

تاريخ الإرسال (2018-2-14)، تاريخ قبول النشر (2018-04-10)

أ. رشا أحمد ابوركبة^{1*}

¹ قسم الجغرافيا-كلية الآداب-الجامعة الأردنية- عمان-الأردن.

* البريد الإلكتروني للباحث المرسل:

E-mail address: rasha.pawa88@gmail.com

أثر الخصائص الطبيعية على أنماط الغطاء النباتي في حوض عمان-الزرقاء اعتمادا على تقنيات الاستشعار عن بعد ونظم المعلومات الجغرافية

المخلص:

بحثت الدراسة أثر الخصائص الطبيعية على أنماط الغطاء النباتي في حوض عمان-الزرقاء. أتبع المنهج التحليلي في تحليل وتصنيف أنماط الغطاء النباتي، إذ تم استخدام بيانات القمر الصناعي لاندسات 8 (عزل مكاني 30 م)، ونموذج الارتفاعات الأرضي (DEM)، وبيانات الطقس (درجات الحرارة وكميات الأمطار)، وخرائط نظم المعلومات الجغرافية (GIS)؛ لإنتاج خرائط الخصائص الطبيعية، واشتقاق خارطة المحاصيل الزراعية التي استندت على مؤشر الاختلاف النباتي المعايير (NDVI) المشتق من بيانات المرئية الفضائية الملتقطة لحوض عمان-الزرقاء من القمر الصناعي لاندسات 8 في شهر آب لعام 2017 والمشاهدات الميدانية. وتوصلت الدراسة إلى أن إجمالي مساحة الغطاء النباتي في حوض عمان الزرقاء كانت 357.58 كم². انقسمت المحاصيل الزراعية في حوض عمان-الزرقاء تبعاً للخصائص الطبيعية إلى محاصيل بعليّة تنتشر في المناطق الشمالية والشمالية الغربية التي يتراوح ارتفاعها (900-1000) متر فوق سطح الأرض، ضمن نطاقات مطرية تتراوح ما بين (300-450) ملم سنوياً، ومتوسط درجات حرارة سنوي ما بين (17-20) درجة مئوية. في حين انتشرت المحاصيل المرروية في المناطق الشرقية والوسطى التي تتراوح ارتفاعاتها ما بين (600-700) متر فوق سطح البحر، ضمن النطاقات المطرية (300-150) ملم سنوياً، ومتوسط درجات حرارة سنوي ما بين (23-26) درجة مئوية. وأوصت الدراسة بضرورة الاعتماد على نظم المعلومات الجغرافية والاستشعار عن بعد في إنتاج وتحديث خرائط الغطاء النباتي والخصائص الطبيعية المؤثرة على مساحتها وتوزيعها المكاني.

كلمات مفتاحية: الغطاء الأرضي، الغطاء النباتي، المؤشر النباتي، نموذج الارتفاعات الأرضي، حوض عمان-الزرقاء.

The Effect of Natural Characteristics on Vegetation Patterns in the Amman-Zarqa Basin, Based on Remote Sensing Techniques and Geographic Information Systems

Abstract

This study examined the effect of natural characteristics on vegetation patterns in the Amman-Zarqa basin. Analytical approach has been used to analyze and classify the vegetation patterns. Landsat 8 (spatial isolation 30m), DEM model, weather data (temperatures and precipitation amounts) and GIS maps were used to produce natural characteristics maps. In addition, to derive the map of agricultural crops based on (NDVI) derived from the satellite data of the Amman-Zarqa image in August 2017 with field observations. The results of this study indicate that the total area of vegetation in Amman-Zarqa basin is 357.58 km². Agricultural crops in Amman-Zarqa basin have been subdivided according to their natural characteristics to: rainfed crops in north and north-west regions (900-1000 m) above sea level. This area is characterize by rainfall ranging from 300-450 mm per year and an average temperatures ranging between (17-20) °C.

On the other hand, the cultivated irrigated crops located in the eastern and central regions of the basin with ground elevation ranging between 600-700m above sea level. Rainfall for this area is ranging between > 150 to 300 mm annually, and an average annual temperatures between (23-26) °C .

From a results from this study, it is recommended to use and rely on geographic information systems and remote sensing for producing and updating maps of vegetation cover and natural characteristics and their spatial distribution in other basin.

Keywords: land cover, vegetation cover, vegetation indicator, land height model, Amman-Zarqa basin.

المقدمة:

يعتبر الاستشعار عن بعد (RS) ونظم المعلومات الجغرافية (GIS) Geographical Information Systems من التقنيات الهامة في مسح ومراقبة الموارد الارضية والتعرف على توزيعها وخصائصها ومصدرا مهما للبيانات، بما توفره من أدوات فعالة، تساعد في دراسة تصنيف وتحليل أنماط الغطاء النباتي، وإنتاج خرائط للمحاصيل تصف التوزيع المكاني لها وتحدد مساحاتها، إذ أن لها قدرات كبيرة ومتميزة للتحليل مقارنة مع الطرق التقليدية التي لا يمكن أن تكون فعالة في اي زمان ومكان، عدا عن الكلفة الكبيرة في الوقت والمال. حيث تستخدم تقنيات الاستشعار عن بعد ونظم المعلومات الجغرافية لبناء قاعدة معلومات رقمية⁽¹⁾، حيث تسهل تحليل أنماط الغطاء الأرضي والغطاء النباتي في منطقة الاهتمام. وقد تم اختيار حوض عمان- الزرقاء اذ يعتبر من أهم الأحواض المائية في الأردن حيث أن أكثر من نصف سكان الأردن يعيشون ضمن هذا الحوض، وتتركز أكثر من 85% من الصناعات والنشاطات التجارية ضمن حدوده. تتمثل بالعديد من الأنشطة الاقتصادية والزراعية والاجتماعية⁽²⁾،⁽³⁾.

مشكلة الدراسة تساؤلاتها:

يتأثر مناخ الأردن بمجموعه من العوامل أهمها الموقع والتضاريس؛ ونظرا لوقوعه شرق البحر المتوسط، حيث يؤثر عامل تباين المناسيب والتوزيع الجغرافي لمراكز الضغط الجوي والكتل الهوائية والمنخفضات الجوية والتيار النفث على المناخ بشكل عام مؤديا الى إختلاف هذه العوامل من إقليم إلى آخر وبالتالي إلى التباين في معدلات الأمطار الهاطلة ودرجات الحرارة⁽⁴⁾. تتمثل مشكلة الدراسة في تحليل وتصنيف أنماط الغطاء النباتي في حوض عمان- الزرقاء وإظهار تأثيرها بالخصائص الطبيعية، والتي تتمثل في قيم الارتفاعات عن سطح البحر ودرجات الحرارة والهطولات المطرية، وتتمثل أهمية الدراسة من خلال أهمية حوض عمان- الزرقاء وأهمية تبني مصادر التكنولوجيا الحديثة لإنتاج وتحديث المعلومات المتعلقة بمساحات الغطاء النباتي والعوامل الطبيعية المؤثرة عليها. والحاجة للخرائط الجغرافية لإعطاء المعلومات المطلوبة عن التوزيع المكاني للغطاء النباتي. وتتلخص تساؤلات الدراسة فيما يلي :

- 1- ما هي أهم الانماط الرئيسية للغطاء الأرضي والغطاء النباتي وتوزيعها ومساحاتها في حوض عمان- الزرقاء؟
- 2- ما أثر الخصائص الطبيعية على أنماط الغطاء النباتي في حوض عمان- الزرقاء؟
- 3- ما امكانية توظيف تقنيات الاستشعار عن بعد ونظم المعلومات الجغرافية في اظهار أثر الخصائص الطبيعية على أنماط الغطاء النباتي؟

1 البعقوبي، تصنيف استعمالات الأراضي، ص 214.

2 Al-Bakri, et al., Application of Remote Sensing and GIS for Modeling, p (509).

3 Al-Rawabdeh, et al., A GIS-Based Drastic Model for Assessing Aquifer Vulnerability in Amman-Zarqa Groundwater Basin, p (490).

