مجلة اتحاد الجامعات العربية للآداب المجلد 9 العدد 1ب، 2012، ص ص 281- 318

التحليل الجغرافي للمعطيّات الطبيعيّة المحددة لحالة الغطاء النباتي في حوض وادي وهيدة- جنوب الأردن

علي حمدي أبوسليم*

ملخص

تتناول هذه الدراسة المعطيّات الطبيعيّة المحددة لحالة الغطاء النباتي وخصائصه في حوض وادي وهيدة، وقد اعتمدت هذه الدراسة على تحليل نتائج القياسات الميدانية المتعلقة بخصائص الغطاء النباتي من حيث الكثافة ونسبة التغطية والإنتاجية، وتحليل بيانات عن الغطاء النباتي تم استنباطها من الصور الجوية لفترتين مختلفتين (1997، 2008)؛ إضافة إلى تحليل نتائج عينات التربة، لتوضيح أهميتها في تحديد خصائص الغطاء النباتي في الحوض.

توصلت الدراسة إلى عدة نتائج، منها: أوضح أسلوب الانحدار المتعدد الخطوات أهمية المتغيّرات الطبيعية في تفسير التباين في نسبة التغطية النباتية في الحوض، حيث فسّرت (65%) من مجمل التباين، وبدلالة إحصائية (0,001).

كما أظهرت نتائج الدراسة وجود علاقة سلبية بين درجة الانحدار ونسبة التغطية والكثافة النباتية في الحوض. من جهة أخرى تراجعت نسبة التغطية النباتية في جميع أجزاء الحوض مما يؤكد شدة التدهور الذي تعرض له الغطاء النباتي في الحوض بعد عام 1997، ويظهر هذا التراجع بشكل واضح في الحوض الأعلى، حيث تراوحت نسبة التغطية النباتية في الحوض الأعلى في عام 1997، ما بين (8,9 – 9,8) %، إلا أنها انخفضت في عام 2008 لتتراوح ما بين (5,6 – 7,5) %.

المقدمة:

يُمثل الغطاء النباتي عنصراً أساسياً في النظام البيئي Ecosystem للأحواض النهرية، ويتأثر هذا العنصر بشكل مباشر بالتغيّرات التي تطرأ على عناصر هذا النظام؛ نتيجة لاختلاف الخصائص المناخية والحيوية والتربة، ونوعية الاستغلال، وتزداد حدّة تأثير تلك التغيّرات في الأحواض الجافة؛ نظراً لحساسية نظمها وسرعة استجابتها للتغيّرات البيئية.

© جميع الحقوق محفوظة لجمعية كليات الآداب في الجامعات الأعضاء في اتحاد الجامعات العربية 2012.

* كلية العلوم التربوية، جامعة الحسين بن طلال، معان، الأردن.

ويُصنف حوض وادي وهيدة ضمن الأراضي الجافة Arid land، مما يعزز أهمية إدارة موارده الأرضية والحفاظ عليها، وإدامتها، ويأتي في مقدمة تلك الموارد الغطاء النباتي الذي يشكل مورداً طبيعياً يمكن استغلاله وتنميته لسد حاجة الثروة الحيوانية من الموارد الرعوية في ظل تزايد تكلفة تربية الماشية؛ نتيجة لارتفاع أسعار الأعلاف عالمياً.

يقع حوض وادي وهيدة في الجزء الجنوبي الغربي من المملكة الأردنية الهاشمية بين خطي الطول 25 َ 35 ° و41 َ 35 ° شرقاً، ودائرتي العرض 55 َ 29 ° و12 َ 30 ° شمالاً، ويبلغ أقصى طول للحوض 26.5 كم من الشرق إلى الغرب، بينما يبلغ امتداده من الشمال إلى الجنوب 15.2 كم. أما مساحته الحوضية فتبلغ 252 كم^2. ويلتقي وادي وهيدة مع وادي حسينان ليشكلا معاً مجرى واحداً، يصبّ في قاع الجفر، وتمتاز البيئة الحوضية للوادي بالجفاف، وشدة حساسيّة غطائها النباتي لذبذبة الأمطار (شكل1).

وتنبعُ أهمية هذه الدراسة من محدودية الدراسات التطبيقية التي أجريت على الغطاء النباتي ضمن البيئات الجافة محلياً، على الرغم من الدور الجيومورفولوجي الذي يقوم به الغطاء النباتي في الحفاظ على التوازن البيئي للحوض، ويتضح هذا الدور من خلال قدرته على الحد من تأثير العمليات الجيومورفوديناميكية Geomorphodaynamics التي تتمثل في الحت المائي والريحي، وقدرته على التقليل من معدّلات انجراف التربة من خلال زيادة تماسك حبيباتها، وزيادة معدّلات المياه المتسربة إلى الخزانات المائية الجوفية.

وتلقي هذه الدراسة الضوء على الأهمية الاقتصادية للغطاء النباتي كونه يشكل مورداً رعوياً يستفاد منه في أغراض التنمية وزيادة العائد الاقتصادي لسكان المنطقة.كما تتعزّز أهميتها مع تزايد حساسيّة أراضي الحوض لذبذبة الأمطار خلال العقود الثلاثة الماضية، وتبرز هذه الحساسيّة

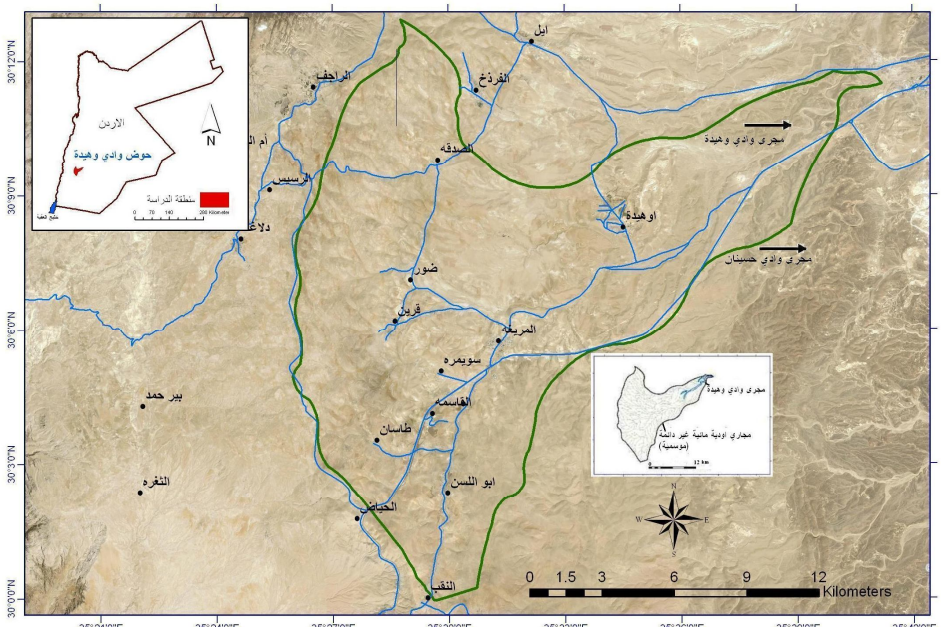
من خلال زيادة حدة المشكلات البيئية ومنها: تدهور الغطاء النباتي، وانتشار الكثبان الرملية، وظهور النباتات غير المستساغة في الحوض.

مشكلة الدراسة:

تكمن مشكلة البحث في دراسة المعطيّات الطبيعيّة المحددة لحالة الغطاء النباتي في الحوض، والتي تتمثل في: الظروف المناخية الجافة، وعدم انتظام سقوط الأمطار، وتدهور خصائص التربة، وطبيعة مورفولوجية السطح.

ويعاني الغطاء النباتي في حوض وهيدة في ظل تدهور نظامه البيئي من مشكلة، تتمثل مظاهرها في تراجع واضح للغطاء النباتي، سواء على مستوى الإنتاجية، أو الكثافة النباتية، أو

على مستوى النوعية النباتية، فمنطقة الحوض - وبسبب ظروفها المناخية الجافة - تضم غطاء نباتياً فقيراً نسبياً، ولكنه متنوع، يجمع بين النباتات الحولية سريعة الزوال، والنباتات الدائمة، والنباتات عالية المقاومة للملوحة، والنباتات قليلة المقاومة، وبين النباتات المستساغة من جانب الحيوان، والنباتات غير المستساغة أو الضارة.



مصدر الصورة الفضائية Google Earth — تم تحديد حدود الحوض والمدن على الصورة الفضائية من قبل الباحث

شكل (١) صورة فضائية لحوض وادي وهيدة .

وتعمل التغيّرات السلبية في خصائص الغطاء النباتي على زيادة حساسية أراضي الحوض للعمليات الجيومورفوديناميكية، إذ تعمل إزالة الغطاء النباتي وتدهور خصائصه على زيادة فاعلية الحت المائي والريحي، وما يرافق ذلك من تدهور في خصائص التربة وفقدان خصوبتها وقدرتها البيولوجية على إعالة الغطاء النباتي، وإمداده بالعناصر الغذائية التي يحتاجها. كذلك يؤدي تدهور الغطاء النباتي إلى زيادة كميّة الجريان السطحي، وانخفاض كميّة المياه المتسربة إلى الطبقات الجوفية، وبالتالي انخفاض منسوب المياه الجوفية، وسرعة تعرضها لعملية الاستنزاف.

أهداف الدراسة:

تهدف الدراسة إلى تحليل المعطيّات الطبيعيّة المحددة لحالة الغطاء النباتي في حوض وادي وهيدة، من خلال إجراء حصر نوعي وكمي للأنواع النباتية السائدة في الحوض، وقياس خصائص

الغطاء النباتي،ومدى ارتباطها بالظروف الطبيعية للحوض. ويمكن بلورة أهداف الدراسة في النقاط التالية:

1- تحليل المعطيّات الطبيعيّة المحددة لحالة الغطاء النباتي في حوض وادي وهيدة، وتتمثل هذه المعطيّات في الخصائص المناخية، وخصائص التربة، ومورفولوجية السطح.

2- تحليل خصائص الغطاء النباتي في الحوض من حيث التغطية والكثافة والإنتاجية النباتية، وربط تلك الخصائص بالظروف البيئية للحوض.

3- تحليل التغيّرات الزمانية التي طرأت على نسبة التغطية النباتية في الحوض خلال الفترة (1997-2008).

الدراسات السابقة:

تناولت العديد من الدراسات الحديثة في مجال الجغرافيا الحيوية Biogeography تأثير المعطيات الطبيعية للأحواض الجافة على غطائها النباتي، وفيما يلي توضيح لبعض الدراسات التي أفادت البحث من جوانب مختلفة، وهي:

درس فيتر (Vetter, 2009) تأثير المناخ على خصائص الغطاء النباتي ضمن البيئات الجافة في جنوب إفريقيا، وخلصت الدراسة إلى دور ذبذبة الأمطار في تحديد الأنماط النباتية في البيئات الجافة، وان متغير الأمطار يعد العامل الرئيسي المحدد لخصائص الغطاء النباتي في هذه البيئات.

وتناول ساور و ريز (Saure and Ries, 2008) تأثير العمليات الجيومورفوديناميكة على الغطاء النباتي Vegetation Cover في الحقول المهجورة Abandoned Fields في وسط حوض إبرو Ebro في أسبانيا Spain، وقد توصل الباحثان إلى أن العمليات الجيومورفودنياميكية يزداد نشاطها في المناطق الجافة مع انخفاض كثافة الغطاء النباتي Vegetation Dense، مما يسرع عملية تدهور أراضي الحوض؛ نتيجة لزيادة معدّلات انجراف التربة بفعل نشاط تلك العمليات.

وأكد ماير و ادمو (Meyer and Adamo, 2006) على أن تدهور الغطاء النباتي في البيئات الجافة يرتبط بعددٍ من المتغيّرات، ومن أهمها التباين المناخي Climatic Variation، وتدهور خصائص التربة. وتسهم الأنشطة البشرية في تسريع عملية التدهور من خلال الزراعة المروية، والرعي الجائر، والتحطيب، وتوسع المستوطنات البشرية، وأكدت الدراسة على أهمية إدارة الموارد الطبيعية للمحافظة على التوازن البيئي في البيئات الجافة.

وقد قام بيستيلميرا (Bestelmeyera, 2006) بتصنيف الأراضي الجافة Classifying في صحراء تشيهاهنان Chihaahnan في جنوب غرب الولايات المتحدة بناءً على معطياتها الطبيعية، وأظهر التصنيف مدى تأثير خصائص التربة في تحديد كثافة الغطاء النباتي، وأن تدهور التربة

Soil Degradation، وانتشار ظروف الجفاف يزيد من حدة تدهور الغطاء النباتي، ويفرز مجتمعات نباتية تختلف في خصائصها مكانياً وزمانياً.

وقيم عمر وآخرون (Omar *et al*., 2005) الغطاء النباتي في الكويت، وأوضحوا وجود تراجعٍ في الغطاء النباتي في البيئات الجافة بسبب تدهور الخصائص الطبيعة والكيميائية للتربة Chemical and Physical Properties. وتعد ملوحة التربة Soil Salinity، وارتفاع نسبة كربونات الكالسيوم أهمها، كما أوضحت الدراسة أن ظروف المناخ الجاف، والرعي الجائر، وزيادة الضغط البشري على الموارد الأرضية في البيئات الجافة يزيد من حدة تدهورها. وخلصت الدراسة إلى أن تدهور الغطاء النباتي يعمل على تسارع الجريان السطحي وانجراف التربة، وفقدان التربة لطبقتها العليا، وانخفاض خصوبتها وإنتاجيتها، وقدرتها البيولوجية على تجديد الغطاء النباتي.

