التحليل المكاني للغطاء الأرضي واستعمالات الأراضي في لواء الشوبك[1]/محافظة معان، خلال الفترة 1990-2021 باستخدام الاستشعار عن بعد ونظم المعلومات الجغرافية[2]

دلال زريقات[3]

ملخّص

تهدف هذه الدراسة إلى تحديد الأنواع الرئيسة للغطاء الأرضي واستعمالات الأراضي في لواء الشوبك/ محافظة معان، وتحليل معدل التغيّر المكانيّ والزمنيّ لتوزيع الغطاء الأرضي واستعمالات الأراضي، بالاعتماد على نظم المعلومات الجغرافيّة (GIS)، وتقنيات الاستشعار عن بعد (RS)، وقد تم اشتقاق الخصائص الطبوغرافيّة المختلفة من خلال نموذج الارتفاعات الرقمية Digital Elevation Model (DEM)، المشتق من الخرائط الطبوغرافيّة للواء الشوبك، مقياس 1:25000، كما تم استخدام الصور الفضائية Landsat للأعوام 1990 و2005 و2021م. توصلت الدراسة إلى أنّ هناك أربعة أنواع رئيسة للغطاء الأرضي واستعمالات الأراضي في لواء الشوبك وهي: الأراضي المبنيّة، والأراضي الزراعية، والأراضي الجرداء، والأراضي غير المستغلة. وقد توصلت الدّراسة أيضًا إلى أنّ هناك تغيّرًا في الغطاء الأرضي واستعمالات الأراضي خلال الفترة 1990-2021؛ إذ بلغ معدل التغيّر في الأراضي المبنيّة 200%، والأراضي الزراعية - 84.14%، والأراضي غير المستغلة10.3%، والأراضي الجرداء 0.21%، كما بيّنت الدراسة التّحوّل لكلّ نوع من أنواع الغطاء الأرضي واستعمالات الأراضي.

الكلمات الدالـة: الغطاء الأرضي واستعمالات الأراضي، تصنيف موجة، مصفوفة التّحوّل، مؤشر الاختلاف النباتي المغاير، لواء الشوبك، معان/ الأردن.

المقدمة

يعتبر التغير في الغطاء الأرضي واستعمالات الأراضي كأحد العوامل الرئيسة للتغير البيئي أمراً أساسياً لمناقشة التنمية المستدامة والمحافظة على الموارد الطبيعية، وقد تم دراسة هذا التغير من عدة جهات لاستنباط عوامل التغيير في خضم التوسع العمراني على حساب الأراضي الزراعية، خاصة في الدول النامية (Hegazi, Kaloope, 2015)، كما يمكن اعتبارها نتاجاً للتفاعل بين العوامل الهيكلية (Structural) والسلوكية (behavioral) والقدرة التكنولوجية (Technological Capacity) والعلاقات الاجتماعية التي تؤثر على قدرة النظام البيئي (Butt. 2015).

كما يعتبر تفسير وتحليل تغيّر الغطاء الأرضي واستعمالات الأراضي وتحوّله وديناميكيته، من أهم العوامل التي تؤخذ بعين الاعتبار عند وضع سياسات واستراتيجيات التخطيط على مستويات مختلفة، (Minale, 2013). إضافة إلى أهميتها في دراسة التغيّرات البيئية العالمية، ودراسات التنمية، ودراسة التغيّرات المناخية (Knuwar, 2010; Lambin *et al*, 2003; Zhao *et al*, 2013).

[1] سميت الشوبك بهذا الاسم نسبة إلى اسم كلمة شابك، وشابك من منازل قبيلة قضاعة، وقيل: إن الشابك من أسماء الأسد، والشبكة: الآبار المتقاربة (خريسات، العيدي، 2016).

[2] أجري هذا البحث بدعم من الجامعة الاردنية خلال إجازة التفرغ العلمي الممنوحة للباحثة خلال العام الدراسي 2024/2023".

[3] قسم الجغرافيا، كلية الآداب، الجامعة الاردنية، عمان، الأردن.

تاريخ استلام البحث 2023/11/15 وتاريخ قبوله 2024/2/22.

© 2024 عمادة البحث العلمي/ الجامعة الأردنية. جميع الحقوق محفوظة.

وقد أظهرت بعض الدراسات، أثر الأنشطة البشرية وأنماطها في استخدام الأرض؛ إذ كان لها تأثير عميق على البيئة الطبيعية مما أدى إلى إحداث خلل في عناصرها المختلفة. (Oluwabunmi Denton, Ogunkunle, 2014).

ويرى البعض أنّ التغيّر السريع في الغطاء الأرضي واستعمالات الأراضي يعود إلى: المتغيّرات الاجتماعية والاقتصادية والسياسية والعوامل الطبيعيّة، والمتغيّرات الديموغرافيّة؛ حيث يؤدي النمو السكاني إلى التوسّع العمرانيّ، وزيادة مساحة الأراضي الزراعية، على حساب أراضي الغابات والمراعي الطبيعيّة. (Were *et al*, 2013; Shivoga *et al*, 2007 ; Mather, Needle, 2000; Shalaby, Tateishi, 2007).

ويعدّ النظام البيئي في المناطق الجافة من أكثر الأنظمة البيئية تأثراً بالتغيّرات الطبيعيّة والبشرية، ومواجهة لتحديات كبيرة في مجال التنمية المستدامة؛ حيث تتعرض للتدهور البيئي وتدهور التربة والتنوع الحيوي تحت تأثير الضغط الاجتماعيّ والاقتصاديّ والسياسيّ (Lambin *et al*, 2003; Glasby, 2002; Tekle, Hedlund, 2000).

ويعتبر استخدام تقنيات الاستشعار عن بعد، ونظم المعلومات الجغرافية من الوسائل الحديثة الفعالة لدراسة الموارد الطبيعية خاصة الغطاء الأرضي، وتعرُّف خصائصها، وأماكن تواجدها ثم مراقبتها ووضع الخطط لاستغلالها، من خلال إدخال، وتخزين، وتحليل البيانات، والمعلومات والخرائط، واستخلاص النتائج والمؤشرات التي تفيد في التنبؤ بالتغير المستقبلي للأنواع المختلفة للغطاء الأرضي واستعمالاته. (Hegazi, Kaloope, 2015).

إن فهم عملية التغير في الغطاء الأرضي واستعمالات الأراضي خاصة في المناطق ذات الطابع الريفي، يساعد في التخطيط لاستخدام الأراضي الموجه للظروف المحلية من حيث الأسلوب والمحتوى. ويجب أن يكون إجراء معياريًا موحدًا في تطبيقه على مستوى الدولة. ويعتمد محتوى الخطة لاستعمالات الأراضي على التحليل للوضع الإقليمي أو المحلي ويراعي تخطيط استخدام الأراضي وجهات النظر الثقافية ويبني على المعرفة البيئية المحلية. إذا كان هذا هو الحال فيجب أن تكون هذه المعرفة المحلية جزءًا من الأساس لتخطيط وتنفيذ استخدام مستدام للأرض، كما يراعي الاستراتيجيات التقليدية لحل المشكلات والصراعات. وللمجتمعات الريفية التقليدية طريقتها الخاصة في التعامل مع المشكلات وتسوية النزاعات المتعلقة باستخدام الأراضي (Mira, 2022).

وتواجه الأردن نمطًا معقدًا بين التوسع العمراني والأنشطة الزراعيّة لمواجهة الزيادة السكانية في ظل ظروف سياسية في الدول المجاورة واستقبال الأردن لموجات من الهجرة السكانية القسريّة في ظل محدودية الأراضي الزراعيّة وقلة الموارد المائية (Al-Bakri *et al*, 2013, Al Rawashdeh, Saleh, 2006).

وتهدف هذه الدراسة إلى:

1. استعمال تقنيات الاستشعار عن بعد ونظم المعلومات الجغرافية في الكشف عن التغيّر في الغطاء الأرضي خلال الفترة 1990–2021.
2. معرفة خصائص لواء الشوبك الطبيعية والبشرية.
3. تحديد وتصنيف الأنواع الرئيسة للغطاء الأرضي واستعمالات الأراضي في لواء الشوبك خلال الفترة 1990–2021.
4. بناء قاعدة معلومات رقمية للغطاء الأرضي واستعمالات الأراضي في لواء الشوبك للأعوام 1990 و2005 و2021 م، وإنتاج خرائط رقمية خاصة بالغطاء الأرضي واستعمالات الأراضي في لواء الشوبك للأعوام 1990 و2005 و2021 م.
5. معرفة التغيير الذي حدث في كل نوع من أنواع الغطاء الأرضي واستعمالاتها.
6. استنتاج الأسباب التي أدت إلى التغير في الغطاء الأرضي واستعمالات الأراضي في لواء الشوبك.

تبرز أهمية هذه الدراسة في توضيح كيفية استخدام نظم المعلومات الجغرافيّة وتقنيات الاستشعار عن بُعد في دراسة الغطاء الأرضي واستعمالات الأراضي، وتحليل الغطاء الأرضي واستعمالات الأراضي والتغيّرات من منظور تاريخي، وتسهيل عملية دراسة التغيّرات الديناميكية المستمرة فيها (Reddy, 2009; Shivoga *et al*, 2007)، وإنتاج خرائط رقمية (Digital map) للمراحل المختلفة من التطور والتغيّر

الذي يحدث؛ إذ تستخدم هذه الخرائط بشكل كبير في التخطيط الإقليميّ، وإدارة الموارد الطبيعيّة، والتنمويّة، (Celikyan, 2007; Ries, 2008). كما ترتبط أهمية هذه الدراسة بما يلي:

1. أهمية لواء الشوبك؛ إذ يشكل حوالي 1.3% من مساحة محافظة معان، وتنوع الموارد الطبيعيّة والبشرية من حيث موقعه الجغرافي وطوبوغرافيته وجيولوجيته، وخصائصه المناخية وموارده المائية المتاحة وخاصة مياه الينابيع، إضافة إلى الخصائص الديموغرافية للسكان والنشاطات الاقتصادية، والأهمية السياحية للواء الشوبك، إذ يحتوي على العديد من المواقع السياحية البيئية التي يرتادها السياح الممثلة بمنطقة البستان، والهيشة، وأودية غرب الشوبك، وقلعة الشوبك الأثرية، إضافة إلى قربها من إقليم البتراء السياحي.
2. أهمية دراسة الغطاء الأرضي واستعمالاته المتعددة، نظراً للتغيّرات التي طرأت عليه في العقود الخمس الماضية، كما تتجلى أهمية هذه الدراسة في كونه يتناول دراسة التغير والتطور المكاني والزماني الذي حدث على الغطاء الأرضي واستعمالات الأراضي في لواء الشوبك وتحليلها تحليلاً جغرافياً من خلال مقارنة الصور الفضائية للأعوام 1990 و2005 و2021 م.
3. التنبيه من خطورة النتائج الناجمة عن التغير في الأراضي المبنية خاصة والتغير الذي يحدث في كافة أنواع الغطاء الأرضي الذي يمكن أن يحدث مستقبلاً.

وترتبط مشكلة هذه الدراسة باختلاف التوزيع المكاني والزمني لأنواع الغطاء الأرضي واستعمالات الأراضي، والمتغيّرات المؤثرة على توزيعها، والأساليب المتبعة في دراسة هذه المتغيّرات، وقد جاءت هذه الدراسة للإجابة عن الأسئلة الآتية:

1. ماهي المميزات الطبيعية والبشرية للواء الشوبك؟
2. ما الأنواع الرئيسة للغطاء الأرضي، واستعمالات الأراضي في لواء الشوبك خلال الفترة 1980– 2021م
3. ما معدل التغيّر في أنواع الغطاء الأرضي، واستعمالات الأراضي في لواء الشوبك خلال الفترة 1990–2021؟
4. ما هي التّحوّلات المكانية لكلّ نوع من أنواع الغطاء الأرضي واستعمالات الأراضي خلال الفترة 1990–2021م؟
5. ما أسباب التغير في الغطاء الأرضي واستعمالات الأراضي خلال فترة الدراسة.

منهجيّة الدراسة:

تستند هذه الدراسة إلى المنهج التحليلي Analytical Approach، والمنهج الوصفي، والمنهج الكرونولوجي (Chronology Approach) من خلال دراسة التطوّر الذي حدث في أنواع الغطاء الأرضي واستعمالات الأراضي في لواء الشوبك للأعوام 1990، 2021 وذلك من خلال اتباع الإجراءات الآتية:

جمع البيانات من المصادر الآتية:

أولا: العمل المكتبي:

- الخرائط الطبوغرافيّة للواء الشوبك مقياس 1:25000، إنتاج المركز الجغرافي الملكي الأردني (المركز الجغرافي الملكي الأردني، 1978).
- بيانات مناخية خلال فترات مختلفة لمجموعه من المحطات المطرية والمناخية (Rain Full Stations) الممثلة للمنطقة بالاعتماد على دائرة الأرصاد الجوية.
- الخريطة الجيولوجية الورقية مقياس 1:250000 المأخوذه من سلطة المصادر الطبيعية.
- خريطة التربة وزارعة الزراعة.
- المرئيات الفضائية للواء الشوبك من القمر الصناعي Landsat وتشمل لوحة رقم P 174 R 39، (www.usgs.gov) (الجدول1).

أولا: المرئيات الفضائية التابعة للقمر الصناعي لاند سات الملتقطة بتاريخ 26–5–1990م.

ثانيا: المرئيات الفضائية التابعة للقمر الصناعي لاند سات الملتقطة بتاريخ 25–4–2005م.

ثالثا : المرئيات الفضائية التابعة للقمر الصناعي لاند سات (8) الملتقطة بتاريخ 23–5–2021م.

الجدول(1) أنواع القمر Landsat للمرئيات المستخدمة

القمر الصناعي	Bands النطاقات	Wavelength (micrometers طول الموجة	Resolution (meters القدرة التمييزية
Landsat 8 Operational Land Imager (OLI) and Thermal Infrared Sensor (TIRS)	Band 1 - Coastal aerosol	0.43 - 0.45	30
	Band 2 – Blue	0.45 - 0.51	30
	Band 3 – Green	0.53 - 0.59	30
	Band 4 - Red	0.64 - 0.67	30
	Band 5 - Near Infrared (NIR)	0.85 - 0.88	30
	Band 6 - SWIR 1	1.57 - 1.65	30
	Band 7 - SWIR 2	2.11 - 2.29	30
	Band 8 – Panchromatic	0.50 - 0.68	15
	Band 9 – Cirrus	1.36 - 1.38	30
	Band 10 - Thermal Infrared (TIRS) 1	10.60 - 11.19	100
	Band 11 - Thermal Infrared (TIRS) 2	11.50 - 12.51	100

- نموذج الارتفاع الرقمي: بقدرة تمييزية 30 متراً **Digital Elevation Model (DEM)** المأخوذ من خرائط الأساس الطبوغرافية الخطية 1:50000 ضمن نظام المرجع الجغرافي العالمي (World Geographic Reference System Geo Ref).
- خريطة توزيع الأمطار في الأردن، إنتاج وزارة المياه والري، لعام 2000م.
- تقارير دائرة الإحصاءات العامة لتحديد تطور عدد السكان في التجمعات السكانية في لواء الشوبك.

ثانيا: العمل الميداني:

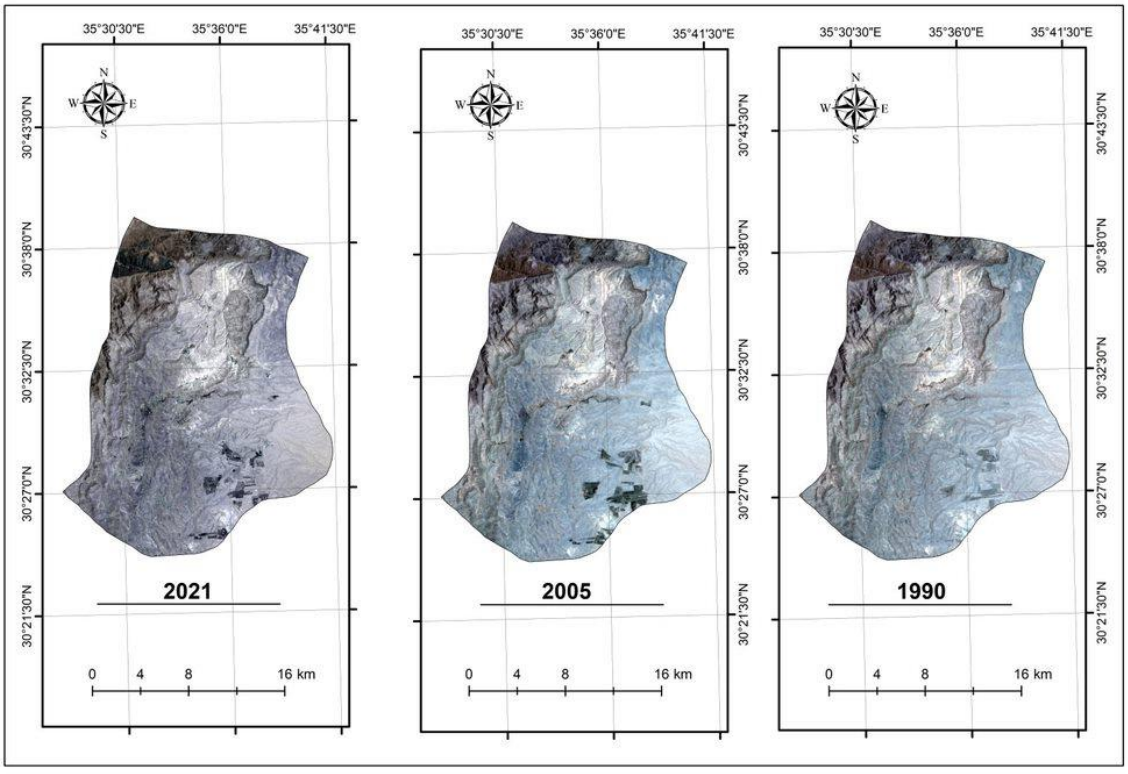
- المسح الميداني لتعرّف طبيعة الغطاء الأرضي واستعمالات الأراضي والتحقق من دقة تفسير المرئيات الفضائية.
- استخدام نظام التوقيع العالمي (GPS)، لرصد إحداثيات نقاط التحكم الأرضي.
- المقابلات الشخصية.

