مجلة جامعة الأقصى للعلوم الإنسانية، المجلد الخامس والعشرون، العدد الأول، ص٢٦٤-٢٧٨، يناير ٢٠٢١
ISSN ٢٥١٨-٥٨١٠

العلاقة المكانية بين درجة انحدار السطح واتجاهه والغطاء النباتي باستخدام نظم المعلومات الجغرافية والاستشعار عن بعد: دراسة حالة، محافظة جنين.

د. باسم عبد الرحمن المغاري *

DOI: 10.34065/1265-025-001-011

الملخص

تهدف الدراسة إلى تحليل العلاقة المكانية بين درجة انحدار السطح واتجاهه والغطاء النباتي باستخدام نظم المعلومات الجغرافية والاستشعار عن بعد، بالتطبيق على محافظة جنين الواقعة شمال الضفة الغربية من فلسطين، والتي تتميز بتعقد تضاريسها وتباين انحداراتها واتجاهات السفوح بها، وأظهرت الدراسة أثر عامل الانحدار على الغطاء النباتي، حيث يقل الغطاء النباتي بزيادة درجة انحدار السطح، ويتركز في السفوح ذات الاتجاه الشمالي، وأوصت الدراسة باستخدام نظم المعلومات الجغرافية والاستشعار عن بعد في الدراسات الجغرافية وبخاصة الجيومورفولوجية منها، وبصيانة المنحدرات للتقليل من انجراف التربة وزيادة الغطاء النباتي.

الكلمات المفتاحية: عامل الانحدار، الغطاء النباتي، الاستشعار عن بعد، نظم المعلومات الجغرافية، محافظة جنين.

Spatial relationship between degree of surface slope, Aspect factor and vegetation coverage by geographic information system and remote sensing: case study, Jenin Governorate.

Abstract

The aim of this study is to the analysis of spatial relationship between degree of surface slope, Aspect factor and vegetation coverage by remote sensing and geographic information system (GIS) technologies. This study was applied to the province of Jenin in Northern West Bank in Palestine, which is characterized by the complexity of its topography and the diversity of its slopes and slopes. The results of this study showed that the gradient factor has an effect on the vegetation, as the vegetation decreases as the gradient increases, whereas the slope trend has shown its effect on most vegetation on the northern slopes, The study provided recommendations including the necessity to usethe techniques of GIS and RS in geographical studies in general and geomorphological studies in particular. Another recommendation is related to maintaining the slopes to prevent soil erosion and increase plant cover.

Keywords: slope factor, vegetation density, remote sensing, GIS, Jenin

* الجميومورفولوجيا ونظم المعلومات الجغرافية ، وزارة التربية والتعليم العالي ، غزة، فلسطين.

governorate.

مقدمة:

يعد الغطاء النباتي نتاج لتفاعل العوامل البيئية مع الخصائص الانحدارية ممثلة بدرجة انحدار السطح واتجاهه (العزاوي وفيصل، ٢٠١٣)، ويعرف الانحدار بأنه ميل سطح الأرض عن المستوى الأفقي (Meshram and Khadse, 2015)، ويعد نتاجاً لمجموعة من العوامل أهمها: المناخ ونوع الصخر والعمليات التكتونية التي تعرضت لها منطقة الدراسة (Dhawaskar, 2015)، ويلعب دورا مهما في كثافة الغطاء النباتي وتوزيعه المكاني، ومن أبرز ما تهدف إليه الجغرافيا التطبيقية دراسة العلاقات المكانية بين الظاهرات الجغرافية والربط بينها، وتساعد نظم المعلومات الجغرافية في المعالجة والتحليل الرقمي للظاهرات الجغرافية من خلال وظيفة التراكب أو التطابق Overlay للخرائط وهي وظيفة تنفرد بها نظم المعلومات الجغرافية، تمكننا من تحديد مناطق الاشتراك بين الظاهرات الجغرافية بشكل آلي (العزاوي وفيصل، ٢٠١٣).

