مجلة جامعة بني وليد للعلوم الإنسانية والتطبيقية
Bani Waleed University Journal of Humanities and Applied Sciences
تصدر عن– جامعة بني وليد – ليبيا
Website:https://jhas-bwu.com/index.php/bwjhas/index
المجلد العاشر ـ العدد الثاني ـ 2025 ـ الصفحات (207–218)
ISSN3005-3900

التدهور البيئي لمراعي النحل في بعض مناطق وادي العين – حضرموت – اليمن

محمد سعيد بن قديم [1*]، مراد محمد كانجي [2]، ياسر سعيد باهرمز [3]
[3.2.1] قسم العلوم، كلية التربية ، جامعة حضرموت ، حضرموت، اليمن.
m.bnqadim@hu.edu.ye

Environmental degradation of bee pastures in some areas of Wadi Al-Ain – Hadhramout – Yemen

[1] Mohammed Saeed Bn Qadim[*], [2] Murad Mohammed Kanji ,[3] Yaser Saeed Bahurmuz
[1.2.3] Department of Science, Faculty of Education, Hadhramout University, Hadhramout, Yemen.

تاريخ الاستلام: 22–02–2025 تاريخ القبول: 25–03–2025 تاريخ النشر: 24–04–2025

الملخص
أجريت الدراسة خلال الفترة من 2023/11/1م إلى 2024/4/12م لمعرفة أسباب بروز ظاهرة التدهور البيئي للغطاء النباتي بشكل عام والمراعي النحلية بشكل خاص بوادي العين الواقع على خط طول 48 شرقاً وخط عرض 15 شمالاً وقد توصلت الدراسة لجملة من الأسباب التي تؤدي إلى بروز هذه الظاهرة والتي تم حصرها في الجفاف، والإهمال من قبل الملاك، وجرف السيول، وعدم وجود التشريعات أو اللوائح أو الإجراءات لحماية الغطاء النباتي والمراعي النحلية والإصابة بالآفات الزراعية، ورعي الأغنام، والقطع الجائر للأشجار، والتصحر.

الكلمات الدالة: تدهور بيئي، غطاء نباتي، مراعي نحلية، نحل، وادي العين.

Abstract

A study was conducted during the period from 11/1/2023 to 12/4/2024 to determine the causes of environmental degradation of vegetation cover in general and bee pastures in particular in Wadi Al-Ain in the Province of Hadhramout. The study concluded the main causes of such environmental degradation were drought, neglect by owners, erosion due to flooding, lack of environmental protection legislation, regulations or procedures, infection with agricultural pests, sheep grazing, indiscriminate cutting of trees, and desertification.

Keywords: Environmental degradation, vegetation cover, bee pastures, bees, Wadi Al-Ain.

المقدمة:

يتعرض الغطاء النباتي في مناطق مختلفة من اليمن إلى ظاهرة التدهور ويقصد بتدهور الغطاء النباتي *Degradation Vegetation* بانه اضمحلال تدريجي أو مفاجئ للغطاء النباتي في مكان ما، كتدهور الغابة بفعل الاستغلال المفرط. (مصطلحات البيئة والتنمية المستدامة2006) وهو تناقص مساحة الأرض المغطاة بالغطاء النباتي عما كانت عليه في السابق، نتيجة الإزالة الكلية أو الجزئية التي تتعرض لها النباتات، الناتجة عن عدة عوامل متضمنة الأنشطة البشرية، والعوامل الطبيعية. (إبراهيم 2010) ويعزى سبب هذا التدهور في اليمن إلى عدد من العوامل الطبيعية والبشرية أهمها انجراف تربة الأودية الزراعية والمدرجات الجبلية، والعواصف الرملية، الاستغلال المفرط للمياه الجوفية، بالإضافة إلى تعاقب فترات الجفاف الطويلة، واستخدام الخشب مصدراً أساسياً للطاقة واعتماد السكان بدرجة عالية عليه كوقود للعجز في توفير الكهرباء مما أدى لوجود تهديدات خطيرة لـ 19 نوع من الأشجار الشائعة والحراجية وما يترتب عن ذلك من تدهور حاد في المراعي والموارد الخشبية وتسارع وتيرة تعرية التربة وزحف الكثبان الرملية ومن ثم التصحر، وما تودي إلية تلك العوامل مجتمعة من انخفاض ملموس في مساحات الأراضي الزراعية وانخفاض إنتاجيتها، ويقدر حجم الأراضي الزراعية المتصحرة في اليمن ما بين 3 - 5% سنوياً، بينما يقدر حجم الأراضي المتضررة بسبب انجراف التربة بحوالي 12 مليون هكتار إضافة إلى 3.8 هكتار بسبب الملوحة، ويعتمد ثلاثة أرباع السكان على الزراعة في توفير احتياجاتهم الغذائية إلا أن القطاع يتعرض لمجموعة من العوامل

البشرية والطبيعية المؤثرة والتي بمجملها تؤدي إلى إحداث وانتشار ظاهرة تدهور الأراضي وبالتالي ستعيق دور هذا القطاع مستقبلاً. (الاستراتيجية الوطنية للتنوع الحيوي والخطة التنفيذية للجمهورية اليمنية 2004).). كما تأثر قطاع النحل وإنتاج العسل اليمني بشدة، في العامين الماضيين، جراء الصدمات البيئية والمناخية. ولعل من أبرز تلك التأثيرات كان الجفاف الشديد، والفيضانات المفاجئة التي شهدتها البلاد، حيث كانت الأسوأ منذ 4 عقود. ما أدى إلى تفاقم أزمة الأمن الغذائي، وتدهور الأراضي، وبالتالي تناقص الغطاء النباتي، ومراعي النحل في البلاد (الحكيمي 2023). تأتي مشكلة تدهور الغطاء النباتي من بين أهم المشاكل البيئية التي تؤرق دولاً عديدة والجمهورية اليمنية واحده من تلك الدول التي تعاني هذه المشكلة. (العسكر، ومجيد 1995).

كما تعد النباتات ثروة طبيعية مستدامة تعطي كلاً من الحيوان والنحل والإنسان وغيرها من المخلوقات حاجتها من الغذاء والدواء وحطب الوقود وخشب البناء...إلخ، ولكن لا تعطى تلك الثروة حقها من الاهتمام والرعاية. كما أن الغطاء النباتي لوادي حضرموت فيما يحتويه من أنواع نباتية أغلبها رعوي للحيوان والنحل. قد تعرض في بعض الأودية إلى الاستغلال المفرط من قبل الإنسان مما أدى إلى بروز ظاهرة التصحر. (باطاهر 2008)

وتبرز مشكلة البحث في التدهور البيئي الحاصل لكثافة الغطاء النباتي عامةً والمراعي النحلية خاصة في وادي العين وما لهذا من أهمية كبرى لدى الحيوان والإنسان والنحل وإنتاج العسل في حضرموت وغيرها وفي ضوء ما تقدم حدد للبحث الاهداف التالي:

- حصر اسباب التدهور البيئي لكثافة نباتي السدر والسمر في منطقة الدراسة.
- حصر أسباب التدهور البيئي لكثافة مراعي النحل في منطقة الدراسة.

مواد البحث وطرائقه:

موقع الوادي:

يقع وادي العين في الهضبة الجنوبية من وادي حضرموت على خط طول 48 شرقاً وخط عرض 15 شمالاً وهو أحد الروافد الرئيسة لوادي حضرموت، وهو وادي انكساري يمتاز سطحه بالانحدار التدريجي من الجنوب إلى الشمال عند مصبه في منطقة الكسر نقطة التقاء وادي دوعن وعمد، ويتصف بالضيق وقلة العمق في الأجزاء العليا من مجراه ويزداد عمق الوادي في جزئه الأوسط حيث يصل في المتوسط (900 – 1000 متر). ويقع ضمن المكونات الادارية لمديرية وادي العين وحورة، ويبعد عن مركز المحافظة المكلا حوالين (250) كيلومتر في حين يبعد عن المركز الإداري لمديريات الوادي والصحراء سيئون (150) كيلومتر، يحده من الشرق وادي عدم و من الغرب وادي دوعن ومن الشمال مناطق سدبة وحوره ومن الجنوب منطقة رأس حويرة. باوزير (2010) ويعد من الأودية المهمة وثالث الأودية الرئيسة وهي على الترتيب من الغرب إلى الشرق وادي عمد، ووادي دوعن، ووادي العين والتي تجري مياهها من الجول الجنوبي لحضرموت وتسقي منطقة الكسر حالياً.(بن رباع 2014)

منهجية البحث

تم النزول الميداني إلى منطقة الدراسة خلال الفترة من 2023/11/1م إلى 2024/4/12م وشمل النزول جميع مناطق وقرى وادي العين وتم خلال النزول الميداني القيام بالآتي:

- **إجراء المقابلات واللقاءات:**

تم إجراء اللقاءات والمقابلات الشخصية مع وذوي الخبرة والمهتمين وبعض النحالين، وتوزيع 150 استمارة استبيان في منطقة الدراسة فيما تم تجميع 105 استمارة، وتم تفريغ البيانات المتحصل عليها وتحليلها إحصائياً بوساطة البرنامج Microsoft Excel 2010و برنامج SPSS.