ويرى زاهو وآخرون (Zhao *et al*., 2004) أن التغيّرات التي تطرأ على نوعية الغطاء النباتي وتركيبه في جبال تيانشان الصينية ما هي إلا استجابة مباشرة للتغيرات المناخية، وأن هذه التغيّرات تنعكس سلباً على إنتاجية الغطاء النباتي وقدرته البيولوجية.

كما يرى زهانج (Zhang،2004) في دراسته حول تأثير انجراف التربة على الغطاء النباتي في جنوب شرق الصين، أن التغيّرات التي تطرأ على خصائص التربة؛ نتيجة تعرضها للانجراف، تعد عاملاً محدداً لخصائص الغطاء النباتي.

وتوصل بروان (Brown, 2003) في دراسته لبعض المجتمعات النباتية Vegetation Communities في المناطق الجافة في شمال الكويت إلى أهمية الجفاف Drought،وحالة التربة Soil Condition في تحديد خصائص المجتمعات النباتية في المناطق الجافة. وأكدت الدراسة على دور التعرية الريحية وحركة الرمال Sand Movement في إحداث تغيرات في تركيبة المجتمعات النباتية في المناطق الجافة، كماً أوضحت الدراسة، أن الرعي الجائر وزيادة الضغط على الغطاء النباتي من أجل استخدامه كوقود يعدان من العوامل الرئيسة لتدهور الغطاء النباتي في شمال الكويت.

وقد قام فيولي وآخرون (Feoli *et al*., 2002) بتقييم التدهور البيئي في أثيوبيا Ethiopia، بفعل تأثير الأنشطة الزراعية، وتدهور الغطاء النباتي، وانجراف التربة، والتغيّرات الاقتصادية والاجتماعية Socio – economic، إضافة إلى التغيرات المناخية، وخلصوا إلى أن التغيرات المناخية وانجراف التربة لهما الدور الأكبر في زيادة حدة تدهور الغطاء النباتي في المناطق الجافة.

وأشارت دراسة ويلز و سيفاكومار (Wills and Sivakumar, 1995) إلى أن عوامل تدهور الغطاء النباتي في كينيا، الجفاف، والرعي الجائر.

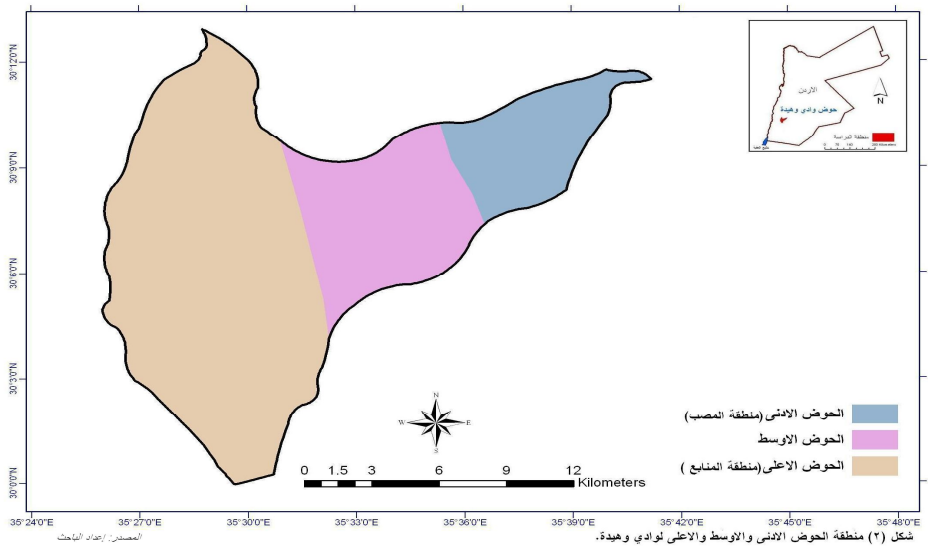
وأخيراً، درس تيفين وزملاؤه (Tiffen *et al*., 1994) الغطاء النباتي في المناطق الكينية الجافة، وخلصوا إلى أن الجفاف والرعي الجائر تزيد من حدة تدهور الغطاء النباتي، بالإضافة إلى تزايد الدور الجيومورفولوجي في النحت بالأخاديد، والعمل على تدهور الغطاء النباتي.

بالرغم من تزايد اهتمام الباحثين في مجال الجغرافيا الحيوية على دراسة الغطاء النباتي في الأحواض النهرية ضمن المناطق الجافة، إلا أنها اقتصرت اهتمامها على المجتمعات النباتية السائدة، وتحديد أثر الأنشطة البشرية عليها، كما اعتمدت في منهجيتها على التحليل الوصفي والمحاكاة والنمذجة، بينما تتميز هذه الدراسة بمنهجيتها التطبيقية والتحليلية، والنظرة الشمولية في معالجتها لحالة الغطاء النباتي ضمن الأحواض الجافة.

منهجية الدراسة:

تعتمد الدراسة في منهجيتها على إجراء قياسات ميدانية لخصائص الغطاء النباتي في حوض وادي وهيدة من حيث نسبة التغطية النباتية والإنتاجية النباتية والرعوية[1] خلال الفترة (1997/12/1 –2009/6/1)، وربط نتائج تلك القياسات بالظروف الطبيعية للحوض، ولتحقيق أهداف الدراسة المتمثلة في تحليل خصائص الغطاء النباتي في الحوض في ظل تباين معطياته الطبيعيّة، فقد تم تقسيم الحوض حسب خصائصه الطبيعية إلى ثلاثة أجزاء رئيسة، هي:الحوض الأعلى الأوسط والأدنى (شكل2). وقد شكل هذا التقسيم نواة البحث المنهجي لهذه الدراسة، والمتمثل بالمنهج اللاندسكيبي الايكولوجي Ecology Landscape حيث قسم كل جزء ميدانياً إلى خمسة أجزاء لدراسة خصائص الغطاء النباتي في الحوض، وتحديد أثر اختلاف الخصائص الطبيعية عليه.

(1) تمثل نسبة التغطية النباتية النسبة المئوية من مساحة التربة التي تغطيها النباتات حين النظر إليها من أعلى، وهذه التغطية تعبر عن مدى انتشار الغطاء النباتي، وعن تأثر هذا الغطاء بالعوامل البيئية المحيطة. أما الإنتاجية النباتية فتمثل كميّة المادة النباتية التي تنتجها الأنواع النباتية المختلفة في وحدة مساحية معينة. بينما تمثل الإنتاجية الرعوية كميّة المادة النباتية التي يمكن للحيوانات رعيها من الغطاء النباتي ضمن وحدة مساحية معينة، دون الإضرار بقدرته الإنتاجية .



المصدر: إعداد الباحث

شكل (٢) منطقة الحوض الادنى والاوسط والاعلى لوادي وهيدة.

ولتحديد مدى ارتباط خصائص التربة بعوامل تدهور الغطاء النباتي في الحوض، أُخذت (30) عينة من الترب في ست مناطق تعاني من تدهور في غطائها النباتي، وبواقع (5) عينات لكل منطقة؛ وذلك لإجراء تحليل لقوام التربة وملوحتها، ونسبة المادة العضوية، ونسبة الرطوبة فيها (شكل3).وقد استخدمت طريقة العوامة المدرجة Hydrometer لتحديد نسبة السلت والطين، والتي تعتمد في الأساس على أخذ قراءتين للعوامة المدرجة لفترتين مختلفتين، ثم حساب نسبة السلت والطين من خلال تطبيق المعادلتين التاليتين:

$$\text{نسبة الطين} = \frac{\text{القراءة الثانية} \times 100}{\text{وزن عينة التربة}}$$

$$\text{نسبة السلت} = \frac{\text{القراءة الأولى} - \text{القراءة الثانية} \times 100}{\text{وزن عينة التربة}}$$

أما نسبة الرمل فقد تم حسابها وفقاً للمعادلة التالية:

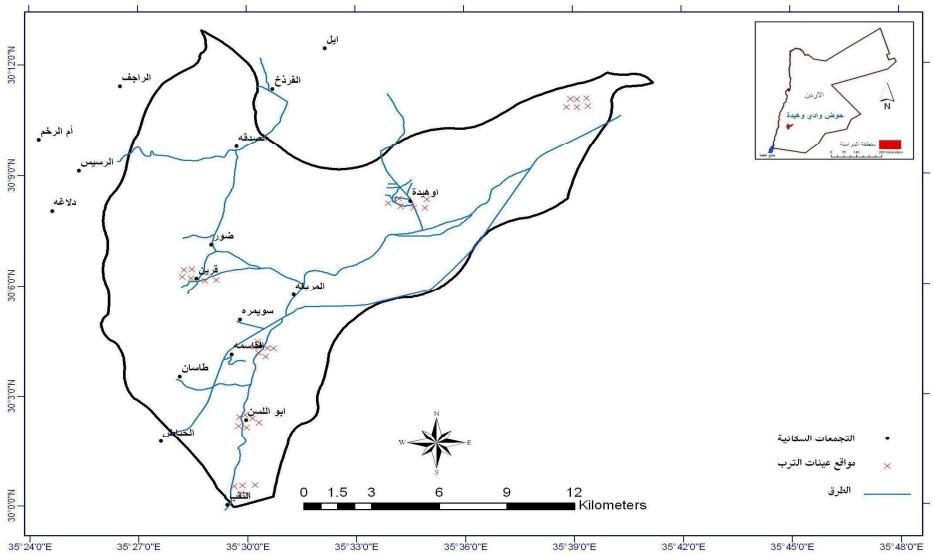
$$\text{نسبة الرمل} = 100\% - (\text{نسبة الطين} + \text{نسبة السلت})$$ (Boul *et al*., 1980)

واستخدمت طريقة الحرق Combustion لتقدير نسبة المادة العضوية Organic Matter (OM)، وتتلخص هذه الطريقة بمرحلتين، تتمثل المرحلة الأولى في تجفيف عينات التربة عند

درجة حرارة 105 مْ، ثم قياس وزنها بعد التجفيف،فيما تتمثل المرحلة الثانية في حرق العينات من خلال وضعها في فرن حراري وتعريضها لدرجة حرارة 400مْ لمدة ست عشرة ساعة،ولإيجاد نسبة المادة العضوية تم تطبيق المعادلة التالية:

$$\text{نسبة المادة العضوية} = \frac{\text{وزن عينة التربة الجافة - وزن عينة التربة بعد حرقها}}{\text{وزن عينة التربة الجافة}} \times 100$$

(Boul *et al*., 1980)



المصدر: اعداد الباحث

شكل(٣) التوزيع الجغرافي للمناطق التي اخذت منهاعينات التربة في حوض وهيدة

أما ملوحة التربة، فقد تم تحديدها عن طريق قياس الايصالية الكهربائية Electrical Conductivity (EC) للتربة باستخدام جهاز EC Meter.

واعتمدت الدراسة على تقنيات حديثة، إذ تم استخدام الصور الجوية (1 – 25000 لعامي1997، 2008)؛ لتحديد نسبة التغطية النباتية في الحوض خلال هاتين الفترتين، فيما استخدم برمجية Arc GIS (Geographical Information System) لإعداد الخرائط الكارتوغرافية الخاصة بموضوع الدراسة. واعتمد الباحث التحليل الإحصائي،المتمثل في الانحدار المتعدد الخطواتStepwise Regression ؛ لتحديد أثر بعض المتغيّرات الطبيعية في انخفاض

التغطية النباتية،حيث تم إخضاع مصفوفة من المتغيرات الطبيعية غطت (50) منطقة وشملت جميع أجزاء الحوض للتحليل الإحصائي،وقد تمثلت أهم هذه المتغيرات في متغير الأمطار، وملوحة التربة، ونسبة المادة العضوية، ودرجة انحدار السطح. كما استخدم التحليل الإحصائي الوصفي المتمثل في معامل الاختلاف Coefficient of Variation لتحديد مدى التباين في المعدل السنوي للأمطار في الحوض.

