Journal of Nature, Life and Applied Sciences
Volume (5), Issue (4) : 30 Dec 2021
P: 63 - 97

AJSRP
ISSN: 2522-3356

مجلة العلوم الطبيعية والحياتية والتطبيقية
المجلد (5)، العدد (4) : 30 ديسمبر 2021م
ص: 63 - 97

Spatial analysis of Prosopis Juliflora trees، its environmental and developmental effects on Wadi Yiba in the southwest of Saudi Arabia

Norah Ali Alshehri
King Khalid University || KSA

Abstract: Prosopis Juliflora is an invasive shrub or tree native to South American countries. It is one of the most important exotic and invasive organisms that are spread in the Kingdom of Saudi Arabia. This study concentrates on investigating the widespread of Prosopis Juliflora in Wadi Yiba، located in the southwest of the Kingdom، and given the possibilities offered by geographic information system (GIS) and remote sensing to help determine the areas of spread of the plant and its size، and to take the best capabilities، especially with regard to processing and analyzing large and diverse spatial information، the present research aims to use this in evaluating the current and future situation of the spread of plants in Wadi Yiba، and the extent of its impact on the environment، while suggesting appropriate ways to manage it. The research relied on the use of Landsat images، working with the subtraction method، and subjecting the images to the object-oriented classification، by taking 30 specimens for each cover and merging these specimens، and the layers of vegetation cover were derived using the normalized difference vegetation index (NDVI) for each year. The research concluded that there is a concentration in the spread of Prosopis Juliflora in the center and north of Wadi Yiba، especially in the city of Therban and villages of Al-Balqa'a، Al-Tala'i، Sabt Al-Jara، and Khamis Harb، with a spread along the valley to the estuary. At the end، the research recommended the establishment of a research center for the study of Prosopis Juliflora in Assir region، and an attempt to develop economic plans to benefit from Prosopis Juliflora in Wadi Yiba.

Keywords: Prosopis juliflora -Yipe valley-Vegetation-the environment-Invasive plant.

التحليل المكاني لأشجار البرسوبس وآثاره البيئية والتنموية على وادي يبة جنوب غرب المملكة العربية السعودية

نورة علي الشهري
جامعة الملك خالد || المملكة العربية السعودية

المستخلص: البرسوبس جوليفلورا Prosopis Juliflora هي شجرة غازية تعود بأصلها الى بلدان أمريكا الجنوبية. وهي من أهم الكائنات الدخيلة الغازية انتشاراً في المملكة العربية السعودية. تركز هذه الدراسة على استقصاء انتشار نبات البرسوبس جوليفلورا في وادي يبة الواقع جنوب غرب المملكة ، ونظراً للإمكانات التي يوفرها نظم المعلومات الجغرافية (GIS) والاستشعار عن بعد للمساعدة في تحديد مناطق انتشار النبات وحجمه والاستفادة الأعظم منه، خاصة فيما يتعلق بمعالجة وتحليل المعلومات المكانية الكبيرة والمتنوعة ، يهدف البحث الحالي إلى الاستفادة من ذلك في تقييم الوضع الحالي والمستقبلي لانتشار النباتات في وادي يبة ، ومدى تأثيره على البيئة مع اقتراح الطرق المناسبة للتعامل معها. اعتمد البحث على استخدام صور لاندسات Landsat، والعمل بطريقة الاستقطاع، وإخضاع الصور للتصنيف الموجة، بأخذ 30 عينة للغطاء النباتي ودمج هذه العينات ، .وقد تم اشتقاق طبقات الغطاء النباتي باستخدام مؤشر فرق الغطاء النباتي (NDVI) لكل عام. وخلص البحث إلى أن هناك تركيزا في انتشار البرسوبس جوليفلورا في وسط وشمال وادي يبة ، خاصة في مركز ثربان وقرى البلقعة والطلاليع وسبت الجارة وخميس حرب ، مع امتداد الوادي حتى المصب. وفي النهاية أوصى البحث بإنشاء مركز بحثي لدراسة البرسوبس جوليفلورا بمنطقة عسير ومحاولة وضع خطط اقتصادية للاستفادة من البرسوبس بوادي يبة.

الكلمات المفتاحية: البرسوبس _ وادي يبه _ الغطاء النباتي _ البيئة _ النبات الغازي

الإطار العام

المقدمة

يمثل الغطاء النباتي أهم الموارد الطبيعية المتجددة التي يعتمد عليها سكان الأراضي الجافة وشبه الجافة فهو يلبي معظم المتطلبات الغذائية لهم، ولحيواناتهم، وللحيوانات البرية التي تعيش في بيئتهم. وقد أدخلت الأنواع النباتية الخشبية عمداً على الصعيد العالمي في عددٍ من المناطق القاحلة، وشبه القاحلة رغبة في صد الرمال والزينة، وتوفير بعض السلع لفقراء الريف، ومع مرور الوقت تم اكتشاف غازية هذا النبات؛ ففي كينيا فترة الثمانينيات انتشر بسرعة في المزارع الأصلية، وكوّن مناطق جديدة، وكذلك في أفريقيا عندما تدهوره الأراضي الجافة بسبب الجفاف الساحلي فترة السبعينيات أعطى ذلك أولوية لزراعة مثل هذه الأشجار، وقد تمّت زراعتها أيضاً في الأراضي الجرداء والمتدهورة حيث لا يمكن أن تنمو النباتات الأصلية لتقليل تآكل التربة والعواصف الترابية (Eckert،Atzberger،Immitzer)،2017 ويأتي هذا البحث حول انتشار أشجار البرسوبس prosopis في وادي يبة، وتأثير غزو النبات الغازي على النظم الايكولوجية، والأنواع المحلية بشكل شديد وغير قابل للإصلاح في أغلب الأحيان. وتعتبر الأنواع النباتية الغازية من أكبر التهديدات للتنوع البيولوجي النباتي في موطنها الجديد لتصبح الأنواع النباتية الغازية منافسة للحيوانات المفترسة في شراستها وشدة الانتشار، تمثل أجهزة إرسال أمراض للنبات المحلي. وينتشر نبات البرسوبس prosopis في منطقة الدراسة على طول امتداد وادي يبة من مركز ثربان إلى محافظة القنفذة حيث يبلغ طول الوادي 101كم. وتركز الدراسة الحالية على استخدام الاستشعار عن بعد، ونظم المعلومات الجغرافية؛ لقدرتها الفائقة على تقديم معلومات غزيرة عن الأرض، وتلعب دوراً مهماً في المراقبة المستمرة للأرض ومواردها المختلفة مما يساعد على دراسة الظواهر سريعة التغير مثل النمو العمراني، وتناقص الأراضي الزراعية، والتعدي على الأودية ورصد ومتابعة الغطاء النباتي في الوادي.

مشكلة الدراسة

تعتبر الأنواع النباتية الغازية واحدة من أعظم التهديدات للتنوع البيولوجي النباتي؛ فهي مفترسة ومنافسة للطفيليات، وتنقل الأمراض للنبات المحلي وقد تسبب انقراضه، وتتعرض منطقة الدراسة إلى تغير في التنوع النباتي الطبيعي من خلال الانتشار السريع والنشط لأشجار البرسوبس وعدم القدرة على إدارتها؛ مما ينعكس سلباً على النبات المحلي. وقد يساهم أنتشارها بدلاً عن النبات المحلي في هلاك الحيوانات ايضاً كما أن انتشار نبات البرسوبس في وادي يبة يعمل على إغلاق مجاري السيول مما قد يساعد مستقبلا على حدوث الفيضانات.

أهداف الدراسة

1. حصر المهددات الحالية والمستقبلية لانتشار نبات البرسوبس *prosopis* juliflor
2. تحديد الانتشار المكاني لنبات البرسوبس على امتداد وادي يبة في الأعوام (2005-2010-2015-2020).
3. إبراز ملامح التغير في خمس فئات رئيسية: الكتلة العمرانية، الأراضي الزراعية، الأراضي الفضاء، المراعي، نبات البرسوبس.
4. توضيح اثر البرسوبس على البعد البيئي باعتباره أحد اهداف رؤية 2030واحد ركائز التنمية المستدامة.

منهجية الدراسة

تعتمد الدراسة على المنهج الوصفي من حيث دراسة عوامل انتشار النبتة ونتائج أثر قيامها، وتحليل المعلومات الحقلية، وكذلك تحليل المرئيات الفضائية بتطبيق مؤشر دليل النبات، وهو أحد الأساليب التي يمكن توظيفها في دراسة المناطق الزراعية للتمييز بين أنواع النبات وانتشارها، ويقوم الاستشعار عن بعد بالاستفادة من الطريقة التي تعكس بها النباتات الطاقة الكهرومغناطيسية الساقطة، والحصول على معلومات حول الغطاء النبات.والمنهج التطبيقي النفعي من خلال وضع حزمة من الحلول والتوصيات لمعالجة التدهور في أنتشار النبات الغازي وقد استخدم العمل الحقلي في حصر النبات باستخدام طريقة براون بلانكويت -Braun Blanquet في اختيار مقاطع طولية وعرضية لمناطق مختلفة من الوادي والتي تم على أساسها اختيار مربعات بطول 10 أمتار، وعرض 10أمتار. http://serc.fiu.edu/seagrass/!CDreport/methodsbb.htm

الأسلوب المنهجي للدراسة

1. دراسة ميدانية للموقع؛ بهدف الحصول على إحداثيات نبات البرسوبس وجمع المعلومات الاستطلاعية، وتم تحديد أكثر من 30 نقطة لانتشار النبات باستخدام جهاز تحديد المواقع (GBS)لربطها فيما بعد ببيانات اللقطات الفضائية
2. تطبيق مؤشر دليل النبات بالاعتماد على نظم تحليل المرئيات الفضائية تم فيها أخذ النطاق الخاص لمعادلة ndvi وتم تطبيق المعادلة ب (Raster Calculator)
3. تطبيق أسلوب الدمج بين المرئيات بواسطة أداة layer stack باستخدام برنامج (Erdas imaging 2014).
4. الأسلوب الكمي الكارتوجرافي في تمثيل البيانات.

مصادر ومعلومات وبيانات الدراسة

البيانات الأساسية والثانوية:

1. المكتبات العامة والخاصة: كان استخدام هذا المصدر بهدف الحصول على المعلومات المتوفرة في الكتب العلمية، والدوريات، والموسوعات، ودوائر المعارف، والمقالات، والرسائل العلمية.
2. الأطالس والخرائط الجغرافية: تعد الخرائط الطبوغرافية، والجيولوجية، والرسوم البيانية، والخرائط الكنتورية، ونموذج الارتفاع الرقمي. من بين أهم المصادر الأساسية التي تم العمل بها من أجل إثراه البحث.
3. المرئيات الفضائية: تمت الاستفادة من المرئيات الفضائية في دراسة انتشار نبات البرسوبس، والتغير في استخدامات الأرض للقمر الصناعي لاندسات (2005-2010-2015-2020). وبدقة مكانية 30م.
4. الإدارات والمؤسسات الحكومية: البيانات والتقارير، والمطبوعات الحكومية وخاصة من وزارة البيئة والمياه والزراعة، وهيئة المساحة الجيولوجية، ومدينة الملك فهد للعلوم والتقنية، والخطط الاستراتيجية للمياه.
5. الملاحظات الشخصية: الزيارات الميدانية للوادي، والاستطلاع وسؤال السكان والمختصين.
6. التواصل مع مراكز الاكثار في المملكة العربية السعودية.

الدراسات السابقة

أشارت دراسة ***Mcrostie، Gayo، Santoro، poholz، Latorre (2017م)*** إلى أن أنواع نبات البرسوبس لم تكُن مستوطنه في صحراء أتاكاما في تشيلي وأنها ظهرت فقط في أواخر العصر الحديث بعد تنفيذ إجراءات بشرية على الأرجح. ولتحقيق الغرض من الدراسة، جمع الباحثون قاعدة بيانات مؤلفة من 41 تاريخًا للكربون المُشع لأنواع

محددة من النباتات جُمعت من سجلات جيولوجية تاريخية وأحفوريات النباتات ومراجعة ببليوغرافية واسعة النطاق تشمل بيانات تصنيفية ووراثية وحفرية بغرض تقييم التسلسل الزمني لفترة دخول نبات الغاف إلى صحراء أتاكاما وانتشاره وتوزيعه المكاني. بالإضافة إلى تحليل 207 عينات من مخلفات القوارض التي جُمعت من 16 موقعاً مختلفاً بالقرب من المستوطنات الأثرية. وأشارت الدراسة إلى وجود احتمال بمساهمة العوامل الثقافية والطبيعية في انتشار هذا النوع من النباتات وتعزيزها كوسيلة رئيسية لزراعة الغابات. وأظهرت النتائج أن أغلبية تواريخ الكربون المشع المباشرة لنبات البرسوبس تعود إلى آخر 3000 عام قبل العصر الحالي، وأن البيانات البيوغرافية والبيولوجية التاريخية تدعم دليلاً على ظهور نبات البرسوبس في صحراء أتاكاما في وقت لاحق في العصر الحديث (الهولوسيني).

