanical Study of Some Areas South-Western Mosul by Using Remote Sensing and ASD Datasete. Iraqi National Journal of Earth Sciences, 18(1), 9–26. https://doi.org/10.33899/earth.2018.159269

Yahya, B.M., Seker, D.Z., and Hameed, B.Y., 2021. Integrated Artificial Intelligent with RS and GIS for Long-Term Drought Prediction. IOP Conference Series: Materials Science and Engineering, 1152(1), 12024. https://doi 10.1088/1757-899X/1152/1/012024

Zaitunah, A., Ahmad, A.G., and Safitri, R.A., 2018. Normalized Difference Vegetation Index (NDVI) Analysis for Land Cover Types Using Landsat 8 Oli in Besitang Watershed, Indonesia. IOP Conference Series: Earth and Environmental Science, 126(1), 12112. https://doi 10.1088/1755-1315/126/1/012112

NASA Power Prediction Of Worldwide Energy Resources**.** Available at: https://power.larc.nasa.gov/.