مشكلة الدراسة:

تتميز منطقة الدراسة بتعقد التضاريس الناتج عن عوامل الطي والتصدع، وهذا الوضع الطبوغرافي ساعد على ظهور مشكلة انجراف التربة، والتي أثرت بدورها على الغطاء النباتي بمنطقة الدراسة، ولصعوبة دراسة العلاقة المكانية بين درجة انحدار السطح واتجاهه والغطاء النباتي بالطرق التقليدية كان اللجوء إلى استخدام نظم المعلومات الجغرافية والاستشعار عن بعد، ويمكن صياغة مشكلة الدراسة بالتساؤل التالي: هل توجد علاقة مكانية بين درجة انحدار السطح واتجاهه والغطاء النباتي بمنطقة الدراسة؟

أهمية الدراسة:

تنبع أهمية البحث من الفوائد المتوقع الحصول عليها من دراسة العلاقة المكانية بين الخصائص الانحدارية والغطاء النباتي، ولعل أبرزها مساعدة المخططين وصناع القرار على التخطيط لمشاريع التنمية الزراعية، ومساعدة المهتمين من مدرسين وطلبة في فلسطين وخارجه على فهم العلاقة المكانية بين درجة انحدار السطح واتجاهه والغطاء النباتي.

فرضية الدراسة:

بنيت الدراسة على الفرضية التالية: هناك تأثير درجة انحدار السطح واتجاهه على الغطاء

النباتي بمنطقة الدراسة.

أهداف الدراسة:

تهدف الدراسة إلى تحقيق ما يأتي:

١- تحليل العلاقة المكانية بين درجة انحدار السطح واتجاهه والغطاء النباتي.

٢- إبراز دور نظم المعلومات الجغرافية في دراسة العلاقة المكانية بين عامل الانحدار والغطاء النباتي.

مبررات الدراسة:

لم تحظى دراسة العلاقة المكانية بين درجة انحدار السطح واتجاهه والغطاء النباتي في فلسطين بالاهتمام المطلوب من الدارسين، حيث أن دراسة (حمادة، ٢٠١٠) هي الدراسة الفلسطينية الوحيدة التي تناولت بعض جوانب هذا الموضوع، لذا جاءت هذه الدراسة لإثراء المكتبة الفلسطينية بهذا النوع من الدراسات التي تفتقر إليه.

مجال الدراسة وحدودها:

تقع الدراسة في ثلاثة جوانب، الأول مكاني، وهو محافظة جنين في فلسطين، والثاني موضوعي، ويرتبط بتحليل العلاقة المكانية بين درجة انحدار السطح واتجاهه والغطاء النباتي باستخدام نظم المعلومات الجغرافية والاستشعار عن بعد، ويقع هذا الموضوع ضمن تطبيقات نظم المعلومات الجغرافية في مجال علم الجيومورفولوجيا، أما الجانب الثالث زمني، ويرتبط بالفترة الزمنية ٢٠١٤ -٢٠١٨م.

مواد البحث وطرائقه

منطقة الدراسة: (محافظة جنين)

تقع محافظة جنين في شمال الضفة الغربية (شكل رقم ١)، تشغل مساحة قدرها ٥٨٣كم^{٢}، (الجهاز المركزي للإحصاء الفلسطيني، ٢٠١١: ٣١)، ويسكنها حوالي ٣١٤٨٦٦ نسمة للعام ٢٠١٧م (الجهاز المركزي للإحصاء الفلسطيني، ٢٠١٨: ٦٤)، يتراوح ارتفاعها بين ٩٠-٧٥٠م فوق مستوى سطح البحر، ويسودها مناخ البحر الأبيض المتوسط الذي يتميز بصيف حار جاف وشتاء ماطر معتدل، بمعدل أمطار سنوية ٥٢٨ ملم، ويتراوح اتجاه الرياح فيها ما بين الجنوبي الغربي والشمالي الغربي، وبسرعة تتراوح بين ٩.٢ كم/ ساعة صيفاً و ٧.٧ في فصل الشتاء

(صقر،٢٠٠٥: ٤٣-٤٦).