- **حصر أسباب التدهور لكثافة نباتي السدر والسمر ومراعي النحل:**

تم تحديد (10) مناطق في منطقة الدراسة هي (عدب، لقلات، السفيل، تبقل، البويرقات، الجريبات، منخوب، الهشم، غورب، شرج الشريف) لحصر أسباب التدهور البيئي الحاصل لأشجار السدر وشجيرات السمر بشكل خاص من خلال حساب عدد الأشجار السليمة والأشجار المصابة المعرضة لأي مظهر من مظاهر التدهور البيئي وايجاد النسبة المئوية لكل سبب من هذه الأسباب في المساحة المحددة بهكتار واحد (100متر × 100متر) أي بمساحة تقدر بعشرة آلاف متر مربع (10000م^2) في كل منطقة، بمساحة إجمالية تقدر بنحو مائة ألف متر مربع (100000م^2)، بالإضافة إلى حصر أسباب وحجم التدهور البيئي لمراعي النحل بشكل عام. من خلال الاستبانة التي اشتملت على أهم أسباب التدهور البيئي في ضوء نتائج المسح الميداني وهي: الجفاف، الإهمال من قبل الملاك، جرف السيول، الإصابة بالآفات الزراعية، رعي الأغنام، القطع الجائر للأشجار، التصحر، جميع ماذكر (العوامل السابقة مجتمعة).

- **قياس ارتفاع الأشجار وقطر التاج:**

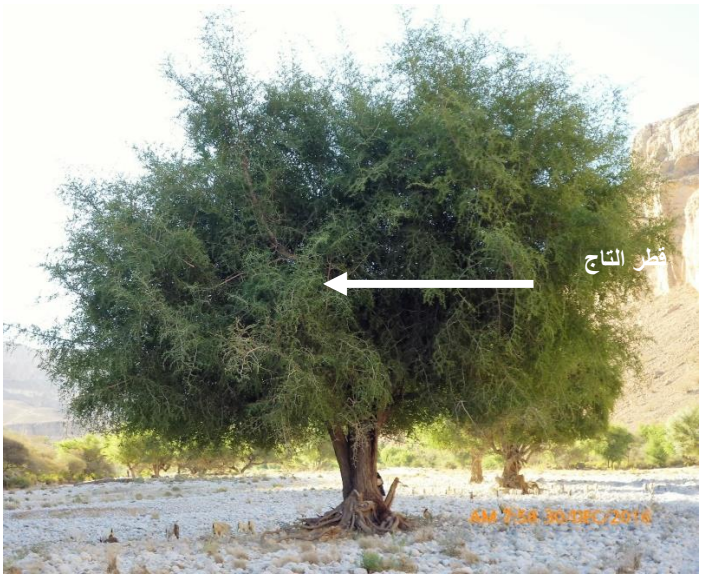
تم قياس ارتفاع الأشجار شكل (1) وقطر وحجم التاج شكل (2) لأشجار السدر وشجيرات السمر للمناطق العشر والتي تم تحديدها في منطقة الدراسة، كما تم حساب حجم التاج لأشجار السدر والسمر من خلال تطبيق القانون الرياضي لإيجاد حجم الكرة لإيجاد حجم أشجار السدر وذلك لتشابه شكل التاج لأشجار السدر مع شكل الكرة، في حين تم تطبيق القانون الرياضي لإيجاد حجم المخروط لتشابه شكل التاج لأشجار السمر مع شكل المخروط.

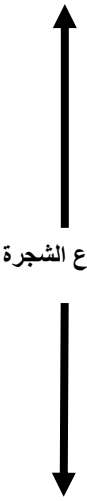
قانون إيجاد حجم الكرة $= \frac{4}{3} \times \pi \times$ نق^3

حجم التاج لأشجار السدر $= \frac{4}{3} \times 3.14 \times$ نصف القطر^3

قانون إيجاد حجم المخروط $= \frac{1}{3} \times \pi \times$ نق$^2 \times$ الارتفاع

حجم التاج لأشجار السمر $= \frac{1}{3} \times 3.14 \times$ نصف القطر$^2 \times$ الارتفاع





شكل (1) طريقة حساب ارتفاع أشجار السدر

شكل (2) طريقة حساب ارتفاع أشجار السمر

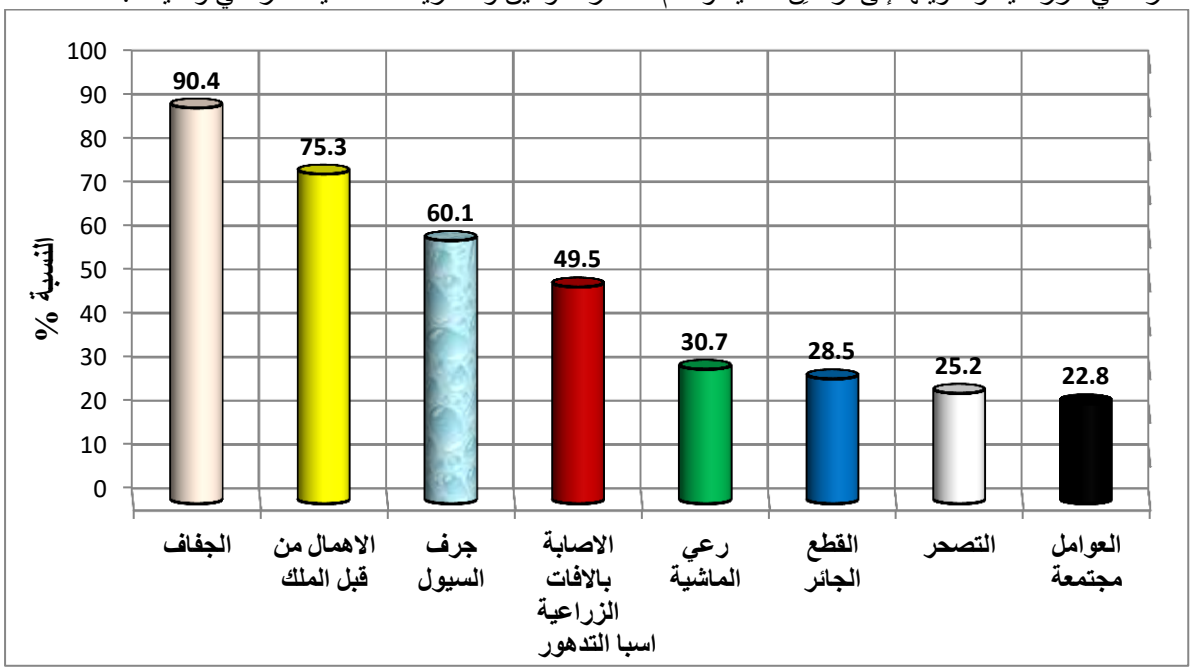
النتائج والمناقشة:

حصر اسباب تدهور كثافة نباتي السمر والسدر في وادي العين:

يتعرض الغطاء النباتي في وادي العين عامةً والمراعي النحلية خاصةً لجملة من الأسباب التي تؤدي إلى بروز ظاهرة التدهور البيئي فيها ويبين الشكل (3) أسباب التدهور البيئي لكثافة نباتي السدر والسمر بوادي العين والتي تم حصرها من خلال البيانات المتحصل عليها من عينة الاستبيان التي تضم اغلب النقاط التي اشارا اليها العديد من الابحاث كونها من الأسباب الرئيسية منها: الجفاف كون الوادي يقع ضمن الإقليم الصحراوي الجاف الشرقي لليمن وانخفاض معدل الامطار، والإهمال من قبل الملاك، وجرف السيول، والإصابة بالآفات الزراعية، ورعي الأغنام، والقطع الجائر للأشجار وغياب أي دور للدولة في حماية الغطاء النباتي بشكل عام والمراعي النحلية بشكل خاص وعدم وجود تشريعات أو لوائح أو إجراءات لحماية المراعي

النحلية من التدهور بمنطقة الدراسة، وهذا يساعد على استمرار زيادة انتشار التدهور البيئي، والتصحر، وجميع ماذكر (العوامل السابقة مجتمعة) حيث برز الجفاف السبب الرئيس للتدهور البيئي للغطاء النباتي في وادي العين بحسب إفادة 90.4% من المشاركين في الاستبيان، في حين جاء الإهمال من قبل الملاك في المرتبة الثانية بنسبة بلغت 75.3% أما جرف السيول فقد جاء في المرتبة الثالثة بنسبة 60.1% وجاءت الإصابة بالآفات الزراعية في المرتبة الرابعة بنسبة 49.5% ورعي الماشية في المرتبة الخامسة بنسبة 30.7% أما القطع الجائر للأشجار والتصحر فقد صنفا في المرتبتين الأخيرتين (السادسة والسابعة) بنسبة 28.5% ، 25.2% على الترتيب، ويرى 22.8%من المشاركين في الاستبيان أن العوامل السبعة مجتمعة تؤدي إلى إحداث هذا التدهور. وتتشابه هذه الدراسة مع دراسة حبيشان وآخرون (2004) والتي أشارت لتعرض إقليم حضرموت لظاهرة التدهور نتيجة للرعي الجائر والقطع العشوائي وكذلك موجات الجفاف المتكرر. ودراسة خنبش (2001) والتي أشارت إلى تعرض النباتات البرية وبخاصةٍ أشجار السدر في عدة محافظات للتدهور وعدم الاهتمام والرعاية، وعدم وجود عمليات زراعة جديدة وتجديد لهذه الأشجار، والتعرض للقطع والاحتطاب ورعي الأغنام الجائر على الأشجار الصغيرة منها، والجفاف، وزحف الرمال، واستصلاح الأراضي والتوسع العمراني، ممَّا أدى إلى أن تصبح هذه الأشجار غير كافية في مقابلة بالزيادة المستمرة لطوائف النحل التي ترعى عليها. ودراسة باسيود وآخرون (2019) والتي توصلت إلى ان الجفاف يعتبر السبب الرئيس للتدهور الحاصل بوادي مدر بمحافظة حضرموت.

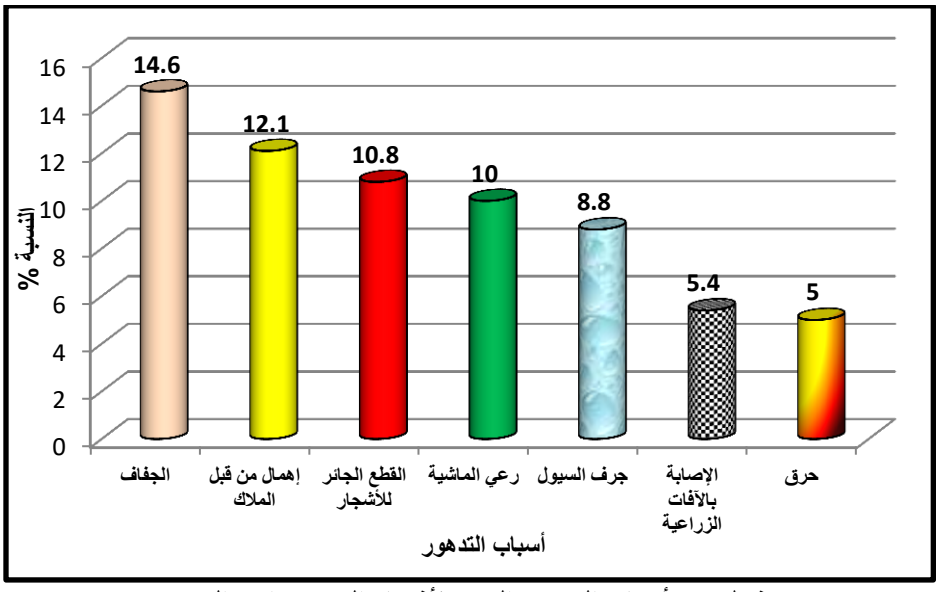
ويعود احتلال الجفاف في الوادي المرتبة الأولى إلى تذبذب كمية الأمطار الساقطة من سنة إلى أخرى وتتصف بعدم الانتظام، إذْ لاتتعدى نسبة سقوطها سنوياً بنحو 23 ملليمتر في محافظة حضرموت واعتماد الزراعة في الوادي على مياه الأمطار والسيول بشكل عام في حين يعود سبب الإهمال من قبل الملاك الى هجرة أهالي الوادي إلى المدينة ودول الخليج العربي لطلب الرزق، كما يرجع سبب ظهور جرف السيول إلى ضيق عرض الوادي وانحداره الشديد بالإضافة لتعرض الوادي إلى السيول الجارفة المتكررة خلال السنوات الماضية، في حين ان سبب القطع الجائر للأشجار يعود الى والاحتطاب استخدام الأشجار كوقود، أما بالنسبة لحرق أشجار السدر فيعود إلى قيام البعض من المزارعين في الوادي بمحاربة الطيور التي تهاجم محاصيلهم بالقضاء على هذه الشجرة التي تكون مأوى لهذه الطيور، بالإضافة الى ان معظم النحالين من خارج الوادي ولا يستفيد اهل المنطقة من هذه الشجرة على زعم قولهم، بالإضافة إلى عدم الاهتمام من قبل الدولة والتدمير الممنهج للزراعة في حضرموت من خلال عدم استصلاح الأراضي الزراعية وصيانتها بعد الكوارث الطبيعية وانشاء السدود والحواجز المائية وتبوير الأراضي الزراعية وتحويلها إلى اراضٍ سكنية وعدم اصدار القوانين والتشريعات لحماية المراعي وتنفيذها.



شكل (3) أسباب التدهور البيئي لكثافة نباتي السدر والسمر بوادي العين

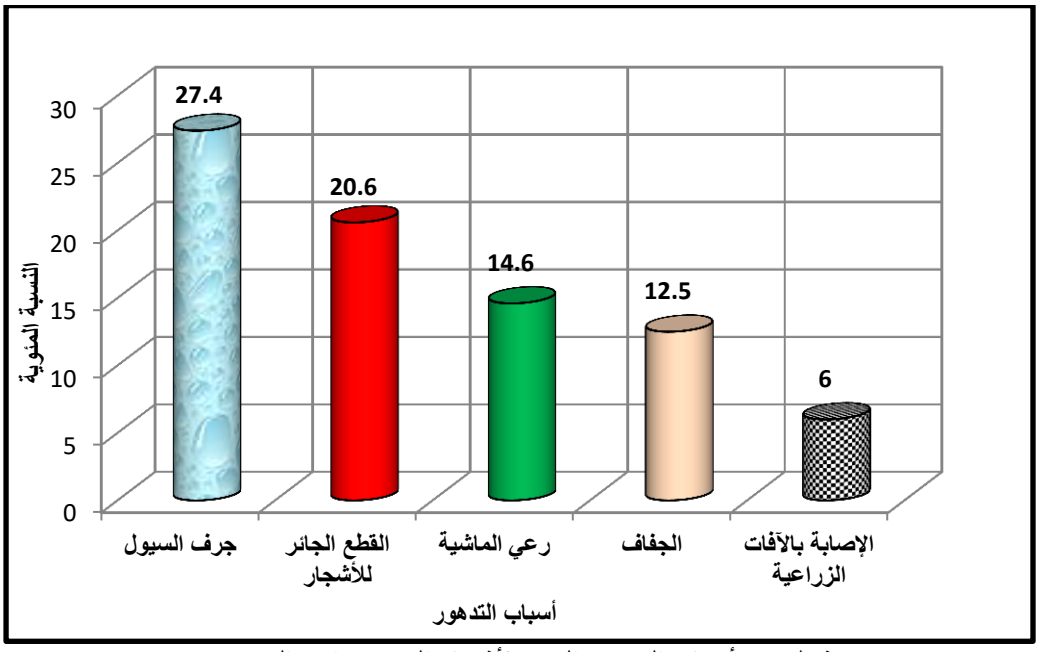
يبين الشكل (4) أن السبب الرئيس للتدهور البيئي لأشجار السدر والتي تم حصرها من خلال البيانات المتحصل عليها من عمليات المسح التي تمت للمناطق العشر المختارة على طول وادي العين يرجع إلى الجفاف في حين يأتي الإهمال من قبل الملاك في المرتبة الثانية أما والقطع الجائر للأشجار فقد جاء في المرتبة الثالثة بنسبة 14.6%، 12.1%، 10.8% على الترتيب، وجاء رعي الماشية في المرتبة الرابعة بنسبة 10%، يليها جرف السيول في المرتبة الخامسة بنسبة 8.8% ثم الإصابة بالآفات الزراعية في المرتبة السادسة بنسبة 5.4%، أما الحرق فقد جاءت في المرتبة الأخيرة بنسبة 5%، وتتفق هذه النتائج مع