وتضمنت دراسة ***Richardson،Lemaitre، Shackleton(2014م)***.التحقيق في مستوى وعي مجموعات مختلفة من أصحاب المصلحة، وتصوراتهم حيال نبات البرسوبس. ولتحقيق الغرض من الدراسة، أُجريت 639 مقابلة شبه مُنظمة (شبه مُقننة) مع أربع مجموعات من أصحاب المصلحة (مجموعتين من قاطني المناطق الريفية ومجموعتين من قاطني المناطق الحضرية) في عشرة مواقع في نطاق انتشار نبات البرسوبس في جنوب أفريقيا. ولتحليل البيانات المُستخلصة، أُجريت اختبارات مربع كاي ، واختبار ويلش، وتحليلات التباين، وتحليل العناصر الرئيسية. وأظهرت نتائج الدراسة أن أغلبية المواطنين على دراية بنبات الغاف، لكن مع وجود اختلاف في درجات وعيهم وتصوراتهم. فكان قاطنو المناطق الريفية أكثر وعيًا بتلك النباتات من قاطني المدن والحضر. ويرجع السبب في ذلك إلى وجود اختلاف في الظروف الاجتماعية مثل الوضع الاقتصادي وملكية الأرض. في حين لم يتم العثور على صلة واضحة تربط بين وعي هؤلاء المواطنين وتصوراتهم والمتغيرات الديموغرافية مثل العمر، والجنس، ومستوى التعليم. وعلاوة على ذلك، صرح المواطنون بأن تكلفة هذه النباتات تفوق مزياتها وفوائدها بكثير. وأخيرًا، أوصت الدراسة بضرورة تطبيق أساليب معالجة أكثر فعالية إلى جانب إيجاد أساليب جديدة، وكذلك إجراء المزيد من الأبحاث لاكتشاف كيفية الاستفادة من نبات البرسوبس والحد من انتشاره وخفض التكاليف.

هدفت دراسة ***Rima et al(2019م)*** إلى تقييم تغيرات وديناميكيات استخدام الأرض والغطاء الأرضي في مقاطعة بارينغر في كينيا. ولتحقيق الغرض من الدراسة، استخدم الباحثون بيانات القمر الصناعي "لاندسات" الخاصة بالموسم الجاف والمطير في المقاطعة في الفترة بين 1988_2016 ،ومن ثم أجروا تصنيفًا باستخدام خوارزمية الغابة العشوائية الخاضع للرصد، وتقديرًا لنطاق غزو نبات الغاف ومعدلات انتشار وأرباح وخسائر فئات محددة من تغيرات استخدام الأراضي والغطاء الأرضي في كل فترة زمنية، إلى جانب تقدير معدلات الخطر النسبي لغزو نبات البرسوبس. وباستخدام معاملات كابا لتصنيفات تغيرات استخدام الأراضي والغطاء الأرضي، أظهرت الدراسة أن أعلى معدلات تغير سلبي في فئات تغيرات استخدام الأراضي والغطاء الأرضي كان في الأراضي العشبية، والأراضي الزراعية المروية، والغطاء النباتي المُهيمن عليه نبات السنط الملتوي والأراضي الزراعية المروية بماء المطر. وعليه أظهرت النتائج أن نبات البرسوبس وحده يُمثل عاملاً مباشراً في 30% من هذه التغيرات السلبية، مما يُشير إلى أن غزو نبات الغاف هو العامل الرئيسي لتغيرات استخدام الأراضي والغطاء الأرضي في المقاطعة. وأخيرًا، اقترحت الدراسة ضرورة استهداف هذه الأنواع من النباتات بالاعتماد على استراتيجية إدارية منظمة ومتكاملة من أجل تحقيق الإدارة المُستدامة لانتشار نبات البرسوبس في مقاطعة بارينغر وغيرها من المناطق الغازية في شرق أفريقيا، وعكس آثاره السلبية التي تتجلى في فقدان خدمات النظام الإيكولوجي وسبل معيشة المجتمعات المحلية.

وقد تحدث ***Dzikiti et al (2013م)*** عن علاقة المياه، وآثار قطع أشجار البرسوبس الغازية، والديناميات الموسمية لاستخدام المياه الجوفية عن طريق مقاومة انتشار أشجار البرسوبس. ولتحقيق أغراض الدراسة، جمع الباحثون بيانات حول معدلات استهلاك هذه الأشجار للمياه في مواقع بالقرب من ضفة أحد الأنهار، ومعدلات النتح

التبخري، وعمق المياه الجوفية في مواسم مُختلفة. وعن طريق مقارنة بيانات منطقة غزو نبات الغاف والمنطقة المجاورة لها، حدد الباحثون تأثير إزالة أشجار الغاف على المياه الجوفية. وخلصت الدراسة إلى أن أشجار الغاف الغازي تستنزف المياه الجوفية، وأن استنزافها يعتمد اعتمادًا كبيرًا على الظروف البيئية السائدة خاصة المناخ المحلي، ومقدرة التربة على الاحتفاظ بالمياه في طبقات التربة الضحلة حيث تنتشر شبكة كثيفة من الجذور الجانبية. واقترحت الدراسة بأن إزالة هذا النوع من النباتات من شأنه أن يمنع استنزاف مصادر المياه الجوفية في الأجزاء القاحلة في جنوب أفريقيا.

كما أضاف ***Habib،Taied،Mahdhi (2019م)*** التحقيق في تأثيرات نبات البرسوبس على إنبات البذور، ونمو الذرة البيضاء، واستعمار الفطريات الجذرية الشجيرية، والخصائص الميكروبية للتربة. ولأغراض الدراسة، جمع الباحثون عينات من أوراق البرسوبس المُتساقطة وأوراقه النضرة وجذوره بقدر (500 جرام من كل مادة نباتية يتراوح عمرها بين 4-5 سنوات) من ثلاثة مواقع في منطقة جازان بالمملكة العربية السعودية في نوفمبر 2017. ومن ثم أجرى الباحثون مقايسة حيوية لتحديد تأثيرات مستخلصات البنات على إنبات البذور، وأجروا اختبار تحليل التباين لتحليل البيانات باستخدام حزمة البرامج الإحصائية SAS. وخلصت الدراسة إلى أن لنبات البرسوبس تأثيرات تضاد بيوكيميائي مُثبطة على إنبات بذور الذرة البيضاء، وأن زيادة التركيزات المستخلصة من شأنها أن تزيد من تثبيط الإنبات، وأن أوراق النبات المتساقطة تُثبط نمو النباتات الأخرى واستعمار الفطريات الجذرية الشجيرية. وعلاوة على ذلك، أظهرت النتائج تحفيز البرسوبس لأنشطة فطريات الجذر، والكربون العضوي الميكروبي، وحاصل التمثيل الغذائي، والأنزيمات في التربة.

وقد وجد ***الحارثي، عطية (2016م)*** أنه يمكن أن تكون قرون البرسوبس أحد البدائل المحلية المتاحة والتي يمكن استخدامها في تكوين علائق الدجاج اللاحم، والدجاج البياض تحت ظروف المملكة في حالة الأزمات أو عدم توافر مواد العلف التقليدية، وقد أوضحت نتائج التحليل الكيميائي المطحون قرون الغاف تحتوي على نسبة جيدة من العناصر الغذائية (9،14)بروتين خام و(1،55%)دهن خام و(53% مستخلص خالٍ من النتروجين، وأوضحت الدراسة ان مطحون قرون البرسوبس يمكن أن تستخدم بنسبة 30% في تغذية الدجاج البياض كبديل محلي متوفر ورخيص الثمن.الأمر الذي قد يحد من ارتفاع أسعار علائق الدواجن وأبعاد التلوث البيئي الناتج عن القرون.

وضح ***البلوشي (2010م)*** انتشار البرسوبس في دولة عمان، ومدى تأثير ذلك على البيئة مع التركيز على تقييم الجوانب السلبية والإيجابية له، وذلك من خلال التطبيق على ولاية الخابورة كمثال للولايات المتأثرة به في سلطنة عمان، إضافة إلى محاولة توقع التطور المستقبلي لانتشاره، واقتراح الطرق المناسبة لإدارته والاستفادة منه كمورد طبيعي ولإجراء البحث تم الاعتماد بشكل خاص على المسح الميداني، ورصد آراء السكان المحليين، وخرجت الدراسة بأن البيئة المستهدفة لانتشار نبات الغاف هي المزارع المهجورة،ومجاري الأودية.

التعليق على الدراسات السابقة

نلاحظ من الدراسات السابقة أنه لا يوجد أي دراسة جغرافية سابقة حول نبات البرسوبس في وادي يبة جنوب غرب المملكة، وقد عملت الدراسات السابقة على تحديد أنواع نبات البرسوبس باستخدام الكربون المشع، واستخدام الملاحظات والمقابلات مع السكان، وتأثير النبات على الماء الجوفي، وإنتاج العديد من الأدوية والفحم من خلال النبتة،وقد تم استخدام المرئيات الفضائية في بعض الدراسات. لذلك تتفق الدراسة الحالية جزئياً مع الدراسات السابقة على أمكانية المرئيات في تحديد إنتشار نبات البرسوبس عبر سلسلة زمنية من السنوات وإمكانية

الاستفادة بشكل إيجابي من أشجار البرسوبس كما في تجارب بعض الدول كما تتفق كلياً مع الدراسات السابقة على أضرار نبات البرسوبس على النبات المحلي ثم الحيوان والبيئة.

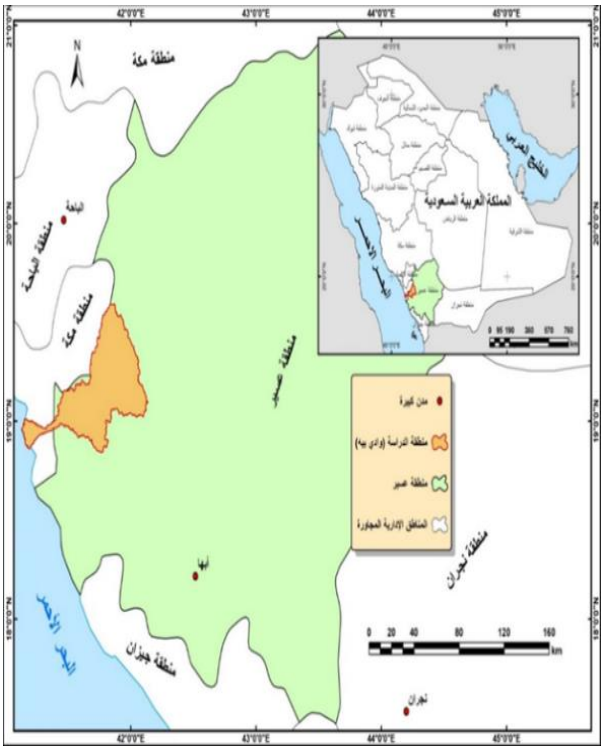
أوجه الاستفادة من الدراسات السابقة

1. الاطلاع على الإمكانيات الحديثة المستخدمة والأساليب الميدانية
2. التعرف على العديد من الادبيات السابقة التي تناولت النبتة بالدراسة
3. التعرف على طرق مكافحة النبته التي تم استخدامها
4. التعرف على طرق الاستفادة من نبات البرسوبس

المبحث الأول

موقع الدراسة

تقع منطقة الدراسة بين دائرتي عرض (18° 54 48 ؛ 19° 16 6 ؛) شمالاً، وخطي طول (42° 8 ً 3 ؛) و(41° 1 ً 24 ؛) شرقاً على بعد 30كم جنوب محافظة القنفذة، ويحده من الشمال مركز سبت الجارة، ومن الشرق منطقة عسير، ومن الغرب البحر الأحمر، ومن الجنوب مركز جمعة ربيعة في محافظة بارق. ويمر بعددٍ من المحافظات منها المجاردة، وبارق، والقنفذة، يعمل معظم سكانه بالزراعة، وتربية الماشية، وبعض القطاعات الحكومية المختلفة. تبلغ مساحة وادي يبة 3153،75كم (الشهري،2020).



الشكل (1) موقع الدراسة

المصدر: الباحثة بالاعتماد على نموذج الارتفاع الرقمي، هيئة المساحة الجيولوجية.

الشكل (2): إقليم الدرع العربي يظهر به إقليم عسير

المصدر: ابن لعبون (1441هـ)

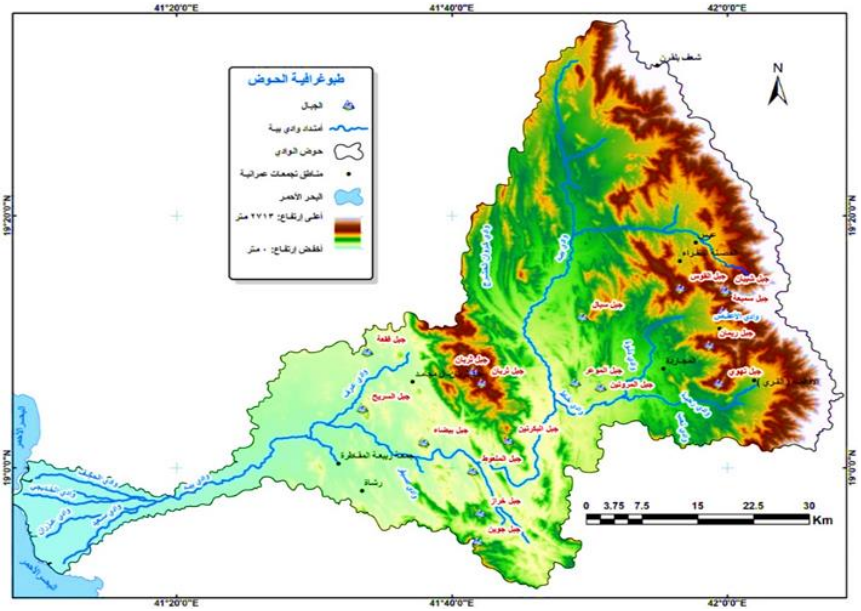
جيولوجية وتضاريس منطقة الدراسة

تقع منطقة الدراسة ضمن إقليم عسير في جنوبي الدرع العربي (الشكل 2) تعد منطقة الدراسة شاسعة؛ ولهذا نجد أنها تمتد عبر مربعين من الخرائط المعدة من قبل هيئة المساحة الجيولوجية السعودية، وهما مربع القنفذة، ومربع جبل الحصر. وبشكل محدد تقع منطقة وادي يبّة في إقليم عسير التكتوني جنوب الدرع العربي) حيث إن الجزء الغربي من حوض الوادي يقع ضمن مربع القنفذة، الذي يشمل سهول تهامة في جنوب غرب المملكة العربية السعودية.