شكل رقم (١) منطقة الدراسة

المصدر: اعداد الباحث

البيانات المستخدمة:

تعتمد الدراسة على البيانات المشتقة من المصادر التالية: –

١– نموذج تضرس رقمي Digital Surface Model (DSM) من القمر الصناعي الياباني ALSO بدقة ٣٠م لعام ٢٠١٤م لتحديد عامل انحدار السطح واتجاهه، وقيم الاشعاع الشمسي.

٢– صورة فضائية من القمر Landsat8 بدقة ٣٠متر، مصدرها موقع هيئة المساحة الجيولوجية الأمريكية (http://earthexplorer.usgs.gov/) التقطت بتاريخ ٢٠١٨/١٠/٢٩م لتحديد قيم مؤشر التغطية النباتية NDVI بمنطقة الدراسة

٣– الإحصاءات والدراسات ذات العلاقة بموضوع ومنطقة الدراسة.

منهجية الدراسة:

ترتكز الدراسة على المنهج الوصفي التحليلي، وتقنية نظم المعلومات الجغرافية ومن خلالهما أمكن تحليل بيانات نموذج التضرس الرقمي DSM للحصول على درجات انحدار سطح Slope بمنطقة الدراسة، واتجاهات ميلها Aspect، وقيم الاشعاع الشمسي (وات/الساعة/ اليوم) باستخدام تحليل السطوح Surface Analysis وأداة Solder Radiation من أدوات التحليل المكاني Spatial Analysis في برنامج ArcGIS10.1، كما استخدمت المعادلة التالية: (الأشعة تحت الحمراء – الأشعة الحمراء) / (الأشعة تحت الحمراء + الأشعة الحمراء) لتحديد قيم التغطية النباتية NDVI بمنطقة الدراسة من المرئية الرقمية Landsat8، وبعد ذلك تم تحويل الملفات الناتجة من صيغة Raster إلى ملف نموذج مساحي Vector Model لإجراء عمليات المطابقة Overlay بين كل من الانحدار واتجاه الانحدار مع طبقة الغطاء النباتي من نافذة Arc toolbox والخروج بخرائط جديدة من عمليات التقاطع Intersection تمثل تقاطع الانحدار واتجاه الانحدار مع طبقة الغطاء النباتي.

المناقشة والنتائج:

عامل الانحدار بمنطقة الدراسة:

تم تصنيف منطقة الدراسة إلى سبعة فئات انحدار وفق تصنيف (Young,١٩٧٢:١٧٢) الجيومورفولوجي (شكل ٢)، وإلى عشر فئات لاتجاه الميل (شكل ٣)، ويتضح من الشكل (٢)

والجدول (١) أن درجات انحدار منطقة الدراسة تتراوح بين°0 –°42.8، بمتوسط انحدار °8.2، وأن المناطق قليلة الانحدار التي يقل انحدارها عن (°5) تمثل ٣٩.٢٪ من مساحة منطقة الدراسة، وأن المناطق متوسطة الانحدار التي انحدارها بين (°18–5) تمثل ٥١.٣٪ من مساحة منطقة الدراسة، بينما المناطق شديدة الانحدار التي يتراوح انحدارها بين (°45–18) فتمثل ٩.٥٪ من مساحة منطقة الدراسة.

جدول رقم (١): تصنيف فئات الانحدار في منطقة الدراسة.