النتائج المتحصل عليها من عينة المشاركين في الاستبيان ولاسيَّما في السببين الأول والثاني أما بقية الأسباب فقد تفاوتت فيما بينها بمرتبة واحدة.



شكل (4) أسباب التدهور البيئي لأشجار السدر بوادي العين

يوضح الشكل (5) أن الأسباب الرئيسة للتدهور البيئي لأشجار السمر والتي تم حصرها من خلال البيانات المتحصل عليها من عمليات المسح التي تمت للمناطق العشر المختارة على طول وادي العين ترجع إلى جرف السيول بنسبة 27.4%، في حين جاء القطع الجائر للأشجار في المرتبة الثانية بنسبة بلغت 20.6%، أما رعي الماشية فقد جاء في المرتبة الثالثة بنسبة 14.6%، وجاء الجفاف في المرتبة الرابعة بنسبة 12.5% أما الإصابة بالآفات الزراعية فقد جاءت في المرتبة الخامسة والأخيرة بنسبة 6%.



شكل (5) أسباب التدهور البيئي لأشجار السمر بوادي العين

ويرجع سبب ظهور هذه الأسباب إلى نفس الأسباب التي ذكرت في السابق لأشجار السدر في وادي العين، أما بالنسبة لسبب الإهمال من قبل الملاك لأشجار السمر فلا يسمح لها بالنمو في المساحات الخاصة بالملاك، ولاتعتبر ملكاً لأحد كونها تنمو برياً ولايتم الاهتمام بها بعكس شجرة السدر التي يكون له نوعاً من الخصوصية وتعتبر من أملاك أهالي المنطقة

وتتفق هذه النتائج مع دراسة كانجي (2014) والتي بينت أن السبب الرئيس للتدهور البيئي لأشجار السمر في وادي دوعن يعود إلى الجفاف، الإهمال من قبل الملاك ثم يأتي القطع الجائر للأشجار فجرف السيول ثم رعي الأغنام والإصابة بالآفات الزراعية. وكذلك تشابهت النتائج مع الدراسات التي ذكرت سابقاً عن أسباب التدهور البيئي لأشجار السدر.

ويبين الجدول (1) نسبة أشجار السدر والسمر السليمة والأشجار المعرضة للتدهور التي ظهر عليها أحد هذه الأسباب (جفاف، إهمال من قبل الملاك، جرف السيول، إصابة بالآفات الزراعية، رعي الماشية، قطع جائر) بحسب النتائج المتحصل عليها من المسح الميداني لبعض مناطق وادي العين، ويظهر أن نسبة الأشجار السليمة في وادي العين بلغت 33.3% في حين بلغت نسبة الأشجار المعرضة للتدهور 66.7%، ويلاحظ أن نسبة التدهور أكثر من 66% في الوادي، ويعود ارتفاع هذه النسبة إلى الجفاف وإهمال الملاك القطع الجائر للأشجار ورعي الماشية، فقلة هطول الأمطار واعتماد معظم المناطق في الري على مياه الأمطار والسيول باستثناء بعض المناطق الزراعية أدَّي إلى ارتفاع نسبة الجفاف في حين أدت هجرة السكان إلى المدينة والاغتراب وعدم تقسيم الميراث إلى إهمال الأراضي الزراعية من قبل الملاك بالإضافة إلى عدم قيام الجهات المختصة بإنشاء السدود والحواجز المائية ووضع الحلول والمعالجات المناسبة للحفاظ على التربة وعمل البرامج التوعوية عن اضرار القطع الجائر للأشجار ورعي للماشية.

جدول (1) نسبة أشجار السدر والسمر السليمة والمعرضة للتدهور بوادي العين

الأشجار	عدد الأشجار	الأشجار السليمة	الأشجار المعرضة للتدهور	نسبة الأشجار السليمة	نسبة الأشجار المعرضة للتدهور	أسباب التدهور%						
						الجفاف	إهمال من قبل الملاك	جرف السيول	الإصابة بالآفات الزراعية	رعي الماشية	القطع الجائر للأشجار	حرق
أشجار السدر	240	80	160	33.3	66.7	14.6	12.1	8.8	5.4	10.0	10.8	5.0
أشجار السمر	281	53	228	18.9	81.1	12.5	0.0	27.4	6.0	14.6	20.6	0.0

كما يبين الجدول (1) نسبة أشجار السمر السليمة والأشجار المعرضة للتدهور التي ظهر عليها أحد هذه الأسباب (جفاف، إهمال الملاك، جرف السيول، إصابة بالآفات الزراعية، رعي، قطع جائر) بحسب النتائج المتحصل عليها من المسح الميداني لبعض مناطق وادي العين، ويظهر أن نسبة الأشجار السليمة في وادي العين بلغت 18.9% في حين بلغت نسبة الأشجار المعرضة للتدهور 81.1%، ويلاحظ أن نسبة التدهور أكثر من 81% في الوادي، ويعود ارتفاع هذه النسبة في وادي العين إلى جرف السيول والقطع الجائر للأشجار والرعي، فعدم الاهتمام بهذه الشجرة لكونها تنمو في الواديان وعلى جوانب الطرقات إلى إهمال هذه الشجرة، بالإضافة إلى قيام الحطابين والرعاة باستخدام أخشاب هذه الأشجار وقوداً، وعدم وجود البديل المناسب، وعدم قيام الجهات المختصة بإنشاء السدود والحواجز المائية ووضع الحلول والمعالجات المناسبة للحفاظ على التربة وعمل البرامج التوعوية عن اضرار القطع الجائر للأشجار ورعي للماشية. كلُّ هذا أدَّي إلى تعرض هذه الشجرة للتدهور.

ويظهر الجدول (2) مقاسات أشجار السدر في بعض مناطق وادي العين، وتظهر تدهوراً واضحاً لأشجار السدر بالوادي من خلال القياسات والتي تدل على انخفاض حجم التاج للأشجار مما يودي إلى انخفاض عدد الأزهار وبالتالي انخفاض الرحيق المنتج من هذه الأشجار ويودي إلى قلة انتاج العسل حيث يلاحظ أن متوسط ارتفاع الأشجار في مناطق الوادي يتراوح بين 7 - 12.5 متراً، كما يلاحظ أن أعلى متوسط أرتفاع سجل منطقة غورب ، في حين بلغ ادنى متوسط ارتفاع في منطقة منخوب. أما متوسط قطر التاج في الوادي فيتراوح بين 6.5 – 12 متراً، ويلاحظ أن أعلى متوسط لقطر التاج سجل في منطقة السفيل، في حين بلغ ادنى متوسط لقطر التاج في منطقة منخوب. أما بالنسبة لمتوسط عمق التاج في الوادي فيتراوح بين 3.3 – 6 أمتار، ويلاحظ أن أعلى متوسط لعمق التاج سجل في منطقة السفيل، في حين بلغ ادنى متوسط في منطقة رباط منخوب. أما متوسط حجم التاج للشجرة الواحدة في الوادي فيتراوح بين143.7 – 904.3 متراً^{3}، ويلاحظ أن أعلى متوسط لحجم التاج للشجرة الواحدة سجل في منطقة السفيل، في حين بلغ ادنى متوسط في منطقة منخوب. كما بلغ متوسط أجمالي حجم التاج للأشجار في الهكتار الواحد (100متر×100متر) في مناطق الوادي 9049.4 متراً^{3}، كما يلاحظ ان الحجم الإجمالي الأعلى للتاج في الهكتار الواحد للوادي وجد في منطقة السفيل إذ بلغ 28033.9 متراً^{3} ، في حين بلغ ادنى حجم في منطقة الهشم بـ 1974.5 متراً^{3}.