ثالثا: العمل المخبري:

استخدام برنامج Arc GIS، Version 10.2 وبرنامج ENVI 4 في تحويل البيانات الأرضية في لواء الشوبك إلى معلومات إلكترونية وخرائط رقمية وفق الإجراءات الآتية:

1: الاستشعار عن بعد.

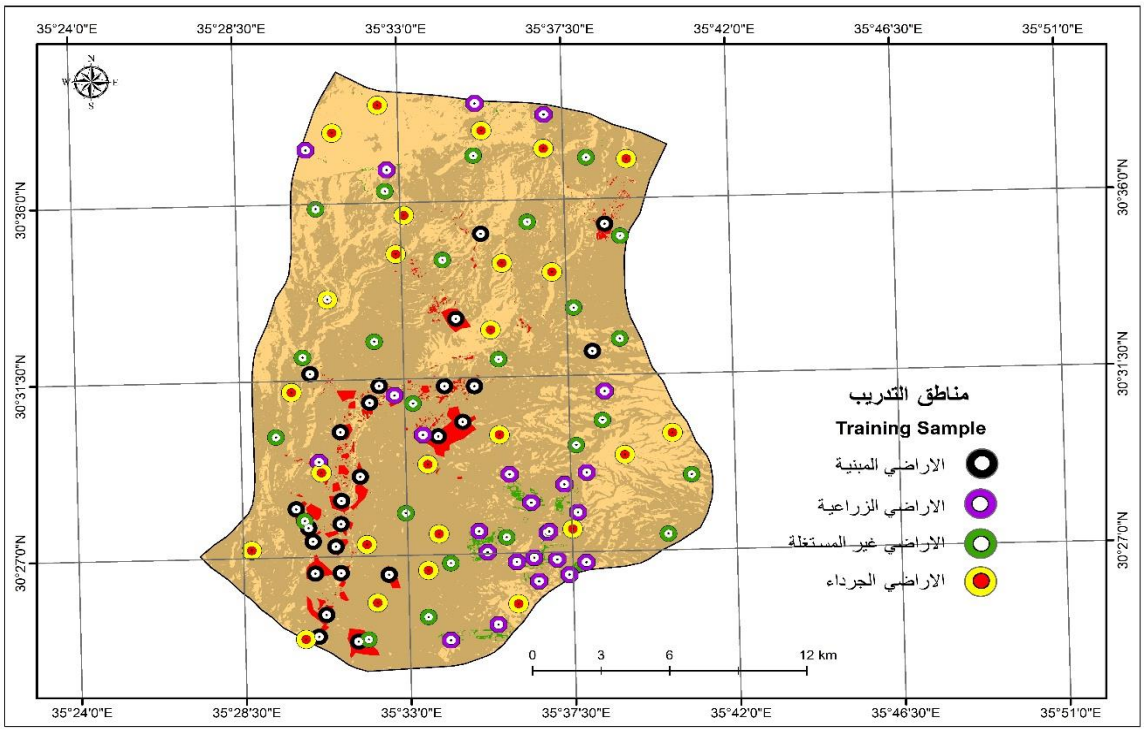
- قص منطقة الدراسة من المرئية الفضائيةLandsat 8 للاعوام 1990، 2005، 2021 بتركيب لوني حقيقي، (الشكل1).



الشكل (1): مرئيات فضائية Landsat للواء الشوبك للأعوام 1990، 2005، 2021 بتركيب لوني حقيقي

المصدر: www.usgs.gov

- إجراء التصحيح الجيومتري باستخدام برنامج .ENVI 4، Geometric correction بتحديد الإحداثيّات الفلكية للصور الجويّة، والمرئية الفضائية المستخدمة بالدراسة، بتجميع 160 نقطة تحكم أرضي (GCP)، ثابتة ومميّزة وموزعة مكانيًّا بشكل مناسب على المرئيّات المستخدمة، وكذلك استخدام نظام التوقيع العالمي لتسجيل إحداثيّات نقاط التحكّم الأرضيّ، في الميدان وفق نظام ميركاتور المستعرض ضمن خطأ متوسط الجذر التربيعي أقل من نصف بكسل.
- تحسين المرئية الفضائية باستخدام التركيب اللوني the color composition لمعظم النطاقات باستخدام الأحزمة الطيفية R G B، ومن ثم تفسير المرئية من خلال التصنيف الموجه Supervised Classification، باتباع طريقة التصنيف باحتمالية غاوس العظمى، Maximum Likelihood Classifier، بعد تحديد مناطق التدريب Training Area، التي تم تحديدها على الخريطة الطبوغرافية، والمرئيات الفضائية (Phipps, 2014+).
- تم تحديد 160 منطقة تدريب. وتم إجراء دقة التصنيف: الدقة الكلية Overall Classification Accuracy، ودقة المستخدم (User Accuracy)، ودقة المنتج (Producer Accuracy) لجميع أصناف الغطاء الأرضي واستعمالات الأراضي للأعوام 1990، 2005، 2021، (الشكل2).



الشكل (2): مناطق التدريب في لواء الشوبك

- **استخراج معامل كابا (Kappa Coefficient)) وفق المعادلة التالية (Congalton, 1991):**

$$k = N \sum_{I=1}^{r} x_{ii} - \sum_{I=1}^{r} (x_{i+} \times x_{+i}) \div N^2 - \sum_{I=1}^{r} (x_{i+} \times x_{+i})$$

حيث إن:

N: مجموع النقاط القطري في مصفوفة الخطأ

R: عدد الصفوف في مصفوفة الخطأ

Xii: مجموع النقاط القطري في مصفوفة الخطأ

+xi: مجموع النقاط لكل صف في مصفوفة الخطأ

i +x: مجموع النقاط لكل عمود في مصفوفة الخطأ

- استخدام مؤشر الاختلاف النباتي المعاير Normalized Difference Vegetation Index (NDVI) لمعرفة درجة انتشار الغطاء النباتي للأعوام 2021, 2005,1990 (السلال، 2010) (Gandhi *et al*, 2015). والصيغة الرياضية لحساب NDVI هي:

NDVI = <u>الأشعة تحت الحمراء القريبة – الأشعة الحمراء</u>
الأشعة تحت الحمراء القريبة + الأشعة الحمراء

2: نظم المعلومات الجغرافية:

- استخدام نتائج بيانات الاستشعار عن بعد للغطاء الأرضي واستعمالات الأراضي بعد معالجتها وتحويلها لمدخلات في نظام المعلومات الجغرافية لرسم خريطة بوساطة الترقيم للغطاء الأرضي واستعمالات الأراضي مشتقة من المرئية الفضائية في لواء الشوبك، التي تضمنت الأراضي المبنيّة، والأراضي الزراعيّة، والأراضي غير المستغلة، والأراضي الجرداء، باستخدام برنامج Arc GIS 10.2, Version. للأعوام: 1990، 2005، 2021.

- إجراء تحليل المطابقة (Overlay analysis)

بوضع الطبقة الخاصة بأنواع الغطاء الأرضيّ واستعمالات الأراضي لعام 2015 فوق طبقة الغطاء الأرضيّ واستعمالات الأراضي لعام 1978، لمعرفة التغيّر الذي حدث. باستخدام تقنية نظم المعلومات الجغرافيّة باستخدام التحليل الجغرافي (Geographic analysis)، (ESRI 1999)، واستخراج مصفوفة التحول من نوع إلى آخر بالنسبة إلى الغطاء الأرضي واستعمالات الأراضي، (Change matrix).

- استخدام المعادلة التالية:

1- حساب معدل التغيّر (%) في كلّ نوع من أنواع الغطاء الأرضي واستعمالات الأراضي باستخدام المعادلة الآتية، (Tovar et al, 2013)

$$X = \frac{A2 - A1}{A1} \times 100$$

حيث تمثل:

X : معدل التغير.

A2: مساحة الغطاء الأرضي في الفترة الزمنية اللاحقة.

A1: مساحة الغطاء الأرضي في الفترة السابقة.

- استخدام نظام أندرسون لتصنيف الغطاء الأرضي واستعمالات الأراضي المستوى الأول، وتم إجراء بعض التعديلات بما يتفق مع طبيعة منطقة الدراسة.
- استخدام برنامج إكسل لإنتاج الأشكال والرسومات البيانيّة باستخدام البيانات التي تمّ الحصول عليها من تقارير دائرة الإحصاءات العامة.
- مرحلة التحليل والوصول إلى النتائج والتوصيات.

الدراسات السابقة

تناول العديد من الدراسات التغير في الغطاء الأرضي واستعمالات الأراضي في مناطق مختلفة من العالم، من خلال تطبيقات وسائل الاستشعار عن بعد ونظم المعلومات الجغرافية، وقد هدفت بعض هذه الدراسات إلى الكشف عن التغير في الغطاء الأرضي في ظل ظروف معينة من مثل اتباع سياسات معينة من قبل الدولة، كما هدفت بعض الدراسات إلى تحليل أثر العوامل الطبيعية والبشرية على إحداث التغير في الغطاء الأرضي، وتحديد نسبة التغير في الغطاء الأرضي خلال فترة زمنية معينة، وتقييم تلك التغيرات إيجابية كانت أو سلبية، ومن ثم وضع السياسات البيئية التنموية للمحافظة على أنواع معينة من الغطاء الأرضي والتي تسهم بدورها في المحافظة على الموارد الطبيعية.

توصلت دراسة كريموف وآخرين إلى أن عملية تغير استخدام الأراضي والغطاء الأرضي (LULCC) عملية ديناميكية تساعد في تشكل المناظر الطبيعية والنظم البيئية والمجتمعات البشرية. في أوزبكستان، مدفوعًا بتفاعل معقد بين العوامل الاجتماعية والاقتصادية والسياسية والبيئية. وقدمت الدراسة تحليلاً شاملاً للمسارات التاريخية والدوافع والآثار المترتبة على LULCC في أوزبكستان. من خلال تجميع مصادر البيانات المتنوعة بما في ذلك صور الاستشعار عن بعد، والتقارير الحكومية، والأدبيات التي تم مراجعتها، لفترات زمنية مختلفة، وقد أدى التوسع الزراعي والتنمية الصناعية إلى إعادة تشكيل الغطاء الأرضي، مما أثر على التنوع البيولوجي وخدمات النظم الإيكولوجية؛ لأسباب أهمها: التحولات الديموغرافية، وتعديلات السياسات، والأولويات الاقتصادية. كما توصلت الدراسة إلى معرفة العواقب الاجتماعية والاقتصادية لتغير الغطاء الأرضي واستعمالات الأراضي، ومعرفة الفرص والتحديات التي يفرضها التحضر والتكثيف الزراعي. وأكدت الدراسة أهمية الإدارة المستدامة للأراضي وصياغة السياسات القائمة على الأدلة للتخفيف من الآثار السلبية وتحقيق أقصى قدر من الفوائد. تؤكد هذه المراجعة الحاجة إلى مواصلة البحث، والاستراتيجيات التكيفية، والجهود التعاونية لمعالجة الديناميكيات المعقدة والمتطورة لـ LULCC في أوزبكستان (Karimov *et al* , 2023).

هدفت دراسة مايريج وآخرين إلى دراسة ديناميكيات الغطاء الأرضي ومحركاتها في مستجمع فافان في إثيوبيا خلال الفترة 1990 –2050، باستخدام مزيج من صور الأقمار الصناعية والمسح الاجتماعي والاقتصادي؛ للتحقيق في ديناميكيات تغير الغطاء الأرضي، باستخدام صور الأقمار الصناعية. وكشفت نتائج الدراسة أن مستجمع المياه يشمل ست فئات من الغطاء الأرضي، بما في ذلك الأراضي الزراعية، والمستوطنات،

والأراضي القاحلة، والغابات، والأراضي العشبية، والشجيرات. وفي الأعوام من 1990 إلى 2021، انخفضت الغابات والأراضي العشبية والشجيرات بنسبة 13.2% و4.6% و18% على التوالي، في حين ارتفعت الأراضي الزراعية والمستوطنات والأراضي القاحلة بنسبة 19.2% و11.7% و4.9% على التوالي. خلال هذه الفترة، بلغ صافي مكاسب الأراضي الزراعية والمستوطنات والأراضي القاحلة 30705 هكتارًا؛ 18.541 هكتارًا؛ و7776 هكتارًا، على التوالي، في حين بلغ صافي الخسارة في أراضي الشجيرات والمراعي والغابات 28675 هكتارًا؛ 7294 هكتارًا؛ و21.052 هكتارًا على التوالي. وبالمثل، في الأعوام من 2022 إلى 2050، من المتوقع أن تزيد الأراضي الزراعية والمستوطنات والأراضي القاحلة بنسبة 9.1% و3.5% و2.2% على التوالي، في حين من المتوقع أن تنخفض أراضي الشجيرات والغابات والأراضي العشبية بنسبة −1.3 و−3.65. % و−10.1% على التوالي. علاوة على ذلك، أشارت نتائج الدراسة إلى أن عدة عوامل ساهمت في التغيرات في الغطاء الأرضي، بما في ذلك الرعي الجائر، والنمو السكاني، وإعادة التوطين، وجمع الأخشاب، وتوسيع الأراضي الزراعية. ولتحقيق هذه الغاية، ومن خلال الجمع بين المسوحات الاجتماعية والاقتصادية وبيانات الاستشعار عن بعد، طورت هذه الدراسة خريطة دقيقة إلى حد معقول لتغيرات الغطاء الأرضي. ومع ذلك، فإن استخدام صور الأقمار الصناعية عالية الدقة، إلى جانب المعرفة المحلية، يمكن أن يؤدي إلى نتائج أفضل من تلك التي تم الحصول عليها من صور لاندسات (Maereg. et al, 2023).

توصلت دراسة دو وآخرين عن التوسع المكاني في أنماط استخدام الأراضي والتغيرات في الغطاء الأرضي حول أكرا، غانا – من منطقة بلدية أووتو سينيا الشرقية إلى حدوث تمدد كبير وسريع في المناطق الحضرية خلال الفترة 2014–2020 بلغ حوالي 152% وذلك نتيجة لعوامل اجتماعية وسياسية واقتصادية، وقد أوصت الدراسة بضرورة وضع استراتيجية لإدارة الوسع الحضري على حساب الاستعمالات الأخرى خاصة الزراعية (Doe *et al*, 2022).

هدفت دراسة كيلي وآخرين إلى تحليل التغير في استخدامات الأراضي والغطاء الأرضي من خلال عدسة أهداف التنمية المستدامة في سيمارانج، إندونيسيا بين عامي 2006 و2015 وذلك لتحديد السياسات المحتملة للتغير في الغطاء الأرضي واستعمالات الأراضي الناجمة عن الزيادة في عدد السكان ومزارع المطاط. باستخدام الاستشعار عن بعد ونظم المعلومات الجغرافية، وتحليل التطابق، وتحليل النقاط الساخنة الأمثل. وقد خلصت الدراسة إلى أن هناك انتشارًا للمناطق الحضرية نحوالأجزاء الجنوبية والغربية من سيمارانج التي كانت تحتلها الغابات والمزارع، وتربية الأحياء المائية. لقد شهدنا أيضًا تحولًا في الزراعة إلى مزارع المطاط؛ محصول نقدي. وتبين دلالات هذه الدراسة أن هذا التحليل المكاني يمكن من استخدام البيانات لوصف أهداف التنمية المستدامة، والتفاعل المعقد لهذه الأهداف، وربما تخفيف بعض التعارضات بين أهداف التنمية المستدامة المتباينة. وقد أوصت الدراسة بتبني ببعض السياسات التي يمكن أن تساعد في الحفاظ على النظام البيئي الأرضي في سيمارانج مع إنشاء مدينة مستدامة وتوفير العمل الكافي للأفراد في اقتصاد متنام مع الحفاظ في نفس الوقت على إمدادات غذائية كافية (Kelly *et al*, 2022).

تهدف دراسة داي وآخرين إلى تحديد أنماط التغيير في مدينة راجشاهي في بنغلاديش للأعوام 2000 و2010 و2020 ومحاكاة التغييرات المستقبلية لعام 2040. تم استخدام صور القمر الصناعي لاندسات ونظم المعلومات الجغرافية. أظهر التحقق من صحة خريطة LU / LC المتوقعة دقة إجمالية تزيد على 90٪. ووجدت الدراسة أن متوسط المستوطنات الحضرية يبلغ 3.6 كيلو متر مربع يزداد كل 10 سنوات عن طريق استبدال الموارد الطبيعية. يُظهر التنبؤ المستقبلي أن أكثر من 60٪ من إجمالي مساحة المدينة سيتحول إلى مستوطنات حضرية بحلول عام 2040. وستؤدي الزيادة الهائلة في المستوطنات الحضرية وانخفاض الغطاء الأخضر والمسطحات المائية إلى الإضرار بالاستدامة البيئية لمدينة راجشاهي عن طريق زيادة درجات الحرارة وموجات الحر. ستساعد هذه الدراسة المخططين الحضريين وواضعي

السياسات على اتخاذ قرارات التنمية المستدامة المناسبة من خلال فهم نمط التغير (Dey *et al*, 2021).