رقم	فئات الانحدار	مساحته من	النسبة %	توصيف الانحدار حسب
1	0 – 2	91.5	15.7	انحدار شبه مستوي
2	2 – 5	137	23.5	انحدار خفيف
3	5 – 10	162.7	27.9	انحدار متوسط
4	10 – 18	136.4	23.4	انحدار فوق المتوسط
5	18 – 30	53.1	9.1	انحدار شديد
6	30 – 45	2.3	0.4	انحدار شديد جداً
7	45 – 90	0	٠	انحدارات جرفية
المجموع		**583**	**100**	

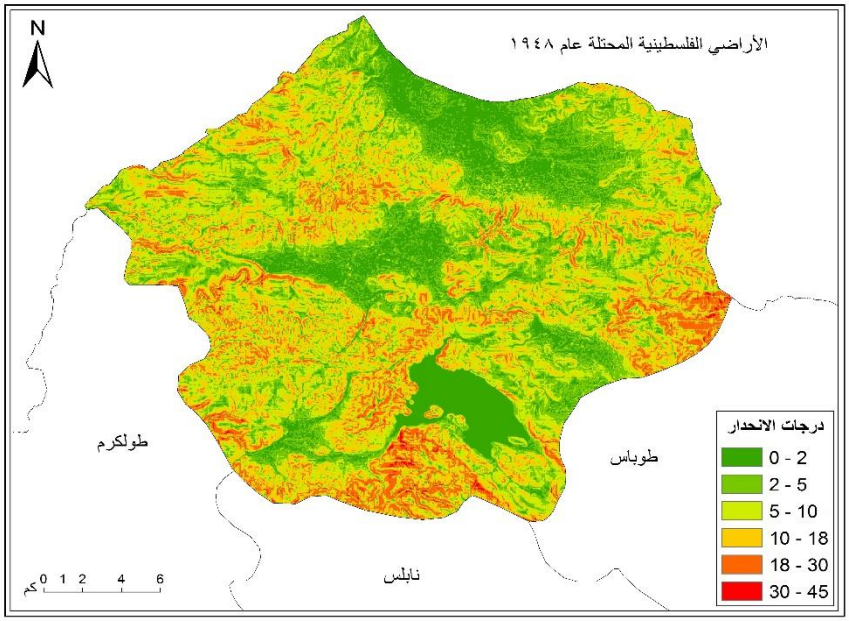
(Young, 1972: 172)

جدول رقم (٢): اتجاه انحدار السطح في منطقة الدراسة (المصدر: إعداد الباحث)

الاتجاه	مساحته	%
مستوي	19.8	3.4
شمال	89.8	15.4
شمال شرقي	72.9	12.5
شرق	54.8	9.4
جنوب شرقي	56	9.6
جنوب	74	12.7
جنوب غربي	70	12.0
غرب	68.2	11.7
شمال غربي	77.5	13.3

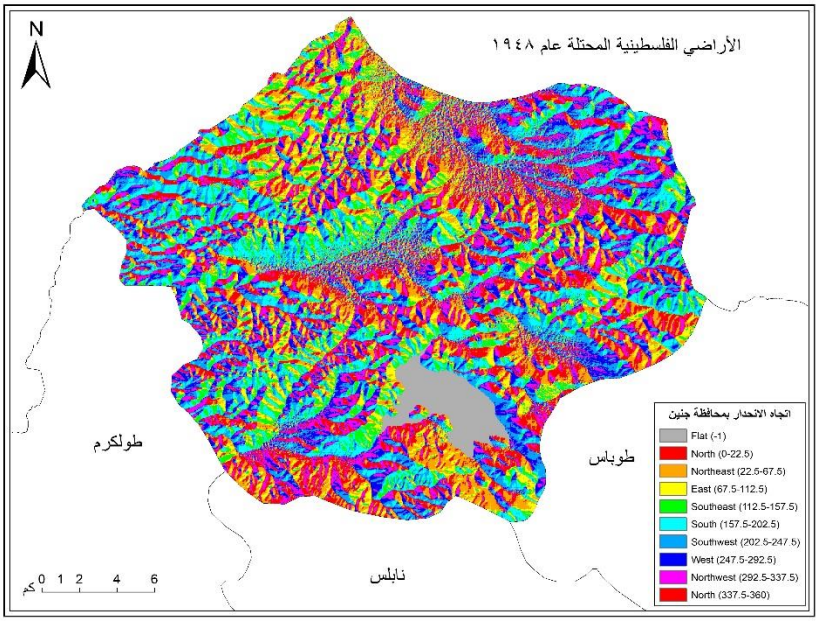
المجموع	583	١٠٠

يتضح من الجدول رقم (٢) أن المنحدرات ذات الاتجاه الشمالي تشكل أكبر مساحة من منطقة الدراسة (١٥.٤٪) من مجمل مساحة منطقة الدراسة، بينما المناطق المستوية تشكل أقل مساحة (٣.٤٪) من مجمل مساحة منطقة الدراسة.