المعطيّات الطبيعيّة المحددة لحالة الغطاء النباتي:

تتمثل المعطيّات الطبيعيّة المحددة لحالة الغطاء النباتي في الخصائص المناخية،والتربة ومورفولوجية السطح، وفيما يلي توضيح لهذه المعطيّات:

الخصائص المناخية:

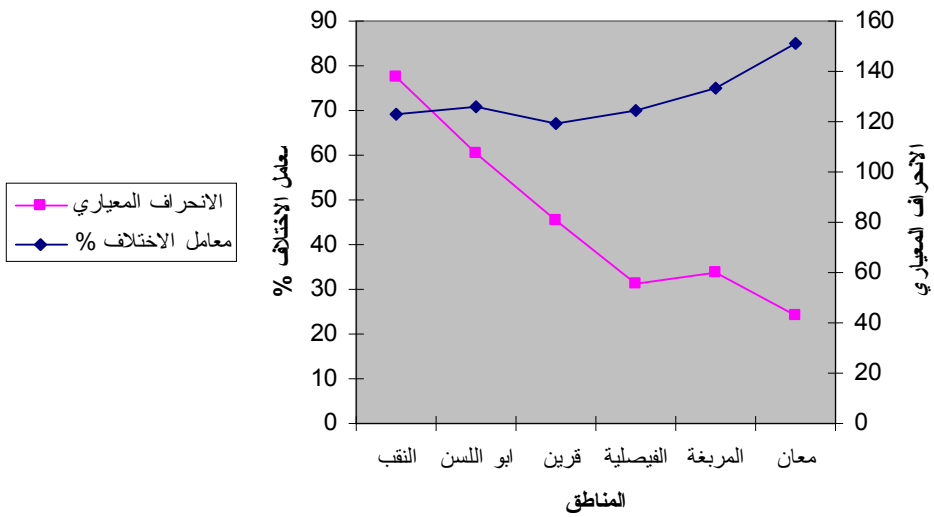
يشير الجدول رقم (1) إلى مدى الاختلاف في قيم العناصر المناخية على امتداد الحوض إذ نجد أن الحوض الأدنى لوادي وهيدة، تميّز بارتفاع معدّل حرارته السنوي (17.7مْ)، وانخفاض رطوبته إلى (50%)، وتدنّي معدّل أمطاره إلى (50ملم) سنوياً، وارتفاع معدّل التبخر الكامن السنوي إلى (2709.4ملم)، وقد انعكست هذه الظروف المناخية سلباً على نوعية وكثافة الغطاء النباتي في الحوض الأدنى، بينما نجد أن تحسن الظروف المناخية من أمطار(80 ملم) وحرارةٍ (15.6) ورطوبةٍ (52%) باتجاه الحوض الأوسط، قد قلّل من حدة تدهور الغطاء النباتي بالمقارنة مع الحوض الأدنى، أما الحوض الأعلى، فقد أثرت ظروفه المناخية إيجاباً على خصائصه المناخية؛ نتيجة لزيادة كميّة أمطاره التي تراوح معدّلها مابين(120-200) ملم، وارتفاع نسبة رطوبته إلى (54%)، وانخفاض معدّل حرارته السنوي إلى (12.7مْ)، فيما انخفض معدل التبخر الكامن السنوي إلى (1752ملم) (دائرة الأرصاد الجوية،2004).

جدول رقم (1): العناصر المناخية في حوض وادي وهيدة.

المنطقة	العناصر المناخية			
	معدّل الأمطار السنوي ملم	معدّل التبخر الكامن السنوي ملم	نسبة الرطوبة%	معدّل الحرارة مْ
معان	50	2709.4	50	17.7
المريغة	80	2215.6	51	15.6
الفيصلية	80	2069.1	52	13.9
قرين	120	2154	52	13.6
أبو اللسن	150	1889	54	12.9
النقب	200	1752	54	12.7

تمثل معان الحوض الأدنى، فيما تمثل المريغة والفيصلية الحوض الأوسط، أما قرين وابواللسن والنقب، فتمثل الحوض الأعلى.

وتعمل التغيّرات السنوية في كميّة الأمطار الهاطلة على الحوض على اختلاف نسبة التغطية والكثافة النباتية من سنة لأخرى.ويظهر الشكل رقم (4) قيم معاملات الاختلاف لبعض المحطات المطرية الواقعة في الحوض، وتدل هذه القيم على وجود تقلب واضح في معدلات الأمطار السنوية على امتداد الحوض خلال الفترة (1990-2008)، حيث تزداد قيمة معامل الاختلاف بالاتجاه نحو الحوض الأدنى لتبلغ (85%) في منطقة معان، فيما تنخفض قيمة معامل الاختلاف بالاتجاه نحو الحوض الأعلى لتبلغ (69%) في منطقة النقب. وقد أظهرت جميع المحطات المطرية في الحوض انحرافاً معيارياً عالياً تراوح ما بين (42.6 – 137.6)، ألا أن الانحراف المعياري يزداد في المناطق الغربية، وينخفض في المناطق الشرقية مما يعطي مؤشراً واضحاً على التباين المكاني للإمطار في الحوض. من ناحية أخرى تتميّز الأمطار الهاطلة على الحوض بأنها من نوع الأمطار الرعدية التي تسقط على شكل زخات مطرية، وهذه الزخات قد تسقط دفعة واحدة بكميّة كبيرة محدثةً انسياباً سطحياً للمياه في مناطق محدودة، بينما لا تتأثر مناطق أخرى بهذه الأمطار، مما يؤدي إلى تباين كثافة الغطاء النباتي من منطقة لأخرى.



شكل (4): قيم معامل الاختلاف للأمطار لبعض المناطق في حوض وهيدة وانحرافها المعياري (1990-2008). المصدر: إعداد الباحث

خصائص التربة:

تؤثر خصائص التربة في حوض وادي وهيدة على نحو مباشر في قدرته البيولوجية على إعالة غطائه النباتي، وتتمثل هذه الخصائص في: القوام، وحموضة التربة، ونسبة الملوحة، وكميّة المادة العضوية،ويتضح أثرها من خلال تحليل خصائص ترب الحوض، وتحليل نتائج عينات التربة، وعلى النحو الأتي:

- أنواع التربة:

يسود في حوض وادي وهيدة خمسة أنواع رئيسة من الترب (شكل5)، وهي:

1- التربة الكلسية الجافة:

تعد هذه التربة من أكثر أنواع الترب الجافة انتشاراً في الحوض، حيث تنتشر – بشكل رئيسي – في الأجزاء الشرقية للحوض ضمن النمط الرطوبي الجاف، وتشكل ما نسبته (22.7٪) من مساحة ترب الحوض، وتتراوح نسبة المادة العضوية فيها مابين (0.20-0.50) %، ويغطي الطبقة السطحية من التربة الحصى الصّواني والحجارة الكلسية ذات الأحجام المختلفة، التي يتراوح قطرها ما بين (5 – 250) ملم، وقد تراوحت نسبة تغطية الحصى والحجارة لسطح التربة ما بين (5 – 75) %، وتعمل هذه الطبقة - بما تتميّز به من نفاذية عالية - على زيادة معامل التسرّب المائي لمقطع التربة. وتتراوح نسبة الكالسيوم في الأفق الكلسي ما بين (5 - 70) %(وزارة الزراعة، 1993). إن تميّز التربة بالملوحة العالية، والقوام الخشن، وانخفاض محتواها من المادة العضوية والرطوبة، قد قلل من قدرتها على تجديد الغطاء النباتي.

2- التربة الكلسية الانتقالية الجافّة:

تنتشر هذه التربة ضمن النمط الرطوبي الانتقالي ما بين النمط الرطوبي الجاف وشبه الجاف، ويكون قوام التربة لومياً رملياً ذا نفاذية متوسطة، وتقع هذه التربة ضمن النمط الحراري الجافّ، حيث تبلغ درجة الحرارة على عمق (50 سم) حوالي (19.5 م°) (وزارة الزراعة، 1993)، وتتراوح نسبة المادة العضوية فيها مابين (0.30- 0.60) %، وتنخفض فيها نسبة الملوحة مقارنة مع التربة السابقة، مما أثر إيجاباً على قدرتها على تجديد الغطاء النباتي.

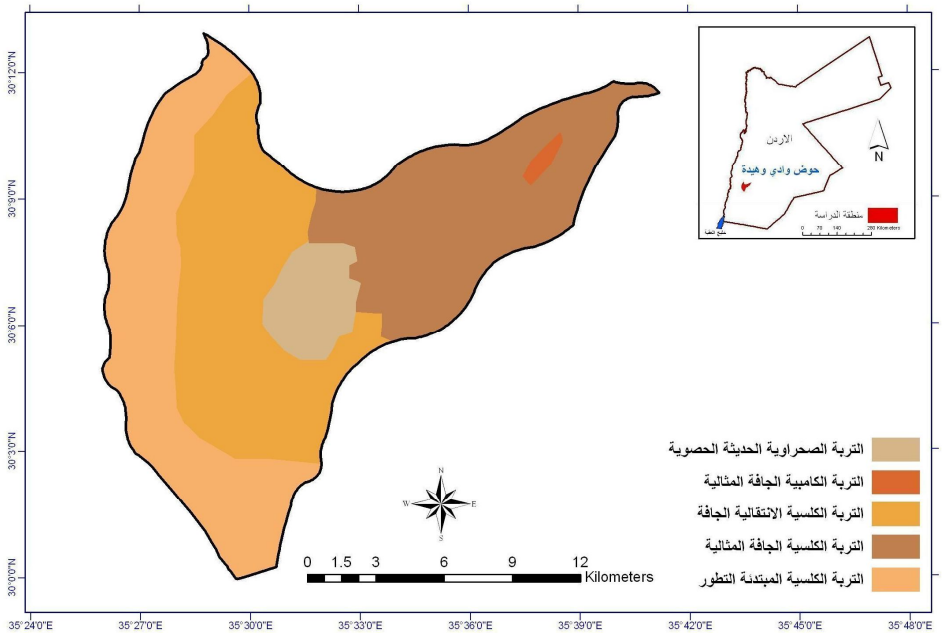
3- التربة الكلسية المبتدئة التطوّر:

تنتشر بشكل رئيسي ضمن المرتفعات الجنوبية الغربية التي يتراوح ارتفاعها ما بين (1200 – 1700) متر فوق مستوى سطح البحر. وتتراوح نسبة الكالسيوم في هذه التربة مابين (5 - 30)%، ويكون قوام التربة لومياً طينياً، وتتميّز الطبقة السطحية من التربة بأنها مفكّكة وناعمة

في الحالة الجافة، وبناءَ التربة كتلي ضعيف، وتكون التربة دون (25 سم) الأولى من عمق القطاع أكثر تماسكاً وصلابة نتيجة لتماسك حبيبات التربة (وزارة الزراعة، 1993)، وتتراوح نسبة المادة العضوية فيها مابين (0.35-0.98) %، وقد أثر تحسن نسبة المادة العضوية في هذه التربة إيجاباً على زيادة نسبة التغطية النباتية التي تراوحت مابين (8- 12.5) %.

4- التربة الكامبية الجافّة:

تنتشر التربة الكامبية بشكل محدود في مجاري الأودية وعند مصبّاتها، وتتميّز بقوامها السلتي الناعم، وبوجود الأفق الكامبي على عمق يتراوح ما بين (8 – 18) سم.، وتتراوح نسبة الطين في مقطع التربة ما بين (22.6 – 35.27)%، وهي ذات بناء ضعيف، وتكون شديدة القساوة وقليلة النفاذية في الحالة الجافة (وزارة الزراعة، 1993). إن تميّز هذه التربة بقلة النفاذية، وضعف بنائها، قد قلّل من معامل التسرّب المائي للجريانات المائية ليزيد من حجم التصريف المائي وقدرته على جرف مكونات التربة، مما يضعف قدرتها الإنتاجية.



المصدر: اعداد الباحث

شكل (٥) انواع الترب في حوض وادي وهيدة .

5- التربة الصحراوية الحديثة:

تنتشر هذه التربة بشكل محدود في المناطق الشرقية من الحوض، وتشكل مساحتها (1.5%) من مساحة الحوض،وتتميز هذه الترب بارتفاع نسبة الحصى والحجارة فيها، حيث يظهر

أثر التجوية في تكوينها، بالإضافة إلى التعرية المائية، وغالباً ما يتعرض هذا النوع من الترب إلى الانجرافات المتكررة في المناطق الجافة. وهي عادة توجد على الانحدارات الشديدة بحيث لا تعطي فرصة لتطور التربة، وبالتالي هنالك مساحات معينة يكون فيها معدل سماكة التربة أقل من (30 سم)، (وزارة الزراعة، 1993).

تتميز الطبقة السطحية بارتفاع نسبة الحصى والحجارة بنسبة (25%) تليها طبقة رملية القوام ضعيفة البناء. ويميل لون التربة في الطبقة السطحية إلى اللون البني الداكن، وفي الطبقات السفلى، يكون بنياً باهتاً، وقوام التربة متدرج من رملي ناعم إلى حصوي رملي في الطبقات السفلى، وقدرتها على الاحتفاظ بالرطوبة قليلة.

- نتائج تحليل عينات التربة:

1- قوام التربة Soil Texture.

أمكن تحديد قوام التربة، بواسطة التحليل الميكانيكي لعينات التربة المأخوذة من أماكن متباينة في خصائصها النباتية. وتشير نتائج التحليل في الشكل رقم (6) إلى ما يلي:

1- تزايد خشونة التربة في الحوض الأدنى؛ نتيجة لتعرضها للتعرية الريحية، حيث تقوم الرياح بنقل المكونات الناعمة من التربة- الطين والسلت والمواد العضوية- لترسبها في مناطق بعيدة عن أماكن توضعها السابقة،مما يضعف من القدرة البيولوجية للتربة على إعالة الغطاء النباتي، ويتضح ذلك في منطقة معان، حيث بلغت نسبة السلت والطين والرمل (10.6%، 8.8%، 80.6%) على التوالي. وتصنف معظم الترب في مناطق الحوض الأدنى- بناءً على مثلث قوام التربة- ضمن القوام اللومي الرملي.

2- تحسن قوام التربة بالاتجاه غرباً نحو الحوض الأوسط، حيث بلغت نسبة السلت والطين في منطقتي المريغة والفيصلية (10.1%، 14.5%)، (39.6%، 13.9%) على التوالي. فيما انخفضت نسبة الرمل في هاتين المنطقتين إلى (75.4%، 46.5 %) على التوالي؛ ويفسر زيادة نعومة التربة؛ نتيجة لتحسن خصائص التربة ومقاومتها لعوامل التعرية.

3- تزايد نسبة المواد الطينية والسلت، وانخفاض نسبة الرمل في ترب الحوض الأعلى، حيث بلغت نسبة السلت والطين في منطقتي أبو اللسن والنقب (55.9%، 15.8%)، (39.6%، 40.9%) على التوالي، فيما انخفضت نسبة الرمل في هاتين المنطقتين إلى (28.3%، 18.5%) على التوالي، ويعمل زيادة كثافة الغطاء النباتي، ورطوبة التربة في الحوض الأعلى على تثبيت السلت والطين على شكل تجمعات ترابية متلاحمة، إضافة لما يوفره الغطاء النباتي من مواد عضوية، تعمل على زيادة تلاحم حبيبات التربة، مما يزيد من مقاومتها

لعوامل التعرية(Tiffen et al.,1994; Alejandro et al .,1999; Zhang ,2004) وتصنف معظم الترب في مناطق الحوض الأعلى ضمن القوام اللومي السلتي.