وقد حلل نايكو وآخرون استخدام الأراضي شبه الحضرية وتغير الغطاء الأرضي ودوافعه باستخدام تقنيات المعلومات الجغرافية في دلهي (Delhi NCR) والتي تعتبر منطقة جاذبة للسكان نتيجة لعوامل اقتصادية واجتماعية، وقد أظهرت النتائج أن هناك توسعًا للأراضي المبنية على حساب الأنواع الأخرى للغطاء الأرضي، حيث توسعت الأراضي المبنية من 1.67– 7.12% خلال الفترة 1990–2018، وأوصت الدراسة بضرورة وضع خطط واستراتيجيات حضرية للحد من ذلك. (Naikoo *et al*, 2020)

وفي دراسة أجراها عبد الجواد والبلبيسي عن تحليل وكشف التغيرات في أنماط الغطاء الأرضي ومقارنتها مع خريطة استعمالات الأرض في لواء الموقر باستخدام المرئيات الفضائية ونظم المعلومات الجغرافية توصلت الدراسة إلى حدوث تغير في استعمالات الأرض وأنماطها، إذ تمدد الغطاء الحضري وتوسع على حساب الغطاء الزراعي جغرافياً ومساحياً، وتراجعت مساحة الأراضي الزراعية في لواء الموقر من (193.24كم2)، إلى (154.60كم2)، وزادت مساحة الأراضي الحضرية بشكل واضح ولافت للنظر من (8.71كم2)، إلى (76.44كم2) خلال فترتي الدراسة. وأظهرت نتائج الدراسة أنَّ العوامل البشرية المتمثلة في الإنسان ونشاطاته الحضرية المختلفة، هي العامل الرئيس والمسؤول عن حدوث التغيرات في أنماط الغطاء الأرضي واستعمالاته. وتم بناء قاعدة بيانات جغرافية لكل من أنماط الغطاء الأرضي، والتغيرات في استعمالاته، ومؤشرات التدهور البيئي للأراضي الزراعية، وهي قابلة للتعديل والتحديث والدمج (عبد الجواد، والبليسي، 2019).

وكشفت دراسة كيغوندو وآخرين التغيرات في استعمالات الأراضي في خليج مورشيسون في الساحل الشمالي لحوض بحيرة فيكتوريا الواقعة في أوغندا وذلك خلال الفترة 1984 إلى 2015، بالاعتماد على نظم المعلومات الجغرافية والمرئيات الفضائية و(MSS,TM) وتوصلت الدراسة إلى أن هنالك زيادة في مساحة الأراضي المبنية؛ إذ ارتفعت نسبتها من20% إلى 49% نتيجة للزيادة في عدد السكان والتحضر، وتراجعت مساحة الأراضي الزراعية من 43% إلى 26%. وقد أشارات الدراسة إلى أن هذه التغيرات تشكل تهديداً للبيئة كما تؤثر على الموارد المائية في خليج (Murchison) مما يزيد من تكاليف معالجة المياه ومياه الصرف الصحي فهناك حاجة ماسة إلى اتخاذ التدابير اللازمة والحاسمة لتنظيم ومراقبة استخدامات الأراضي والحفاظ عليها (Kiggundu *et al*, 2018).

وحلل فابينغ وآخرون تغير الغطاء الأرضي في حوض نهر يارلنغ تسانغوا (الصين) خلال الفتره 1985– 2005، وتوصلت الدراسة إلى حدوث زيادة في مساحة الغابات، والمناطق المبنية، وتراجع المراعي والأراضي الرطبة (Fapeng Li *et al*, 2013).

وهدفت دراسة زريقات والحسبان إلى كشف التغير في الغطاء الأرضي باستخدام الصور الجوية ونظم المعلومات الجغرافية في قضاء برما – جرش شمالي الأردن، خلال الفترة 1978– 2009، وذلك باستخدام الصور الجوية أبيض وأسود لعام 1978، وصور ملونة لعام 2009. وتم استخدام نظم المعلومات الجغرافية برنامج (ArcGIS)، وذلك بهدف إنتاج خرائط رقمية للغطاء الأرضي لمنطقة الدراسة خلال فترة الدراسة، كما تم استخدام نظام أندرسون لتصنيف الغطاء الأرضي، وقد توصلت الدراسات إلى تحديد أنواع رئيسة للغطاء الأرضي وهي (الأراضي المبنية، الأراضي الزراعية، الغابات) وحدث تغير في مساحات الأراضي المبنية (Built up Area) إذ وصلت نسبة التغير إلى 500%؛ ووصلت نسبة التغير في مساحة الأراضي الزراعية (Agriculture Land) إلى 10.3%؛ وتغير مساحة أراضي الغابات (Forest Land) وتراجعها بنسبة 31.26%، (زريقات وحسبان،2012).

وحلل الشلبي وآخرون التغير في الغطاء الأرضي واستعمالات الأراضي في الساحل الشمالي الغربي من مصر باستخدام الاستشعار عن بعد ونظم المعلومات الجغرافية خلال الفترة 1987–2001، وقد بينت النتائج ظهور تغير كبير في الغطاء الأرضي نتيجة للتوسع في الزراعة والمشاريع

السياحية، وقد أدت هذه التغيرات إلى تدهور الموارد الطبيعية خاصة الغطاء النباتي الطبيعي وبيئة المناطق الساحلية المحاذية للبحر (Shalaby *et al*, 2007).

وقيّم تيكل وآخرون، التغير في الغطاء الأرضي وتأثيره على تدهور الموارد الأرضية، في منطقة Kalu الوقعة في جنوب إثيوبيا Wello, Ethiopia خلال الفترة 1958-1986، كانت أبرز نتائجه تراجع أراضي الشجيرات بنسبة 51%، وزيادة مساحة الأراضي العمرانية نسبة 33%. وأرجع تيكل السبب الرئيس في تغير الغطاء الأرضي إلى إزالة مساحات واسعة من الغابات والشجيرات لاستعمالها كوقود في المنازل بسبب عدم وجود تشريعات تحد من إزالة الغابات (Tekle *et al*, 2000).

كما قام حجازي وكالوب بدراسة التغير في استعمالات الأراضي في محافظة الدقهلية في مصر خلال الفترة 1985 و2000، وقد توصلت الدراسة إلى أن هناك تراجعاً في كل مساحة الأراضي الزراعية نتيجة للزحف العمراني، وتزايداً في مساحة الأراضي الجرداء نتيجة للتدهور البيئي (Hegazy, and Kaloop, 2015).

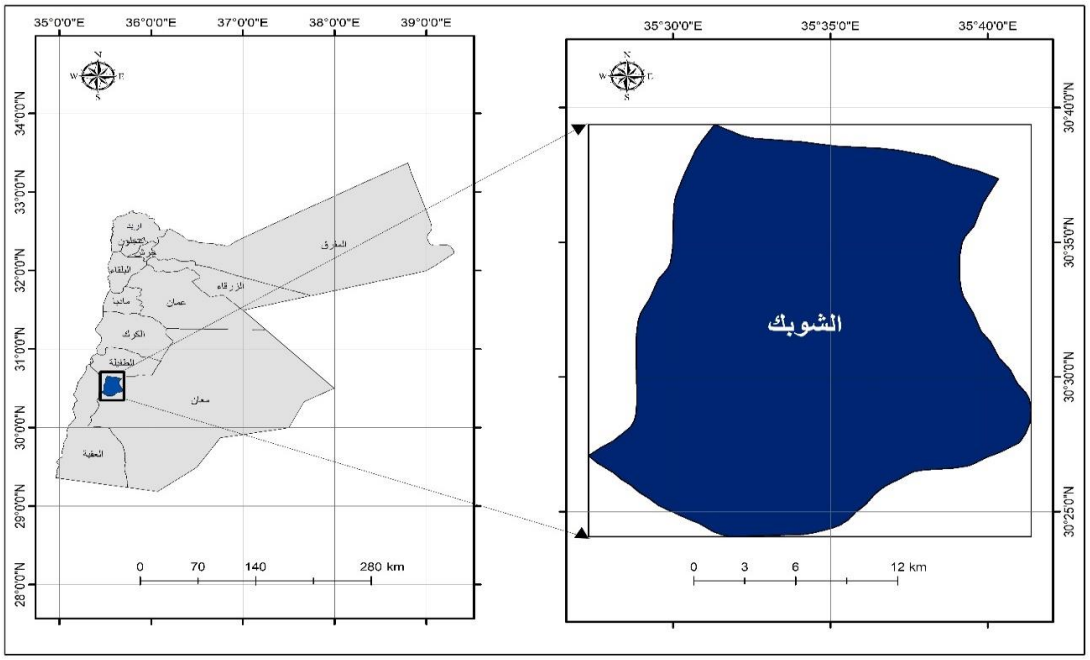
تناولت الدراسات السابقة المختلفة دراسة الغطاء الأرضي واستعمالات الأراضي باستخدام تقنيات مختلفة أهمها الاستشعار عن بعد ونظم المعلومات الجغرافية، وبينت العوامل التي أدت إلى التغير في الغطاء الأرضي واستعمالات الأراضي خاصة الزيادة السكانية والتحضر والتغير المناخي والعوامل السياسية والاقتصادية.

وتأتي هذه الدراسة للتحليل المكاني والزمني للغطاء الأرضي واستعمالات الأراضي في لواء الشوبك خلال الفتر1990-2021، وإنتاج خرائط رقمية، وإعداد قاعدة معلومات رقمية، باستخدام تقنيات الاستشعار عن بعد ونظم المعلومات الجغرافية. نظراً لأهمية منطقة الدراسة، وتنوع مواردها الطبيعية والبشرية، إضافة إلى أنه لم يتم دراسة التحليل المكاني للغطاء الأرضي واستعمالات الأرض في منطقة الدراسة، وشح الدراسات التي تغطي هذا اللواء في أيّ مجال.

منطقة الدراسة

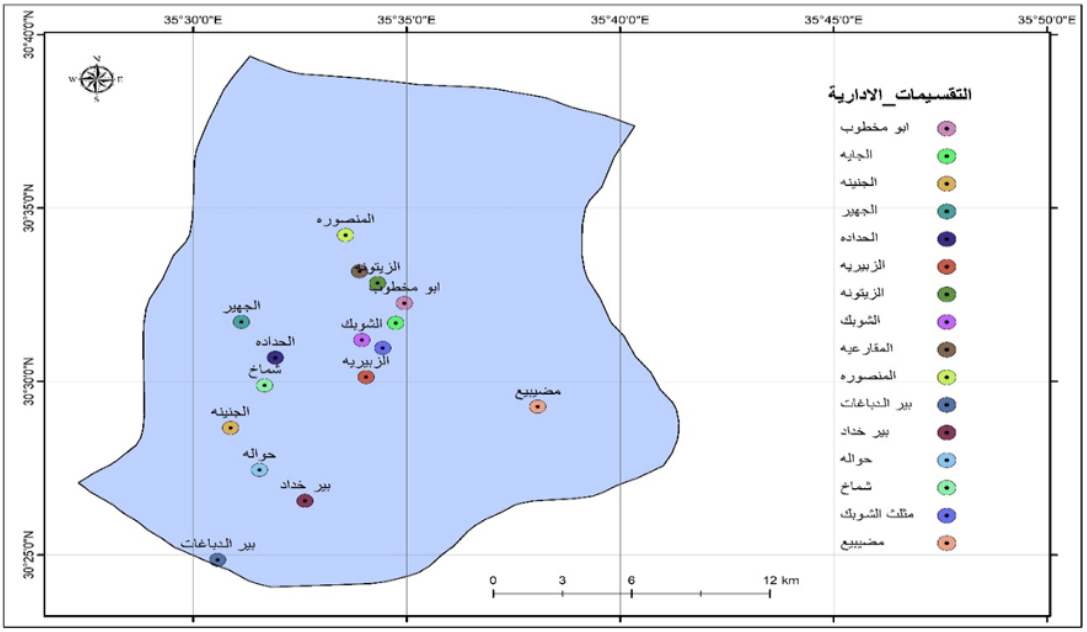
يقع لواء الشوبك ضمن محافظة معان، جنوب الأردن، ما بين دائرتي ´20 °30 وحتى ´39 °30 شمالاً، وخطي طول ´45 °35، وحتى ´20 °35 شرقاً، تبلغ مساحة لواء الشوبك حوالي 428 كم²، وتبعد 210 كم عن مدينة عمان، ويشكل حوالي 1.3% من مساحة محافظة معان تقريباً التي تبلغ مساحتها 32,832 كم². (الشكل3).

تم استحداث لواء الشوبك بتاريخ 1996/1/1 ويضم مجلساً بلدياً واحداً. ويشمل المدن والقرى التالية الشكل (4): (الشوبك، الزبيرية، المثلث، المنصورة، المقارعية، البقعة، الجهير، بئر الدباغات، بير خداد، حوالة، الحدادة، الفيصلية، الزيتونة، النهضة، أبو مخطوب، الجاية، الجنينة، شماخ، صيحان، بير الطافي، بدا، الأرزة، الزميلات، مقدس وأم صوان، بدبدا، بئر بن جازي، الهيشة). ويحدها من الشرق لواء الحسينية، ومن الغرب قضاء وادي عربة، ومن الشمال لواء بصيرا (محافظة الطفيلة)، ومن الجنوب قصبة معان ولواء البتراء. وتعتبر الشوبك من المواقع ذات الهامشية المتوسطة حيث تمتلك إمكانات أكبر للنمو مستقبلاً نظراً لقربها النسبي من حدود ونطاقات التركز السكاني (قطيشات، 2014).



الشكل (3): موقع منطقة الدراسة

المصدر: إعداد الباحثة بالاعتماد على الخريطة الطبوغرافية ونظم المعلومات الجغرافية



الشكل(4) التقسيمات الإدارية في لواء الشوبك

المصدر: إعداد الباحثة بالاعتماد على نظم المعلومات الجغرافية والخريطة

- **التضاريس**: يتراوح منسوب سطح الأرض ما بين 293 م (وادي الغوير) في المنطقة الشمالية الغربية إلى 1742م (جبل العتوتو) في المنطقة الجنوبية الغربية، الشكل (5)، الجدول (2).

وتبلغ نسبة الأراضي التي يبلغ ارتفاعها أقل من 550 متر حوالي 5.55% بينما تبلغ نسبة

الأراضي التي يتراوح منسوبها بين 1246–1485.5 إلى 43.96% من مساحة اللواء.

الجدول (2): الارتفاعات في منطقة الدراسة

الرقم	الارتفاعات	المساحة كم٢	النسبة %
1	293 - 531.5	10.65	2.49
2	531.5 - 770	21.65	5.06
3	770 - 1008.5	52.72	12.31
4	1008.5 - 1247	109.29	25.52
5	1247 - 1485.5	188.27	43.96
6	1485.5 - 1724	45.69	10.67
المجموع كم		428.28	100

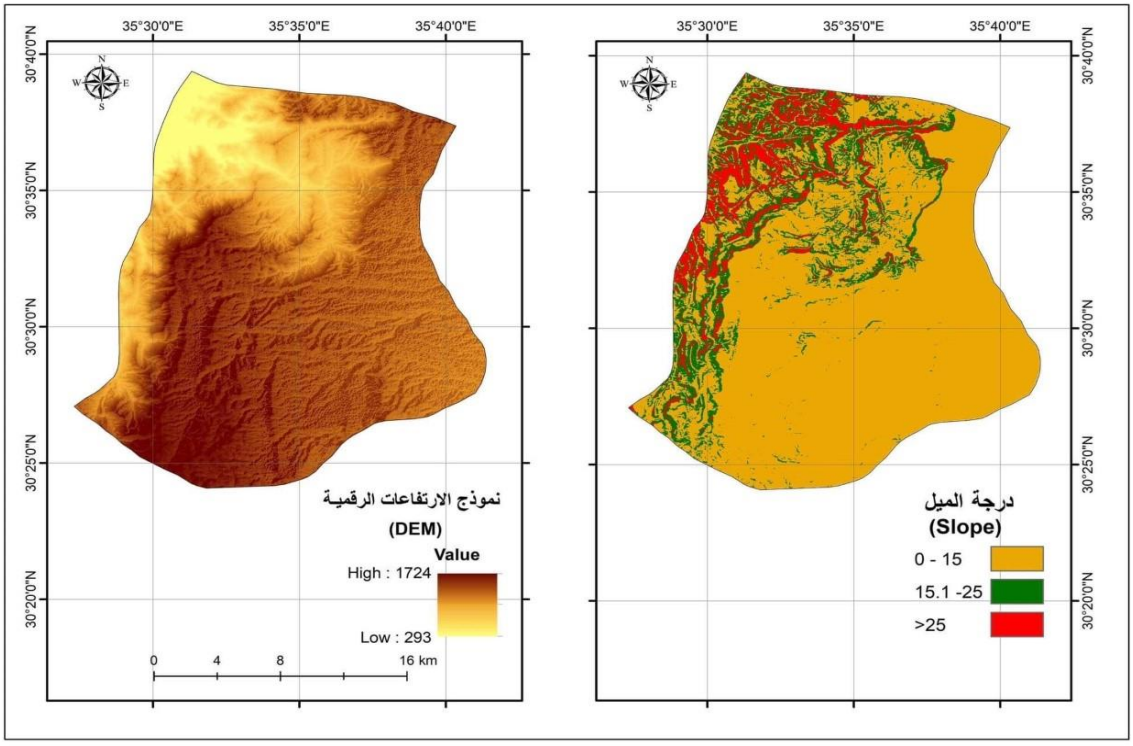
وتعد الانحدارات ذات أهمية كبيرة في الدراسات الخاصة بالتخطيط لاستعمالات الأراضي، حيث تمثل أحد عناصر مظاهر السطح التي يتم تحليلها باستخدام أساليب قياسية وتحليلية لأنها ذات علاقة وطيدة بالنشاط البشري بأشكاله المختلفة كالعمران والطرق والجسور ومشاريع الري وغير ذلك، حيث يعتمد إقامة أي مشروع على طبيعة الانحدار وشدته واستقراره والعمليات الجيومورفولوجية التي تتعرض لها تلك السفوح.