أما الجزء الشرقي من حوض الوادي فيقع ضمن مربع جبل الحصر، ونجد أن الميزة الطبوغرافية السائدة هي جرف البحر الأحمر، الذي يمتد شمال غرب عبر الجزء الشمالي الشرقي من هذه المنطقة، وتتراوح الارتفاعات من 2100 إلى 2800 متر. الانخفاض الطبوغرافي إلى الغرب بشكل حاد، على بعد بضع كيلومترات من حافة المنحدرات، بالقرب من بداية الوديان الرئيسية، تصل الارتفاعات إلى ما يقارب 1000 متر. يتميز الجزء السفلي والجنوبي الغربي من الجرف بعددٍ من الجبال والتلال، والتي يتراوح ارتفاعها بين 1200 و2000 متر. يمتد سهل ساحلي مسطح نسبياً، يتراوح عرضه بين 25 و40 كيلومتراً، من المنطقة الجبلية إلى الجنوب الغربي من البحر الأحمر، وتتراوح ارتفاعات التضاريس بين الجبال والسهول الساحلية بين 400 و500 متر فوق مستوى سطح البحر. (هميمي، شجون، الفخراني، 2015م)

يشبه وادي يبّة وادي حلي الذي يبدأ مجراه من شمال رجال ألمع، ثم ينحدر نحو الجنوب الغربي في كثير من الخصائص، ولكنه أقل منه روافداً. ويسيل وادي يبّة من جنوب قرية العقيقة جنوب بلاد بني عمر، وباسم وادي خاط الذي ترفده روافد عديدة من جهة الشمال منها وادي ختبه، يليه وادي جرية، وقد تم إنشاء سد جرية على الوادي بمحافظة المجاردة، وتبلغ سعته التخزينية 600،000مترمكعب، ويعد من روافد وادي خاط الذي يصب في وادي يبّة. يمر أكثر الروافد شمال محافظة المجاردة وإلى الشرق من جبل البكرتين (1127م) يلتقي وادي خاط بوادي يبّة الذي تسيل روافده الشمالية سبت شمران إلى الغرب من بلقرن بنحو 10كم؛ كما يستقبل وادي يبّة روافد من جبل ثربان (1746م). وبعد أن يدور حول جبل البكرتين يتجه غرباً بمجرى متعرج ذي انحناءة قوية؛ وإلى الشمال من قرية الفالق يتجه نحو الجنوب الغربي في منطقة رملية ويمر بقرى القوز، والصهوة، والقحمان في مجارٍ متعددة إلى أن

ينتهي في البحر الأحمر. وتقوم زراعة متوسطة في منطقة القوز نظراً لتوفر المياه التي تأتي من وادي يبّة.(الوليعي،2008م).



الشكل (3): الخريطة الطبوغرافية لوادي يبة.المصدر: من عمل الباحثة اعتماداً على بيانات هيئة المساحة الجيولوجية السعودية

السمات المناخية

مناخ المنطقة الجنوبية الغربية هو نتيجة لتأثير الحركة الهوائية المحلية التي تحدث بسبب اختلاف تضاريس وطبوغرافية المنطقة، وتأثير الحركة الهوائية العامة فوق المنطقة وما حولها (General Circulation) ويختلف اتجاه الهواء الذي يهب على المنطقة من فصل لآخر، ففي فصل الشتاء تكون الرياح شمالية، وشمالية شرقية، وفي فصل الصيف تكون شمالية غربية إلى جنوبية غربية. ومن المعلوم ان جميع الأودية التي تقطع المرتفعات الجبلية تعتبر أودية جافة إلا في فترات سقوط الأمطار فقد يجري البعض منها لفترات قصيرة ثم يجف، وقد أقيم عدد من السدود على هذه الأودية لحجز مياهها. (الأحيدب،1421هـ)

وبشكل عام تتميز الامطار في وادي يبة بالتباين المكاني في سقوط المطر: ويترجم هذا أنها لا تمطر على جميع المراكز والمحافظات في وقت واحد، فقد تمطر على مركز جمعة ربيعة، ويكون مركز خاط مشمس. رغم أن المسافة المكانية بينهما لا تتجاوز40كم.وقد يسقط المطر بكميات كبيرة كما يظهر في بعض محطات الرصد في سنة معينة، في حين تسقط في سنوات أخرى كميات قليلة جداً. ويعزى هذا التذبذب الكبير إلى تأثير العوامل المحلية والدورات العامة للرياح التي تهب فوق وحول المنطقة. يؤكد ذلك التذبذب بيانات النموذج (TRMM)الذي يوضح اعلى وادنى كميات أمطار في الحوض. انظر الجدول (1)

ويكثر سقوط الأمطار في شهر ابريل على المحافظات الواقعة في مرتفعات السراه حيث بلغ مجموع المطر في شهر ابريل على النماص سبت العلايا بنو عمر 47،149ملم؛ ويرجع ذلك إلى تأثير عامل الارتفاع واتجاه الرياح الغربي التي تمر فوق مياه البحر الأحمر مما يزيد من رطوبتها ويدعم الاستقرار الجوي وبالتالي تزداد غزارة الأمطار نتيجة اصطدام الرياح بالحواجز الجبلية ثم صعودها بالأعلى حيث تنخفض درجة الحرارة مع الارتفاع مما يؤدي إلى تكثف بخار الماء وسقوط الأمطار المؤدية لظاهرة السيول.(الكومي،2016)

ويبلغ المعدل السنوي للأمطار في وادي يبة (284،38ملم) ويمتد المطر من أواخر الخريف حتى الربيع، ويعتبر فصل الربيع أكثر فصول السنة مطراً خاصة على قمم السراه النماص وبني عمر يليه الشتاء، ثم الصيف فالخريف على محافظات السهل. ويعتبر شهر أبريل أكثر الشهور مطراً.)هيئة الأرصاد وحماية البيئة بمنطقة عسير ومكة المكرمة.ووزارة البيئة والمياه والزراعة شعبة الهيدرولوجيا).

جدول رقم (1) بيانات أعلى وأدنى كمية أمطار في الحوض حسب بيانات النموذج المناخي TRMM

العام	بداية المدة	نهاية المدة	أدنى كمية أمطار ملم	أعلى كمية أمطار ملم
2005	2005-09-01	2005-09-30	1.2	18.9
2010	2010-10-01	2010-10-30	2.42	8.5
2015	2015-09-01	2015-09-30	5.96	64.8

المصدر: موقع وكالة ناسا https://giovanni.gsfc.nasa.gov/

المبحث الثاني: النبات الغازي في المملكة

النوع المجتاح أو الغازي هو النوع الذي دخل بشكل مفرط او غير مرغوب وينطبق على الأنواع غير الأصيلة أو غير الوطنية التي تحدث اختلال في النبات المحلي اهم مظاهر هذا الاختلال ازدياد عدد النباتات المنقرضة انتشار نبات على حساب نبات اخر وهذا غير جيد حيث يكون سبب في قتل النبات الرعوي مثال ذلك العشر نبات غير رعوي من النباتات التي بدأت في الانتشار سريعا وغطت مساحات واسعة،في عموم المملكة وبالأخص المنطقة الشمالية ونجران الى تثليث وبيشة ونبات البروسوبس من النباتات الدخيلة في منطقة عسير وفي وادي يبه تحديدا ويسمى محلياً لدى السكان (الشجرة الامريكية). وقد أدخلت إلى المملكة العربية السعودية لأغراض الزينة وصد الرمال منذ 30 عاماً. https://www.alriyadh.com/717258

يوجد 16 نوع نباتي دخيلة مقسمة تحت ست فئات من أشكال الحياة النباتية وهي: شجيرية، أعشاب حولية، نجيليات حولية، أعشاب حولية، أعشاب معمرة. ثم أشجار. ويسود هذه الأنواع نبات البرسوبس prosopis juliflor، نبات الصبار Opuntia dilleniid،نبات الأرجمون الأصفر Argemone ochroleca، نبات التبغ الأزرق Nicotina glauca.يسجل نبات البرسوبس p.juliflor على ارتفاعات منخفضة في التلال والوديان ونبات الصبار O.dilleniعلى ارتفاعات علية فوق 1000متر في المملكة العربية السعودية.(الحارثي،القحطاني،المنقذي،2019م).

الجدول رقم (2) أشهر الأنواع الغازية التي تم تسجيلها في المملكة العربية السعودية:

	مكان الرصد	الإسم العلمي	اسم النبات
1	جبال الجنوب الغربي	Alternanthera pungens	نبات النمول
2	المناطق الوسطى والشرقية والغربية	Amaranthus albus	المخملي الأبيض
3	جميع انحاء المملكة	Amarannthus hybridus	المخملي الهجين
4	الجبال الجنوبية الغربية	Amaranthus spinosus	المخملي الشائك
5	الجبال الجنوبية الغربية (فيفا)	Argemone mexicana	الارقمون المكسيكي
6	الجبال الجنوبية الغربية	Argemone ochroleuce	الأرقمون الاصفر
7	المنطقة الوسطى والشرقية	Atriplex Suberecta	الرغل المائل
8	الجبال الجنوبية الغربية	Bidens aurea	الحسيكة الذهبية
9	المنطقة الوسطى والشرقية والشمالية	Cenchrus echinatus	شبوط
10	الجبال الجنوبية الغربية	Cenchrus setigerus	عشب طيور الخشب

	مكان الرصد	الإسم العلمي	اسم النبات
11	المنطقة الوسطى والشرقية والشمالية	Cuscuta campestris	الكشوثاء
12	المنطقة الوسطى	Citharexylum quadrangulare	السندروس
13	المنطقة الجنوبية الغربية	Datura ferox	داتورة طويلة الاشواك
14	جميع انحاء المملكة	Datura innoxia	داتورة لاشوكي
15	المنطقة الجنوبية الغربية	Datura metel	داتورة مائلة
16	المنطقة الجنوبية الغربية	Datura stramonium	داتورة صفراوية
17	المنطقة الجنوبية الغربية	Xanthium spinosum	لزيق شوكي
18	المنطقة الجنوبية الغربية	Trianthema portulacastrum	الشرم الأبيض العملاق
19	المنطقة الجنوبية الغربية	Tagetes minuta	مخملية دقيقة
20	جميع انحاء المملكة	Prosopis juliflora	نبات البرسوبس
21	المنطقة الوسطى	Psrkinsonia aculeate	شوك القدس
22	جنوب غرب المملكة	Nicotiana glauca	التبغ الازرق
23	جنوب غرب المملكة	Opuntia dellenii	التين الشوكي الأحمر

المصدر :الباحثة اعتماداً على (الحارثي، القحطاني،المنقذي،2019م) (الدوسري،2017م) (الهيئة العليا لتطوير مدينة الرياض،دليل نباتات الرياض 2014م) فرع وزارة الزراعة منطقة عسير،2021م)

Thomas،J.،Elsheikh،M.A.،Alfarhan،A.H.،Alatar،A.A.،sivadasan،M.،Basahi،M.،AlObaid،S.،&Rajakrishnan،R.(2016).Impact of alien invasive species on habitats and species richness in Saudi Arabia.journal of Arid Environment

الوصف النباتي لأشجار البرسوبس prosopis juliflora

نبات الغاف عسيلي الأزهار أو المسكيت، والاسم العلمي (*prosopis juliflora*)، وقد أجمعت معظم الدراسات أنه ينتمي لعائلة *Fabaccae* والعائلة الفرعية *(Mesquite)*. ويعود بأصله إلى البيرو، وتشيلي، والأرجنتين في أمريكا الجنوبية، ثم انتشر في أمريكا الشمالية وكون مساحات من الغابات الطبيعية الكثيفة في جنوب غرب الولايات المتحدة وشمال المكسيك حيث يطلق عليه اسم نبات المسكيت (Mesquite). وينتشر بكثرة كنبات دخيل في الأقاليم المدارية الجافة وشبه الجافة. ويوجد حالياً كمستعمرات شجرية بسهول أمريكا الوسطى والكاريبي، وأمريكا الجنوبية، وكثير من المناطق الاستوائية، وباكستان، والهند، وشمال شرق أفريقيا وجنوب أفريقيا، ومنطقة الساحل، وجزر الرأس الأخضر، ودول الخليج العربي، وجنوب شبه الجزيرة العربية، ومن أبرز المواقع المتأثرة باجتياحه في الوطن العربي دلتا نهر عطبرة في شمال السودان، ومحمية جبل علبة في جمهورية مصر، ودولة عمان، وبعض الأودية في منطقة عسير جنوب غرب المملكة (البلوشي،2010م).