4- تعمل زيادة نسبة الطين والسلت في ترب الحوض الأعلى على زيادة قدرتها على الاحتفاظ بالماء وتحسين نفاذيتها[1] مقارنة بالترب الأخرى، ويظهر الشكل رقم (7) نسبة رطوبة التربة ومقدار نفاذيتها في الحوض حيث تزداد نسبة رطوبة التربة ونفاذيتها بالاتجاه نحو الحوض الأعلى، وقد بلغت نسبة رطوبة التربة في الحوض الأعلى (1.6%)[2]، فيما بلغت معدل نفاذيتها حوالي(57 ملم/ساعة).

2- درجة الحموضة PH:

يتأثر نمو النبات بشكل مباشر بحموضة التربة، وتعتبر الحموضة الخفيفة إلى المتعادلة هي الأكثر ملائمة لنمو الغالبية العظمى من النباتات، ويتراوح ذلك ما بين رقم حموضة (6.5–7.2). وتعمل زيادة درجة الحموضة على إضعاف قدرة النباتات على امتصاص الماء والعناصر الغذائية، وعندما يكون الوسط قلوياً فإن كثيراً من العناصر يترسب على شكل مركبات لا يستطيع النبات الاستفادة منها، كما أن النيتروجين يصبح أكثر عرضة للفقد من التربة على شكل غازات،مما يعمل على تدهور التربة وانخفاض إنتاجيتها (Poesen,1999; Friedel et al.,2003; Haraldssson,2003)وترتفع درجة الحموضة في ترب الحوض لتتراوح ما بين (7.2 – 7.9) وهذا بدوره يؤثر على قدرة النبات على امتصاص العناصر الغذائية، مما يؤدي إلى تدهور إنتاجيته، وزيادة تركيز العناصر السامة في محلول التربة، كما أن لحموضة التربة تأثيراً مباشراً على نشاط وتكاثر الكائنات الحية الدقيقة في التربة، ولكل نوع من الكائنات الحية مدى من الحموضة يلائم نموّه، بالإضافة إلى تأثيره المباشر على ذوبان العناصر الغذائية في محلول التربة، وتفاعلات الأكسدة والاختزال التي تتم في التربة (Aranda and Oyonarte ,2005 ; Khaznadar et al .,2008).

---

[1] تعرف النفاذية Permeability بأنها مدى قابلية التربة لامتصاص المياه السطحية خلال المقطع العمودي لتلك التربة، أي أنها تعبر عن حركة المياه خلال المقطع العمودي للتربة، وبذلك فهي تقاس بوحدة سم/ ساعة(Boul et al., 1980).

[2] يقصد برطوبة التربة بأنها كمية المياه التي تحتويها التربة قبل أن تتعرض لعملية التجفيف, ويتم قياسها من خلال حساب نسبة الفرق بين وزن عينة التربة قبل تعرضها للتجفيف وبعد تعرضها للتجفيف بأفران خاصة إلى وزن عينة التربة الجافة(Boul et al., 1980).

3- نسبة المادة العضوية Organic Matter:

تشير نتائج تحليل عينات التربة فيما يتعلق بنسبة المادة العضوية في شكل رقم (8) إلى الحقائق التالية:

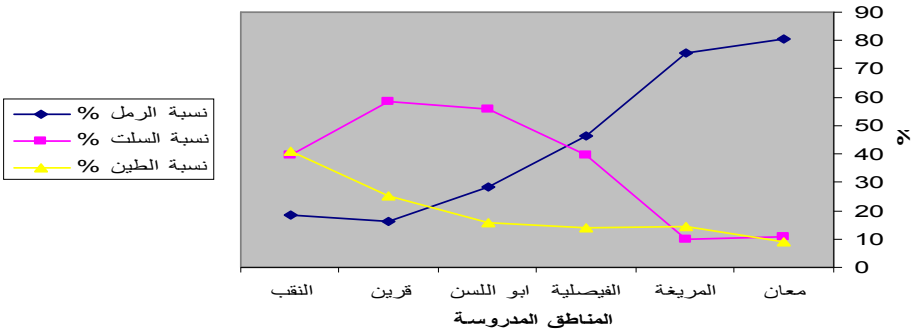
1- انخفاض نسبة المادة العضوية في ترب المناطق الشرقية ضمن الحوض الأدنى،فقد بلغت نسبتها في منطقة معان (0.18%)، وهذه النسبة حسب تصنيف منظمة FAO تقع ضمن فئة المادة العضوية المتدنّية جداً والتي تبلغ أقل من 1% (FAO,1988) ؛ويفسر هذه الانخفاض بجفاف المنطقة، وانخفاض التغطية النباتية، بالإضافة إلى نشاط التعرية الريحية في هذه المناطق.

2- انخفاض نسبة المادة العضوية في ترب الحوض الأوسط،فقد بلغت نسبتها في منطقة المريغة والفيصلية (0.25%، 0.64%) على التوالي، وهذه النسبة حسب تصنيف منظمة FAO تقع ضمن فئة المادة العضوية المتدنّية جداً والتي تبلغ أقل من 1% (FAO,1988)؛ ويفسر هذا الانخفاض بجفاف المنطقة، وانخفاض التغطية النباتية.

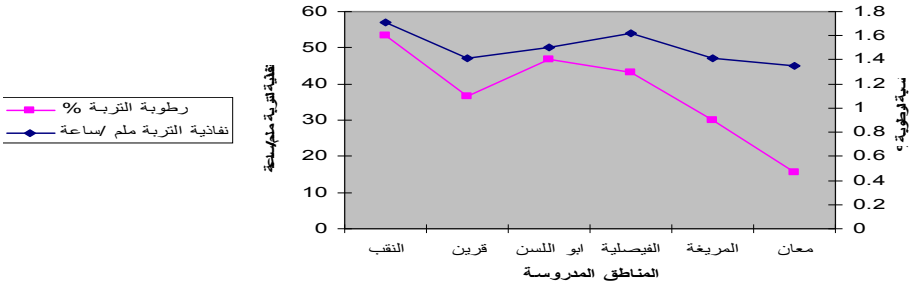
3- تزداد نسبة المادة العضوية بشكل ملحوظ في المناطق الجنوبية الغربية ضمن الحوض الأعلى، حيث تراوحت نسبتها ما بين (0.72%) في منطقة أبو اللسن و(0.83%) في منطقة النقب؛ ويفسر هذا التحسن في نسبة المادة العضوية بارتفاع معدّلات الأمطار، وزيادة نسبة التغطية النباتية.

4- تنخفض نسبة المادة العضوية في المناطق الشمالية الغربية، على الرغم من تحسن الظروف المناخية. وقد بلغت نسبة المادة العضوية في منطقة قرين (0.61%)؛ ويعود الانخفاض في نسبة المواد العضوية في هذه المناطق إلى تدهور الغطاء النباتي، وتعرض تربتها للتعرية الريحية والمائية.

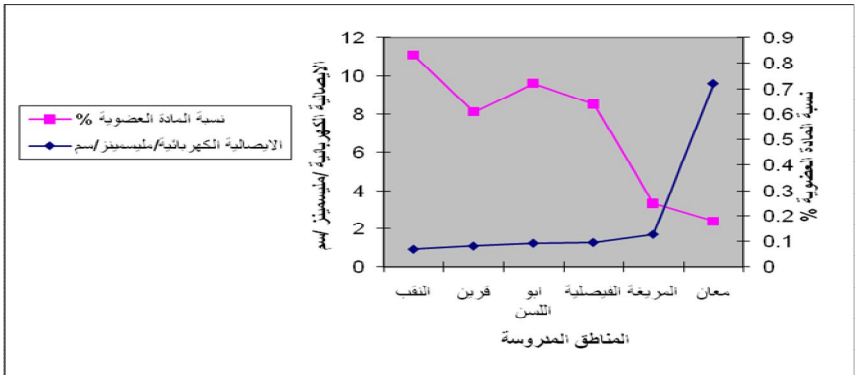
ويشير الجدول (2) لبعض الخصائص الطبيعيّة للتربة التي تؤثر في كميّة المادة العضوية حيث ترتبط المادة العضوية بعلاقة إيجابية قوية مع نفاذية ورطوبة التربة، فقد بلغ معامل الارتباط بينهما (0.84، 0.75) على التوالي، وبدلالة إحصائية (0.001)؛ وتفسّر هذه العلاقة الإيجابية بأن المواد العضوية تعمل على زيادة حجم الفراغات ما بين حبيبات التربة، الأمر الذي ينعكس على نفاذية التربة، كما أن رطوبة التربة تسرع في عملية التحلل؛ لما توفره من وسط ملائم تنشط من خلاله الكائنات في تحليل المواد العضوية، وبخاصة في ظل ارتفاع درجات الحرارة في المنطقة.



شكل (6): نسب الرمل والسلت والطين في عينات ترب حوض وادي وهيدة. المصدر: إعداد الباحث



شكل (7): رطوبة التربة ومقدار نفاذيتها في حوض وادي وهيدة. المصدر: إعداد الباحث



شكل (8): الايصالية الكهربائية ونسبة المادة العضوية في عينات ترب حوض وادي وهيدة.
المصدر: إعداد الباحث

كما دلت نتائج التحليل الإحصائي لعينات التربة على وجود علاقة إيجابية بين حموضة التربة والمادة العضوية حيث بلغ معامل الارتباط بين هذين المتغيرين (0.66) وبدلالة إحصائية (0.05).

أما العلاقة السلبية ما بين المادة العضوية والايصالية الكهربائية (0.65)؛ فتعود إلى أن عملية التحلل، التي تطرأ على المواد العضوية، تعمل على زيادة الوسط الحمضي الذي يتميز بقدرته على امتصاص الأملاح المعدنية، وبالتالي تنخفض قيمة الايصالية الكهربائية (kharin ,1999; Zhao ,2007).

جدول رقم (2): معاملات الارتباط ما بين المادة العضوية وبعض خصائص التربة في وادي وهيدة

العلاقات الإرتباطية	معامل الارتباط	الدلالة الإحصائية
المادة العضوية - نفاذية التربة	0.84	0.001
المادة العضوية - رطوبة التربة	00.75	0.001
المادة العضوية - درجة الحموضة	0.66	0.05
المادة العضوية - الايصالية الكهربائية	0.65 -	0.05

المصدر: إعداد الباحث.

4- ملوحة التربة

تعمل زيادة الأملاح في التربة على إضعاف قدرتها الإنتاجية؛ نتيجة لزيادة الضغط الإسموزي في محلول التربة، مما يؤدي إلى انخفاض قدرة النبات على امتصاص المياه والمواد الغذائية(Bestelmeyera ,2006;Adamo and) Meyer,2006 .ويتبيّن من تحليل قيم الايصالية الكهربائية[1] في شكل رقم (8) النتائج التالية:

1- تزداد ملوحة التربة بالاتجاه شرقاً حيث بلغت الايصالية الكهربائية في منطقة معان (9.6) مليسمينز/سم، ويعود السبب في زيادة نسبة الملوحة إلى جفاف المنطقة، وقد دل معامل

(1) تعبر الايصالية الكهربائية (EC) عن كمية الأملاح المعدنية القابلة للذوبان في مياه التربة، وهي تعكس مدى ملاءمة التربة للمحاصيل الزراعية المختلفة، ومعظم المحاصيل تناسبها ايصالية كهربائية للتربة لا تزيد عن(2) مليسيمنز/سم، وهناك محاصيل تظهر لديها حساسية تجاه EC إذا أصبحت تتراوح ما بين (2-4 مليسيمنز/سم) ومعظم المحاصيل الزراعية تتأثر سلباً بالايصالية الكهربائية إذا زادت عن(4) مليسيمنز/ سم.

الارتباط بين ملوحة التربة وكميّة الأمطار على وجود علاقة سلبية قوية بين هذين المتغيرين حيث بلغ معامل الارتباط (0.80)، وبدلالة إحصائية (0.001).

2- انخفاض ملوحة التربة بالاتجاه نحو المناطق الجنوبية الغربية حيث بلغت الايصالية الكهربائية في منطقتي أبو اللسن والنقب (0.95،1.26) مليسمينز/سم على التوالي، ويعود السبب في انخفاض نسبة الملوحة إلى تحسن معدّل الأمطار وقدرتها على تشكيل جريان سطحي قادر على غسل التربة من الأملاح.

3- تتميّز ترب المناطق الشمالية الغربية بزيادة ملحوظة في درجة ملوحتها مقارنة مع المناطق الجنوبية الغربية حيث تراوحت ايصاليتها الكهربائية مابين (1.14) مليسمينز/سم في منطقة قرين و(1.72) مليسمينز/سم في منطقة المريغة؛ وتفسر هذه الزيادة بانخفاض الاتجاه العام للأمطار في هذه المناطق.

4- ارتفاع الضغط الإسموزي[1] في معظم ترب الحوض؛ نتيجة لتزايد نسبة الملوحة، وقد تراوح نسبته مابين (0.34 - 3.456)، ويعمل هذا الارتفاع على تقليل النشاط الكيماوي للمياه داخل التربة، وإضعاف قدرة جذور النباتات على امتصاص المياه والمواد الغذائية من التربة، مما يؤدي إلى انخفاض قدرتها الإنتاجية.