تصنف الانحدارات حسب درجة الانحدار في لواء الشوبك إلى (الجدول3) (الشكل5):

1 – مناطق ذات انحدار بسيط أو خفيف: ويشمل المناطق ذات الميل البطيء التي تتراوح درجات الانحدار فيها بين (1–15°) ما بين (1 % و27 %) وتعد تلك المنحدرات من أصلح السفوح للأنشطة البشرية المختلفة، وتشكل حوالي 324.6 كم² أي 75.79% من مساحة اللواء.

2 – مناطق ذات انحدار معتدل أو متوسط: وتشمل الانحدارات التي تتراوح درجاتها ما بين (15.1 °–25) أي التي نسبتها ما بين (27 % و47 %) تقريباً، وتشكل 65.3 كم² حوالي 15.25 %، وتعد أقل أهمية من المناطق ذات الانحدار البسيط في مجال استغلالها في استعمالات الأراضي المختلفة.

3 –انحدار شديد: يشمل المنحدرات الشديدة الميل التي تكون درجة انحدارها (أكبر من 25) والتي نسبتها ما بين (47% و100%) ويواجه استغلال تلك السفوح مشاكل عديدة لشدة الانحدار وعدم استقرار بعض السفوح. وتشكل 38.3 كم² أي حوالي 8.94% من لواء الشوبك.



الشّكل (5): الارتفاعات ودرجة الميل في منطقة الدراسة

المصدر: إعداد الباحثة بالاعتماد على الخريطة الطبوغرافية ونظم المعلومات الجغرافية

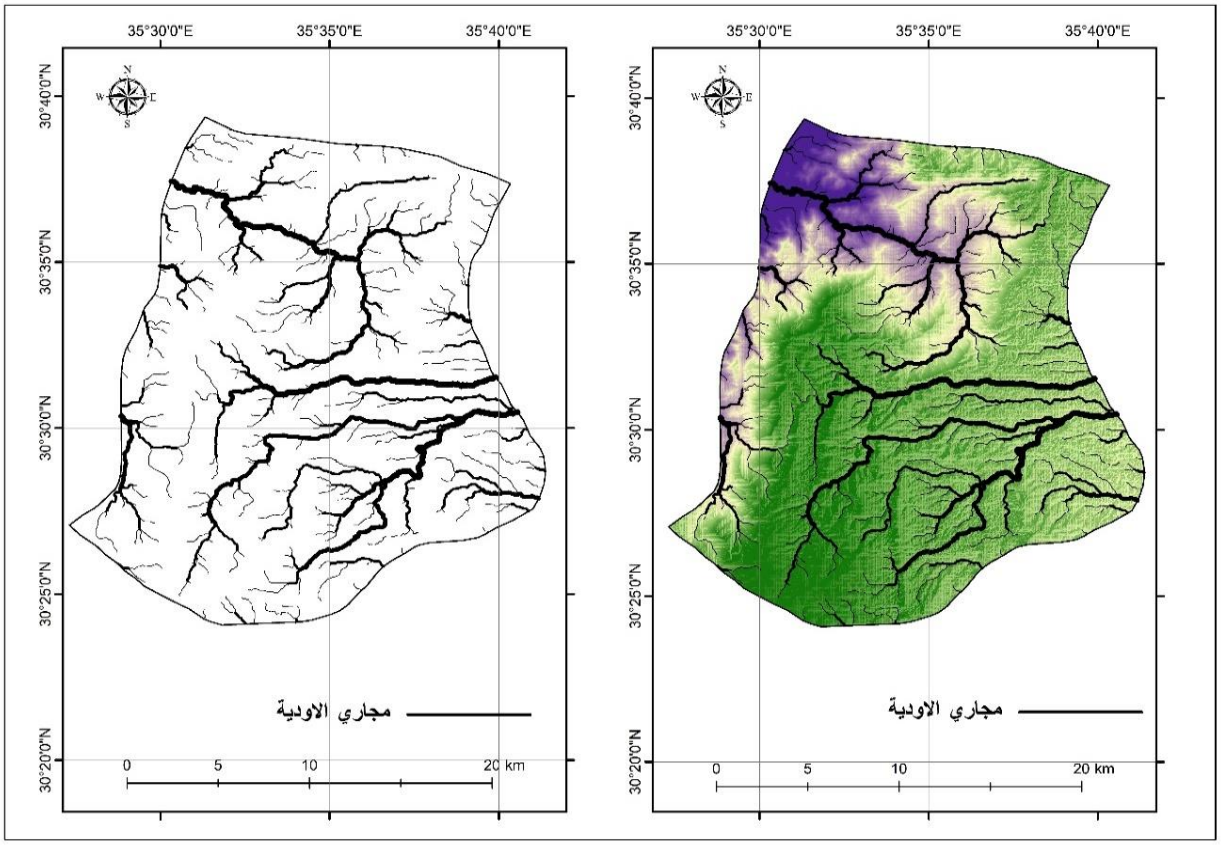
ويخترق اللواء مجموعة من الأودية النهرية (الجدول 4) التي تتجمع فيها كميات كبيرة من التساقط المطري والتي تتجه باتجاه الغرب باتجاه منطقة وادي عربة الشكل (6).

إن منطقة الشوبك من ناحية الهيدرولوجية تقسم إلى عدة مناطق أودية تصريف للمطر، وجزء كبير من السيول الناتجة عن مياه الأمطار تتجه نحو وادي عربة وتتجمع في الرمال المتواجدة فيها، كما أن جزءاً من هذه السيول يؤدي إلى تغذية المياه الجوفية (Al-Khashman *et al*, 2017).

الجدول (4): الأودية النهرية في لواء الشوبك

اسم الوادي	مساحة الحوض /كم²
وادي فيفا وامرق	161
وادي خنزيرة	152
وادي زحل	96
وادي ثلج	17

المصدر: الخشمان، الطراونة، 2016



الشكل (6): الأودية النهرية في لواء الشوبك

المصدر: إعداد الباحثة بالاعتماد على الخريطة الطبوغرافية ونظم المعلومات الجغرافية

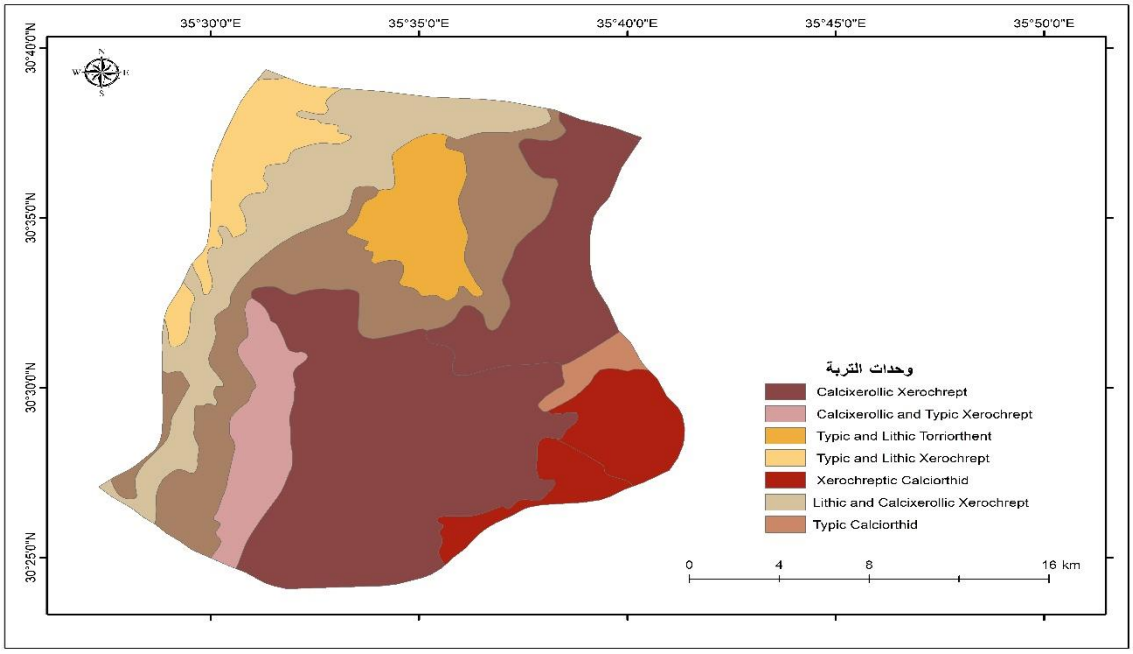
- **التربة:** تغطي منطقة الدراسة الترب النموذجية المبتدئة شبه الرطبة حيث يوجد الحصى داخل قطاع التربة بشكل واضح مما يؤثر على محتواها من الرطوبة كما يظهر في الشكل (7)، وكذلك من العناصر العذائية، ويزداد هذا النوع من التربة في الأجزاء الغربية من المنطقة بزيادة الأمطار، ويلاحظ أن الترب التي تطورت على الحجر الكلسي فقيرة ومستوى الخصوبة فيها متدنٍ ومحتواها من كربونات الكالسيوم عالٍ.

وتنتشر الترب الرملية النموذجية شبه الرطبة التي تطورت على الحجر الرملي في مناطق محدودة (وزارة الزراعة، 1994) (الجدول 5).

وتظهر تربة البحر المتوسط الصفراء التي تمتاز بقلة المادة العضوية في الطبقة (أ) حيث تكونت على مواد طينية مشتقة من صخور جيرية، وتختلط التربة الصفراء مع تربة الريجوسول (التربة المتجددة) في بعض المناطق السهلية حيث يمكن زراعتها بالخضروات وأشجار الفاكهة، وتوجد في هذه التربة بقايا غابات البلوط والعرعر غربي الشوبك على المنحدرات المطلة على حفرة الانهدام. (التلاوي،1989).

الشكل (7): التربة في لواء الشوبك

وتسود التربة (Calcixerollic Xerochrept) في المناطق الشرقية والجنوبية والوسطى من لواء الشوبك وتغطي حوالي 40.77 %، وتسود التربة (Typic Calciorthid) في المناطق الوسطى المتوسطة الانحدار والمناطق الغربية الشديدة الانحدار حيث تشكل حوالي 23.61% من المساحة الكلية، أما التربة (Calcixerollic and Typic Xerochrept) فتشكل حوالي 6.29% من مساحة اللواء. الشكل (8).



الشكل (8): التربة في لواء الشوبك

المصدر: إعداد الباحثة بالاعتماد على خريطة وارة الزراعة

الجدول (5): مساحة وحدات التربة في لواء الشوبك

الرقم	وحدات التربة	المساحة كم2	النسبة %
1	Calcixerollic and Typic Xerochrept	101.12	6.29
2	Calcixerollic Xerochrept	174.59	40.77
3	Typic and Lithic Torriorthent	26.92	6.29 1.37
4	Typic and Lithic Xerochrept	25.42	5.93
5	Xerochreptic Calciorthid	33.57	7.84
6	Lithic and Calcixerollic Xerochrept	60.77	14.19
7	Typic Calciorthid	5.89	23.61
المجموع كم		**428.28**	**100**

– **الجيولوجيا:** يقع لواء الشوبك ضمن مرتفعات حفرة الانهدام الشرقية فيما يعرف بمرتفعات الشراة وهي عبارة عن سلاسل جبلية ضيقة تمتد باتجاة شمال / جنوب وتحدها الفوالق وتكتنفها الأودية السحيقة، مع ميل قليل نحو الشرق. وجزء من المرتفعات الغربية من منطقة الشوبك يشرف على وادي عربة.

تتميز المنطقة بتعقدها الشديد إذ تحتوي على مجموعة من التكوينات الجيولوجية وتمتاز بتنوع جيولوجي واضح حيث توجد الصخور النارية والرسوبية بشكل متنوع وبأعمار جيولوجية قديمة وحديثة الشكل(9).

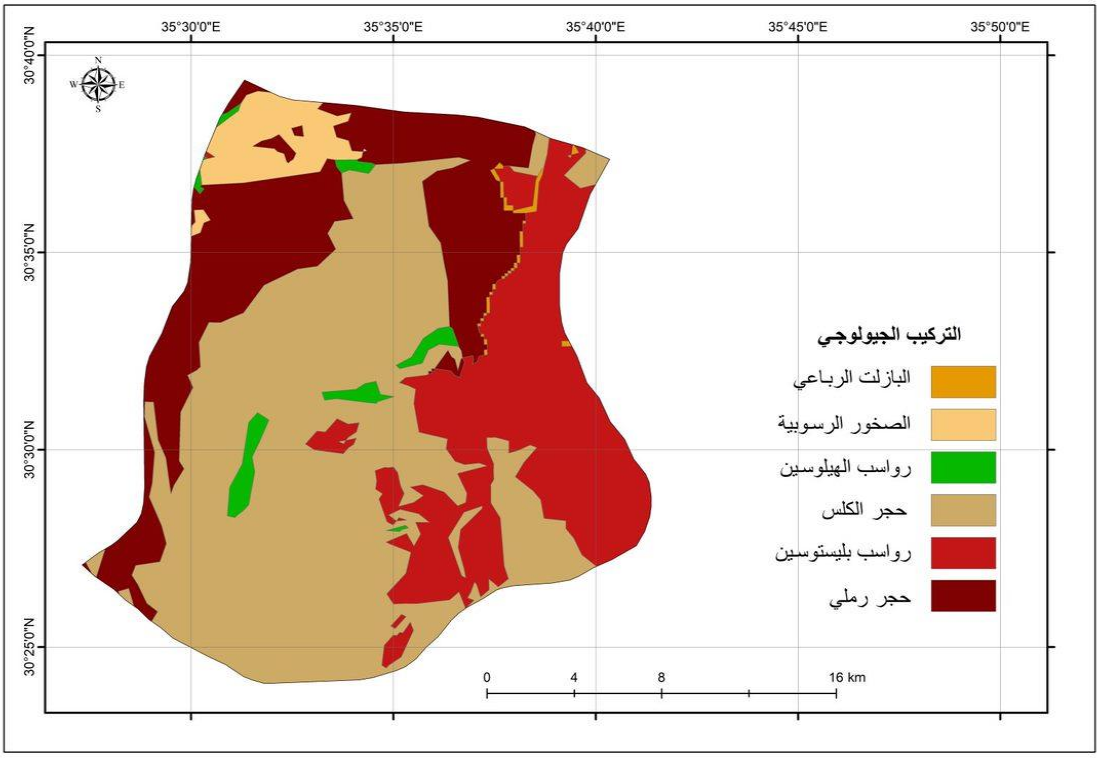
تعود أقدم الصخور في منطقة الشوبك إلى الصخور النارية حيث تظهر صخور الجرانيتويد الكلسية القلوية والابا الأنديزيتية والريوليتية المتكونة بعد حركة بناء الحمى الإفريقي ويتمثل في جزء من معقدي العقبة وعربة وتشكل حوالي 50.04% من مساحة اللواء، حيث يرجع عمرها إلى أبد الحياة البدائية المتأخرة ويعلوها بعدم توافق صخور رسوبية من أبد الحياة الظاهرة وقد تشوهت هذه الصخور بفعل النشاط التكتوني المصاحب لصدع البحر الميت الانتقالي. (الخشمان، الطروانة، 2016).

تتمثل مجموعة رم الرملية بتكوين سالب الأركوزي (العصر الكامبري – الأوردوفيشي)، وأما البرج دولومايت فيتمثل في فئة النميرة الدولومتي (العصر الكامبري)، كما توجد تكوينات أم عشرين الرملي وتكوين الديسي الرملي (الكامبري– الأوردوفيشي). وتتوضع مجموعة الكرنب الرملية بعدم توافق على تكوين أم عشرين أو تكوين الديسي. (الخشمان، الطروانة، 2016).

تتعاقب صخور الكريتاس الأعلى (مجموعة عجلون ومجموعة البلقاء) في المنطقة وبسماكات كبيرة تتمثل في تواجد لتعاقبات صخرية من الحجر الجيري والصوان والدولومايت والمارل والفوسفات والغنية بالمستحثات القديمة. يتوضع تكوين ضانا الرصيصي بعدم توافق على تكوين أم رجام. (الخشمان، الطروانة، 2016).

يظهر في شرق المنطقة صخور بازلتية وتشكل حوالي 35.% من مساحة اللواء، والذي يدل على وجود نشاطات بركانية خلال العصر الثلاثي إلى البليستوسين(عابد، 2009). الرسوبيات الحديثة من البليستوسين عبارة عن حصىً وغرين ناعم وغير متماسك وتشكل والي 22.85% من المساحة (الجدول 6).

تقسم المنطقة إلى ثلاث مناطق تركيبية وهي هضبة ضانا الاندفاعية التي تقع بين صدعين رئيسين والمنطقتين شمال وجنوب الهضبة الاندفاعية. تمتاز بعض المناطق بوجود الانزلاقات الأرضية وانهيار حطاميات السفوح على الطبقات الحاوية للمارل والطين وذلك نتيجة عملية الحت السريع للمناطق المرتفعة(الخشمان، الطروانة، 2016).