شكل رقم (٢): درجات انحدار السطح بمنطقة الدراسة.

المصدر: اعداد الباحث



شكل رقم (٣): اتجاه انحدار السطح في منطقة الدراسة.

المصدر: اعداد الباحث

مؤشر التغطية النباتية NDVI بمنطقة الدراسة

يستخدم الدليل النباتي Normalized Difference Vegetation Index، المعروف بـ NDVI في إبراز الغطاء النباتي، ويستند على فكرة أن الأسطح الطبيعية تعكس كميات متساوية من الأشعة الحمراء وتحت الحمراء القصيرة، باستثناء النبات الذي يعكس كمية قليلة من الأشعة الحمراء، وكمية كبيرة من الاشعة تحت الحمراء القريبة، ويحسب مؤشر التغطية النباتية NDVI من المعادلة التالية:

$$\text{الدليل النباتي المعدَّل NDVI} = \frac{\text{الأشعة تحت الحمراء} - \text{الأشعة الحمراء}}{\text{الأشعة تحت الحمراء} + \text{الاشعة الحمراء}}$$

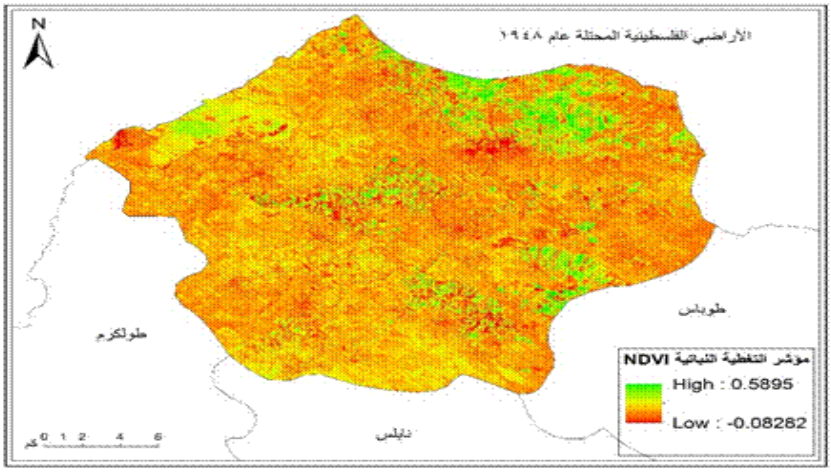
تتراوح قيم مؤشر الـ NDVI بين (−١ إلى +١) (المغاري، ٢٠١٩: ٦٦). وتكون قيمته ٠.٣ فأكثر عند وجود غطاء نباتي كثيف، وبين ٠.٢−٠.٣ عند وجود الشجيرات والأعشاب، وحوالي ٠.١ في حال التربة العارية، بينما تكون قيمته سالبة في حال الغيوم والمناطق المغطاة بالثلوج (محفوض وعلي، ٢٠١٦).