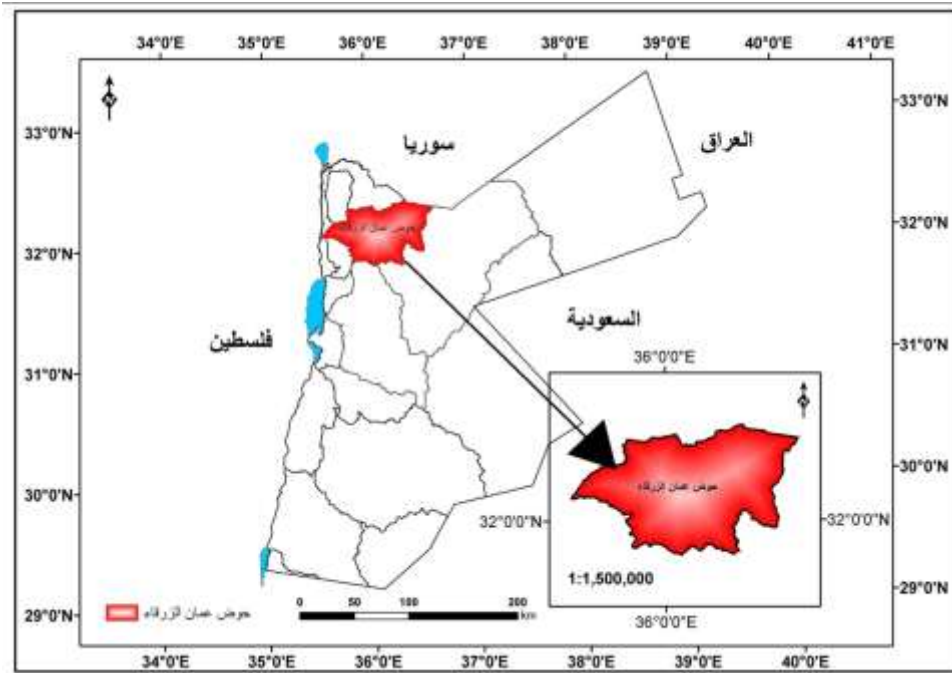
4 الزغول، أثر التغير المناخي على درجة الحرارة الصغرى وحدوث الصقيع في محافظة اربد.

أهداف الدراسة

تهدف الدراسة الى توظيف التكنولوجيا الحديثة المتمثلة بتقنيات الاستشعار عن بعد ونظم المعلومات الجغرافية في انتاج خرائط الخصائص الطبيعية، وخرائط انماط الغطاء الارضي والغطاء النباتي وحساب مساحتها، لحوض عمان- الزرقاء لعام 2017. واطهار أثر الخصائص الطبيعية على التباين المكاني للغطاء النباتي.

منطقة الدراسة

تبلغ مساحة حوض عمان- الزرقاء المعروف أيضا باسم حوض نهر الزرقاء ما يقارب 3590 كم²، يوجد حوالي 95% من مساحته داخل الأردن وحوالي 5% في سوريا. كما يظهر في الشكل (1). يتميز حوض عمان- الزرقاء بالامتداد الأفقي حيث ينحني من منبعه إلى مصبه (180) درجة مسببا التنوع المناخي في المنطقة، فيسود حوض عمان- الزرقاء مناخ البحر المتوسط والذي يتميز بصيف حار جاف وشتاء مطر معتدل⁽¹⁾. هذا ويأتي نهر الزرقاء في المرتبة الثانية من حيث الأهمية كرافد لنهر الأردن من حيث المساحة وكمية التصريف المائي⁽²⁾، كما تتنوع بيئات المنبع والمصب في النهر فيتجه النهر من جنوب سوريا جنوبا ثم جنوب بغرب حتى يدخل الأراضي الأردنية باسم وادي العاقب حيث تنخفض الارتفاعات إلى (930) متر ويلتقي بوادي الزعتري مشكلا بذلك وادي الضليل⁽³⁾.



الشكل 1. موقع حوض عمان- الزرقاء جغرافيا وبالنسبة للأحواض المائية المجاورة.

المصدر: عمل الباحثة اعتمادا على نظم المعلومات الجغرافية ووزارة المياه والري.

1 الحسبان وزريقات، الخصائص المورفومترية لحوض نهر الزرقاء في الأردن، ص1281.

2 أبو سمور، التصريف المائي لنهر الزرقاء، ص185.

3 ملاوي، حوض نهر الزرقاء الأدنى.

الدراسات السابقة :

استخدمت دراسة (Ershadi & Khiabani, 2005)، نظم المعلومات الجغرافية وتطبيقات الاستشعار عن بعد في حوض نهر كابل جنوب شرق أفغانستان لتحليل استخدامات الأرض وطبوغرافية الحوض، وقد تم التوصل إلى فعالية هذه الطريقة في خطه إدارة الموارد المائية في الحوض وتحديد الجريان المائي وتوقع الاستخدام المستقبلي في الحوض.

ودرس حمادة (2010)، الخصائص الطبوغرافية وتأثيرها على الغطاء النباتي في محافظة نابلس باستخدام نظم المعلومات الجغرافية والاستشعار عن بعد، وتوصلت الدراسة إلى تأثير الغطاء النباتي بعلاقة عكسية بالارتفاع عن مستوى سطح البحر والانحدار واتجاهه. وأوصت دراستها بضرورة استخدام تقنيات نظم المعلومات الجغرافية والاستشعار عن بعد في تحليل الغطاء النباتي.

أشارت دراسة زريقات وحسبان (2012)، إلى أنماط الغطاء النباتي في قضاء برما للفترة الواقعة بين (1978-2009)، وقد تم إنتاج خرائط رقمية للغطاء الأرضي لمنطقة الدراسة خلال فترة الدراسة، وتحديد أنواع أنماط الغطاء الأرضي، والتغيرات الحاصلة في هذه الأنماط وتفسيرها.

وخلصت دراسة حسبان وزريقات (2015)، إلى أنه يتميز حوض عمان الزرقاء بالتباين الشديد في مختلف الخصائص الأمر الذي أدى إلى نتيجة مفادها تنوع الأشكال الأرضية فيها، وتباين مساحات الأحواض المائية الفرعية ضمن حوض نهر الزرقاء. هدفت دراسة زغول (2016)، إلى تحديد أفضل الوسائل لإدارة الموارد المائية في حوض نهر الزرقاء؛ وذلك من خلال تقييم احتمالية حصاد مياه الأمطار التي تعد عالمياً من أهم وسائل إدارة الموارد المائية خاصة في المناطق الجافة، وشبه الجافة، إذ أنها تساعد على الاستفادة من مياه الأمطار خلال فترة سقوطها، إضافة إلى استغلال كمية التصريف المائي للأودية الواقعة ضمن الحوض، وإنتاج كافة الخرائط الرقمية اللازمة للتحليل المكاني، بالإضافة لإنتاج الخرائط اللازمة لبناء نموذج مكاني لتحديد المواقع المثلى لإقامة مشاريع الحصاد المائي بالاعتماد على تقنيات الاستشعار عن بعد ونظم المعلومات الجغرافية.

منهجية الدراسة

اعتمدت الدراسة المنهج التحليلي Analytical Approach لتحليل أنماط الغطاء الأرضي والغطاء النباتي في حوض عمان-الزرقاء لعام 2017، وذلك من خلال جمع البيانات وتحليلها ضمن خطوات علمية منظمه:

- جمع بيانات المراجع والمصادر المكتبية والتقارير المنشورة وغير المنشورة لتكوين الإطار النظري للدراسة.
- الحصول على البيانات المناخية للمحطات المطرية والمناخية خلال الفترة الزمنية (1980-2017) الواضحة في الجدول رقم (1)؛ لإنتاج خرائط معدلات هطولات الأمطار ومتوسطات درجات الحرارة السنوية لحوض عمان-الزرقاء.