الشكل (9) التكوينات الجيولوجية في لواء الشوبك

المصدر: إعداد الباحثة بالاعتماد على نظم المعلومات الجغرافية والخريطة الجيولوجية

الجدول (6) التكوينات الجيولوجية في لواء الشوبك

الرقم	التركيب الجيولوجي	المساحة كم٢	النسبة %
1	البازلت الرباعي	1.52	0.35
2	الصخور الرسوبية	17.73	4.14
3	رواسب الهيلوسين	7.34	1.71
4	حجر الكلس	214.29	50.04
5	رواسب بليستوسين	97.87	22.85
6	حجر رملي	89.54	20.91
المجموع كم		**428.28**	**100**

المصدر: إعداد الباحثة بالاعتماد على الخريطة الجيولوجية ونظم المعلومات الجغرافية

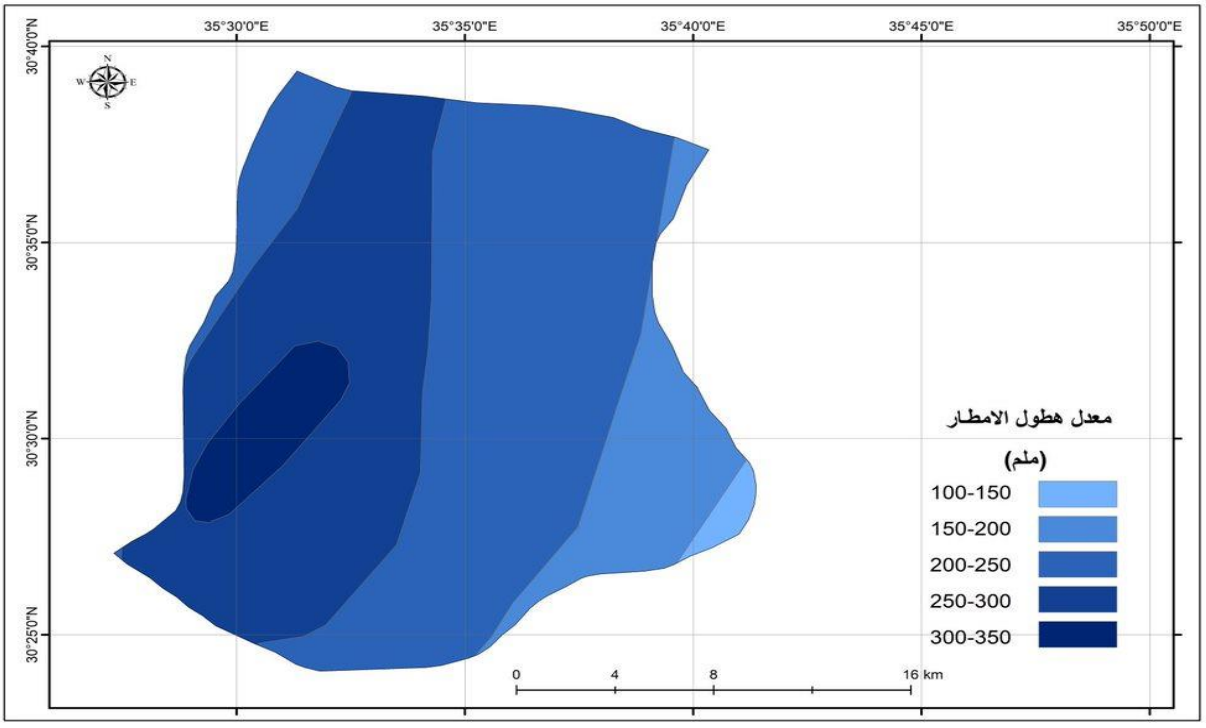
- **المناخ:** يسود مناخ إقليم البحر المتوسط الذي يمتاز بموسم ماطر نسبياً من تشرين الأول ونيسان وتتراوح كميات الهطول ما بين 150ملم إلى 350 ملم /السنة، الشكل(10) ويغلب تساقط الثلوج في فصل الشتاء.

تختلف الخصائص المناخية في اللواء بحكم منسوبها وطبوغرافيتها، حيث يسود:

- المناخ المعتدل البارد في المناطق التي يزيد منسوبها على 1300 م ويقل فيها معدل حرارة تموز عن 22م°.
- المناخ المعتدل الدافئ في المناطق التي يتراوح منسوبها 1000–1300م ويزيد فيها معدل حرارة تموز على 22م°.
- مناخ الاستبس البارد حيث يقل المعدل السنوي للأمطار عن 300ملم ويقل فيها المعدل السنوي للحرارة عن 18م°.(شحادة، 1990؛ البحيري، 1991).

ويظهر الجدول(7) توزيع معدلات الهطول المطري حيث تتلقى 47.83% من مساحة اللواء معدلات أمطار تتراوح بين 200–250ملم، و34.3% تتلقى 250–300ملم، و5.36 % من مساحة الشوبك تتراوح معدلات الأمطار فيها 300–350 ملم (الشكل10).

تؤثر معدلات الأمطار في أنماط الغطاء الأرضي واستعمالات الأراضي المختلفة حيث يعمل المطر على ري المحاصيل الشتوية ويغسل جميع الأملاح المتواجده في الأراضي ويحسن جودتها وإنتاجيتها. كما أن مياه الأمطار بخلاف الري تقوم بغسل جميع الفطريات والبكتيريا والأتربة على النباتات خاصة المحاصيل الحقلية. كما ارتبطت الكثافة السكانية العالية في المملكة بالأمطار الغزيرة النسبية شتاءً وباعتدال الطقس صيفاً وشتاءً بوجه عام.



الشكل (10) معدل هطول الأمطار في لواء الشوبك

المصدر: إعداد الباحثة بالاعتماد على نظم المعلومات الجغرافية

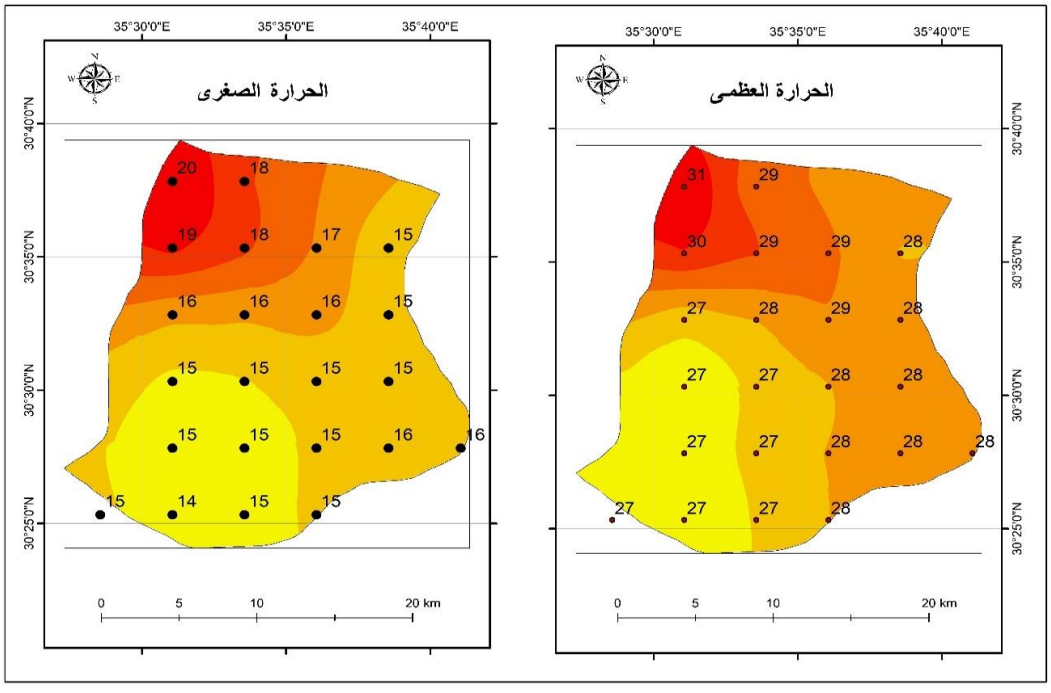
الجدول (7) معدل هطول الأمطار في لواء الشوبك

الرقم	معدل هطول الامطار (ملم)	المساحة كم٢	النسبة %
1	100-150	4.75	1.11
2	150-200	48.81	11.40
3	200-250	204.85	47.83
4	250-300	146.90	34.30
5	300-350	22.97	5.36
	المجموع كم	428.28	100

المصدر: إعداد الباحثة بالاعتماد على بيانات وزارة المياه والري

يبلغ المعدل السنوي لدرجة الحرارة 19.2 مْ، وتتراوح درجات الحرارة العظمى ما بين 27 م° في الجنوب الغربي و 31م° في المناطق الشمالية الغربية من اللواء، أما درجات الحرارة الصغرى فتتراوح ما بين 14م° في الجنوب و20م° في المناطق الشمالية الغربية.

وتتراوح درجات الحرارة العظمى بين 27–31م في شمال غرب اللواء، وتتراوح درجات الحرارة الصغرى بين 14م –20م في جنوب غرب اللواء. الشكل(11).



الشكل(11): معدل درجات الحرارة العظمى والصغرى في لواء الشوبك

- **الغطاء النباتي:** تمتاز منطقة الدراسة بقلة الغطاء النباتي الطبيعي باستثناء بعض الأشجار والشجيرات حول مجاري السيول مثل لحية التيس، ونفل، والعشير، عطر، عشبة روبرت، والسيسبان، الشعير البصيلي، وسبيلة، القبا، الدبقة، شقائق النعمان، شقيشق، الربة الشائعة، حمحم، باصول، قفعة، بلبوس. كما تتواجد بقايا الأشجار القديمة مثل أشجار الدلب الشرقي(platanus orientalis) على ارتفاع 1130م ، إضافة إلى إشجار البطم الإطلسي (pistacia atlantica) في منطقة بئر الدباغات ويعتقد بأنه تم قطعها إثناء الحرب العالمية الإولى. ومعظم هذه الإشجار محروقة من الداخل وارتفاعاتها حوالي سبعة إمتار ويقدر عمرها بين 350–400 عاماً، كما توجد بعض أشجار السنديان المقاوم للجفاف خاصة في المناطق التي يتراوح انحدارها بين 40–50% وأهم النباتات الموجودة السيسبان colutea istria والغطاء النباتي فقير جداً نتيجة للرعي الجائر حيث تعاني النباتات الرعوية المستساغة من تدهور مستمر، والتجديد الطبيعي في هذه النباتات يعتبر متوسطاً نتيجة للرعي الجائر ويصعب تجديدها عن طريق الإخلاف(التلاوي، 1989).

- **الخامات المعدنية في منطقة الشوبك:**

■ النحاس والمنغنيز: يوجد في المنطقة كميات اقتصادية من خامات النحاس والمنغنيز، ويمكن أن تحتوي هذه الخامات على كميات اقتصادية من العناصر الأرضية النادرة الاستراتيجية التي يمكن أن تزيد من قيمة هذه الخامات. تعتبر خامات النحاس من المعادن التي تم تعدينها عبر العصور القديمة والشواهد على ذلك ما زالت موجودة في المنطقة، وقد بدأ الاهتمام بموضوع النحاس من قبل سلطة المصادر الطبيعية منذ فترة الستينات من القرن الماضي وقد أثبتت الدراسات وجود كميات اقتصادية في أكثر من منطقة حسب الدراسات التي أجرتها سلطة المصادر الطبيعية.

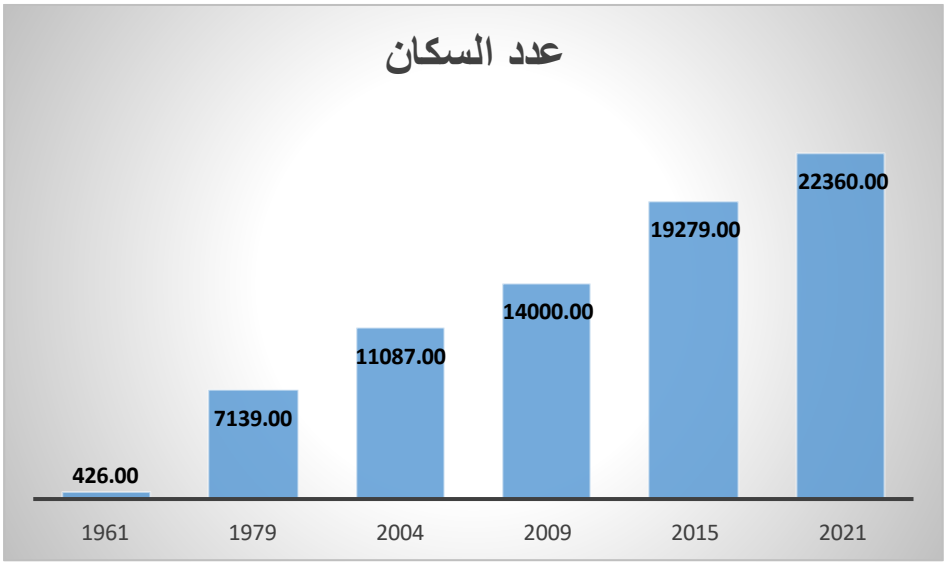
■ الإسمنت: توجد المواد الخام لصناعة الإسمنت في منطقة الشوبك حيث يستفاد منها في مصنع الرشادية وهذه المواد تتمثل في الحجر الجيري والطف البركاني والمواد الطينية (الصلصال) والجبصين.

■ مواد الحصمة: يستفاد منها في رصف وتعبيد الطرق وهي موجودة في عدة أودية في منطقة الشوبك.

■ البازلت: يوجد في عدة مناطق ويمكن الاستفادة منه في صناعة الصوف الصخري ومواد البناء والطرق.

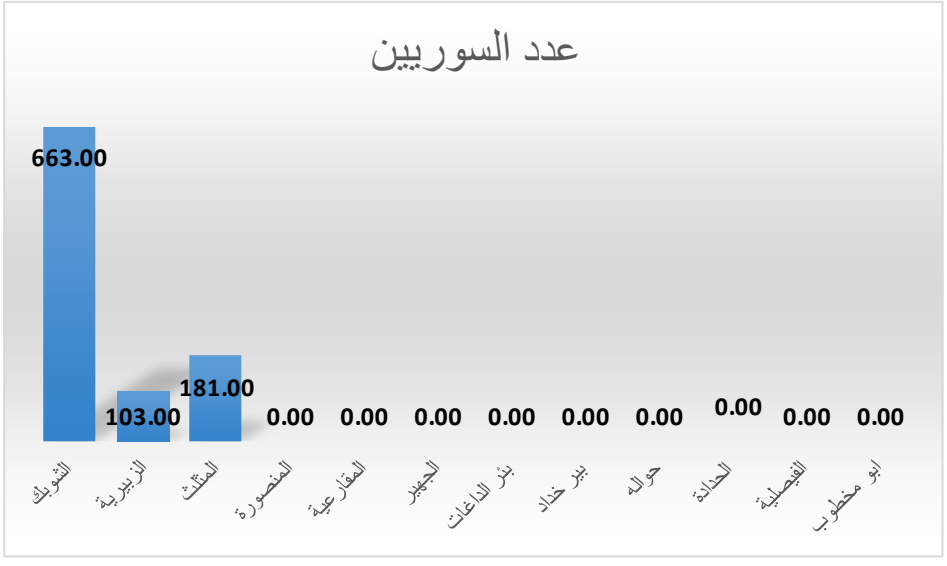
الخصائص الديموغرافية:

بلغ عدد السكان في منتصف عام 1961م حوالي 426 نسمة في لواء الشوبك(426 نسمة) (الشكل 12). وقد شهد عدد السكان زيادة حيث وصل عام 1979 حوالي 7139 نسمة. ووصل إلى 11087 نسمة منهم 5802 نسمة من الذكور و 5284 نسمة من الإناث، وارتفع عدد السكان عام 2015 م إلى 19279نسمة منهم 9728 من الذكور و9551 نسمة من الإناث وبلغ عدد الأسر 3954 ، وفي عام 2021م بلغ عدد السكان 22360 نسمة منهم 11290 ذكراً و11070 من الإناث وبلغ عدد الأسر 4586 أسرة (دائرة الإحصاءات العامة،1961–2021)، وقد تعرض لواء الشوبك للجوء عدد من السوريين إبّان الأزمة السورية عامم 2011 حيث وصل عددهم 663 في بلدة الشوبك و103 لاجئ في الزبيرية و181 لاجئاً في منطقة المثلث(الشكل 13).