وينتشر النبات أيضاً في محمية جزر فرسان في القسم الجنوبي الشرقي للبحر الأحمر، وتبعد حوالي 42كم عن ساحل مدينة جازان وتبلغ مساحة المحمية حوالي 5408كم. وتضم مجموعة جزر فرسان أكثر من 84جزيرة أكبرها جزيرة فرسان الكبرى والسقيد (فرسان الصغرى). وقماح وهي الجزر المأهولة بالسكان ويغطي نبات البرسوبس مساحات شاسعة من جزيرة فرسان امتدت من منطقة الميناء على امتداد الطريق المؤدي إلى قرية فرسان، حيث تزداد كثافة هذا النبات في الأراضي المنخفضة على جانب الطريق خصوصاً المناطق الطبيعية التي تم إجراء عقوم ترابية بها لإنشاء مزارع مما أدى إلى إثارة التربة، وأصبحت هذه المناطق بيئة سائغة لهذا النبات.(تقرير مركز الحياة الفطرية،2020م)

وينمو هذا النبات حتى ارتفاع 10م، بجذع يصل عرضه إلى متر وعشرين سنتيمتر، ويزهر النبات سريعاً بعد نمو أوراقه، وتتميز زهوره باجتماعها في نورة كروية قطرها 1سم، وقرون طويلة تصل إلى 18سم، كما أن ثماره الحاوية للبذور تكون على هيئة قرون صفراء قد يصل طولها إلى 30 سنتيمترا. ويعد نبات البرسوبس عسيلي الأزهار نباتاً عدوانياً سريع الامتداد، ويرجع موطنه الأصلي إلى أمريكا اللاتينية (بيرو) ويتميز هذا النبات بطول جذوره التي تمتد عميقاً وصولاً إلى الفرشة المائية، حيث اكتشفت على عمق 53 متراً في أحد المناجم في ولاية أريزونا الأمريكية، وتعتبر تلك الجذور من أعمق الجذور توغلاً في التربة على الإطلاق (قابيل،1438هـ). ويرجع نجاح انتشار البرسوبس إلى العدد الهائل الذي ينتجه من البذور، إذ يقدر إنتاج البذور لدى الشجرة البالغة من 630000إلى 980000لكل شجرة في السنة، فيما تشير بعض الإحصائيات إلى إنتاج ما يقارب 60مليون بذرة سنوياً، وهي تزهر بوفرة وتثمر عدة مرات في العام، ويعود السبب الرئيسي لتوزيع بذوره على مساحات واسعة هو صرفه إلى الطبيعة على شكل فضلات عن طريق الماشية.(البلوشي،2010)

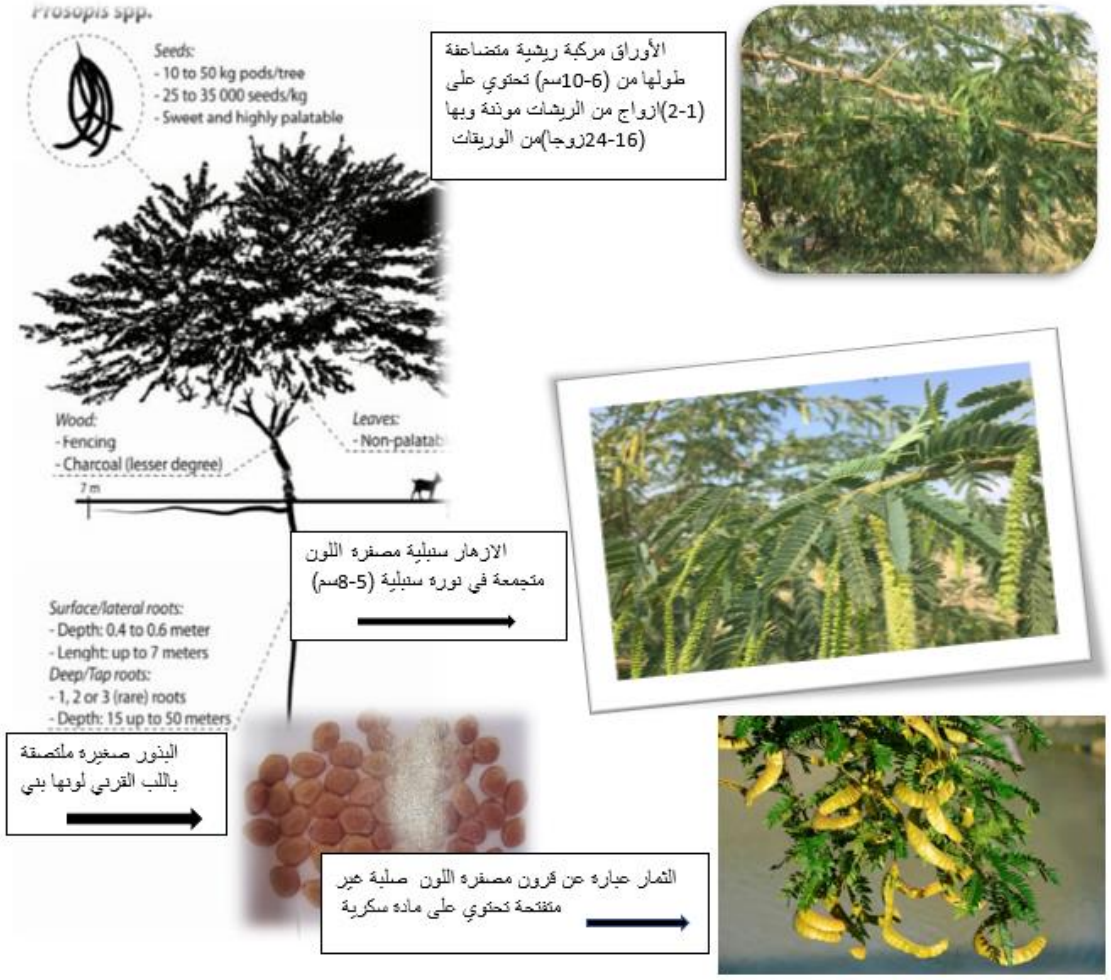
الجدول رقم (3)التصنيف العلمي لنبات البرسوبس والمسميات العالمية والمحلية.

الاسم العلمي	JUliflora prosopis
الوصف العام	شجرة صغيرة
المملكة Kingdom	النباتية
الشعبة Division	Magnoliophyta
الفصيلة class	Magnoliopsida
الفصيلة الفرعية subclass	Rosidae
العائلة Family	Fabaceae
الجنس Genus	Prosopis
الصنف species	P juliflora

المصدر: https://en.wikipedia.org/wiki/Prosopis_juliflora

تعد كل الأنواع الغازية دخيلة ولكن ليست كل الأنواع الدخيلة غازية، وتصبح النباتات غازية عندما تدخل الى بيئة تفتقر الى الضوابط الطبيعية التي تسيطر عليها مثل وجود حيوانات مفترسة او الامراض التي تحد منها وتتميز النباتات الغازية بقدرة عالية على التكيف وتتحمل اصعب الظروف مما يجعلها تزدهر بسرعة وتطغى على الأنواع المحلية كما في المرتفعات الجنوبية الغربية من المملكة ولا تتوفر بيانات ومسوحات توضح وضع النبات الغازي في المملكة. وقد دخلت الأنواع الغازية الى المملكة بقصد وغير قصد عبر الرياح، وحركة الأمواج، والسفن البحرية، واستيراد البضائع التجارة، ونبات الزينة، والطيور

وتعتبر المناطق الرطبة مثل وادي يبة من أكثر الأقاليم التي ينتشر بها البرسوبس وأصبح يشكل تجمعات غابية تجتاح الكثير من المزارع القائمة والمهجورة على طول امتداد الوادي، ويوجد نبات البرسوبس بين البيئة المدارية والبيئة الجافة، مروراً بالغابات دون المدارية والغابات الجافة، وتعتبر درجة حرارة 25° هي الدرجة المثالية للإنبات ونمو الأشجار، ويكون أكثر نمواً وبشكل ملحوظ تحت درجات الحرارة المرتفعة 40°.(البلوشي،2010م)



الصورة (1) توضح الوصف النباتي لشجرة البرسوبس (المصدر: الباحثة بالتصرف عن الدخيل (2007م)،-Wai ((2017)Tim et al

أنماط انتشار البرسوبس في منطقة الدراسة:

تنقسم أنواع الاجتياح الحيوي إلى قسمين النوع الأول طبيعي أو تلقائي، وبدون تدخل الإنسان، والثاني هو اجتياح حيوي يتسبب فيه الإنسان وبما أن موطن شجرة البرسوبس هو أمريكا الوسطى لكنها انتشرت خارج موطنها ومن المعلوم أن بيئة أمريكا الوسطى استوائية حيث يوجد في هذه المنطقة كائنات تتغذى عليها وتتنافس معها مما جعل وجود توازن بيئي مع نباتات أخرى، ولكن عند دخوله إلى بيئة صحراوية أو جافة وشبه جافة فإنها تنتشر باستخدام آلية تسمى (Allelophatic effect) حيث تقوم هذه النبتة بإفراز مادة كيميائية تقضي على معظم النباتات الحية المحيطة بها.(الخفاجي،1439هـ) وينتشر نبات البرسوبس على امتداد الوادي، وقد أكد ذلك المرئيات الفضائية التي تم الحصول عليها من موقع هيئة المساحة الامريكية، كما ينتشر بالقرب من بعض المساكن في الوادي ويمكن تقسيم انتشار نبات البرسوبس إلى ثلاثة أشكال هي:

أ- تجمع وتركز:

في الأراضي السهلية المنبسطة الموجود بها بقايا مياه الأمطار والسيول تتواجد البرسوبس وقد شكلت تجمعاً مخيفاً يصعب اختراقه ويتجمع بها العديد من الحيوانات المفترسة، والحشرات والباعوض حول المستنقعات.

الصورة (2) توضيح للانتشار الكتلي في الوادي

ب- الشكل الطولي الممتد:

يتخذ أسوار المزارع ومجاري الأودية ويمتد بشكل شريطي على امتداد الوادي ومن التوقع أن يعمل نبات البرسوبس على إغلاق مجاري الأودية خلال الأعوام القادمة لسرعة انتشار النبات وعدم مكافحته، ويعتبر هذا النمط الأكثر خطورة؛ لأنه يكون متصلاً تماماً دون السماح لأي نوع محلي بالظهور.

الصورة (3) يوضح الانتشار الشريطي في الوادي

ج- الشكل العشوائي المبعثر:

حيث لا تعلم أين سوف تنمو الشجرة أو متى.تجد العديد من الأماكن انتشر بها نبات البرسوبس متفرقاً وعشوائياً في عدد مبعثر على امتداد الوادي وبجانب المساكن في بقع صغيرة وبين الأشجار المحلية الموجودة في المنتزهات.

الصورة (4) يوضح الانتشار العشوائي في وادي يبه

الصورة (5) يوضح الانتشار العشوائي لأشجار البرسوبس

المبحث الثالث: تطبيق نظم تحليل المرئيات الفضائية

يعتمد هذا على مرئيات القمر الصناعي الأمريكي لاندسات للأعوام 2020،2015،2010،2005في دراسة الغطاء النباتي في وادي يبة، وإثبات مدى الانتشار الكبير والأضرار الناتجة عن ذلك باستخدام برنامج Erdas و تحتاج عملية معالجة المرئيات الفضائية إلى تحديد دقيق لأبعاد منطقة الدراسة، وذلك من خلال تطبيق أسلوب الاستقطاع وهو أحد الأساليب المتبعة في مجال معالجة المرئيات الفضائية، والذي يعتمد على تحديد إطار لمنطقة الدراسة Border of Areaوذلك بهدف تسهيل تطابق المرئيات الفضائية معاً وتفادي وجود مساحات تزيد عن منطقة الدراسة والتي تشكل خللاً في التحليل المكاني فيما بعد، حيث يلزم تطابق جميع البكسلات pixelsفي المرئيات المختلفة جغرافيا معاً

جدول رقم(4) خصائص بيانات مرئية (Landsat) المستخدمة في الدراسة

المرئية	لوحة	الدقة المكانية م	التاريخ	ID	Path	Row
Landsat ETM	القنفذة	30	2005/09/30	LE07_L1TP_168047_20050930_20170112_01_T1	168	47
Landsat ETM	سبت العلاية	30	2005/09/30	LE07_L1TP_168046_20050930_20170113_01_T1	168	46
Landsat ETM	القنفذة	30	2010/10/30	LE07_L1TP_168047_20101030_20161212_01_T1	168	47
Landsat ETM	سبت العلاية	30	2010/10/30	LE07_L1TP_168046_20101030_20161212_01_T1	168	46
Landsat OLI	القنفذة	30	2015/09/18	LC08_L1TP_168047_20150918_20170404_01_T1	168	47
Landsat OLI	القنفذة	30	2020/08/14	LC08_L1TP_168047_20200814_20200822_01_T1	168	47

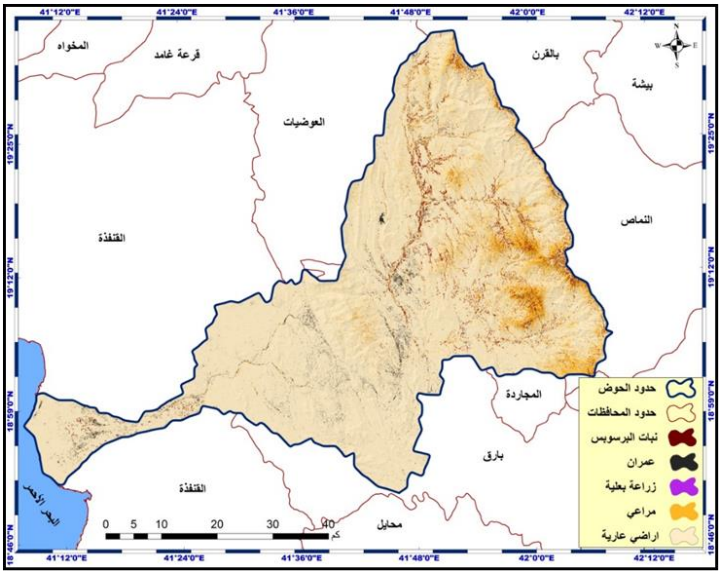
المصدر: موقع المساحة الجيولوجية الامريكية، (https://earthexplorer.usgs.gov).