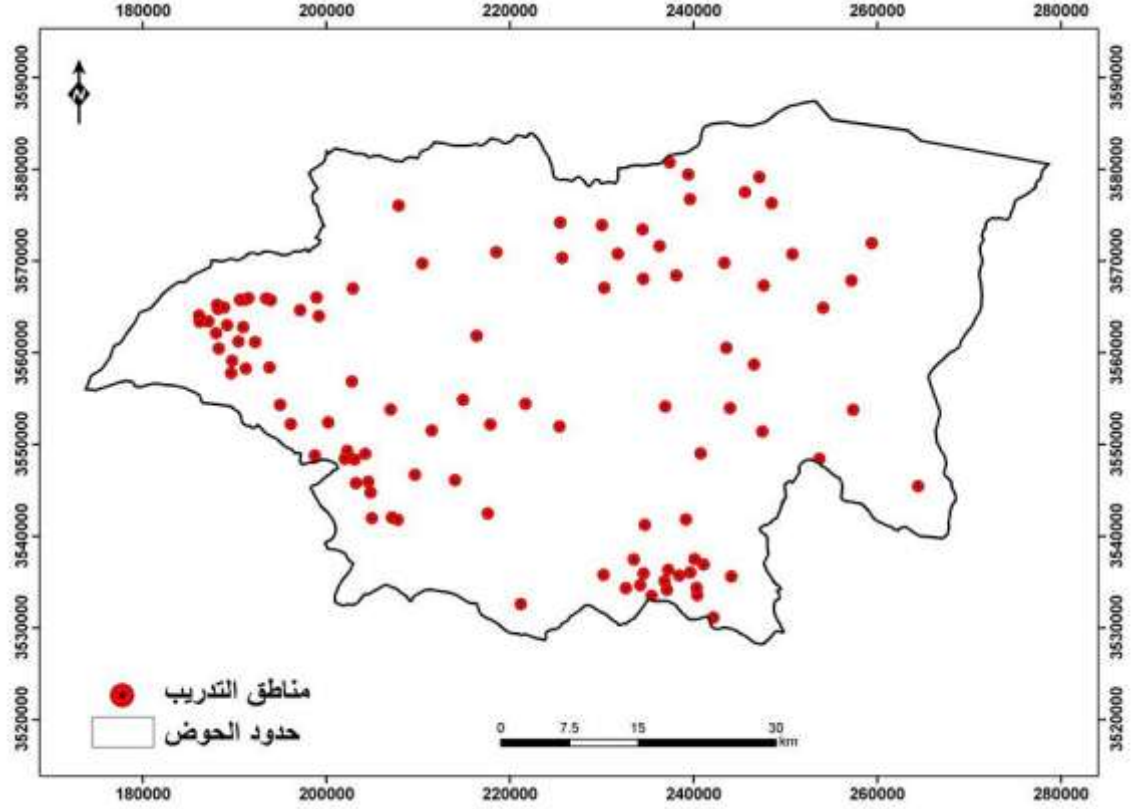
رمز المحطة	اسم المحطة	EAST	NORTH	الارتفاع	نوع المحطة	تاريخ البدء بالتسجيل	تاريخ النهاية التسجيل
AL001 9	مطار عمان	24350 0	115380 0	790	مطرية+ مناخية	07-Jan-66	26-May-17
AL005 9	ام الجمال	27680 0	119040 0	650	مطرية+ مناخية	14-Jun-68	30-Jun-17
AL001 5	الزرقاء	25300 0	116380 0	610	مطرية+ مناخية	31-oct-37	15-Apr-17
AL005 5	وادي الضليل	27100 0	117400 0	575	مطرية+ مناخية	1-Oct-62	15-Apr-17
AL006 6	خربة السمراء	25825 0	117350 0	540	مطرية+ مناخية	03-Sep-85	2-Nov-16
AD001 6	المفرق	26400 0	119500 0	695	مطرية+ مناخية	1-oct-41	15-Apr-17
AL003 5	البقعة	23000 0	116540 0	700	مطرية+ مناخية	15-oct-66	19-Mar-16
AL005 3	سد الملك طلال	22860 0	117800 0	218	مطرية+ مناخية	08-Nov-72	31-May-17

الجدول (1) المحطات المناخية والمطرية المستخدمة في الدراسة .

المصدر : عمل الباحثة بالاعتماد على بيانات وزارة المياه والري 2017.

- نموذج الارتفاع الرقمي (DEM) Digital Elevation Model ، تم إدخال لوحات نموذج الارتفاع الرقمي لبرنامج GIS بحيث تم عمل Mosaicking للوحات وتم تعريفه بنظام الاحداثي المتري .
- تم اخذ المرئية الفضائية الملتقطة من القمر الصناعي (8) Land Sat ذو القدرة التمييزية المكانية (30X30) متر في شهر آب من عام 2017. وبعد الحصول على المرئيات الفضائية للمنطقة وبالاعتماد على تقنية الاستشعار عن بعد، تم عمل Mosaicking للوحات الممثلة للمنطقة ومن ثم القيام بعمليات التصنيف باستخدام برمجية (ENV14.6) وتم الاعتماد في عمليات التصنيف على التصنيف الموجه Classification Supervised بالاعتماد على مناطق التدريب، حيث تم القيام بالمسح الميداني للتعرف على طبيعة الغطاء الأرضي والغطاء النباتي، ورصد إحداثيات نقاط التحكم الأرضي باستخدام نظام التوقيع العالمي (GPS) The Global Positioning System وذلك بتاريخ خلال الفترة من (22- 25) 9 \ 2017، من اجل تحديد مناطق التدريب Training Area والتي تهدف إلى وضع جميع

خلايا المرئية في مجموعات حسب تجانسها وتمائلها على شكل خارطة تصنيف، حيث يظهر الشكل (2) خريطة مناطق التدريب التي تم استخدامها في التصنيف الموجه Supervised Classification لتفسير المرئية الفضائية.



الشكل 2. مناطق التدريب خلال الفترة (22-25) \9 2017.

المصدر: عمل الباحثة بالاعتماد على بيانات المسح الميداني.

- تم تحليل كثافة الغطاء النباتي للتعرف على أماكن توزيع انماط الغطاء النباتي لحوض عمان- الزرقاء، من خلال استخدام مؤشر الاختلاف النباتي المعايير Normalized Differences Vegetation Index (NDVI) كأحد المؤشرات التي تدل على كثافة التوزيع في الحوض وتعكس استجابة الغطاء النباتي للتقلبات السنوية للأمطار، الأمر الذي يؤدي الى معرفه مقدار كثافته انتشار الغطاء النباتي

وبالاعتماد على نظم المعلومات الجغرافية وبرنامج الاستشعار عن بعد تم إدخال ومعالجة البيانات الأولية وتحويلها على شكل بيانات رقمية وخرائط موضوعية لاستخدامها في عمليات التحليل، ويوضح الجدول (2) آلية الإدخال والمعالجة للبيانات. إذ يتكامل نظم المعلومات في تحويل البيانات الأولية التي استخدمت في الدراسة إلى بيانات تدخل في التحليل. وتم استخدام تقنية الاستشعار عن بعد في هذه الدراسة للتمييز بين المحاصيل وحساب مساحة كل صنف لانتاج خارطة المحاصيل في حوض عمان الزرقاء لشهر آب من عام 2017. في حين تم استخدام تقنية نظم المعلومات الجغرافية للتعامل والتحليل واستنباط المعلومات وبناء قاعدة بيانات ضرورية لتحقيق هدف هذه الدراسة حيث تم عن طريق نظم المعلومات الجغرافية ترقيم

المحاصيل الزراعية انطلاقاً من الصور الفضائية، وكان ذلك بالاعتماد على برنامج (Arc GIS 10.3) وبرنامج (ENVI 4) لتحويل المرئية الفضائية الى خريطة رقمية من خلال اتباع الخطوات التالية :

أ- تحسين الصور الفضائية وإزالة التشوهات الطيفية والضبابية وهذا يعمل على وضوح الصور الفضائية
(Atmospheric correction).

ب- احضار نقاط احكام ميدانية لتصحيح التشوهات في الصور الفضائية بواسطة برمجيات الإستشعار عن بعد
(Geometric correction).

ت- عمل Image Enhancement للمرئية الفضائية.

ث- تفسير المرئية الفضائية من خلال التصنيف الموجه Supervised Classification.

ج- رسم خرائط انماط الغطاء الأرضي والغطاء النباتي من خلال التقييم لحوض عمان- الزرقاء.

الجدول 2. طرق معالجة البيانات المستخدمة في الدراسة .