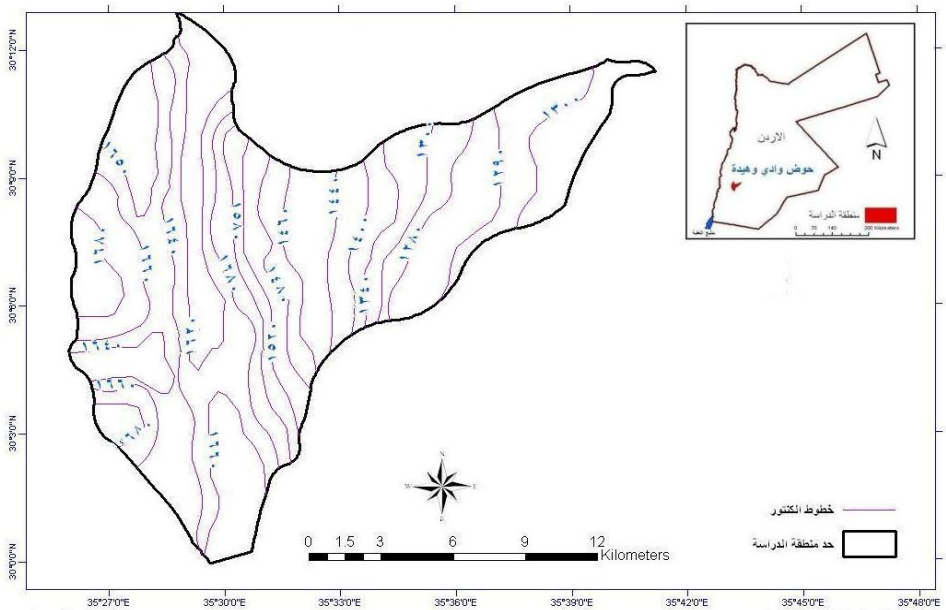
مورفولوجية السطح:

يعمل التباين الطبوغرافي في حوض وادي وهيدة على تنوع مظاهر السطح واختلاف خصائصها المورفولوجية (شكل 9). وتتشكل مظاهر السطح في حوض وادي وهيدة بشكل رئيسي من الوحدات الأرضية اللاندسكيبية التالية: المرتفعات الغربية، ومجاري الأودية، وأراضي الحماد الصواني التي تخترقها الأودية الانتشارية في الجزء الشرقي من الحوض، وقد أثرت هذه المظاهر على نحو رئيسي في كثافة الغطاء النباتي ونسبة تغطيته، فنجد أن المرتفعات الغربية ذات السفوح المتموجة، والتي تتشكل من منحدرات محدبة Convex ومقعرة Concave تميزت مناطقها المنخفضة بنسبة تغطية نباتية عالية، تراوحت ما بين (7.6 -12.2)%، وكثافة نباتية تراوحت ما بين (2.3-4.1)/م$_2$، في حين انخفضت نسبة التغطية النباتية على السفوح المرتفعة لتتراوح ما بين (4.3-8.4)%، فيما تراوحت كثافتها النباتية ما بين (1 -2.3)/م$_2$؛ ويفسر هذا التباين في نسبة التغطية والكثافة النباتية إلى أن المناطق المنخفضة تستقبل كميّة من المياه عن

(1) تم حساب الضغط الإسموزي عن طريق المعادلة التالية: الضغط الإسموزي = 0.36 × الايصالية الكهربائية للتربة / مليسيمنز/سم. (الشاطر، 1995).

طريق الجريان السطحي أكثر من الكميّة الهاطلة على المناطق المرتفعة. كذلك يؤدي ترسيب حبيبات التربة في المناطق المنخفضة إلى زيادة عمق مقطع التربة، وقدرته على الاحتفاظ بالرطوبة، مما يوفر البيئة الملائمة لنمو النباتات،بينما نجد أن عمليات الحت المائي يزداد نشاطها في السفوح الوعرة والمحدبة،مما يزيد من معدّل انجراف التربة وتدني قدرتها على إعالة الغطاء النباتي(Francis and Thornes,1990; Sauer and Ries ,2008) . وتزداد الكثافة النباتية في مجاري الأودية عن المناطق المحيطة بها، إلا أن زيادة الضغط الرعوي في هذه المناطق،أدت إلى انخفاض الإنتاجية النباتية فيها، وانخفاض الأنواع النباتية المستساغة، وقد تراوحت نسبة التغطية النباتية في مجاري الأودية ما بين (14.1-8.2) %، فيما تراوحت الكثافة النباتية ما بين (1.9 - 3.1) /م2.

أما في منطقة الحماد الصواني، التي تمثل الجزء الشرقي من الحوض، فيتميز الغطاء النباتي بأنه أكثر تجانساً من المناطق الأخرى، ويرجع ذلك إلى عدم التغير الكبير في مستوى السطح الطبوغرافي في أراضي الحماد، حيث تنخفض نسبة التغطية والكثافة النباتية فيها إلى أقل من (1.3%، 0.83/م^2) على التوالي. وبالرغم من ذلك، تزداد التغطية والكثافة النباتية في الوديان العريضة الضحلة التي تخترقها، وقد تصل التغطية النباتية في أراضي الحماد إلى حدّ الانعدام- عدا بعض الحوليات التي تنمو في فصل الربيع- كما تبين من العمل الميداني أن المناطق التي يختفي فيها وجود حصى الصوان عن سطح الحماد تظهر النباتات بكثافة أعلى، مما يشير إلى أن وجود الحصى على السطح يعيق نمو النباتات، ويقلل فرصة انتشارها. كما يعمل الحصى على تقليل مساحة السطح المعرضة لاستقبال بذور النباتات،هذا من الناحية الميكانيكية. أما من الناحية الفسيولوجية التي تؤثر أساساً في انخفاض انتشار الشجيرات المعمرة، فيرجع إلى أن الحرارة النوعية لحبيبات الحصى منخفضة بدرجة كبيرة، ولذلك فهي تستجيب بسرعة لارتفاع وانخفاض درجات الحرارة، إذ يؤدي ارتفاع الحرارة صيفاً إلى زيادة في حرارة أسطح الحصى الصوانيّة، مما يؤثر سلبياً على بادرات المعمرات ويؤدي إلى موت معظمها، وقد يكون هذا سبباً في ارتفاع التغطية النباتية في البقع الخالية من الحصى على سطحها، والتي يختفي فيها الحصى تحت حبيبات التربة أو الرمال، مما يعطي فرصة لنمو بعض النباتات. وعلى الرغم من التأثير السلبي لحبيبات الحصى على نمو النباتات فإن هذه الطبقة السطحية من حبيبات الحصى تقي التربة من التعرية الريحية التي تتأثر بها المنطقة، كما أنها تقلل من الانجراف بالمياه إذا ما حدث جريان سيلي خلال فترة التساقط المطري، وذلك بإعاقة حركة المياه الجارية، مما يزيد فرصة تشبع التربة أسفل الحصى برطوبة أكثر (Ries ,2003; Reij et al .,2005) .



شكل (٩) خطوط الكنتور لحوض وادي وهيدة. المصدر: اعداد الباحث اعتمادا على الخرائط الطوبوغرافية (١ :٥٠٠٠٠) المركز الجغرافي الملكي ١٩٩٦ والعمل الميداني

ويظهر الدور المباشر لمظاهر السطح في تحديد خصائص غطائها النباتي من خلال اختلاف درجة انحدار سطحها؛ فزيادة الانحدار يعمل على زيادة سرعة الجريان السطحي، وعدم إتاحة الفرصة الكافية للتربة للتشبع بالمياه، وبالتالي انخفاض معدّل تسرب المياه إلى الطبقات السفلى، مما يعمل على زيادة كفاءة الجريان السطحي على ممارسة عملية الحت، ونقل حبيبات التربة من المناطق المنحدرة إلى المناطق الأقل انحداراً، مما ينعكس سلبا على عمق قطاع التربة، وقدرته على إعالة الغطاء النباتي Steenekamp and Bosch ,1995; Wills and Sivakumar (,1995).

ويبين الجدول (3) العلاقة ما بين درجة الانحدار ونسبة التغطية والكثافة النباتية في الحوض، إذ نجد أن المناطق التي تزيد فيها درجة الانحدار عن (10°)، تتميز بنسبة تغطية وكثافة نباتية، منخفضة تراوحت ما بين (1.5-5.6) %، (0.58-1.9) /م^{2}على التوالي، فيما تراوحت نسبة التغطية والكثافة النباتية في المناطق التي يقل انحدارها عن (10°) ما بين (7.3-9.6) %، (2.8- 3.5) /م^{2}على التوالي.

جدول (3): العلاقة بين درجة الانحدار ونسبة التغطية والكثافة النباتية في حوض وادي وهيدة.

فئات الانحدار(°)	التغطية النباتية %	متوسط الكثافة النباتية/م^2
5-0	9.6	3.5
10-6	7.3	2.8
15-11	5.6	1.9
20-16	3.4	1.2
20<	1.5	0.58

المصدر: إعداد الباحث

نتائج التحليل الإحصائي للانحدار متعدد الخطوات:

يظهر الجدول (4) نتائج التحليل الإحصائي للانحدار المتعدد الخطوات للمتغيرات الطبيعية المؤثرة في نسبة التغطية النباتية في حوض وهيدة حيث فسّرت المتغيّرات الطبيعية (65%) من مجمل التباين في نسبة التغطية النباتية في الحوض،وقد جاء متغير الأمطار في المرتبة الأولى من حيث الأهمية في تفسير التباين في نسبة التغطية النباتية على امتداد الحوض،إذ بلغت نسبة التفسير لهذا المتغير (24%)، وبدلالة إحصائية (0.001)، فيما دل معامل الارتباط على علاقة إيجابية قوية بين المتغيرين بلغ (0.85) وبدلالة إحصائية (0.001)، وجاء متغير المادة العضوية في المرتبة الثانية. إذ فسَر ما نسبته (18%) من مجمل التباين، وبدلالة إحصائية (0.001)، ودل معامل الارتباط على وجود علاقة قوية بين المتغيرين بلغ (0.76)، وبدلالة إحصائية (0.001)، وقد جاء متغير ملوحة التربة في المرتبة الثالثة، إذ بلغت نسبة التفسير لهذا المتغير (14%)، وبدلالة إحصائية (0.001)، فيما دل معامل الارتباط على علاقة إيجابية قوية بين المتغيرين بلغ (0.70) وبدلالة إحصائية (0.001)، وقد جاء متغير درجة انحدار السطح في المرتبة الرابعة، إذ بلغت نسبة التفسير لهذا المتغير (9%)، وبدلالة إحصائية (0.03)، فيما دل معامل الارتباط على علاقة إيجابية متوسطة بين المتغيرين بلغ (0.67) وبدلالة إحصائية (0.025).

جدول (4): نتائج التحليل الإحصائي للانحدار المتعدد الخطوات للمتغيرات الطبيعية المؤثرة في نسبة التغطية النباتية في حوض وهيدة

المتغير	نسبة التفسير ٪	الدلالة الإحصائية	معامل الارتباط	الدلالة الإحصائية
التساقط المطري	24	0.001	0.85	0.001
المادة العضوية	18	0.001	0.76	0.001
ملوحة التربة	14	0.001	0.70	0.001
درجة انحدار السطح	9	0.03	0.67	0.025

المصدر: إعداد الباحث

التركيب النوعي للغطاء النباتي:

تم دراسة الأنواع النباتية السائدة في الحوض ميدانياً بعد أن تم تحليل غطاءين من الصور الجوية المتوفرة عن المنطقة لفترتين مختلفتين، أحدهما يعود لعام 1997 والاخر لعام 2008، بالإضافة إلى نتائج الدراسة التي قامت بها المنظمة العربية للتنمية الزراعية حول تطوير المراعي في جنوب المملكة الأردنية الهاشمية لعام 1979، والدراسات المتعلقة بأنواع النباتات السائدة في المنطقة لتحديد أنواع النباتات المنتشرة في الحوض، وتصنيفها إلى مجموعات نباتية مختلفة، وتحديد الأنواع النباتية التي تعرضت للتدهور. واعتماداً على ذلك فقد تم تحديد المجتمعات النباتية التالية (شكل 10):

1- مجتمع القيصوم والشيح:

تنتشر نباتات هذا المجتمع بكثرة في مجاري الأودية التي تتلّقى أمطاراً تتراوح ما بين (100 – 200) ملم سنوياً، وتشكّل ما نسبته (12.1٪) من مساحة الحوض، ويضمّ هذا المجتمع القيصوم Achillea fragrantissima ، والشيح Artemisia herba - alba ونباتات أخرى كالقبا Poa sinaica، والشنان Anabasis syriaca ،والحرمل Peganum harmala. ويتراوح ارتفاع الشيح ما بين (10-50) سم، ويتميز برائحته العطرية التي تحد من استساغته، وترعاه الأغنام في أول نموه في فصل الربيع. ويصنف الشيح من حيث الإنتاجية الرعوية من الدرجة الثانية (القضاة، 1999).

أما القيصوم فيتميز برائحته العطرية، وقلة استساغته، وتفضله الأغنام والماعز في أول نموه في الربيع حيث الرائحة خفيفة، ويتراوح ارتفاعه ما بين (10-55) سم، ويصنف من حيث الإنتاجية الرعوية من الدرجة الثانية (القضاة، 1999).