معالجة البيانات

تتأثر المرئيات الفضائية اثناء التقاطها بمؤثرات عدة اهمها ما يرتبط بالمستشعر او بالظروف الجوية التي يترتب عليها حدوث بعض التشوهات، لذلك دائماً قبل اشتقاق الطبقات المعلوماتية لأي ظاهرة منها أغطية واستعمالات الأرض والغطاء النباتي تحسين هذه التشوهات للحصول على أفضل النتائج، وهناك عدة طرق تستخدم في التغلب على هذه الإشكالية، وعليه بعد الحصول على مرئيات لاندسات للأعوام 2005، 2010، 2015، 2020 من موقع المساحة الجيولوجية الامريكية قامت الباحثة بفك الضغط على الملفات لنحصل على ثمانية نطاقات لمرئيتي لاندسات للمستشعر (ETM) للأعوام 2005، 2010، وأحد عشر نطاقاً من مرئيتي لاندسات للمستشعر (OLI) أعوام 2015، 2020، وتلا ذلك دمج نطاقات كل المرئية بواسطة أداة layer Stack باستخدام برنامج (Erdas imaging 2014)، وبدمج نطاقات كل مرئية مع النطاق البنكروماتي تم تحسين الدقة المكانية لكل منها إلى 15 م، وبالتالي تم استخدام أداة (Subset) على حدود الحوض للاقتطاع، ومن ثم البدء بالتصحيح الراديومتري لهذه المرئيات من خلال تخفيف انتشار السحب باستخدام أداة (Haze Reduction)، وأعقب ذلك تحسين المرئيات باستخدام اداة (Principal component)، وذلك تمهيدا لاشتقاق طبقات اغطية الارض في الحوض، من خلال إخضاع هذه المرئيات للتصنيف الموجة (Supervised classification) وذلك بأخذ 30 عينة لكل غطاء ودمج هذه العينات بالبرنامج السابق نفسه، وقامت الباحثة بالتحقق من نتائج التصنيف الموجه باشتقاق طبقة العمران باستخدام مؤشر العمران بالمعادلة:

$$NBI = \frac{Red * Swir}{Nir} . \left(Waqar, 2912, p1 - 4\right).$$

حيث و (Red) الاستجابة الطيفية من الأشعة الحمراء، (Swir) الأشعة تحت الحمراء القصيرة، (Nir) الأشعة تحت الحمراء القريبة. كما تم إعادة تصنيف طبقات مؤشر (NDVI) حيث تعبر القيم السالبة عن المناطق والترب العارية، وتعبر القيم التي تقل عن 0.25 عن مناطق المراعي، والقيم التي تتراوح بين 0.25 - 0.60 عن انتشار نبات البرسويس، والقيم التي تتجاوز 0.60 عن مناطق الزراعة البعلية.

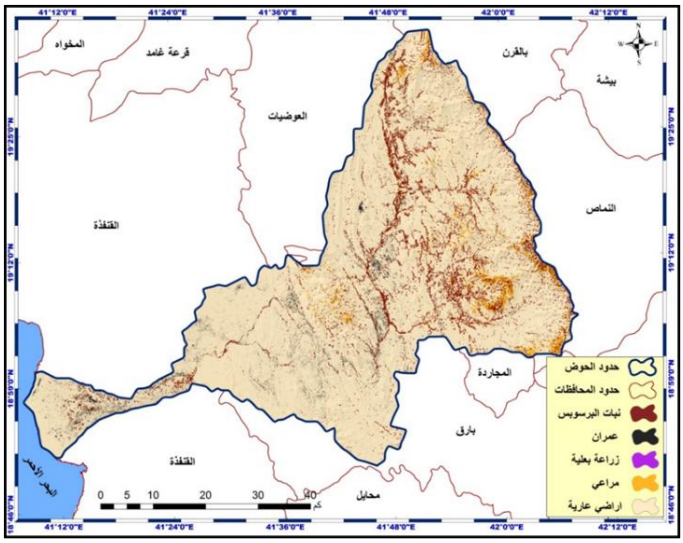


شكل رقم (4) الغطاء الأرضي عام 2005 (المصدر: الباحثة بالاعتماد على مرئيات لاندسات (2005/9/30)

جدول رقم (5) مساحة أغطية الأرض في الحوض عام 2005

الغطاء	نبات البرسويس	عمران	زراعة بعلية	مراعي	أراضٍ عارية
المساحة كم^2	27.92	58.69	7.3968	286.759	2770.158
نسبة المساحة من اجمالي مساحة الحوض	0.89	1.8628	0.23475	9.1	87.9155

المصدر: الباحثة بالاعتماد على مرئية لاندسات 2005.

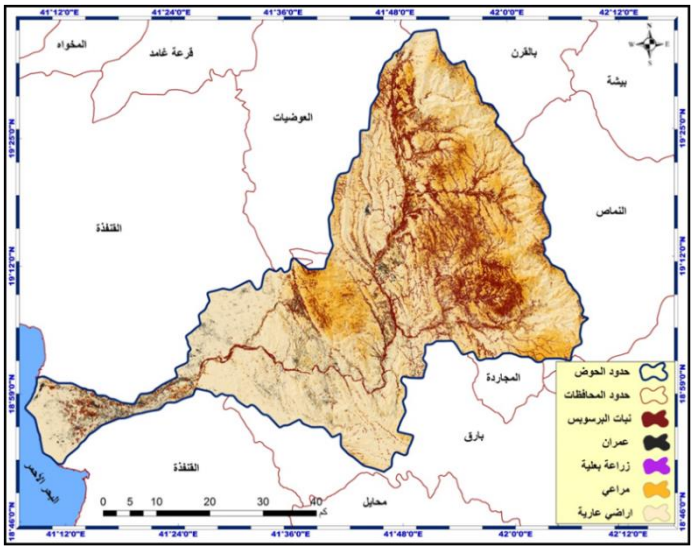


شكل رقم (5) الغطاء الأرضي عام 2010 (المصدر: الباحثة بالاعتماد على مرئية لاندسات بتاريخ (2010/10/30))

جدول رقم (6) مساحة أغطية الأرض في الحوض عام 2010

الغطاء	نبات البرسويس	عمران	زراعة بعلية	مراعي	أراضٍ عارية
المساحة كم^2	33.03	84.71	0.888	180.28	03.2852
نسبة المساحة من اجمالي مساحة الحوض	1.05	2.69	0.029	5.72	90.51

المصدر: الباحثة بالاعتماد على مرئية لاندسات 2010.

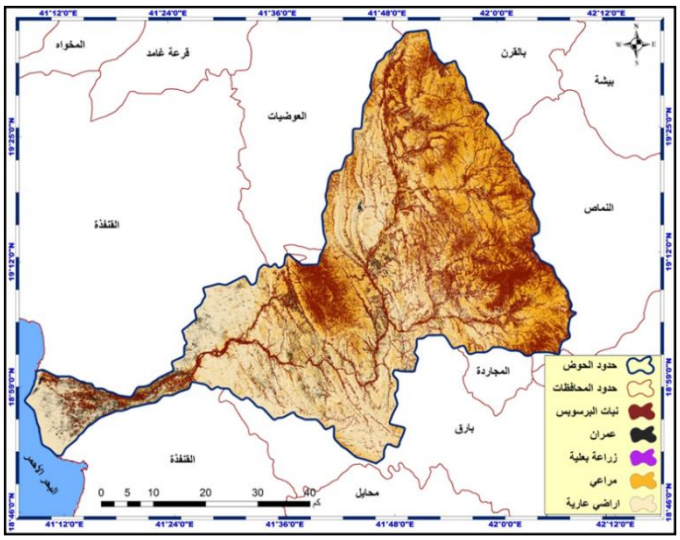


شكل رقم (6) الغطاء الأرضي عام 2015 (المصدر: الباحثة بالاعتماد على مرئية لاندسات بتاريخ (2015/09/18))

جدول رقم (7) مساحة أغطية الأرض في الحوض عام 2015

الغطاء	نبات البرسويس	عمران	زراعة بعلية	مراعي	أراضٍ عارية
المساحة كم^2	126.6	139.99	13.9808	905.38	1965.971
نسبة المساحة من اجمالي مساحة الحوض	4.02	4.44	0.44	28.74	62.37

المصدر: الباحثة بالاعتماد على مرئية لاندسات 2015.



شكل رقم (7) الغطاء الأرضي عام 2020 (المصدر الباحثة بالاعتماد على مرئية لاندسات بتاريخ ((2020/08/14)

جدول رقم (8) مساحة أغطية الأرض في الحوض عام 2020

الغطاء	نبات البرسويس	عمران	زراعة بعلية	مراعي	اراضي عارية
المساحة كم^2	238.41	178.01	9.72	1378.16	1347.63
نسبة المساحة من اجمالي مساحة الحوض	7.56	5.64	0.30	43.74	42.76

المصدر: الباحثة بالاعتماد على مرئية لاندسات 2020.

في الوقت ذاته قامت الباحثة بالخطوات السابقة نفسها لمعالجة النطاقين الثالث (RED) والرابع (NIR) من مرئيتي لاندسات للمستشعر (ETM) للأعوام 2005، 2010، وللنطاقين الرابع (RED) والخامس (NIR) من مرئيتي لاندسات للمستشعر (OLI) أعوام 2015، 2020، فضلا عن ذلك تم معالجة التشوهات الموجودة في نطاقات مرئيات لاندسات لعامي 2005، 2010 باستخدام اداة (Fix landsat 7 scanline errors) ضمن صندوق ادوات (Landsat Toolbox.tbx)، وذلك تمهيدا لاشتقاق طبقات الغطاء النباتي باستخدام مؤشر الاختلاف الخضري الطبيعي (NDVI) في كل عام من الاعوام وذلك من خلال تطبيق المعادلة الخاصة بهذا المؤشر باستخدام (Raster Calculator) ضمن برنامج ARC MAP 10.5.

$$NDVI = \frac{(NIR - RED)}{(NIR + RED)}. (Justice\ et\ al.\ .\ 1985.\ p1272).$$

حيث (NIR) الأشعة تحت الحمراء القريبة، و (RED) الاستجابة الطيفية من الأشعة الحمراء، وتتراوح قيمة هذا المؤشر بين (1-1)، وتشير القيم السالبة إلى المناطق العارية، وكلما اقتربت القيم من الواحد الصحيح زادت كثافة

واخضرار الغطاء النباتي. وبما أن لدى الباحثة عدداً من العينات الميدانية لمواقع انتشار نبات البرسوبس (prosopis) في الحوض قامت الباحثة باشتقاق البصمة الطيفية لهذا النبات بالاعتماد على طبقة مؤشر (NDVI 2020)، وقد تراوحت قيم البصمة الطيفية لهذه النبتة كما يوضح جدول رقم (5) بين 0.25 بموقع العينة رقم (1) إلى 0.60 بموقع العينة رقم (5)، وبالتالي فقد تطابقت البصمة الطيفية للنبات في الحوض كثيراً مع البصمة الطيفية لنفس النبات في دراسات سابقة بمناطق أخرى كدراسة رسم خرائط للنباتات الغازية في الأراضي القاحلة باستخدام بيانات الاستشعار عن بعد عالية الدقة والمعايير الفيزيائية الحيوية، والتي توصلت إلى وقوع النباتات الغازية ضمن البصمة الطيفية لمؤشر (ndvi) بين 0.35 - 0.85. (Duraisamy and Ramakrishnan، 2017، p.1139). ودراسة رسم خرائط النباتات الغازية في البيئات القاحلة باستخدام بيانات لاندسات 8: تقييم فعالية الأساليب المختلفة لهرجيسا (الصومال)، التي توصلت إلى تراوح البصمة الطيفية بمؤشر (ndvi) للنباتات الغازية بين 0.40 - 0.50 في الفصل الجاف، 0.50 - 0.60 في الفصل الرطب.(Ng، et al، 2016، p.81).