الشكل (12): تطور عدد سكان التجمعات السكانية في لواء الشوبك

المصدر: إعداد الباحثة باستخدام بيانات دائرة الاحصاءات العامة للأعوام 2021، 2015، 2009، 2004، 1979، 1961



الشكل (13) عدد المهاجرين السوريين عام 2015 في منطقة الدراسة

المصدر: دائرة الإحصاءات العامة، 2011

النتائج والتوصيات

توصلت الدراسة إلى مجموعة من النتائج أهمها:

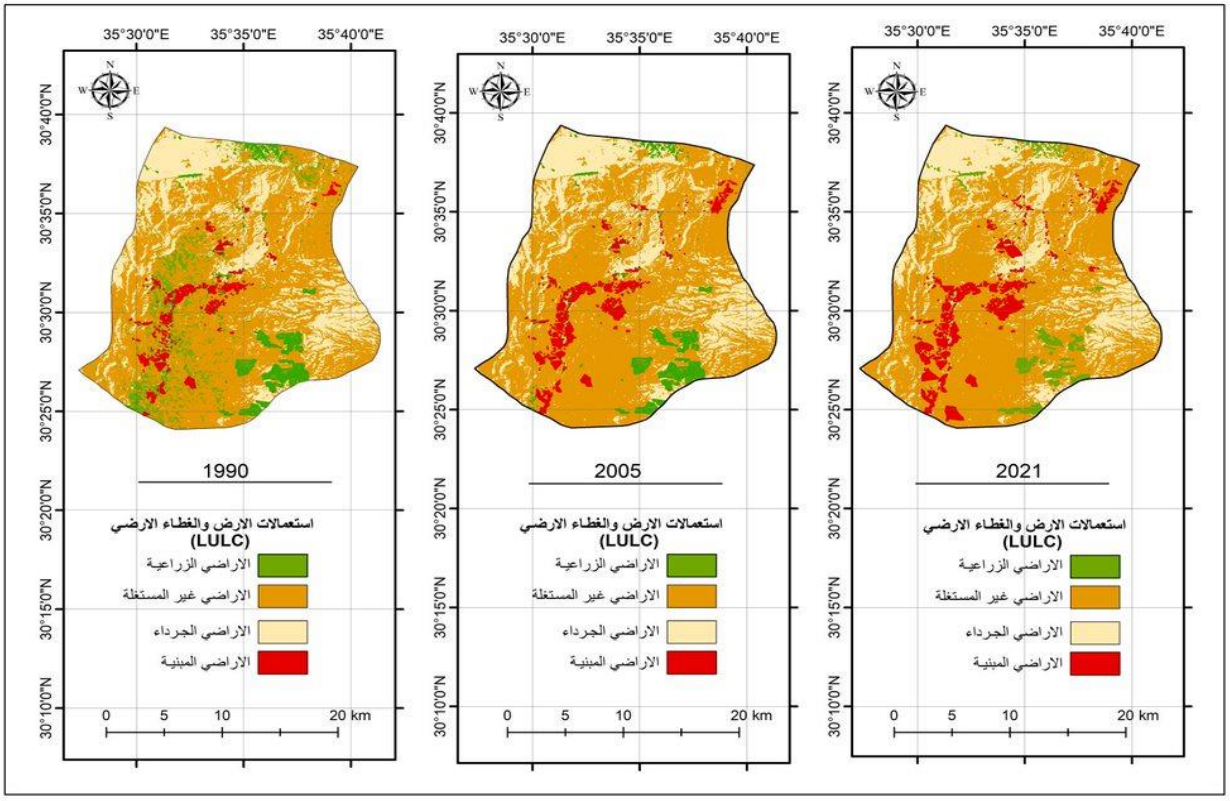
1- أنواع الغطاء الأرضي واستعمالات الأراضي في لواء الشوبك

يوضح شكل (14) توزيع الغطاء الأرضي واستعمالات الأرض في لواء الشوبك، للأعوام 1990 و2005 و2021 م، وقد تمّ تمييز أربعة أنواع رئيسة للغطاء الأرضي واستعمالات الأراضي، وهي كما يلي:

أولاً: الأراضي المبنيّة Built up land:

وتحتوي على المناطق السكنية والطرق والخدمات التعليمية والصحية والتجارية، ويحتوي لواء الشوبك على عدد من القرى، وأراضي الخدمات المختلفة، والطرق (الشكل 15)، وقد كانت هذه المناطق تشكّل ما نسبته 1.12% من المساحة الكليّة للواء الشوبك عام 1990، وارتفعت عام 2021 لتصل إلى 3.35% من المساحة الكلية، وبلغ معدل التغيّر في هذه الأراضي حوالي 88.91 %، خلال الفترة 1990 و2005 وبلغ 59.02% خلال الفترة 2005 و2021 (الجدول 8).

وتوسعت مساحة الأراضي المبنية خلال فترة الدراسة ولعل السبب في ذلك يعود إلى الزيادة الطبيعية في عدد السكان، والهجرة القسرية؛ إذ شهدت منطقة الدراسة توافد اللاجئين السوريين خلال الفترة 2011-2015، إضافة إلى التحسن في مستويات الدخل.



شكل (14): توزيع الغطاء الأرضي واستعمالات الأرض للعام1990-2021

المصدر: إعداد الباحثة بالاعتماد على الصور الفضائية ونظم المعلومات الجغرافية

جدول (8): معدل التغير في أنواع الغطاء الأرضي واستعمالات الأراضي في لواء الشوبك خلال الفترة 1990-2021

الرقم	الغطاء الأرضي واستعمالات الأراضي	1990		2005		معدل التغير% 2005-1990	2021		معدل التغير% 2021-2005	معدل التغير% 2021-1990
		المساحة كم2	النسبة %	المساحة كم2	النسبة %	المساحة كم2	المساحة كم2	النسبة %		
1	الأراضي المبنية	4.78	1.12	9.03	2.11	88.91	14.36	3.35	59.02	200.4
2	الأراضي الزراعية	44.06	10.29	11.70	2.73	-73.80	6.99	1.63	-40.26	-84.14
3	الأراضي غير المستغلة	264.44	61.74	287.67	67.17	8.78	291.69	68.11	1.40	10.3
4	الأراضي الجرداء	115.00	26.85	119.88	27.99	4.24	115.24	26.91	-3.87	0.21
مجموع المساحة كم2		**428.28**	**100**	**428.28**	**100**		**428.28**	**100**		

الشكل15: المناطق المبنية في لواء الشوبك

ثانياً: الأراضي الزراعيّة Agriculture land:

وتحتوي على أراضي الأشجار المثمرة المختلفة:

- تنتشر أشجار الزيتون في المنصورة والمقارعية والزبيرية ونجل -خاصة في وادي نجل-، بئر خداد والمثلث.
- توجد أشجار العنب، والرمان، والمشمش والتفاح والدراق، كما هو الحال في المنطقة ما بين الفيصلية وقرى البادية الجنوبية مثل مزارع: الهشلموني، الطراونة، سليمان عرار، عليان، والفستق الحلبي في منطقة الزبيرية والإقليم الزراعي في نجل
- تنتشر المحاصيل الحقلية ومن أهمها القمح خاصة في المناطق القليلة الانحدار مثل البقعة، الجهير، المنصورة، وحبوب الحمص والعدس في منطقة البقعة والمنصورة.

- تسود زراعة الخضراوات المحمية والمكشوفة في مناطق الجهير، البقعة، (أبو مخطوب)، ومثلث (أبو عيد)، ونجل.

وقد كانت الأراضي الزراعية تشكل حوالي 10.29% من مساحة اللواء عام 1990، وتراجعت المساحة لتصل إلى حوالي 2.73% عام 2005، و1.63% عام 2021. وبلغ معدل التغيّر -73.8% خلال الفترة 1990-2005، و-40.26% خلال الفترة 2005-2021.

الشكل (16): الأراضي الزراعية في لواء الشوبك

المصدر: تصوير الباحثة بتاريخ 2022/4/30

ويظهر الشكل (17) التوزيع الجغرافي لكثافة الغطاء النباتي خلال فترة الدراسة، وأظهرت دراسة مؤشر الاختلاف النباتي تراجعاً في الغطاء النباتي، حيث تراجعت نسبة تغطية لواء الشوبك بالغطاء النباتي الكثيف من 44.06 كم²عام 1990 إلى 11.7 كم² عام 2005، وبلغت 6.99 كم² عام 2021، خاصة في المناطق الشمالية والوسطى من اللواء، وأصبحت معظم الأراضي قليلة الغطاء النباتي مما يدل على تدهور الأراضي، وتراجع الأراضي الزراعية، وتوسع الأراضي الجرداء، والتصحر وقد يعود ذلك إلى جملة أسباب لعل أهمها:

1. تراجع عدد المشتغلين في القطاع الزراعي والعزوف عن العمل الزراعي بسبب عدم جدوى العمل الزراعي، والتوجه للعمل في القطاعات الحكومية والخاصة التي تضمن للشخص دخلاً مادياً ثابتاً، مما أدى إلى تحول مساحات واسعة من

الأراضي الزراعية إلى أراضٍ بور وغير مستغلة خاصة الأراضي المزروعة بالخضروات حيث تتعرض إلى الخسارة بسبب تدني الأسعار حيث يضطر المزارع لترك زراعة الخضراوات، وعزوف أصحاب الأراضي الصالحة للزراعة خاصة محصول القمح عن زراعة الأراضي وتركها بوراً.

2. تراجع الأوضاع الاقتصادية للسكان وتفشي ظاهرتي الفقر والبطالة في محافظة معان بشكل عام.

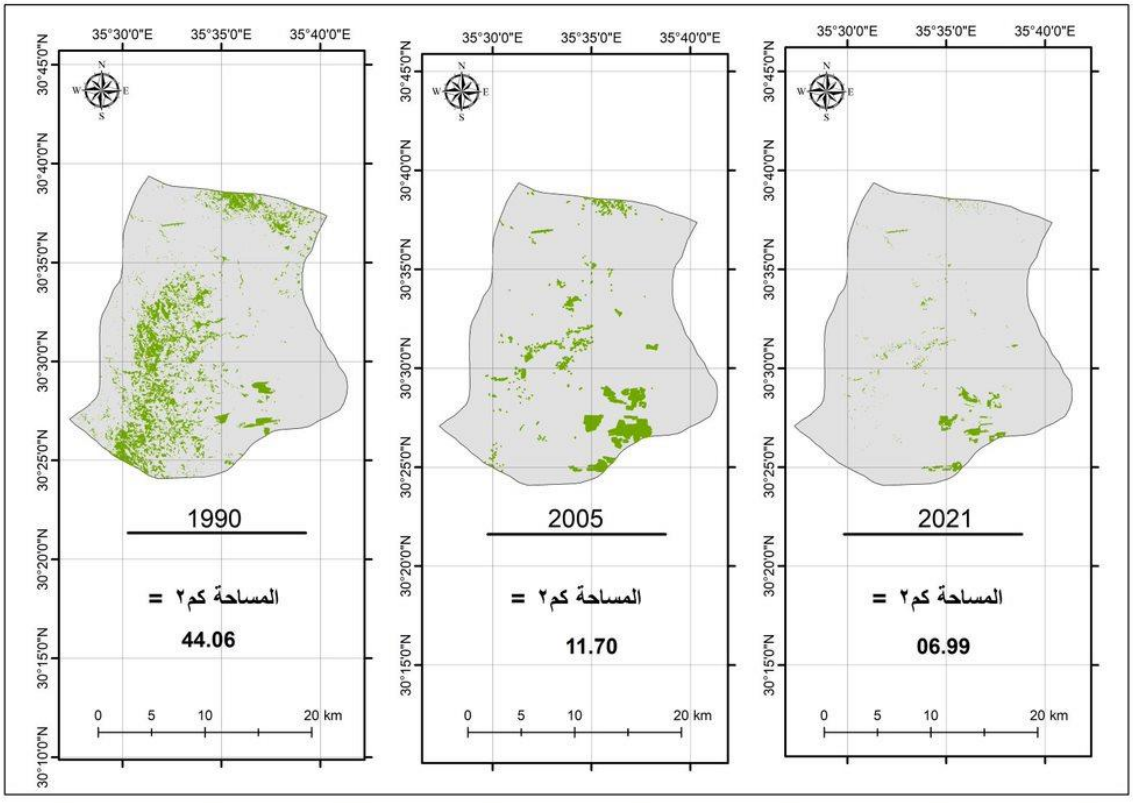
3. ارتفاع أسعار الأراضي ورواج تجارة بيع الأراضي واستغلالها لغايات البناء.

4. تراجع كمية الأمطار نتيجة للتغير المناخي مما أدى إلى تدهور الغطاء الأرضي (Shehadeh & Ananbeh, 2013)، وانعكاس ذلك على الإنتاج الزراعي، كما أدى ذلك إلى تراجع نصيب الفرد من المياه، وارتفاع تكلفة المياه على المزارعين.

5. ضعف الخدمات الزراعية وضعف تسويق المنتجات الزراعية، وعدم وجود طرق زراعية كافية للوصول إلى الأراضي الزراعية، وعدم وجود صيانة لينابيع المياه للمحافظة على المياه.

6. قيام البلدية بتوسيع حدودها على حساب مساحات واسعة من الأراضي.

7. تراجع حجم الملكيات الزراعية نتيجة لنظام الإرث، والزحف العمراني على حساب الأراضي الزراعية، (طعيمة، 2010).



الشكل (17): التوزيع الجغرافي لكثافة الغطاء النباتي NDVI في لواء الشوبك حسب معطيات مرئية لاندسات خلال الفترة 1990-2021

المصدر: إعداد الباحثة بالاعتماد على نظم المعلومات الجغرافية

ثالثاً: الأراضي غير المستغلة:

وهي الأراضي المغطاة بالحشائش والأعشاب والأراضي التي كانت تزرع بالحبوب وتم هجرها وتركها بوراً، وتظهر في اللواء. و بلغت مساحتها حوالي 61.74%² من مساحة اللواء عام 1990 وتزايدت مساحتها إلى 67.11% عام 2005 ووصلت إلى 68.11% عام 2021 وبلغ معدل التغير 8.78% خلال الفترة 1990 و2005، وبلغ 1.4% خلال الفترة 2005 و 2021 حيث تزايدت مساحة الأراضي غير المستغلة خلال فترة الدراسة؛ نتيجة للرعي الجائر، وقلة المياه، والعزوف عن العمل في القطاع الزراعي خاصة الحبوب لتدني المردود الاقتصادي، وهجرة الأراضي الزراعية، وتفتت الملكيات الزراعية، وتذبذب تساقط الأمطار، وقلة مصادر المياه، وقد تعرضت مجموعة قرى الشوبك للتدهور البيئي نتيجة لتغير الظروف المناخية وتناقص الأمطار، إضافة إلى دور الإنسان واستنزافه للأحراج دون تدبر للعواقب. وقد بدأ هذا التبديد منذ القدم وعبر العصور، وقد أدى إزالة الأشجار إلى سلسلة من التغيرات الأيكولوجية، والتي أدت بدورها إلى تدهور التربة والغطاء النباتي (البحيري، 1991). (الشكل18).

الشكل 18: الأراضي غير المستغلة

المصدر: تصوير الباحثة بتاريخ 2022/4/30

رابعا: الأراضي الجرداء:

وهي عبارة عن الأسطح التي تقطعت بفعل الأودية الفرعية والأراضي الصخرية والأراضي المنحدرة (الشكل 19 أ و ب)، وقد اتسعت المساحة من 26.85%، عام 1990م إلى 27.99 % عام 2015، وتراجعت لتشكل نسبة 26.91 %عام 2021. وبلغ معدل التغيّر 4.24% خلال الفترة 1990–2005، إذ زادت مساحة الأراضي الجرداء ولعلّ السبب في ذلك يعود إلى: التغير المناخي والجفاف والتصحر والانجراف والتعرية حيث تتعرض ترب السفوح الجبلية إلى التعرية المائية الناجمة عن العواصف المطرية، إضافةً إلى فقدان خصوبة التربة نتيجة لاستخدام الطرق التقليدية في الزراعة.

علماً بأنه يمكن الاستفادة من بعض هذه الأراضي، خاصّة الصخرية القليلة الانحدار للاستعمال السكني، للحد من الزحف العمرانيّ على المناطق الزراعيّة والغابات (Were *et al*, 2013).

(أ)

(ب)

الشكل 19 أ و ب: الأراضي الجرداء

المصدر: تصوير الباحثة بتاريخ 2022/4/30

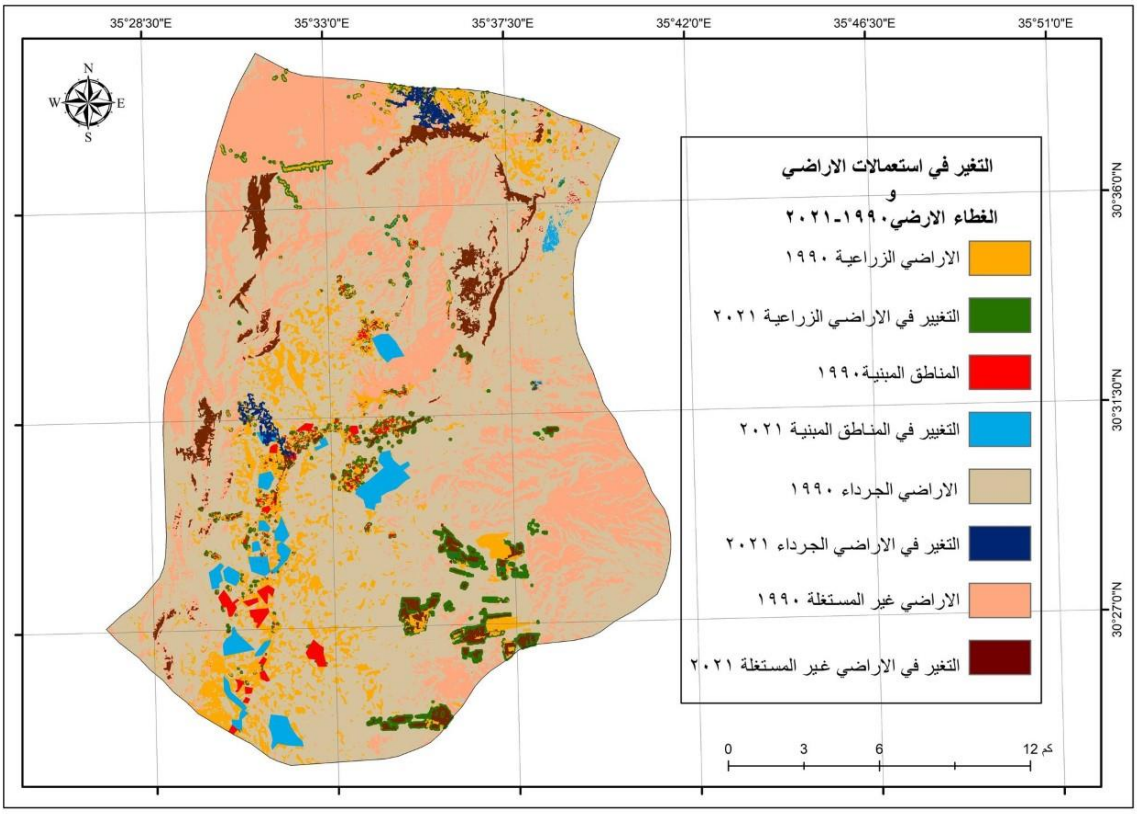
ثانيا: التحول في الغطاء الأرضي

يلاحظ من خلال إجراء تحليل المطابقة (Overlay) لخرائط أنواع الغطاء الأرضي واستعمالات الأراضي للأعوام 1990–2021 (الجدول9)، تحول حوالي 3 كم² من الأراضي الزراعية إلى أراضٍ مبنية، إذ توسعت الأراضي المبنية على حساب الأراضي الزراعية نتيجة لسوء التخطيط في اختيار مواقع الخدمات بأنواعها المختلفة مما أدى إلى البناء بالقرب من الخدمات التي تم إنشاؤها على أراض زراعية، كما تحول 31 كم² إلى أراضٍ غير مستغلة.