2- مجتمع الشيح والنيتول:

ينتشر هذا المجتمع النباتي في الجزء الجنوبي الغربي، ويشمل منطقة قرين والفيصلية والقاسمية وأبو اللسن والمريغة. وتبلغ مساحته حوالي (43.6 كم^2). ويضم هذا المجتمع نباتات الشيح Artemisia herba- alba، والنيتول Haloxylon articulatum، والروثة Salsola rermiculata والقيصوم Achillea fargrantissima والنصي Aristida plumosa. أما الأعشاب والحشائش السائدة في هذا المجتمع فهي: النجيلCynodon dactylon، والشعير البري Hordeum glaucum. وقد دلت الدراسة الميدانية على أن هنالك كثيراً من النباتات التي كانت سائدة في هذه المنطقة، قد تدهورت، وهي: الروثةSalsola rermiculata، والنصي Aristida plumosa، والقباPoa sinaica، والصمعة Stipa barbata. وقد حلت محلها نباتات أقل

استساغة، وذات قيمة رعوية متدنّية، كالشنان Anabasis syriaca، والحرمل Paganum hurmala، والمرار Launaea spinosa.

3- مجتمع القيصوم والشنان:

تنتشر نباتات هذا المجتمع بشكل رئيسي في الحوض الأوسط لوادي وهيدة،ويعد من أكثر المجتمعات النباتية التي تعرضت للتدهور. ويعتبر نبات الشنان من النباتات الدالة على التدخل السيئ من قبل الإنسان في المراعي الطبيعيّة، ويتراوح ارتفاعه ما بين (11-55) سم. أما نبات القيصوم فهو ينتشر إلى جانب نبات الشنان. ويتراوح ارتفاعه ما بين (10-40) سم. وقد أدى الرعي الجائر، وظروف الجفاف إلى تدهور بعض النباتات التي كانت سائدة في هذا المجتمع، كالروثة Salsola rermiculata، والشيح Artemisia herba alba، والقبا Poa sinaica، لتحل محلّها نباتات غير مستساغة كالصر Noaea mucronata، والحرمل Paganum harmala.

4- مجتمع الشنان:

تعتبر سيادة هذا النوع النباتي مؤشراً واضحاً على مرحلة التدهور المتقدمة التي وصلت إليها هذه المنطقة؛ نتيجة لسيادة ظروف الجفاف لفترات زمنية طويلة،ويصنف هذا النبات- حسب القيمة الرعوية- من الدرجة الثالثة، ويتراوح ارتفاعه ما بين (15-90) سم. مما يؤكد حجم التدهور البيئي الذي وصلت إليه هذه المنطقة.

يسود هذا المجتمع النباتي في الحوض الأدنى لوادي وهيدة، وتشكل أراضي هذا المجتمع جزءاً من أراضي الحماد التي تتميز بمناخها الجاف، وعدم صلاحية أراضيها لنمو النباتات الرعوية، وتبلغ مساحة الأراضي التي تغطيها نباتات هذا المجتمع حوالي (67.8 كم^2).

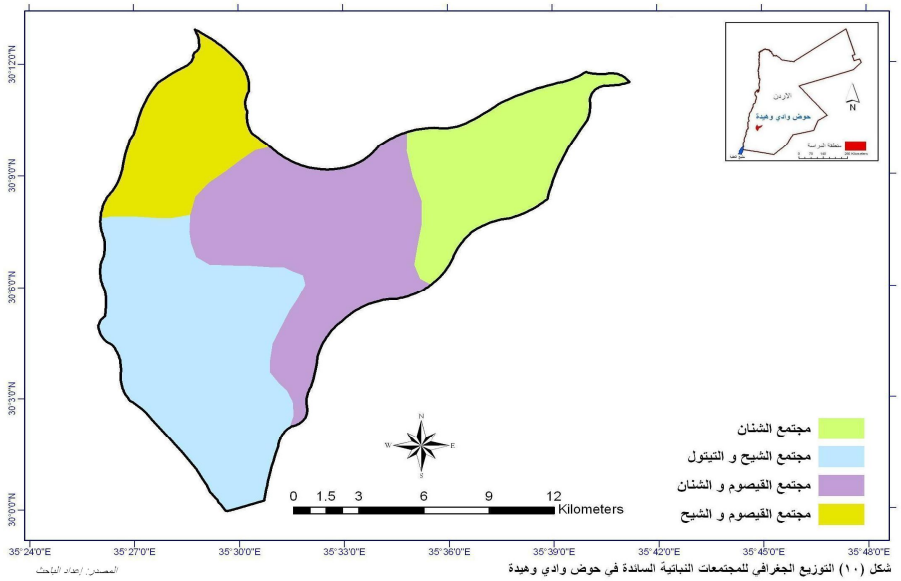
خصائص الغطاء النباتي:

تمثل خصائص الغطاء النباتي في حوض وادي وهيدة انعكاساً لظروف بيئته الحوضية الجافة، وتعكس خصائص الغطاء النباتي - من حيث الكثافة ونسبة التغطية والإنتاجية النباتية- حجم التدهور الذي تعرضت له نباتات الحوض. ويظهر الجدول رقم (5) خصائص الغطاء النباتي في الحوض، وعلى النحو التالي:

الكثافة النباتية:

تمثل الكثافة النباتية عدد النباتات في وحدة مساحية معينة (م^2). وقد تم تقديرها بعدد أفراد كل نوع نباتي موجود في وحدة القياس. ولما كانت المكونات النوعية التي يتركب منها الغطاء النباتي في حوض وادي وهيدة تختلف في نموها ابتداءً من الأعشاب الحولية وحتى

الشجيرات المعمرة، فقد استخدم الباحث شكلاً مساحياً يتناسب مع خصائص تلك النباتات؛ لقياس الكثافة النباتية في المنطقة، حيث استخدم الباحث شكلاً مساحياً مربعاً مساحته (م^2) لقياس الكثافة النباتية للأعشاب والحوليات النجيلية والمعمرات النجيلية وشبه النجيلية والمعمرات الأخرى.



المصدر: إعداد الباحث

شكل (١٠) التوزيع الجغرافي للمجتمعات النباتية السائدة في حوض وادي وهيدة

تعد الكثافة النباتية مؤشراً جيداً للحكم على حالة الغطاء النباتي ومدى التدهور الذي أصابه، وتتفاوت الكثافة النباتية في حوض وادي وهيدة تبعاً لاختلاف خصائصه الطبيعية، إذ نجد أن الكثافة النباتية ترتفع في الحوض الأعلى؛ نتيجة لتحسن الظروف الطبيعية للحوض، حيث تراوحت ما بين (2.4/م^2) في منطقة القاسمية و(3.2/م^2) في منطقة النقب، وقد انخفضت الكثافة النباتية في الحوض الأوسط؛ نتيجة لانتشار ظروف الجفاف، لتتراوح ما بين (1.75/م^2) في منطقة ضور، و(2.3/م^2) في منطقة سويمرة. كما تنخفض الكثافة النباتية بشكل واضح في الحوض الأدنى لتتراوح ما بين (0.5/م^2) في منطقة معان و(1.2/م^2) في منطقة الصدقة؛ ويرجع الانخفاض في كثافة الغطاء النباتي إلى طبيعة أراضي الحماد المغطاة بالصخور الصوانيّة التي تعيق عملية نمو النباتات، ولانخفاض معدّلات الأمطار الهاطلة عليها، وارتفاع ملوحة تربتها.

الكثافة الرعوية:

تمثل الكثافة الرعوية عدد النباتات الرعوية التي يمكن أن ترعاها الماشية في وحدة مساحية معينة (م^2)، وتم قياسها بالطريقة التي قيست بها الكثافة النباتية بعد تحديد نوعية النباتات

الرعوية المستساغة ميدانياً، ويتغير معدل الكثافة الرعوية في الحوض تبعاً لاختلاف خصائصه الطبيعية.

وتتراوح الكثافة الرعوية في الحوض مابين (0.45- 2.6)/م^2، حيث ترتفع الكثافة الرعوية بالاتجاه نحو الحوض الأعلى؛ نتيجة لتحسن الظروف المناخية، لتتراوح ما بين (1.6/م^2) في منطقة القاسمية و(2.6/م2) في منطقة النقب، بينما تنخفض الكثافة الرعوية بالاتجاه نحو الحوض الأدنى بشكل واضح، لتتراوح ما بين (0.45/م^2) في منطقة معان و(0.9/م^2) في منطقة الصدقة؛ ويعود هذا الانخفاض الى طبيعة أراضي الحماد المغطاة بالصخور الصوانيّة التي تعيق عملية نمو النباتات، ولانتشار ظروف الجفاف.

الإنتاجية النباتية:

لقد كان الاتجاه لقياس الإنتاجية النباتية شاملاً لجميع المكونات النوعية الأساسية للغطاء النباتي في الحوض بغض النظر من كونها مستساغة من قبل الحيوان أو غير مستساغة. وقد قدرت المادة النباتية من المعمرات بطريقة قص الأفرع والنموات الحديثة التي تمثل إنتاج السنة نفسها، وبالنسبة للحوليات فقد تم حصاد النبات على ارتفاع (2سم) تقريباً فوق سطح الأرض، لتقدير إنتاجيتها النباتية، باعتبارها مناسبة للحيوان بأكملها. أما الأعشاب فقد تمت عملية القص على مستوى سطح الأرض. ولتقدير الوزن الجاف للعينات النباتية تم تعريضها لعملية تجفيف، على درجة حرارة 65° ولمدة 48 ساعة، وقد تم حساب الإنتاجية النباتية للوحدة المساحية (دونم)، وذلك بأخذ عينات ممثلة[1] لهذه الوحدة المساحية (دونم) بواقع عشر عينات لكل دونم، وأخذ المتوسط الحسابي لهذه العينات، ولتحديد إنتاجية الدونم تم ضرب المتوسط الحسابي للعينات بوحدة المساحة (دونم).

وقد تراوحت الإنتاجية في الحوض ما بين (1.1 - 4.5) كغم مادة جافة/دونم. وترتفع الإنتاجية النباتية في الحوض الأعلى، لتتراوح ما بين (3.52- 4.5) كغم/ مادة جافة/ دونم؛ ويرجع سبب هذا الارتفاع إلى زيادة الكثافة النباتية؛ نتيجة لزيادة معدّل الأمطار الهاطلة على الحوض الأعلى،وتحسن خصائص التربة من حيث الرطوبة، والقوام، ونسبة المواد العضوية، وقدرتها على تجديد الغطاء النباتي.وتتناقص الإنتاجية بشكل تدريجي في الحوض الأوسط لتتراوح مابين(2.14 2.87) كغم/ مادة جافة/دونم. بينما نجد أن الإنتاجية النباتية تنخفض في أراضي الحماد ضمن الحوض الأدنى حيث تراوحت الإنتاجية النباتية مابين (1.1–1.98) كغم/

(1) بلغت مساحة العينة المدروسة (1م×1م)

مادة جافة/ دونم؛ ويرجع السبب في انخفاض الإنتاجية النباتية لأراضي الحماد لانخفاض الكثافة النباتية بسبب جفاف المنطقة، وارتفاع ملوحة التربة، وانتشار الحجارة الصوانيّة على سطح التربة.

الإنتاجية الرعوية:

تسهم المراعي الطبيعيّة في الحوض بما تنتجه من كلأ دوراً مهماً في تغطية الاحتياجات الغذائية للثروة الحيوانية، لمدة تتراوح ما بين 2-3 شهور دون تغذية تكميلية، أي ما يعادل 30% من احتياجاتها الغذائية (وزارة الزراعة، 2001)، وقد تم قياس الإنتاجية الرعوية من خلال قياس الإنتاجية النباتية للنباتات الرعوية المستساغة من قبل الحيوان في المتر المربع الواحد، وذلك بعد فصلها عن النباتات غير المستساغة للحيوان، وتم حساب الإنتاجية الرعوية للوحدة المساحية (الدونم) بنفس الطريقة التي حسبت بها الإنتاجية النباتية. ويمكن من خلال تحديد الإنتاجية الرعوية، تقدير الحمولة الرعوية للمراعي، وتجنب الرعي الجائر، وتحقيق التوازن ما بين عدد الحيوانات وطاقة الحمولة للمرعى.

وتختلف الإنتاجية الرعوية في الحوض تبعاً لاختلاف خصائص العوامل الطبيعية المؤثرة عليها، فنجد أن الإنتاجية ترتفع في الحوض الأعلى، حيث تتراوح ما بين (1.7 - 2.36) كغم/مادة جافة/ دونم؛ نتيجة لتحسن خصائص التربة ومعدّلات الأمطار الساقطة، بينما تنخفض الإنتاجية الرعوية في الحوض الأدنى حيث تتراوح ما بين (0.5 – 1.2) كغم/ مادة جافة/ دونم. ويرجع انخفاض الإنتاجية الرعوية في الحوض الأدنى إلى طبيعة خصائص السطح، وانتشار الحجارة الحصوية التي تعمل على الحد من النمو النباتي (أراضي الحماد)، بالإضافة إلى تدهور خصائص التربة وانخفاض معدّل الأمطار. وارتفاع نسبة الملوحة في التربة، وسوء النفاذية والصرف المائي، وقد أدت هذه العوامل إلى الحد من النمو النباتي في تلك الأراضي، وسيادة النباتات غير المستساغة.

ويعكس الانخفاض في الإنتاجية الرعوية بالنسبة للإنتاجية النباتية الكلية، والتي تراوحت ما بين (45-52)% حالة الموارد الرعوية المتدهورة؛ نتيجة لاختلال التوازن الطبيعي لعناصر النظام البيئي في الحوض من تربة ومياه وغطاء نباتي.

جدول (5): خصائص الغطاء النباتي في حوض وادي وهيدة.