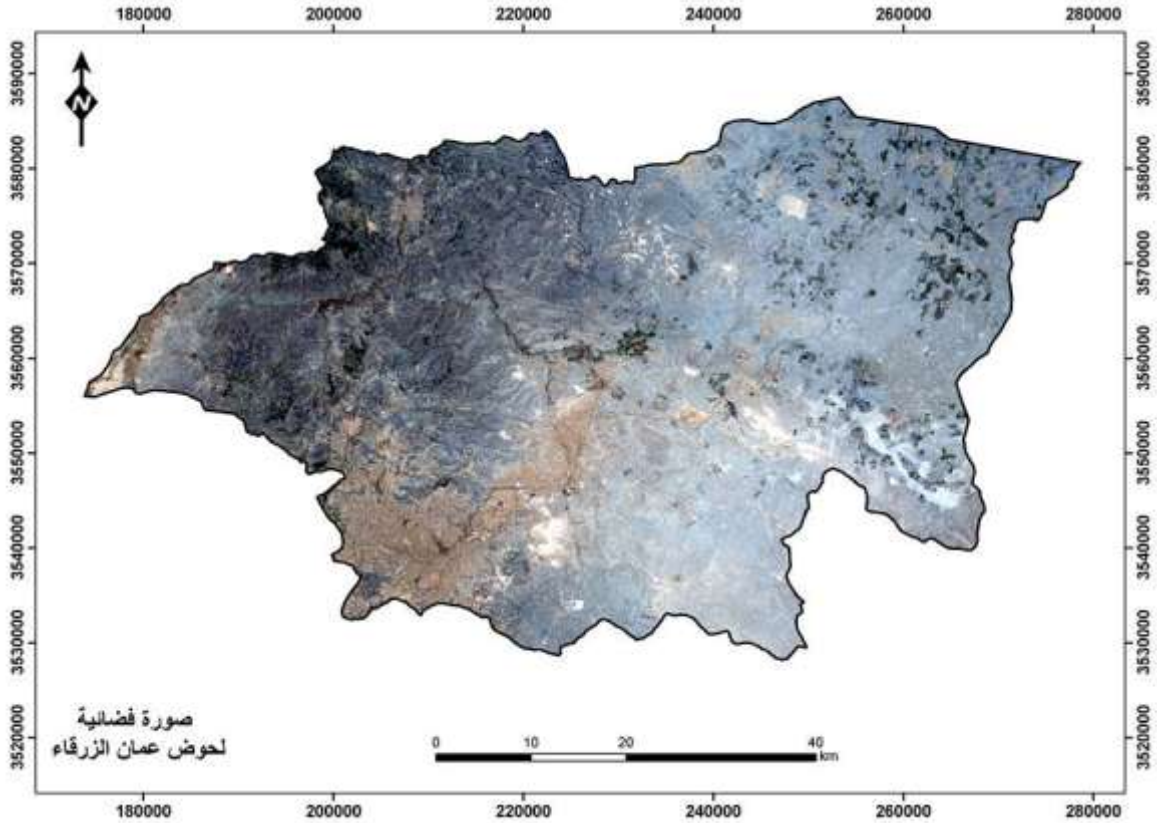
البيانات المدخلة	عملية المعالجة	البيانات المخرجة
بيانات مناخية خلال الفترة 2017-1980 لمجموعة من المحطات المطرية والمناخية.	إدخال طبقه المحطات على برنامج Arc-Gis-10.3، بحيث استخدمت إحداثيات المحطة لإدخالها ثم تحويلها إلى نظام الإحداثيات المتري WGS_1984_ UTM_ZONE_ 36N	خرائط متوسط درجات الحرارة السوية (الدرجة المئوية) ومعدلات هطول الأمطار السنوية (مم) خلال الفترة 2017-1980.
نموذج الارتفاع الأرضي (DEM).	إدخال لوحات نموذج الارتفاع الرقمي لبرنامج GIS بحيث تم عمل Mosaicking للوحات و تم تعريفه بنظام الاحداثي المتري .	خارطة قيم الارتفاعات
المرئية الفضائية الملتقطة من القمر الصناعي (8) Land Sat بتاريخ 2017/8.	تمت عملية المعالجة للمرئية الفضائية من خلال تحسين المرئية الفضائية Image Enhancement ثم تصنيف التصنيف الموجة للمرئيات الفضائية Supervised Classification باستخدام برمجية ENV14.6 .	خارطة استعمال الاراضي و انماط الغطاء النباتي.

المصدر: عمل الباحثة.

المناقشة والتحليل

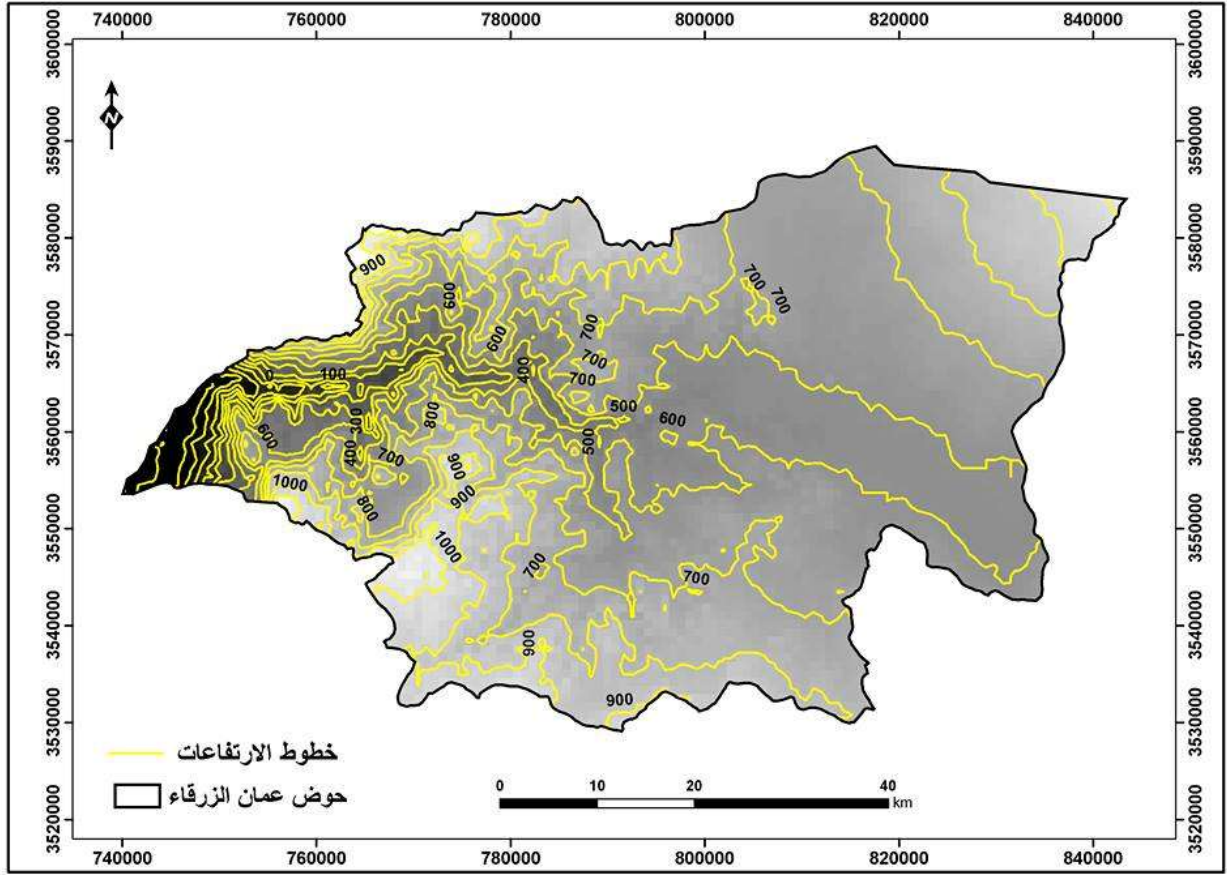
تحليل أنماط الغطاء الأرضي والغطاء النباتي وتأثرهما بالخصائص الطبيعية في حوض عمان- الزرقاء

اعتمدت الدراسة على المرئية الفضائية الملتقطه لحوض عمان- الزرقاء من القمر الصناعي Land sat 8 في شهر آب لعام 2017م التي تظهر في الشكل (3)، في حين يظهر الشكل (4) خطوط الارتفاعات (DEM) للحوض.



الشكل 3. مرئية فضائية لحوض عمان- الزرقاء ملتقطه بالقمر الصناعي Land Sat-8 بتاريخ 2017/8.