وتتشابه هذه النتائج مع نتائج خنبش وآخرون (2008) و كانجي (2014) الخاصة بقياسات أشجار السدر بوادي دوعن بالنسبة لمتوسط قطر التاج وعمق التاج و حجم التاج للشجرة الواحدة ومتوسط أجمالي حجم التاج للأشجار في الهكتار الواحد.

جدول (2) مقاسات أشجار السدر لبعض مناطق وادي العين (متر)

المنطقة	عدد الأشجار/هكتار	متوسط ارتفاع الأشجار (متر)	متوسط قطر التاج (متر)	متوسط عمق التاج (متر)	متوسط حجم التاج/شجرة (متر^3)	إجمالي حجم التاج/هكتار
شرج الشريف	10	11.0	7.5	3.8	220.8	2207.8
غورب	20	12.5	11.5	5.8	795.9	15918.5
الهشم	11	8.0	7.0	3.5	179.5	1974.5

منخوب	21	7.0	6.5	3.3	143.7	3018.1
الجريبات	17	9.0	7.5	3.8	220.8	3753.3
البويرقات	18	9.0	7.5	3.8	220.8	3974.1
تبقل	30	12.5	8.5	4.3	321.4	9641.8
السفيل	31	10.5	12.0	6.0	904.3	28033.9
لقلات	42	7.8	8.0	4.0	267.9	11253.8
عدب	40	7.5	8.0	4.0	267.9	10717.9
المتوسط	24.0	9.5	8.4	4.2	354.3	9049.4

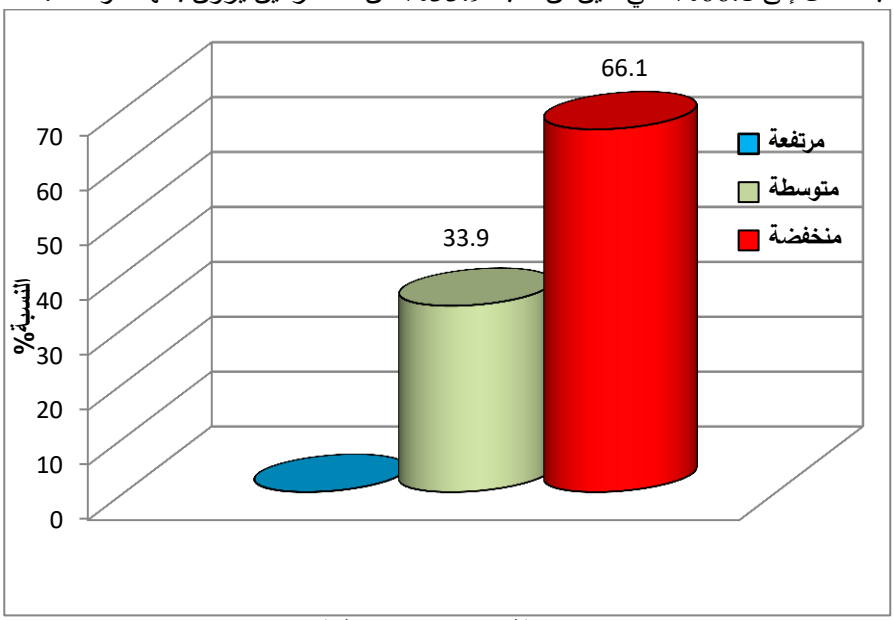
وتشير بيانات الجدول (3) إلى مقاسات أشجار السمر في بعض مناطق وادي العين، ويلاحظ أن متوسط ارتفاع الأشجار يتراوح بين 1.5 - 5 أمتار في كل مناطق الوادي، كما يلاحظ أن اعلى متوسط ارتفاع سجل في منطقة غورب، ومنخوب، والجريبات، والسفيل، في حين بلغ ادنى متوسط ارتفاع في منطقة شرج الشريف. أما متوسط قطر التاج في الوادي فيتراوح بين 1.3 – 7 أمتار، ويلاحظ أن أعلى متوسط لطول القطر سجل في منطقة غورب، في حين بلغ ادنى متوسط لطول القطر في منطقة شرج الشريف. أما بالنسبة لمتوسط عمق التاج في الوادي فيتراوح بين 0.6 – 3.5 أمتار، ويلاحظ أن أعلى متوسط لعمق التاج سجل في منطقة غورب، في حين بلغ ادنى متوسط لعمق التاج في منطقة شرج الشريف. أما متوسط حجم التاج للشجرة الواحدة في الوادي فيتراوح بين 0.6 – 64.1 متراً^{3}، ويلاحظ أن أعلى متوسط لحجم التاج للشجرة الواحدة في الوادي سجل في منطقة غورب، في حين بلغ ادنى متوسط لحجم التاج للشجرة الواحدة في منطقة شرج الشريف. كما بلغ متوسط أجمالي حجم التاج للأشجار في الهكتار الواحد (100متر×100متر) في مناطق الوادي 633 متراً^{3}، كما يلاحظ ان الحجم الإجمالي الأعلى للتاج في الهكتار الواحد للوادي وجد في منطقة منخوب إذ بلغ 2119.5 متر^3، في حين بلغ ادنى حجم في منطقة شرج الشريف بـ 9.3 متر^3. وتتشابه هذه النتائج مع نتائج كانجي (2014) الخاصة بقياسات أشجار السمر الموجودة بوادي دوعن بالنسبة لمتوسط قطر التاج وعمق التاج وحجم التاج للشجرة الواحدة ومتوسط أجمالي حجم التاج للأشجار في الهكتار الواحد.

جدول (3) مقاسات أشجار السمر لبعض مناطق وادي العين (متر)

المنطقة	عدد الأشجار/هكتار	متوسط ارتفاع الأشجار (متر)	متوسط قطر التاج (متر)	متوسط عمق التاج (متر)	متوسط حجم التاج/شجرة (متر^3)	إجمالي حجم التاج/هكتار
شرج الشريف	15	1.5	1.3	0.6	0.6	9.3
غورب	11	5.0	7.0	3.5	64.1	705.2
الهشم	29	4.5	5.0	2.5	29.4	853.7
منخوب	45	5.0	6.0	3.0	47.1	2119.5
الجريبات	40	5.0	4.0	2.0	20.9	837.3
البويرقات	35	4.0	3.5	1.8	12.8	448.8
تبقل	40	4.5	4.0	2.0	18.8	753.6
السفيل	27	5.0	3.5	1.8	16.0	432.7
لقلات	19	3.0	2.5	1.3	4.9	93.2
عدب	20	2.5	2.5	1.3	4.1	81.8
المتوسط	28.1	4.0	3.9	2.0	21.9	633.0