وتحول 4.26 كم² من الأراضي غير المستغلة إلى أراضٍ مبنية، و0.24 كم² إلى أراض جرداء. وقد جاء هذا التحول نتيجة لأسباب طبيعية أهمها قلة الأمطار وانجراف التربة. (الشكل 20).

جدول(9): مصفوفة التحول في الغطاء الأرضي واستعمالات الأراضي من نوع لآخر خلال الفترة 1990-2021

نوع الغطاء الأرضي واستعمالات الأراضي	الأراضي المبنية	الأراضي الزراعية	الأراضي غير المستغلة	الأراضي الجرداء	المجموع 1990
الأراضي المبنية	4.78	0	0	0	4.78
الأراضي الزراعية	5.32	6.99	31.75	0	44.06
الأراضي غير المستغلة	4.26	0	259.94	0.24	264.44
الأراضي الجرداء	0	0	0	115	115
المجموع 2021	14.36	6.99	291.69	115.24	



الشكل (20): التحول في الغطاء الأرضي واستعمالات الأراضي في لواء الشوبك

ثالثاً: تقييم دقة التصنيف

استخدمت عدة طرق لتقييم دقة تصنيف المرئيات الفضائية المصنفة وهي الدقة الكلية ودقة المنتج ودقة المستخدم ومعامل كابا ويعرض الجدول (10) مصفوفة الخطأ ونتائج تقييم الدقة للبيانات الرقمية المستخدمة للأعوام 1990، 2005 و2021. وقد اختبرت 160 عينة عشوائية لأنواع

الغطاء الأرضي واستعمالات الأراضي إذ حددت بالاعتماد على الخرائط الطبوغرافية، والمرئيات الفضائية التي غطت المنطقة، بالإضافة إلى التدقيق الميداني باستخدام نظام التوقيع العالمي.

وبلغت الدقة الكلية أكثر من 87.54 % للأعوام 1990 و2005، وبلغت 93.33% للعام 2021، وهي نسبة مقبولة عالمياً (Fan *et al*, 2008).

الجدول (5): دقة التصنيف لأنواع الغطاء الأرضي واستعمالات الأراضي في لواء الشوبك للأعوام 1990-2021

مصفوفة الخط للعام 1990 (Error Matrix)						
الغطاء النباتي واستعمالات الأراضي	**الأراضي المبنية**	**الأراضي الزراعية**	**الأراضي غير المستغلة**	**الأراضي الجرداء**	**مجموع الصفوف**	**دقة المستخدم%**
الأراضي المبنية	**33**	3	1	4	41	80
الأراضي الزراعية	3	**35**	1	1	40	88
الأراضي غير المستغلة	2	1	**38**	1	42	90
الأراضي الجرداء	2	1	0	**34**	37	92
مجموع الأعمدة	40	40	40	40	**160**	معامل كابا
دقة المنتج%	83	88	95	85	**الدقة الكلية =87.54**	80.03
مصفوفة الخطأ للعام 2005(Error Matrix)						
الغطاء النباتي واستعمالات الارضي	**الأراضي المبنية**	**الأراضي الزراعية**	**الأراضي غير المسستغلة**	**الأراضي الجرداء**	**مجموع الصفوف**	**دقة المستخدم%**
الأراضي المبنية	**37**	2	2	1	42	88
الأراضي الزراعية	2	**36**	3	0	41	88
الأراضي غير المستغلة	0	1	**34**	1	36	94
الأراضي الجرداء	1	1	1	**38**	41	93
مجموع الأعمدة	40	40	40	40	**160**	معامل كابا
دفة المنتج	83	88	95	85	**الدقة الكلية=87.54**	80.03
مصفوفة الخطأ للعام 2021 (Error Matrix)						
الغطاء النباتي واستعمالات الارضي	**الأراضي المبنية**	**الأراضي الزراعية**	**الأراضي غير المستغلة**	**الأراضي الجرداء**	**مجموع الصفوف**	**دقة المستخدم%**
الأراضي المبنية	**36**	1	1	0	38	95
الأراضي الزراعية	2	**38**	1	0	41	93
الأراضي الجرداء	1	0	**37**	1	39	95
الأراضي غير المستغلة	1	1	1	**39**	42	93
مجموع الاعمدة	40	40	40	40	**160**	**معامل كابا**
دقة المنتج%	90	95	93	98	**الدقة الكلية=93.77**	**88**

وأظهرت نتائج معامل كابا لتفسير مصفوفة الخطأ 80.3% للأعوام 1990 و1996 و2005، و88% للعام 2021. مما يعني فعالية استخدام المرئيات الفضائية في كشف التغير المكاني والزمني في أنواع الغطاء الأرضي واستعمالات الأراضي.

كما أظهرت النتائج أن مقدار الدقة بالنسبة لدقة المنتج

للعام 1990 حيث بلغت 80% للأراضي المبنية و83% للأراضي الزراعية، و95% للأراضي غير المستغلة و85% للأراضي الجرداء، وبلغت دقة المستخدم للعام 80% للأراضي المبنية، والأراضي الزراعية 88%، والأراضي غير المستغلة 90%، والأراضي الجرداء 92 %.

وبلغ مقدار الدقة بالنسبة لدقة المنتج للعام 2005 83% للأراضي المبنية و88% للأراضي الزراعية، و95 % للأراضي غير المستغلة و85 % للأراضي الجرداء، وبلغت دقة المستخدم للأراضي المبنية 88%، والأراضي الزراعية 88% والأراضي غير المستغلة 94% والأراضي الجرداء 93%

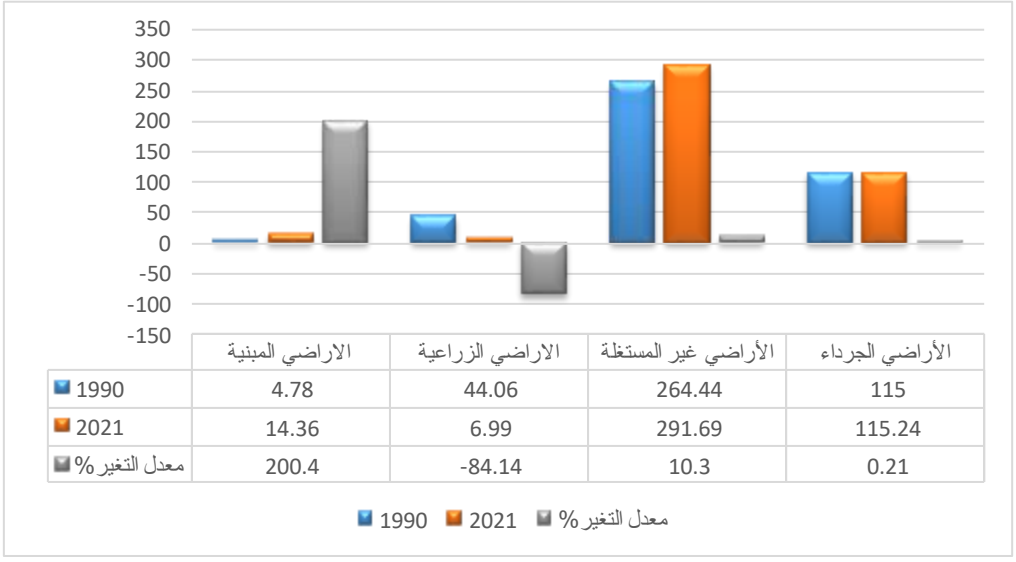
كما بلغ مقدار الدقة بالنسبة لدقة المنتج للعام 2021 بلغت 90% للأراضي المبنية و95% للأراضي الزراعية، و98% للأراضي الجرداء و93 % للأراضي غير المستغلة، وبلغت دقة المستخدم للأراضي المبنية 95%، والأراضي الزراعية 93% والأراضي غير المستغلة 95% والأراضي الجرداء 93%.

تحليل النتائج والتوصيات

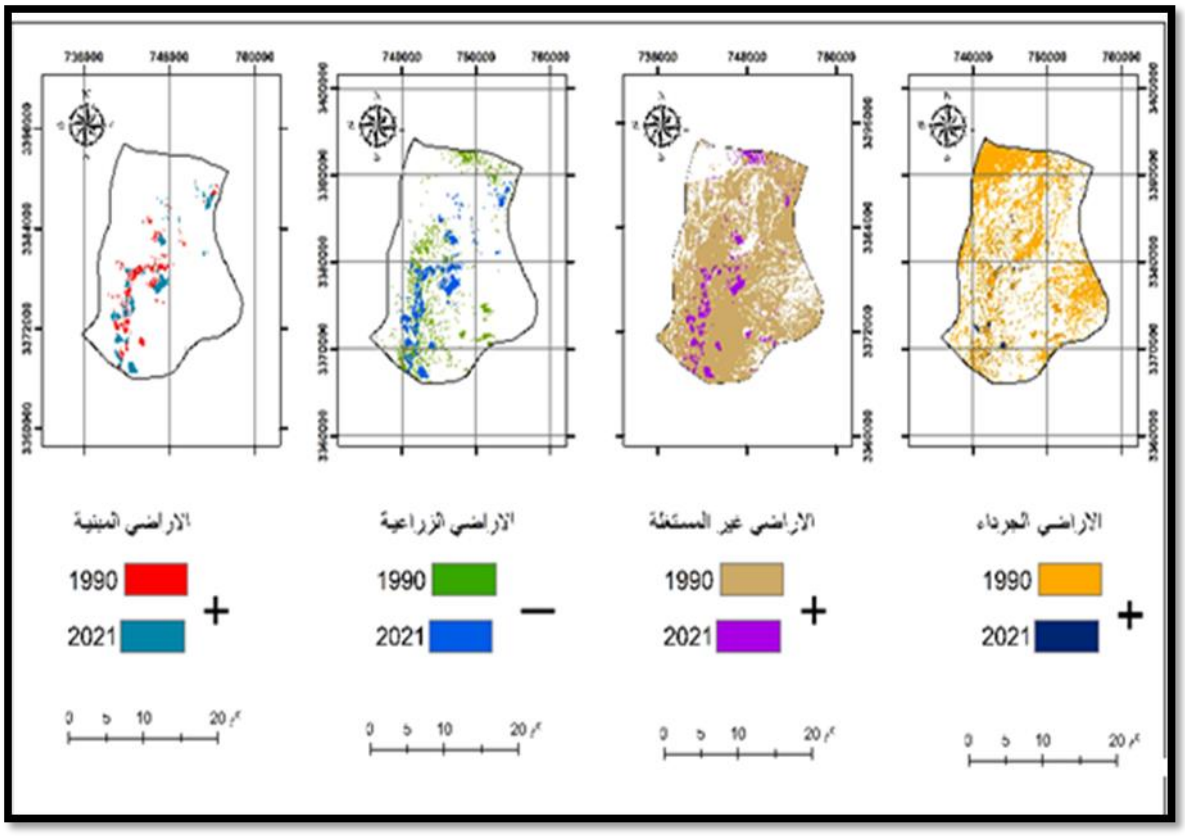
ثبت أن لواء الشوبك شهد تغيراً واضحاً في الغطاء الأرضي ما بين عام 2021/1990 كان سببها تأثير مجموعة من العوامل الطبيعية والبشرية، وتم استنتاج الحقائق التالية:

أولاً: يحتوي لواء الشوبك على أربعة أنواع رئيسة من الغطاء الأرضي واستعمالات الأراضي وهي الأراضي المبينة، والأراضي الزراعية، والأراضي الجرداء، والأراضي غير المستغلة. وأنّ المساحة المستغلة للأنشطة البشرية تقتصر فقط على الأراضي المبنيّة، والأراضي الزراعية، وبلغ معدل التغير في الأراضي المبنية خلال هذه الفترة 1990 و2021 حوالي 200.4%. وبلغ معدل التغير في الأراضي الزراعية – 84.13% خلال الفترة ذاتها. ويعود ذلك إلى الزيادة السكانية والإقبال على العمل في الوظائف الحكومية دون غيرها.

ثانياً: يلاحظ من معدلات التغير أن أعلى معدل تغير حدث خلال الفترة 2021/1990 في كافة أنواع الغطاء الأرضي واستعمالات الأراضي خاصة في الأراضي المبنية وذلك نتيجة للنمو السكاني، حيث بلغ النمو السكاني في محافظة معان خلال الفترة 1979–1994 حوالي 4.1% وبلغ معدل الإنجاب الكلي 6.9 أطفال للسيدة عام 1979 وانخفض إلى 3.9 أطفال عام 1998 للأسرة (الختاتنة، 1999)، (الشكل 16). وهذا يلاحظ في معظم الدراسات السابقة حيث تشهد المناطق المبنية توسعاً ملحوظاً نتيجة للزيادة السكانية والهجرة.



	الاراضي المبنية	الاراضي الزراعية	الأراضي غير المستغلة	الأراضي الجرداء
1990	4.78	44.06	264.44	115
2021	14.36	6.99	291.69	115.24
معدل التغير %	200.4	-84.14	10.3	0.21



الشكل (16): التغير في الغطاء الأرضي واستعمالات الأراضي خلال الفترة 1990-2021

المصدر: إعداد الباحثة بالاعتماد على نظم المعلومات الجغرافية

ثالثاً: تعد تقنيات الاستشعار عن بعد ونظم المعلومات الجغرافية إحدى الأدوات الفعالة في عملية مراقبة وتقييم وإدارة الموارد الطبيعية، وإن دقة عملية المعالجة الرقمية تساعد في دقة وتفسير وتحليل التغير في الغطاء الأرضي عبر المكان والزمان.

رابعاً: هناك تحول في الغطاء الأرضي واستعمالات الأراضي، خاصة إلى الأراضي الجرداء، مما يدل على أن الأراضي في لواء الشوبك تعاني من التصحر، والتدهور البيئي كما ظهر من مؤشر الاختلاف النباتي وهذا يتفق مع الدراسات السابقة حيث شهدت معظم المناطق التصحر باستثناء دراسة زريقات حيث شهدت منطقة الدراسة توسعاً في الغابات نتيجة للسياسات الحكومية في المنطقة.

وبناء على ما سبق توصي الدراسة بالآتي:

1- توجية البناء وبناء المساكن إلى الأراضي الجرداء خاصة الأراضي الصخرية في مناطق مختلفة من لواء الشوبك حيث تعد مناسبة للعمران.

2- تحسين مستوى الخدمات العامة وإقامة مشاريع تنموية وخدمية وجذب الاستثمار للمنطقة.

3- دعم القطاع الزراعي، لتعزيز الجانب الإنتاجي لدى السكان جراء عمل أعداد كبيرة منهم بالزراعة والثروة الحيوانية، بهدف إعادة الحياة للقرى المهجورة من أجل تشجيع السكان للعودة إليها بعد أن هجروها بحثاً عن الحياة المستقرة في المدن والبلدات القريبة. كما أن دعم القطاع الزراعي مدخل التنمية للمنطقة من خلال الاستثمارات الزراعية، وانتهاج سياسات زراعية سليمة، تساعد على الحد من هجرة السكان من أراضيهم إلى مناطق أخرى، حيث تعتبر الشوبك منطقة زراعية متكاملة من حيث الأنواع والإنتاج والمناخ الزراعي، وإيجاد مخطط زراعي يوجه المزارعين نحو أنماط حديثة من

الزراعة مثل الزراعة العضوية، وإنتاج أصناف ومحاصيل زراعية مطلوبة في الأسواق المحلية والخارجية، وتشجيع إقامة مصانع لتصنيع المنتجات الزراعية المختلفة.

4- حل مشاكل شح المياه الناجم عن قلة الأمطار التي أثرت في الإنتاج الزراعي في بعض قرى الشوبك، علاوة على ارتفاع أسعار المياه، وتوفير مصادر للمياه بتطوير عيون وقنوات المياه المنتشرة وتشديد الرقابة على استغلال المياه الجوفية والينابيع في مختلف مناطق لواء الشوبك، والتوسع في عمليات الحصاد المائي، واستخدام طرق الري الحديثة للحد من الفاقد من المياه أثناء الري.

5-تعزيز مكانة اللواء الذي يضم قلعة الشوبك التاريخية ومواقع سياحية وأثرية وتراثية على الخريطة السياحية المحلية والإقليمية، لما يتمتع به اللواء من توفر عناصر جذب بيئية ومناخية وسياحية كثيرة، وزيادة الاهتمام بالمناطق السياحية الواقعة ضمن منطقة الدراسة، والقيام بالفعاليات الثقافية والرياضية. وتشجيع وتبني السياحة البيئية (Eco-tourism) ضمن برامج السياحة في الأردن، بالتعاون بين مالكي الأراضي، ووزارة السياحة والآثار، ووزارة الزراعة، ووزارة البيئة.