جدول رقم (3): طبيعة الغطاء النباتي ومساحته بحسب مؤشر NDVI بمنطقة الدراسة

قيمة مؤشر NDVI	الغطاء النباتي	المساحة كم^2	%
أقل من ٠.٣	فقير	489	٨٣.٩
من ٠.٣ فما فوق	كثيف	94	١٦.١
المجموع	------	583	١٠٠

المصدر: من إعداد الباحث بالاعتماد على شكل رقم (٤)

تتراوح قيمة مؤشر NDVI بمنطقة الدراسة بين (٠.٠٨٢- – ٠.٥٨٩) (شكل رقم ٤)، ويتضح من الجدول رقم (٣) أن ٨٣.٩٪ من منطقة الدراسة فقيرة بالغطاء النباتي، وأن (١٦.١٪) ذات غطاء نباتي كثيف، وبذلك تصنف منطقة الدراسة بأنها فقيرة بالغطاء النباتي. وهذا يتفق مع طبيعة انحدار منطقة الدراسة حيث ٥٩.٨٪ من منطقة الدراسة انحدارها أكبر من 5°، كما تشكل المناطق المستوية ٣.٤٪ فقط من إجمالي مساحة منطقة الدراسة، وأشار (تغريد محمد وعبد الرحمن محمد، ٢٠١٨) إلى قلة الغطاء النباتي بزيادة الانحدار كنتيجة لقلة خصوبة التربة وانجرافها بفعل مياه الأمطار.



شكل رقم (٤): قيم مؤشر التغطية النباتية NDVI بمنطقة الدراسة

المصدر: اعداد الباحث

العلاقة بين مؤشر التغطية النباتية NDVI ودرجة انحدار السطح Slope

يتضح من الجدول رقم (٤) أن الغطاء النباتي يقل بزيادة درجة الانحدار، حيث تحتل المناطق التي يقل انحدارها عن 5° على ٦٤.٨٪ من مناطق الغطاء النباتي الكثيف، ويفسر ذلك بعدم

تعرض ترب المناطق قليلة الانحدار للانجراف، فمع زيادة انحدار السفوح تزداد الفرصة لظهور الصخر الأم، ويقل الغطاء النباتي، بمعنى أن العلاقة عكسية بين درجة انحدار السطح والغطاء النباتي.

العلاقة بين مؤشر التغطية النباتية NDVI وعامل اتجاه السفوح Aspect Factor

يؤثر اتجاه السفوح على الغطاء النباتي عن طريق تحكمه في كمية الرطوبة والاشعاع الشمسي الذي يتحصل عليها موقع ما (حمادة، ٢٠١٠: ١٢٩)، ويتضح من تحليل بيانات الجدول رقم (٥) ما يأتي: -

١-يتركز الغطاء النباتي في السفوح ذات الاتجاه الشمالي وذلك لأنها تستقبل أقل كمية اشعاع شمسي تقدر بـ ٦٩٨٧٩٣ وات/ساعة/ يوم في منطقة الدراسة (جدول رقم ٦)، مما ساهم في ارتفاع محتواها المائي نسبياً.

٢- سجلت المناطق المستوية أقل غطاء نباتي وذلك لأنها تستغل بشكل كبير في زراعة المحاصيل الحقلية التي تزرع في مواسم محددة من السنة، وفي فترة التقاط الصورة الفضائية كانت تلك المحاصيل قد تم حصادها، لذلك كانت مساحة الغطاء النباتي فيها أقل مما يجب أن تكون عليه.

٣- يقل الغطاء النباتي في السفوح الشرقية لوقوعها في منطقة ظل المطر، وتقل في السفوح الجنوبية الشرقية لكونها تستقبل مقدار كبير من الاشعاع الشمسي يقدر بـ ٧٩٧٤٢٦ وات/ الساعة/ اليوم في منطقة الدراسة (جدول رقم ٦)، مما أدى لرفع معدلات تعرية التربة بها.

الجدول رقم (٤) مساحة الغطاء النباتي ونسبته المئوية بحسب فئات الانحدار.