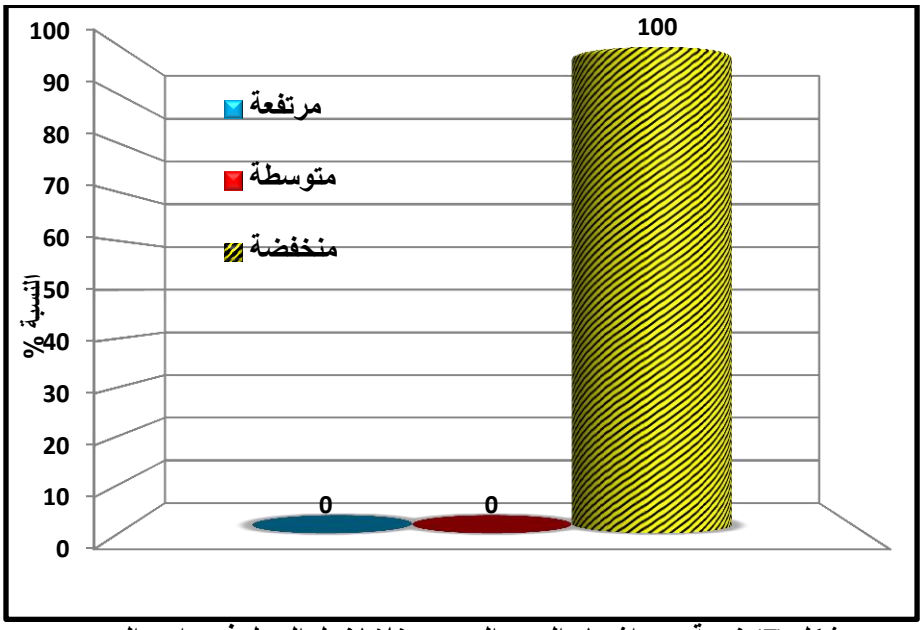
حصر اسباب التدهور البيئي لكثافة مراعي النحل:

يبين الشكل (6) ان نسبة كثافة المراعي النحلية في وادي العين منخفضة بحسب النتائج المتحصل عليها من قبل المشاركين في الاستبيان بنسبة تصل إلى 66.1%، في حين ان نسبة 33.9% من المشاركين يرون بانها متوسطة.



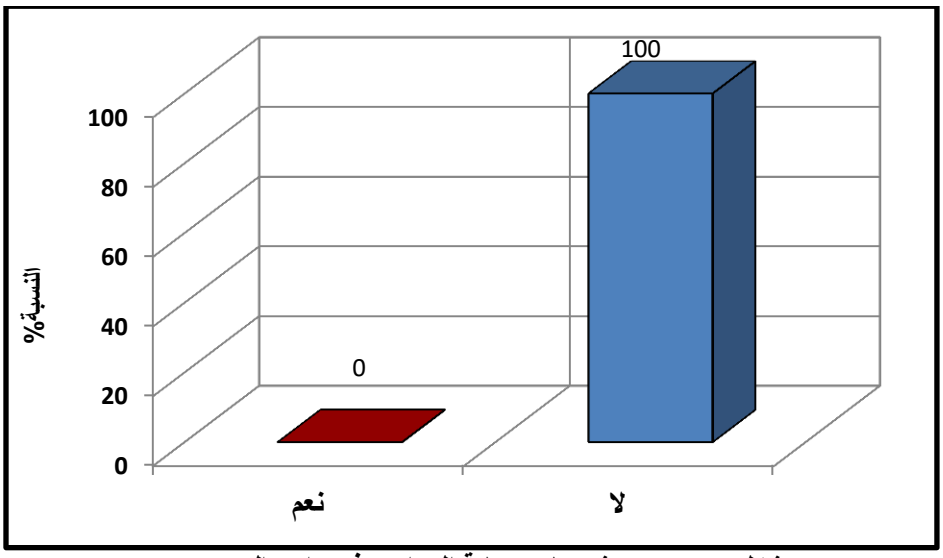
شكل (6) كثافة المراعي النحلية في وادي العين

كما يلاحظ من الشكل (7) ان نسبة عدد أشجار السدر *Zizphus spina – Christii* إلى نسبة عدد خلايا نحل العسل الموجودة بوادي العين منخفظة وغير كافية بحسب النتائج المتحصل عليها من قبل المشاركين في الاستبيان بنسبة تصل إلى 100%، مما ادى إلى زيادة الحمولة الرعوية على أشجار السدر *Zizphus spina – Christii* وانخفاض انتاجية عسل السدر (البغية) في المنطقة.



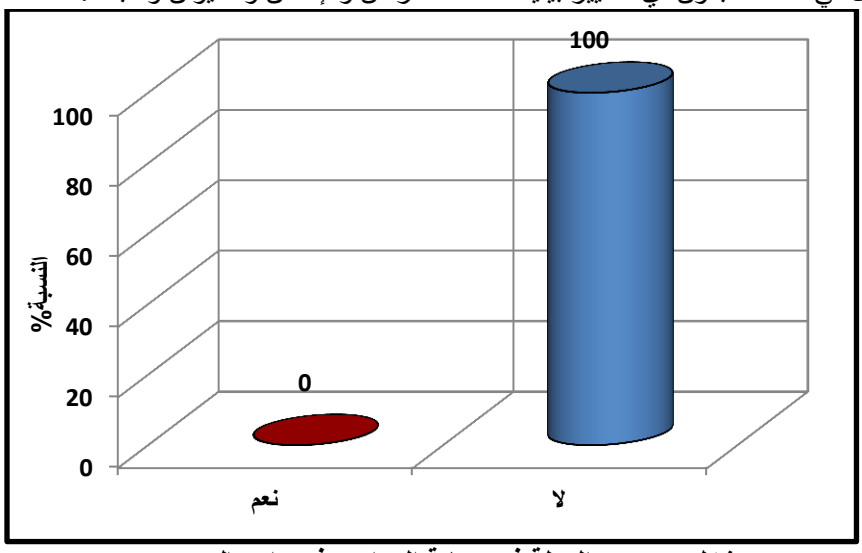
شكل (7) نسبة عدد اشجار السدر إلى عدد خلايا نحل العسل في وادي العين

وتشير نتائج الشكل (8) إلى إجماع المشاركين في الاستبيان على عدم أيّ تشريعات أو لوائح أو إجراءات لحماية المراعي النحلية من التدهور بوادي العين، وهذا يساعد على استمرار زيادة انتشار مظاهر التدهور البيئي ويؤدي إلى انخفاض كثافة المراعي النحلية وانخفاض عدد أشجار السدر مقارنة بعدد طوائف نحل العسل التى توجد في المنطقة اثناء موسم إزهاره.



شكل (8) وجود تشريعات حماية المراعي في وادي العين

كما أظهر الشكل (9) إجماع المشاركين في الاستبيان على عدم أي دور للدولة في حماية الغطاء النباتي بشكل عام والمراعي النحلية بشكل خاص من مظاهر التدهور البيئي، بل على العكس تساعد في التدمير والقضاء على الغطاء النباتي في أقليم حضرموت من خلال التخريب المبرمج للقطاع الزراعي وتحويل المساحات الزراعية الشاسعة إلى اراضٍ سكنية والسماح لشركات النفط بالعمل في المنطقة بدون اي معايير بيئية لسلامة الأرض والإنسان والحيوان والنبات.



شكل (9) دور الدولة في حماية المراعي في وادي العين

وتتفق هذه النتائج مع دراسة باشميلة (2001) والتي خلصت إلى جملة من المعوقات لتربية النحل بإقليم حضرموت مثل طول فترة الجفاف، وانجراف التربة، واستخدام المبيدات، وانتشار الآفات الزراعية كالحشرات القارضة والأرضة ومرض *Crown gail* بالإضافة إلى إصابة شجرة السمر بالطفيل ذو الأزهار الحمراء *Picosepales acacia*. ودراسة باحكيم (2001) و باحكيم (2004) والتي أشارت جملة من المعوقات في تربيه النحل وإنتاج العسل بوادي حضرموت مثل نقص مصادر حبوب اللقاح بالمراعي الطبيعية (البرية) للنحل لارتباطها بهطول الأمطار، وعدم الاهتمام بأشجار السدر وتعرضها للرعي والقطع الجائر، والزحف العمراني وتأثيره السلبي على مساحات المراعي النحلية في بعض الوديان، واختلال التوازن بين طوائف النحل والمراعي النحلية لعدم تنظيم توزيعها خلال مواسم الفيض، والتأثير السلبي لظاهرة رش المبيدات الحشرية العشوائي، وبروز ظاهرة تطفل نبات الصويلبة *Loranthus sp* والذي يؤدي إلى جفاف الأشجار وموتها. ودراسة رويشد وحبيشان (2001) والتي وخلصت إلى وجود مجموعة من العوامل التي قد تكون السبب الرئيس في حدوث التدهور البيئي الحاصل لشجرة السدر في وادي العين مثل: الجفاف وشحت الأمطار، إضافة إلى انجراف التربة والفيضانات المائية بسبب السيول التي تؤدي إلى إزالة وتحطم الكثير من الأشجار والكثير من السواقي والحواجز المائية، كذلك الاحتطاب والقطع الجائر، أيضا الهجرة السكانية للكثير من أبناء المنطقة والتي أدت إلى هجرة الأراضي الزراعية وانحسار الرقعة الزراعية وانتشار ظاهرة التصحر، وظهور مشاكل الإرث والذي أدى لتفتت الكثير من الحيازات الزراعية مما ساعد على إهمال وترك هذه