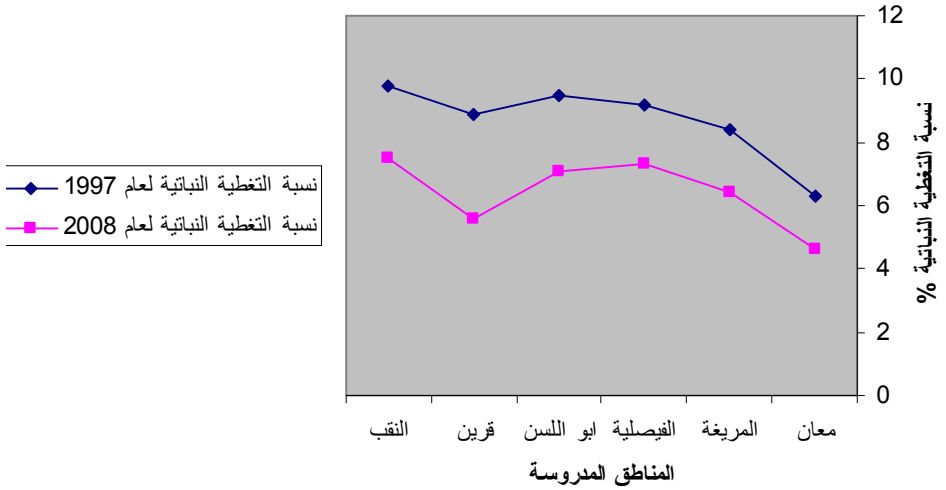
الحوض	المنطقة	معدّل الكثافة النباتية /م^2	معدّل الكثافة الرعوية /م^2	ارتفاع النبات سم	الإنتاجية النباتية كغم مادة جافة/دونم	الإنتاجية الرعوية كغم مادة جافة/دونم	التركيب النباتي
الحوض الأعلى	النقب	3.2	2.6	المدى 10-45 المعدّل 23.9	4.5	2.36	الشيح، االنيتول، النجيل
الحوض الأعلى	أبو السن	2.8	1.9	المدى 5-39 المعدّل 18.6	4.23	2.11	الشيح، النيتول، الصمعة
الحوض الأعلى	طاسان	2.6	1.85	المدى 7-30 المعدّل 19.8	3.98	1.86	الشيح، النجيل، الحرمل
الحوض الأعلى	القاسمية	2.4	1.6	المدى 6-30 المعدّل 17.6	3.52	1.70	، القيصوم، الروثة، القبا
الحوض الأوسط	سوبمرة	2.3	1.5	المدى 8-25 المعدّل 16.8	2.87	1.55	القيصوم، الشيح، البحتري، أعشاب النجيل
الحوض الأوسط	الفيصلية	1.9	1.45	المدى 7-22 المعدّل 16	2.65	1.47	القيصوم، الشيح، النجيل

الحوض الأوسط	قرين	1.8	1.4	المدى 6-20 المعدّل 16	2.49	1.33	القيصوم، الشنان، الحرمل
الحوض الأوسط	ضور	1.75	1.35	المدى 6-20 المعدّل 15.9	2.14	1.3	الشيح، القيصوم، الروثة
الحوض الأدنى	الصدقة	1.2	0.9	المدى 6-18 المعدّل 14.9	1.98	1.2	القيصوم، ألشنان
الحوض الأدنى	الصدقة	0.62	0.55	المدى 6-19 المعدّل 15.9	1.8	1.19	القيصوم، الشنان
الحوض الأدنى	وهيدة	0.52	0.45	المدى 5-17 المعدّل 15.5	1.25	0.85	القيصوم، ألشنان
الحوض الأدنى	معان	0.5	0.45	المدى 6-19 المعدّل 15.6	1.1	0.5	القيصوم، الشنان

المصدر: إعداد الباحث، العمل الميداني والصور الجوية.

نسبة التغطية النباتية:

يبين الشكل رقم (11) نسبة التغطية النباتية في حوض وادي وهيدة خلال فترتين زمنيتين (1997 و2008) حيث يستدل من تحليل الشكل على وجود تراجع واضح في نسبة التغطية النباتية في جميع أجزاء الحوض، إلا أن نسبة التراجع تختلف من منطقة لأخرى على نحو يتوافق مع شدة التدهور الذي تعرض له الغطاء النباتي في كل منطقة بعد عام 1997، فقد تراجعت نسبة التغطية النباتية بشكل كبير في الحوض الأعلى، ويظهر هذا التراجع في منطقة قرين وأبو اللسن والنقب، فقد بلغت نسبة التغطية النباتية في هذه المناطق في عام 1997 (8.9%، 9.5%، 9.8%) على التوالي، إلا أنها انخفضت في عام 2008 إلى (5.6%، 7.1%، 7.5%) على التوالي؛ ويفسر هذا التراجع بممارسة الزراعة الهامشية وإحلالها محل الأراضي الرعوية، إضافة إلى الرعي الجائر وانخفاض كميّة الأمطار عن معدّلها السنوي.كما تراجعت نسبة التغطية في الحوض الأوسط في عام 2008 لتتراوح مابين (4.6%) في منطقة الفيصلية و(6.4%) في منطقة المريغة مقارنة مع عام 1997 حيث بلغت نسبة التغطية في هاتين المنطقتين (9.2%،8.4%) على التوالي. أما الحوض الأدنى، فقد انخفضت نسبة التغطية النباتية في منطقة معان من (6.3%) في عام 1997 إلى (4.6%) في عام 2008؛ ويفسر هذا التراجع في نسبة التغطية في الحوض الأوسط والأدنى بشكل رئيسي إلى تدهور خصائص التربة وفقدانها لعناصرها الغذائية، نتيجة لجفاف المنطقة وتعرض أراضيها للتعرية الريحية.



شكل (11): التغيرات التي طرأت على نسبة التغطية النباتية في حوض وادي وهيدة في الفترة (1997-2008). المصدر: إعداد الباحث

ارتفاع الغطاء النباتي:

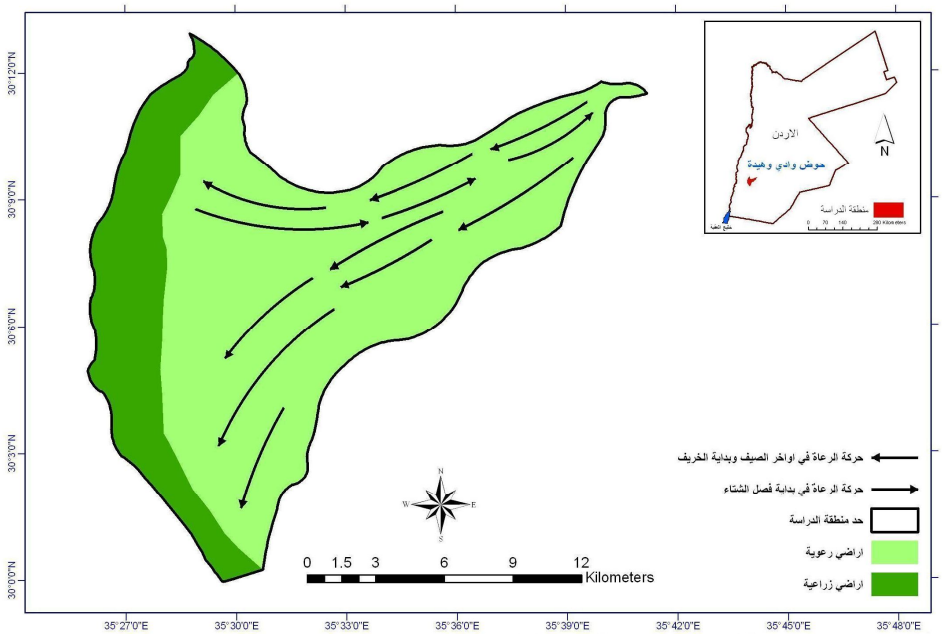
تختلف نباتات الحوض في معدّل ارتفاعها عن سطح الأرض تبعاً، لاختلاف خصائصها الفسيولوجية والظروف الطبيعية السائدة، وبخاصة كميّة الأمطار الهاطلة ورطوبة التربة. ويعكس ارتفاع النبات حجم الكتلة النباتية المتوفرة، ومدى تحسن النمو النباتي، ويتراوح معدّل ارتفاع النباتات في الحوض الأعلى مابين (10- 45) سم، فيما ينخفض بشكل تدريجي في الحوض الأوسط ليتراوح مابين (6 – 25) سم، ليصل أقل ارتفاع للنبات في الحوض الأدنى حيث يتراوح ارتفاعه مابين (5 -19) سم.

الحمولة الرعوية:

يقصد بها عدد الحيوانات التي يمكن أن ترعى في وحدة مساحية معينة، ضمن مدة زمنية محددة، وتستخدم الحمولة الرعوية في تقدير طاقة المرعى على إعالة عدد معين من الحيوانات في وحدة المساحة، ويساعد تقدير الحمولة الرعوية في الأراضي الرعوية على تطويرها، والتوصل إلى حالة التوازن البيئي بين عدد الحيوانات التي يجب إطلاقها في وحدة المساحة، وقدرة النباتات على إمدادها باحتياجاتها الغذائية.ويصعب تقدير الحمولة الرعوية لأراضي الرعي؛ بسبب التباين في كميّة الأمطار من سنة لأخرى (شكل 12).وتقدر الحمولة الرعوية للمراعي التي يقل معدّل أمطارها عن (100 ملم) بحوالي (150) دونم لرأس الغنم الواحد أي أن الدونم يعطي 2-3[1] وحدات غذائية، بينما تقدر الحمولة الرعوية لأراضي المراعي الطبيعيّة التي تتراوح أمطارها ما بين(100- 200) ملم بحوالي (100) دونم لرأس الغنم الواحد. أي أن الدونم الواحد يعطي 4.5 وحدة غذائية (وزارة الزراعة، 2001)، أما المناطق التي تزيد معدّل أمطارها عن (200 ملم)، فتقدر الإنتاجية الرعوية للدونم بعشر وحدات غذائية. وتقدر الاحتياجات السنوية للأنواع المختلفة من الحيوانات في الحوض من الوحدات الغذائية على النحو التالي:

نوع الحيوان	عدد الوحدات الغذائية اللازمة سنويا
رأس غنم	430 وحدة
رأس ماعز	400 وحدة
رأس ابل	3000 وحدة (المنظمة العربية للتنمية الزراعية، 1979).

(1) الوحدة الغذائية تعادل كيلو غرامًا واحدًا من الشعير.



المصدر: اعداد الباحث

شكل(١٢) الاراضي الزراعية والرعوية في حوض وهيدة، واتجاه حركة الرعاة خلال فصول السنة .

وبناءً على هذه المعايير المعتمدة، فقد تم حساب الحمولة الرعوية لأراضي الرعوية تبعاً لمعدّلات هطول الأمطار فيها. ويتضح من الجدول رقم (6) أن الحمولة الرعوية والقدرة الإنتاجية للأراضي الرعوية تزداد بزيادة معدّلات الأمطار حيث بلغت الحمولة الرعوية في المرتفعات الجنوبية الغربية شبه الجافة التي يزيد معدّل أمطارها عن (200 ملم) حوالي (419) رأس من الأغنام موزعة على مساحة تقدر بحوالي (18000) دونم، فيما نجد أن الحمولة الرعوية تنخفض في أراضي الحماد الصواني التي يقل معدّل أمطارها عن (100 ملم) حيث بلغت القدرة الإنتاجية الرعوية وحدتين غذائيتين لكل دونم، وبطاقة حمولية بلغت (195) رأس غنم موزعة على مساحة تقدر بحوالي (42000) دونم.

جدول (6): الحمولة الرعوية في حوض وادي وهيدة تبعاً لمعدّلات الأمطار الساقطة عليه.

المنطقة / الوحدة اللاندسكبية	المساحة بالألف / دونم	معدّل الأمطار / ملم	القدرة الإنتاجية وحدة غذائية/دونم	مجموع القدرة الإنتاجية للمنطقة /وحدة غذائية	الحمولة الرعوية للمنطقة (رأس غنم)
المراعي الجنوبية والشرقية(أراضي الحماد الصواني)	42	100	2	84000	195
مراعي المرتفعات الشمالية الغربية	21	100-150	4.5	94500	220
مراعي المرتفعات الجنوبية الغربية /مجاري الأودية	18	200فاكثر	10	180000	419

النتائج:

تضافرت العديد من المعطيّات الطبيعيّة التي أثرت سلباً على القدرة البيولوجية للغطاء النباتي في حوض وهيدة،منها:

أ- دلت نتائج التحليل الإحصائي للانحدار المتعدد الخطوات على أهمية المتغيّرات الطبيعية في تفسير التباين في نسبة التغطية النباتية في حوض وهيدة، حيث فسّرت المتغيّرات الطبيعية (65%) من مجمل التباين في نسبة التغطية النباتية في الحوض،وقد جاء متغير الأمطار في المرتبة الأولى من حيث الأهمية، إذ بلغت نسبة التفسير لهذا المتغير (24%)، وبدلالة إحصائية (0.001)، فيما دل معامل الارتباط على علاقة إيجابية قوية بين المتغيرين بلغ (0.85) وبدلالة إحصائية (0.001)، وجاء متغير نسبة المادة العضوية في التربة في المرتبة الثانية. إذ فسّر ما نسبته (18%) من مجمل التباين، وبدلالة إحصائية (0.001).