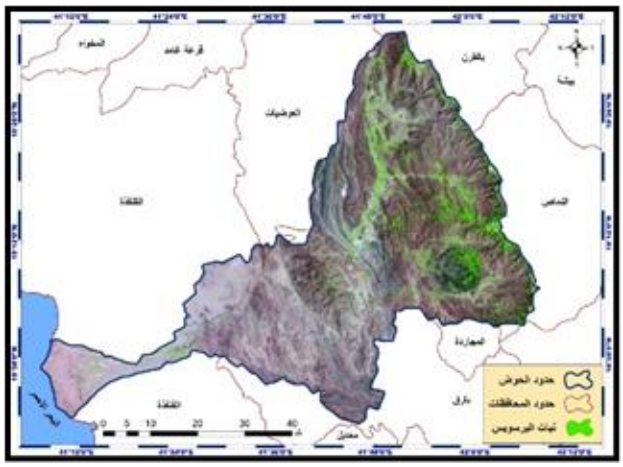
الصورة رقم (6) عند جمع الاحداثيات من الوادي (المصدر:الباحثة (العمل الميداني))

جدول رقم (9) البصمة الطيفية لنبات البرسوبس (*prosopis*) في الحوض حسب مواقع العينات

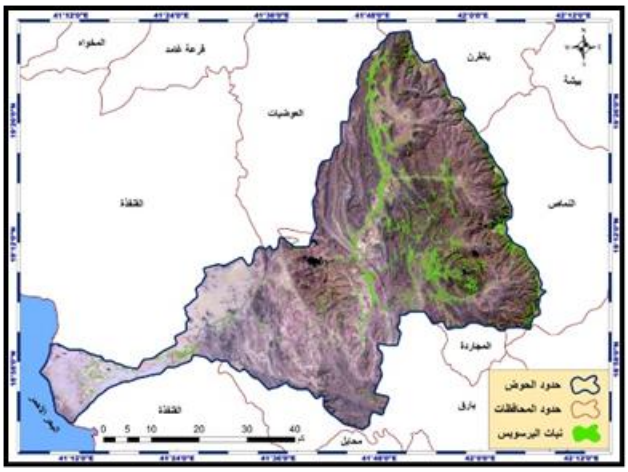
العينة	دائرة الطول	خط الطول	البصمة الطيفية لمؤشر (NDVI)
1	19.003667	41.732598	0.25
2	18.998257	41.771211	0.32
3	19.099153	41.791534	0.43
4	19.086927	41.796577	0.53
5	19.046377	41.772705	0.60
6	18.998203	41.770153	0.39
7	18.98627	41.766071	0.40
8	19.04904	41.77138	0.36

المصدر: الباحثة بالاعتماد على الدراسة الميدانية وبيانات الاستشعار عن بعد

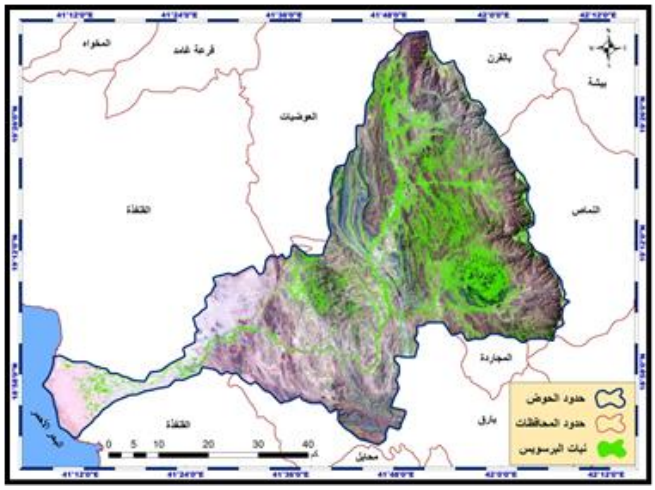
بناء على ذلك وبما أن البصمة الطيفية لهذا النبات تراوحت في مواقع العينات كما يوضح الجدول السابق بين (0.25 - 0.60) فقد استخدمت الباحثة دالة (Con) ضمن برنامج Arc Map 10.5 لاشتقاق طبقة انتشار نبات البرسوبس (prosopis) في الحوض باستخدام الصيغة value >= 0.25 AND value <= 0.60. وبعد تنفيذ الخطوة السابقة قامت الباحثة بحساب مساحة نبات البرسوبس (*prosopis*) ضمن كل عام من الأعوام باستخدام حقل الحاسبة الخلوية في البرنامج السابق، وذلك بالاعتماد على عدد الخلايا التي ينتشر فيها هذا النبات وأبعاد كل خلية والتي تتراوح في مرئيات لاندسات 30 م وقد اتضحت مساحات البرسوبس كما هو موضح في الجدول رقم (15).



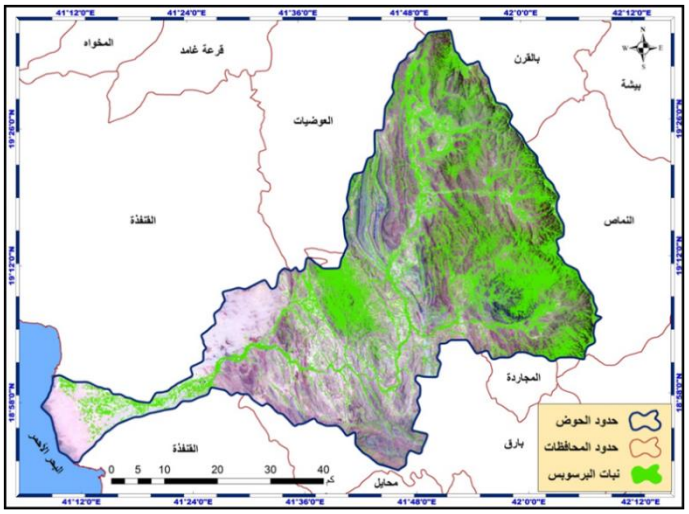
شكل رقم (8) مناطق انتشار نبات البرسوبس (*prosopis*) عام 2005 (المصدر: الباحثة بالاعتماد على مرئية لاندسات بتاريخ (2005/09/30))



شكل رقم (9) مناطق انتشار نبات البرسوبس (*prosopis*) عام 2010 (المصدر: الباحثة بالاعتماد على مرئية لاندسات بتاريخ (2010/10/30))



شكل رقم (10) مناطق انتشار نبات البرسوبس (*prosopis*) عام 2015 (المصدر: الباحثة بالاعتماد على مرئية لاندسات بتاريخ (2015/09/18))



شكل رقم (11) مناطق انتشار نبات البرسوبس (*prosopis*) عام 2020 (المصدر: الباحثة بالاعتماد على مرئية لاندسات بتاريخ (2020/08/14))

جدول رقم (10) مساحة نبات البرسوبس (prosopis) حسب البصمة الطيفية بين عامي 2005 - 2020

العام	2005	2010	2015	2020
المساحة كم^2	27.92	33.03	126.6	238.41
نسبة المساحة من اجمالي مساحة الحوض	0.89	1.05	4.02	7.56

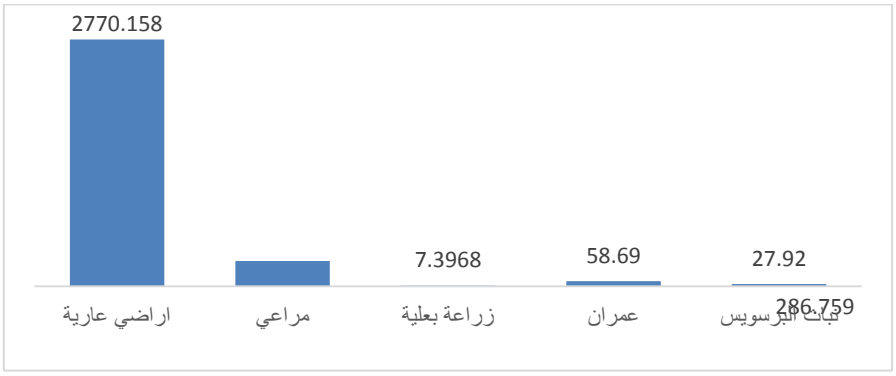
المصدر: الباحثة بالاعتماد على مرئيات لاندسات.

مناقشة نتائج تحليل المرئية:

تشير النتائج في الجدول رقم (11) الى مساحة أغطية الأرض في الحوض عام 2005، حيث بلغت مساحة نبات البرسوبس (27.92 كم^2) والتي تشكل نسبة من إجمالي مساحة الحوض 0.89%، بينما بلغت مساحة العمران (58.69 كم^2) وتشكل نسبته من إجمالي مساحة الحوض 1.86%، بينما بلغت مساحة الزراعة البعلية (7.39 كم^2) وتشكل ما نسبته من مساحة الحوض 0.23%، في حين بلغت مساحة المراعي (286.75 كم^2) وحيث تشكل نسبته من مساحة الحوض 9.1%، أما مساحة ألاراضي العارية فتشكل (2770.15 كم^2) وتشكل نسبته من إجمالي مساحة الحوض 87.9% حيث تشكل الأراضي العارية النسبة الأكبر، والشكل البياني رقم (12) يوضح ذلك.

جدول رقم (11) مساحة أغطية الأرض في الحوض عام 2005

الغطاء	نبات البرسوبس	عمران	زراعة بعلية	مراعي	اراضي عارية
المساحة كم^2	27.92	58.69	7.3968	286.759	2770.158
نسبة المساحة من اجمالي مساحة الحوض	0.89	1.8628	0.23475	9.1	87.9155

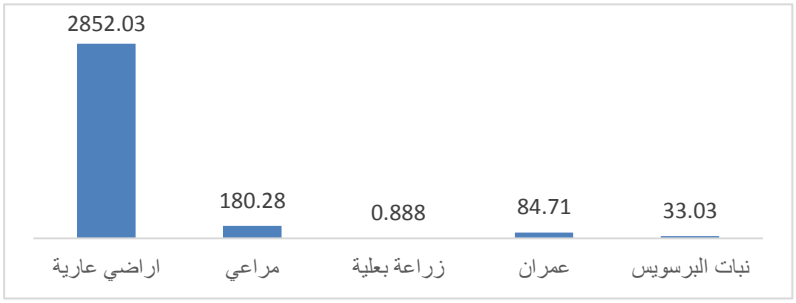


الشكل رقم (12) مساحة أغطية الأرض في الحوض عام 2005

تشير النتائج في الجدول رقم (12) الى مساحة أغطية الأرض في الحوض عام 2010، حيث تشكل مساحة نبات البرسويس (33.03 كم^2) والتي تعادل نسبة 1.05%من إجمالي مساحة الحوض بينما بلغت مساحة العمران (84.71 كم^2) وتشكل نسبته من إجمالي مساحة الحوض 2.69%، بينما بلغت مساحة الزراعة البعلية (0.888 كم^2) وتشكل ما نسبته من مساحة الحوض 0.029 %، في حين بلغت مساحة المراعي (180.28 كم^2) وحيث تشكل نسبته من مساحة الحوض 5.72%، أما مساحة ألاراضي العارية تشكل (2852.03كم^2) وتشكل نسبته من إجمالي مساحة الحوض 90.51% حيث تشكل هذه الأراضي العارية النسبة الأكبر، والشكل البياني رقم (13) يوضح ذلك.

جدول رقم (12) مساحة أغطية الأرض في الحوض عام 2010

الغطاء	نبات البرسويس	عمران	زراعة بعلية	مراعي	أراضٍ عارية
المساحة كم^2	33.03	84.71	0.888	180.28	03.2852
نسبة المساحة من اجمالي مساحة الحوض	1.05	2.69	0.029	5.72	90.51



الشكل رقم (13) مساحة أغطية الأرض في الحوض عام 2010

تشير النتائج في الجدول رقم (13) الى مساحة أغطية الأرض في الحوض عام 2015، حيث بلغت مساحة نبات البرسويس (126.6 كم^2) والتي تشكل نسبة 4.02%من إجمالي مساحة الحوض،بينما بلغت مساحة العمران (139.99 كم^2) وتشكل نسبته من إجمالي مساحة الحوض تقدر 4.44 %، بينما بلغت مساحة الزراعة البعلية (13.9808 كم^2) وتشكل ما نسبته من مساحة الحوض 28.74 %، في حين بلغت مساحة المراعي (905.38كم^2) وحيث تشكل نسبته من مساحة الحوض 28.74%، أما مساحة ألاراضي العارية تشكل المساحة (1965.971 كم^2) وتشكل نسبته من إجمالي مساحة الحوض 62.37% حيث تشكل هذه الأراضي العارية النسبة الأكبر، والشكل البياني رقم (14) يوضح ذلك.