المصدر: عمل الباحثة بالاعتماد على <http://earthexplorer.usgs>

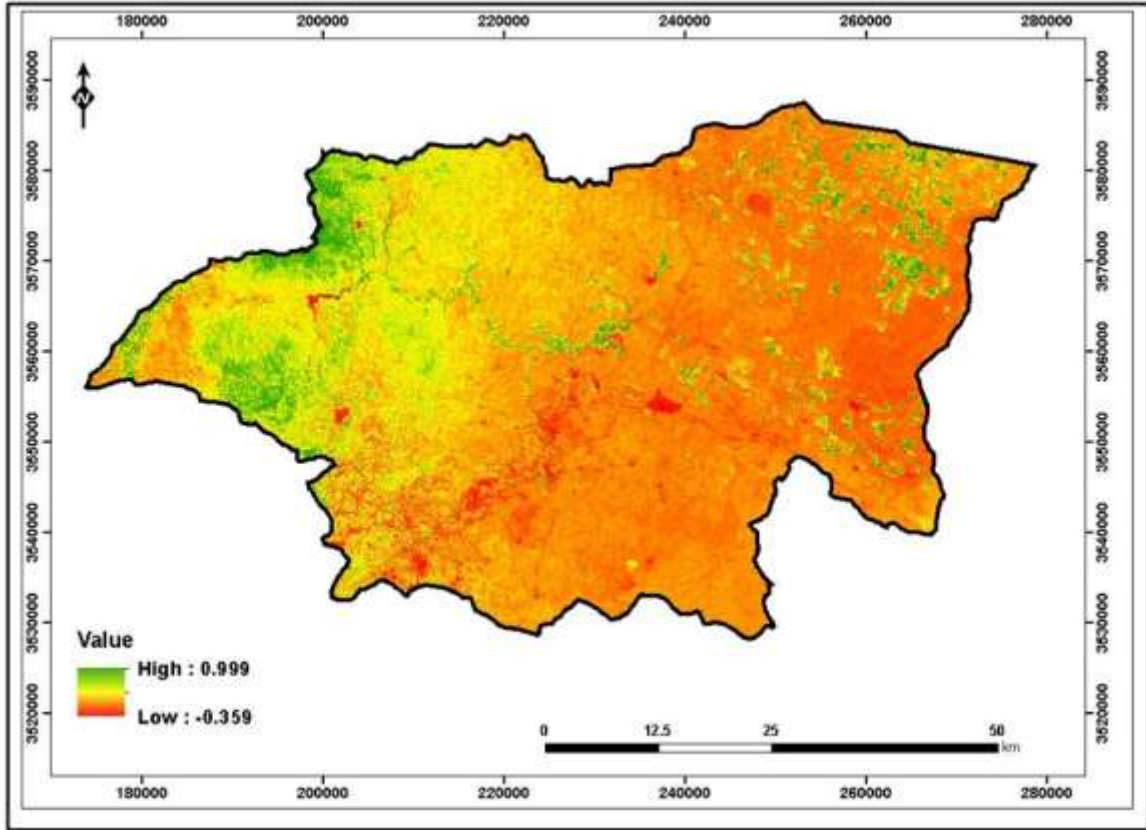


الشكل 4. خطوط الارتفاعات في حوض عمان- الزرقاء.

المصدر: عمل الباحثة بالاعتماد على نظم المعلومات الجغرافية.

أولاً: تحليل مؤشر الاختلاف النباتي المعيار (NDVI)

اعتمدت الدراسة في حساب مؤشر الاختلاف النباتي المعيار (NDVI) على بيانات المرئية الفضائية بحيث يتراوح المدى الطبيعي لانتشار الغطاء النباتي من (-1) إلى (+1) حيث تدل المناطق التي تحمل القيمة الموجبة والقريبة من الرقم واحد على كثافة انتشار الغطاء النباتي أما المناطق التي تقترب من القيمة (-1) فتكون مناطق ذات كثافة نباتية منخفضة. وقد أظهرت نتائج التحليل في حوض عمان- الزرقاء ان قيمه كثافه الغطاء النباتي تراوحت ما بين (-0.35) كحد ادنى تمثل المناطق الخالية من الغطاء النباتي ومناطق المسطحات المائية، والقيمة (0.99) كحد اعلى والتي تدل على كثافه انتشار الغطاء النباتي والتي تتحصر في المناطق الشمالية والجنوبية الغربية من الحوض، ويوضح الشكل (5) اختلاف مؤشر التغير النباتي في حوض عمان- الزرقاء، حيث بلغت نسبة الاراضي المغطاة بـ(357) كم² في الحوض ككل مع اختلاف هذه المساحة ما بين اجزاء الحوض المائي حيث يلاحظ انخفاض الكثافة النباتية في المناطق الشرقية والجنوبية من الحوض مقارنة بالمناطق الشمالية والغربية إذ تزداد في هذه المناطق الكثافة النباتية.

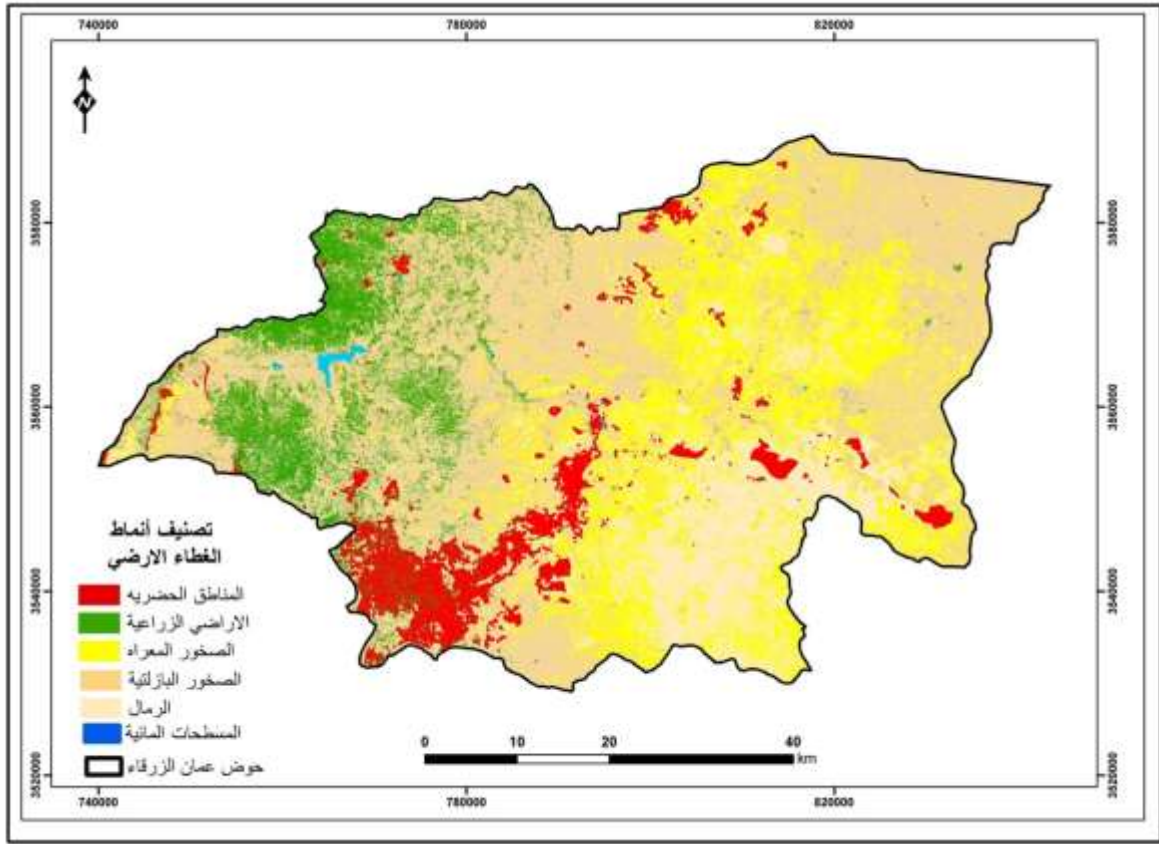


الشكل 5. مؤشر الاختلاف النباتي المعايير (NDVI).

المصدر: عمل الباحثة بالاعتماد على المرئية الفضائية الملتقطة بالقمر الصناعي Land Sat-8 بتاريخ 2017/8 .

ثانياً: أثر الخصائص الطبيعية على تصنيف أنماط الغطاء الأرضي في حوض عمان- الزرقاء

ان امتداد حوض نهر الزرقاء من الغرب الى الشرق يجعله بيئة مناسبة للتنوع في أنماط الغطاء الأرضي والغطاء النباتي، حيث اظهر تحليل المرئية الفضائية بالاعتماد على نظم المعلومات الجغرافية والاستشعار عن بعد أنماط الغطاء الأرضي كما هو موضح في الشكل (6)، في حين يظهر الجدول (3) مساحات أنماط الغطاء الأرضي في حوض عمان- الزرقاء.



الشكل 6. تصنيف أنماط الغطاء الأرضي لحوض عمان- الزرقاء.