6- الاهتمام بدعم كلية الشوبك من خلال إتباعها إلى جامعة الحسين بن طلال وتحسين واقعها ورفدها بتخصصات جديدة توائم سوق العمل.

7- تحسين نظام استعمال الأراضي الذي من شأنه تحديد صفة استخدام الأراضي بما يضمن الحفاظ على الرقعة الزراعية الآخذة بالتآكل، خاصة فيما يتعلق بالزراعات الحقلية من الحبوب وأهمها القمح الذي يعتبر سلعة استراتيجية رئيسة، واتخاذ قرارات استراتيجيّة تتضمن تشريعات لها علاقة بالغطاء الأرضيّ، واستعمالات الأراضي وذلك لتحديد الاستخدام الأمثل لها، و إعادة النظر بنظام تنظيم استعمال الأراضي الصادر بمقتضى المادتين(6) و(67) من قانون تنظيم المدن والقرى والأبنية رقم(79) لسنة 1966، والسماح بالارتفاع بأكثر من طابقين، وتوجيه التوسع العمرانيّ نحو المناطق الجرداء،(الجريدة الرسمية، 2007).

8- تحسين المراعي الطبيعيّة والتوسع في زراعة الأعلاف وتنظيم عملية الرعي وتطوير الثروة الحيوانية.

9- إجراء دراسات لتحليل وتقييم الأراضي في لواء الشوبك، لدراسة النتائج الاقتصادية والاجتماعية والبيئية المترتبة على استخدامات الأراضي.

10- تبني سياسة تحريج الأراضي المنحدرة، للحد من انجراف التربة وزيادة مساحة الغطاء النباتي.

11- تشجيع الاستثمار في قطاع التعدين والقطاع الصناعي لتنوع المعادن.

12- إجراء مشاريع في مجال حفظ التربة والتحريج خاصة المناطق المنحدرة.

المصادر والمراجع

البحيري، ص. (1991)، ***جغرافيا الأردن***، عمان: مكتبة الجامع الحسيني.

الجريدة الرسمية، قانون تنظيم المدن والقرى رقم (79) لسنة 1966، رقم 4812، تاريخ 2007/3/1.

خريسات، م. والعبيدي، ر. (2016)، ***الشوبك في الزمان والمكان وفيه سجل تحرير نفوس (1910)، بدون ناشر.***

التلاوي، ع. (1989)، ***الغابات في الأردن***، عمان: دار البشير للنشر والتوزيع.

دائرة الإحصاءات العامة، السكان السوريون في الأحياء التعداد العام للسكان والمساكن. النشرة السابعة، 2015، عمان.

دائرة الإحصاءات العامة، النشرة الإحصائية السنوية خلال الفترة 1985- 2012، عمان.

دائرة الإحصاءات العامة الأردنيّة، تعدادات السكان في الاعوام 1961،1979، و1994، و2010، 2015، 2021، عمان.

دائرة الأرصاد الجوية، التقارير السنوية خلال الفترة 2002-2009، عمان.

زريقات، د. والحسبان، ي. (2012)، كشف التغير في الغطاء الأرضي باستخدام الصور الجوية ونظم المعلومات الجغرافية في قضاء برما – جرش، ***المجلة الأردنية للعلوم الاجتماعية***، **5**(1)، 1-14.

_____، تغيّر الغطاء الغابي في حوض وادي كفرنجة-

الأردن للفترة بين 1978–2010 باستخدام تقنية الاستشعار عن بعد ونُظم المعلومات الجغرافية، ***مجلة مؤتة للبحوث والدراسات***، **29**(3)، جامعة مؤتة، 125–162.

السلال، ف. (2009). ***تطبيقات تقنيات الاستشعار عن بعد ونظم المعلومات الجغرافية لدراسة التغيرات في استعمالات الأرض والغطاء الأرضي في لواء سحاب خلال الفترة (1989–2000)***. رسالة ماجستير غير منشورة، الجامعة الأردنية، عمان، الأردن.

شحادة، ن. (1990). ***مناخ الأردن***، دار البشر، عمان، الطبعة الأولى.

عابد، ع. (2000). ***جيولوجية الأردن وبيئته ومياهه***، نقابة الجيولوجيين الأردنيين، سلسلة الكتب العلمية 1، عمان.

عبد الجواد، أ. والبلبيسي، ح. (2019). تحليل وكشف التغيرات في أنماط الغطاء الأرضي ومقارنتها مع خريطة استعمالات الأرض في لواء الموقر باستخدام المرئيات الفضائية ونظم المعلومات الجغرافية، ***دراسات العلوم الإنسانية والاجتماعية***، **46**(2).

طعيمة، ع. (2010). الاستنزاف المستمر للأراضي الزراعية في الأردن، ***البحث العلمي***، العدد 2، السنة الثانية، الجمعية الأردنية للبحث العلمي، ص79–99.

قطيشات، ر. وأبو صبحة، ك. (2014). تحليل أنماط التوزيع المكاني للمدن الأردنية باستخدام تقنية نظم المعلومات الجغرافية، ***دراسات العلوم الإنسانية والاجتماعية***، **41**(2)، 529–554.

وزارة الزراعة، المشروع الوطني لخريطة التربة واستعمالات الأراضي، الترب الأردنيّة، المستوى الثاني، 1994، مجلد رقم (1).

المركز الجغرافي الملكي الأردني، 1978، ***خريطة طبوغرافية لوحة الشوبك***، مقياس 1/25000، عمان، الأردن.

المواقع الإلكترونية

www.usgs.gov

الخشمان ع. والطراونة، ا. (2016). المصادر الطبيعية والوضع البيئي لمنطقة لواء الشوبك/ محافظة معان، https://www.researchgate.net/profile/Omar_Al Khashman/publication/301608330_almsadr_altbyyt_walwd_albyyy_lmntqt_lwa_alshwbk_mhafzt_man/links/571c8f3008aee3ddc569e6f8/almsadr-altbyyt-walwd-albyyy-lmntqt-lwa-alshwbk-mhafzt-man

REFERECNES

Al Rawashdeh, S., & Saleh, B. (2006), Satellite monitoring of urban spatial growth in the Amman area, Jordan. ***Journal of Urban Planning and Development, ASCE***, ***132***(4), 211-216. https://doi.org/10.1061/(ASCE)0733-9488(2006)132:4(211)

Al-Bakri, J., Duqqah, M., & 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***(6), 509-519. https://doi.org/10.4236/jgis.2013.56045

Al-Khashman, O., Alnawafleh, M., Abu Jrai, A., & Al-Muhtaseb, A. (2017), Monitoring and assessing of spring water quality in the southwestern basin of Jordan, ***Open Journal of Modern Hydrology***, ***7***(4), 331-349. https://doi.org/10.4236/ojmh.2017.74022

Anderson, J. R., Hardy, E. E., & Roach, J. T. (1972), ***A land-use classification system for use with remote-sensor data*** (U.S. Geological Survey Circular 671). https://pubs.usgs.gov/circ/1972/0671/report.pdf.

Butt, A., Ahmad, S., & Aziz, N. (2015), Land use change mapping and analysis using remote sensing and GIS: A case study of Simly watershed, Islamabad, Pakistan, ***The Egyptian Journal of Remote Sensing and Space Science***, ***18***(2), 251–259. https://doi.org/10.1016/j.ejrs.2015.10.002

Celikayan, M. (2007), Accuracy assessment of land use mapping by manual digitizing, ***Environmental Engineering Science***, ***24***(3), 301-314. https://doi.org/10.1089/ees.2006.0196

Congalton, R. G. (1991), A review of assessing the accuracy of remotely sensed data, ***Remote Sensing of Environment***, ***37***(1), 35-46. https://doi.org/10.1016/0034-4257(91)90048-B

Dey, D., Al Rakib, A., AlKafy, A., & Raikwar, V. (2021), Geospatial modelling of changes in land use/land cover dynamics using multi-layer perceptron Markov chain model in Rajshahi City, Bangladesh, ***Environmental Challenges***, *4*, 100148.
https://doi.org/10.1016/j.envc.2021.100148

Doe, B., Amoako, C., & Adamtey, R. (2022), Spatial expansion and patterns of land use/land cover changes around Accra, Ghana – Emerging insights from Awutu Senya East Municipal Area, ***Land Use Policy***, *112*, 105866. https://doi.org/10.1016/j.landusepol.2021.105866

ESRI. (1999), ***Getting to know ArcGIS***. USA: ESRI. pp. 115-1768.

Fan, F., Wang, Y., & Wang, Z. (2008), Temporal and spatial change detection (1998-2003) and prediction of land use in the core corridor of the Pearl River Delta (China) using TM and ETM+ images, ***Environmental Monitoring and Assessment***, ***137***(1-3), 137-147. https://doi.org/10.1007/s10661-007-9735-6

Fapeng, L., Zongxue, X., Youcan, F., & Meilin, L. (2013), Changes of land cover in the Yarlung Tsangpo River Basin from 1985 to 2005, ***Environmental Earth Sciences***, ***68***(1), 181-188.
https://doi.org/10.1007/s12665-012-1922-0.

Gandhi, M., Parthiban, S., Nagaraj, T., & Christy, M. (2015), NDVI: Vegetation change detection using remote sensing and GIS – A case study of Vellore District. ***Procedia Computer Science***, *57*, 1199–1210. https://doi.org/10.1016/j.procs.2015.07.453

Glasby, G. P. (2002), Sustainable development: The need for a new paradigm, ***Environmental Development and Sustainability***, ***4***(4), 333-345.
https://doi.org/10.1023/A:1020674709785

Hegazy, R. I., & Kaloop, M. R. (2015), Monitoring urban growth and land use change detection with GIS and remote sensing techniques in Daqahlia Governorate, Egypt, ***International Journal of Sustainable Built Environment***, ***4***(1), 117–124.
https://doi.org/10.1016/j.ijsbe.2015.06.003

Hietel, E. (2004), Analyzing land-cover changes in relation to environmental variables in Hess, Germany, ***Landscape Ecology***, ***19***(5), 473-489.
https://doi.org/10.1023/B:LAND.0000021377.49809.2e

Karimov, Y., Musaev, I., Mirzababayeva, S., Abobakirova, Z., Umarov, S., & Mirzaeva, Z. (2023), Land use and land cover change dynamics of Uzbekistan: A review, In ***Proceedings of the International Conference on Sustainable Management of Earth Resources and Biodiversity (SERBEMA)*** (Vol. 421).

Kelly-Fair, M., Gopal, S., Magaly, M., Kusumaningrum, H., Muhammad Helmi, M., Khairunnisa, D., & Kaufman, L. (2022), Analysis of land use and land cover changes through the lens of SDGs in Semarang, Indonesia, ***Sustainability***, ***14***(15), 7592.
https://doi.org/10.3390/su14157592

Kiggundu, N., Abugri Anaba, L., Banadda, N., Wanyama, J., & Kabenge, L. (2018), Assessing land use and land cover changes in the Murchison Bay catchment of Lake Victoria Basin in Uganda, ***Journal of Sustainable Development***, ***11***(1), 44-55.
https://doi.org/10.5539/jsd.v11n1p44

Knuwar, P. (2010), Use of high-resolution IKONOS data and GIS techniques for transformation of land use/cover for sustainable development, ***Current Science***, ***98***(2), 204-213. https://doi.org/10.2307/25752297.

Lambin, E., Geist, H., & Lepers, E. (2003), Dynamics of land-use and land cover change in tropical regions. ***Annual Review of Environment and Resources***, *28*, 205–241. https://doi.org/10.1146/annurev.energy.28.050302.105459

Maereg Teklay Amare, Solomon Tekalign Demissie, Solomon Asfaw Beza, & Sitotaw Haile Erena. (2023), Land cover change detection and prediction in the Fafan catchment of Ethiopia, ***Journal of Geovisualization and Spatial Analysis***, *7*, Article 19.
https://doi.org/10.1007/s42483-023-00019-9

Mather, A., & Needle, C. (2000), The relationships of population and forest trends, ***The Geographical Journal***, ***166***(1), 2–13.
https://doi.org/10.1111/j.1475-4959.2000.tb00001.x

Minale, A. (2013), Retrospective analysis of land cover and use dynamics in Gilgel Abbay Watershed by using GIS and remote sensing techniques, Northwestern Ethiopia,

International Journal of Geosciences, *4*, 1003–1008. https://doi.org/10.4236/ijg.2013.47096

Mira-F, Sucharita G., Magaly K., Hermin K., Muhammad H., Dinda Kh., & Les K. (2022), Analysis of land use and land cover changes through the lens of SDGs in Semarang, Indonesia, ***Sustainability***, ***14***(13), 7592. https://doi.org/10.3390/su14137592

Naikoo, M., Rihan, M., Istaque, M., & Shahfahd, M. (2020), Analyses of land use land cover (LULC) change and built-up expansion in the suburb of a metropolitan city: Spatio-temporal analysis of Delhi NCR using Landsat datasets, ***Journal of Urban Management***, ***9***(3), 347–359. https://doi.org/10.1016/j.jum.2020.08.003

Oluwabunmi, O., & Ogunkunle, A. (2014), Land use change analysis in a derived savannah zone of Southwestern Nigeria and challenges for agricultural land, ***Journal of Biology, Agriculture and Healthcare***, ***4***(18), 300–320. ISSN 2224-3208 (Paper), ISSN 2225-093X (Online).

Phipps, G. (2014), Three applications of V.3 Google Maps: Just for display of data, or analysis as well, ***Journal of Geographic Information System***, ***6***(5), 548–558. https://doi.org/10.4236/jgis.2014.65050

Reddy, T. (2009), Topographic normalization of satellite imagery for image classification in northeast India, ***Progress in Physical Geography***, ***33***(6), 815–839. https://doi.org/10.1177/0309133309347396

Reis, S. (2008), Analyzing land use/land cover change using remote sensing and GIS in Rize, North-East Turkey, ***Sensors***, ***8***(10), 7618–76202.

https://doi.org/10.3390/s08107618

Shalaby, A., & Tateishi, R. (2007), Remote sensing and GIS for mapping and monitoring land cover and land use changes in the northwestern coastal zone of Egypt, ***Applied Geography***, ***27***(1), 28–41.

https://doi.org/10.1016/j.apgeog.2006.10.003

Shehadeh, N., & Ananbeh, S. (2013), Impact of climate change upon winter rainfall, ***American Journal of Environmental Sciences***, ***9***(1), 73–81.

https://doi.org/10.3844/ajessp.2013.73.81

Shivoga, A., Muchiri, M., Kibichi, S., Odanga, J., Miller, N., & Baldyga, J. (2007), Influences of land use/cover on water quality in the upper and middle reaches of river Njoro, Kenya, ***Lakes & Reservoirs: Research & Management***, ***12***(2), 97–105.

https://doi.org/10.1111/j.1440-1770.2007.00364.x.

Tekle, K., & Hedlund, L. (2000), Land cover changes between 1958 and 1987 in Kalu District, southern Wello, Ethiopia, ***Mountain Research and Development***, ***20***(1), 42–51.

https://doi.org/10.1659/0276-4741(2000)020[0042:LCCB]2.0.CO;2

Tovar, V., Seijmonsbergen, A. C., & Duivenvoorden, J. F. (2013), Monitoring land use and land cover change in mountain regions: An example in the Jalca grasslands of the Peruvian Andes, ***Landscape and Urban Planning***, *112*, 40–49.

https://doi.org/10.1016/j.landurbplan.2012.12.007

Were, O., Dick, B., & Singh, B. (2013), Remotely sensing the spatial and temporal land cover changes in Eastern Mau Forest Reserve and Lake Nakuru drainage basin, Kenya, ***Applied Geography***, *41*, 75–86. https://doi.org/10.1016/j.apgeog.2013.04.007

Zhao, R., Chen, Y., Shi, P., Zhang, L., Pan, J., & Zhao, H. (2013), Land use, land cover, and driving mechanisms in the arid inland river basin: A case study of Terim River, Xinjiang, China, ***Environmental Earth Sciences***, *68*, 591–604. https://doi.org/10.1007/s12665-012-1826-2.

Spatial Analysis of Land Cover and Land Uses in Al-Shoubak District / Ma'an Governorate During the Period 1990-2021 Using Remote Sensing and Geographic Information Systems [1]

Dalal Zregat [2]

ABSTRACT

This study aims to identify the main types of land cover and land use in Al-Shoubak District/ Ma'an Governorate, and to analyze the spatial and temporal changes in land cover and land use distribution using Geographic Information Systems (GIS) and Remote Sensing (RS) techniques. Various topographic characteristics were derived from the Digital Elevation Model (DEM), obtained from the topographic maps of Al-Shoubak District at a scale of 1:25,000. Landsat satellite images from the years 1990, 2005, and 2021 were also used. The study found that there are four main types of land cover and land use in Al-Shoubak District: built-up areas, agricultural land, barren land, and unused land. The study also revealed changes in land cover and land use between 1990 and 2021, with a change rate of 200% for built-up areas, -84.14% for agricultural land, 10.3% for unused land, and 0.21% for barren land. Additionally, the study highlighted the transformation of each type of land cover and land use.

Keywords: Land cover-land use, Supervised classification, Conversion matrix, Normalized difference vegetation index, Al-Shoubak district, Ma'an /Jordan.

[1] This research was conducted with the support of the Deanship of Scientific Research / University of Jordan.

[2] Department of Geography, School of Arts, The University of Jordan, Amman, Jordan.

Received on 15/11/2023. Accepted for Publication on 22/2/2024.