جدول رقم (13) مساحة أغطية الأرض في الحوض عام 2015

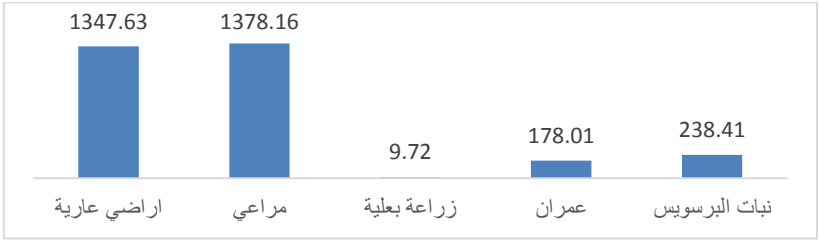
الغطاء	نبات البرسويس	عمران	زراعة بعلية	مراعي			أراضٍ عارية
المساحة كم^2	126.6	139.99	13.9808	905.38			1965.971
نسبة المساحة من اجمالي مساحة الحوض				4.02	4.44	0.44	28.74	62.37

الشكل البياني رقم (14) مساحة أغطية الأرض في الحوض عام 2015

تشير النتائج في الجدول رقم (14) الى مساحة أغطية الأرض في الحوض عام 2020، حيث بلغت مساحة نبات البرسويس (238.41 كم^2) والتي تشكل نسبة من إجمالي مساحة الحوض 7.56%، بينما بلغت مساحة العمران (178.01 كم^2) وتشكل نسبته من إجمالي مساحة الحوض 5.64%، بينما بلغت مساحة الزراعة البعلية (9.72 كم^2) وتشكل ما نسبته من مساحة الحوض 0.30 %، في حين بلغت مساحة المراعي (1378.16كم^2) وحيث تشكل نسبته من مساحة الحوض 43.74%، أما مساحة ألاراضي العارية تشكل المساحة (1347.63) وتشكل نسبته من إجمالي مساحة الحوض 42.76% حيث تشكل هذه الأراضي العارية النسبة الأكبر، والشكل البياني رقم (15) يوضح ذلك.

جدول رقم (14) مساحة أغطية الأرض في الحوض عام 2020

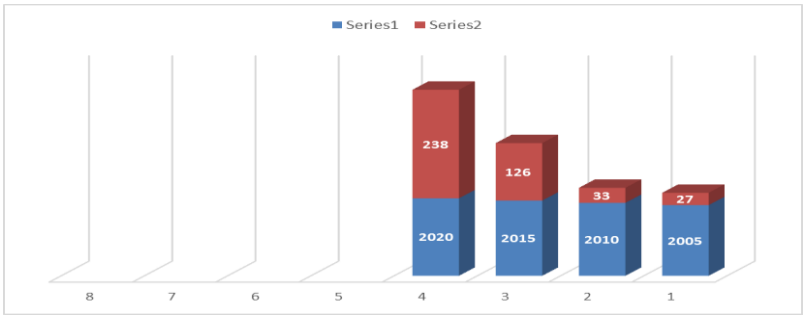
الغطاء	نبات البرسويس	عمران	زراعة بعلية	مراعي	أراضٍ عارية
المساحة كم^2	238.41	178.01	9.72	1378.16	1347.63
نسبة المساحة من اجمالي مساحة الحوض	7.56	5.64	0.30	43.74	42.76



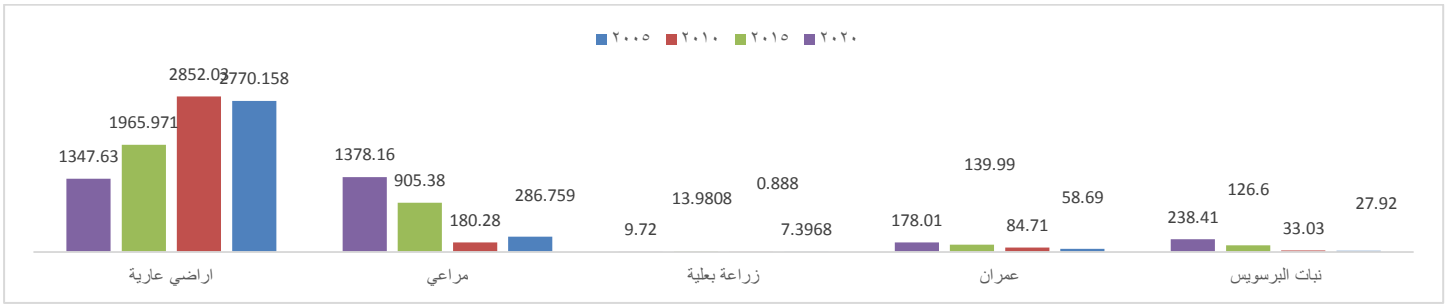
الشكل رقم (15) مساحة أغطية الأرض في الحوض عام 2020

جدول رقم (15) مساحة نبات البرسوبس بين عامي 2005-2020

العام	2005	2010	2015	2020
المساحة كم^2	27.92	33.03	126.6	238.41
نسبة المساحة من اجمالي مساحة الحوض	0.89	1.05	4.02	7.56



الشكل رقم (16)مساحة نبات (البرسوبس) من عام2005-2020



الشكل رقم (17) يوضح بشكل عام مساحات أغطية الأرض في الحوض خلال الأعوام (2005، 2010، 2015، 2020).

ملامح تغيير الأرض في منطقة الدراسة خلال الفترة (2005-2020م)

1- تصل إجمالي مساحة وادي يبة إلى 75،3153كم

2- أعلى مساحة لزراعة البعلية في عام 2015م وهي بمقدار 13.9808 كم في حين تكاد تنعدم الزراعة البعلية عام 2010م يعود ذلك إلى تذبذب التساقط المطري في الوادي وقد كانت أعلى كمية مطرية بالفعل في عام 2015م 8،64ملم يتضح ذلك من خلال جدول رقم (1) يظهر لنا أن المساحات المزروعة تنتشر بالتناسب مع سقوط الأمطار. ولقد حرصت الرؤية 2030 على دعم المزارعين في خططها حيث أوجد برنامج "ريف " في عام 1441هـ الذي يهدف إلى تحسين القطاع الزراعي الريفي، ورفع مستوى معيشة صغار المزارعين،وزيادة الكفاءة والإنتاجية،وتحسين نمط الحياة،حيث تستقبل الطلبات عبر بوابة "ريف "الإلكترونية،لخدمة مستفيدي برنامج التربية الريفية الزراعية المستدامة.(وزارة البيئة والمياه والزراعة)

3- يتصاعد العمران في الوادي بشكل واضح عبر السنوات إلى أن قدر 178.1كم عام 2020م ويعود ذلك إلى تحويل العديد من الأراضي الزراعية إلى عمرانية والزيادة السكانية في المحافظات التي يمر بها الوادي أكد ذلك تقرير الإدارة العامة لشؤن الزراعية عسير،1431هـ لم يتوفر مقياس لمعرفة عدد المساكن داخل حوض الوادي غير أن التعداد العام للسكان والمساكن يظهر ازدياد السكان في المحافظات التي يمر بها الوادي بشكل عام.

4- يتضح تعايش الحشائش مع نبات البرسوبس في المرئية وقد اتضح في العمل الميداني أيضاً وكان السبب في ذلك أن الحشائش ليست متجذره وتعيش في التربة السطحية العلوية وجذورها ليست غائرة أما البرسوبس فجذوره عميقه لذلك يقضي على الأشجار المنافسة له في باطن الأرض وخاصة في أماكن تجمع المياه ويظهر لنا أن هناك أنواع من الحشائش تقاوم العيش مع البرسوبس بدرجات مختلفة خاصة عند توفر المياه. الصورة (7) الانتشار الواضح للحشائش بجانب البرسوبس

الصورة (7) تواجد الحشائش مع أشجار البرسوبس

5- في عام 2020م توجد مساحة 63،347 1كم أرض جرداء بنسبة 42%من مساحة الحوض وتخلو تماماً من الغطاء النباتي وهي نسبة ليست بقليلة يعود ذلك إلى هجرة الكثير من السكان للزراعة، كذلك انتشار الرمال في الجزء الجنوبي والغربي من الوادي التي تعمل على طمس المزارع وتذبذب سقوط الأمطار.

6- يظهر من خلال الخرائط أن نبات البرسوبس كان يتركز في الأجزاء الشمالية الشرقية من الوادي في الأعوام 2005-2010بعد ذلك أنتشر إلى الجنوب والغرب من الوادي حتى عام 2020 أصبح يغطي كامل الوادي حتى مصب البحر الأحمر.

7- يظهر الشكل (7) وجود علاقة مكانية بين انتشار البرسوبس وقلت الزراعة البعلية ففي الواقع حيث ينتشر نبات البرسوبس تقل الزراعة أو تنعدم.

8- توضح ارقام مساحات البرسوبس سرعة التأسيس وشدة المنافسة مع النباتات الأخرى

9- وتقدر عدد المزارع في محافظة المجاردة وبارق والقنفذ 998،12مزرعة. (فرع وزارة البيئة والمياه والزراعة منطق عسير،جده 1441هـ).

10- لم يعد نبات البرسوبس على اطراف الوادي فقط بل انتشر إلى الحدائق العامة،والمزارع المهجورة من قبل أصحابها

الصورة رقم (8) انتشارنبات البرسوبس في المنتزهات العامة (المصدر: الباحثة العمل الميداني)

11- يعد سد يبه الخرساني الواقع في منطقة الدراسة بسعة تخزينية 59،360000 و طول 234م الموجود لغرض الشرب أحد العوامل المساعدة في انتشار نبات البرسوبس وتوفير بيئة مناسبة لذلك يتضح ذلك من خلال الدراسة الميدانية حيث ينحصر نبات البرسوبس في السد ولا يوجد اداره لانتشار النبته مما يساعد على تكاثر النبات.

الصورة رقم (9) سد وادي يبه من الأسفل

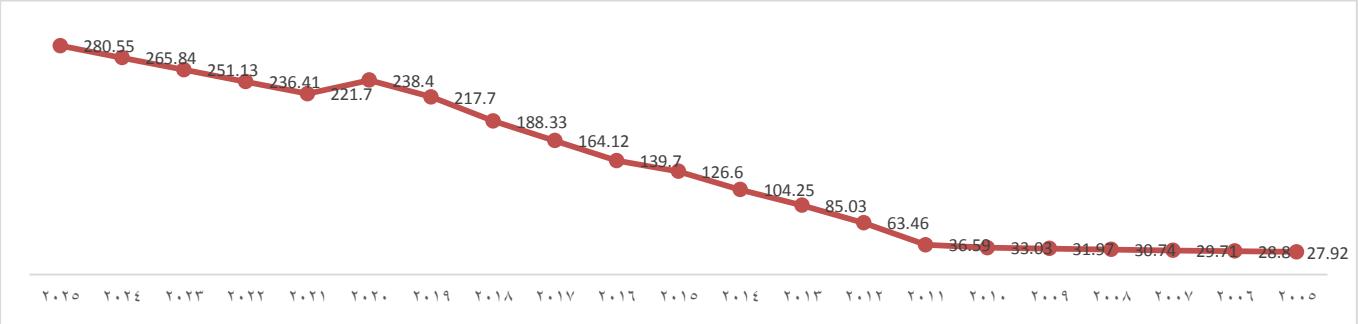
الصورة (9) انتشار نبات البرسوبس داخل السد

المصدر: الباحثة (العمل الميداني)

الجدول رقم (16) يوضح المساحة التقديرية لانتشار أشجار البرسوبس خلال الفترة الزمنية 2005-2025

السنة	مساحة الانتشار (كم)	السنة	القيم المتوقعة (التنبؤ)	الحد الأدنى لقيمة التنبؤ	الحد الأعلى لقيمة التنبؤ
2005	27.92	2021	221.70	163.30	280.10
2006	28.8	2022	236.41	176.81	296.01
2007	29.71	2023	251.13	190.22	312.03
2008	30.74	2024	265.84	203.53	328.15
2009	31.97	2025	280.55	216.74	344.36
2010	33.03	معايير جودة النموذج للتنبؤ			
2011	36.59	قيمة اختبار (F)	126.563	مستوى الدلالة	0.000
2012	63.46	من خلال نتائج معايير جودة النموذج للتنبؤ فإننا نستنتج بأن النموذج معنوي ويمكن الاعتماد على تقدير وتنبؤ القيم لخمس سنوات وذلك لأنه مستوى الدلالة (0.000 أقل من 0.05)			
2013	85.03				
2014	104.25				
2015	126.6				
2016	139.7				
2017	164.12				
2018	188.33				
2019	217.70				
2020	238.4				

يوضح الجدول رقم (16): المساحة التقديرية لانتشار أشجار البرسوبس خلال الفترة الزمنية 2005-2020م من خلال مرئيات لاندسات ، والتنبؤ لخمسة سنوات لمساحة انتشار أشجار البرسوبس من عام 2021-2025. حيث تشير النتائج بأن مساحة الانتشار أخذت بالزيادة من عام 2005 والتي بلغت مساحته (27.92 كم) حتى عام 2020 وبلغت مساحته (238.4 كم)، وبعد انا اتبعت الباحثة أسلوب التنبؤ من خلال سلسلة زمنية ما بين (2005-2020) للتنبؤ لخمس سنوات، حيث توصلت الباحثة بأن النتائج تشير الى زيادة في مساحة الانتشار وبلغت قيمة المساحة التقديرية لانتشار أشجار البرسوبس في عام 2021 (221.70 كم) حتى عام 2025 (280.55 كم)، والشكل التالي يوضح السلسلة الزمنية ما بين عام 2005 حتى 2025.