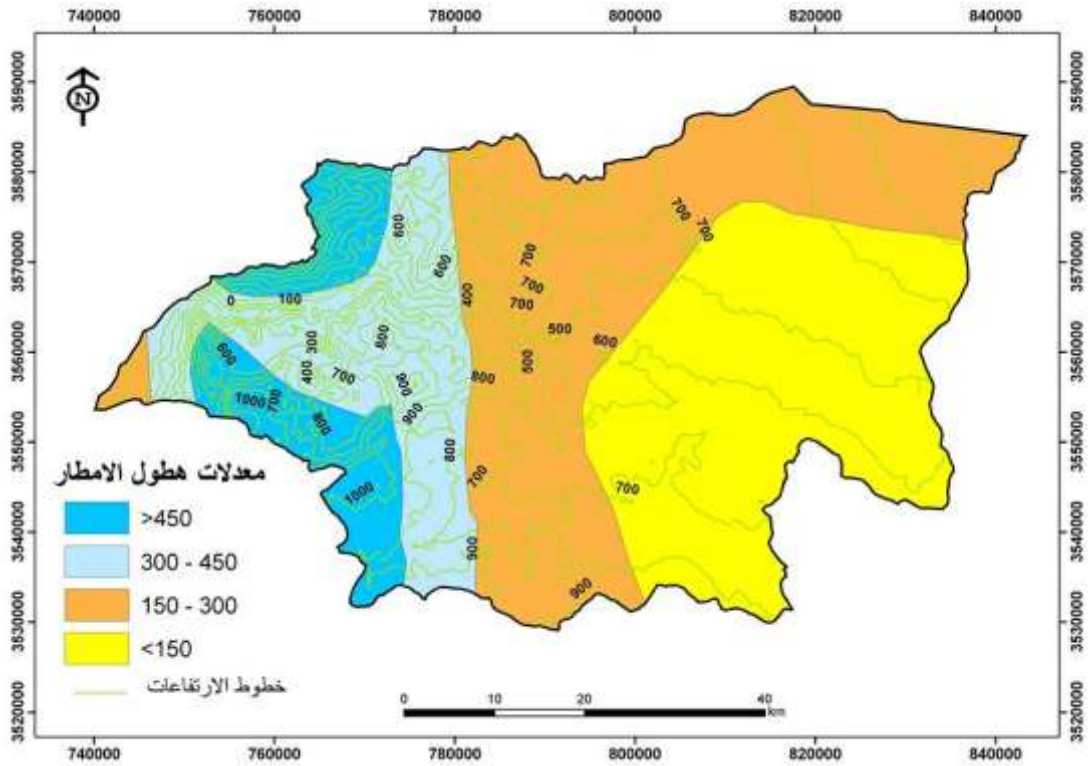
المصدر: عمل الباحثة بالاعتماد على المرئية الفضائية الملتقطة بالقمر الصناعي Land Sat-8 بتاريخ 2017/8 .

الجدول 3. مساحات أنماط الغطاء الأرضي في حوض عمان- الزرقاء.

النسبة المئوية %	المساحة كم ²	انماط الغطاء الأرضي
9.96	357.45	الاراضي الزراعية
7.82	280.63	المناطق الحضرية
22.15	795.37	الصخور المعرأة
45.18	1622.05	الصخور البازلتية
14.79	531.06	الرمال
0.10	3.59	المسطحات المائية
% 100	3590.15	المجموع كم ²

المصدر: عمل الباحثة بالاعتماد على نظم المعلومات الجغرافية.

تغطي الأراضي الزراعية ما يقارب (357.45) كم² أي ما نسبته (9.9%) من مساحة الحوض الكلية. يلاحظ ان هذه الاراضي ترتبط بشكل واضح بالعناصر الطبيعية المتمثلة بقيم الارتفاعات والعناصر المناخية المتمثلة بـ (درجات الحرارة وكمية الأمطار)، فمن خلال تتبع مناطق انتشار الاراضي الزراعية والغطاءات النباتية على اختلاف انواعها وجد انها تنتشر ضمن المناطق التي تتلقى امطار اكثر من (450) ملم ويتراوح ارتفاعها (900-1000) متر فوق سطح البحر. كما توجد بعض الاراضي الزراعية ضمن النطاق المطري الذي يتراوح ما بين (300-450) ملم بالتالي تعتبر مناطق مناسبة للأراضي الزراعية خاصة اذا اقتربت بدرجات حرارة معتدلة حيث تتوسط درجات الحرارة في هذه المناطق ما بين (17- 20) درجة مئوية، في حين تنحصر بعض الزراعات المروية والمحسنة في المناطق الشرقية من الحوض حيث تعتمد هذه الزراعات على مياه الري وذلك بسبب قلة التساقطات المطرية ضمن هذه النطاقات والتي تقل عن (150) ملم سنوياً في حين يترفع متوسط درجات الحرارة من 24 الى 25 درجة مئوية. حيث يظهر الشكل (7) معدلات هطول الامطار السنوية للفترة (1980-2017) وخطوط الارتفاعات في حوض عمان- الزرقاء. ويبين الشكل (8) معدلات متوسط درجات الحرارة السنوية للفترة (1980-2017) في حوض عمان- الزرقاء.

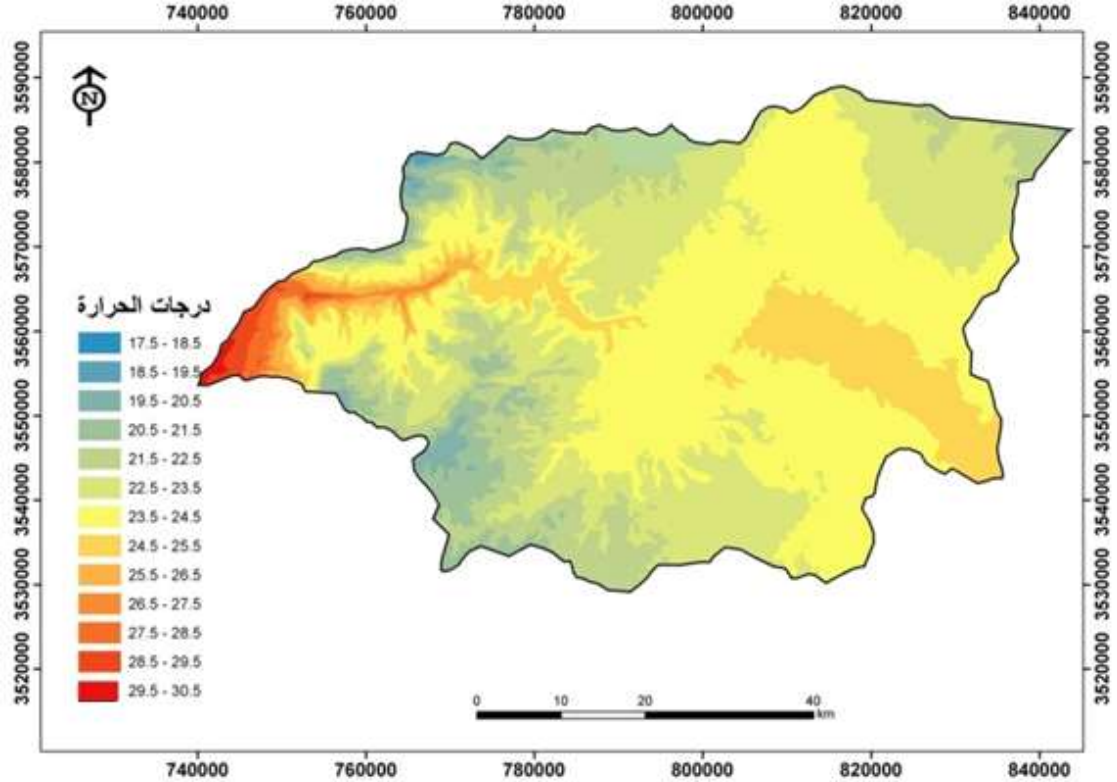


الشكل 7. معدلات هطول الامطار السنوية (2017-1980) وخطوط الارتفاعات في حوض عمان- الزرقاء.