الأراضي، بالإضافة إلى الإصابة بالآفات الزراعية مثل تطفل نبات الصويلبة *Loranthus sp* والذي يؤدي إلى جفاف الأشجار وموتها. ودراسة خنبش (2000) وخنبش والغامدي (2010) والتي أشارت إلى أهم المشاكل والمعوقات التي تواجه النحالة وتعيق صناعة النحل في اليمن والسعودية وتتمثل في محدودية المراعي النحلية وتدهورها بسبب الجفاف والاستخدام غير العقلاني للمبيدات في مكافحة الآفات الزراعية، بالإضافة إلى الإصابات بالآفات الأخرى. ودراسة الشامي (2008) والتي أشارت إلى أن التدهور الكبير الذي تتعرض له مراعي النحل الطبيعية والغابات في اليمن بسبب جملة من العوامل تتمثل في التوسع الزراعي والسكني والمنشآت والطرقات على حساب المراعي الطبيعية والغابات، وكذلك الرعي والاحتطاب الجائر غير المنظم الذي أثر سلباً في معيشة النحل وإنتاج العسل وفي اقتصاد النحالين ومعيشتهم.

الاستنتاجات:

1. تعرض الغطاء النباتي والمراعي النحلية بوادي العين لجملة من المخاطر التي تؤدي لتدهورها بيئياً، ويعد الجفاف من أهمها.
2. عدم وجود التشريعات لحماية الغطاء النباتي والمراعي النحلية بوادي العين، يؤدي إلى زيادة وسرعة تدهورها بيئياً وانخفاض نسبة كثافتها.

التوصيات:

1. زيادة مساحة المراعي النحلية عن طريق المشاريع الإنمائية بمحافظة حضرموت وإقامة السدود والحواجز المائية للاستفادة من كميات مياه السيول والأمطار في أوقات الجفاف.
2. الإرشاد والتوعية العامة للرعاة والحطابين خاصةً بأهمية الغطاء النباتي في حياة الإنسان والحيوان والحفاظ عليه من عوامل التدهور، وتوفير البدائل المناسبة لسد احتياجات الرعاة وتوفير الوقود المناسب، وتفعيل النظم والقوانين اللازمة لإدارة وصون المناطق المحمية وحماية التنوع الحيوي.

المراجع

1. إبراهيم، محمود سعد (2010)، تراجع مساحة الغطاء النباتي الطبيعي جنوب شرق الجبل الأخضر، بحث لنيل شهادة الإجازة في الجغرافيا والعلوم. جامعة عمر المختار ليبيا، 31صفحة.
2. الاستراتيجية الوطنية للتنوع الحيوي والخطة التنفيذية للجمهورية اليمنية (2004)، الهيئة العامة لحماية البيئة، وزارة المياه والبيئة، الجمهورية اليمنية، 110 صفحة.
3. الشامي، عبد الملك محمد حسين(2008)، أهمية الحفاظ على مراعي النحل لزيادة إنتاج العسل، الندوة الوطنية الأولى لتربية النحل في الجمهورية اليمنية المنعقدة في الفترة من 24-25 مارس 2008، صنعاء – اليمن.
4. الحكيمي، محمد (2023)، النحالون اليمنيون يواجهون تهديدات المناخ، مقال على موقع مدونة صدى مؤسسة كارنيغي للسلام الدولي، بتاريخ 2023/2/23م https://carnegieendowment.org/sada/2023/02/yemeni-beekeepers-confront-climate-threats?lang
5. العسكر، محمود خلف، عامر عبد المطلب مجيد (1995)، الغطاء النباتي وحفظ التربة، منشورات جامعة حلب - دمشق، مطبعة ابن خلدون، صفحة10.
6. باحكيم، غازي علي (2001)، معوقات تربيه النحل وإنتاج العسل والاتجاهات العلمية لحماية وتطوير صناعة النحالة بوادي حضرموت، الندوة العلمية حول نحل العسل وشجرة السدر في الفترة 22-24 مارس2001 جامعة حضرموت للعلوم والتكنولوجيا – سيئون، المنظمة العربية للتنمية الزراعية الخرطوم أبريل 2002.
7. باحكيم، غازي علي (2004)، صناعة النحالة في وادي حضرموت _ دوعن نموذجاً، مركز عبادي للدراسات والنشر و دار حضرموت للدراسات والنشر، الطبعة الأولى، صنعاء - الجمهورية اليمنية، 117 صفحة.
8. باسيود، سالم سعيد، محمد سعيد خنبش، سالم محمد بن سلمان (2019) دراسة بيئية لنباتات مراعي النحل في واديي مدر وشحوح في وادي حضرموت، مجلة جامعة عدن للعلوم الطبيعية والتطبيقية، المجلد الثالث والعشرون، العدد الأول، ابريل 2019، صفحة 87-95
9. باشميلة، سالم محمد (2001)، واقع تربية النحل بإقليم الساحل الشرقي (شبوة، حضرموت، المهرة)، الندوة العلمية حول نحل العسل وشجرة السدر في الفترة 22-24 مارس2001 جامعة حضرموت للعلوم والتكنولوجيا – سيئون، المنظمة العربية للتنمية الزراعية الخرطوم أبريل 2002.
10. باطاهر، أحمد سالم (2009)، أهمية إدارة شجرة السدر كمرعى لنحل العسل في وادي حضرموت، المؤتمر الدولي السادس لاتحاد النحالين العرب، 17-19 مارس 2009، أبها- المملكة العربية السعودية.
11. باوزير، سالم محمد با محمد (2010)، استطلاع عن وادي العين، موقع مؤسسة وادي العين الخيرية الاجتماعية على الشبكة العنكبوتية، http://www.wadialain.org/?ShowThreed=SHOWARTICLE&Key=4C-73-7DDB&CODE=UUU333-878787-II22LL33-O7O7O7-QQQRRR
12. بن رباع، مرعي مبارك عائض (2014)، منطقة الكسر في وادي حضرموت، دراسة تاريخية اثارية، منشورات جامعة

عدن، دار جامعة عدن للطباعة والنشر، الجمهورية اليمنية – عدن – مدينة الشعب، الطبعة الأولى، 168 صفحة.
13. حبيشان، محمد علي، صالح عمر بحاح، نادية محمد قاسم (2004)، الاستخدامات الاقتصادية والتقليدية للنباتات البرية في إقليم الساحل الشرقي، تقارير لأنشطة بحثية منتهية مقدمة لاجتماع اللجنة الفنية لإقليم الساحل الشرقي المنعقد في الفترة 29-30 مايو 2004 المكلا، الهيئة العامة للبحوث والإرشاد الزراعي فرع الهيئة بالساحل الشرقي – المكلا.
14. خنبش، محمد سعيد (2000)، دراسة تحليلية لمشاكل ومعوقات تربية النحل في اليمن، الندوة العلمية حول نحل العسل وشجرة السدر في الفترة 22-24 مارس2001 جامعة حضرموت للعلوم والتكنولوجيا – سيئون، المنظمة العربية للتنمية الزراعية الخرطوم أبريل 2002.
15. خنبش، محمد سعيد (2001)، الحفاظ على أشجار السدر (العلب) *Ziziphus spina Christi* من التدهور لرفع إنتاجية العسل وتحسين جودته، مركز دراسات علوم البيئة، جامعة عدن - اليمن، صندوق تشجيع الإنتاج الزراعي والسمكي، 59 صفحة.
16. خنبش، محمد سعيد (2003)، علاقة الكثافة النباتية لأشجار السدر بإنتاج العسل، المؤتمر الدولي الثالث لاتحاد النحالين العرب في الفترة 28-31 ديسمبر 2003م، طنطا – جمهورية مصر العربية، سوق عربية مشتركة لمنتجات نحل العسل، الجزء الثاني الأبحاث، مركز نحل العسل جامعة حضرموت للعلوم والتكنولوجيا 2004، 183 صفحة.
17. خنبش، محمد سعيد، أحمد الخازم الغامدي (2010)، دراسة مشاكل ومعوقات صناعة النحل في اليمن والسعودية، خطوة نحو تحقيق التكامل بين البلدين، الندوة الدولية المشتركة تحت شعار التكامل السعودي اليمني للاستغلال الأمثل للثروة النحلية في البلدين في الفترة من 8-9 مايو 2010م تريم عاصمة الثقافة الإسلامية لعام 2010م، حضرموت – الجمهورية اليمنية.
18. خنبش، محمد سعيد، أحمد سالم باطاهر، حسين عبدالله الكثيري (2008)، دراسة ميدانية لواقع النحالة والمراعي النحلية بوادي دوعن، دار ابن خلدون للتعاون الإنمائي، ابريل 2008، 79 صفحة.
19. رويشد، علي خميس، محمد علي حبيشان (2001)، التدهور البيئي لشجرة السدر في وادي دوعن بحضرموت، الندوة العلمية حول نحل العسل وشجرة السدر في الفترة 22-24 مارس2001 جامعة حضرموت للعلوم والتكنولوجيا – سيئون، المنظمة العربية للتنمية الزراعية الخرطوم أبريل 2002.
20. كانجي، مراد محمد (2014)، دراسة بيئية للمراعي النحلية في وادي دوعن، رسالة ماجستير مقدمة لقسم علوم الحياة بكلية العلوم جامعة حضرموت، حضرموت، 114صفحة
21. مصطلحات البيئة والتنمية المستدامة (2006)، معجم عربي- فرنسي، نسخة الكترونية، المملكة المغربية، كتابة الدولة المكلفة بالماء والبيئة،47 صفحة.