ب - انخفاض نسبة المادة العضوية في ترب الحوض،فقد تراوحت نسبتها مابين (0.18%) في منطقة معان، و(0.83%) في منطقة النقب، وهذه النسبة حسب تصنيف منظمة FAO تقع

ضمن فئة المادة العضوية المتدنّية جداً والتي تبلغ أقل من 1%؛ ويفسر ذلك بجفاف المنطقة، وانخفاض التغطية النباتية، بالإضافة إلى نشاط التعرية الريحية في هذه المناطق.

ج- تزايد خشونة التربة في الحوض الأدنى؛ نتيجة لتعرضها للتعرية الريحية ويتضح ذلك في منطقة معان، حيث بلغت نسبة السلت والطين (10.6%، 8.8%) على التوالي، فيما ارتفعت نسبة الرمل إلى (80.6%).

د- تعمل زيادة الأملاح في ترب الحوض على إضعاف قدرتها الإنتاجية؛ نتيجة لزيادة الضغط الإسموزي في محلول التربة، مما يؤدي إلى انخفاض قدرة النبات على امتصاص المياه والمواد الغذائية، وقد تراوحت قيم الايصالية ما بين (0.95- 15.21) مليسمينز/سم، فيما تراوح الضغط الإسموزي في ترب الحوض ما بين (0.34 - 3.456).

هـ- العلاقة السلبية ما بين درجة الانحدار ونسبة التغطية النباتية في الحوض، إذ نجد أن المناطق التي تزيد فيها درجة الانحدار عن (10°)، تتميز بنسبة تغطية نباتية منخفضة تراوحت ما بين (1.5-5.6) %، فيما تراوحت كثافتها النباتية ما بين (0.58 -1.9) /م^2.وتراوحت نسبة التغطية النباتية في المناطق التي يقل انحدارها عن (10°) ما بين (7.3- 9.6) %، فيما تراوحت كثافتها النباتية ما بين (2.8- 3.5) /م^2.

و- أثرت مورفولوجية أشكال السطح على نحو رئيسي في كثافة الغطاء النباتي ونسبة تغطيته، فنجد أن المرتفعات الغربية ذات السفوح المتموجة، تميزت مناطقها المنخفضة بتغطية نباتية عالية، تراوحت ما بين (7.6 -12.2)%، فيما تراوحت كثافتها النباتية ما بين (2.3-4.1) /م2؛ ويرجع هذا التحسن في نسبة التغطية النباتية إلى تلقي هذه المناطق كميات وافرة من المياه من الجريانات السطحية، بالإضافة إلى تحسن خصائص تربتها.

أما في منطقة الحماد، التي تمثل الجزء الشرقي من الحوض، فيتميز الغطاء النباتي بأنه أكثر تجانساً من المناطق الأخرى، ويرجع ذلك إلى عدم التغير الكبير في مستوى السطح الطبوغرافي في أراضي الحماد، حيث تنخفض نسبة التغطية والكثافة النباتية فيها إلى أقل من (1.3%، 0.83/م^2) على التوالي؛ ويرجع الانخفاض في كثافة الغطاء النباتي لطبيعة أراضي الحماد المغطاة بالصخور الصوانيّة التي تعيق عملية نمو النباتات، كذلك لانخفاض معدّلات الأمطار الهاطلة عليها، وارتفاع ملوحة التربة.

كما أظهرت نتائج الدراسة وجود تراجع واضح في نسبة التغطية النباتية في جميع أجزاء الحوض، إلا أن نسبة التراجع تختلف من منطقة لأخرى على نحو يتوافق مع شدة التدهور الذي تعرض له الغطاء النباتي في كل منطقة بعد عام 1997، فقد تراجعت نسبة التغطية النباتية بشكل كبير في الحوض الأعلى، ويظهر هذا التراجع في منطقة قرين وأبو اللسن والنقب، فقد بلغت نسبة

التغطية النباتية في هذه المناطق في عام 1997 (8.9%، 9.5%، 9.8%) على التوالي، إلا أنها انخفضت في عام 2008 الى (5.6%، 7.1%، 7.5%) على التوالي؛كما تراجعت في الحوض الأوسط في عام 2008 لتتراوح مابين (4.6%) في منطقة الفيصلية و(6.4%) في منطقة المريغة مقارنة مع عام 1997 حيث بلغت نسبة التغطية في هاتين المنطقتين (9.2%، 8.4%) على التوالي. أما الحوض الأدنى، فقد انخفضت التغطية النباتية في منطقة معان من (6.3%) في عام 1997 إلى (4.6%) في عام 2008.

وأظهرت الدراسة العديد من مظاهر تدهور الغطاء النباتي في الحوض وتتمثل هذه المظاهر في: انتشار النباتات غير المستساغة والضارة على حساب الأنواع المستساغة، وزيادة نشاط العمليات الجيومورفوديناميكية، وانخفاض الإنتاجية النباتية الرعوية في الحوض،وقد تراوحت الإنتاجية النباتية في الحوض مابين (1.1 – 4.5) كغم/مادة جافة/ دونم،فيما تراوحت الإنتاجية الرعوية ما بين (0.5 – 2.36) كغم/مادة جافة/ دونم.

التوصيات:

في ضوء النتائج التي توصلت إليها الدراسة، يوصي الباحث بما يلي:

1- عدم التوسع في الزراعة المطرية للمناطق الهامشية ذات القدرة الإنتاجية المنخفضة؛ لما تسببه زراعة هذه المناطق في ظل ظروف الجفاف من تعرض تربتها لعوامل التعرية بعد الحراثة، وبالتالي فقدان خصوبتها وقدرتها الإنتاجية.

2- حماية الأراضي الرعوية من التدهور، وإدارتها بشكل فعال، فقد أوضحت التقديرات الأولية لوزارة الزراعة أن إنتاجية المراعى المحمية تزداد بمقدار خمسة أمثال عما هي عليه في المراعي المفتوحة غير المحمية؛ وذلك نتيجة لحماية النباتات من الرعي الجائر والمبكر، مما يتيح لها فرصة النمو والتجديد واستعادة قدرتها الإنتاجية.

3- إتباع دورة أو خطة رعوية سليمة تنظم عملية استغلال المراعي في الحوض.

4- التوسع في إنشاء المحميات الطبيعيّة؛ لاستعادة الغطاء النباتي عن طريق التطور الطبيعي، كما تعد المحميات وسيلة فاعلة للحد من انجراف التربة بفعل عوامل التعرية.

Geographical Analyses of Natural Conditions Limiting the Vegetation cover in Oheideh Basin – Southern Jordan

Ali Hamdi Abu Saleem، *Faculty of Education Sciences،Al-Hussean Bin Talal University، Ma'an، Jordan.*

Abstract

This study deals with the natural condition limiting the vegetation cover in Oheideh Basin. It aims at showing their role in determining the characteristics of vegetation in the basin. The study، in its methodology، depended on the analysis of field measurements related to the characteristics of vegetation in relation to density، cover percentage، and productivity; the analysis of the data which was collected about the vegetation including aerial photographs for two different periods (1997 and 2008); as well as the analysis of soil samples and showing its importance in determining the characteristics of the vegetation in the Basin.

The study reached the following conclusions: firstly، the statistic analysis of the stepwise regression showed the importance of the rainfall in explaining the variance in vegetation in the basin، hence، explaining 65% of the variance which is statistically significant (0.001).

Secondly، the study showed that there was a negative relation between the percentage of vegetation، density and slope degree in the basin. Thirdly، there was a backdrop in the percentage of vegetation in all of the parts of the basin which is a logical outcome of the degradation in vegetation after 1997. This degradation is evident in the upper basin as the percentage of vegetation dropped from (8.9-9.8%) in 1997 to (5.6-7.5%) in 2008.

قدم البحث للنشر في 2009/12/27 وقبل في 2010/6/8

المراجع:

دائرة الأرصاد الجوية. (2000). **النشرة السنوية للمعلومات المناخية في الأردن**. ط1. عمان، الأردن.

الشاطر، محمد. (1995). **الأراضي المتأثرة بالملوحة**، الطبعة الأولى، المملكة العربية السعودية، مكتبة الإحساء.

القضاة، بكر. (1999). **تنمية المراعي الطبيعية في الأردن**، ط1، دار البشر، عمان، الأردن.

المركز الجغرافي الملكي (1996) **الخرائط الطبوغرافية(1-50000) لمنطقة معان**. عمان، الأردن.

المنظمة العربية لتنمية الزراعية. (1979). **دراسة تطوير المراعي في جنوب المملكة الأردنية الهاشمية**، جامعة الدول العربية، الخرطوم، السودان.

وزارة الزراعة. (1993). **المشروع الوطني لخارطة التربة واستعمالات الأراضي**، المستوى الأول، عمان، الأردن.

وزارة الزراعة. (2001). **الإستراتيجية الوطنية للمراعي**، عمان، الأردن.

Adamo, S. and Meyer, C. (2006). Aridity and desertification: Exploring environmental hazards in Jachal, Argentina, *Applied Geography*, Vol 26, Issue 1, P.P. 61 – 85.

Alejandro, P. Johann, K. Migue A. and Ana, M. (1999). Relationship of Soil characteristics to vegetation successions on a sequence of degraded and rehabilitated soils in Hondura Agriculture, *Ecosystems & Environment*, Volume 72, Issue 3, Pages 215 – 225.

Aranda, V and Oyonarte, G. (2005). Effect of vegetation with different evolution degree on soil organic matter in a semi – arid environment (Cabo de Gata – Nijar Natural Pak, SE Spain). *Journal of Arid Environments*, Volume 62, Issue 4, Pages 631 - 647.

Bestelmeyera, B. (2006). Amulti – scale classification of vegetation dynamics in arid land. *Journal of Arid Environments*, Volume 65, Issue 2, Pages 296 – 318.

Boul, W.,Hole,F and McCracken., A. (1980). *Soil Genesis*, USA, the Iowa State University press

Brown, G., (2003). Factors maintaining plant diversity in degraded areas of northern Kuwait, *Journal of Arid Environments*, Volume 54, Issue 1, Pages 183 – 194.

FAO, (1988). *Assessment of Soil Degradation*. FAO. Rome

Feoli, E. Gallizia, L. Zerihun W, (2002). Evaluation of Environmental degradation in northern Ethiopia using GIS to integrate vegetation, geomorphologic, erosion and socio – economic factors Agriculture, *Ecosystems and Environment*, Volume 91, Issue 1 – 3, Pages 313 - 325.

Francis, F. and Thornes, J. (1990). *Run off hydrographs from three Mediterranean vegetation cover types In: Thornes*, J (Ed) vegetation and Erosion Processes and Environments, Wiley, Chichester, p p 363 - 384.

Friedel, M. Sparrow, A. Kinloch, J. and Tongway, D. (2003). *Degradation and recovery processes in arid grazing lands of central Australia*. Part 2: Pages 1 – 24.

Haraldsson, R. (2003). Simulating vegetation cover dynamics with regards to long – term climatic variations in sub – arctic landscapes, *Global and Planter Change*, Volume 38, Issues 3 – 4, Pages 313 – 325.

Kharin, N., Tateishi, R. and Harahsheh, H. (1999). *Degradation of the Dry Lands of Asia*, Center for Environmental Remote Sensing, Chiba University. Japan, pp. 1 – 81.

Khaznadar, M. Vogiatzakis, N. and Griffiths, G. (2008). Land degradation and vegetation distribution in Chott El Beida wetland Algeria, *Journal of Arid Environments*, Volume 73, Issue 3, Pages 369 - 377.

Omar, S. Bhat, N. R. Shahid, S. A. and Assem, A. (2005). Land and vegetation degradation in war-affected areas in the Sabah Al-Ahmad Nature Reserve of Kuwait: A case study of Umm. Ar. Riman, *Journal of Arid Environments*, Volume 62, Issue 3, Pages 475 - 490.

Poesen, J. 1999. Soil and water components of banded vegetation patterns *CATENA*, Volum 37, Issues 1 – 2, Pages 1 – 24.

Reij, C. Tappan, G. and Belemvire, A. (2005). Changing Land management practices and vegetation on the Central Plateau of Burkina Faso (1986 – 2002) *Journal of Arid Environments*, Volume 63, Issue 3, Pages 642 - 659.

Ries, J. (2003). Monitoring of gully erosion in the central Ebro Basin by large – scale aerial photography taken from a remotely controlled blimp. *Catena*, 50. PP 309 – 328.

Sauer, T. and Ries, J.(2008). Vegetation cover and geomorphodynamics on abandoned Fields in the central Ebro Basin (Spain), *Geomorphology*, 10, p. p 267 – 277.

Steenekamp, J. and Bosch, O. (1995). The influence of rainfall on vegetation composition in different conditional states. *Journal of Arid Environments*, Volume 30, Issue 2, Pages 185 - 190.

Tiffen, M., Mortimore, M., and Gachuki, F., (1994). *More People Less Erosion Environmental in Kenya*, ACTS, Nairobi, Kenya.

Vetter, Susanne (2009). Drought, change and resilience in South Africa's arid and semi-arid rangelands. South African, *Journal of Science*, Vol. 105 Issue 1/2, p29-33.

Wills, J. Sivakumar, V. K., (1995). Combating Land Degradation in Sub-Sharan *Africa: Summary Proceedings of the International Planning Workshop for a Desert Margins Initiative*, 23 – 26 Nairobi, Kenya.

Zhang, Y. (2004). Effect of vegetation restoration on soil and water erosion and nutrient losses of a severely eroded clayey Plinthudult in southeastern China *CATENA*, Volume 57, Issue 1, Pages 77 – 90.

Zhao, Y.,(2007) Changes in vegetation diversity and structure in response to heavy grazing pressure in the northern Tianshan, *China Journal of Arid Environments*, Volume 68, Issue 3, Pages 465 - 47.