المصدر: عمل الباحثة بالاعتماد على بيانات وزارة المياه والري ونظم المعلومات الجغرافية

كما اظهرت نتائج التحليل لمنطقة الدراسة ان الصخور المكشوفة (المعراة) تغطي مساحة تقدر بـ (795.37) كم² بنسبة تقدر بـ (22%) من مساحة الحوض الكلية حيث يلاحظ انتشار هذه الصخور في المناطق الشمالية الشرقية والجنوبية الشرقية من

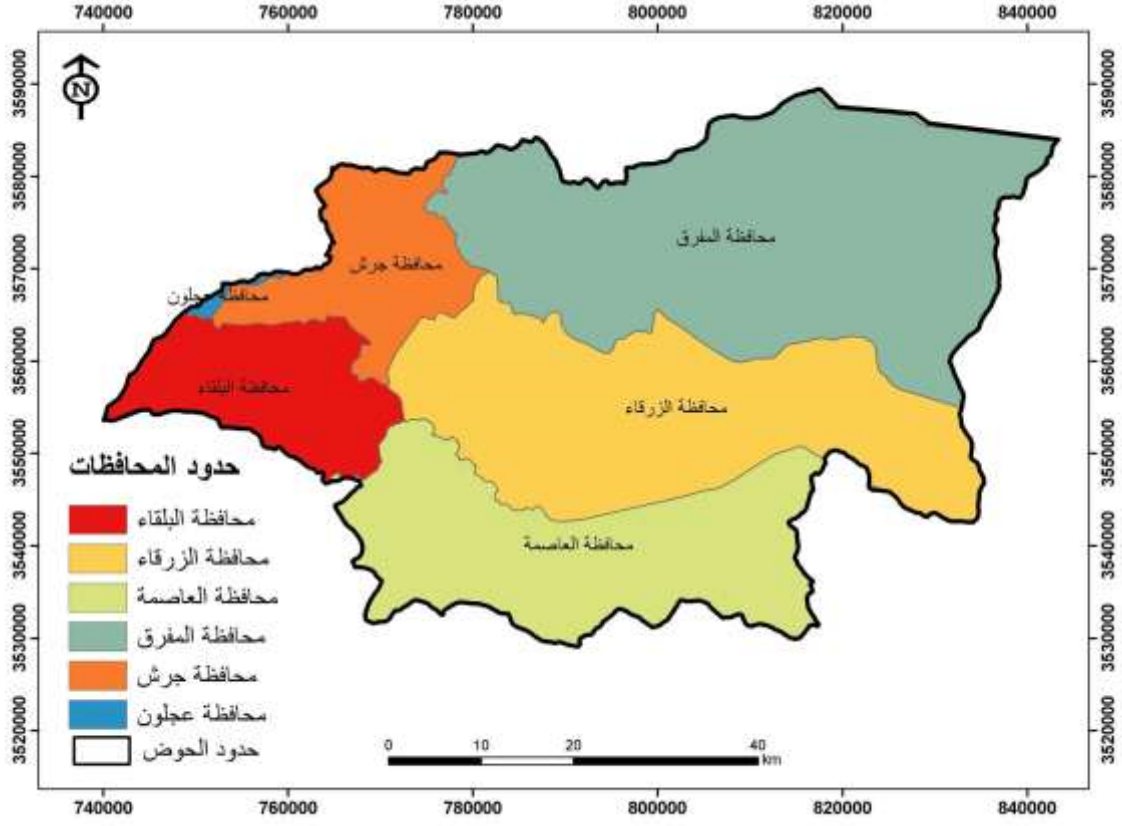
الحوض، ممثلة بذلك جزء من الروافد النهرية لنهر الزرقاء حيث تتميز بصلاية التكوين وانها مناطق جرداء قد تعيش عليها بعض الحشائش الصالحة للرعي، ويرجع ذلك الى انخفاض معدل التساقط المطري في مثل هذه المناطق الذي لايتعدى (250) ملم مع متوسط درجات الحرارة لأكثر من (25) درجة مئوية. كما تغطي الصخور البازلتية مساحه واسعه من الحوض بلغت (1622) كم² بنسبة تقدر بـ(45%) وتنتشر الرمال في المناطق الجنوبية من الحوض بنسبة (14.7%) حيث تعتبر هذه المناطق من المناطق غير المستغلة بسبب قساوة الظروف كما ذكرت الدراسة سابقاً.



الشكل 8. متوسط درجات الحرارة السنوية (1980-2017) في حوض عمان- الزرقاء.

المصدر: عمل الباحثة بالاعتماد على بيانات وزارة المياه والري ونظم المعلومات الجغرافية.

كما اظهرت نتائج التحليل لمنطقة الدراسة انحصار المسطحات المائية في سد الملك طلال بمساحة تقدر بـ (3.5) كم² وهي مساحة قليلة اذا ما قورنت بالمساحة الكلية للحوض. في حين تشكل نسبة المناطق السكانية ما نسبته (7.82%) من مساحة الحوض الكلية حيث يضم الحوض اجزاء من المحافظات الاردنية التي تتميز بالاكتظاظ السكاني كما تتركز هذه التجمعات في المناطق الحيوية مثل العاصمة عمان ومحافظه الزرقاء في حين يقل التركيز السكاني كلما اتجهنا باتجاه المناطق الشرقية اذ يلاحظ انخفاض التجمعات الحضرية والتي تعود الى ارتباطها بالعناصر والمعطيات الطبيعية ويبين الشكل (9) المحافظات الواقعة ضمن حدود حوض عمان- الزرقاء.



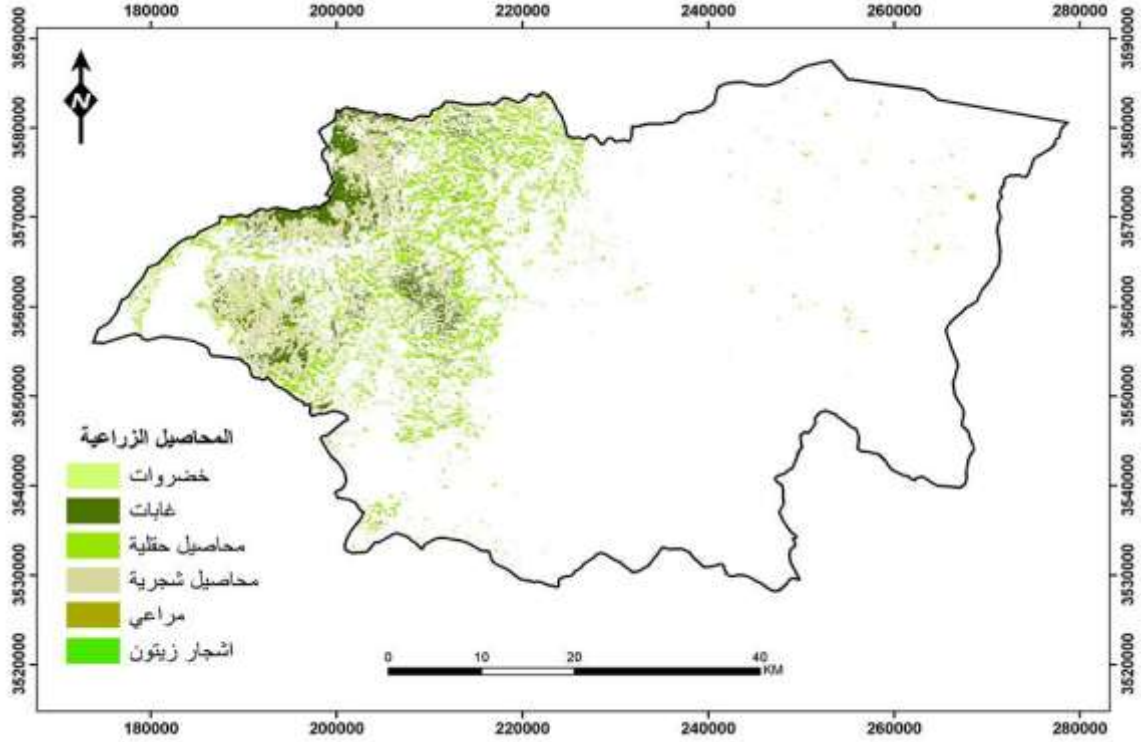
الشكل 9. المحافظات الواقعة ضمن حوض عمان- الزرقاء.

المصدر: عمل الباحثة بالاعتماد على نظم المعلومات الجغرافية.

ثالثا: أثر الخصائص الطبيعية على تصنيف انماط الغطاء النباتي في حوض عمان- الزرقاء

تأتي مرحلة تصنيف انماط الغطاء النباتي كخطوة لتحليل انماط الغطاء الأرضي في حوض عمان- الزرقاء؛ حيث تسهل عملية التصنيف فهم بيئة الحوض وتكوين قاعده معلوماتية موسعه عن انماط الغطاء النباتي الموجود في الحوض المائي، حيث تعتبر بيئة حوض عمان- الزرقاء من اكثر البيئات إتساعا في المساحة وتنوعا في المحاصيل الزراعية نسبة للأحواض المائية الأخرى في الأردن، وذلك نتيجة اختلاف وتباين العناصر الطبيعية التي تؤثر على هذه الاصناف من بيئة الى اخرى. حيث تقسم انماط الغطاء النباتي الى ستة اصناف من المحاصيل الزراعية في الحوض لتغطي مساحه تقدر بـ 357 كم²، حيث يلاحظ من الشكل (10) والجدول (4) اختلاف التوزيع الجغرافي والمساحة لهذه الاصناف، حيث تنتشر الغابات بما نسبته (23.69%) كما تشكل اشجار الزيتون (9%) من مساحة الحوض المائي، تظهر هذه الاصناف في الاماكن الشمالية والشمالية الغربية من الحوض حيث تعتمد هذه الاصناف على مياه الامطار التي تتساقط في المناطق التي يتراوح ارتفاعها من (900-1000) متر فوق سطح البحر. كما تحتل المحاصيل الشجرية النطاق الذي يأتي بعد الغابات واشجار الزيتون، حيث تنتشر ضمن نطاقات مطرية تتراوح ما بين (300-450) ملم سنويا منتشرة ضمن مناطق ارتفاعات تتراوح ما بين (600-800) متر فوق سطح البحر، وتغطي المحاصيل الحقلية مساحة تقدر بـ (42.74) كم² حيث تزرع المحاصيل الحقلية المختلفة في هذه

المساحات المنتشرة في المناطق الشمالية والوسطى ضمن نطاقات مطرية معتدلة وارتفاعات تتراوح ما بين (600-700) متر فوق سطح البحر. كما تنتشر بعض المحاصيل في المناطق الشرقية تعتمد على مياه الري. أما المراعي فتنتشر في المناطق والمكاشف الصخرية وضمن نطاقات التي تقل فيها كميات الامطار عن 150 ملم ضمن ارتفاعات مختلفة من الحوض تتراوح ما بين 400-500 متر فوق سطح البحر.