References

1. Ibrahim, Mahmoud Saad (2010), The Decline of Natural Vegetation Cover in the Southeastern Green Mountain, a dissertation submitted for a Bachelor's degree in Geography and Science. Omar Al-Mukhtar University, Libya, 31 pages.
2. The National Biodiversity Strategy and Executive Plan for the Republic of Yemen (2004), General Authority for Environmental Protection, Ministry of Water and Environment, Republic of Yemen, 110 pages.
3. Al-Shami, Abdul Malik Muhammad Hussein (2008), The Importance of Preserving Beekeeping Pastures to Increase Honey Production, First National Symposium on Beekeeping in the Republic of Yemen, held from March 24-25, 2008, Sana'a, Yemen.
4. Al-Hakimi, Muhammad (2023), Yemeni Beekeepers Confront Climate Threats, an article on the Sada blog of the Carnegie Endowment for International Peace, dated February 23, 2023, https://carnegieendowment.org/sada/2023/02/yemeni-beekeepers-confront-climate-threats?lang
5. Al-Askar, Mahmoud Khalaf, and Amer Abdul Muttalib Majeed (1995), Vegetation Cover and Soil Conservation, Aleppo University Publications - Damascus, Ibn Khaldun Press, p. 10. 6. Bahakim, Ghazi Ali (2001), Obstacles to Beekeeping and Honey Production and Scientific Trends for Protecting and Developing the Beekeeping Industry in Wadi Hadhramaut, Scientific Symposium on Honey Bees and the Sidr Tree, March 22-24, 2001, Hadhramaut University of Science and Technology - Seiyun, Arab Organization for Agricultural Development, Khartoum, April 2002.
7. Bahakim, Ghazi Ali (2004), Beekeeping in Wadi Hadhramaut - Douan as a Model, Abadi Center for Studies and Publishing and Hadhramaut House for Studies and Publishing, First Edition, Sana'a, Republic of Yemen, 117 pages. 8. Basyoud, Salem Saeed, Mohammed Saeed Khanbash, and Salem Mohammed bin Salman (2019). An Environmental Study of Beekeeping Plants in the Madr and Shahuh Valleys of Hadhramaut Valley. Aden University Journal of Natural and Applied Sciences, Volume 23, Issue 1, April 2019, pp. 87-95.

9. Bashmaila, Salem Mohammed (2001). The Reality of Beekeeping in the Eastern Coast Region (Shabwa, Hadhramaut, and Al Mahrah). Scientific Symposium on Honeybees and the Sidr Tree, March 22-24, 2001. Hadhramaut University of Science and Technology - Seiyun. Arab Organization for Agricultural Development, Khartoum, April 2002.
10. Bataher, Ahmed Salem (2009). The Importance of Managing the Sidr Tree as a Honeybee Pasture in Hadhramaut Valley. Sixth International Conference of the Arab Beekeepers Union, March 17-19, 2009, Abha, Kingdom of Saudi Arabia. 11. Bawazir, Salem Mohammed Ba Mohammed (2010), A Survey on Wadi Al-Ain, Wadi Al-Ain Charitable Social Foundation website, http://www.wadialain.org/?ShowThreed=SHOWARTICLE&Key=4C-73-7DDB&CODE=UUU333-878787-II22LL33-O7O7O7-QQQRRR
12. Bin Rabaa, Marai Mubarak Ayedh (2014), Al-Kasr Region in Wadi Hadhramaut, A Historical and Archaeological Study, Publications of the University of Aden, Aden University Press for Printing and Publishing, Republic of Yemen - Aden - People's City, First Edition, 168 pages.
13. Habishan, Muhammad Ali, Saleh Omar Bahah, and Nadia Muhammad Qasim (2004), Economic and Traditional Uses of Wild Plants in the Eastern Coast Region, Reports on Completed Research Activities Submitted to the Meeting of the Technical Committee for the Eastern Coast Region, held on May 29-30, 2004, Mukalla, General Authority for Agricultural Research and Extension, Eastern Coast Branch, Mukalla.
14. Khanbash, Muhammad Saeed (2000), An Analytical Study of the Problems and Obstacles to Beekeeping in Yemen, Scientific Symposium on Honeybees and the Sidr Tree, held on March 22-24, 2001, Hadhramout University for Science and Technology, Sayoun, Arab Organization for Agricultural Development, Khartoum, April 2002.
15. Khanbash, Muhammad Saeed (2001), Preserving Sidr Trees (Ziziphus spina Christi) from Deterioration to Increase Honey Production and Improve its Quality, Center for Environmental Science Studies, University of Aden, Yemen, Agricultural and Fisheries Production Promotion Fund, 59 pages. 16. Khanbash, Muhammad Saeed (2003), The Relationship between Plant Density of Sidr Trees and Honey Production, Third International Conference of the Arab Beekeepers Union, December 28-31, 2003, Tanta, Arab Republic of Egypt, Arab Common Market for Honeybee Products, Part Two: Research, Honeybee Center, Hadhramout University for Science and Technology, 2004, 183 pages.
17. Khanbash, Muhammad Saeed, and Ahmad Al-Khazem Al-Ghamdi (2010), A Study of the Problems and Obstacles to the Beekeeping Industry in Yemen and Saudi Arabia: A Step Towards Integration between the Two Countries, Joint International Symposium Under the Slogan "Saudi-Yemeni Integration for Optimal Utilization of Bee Resources in the Two Countries," May 8-9, 2010, Tarim, Capital of Islamic Culture for 2010, Hadhramout, Republic of Yemen. 18. Khanbash, Muhammad Saeed, Ahmed Salem Bataher, and Hussein Abdullah Al-Kathiri (2008), A Field Study of the Reality of Beekeeping and Beekeeping Pastures in Wadi Doan, Ibn Khaldun House for Development Cooperation, April 2008, 79 pages.
19. Ruwaished, Ali Khamis, and Muhammad Ali Habishan (2001), Environmental Deterioration of the Sidr Tree in Wadi Doan, Hadhramaut, Scientific Symposium on Honey Bees and the Sidr Tree, March 22-24, 2001, Hadhramaut University of Science and Technology - Seiyun, Arab Organization for Agricultural Development, Khartoum, April 2002.
20. Kanji, Murad Muhammad (2014), An Environmental Study of Beekeeping Pastures in Wadi Doan, Master's Thesis submitted to the Department of Life Sciences, Faculty of Science, Hadhramaut University, Hadhramaut, 114 pages.
21. Environmental and Sustainable Development Terms (2006), Arabic-French Dictionary, Electronic Version, Kingdom of Morocco, Secretariat of State for Water and Environment, 47 pages.