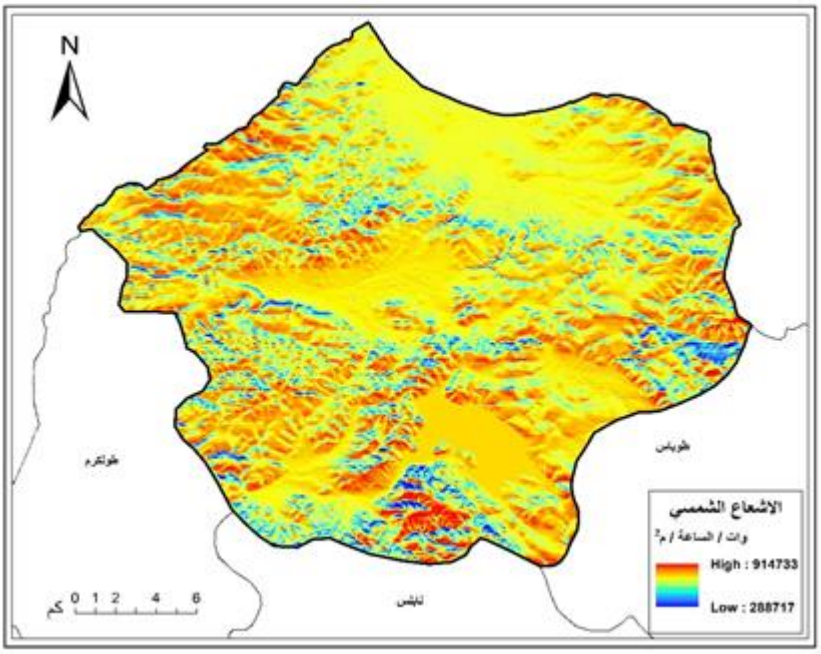
رقم	فئات الانحدار بالدرجات	مساحة كثافة الغطاء النباتي كم ٢	النسبة%
1	0 – 2	32.1	34.1
2	2 – 5	28.9	30.7
3	5 – 10	14.8	15.7
4	10 – 18	11.8	12.6
5	18 – 30	6.2	6.6
6	أكبر من 30	0.2	0.2
	المجموع	**94**	**100**

المصدر: اعداد الباحث

الجدول رقم (٥) مساحة الغطاء النباتي ونسبته المئوية بحسب اتجاهات الانحدار

الاتجاه	مساحة الغطاء النباتي	مساحة الغطاء النباتي %
مستوي	6.6	7
شمال	16.6	17.7
شمال شرقي	12.9	13.7
شرق	8	8.5
جنوب شرقي	7.7	8.2
جنوب	9.9	10.5
جنوب غربي	9.8	10.4
غرب	9.9	10.5
شمال غربي	12.8	13.6
المجموع	**94**	**100**

المصدر: من اعداد الباحث بالاعتماد على شكل رقم (٥)



شكل رقم (٥)، متوسط قيم الاشعاع الشمسي (وات/ ساعة/ اليوم)

(المصدر: اعداد الباحث)

الجدول رقم (٦): متوسط قيم الاشعاع الشمسي بحسب اتجاهات الانحدار (وات/ ساعة/ اليوم)

المصدر: الباحث من اعداد بالاعتماد على شكل رقم (٥)

النتائج

اتجاه الانحدار	متوسط قيم الاشعاع الشمسي وات/ ساعة/ اليوم
مستوي	٧٧٦٠٨٩
شمال	٦٩٨٧٩٣
شمال شرقي	٧١٦٦٨٨
شرق	٧٥٧٥٢٣
جنوب شرقي	٧٩٧٤٢٦
جنوب	٨١٤٤٠٠
جنوب غربي	٧٩٨٦٣٢
غرب	٧٥٩٥٣٧
شمال غربي	٧٢٠٧١٩

والتوصيات

النتائج

١-فعالية تقنية نظم المعلومات الجغرافية والاستشعار عن بعد في دراسة الخصائص الانحدارية والغطاء النباتي، وإنتاج خرائط دقيقة لكل منهما.

٢-توجد علاقة عكسية بين درجة انحدار السطح والغطاء النباتي، حيث بزيادة درجة الانحدار يقل الغطاء النباتي.