الشكل 10. تصنيف انماط الغطاء النباتي لحوض عمان- الزرقاء.

المصدر: عمل الباحثة بالاعتماد على المرئية الفضائية الملتقطة بالقمر الصناعي Land Sat-8 بتاريخ 2017/8 .

الجدول 4. انواع المحاصيل الزراعية ومساحاتها في حوض عمان- الزرقاء.

الرقم	نوع المحصول	المساحة كم ²	النسبة
1	اشجار زيتون	33.48	9.36
2	محاصيل حقلية	42.74	11.95
3	مراعي	34.27	9.58
4	اشجار متفرقة	152.98	42.78
5	غابات	84.71	23.69
6	خضراوات	9.40	2.63
	المجموع كم ²	357.58	100

المصدر: عمل الباحثة بالاعتماد على نظم المعلومات الجغرافية.

النتائج والتوصيات

بناء على تحليل أنماط الغطاء الأرضي والغطاء النباتي والخصائص الطبيعية في حوض عمان- الزرقاء توصلت الدراسة الى
النتائج الآتية:

- 1- تتمثل أنماط الغطاء الأرضي في حوض عمان الزرقاء بالصخور المعراة والصخور البازلتية والرمال والمسطحات المائية والمناطق الحضرية والاراضي الزراعية.
 - 2- تغطي الصخور البازلتية ما يقارب 45% من مساحة حوض عمان- الزرقاء، وتحتل الأراضي الزراعية ما يقارب 10% من المساحة.
 - 3- تتمثل أنماط الغطاء النباتي في حوض عمان- الزرقاء بأشجار زيتون والمحاصيل الحقلية والمراعي والأشجار المتفرقة والغابات والخضراوات.
 - 4- تغطي الأشجار المتفرقة ما نسبته 42% من مساحة الأراضي الزراعية في حوض عمان- الزرقاء ، وتستحوذ المراعي على ما يقارب 10%، في حين تتحصر مساحة الخضراوات ب2.6% فقط.
 - 5- يتأثر توزيع أنماط الغطاء النباتي بالخصائص الطبيعية المتمثلة في قيم الارتفاعات عن سطح البحر ودرجات الحرارة وهطول الأمطار.
 - 6- تنتشر المحاصيل البعلية في حوض عمان- الزرقاء في المناطق الشمالية والشمالية الغربية التي يتراوح ارتفاعها (900-1000) متر فوق سطح الأرض، ضمن نطاقات مطرية تتراوح ما بين (300-450) ملم سنوياً، ومتوسط درجات حرارة سنوي ما بين (17-20) درجة مئوية
 - 7- تنتشر المحاصيل المرورية في المناطق الشرقية والوسطى التي تتراوح ارتفاعاتها ما بين (600-700) متر فوق سطح البحر، ضمن النطاقات المطرية (300-150) ملم سنوياً، ومتوسط درجات حرارة سنوي ما بين (23-26) درجة مئوية.
- وبناء على النتائج التي تم التوصل إليها أوصت الدراسة بضرورة الاعتماد على نظم المعلومات الجغرافية والاستشعار عن بعد في إنتاج وتحديث خرائط أنماط الغطاء النباتي والخصائص الطبيعية المؤثرة على مساحتها وتوزيعها المكاني.

المصادر والمراجع

- حسبان، يسرى، و زريقات، دلال. (2015م). الخصائص المورفومترية لحوض نهر الزرقاء في الأردن باستخدام نظم المعلومات الجغرافية ونموذج التضرس الرقمي. دراسات، العلوم الإنسانية والاجتماعية، 42(1)، 1281-1294.
- حمادة، صفاء. (2010م). الخصائص الطبوغرافية وتأثيرها على الغطاء النباتي في محافظة نابلس باستخدام نظم المعلومات الجغرافية (GIS) والاستشعار عن بعد (رسالة ماجستير غير منشورة). جامعة النجاح الوطنية، نابلس، فلسطين.
- دائرة الإحصاءات العامة. (2016م). نشرة الإحصاءات الزراعية. عمان، الأردن.
- دائرة الأرصاد الجوية. (2012م). بيانات منشورة وغير منشورة. عمان، الأردن.
- زريقات، دلال. (2016م). تغير الغطاء الأرضي واستعمالات الأراضي في قضاء الأزرق /محافظة الزرقاء بين عامي 1978-2015 باستخدام نظم المعلومات الجغرافية والاستشعار عن بعد. المجلة الأردنية للعلوم الاجتماعية، 9(3)، 287-304.
- زريقات، دلال، وحسبان، يسرى. (2012م). كشف التغير في الغطاء الأرضي باستخدام الصور الجوية ونظم المعلومات الجغرافية في قضاء برما - جرش. المجلة الأردنية للعلوم الاجتماعية، 5(1)، 1-14.
- الزغول، ميسون. (2012م). أثر التغير المناخي على درجة الحرارة الصغرى وحدوث الصقيع في محافظة اربد خلال الفترة (1979-2010) (رسالة ماجستير غير منشورة). الجامعة الأردنية، عمان، الأردن.
- الزغول، ميسون. (2016م). ادارة الموارد المائية، وامكانيات الحصاد المائي في حوض نهر الزرقاء باستخدام تقنيات الاستشعار عن بعد ونظم المعلومات الجغرافية (رسالة دكتوراة غير منشورة). الجامعة الأردنية، عمان، الأردن.
- أبو سمور، حسن. (1997م). التصريف المائي لنهر الزرقاء. مجلة دمشق، 13(3)، 185-513.
- ملاوي، مفلح. (1989م). حوض نهر الزرقاء الأدنى (دراسة جيومورفولوجية) (رسالة ماجستير غير منشورة). الجامعة الأردنية، عمان، الأردن.
- وزارة الزراعة. (1994م). مسح وزارة الزراعة. عمان. الأردن.
- وزارة المياه والري. (2016م). الاستراتيجية الوطنية للمياه في الأردن 2016-2025. الملكة الأردنية الهاشمية.
- وزارة المياه والري. (2017م). بيانات مناخية ومطرية غير منشورة. عمان، الأردن.
- اليعقوبي، سليم. (د. ت). تصنيف استعمالات الأرض والغطاء الاضي في ناحية الراشدية باستخدام الاستشعار عن بعد ونظم المعلومات الجغرافية. مجلة كلية الاداب، 94، 214-242.

المراجع الأجنبية

- Al-Bakri, J., Duqqah, M., and Brewer, T., (2013). Application of Remote Sensing and GIS for Modeling and Assessment of Land Use/Cover change in Amman/Jordan. *Journal of Geographic Information System*, 5(5):509-519
- Ershadi, A., Khiabani, H., and Loru, J., (2005). Applications of remote sensing, GIS and river basin modelling in integrated water resource management of Kabul River Basin, *ICDI 21St European Regional Conference. Frankfurt*, 5, 1-10.
- Galiano, G., (2012). Assessment of vegetation indexes from remote sensing: Theoretical basis, *CIHEAM*, (67), 65-75.
- Al-Rawabdeh, A., Al-Ansari, N., Al-Taani, A., Knutsson, S., (2013). A GIS-Based Drastic Model for Assessing Aquifer Vulnerability in Amman-Zerqa Groundwater Basin, *Jordan Engineering*, 5, 490-504
- Download of Landsat 8 data <http://earthexplorer.usgs>.