٣- يتركز الغطاء النباتي بالسفوح ذات الواجهات الشمالية لكونها تستقبل مقدار قليل من الاشعاع الشمسي مما ساهم في قلة معدلات التبخر، ويقل بالمناطق المستوية لأنها تزرع بالمحاصيل الحقلية في مواسم محددة، كما تقل في السفوح الشرقية لوقوعها في منطقة ظل المطر، وكذلك بالسفوح ذات الواجهات الجنوبية لأنها تستقبل مقدار أكبر من أشعة الشمس مما رفع من معدلات تعرية التربة بها.

التوصيات :

توصي الدراسة باستخدام نظم المعلومات الجغرافية والاستشعار عن بعد في الدراسات الجغرافية

لاسيما الجيومورفولوجية منها، وصيانة المنحدرات بأساليب علمية متطورة للتقليل من انجراف التربة، والمحافظة على الغطاء النباتي.

المراجع:

١- الجهاز المركزي للإحصاء الفلسطيني: ٢٠١١، كتاب محافظة جنين الاحصائي السنوي ٣، رام الله، فلسطين.

٢- الجهاز المركزي للإحصاء الفلسطيني: ٢٠١٧، النتائج الأولية للتعداد العام للسكان والمساكن والمنشآت، رام الله، فلسطين، ٢٠١٨.

٣- حمادة، صفاء عبد الجليل: ٢٠١٠، الخصائص الطبوغرافية وتأثيرها على الغطاء النباتي في محافظة نابلس باستخدام نظم المعلومات الجغرافية والاستشعار عن بعد، أطروحة ماجستير غير منشورة، جامعة النجاح الوطنية، نابلس، فلسطين.

٤- صقر، وليد سعيد: ٢٠٠٥، الوضع البيئي في محافظة جنين، أطروحة ماجستير غير منشورة، جامعة النجاح الوطنية، نابلس، فلسطين.

٥- العزاوي، علي عبد عباس و فيصل، رائد محمود: ٢٠١٣، العلاقة المكانية بين البيئة الطبوغرافية والمراعي الطبيعية لحوض نهر الكومل شمال العراق باستخدام الاستشعار عن بعد ونظم المعلومات الجغرافية، مجلة التربية والعلم، جامعة الموصل، العراق، المجلد ٢٠، العدد١ : ٣٨٣- ٣٩٩.

٦- محفوض، ايلين وعلي، وائل: ٢٠١٦، حساب مؤشر الاختلاف النباتي المعدل (NDVI) لمجموعات حرجية من الصنوبر البروتي باستخدام الصور الفضائية في منطقة جبلة على المستويين المكاني والزمني، مجلة جامعة تشرين للبحوث والدراسات العلمية، سلسلة العلوم البيولوجية، سوريا، المجلد ٣٨، العدد ٣: ٢٥-٤٠.

٧- محمد، تغريد خليل ومحمد، عبد الرحمن عبد الكريم: ٢٠١٨، تأثير خصائص التضاريس في التغطية النباتية لقضاء شيخان" دراسة منهجية في الاستشعار عن بعد ونظم المعلومات الجغرافية"، مجلة آداب الفراهيدي، جامعة تكريت، العراق، العدد ٢٤: ٢٥٠-٢٦٤.

٨- المغاري، باسم عبد الرحمن: ٢٠١٩، دراسة الخصائص المورفومترية باستخدام نظم المعلومات الجغرافية، دراسة حالة: حوض وادي أبو نار للفترة ٢٠١٤-٢٠١٨م، أطروحة دكتوراه غير

منشورة، جامعة البطانة، جمهورية السودان.

1- Dhawaskar,P. 2015, Morphometric Analysis of Mhadei River Basin Using SRTM Data and GIS, Standard International Journals, 1 (4),1-7.

2- Meshram, S. A. and Khadse, S. P. (2015) Morphometric Analysis of Madurai Basin – A Case Study of Cauvery Sub Watershed Region of Tamil Nadu –India, International Journal of Advance Engineering and Research Development, 3(2) : 23-32.

3- Young, A. 1972, Slopes, Longman.