الشكل رقم (18): يوضح انتشار أشجار البرسوبس خلال الفترة الزمنية 2005-2025

جدول (17) إحصائيات المزارع في محافظة المجاردة وبارق والقنفذة 1441هـ

بيانات	محافظة المجاردة	محافظة القنفذة	محافظة بارق	المجموع
عدد المزارع	4571	2935	5492	12،998
عدد المزارعين المسجلين ضمن نطاق خدمات المكتب	2365	2085	3785	8،235

المصدر: فرع وزارة البيئة والمياه والزراعة منطقة عسير،جدة،1441هـ

خامساً-الآثار البيئية لأشجار البرسوبس:

أ- الآثار الإيجابية لنبات البرسوبس:

1. يستطيع تغطية الجبال القاحلة شديدة الانحدار كما في هاواي وسري لانكا.
2. مقاومة الجفاف دون أن تفقد أي من أوراقها أثناء فترة الجفاف الطويل
3. النبتة دائمة الخضرة وتعمل على تنقية الهواء من الغبار.
4. نبات البرسوبس مفيد لزراعة الأراضي البور المتآكلة غير صالحة للحرث.
5. يزدهر في جميع أنواع التربة الغنية والفقيرة على نطاق واسع.
6. استخدام القرون والاستفادة منها، عندما وصل الأسبان الى امريكا الجنوبية، وجدوا أن الهنود الحمر قد وضعوها في النظام الغذائي. ومنذ ذلك الوقت أخذت القرون أهميتها وقد تغذى الاسبان على القرون ومنحوها إلى خيولهم وتم صناعة العسل والخبز منها، وقد أستخدم الاسبان القرون في صنع الكبسولات الغذائية لدرء الجوع عند الانتقال من تشيلي وبيرو. ولايزال استخدام القرون من قبل المواطنين يلاحظ في أمريكا الجنوبية. The Current State of Knowledge on Prosopis juliflora (fao.org)

7. في أحد الدراسات أستبدل الإسمنت بنسبة 10%إلى 30% برماد أخشاب البرسوبس prosopisوأتضح أنه يقلل المسامات والفراغات في الخرسانة ويوفر أفضل مقاومة لرطوبة وبالتالي المتانة.(Dharmaraj،maraj،2020).يجدر بنا أن نذكر تواجد مصانع الاسمنت في وادي يبة قد تسخر للأستفادة من أشجار البرسوبس .
8. يحد نبات البرسوبس من تعرية التربة وتحسين خصائصها وتقليل ملوحتها تثبيت الكثبان الرملية، وتستعمل كمصدات لحماية المحاصيل الزراعية من الرياح وقد أثبتت الدراسات التي أجريت على بعض مواقع البرسوبس أن سرعة الرياح داخل مجتمعات البرسوبس المزروعة من 5سنوات قلت بها الرياح الي معدل 14%.(البلوشي،2017م)
9. لم يذكر أحد من المواطنين أصحاب الماشية أنه كان هناك أثر سلبي لغذاء الماشية من القرون المتساقطة ولا علامات امساك أو اسهال أو فقدان الشهية، وذلك يتطابق مع ما خرجت به الأبحاث من عمان لذلك يمكن الاستفادة من قرون النبات لغذاء الماشية.(فرع وزارة البيئة والمياه والزراعة المجاردة،فرع وزارة البيئة والمياه والزراعة القنفذة،2021)
10. في الدول النامية يعتبر البرسوبس الوقود الوحيد المتوفر في الأقاليم الريفية والمجتمعات الفقيرة ودخل للعديد من العائلات من خلال الاحتطاب.وفي شمال شرق اثيوبيا تم تقييم أثر البرسوبس على سبل العيش في جنوب عفار،أرتفع دخل الأسرة من خلال أنشطة كسب العيش من شجرة البرسوبس (Sintayehu،Dalle،Bobasa،2020)
11. يمكن أن يتم تحضير طحين غني ولذيذ من القرون المسحوقة التي يتم إزالة البذور منها، يمكن طحن الفلقات والأجنة،واستخدامها كمسحوق طحين غني بالبروتين مناسب لمرضى السكر. Prosopis juliflora (mesquite) (cabi.org)
12. استفاد المزارعين في باكستان من الفروع في عمل سياج على المزارع وبيع الحطب وزراعته في الأراضي البور.

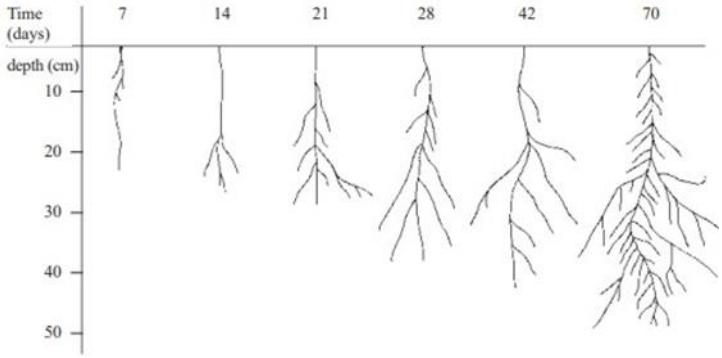
ب- الآثار السلبية لنبات البرسوبس.

1. لقد أجمعت كثير من الدراسات أن نبات البرسوبس من النباتات الدخيلة الغازية يقوم بتكوين مستعمرات كثيفة يصعب اختراقها في المناطق التي يظهر فيها. ففي أوائل الستينيات عندما كانت ولاية تأميل نادو الهندية تعاني من نقص حاد في الحطب، وأثارت هذه القضية جدلاً كان ينظر إلى البرسوبس على أنه المنقذ للتغلب على هذا النقص حتى أنه حصل على لقب (موفر العون في المجاعة).وقد قامت الحكومة الهندية بزراعة البرسوبس للتغلب على نقص الحطب لكن الشجرة ترسخت في التربة، ونشرت جذورها مثل مجسات حيوان أسطوري.بعد ذلك في عام 1953انتشرت بشكل مزعج، وأصبحت مصدر إزعاج كبير قضى على كل الأمور النافعة مما دفع إلى التخلص منها ومحاربتها. ولقد غزت ولا تزال تغزو ملايين الهكتارات من المراعي في جنوب إفريقيا وإستراليا وآسيا الساحلية. وقد تم تصنيف البرسوبس كواحد من أكثر 100نوع مطلوب القضاء عليه في العالم في مجموعة اختصاص الأنواع الغازية التابعة للاتحاد الدولي لحفظ الطبيعة 2004م).https://bit.ly/3qnRCdV
2. في منطقة جازان جمع الباحثون عينات من أوراق البرسوبس المتساقط وأوراقه النضره من ثلاث مواقع وخلصت الدراسة أن أشجار البرسوبس مثبط على إنبات الذرة البيضاء وإن زيادة التركيزات المستخلصة من شأنها أن تزيد من تثبيط الإنبات (Mosbeh،Touekti،Khemira،2019).
3. سرعة التأسيس وشدة المنافسة مع النبات الأخر ليوصلنا ذلك إلى أن البرسوبس شجرة خلصت طريقها وصارت نباتاً في غير موضعة.

4. انتشار الباعوض بسبب صعوبة وصول سيارات ومعدات رش المبيدات بالقرب من المساكن المحيط بها شجر البرسوبس. كما تشكل الاشواك القوية الناتجة عن النبات اضرار على الحيوان والانسان على حد سواء.

الشكل رقم (11) تحيط البرسوبس بالمساكن في وادي يبه (المصدر: الباحثة)

5. يحدث بشكل متزايد فقدان التنوع النباتي والحيواني المحلي في كثير من أماكن انتشار البرسوبس وتتعرض الأراضي الزراعية والنظم البيئية للتهديد والغزو البيئي.
6. قد يساهم انتشار النبات في تولد الصراعات الاجتماعية بسبب انخفاض مساحة المراعي مستقبلاً.
7. انتشار النبتة في مسارات ممتدة مثل الاودية مما يساعد على استمرار الانتشار بشكل طولي والعيش على المياه الجوفية وقد اثبتت الدراسات امتداد الجذور إلى 70م مما يساعد على استنزاف المياه الجوفية.



الشكل رقم (19): مقياس امتداد جذور أشجار البرسوبس (المصدر:(2001).Pfelker et al)

8. عدم القدرة على ضبط تشتت البذور وانتشارها من خلال: السيول،الماشية،الطيور وعوامل أخرى عديدة .
9. خرج بذور البرسوبس عبر الجهاز الهضمي سليمة بنسبة 7%كما قدرتها الدرسات وتكون البذور المفرزه تحمل معدلات إنبات أعلى وينبت بسرعة أكبر من بذور التحكم غير المعالجة تحت ظروف المختبر (Abbas،et al،2020).
10. في حال تم إنتشار النبات بنفس المعدل من المحتمل إغلاق الاودية وذلك يسبب خطر الفيضانات على السكان كما حدث في باكستان حيث تحول مجرى السيول الى القرى.
11. في ارتيريا ارتفع اعداد الايدي العاملة المكلفة من أجل إزالة أشجار البرسوبس من الحقول

جدول (18) لأساليب التي تم استخدامها لإدارة نبات االبرسوبس في العديد من الدول:

الطريقة	السلبيات	الايجابيات
قطع الشجرة من جذورها ثم حرق ما تبقى من الجذور داخل الأرض	قد تعود الشجرة لظهور مره أخرى في اقرب وقت. ويمكن ان يلحق الدخان الضرر على الصحة والسكان.	الاجتثاث هي العملية الأكثر ملائمة للبيئة في كل المواسم وكل المواقع ولا تستطيع كل جهود المكافحة الأخرى ان تنضب المخزون البذري الطبيعي

الطريقة	السلبيات	الايجابيات
استخدام حشرات تكافح البذور تم إدخالها للمكافحة الحيوية (البيولوجية).	قد تقضي هذه الطريقة على النبات الغازي والنباتات الأخرى وربما تفقد السيطرة على الكائنات المستخدمة في المكافحة الحيوية وقد تفقد السيطرة على الكائنات المستخدمة في المكافحة.	أقل تكلفة مادية وسريع النتائج
مبيدات الأعشاب	أستخدام المبيدات الكيميائية قد يؤدي الى تلوث التربة والمياه والاضرار بالتنوع الحيوي.	هذه الطريقة أثبتت نجاحها مع الأشجار في طور النمو المبكر.
التعايش مع نبات البرسوبس	قد نفقد السيطرة على هذا النوع نظرا لغزارة أنتاج البذور وسرعت النمو، كما ان الكثير من السكان قد لا يدركون الجوانب المتعددة لاستخدام البرسوبس.	دخل اقتصادي جيد وقد يسهم ذلك في توقف الاحتطاب الجائر واستغلال أشجار البرسوبس في الحطب والفحم المحلي واستخدام القرون غذاء لدواجن والماشية

النتائج

1. تم تقييم تطور غزو نبات البرسوبس *prosopis* والتغيرات المرتبطة به عبر الزمان والمكان باستخدام الأقمار الصناعية لاندسات ومن خلال التحقق من الخرائط والإحداثيات عبر (Google Earth).وقد قدمت المرئيات تقديرات جيدة وموثوقة الدقة حول نسب أنتشار نبات البرسوبس وهو الأمر الذي يوضح تحليل السلاسل الزمنية للانتشار وهي المعلومات التي تفتقر إليها عدد من الدراسات للنبات علماً أنه لا يوجد دراسة سابقة حول البرسوبس في منطقة الدراسة.
2. من خلال عمل التنبؤ للأعوام 2021- 2025م بلغت قيمة المساحة التقديرية لانتشار أشجار البرسوبس (2025م)55،280كم، وذلك بمستوى دلالة (05،0) مما يعطي إشارة إيجابية لاستمرار انتشار النبات بمساحات كبيره.
3. بلغ اعلى معدل لزراعة البعلية في عام 2015م بمقدار 9808،13كم يعود ذلك لارتفاع مستوى سقوط الأمطار في ذلك العام.
4. التذبذب الشديد لسقوط الأمطار في عام 2010م يتضح تأثيره على قلة الزراعة البعلية بمساحة 0.888كم ونقص المراعي بمقدار 28،180كم عن العام 2005م والارتفاع الكبير للأراضي العارية بمساحة 03،2852كم ونسبة 51،90% من الوادي.
5. في عام 2008م تم إنشاء عدد من الجسور الموصلة إلى الطريق الساحلي (جدة -مكة)في الوادي، وتحويل بعض الأراضي الزراعية إلى عمرانية مما ساعد على زيادة المساحات العمرانية الواضحة من خلال المرئية ففي عام 2015م قدرت بمساحة 99،139كم في حين تقدر المساحات العمرانية في عام 2020م بمقدار 01،178كم.
6. نبات البرسوبس *prosopis* كان يتركز في عام 2005م في الجزء الشمالي من محافظة المجاردة كما توضح الخريطة بعد ذلك استمر في الانتشار حتى وصل إلى نهاية الوادي في عام 2020م يدل ذلك على عدم وجود مكافحة او إدارة لأشجار البرسوبس
7. تبلغ مساحة انتشار نبات البرسوبس *prosopis* عام 2020م في وادي يبه 41،238كم وتبلغ نسبة المساحة من إجمالي مساحة الحوض 56،7%.

8. أن الآليات التي يتبعها البرسوبس *prosopis* وقدرته على التكيف مع ظروف الجفاف الصعبة وهشاشة الموارد البيئية في منطقة الدراسة كفيلة ببقاء البرسوبس لوحدة وتكوين المستعمرات وإلغاء الأنواع الشجرية المنافسة في غياب الرقابة البيئية وتهميش آثاره السلبية والإيجابية،ليصبح بعد ذلك خطرا يهدد الأراضي الزراعية والرعوية ومجاري الأودية.
9. تظهر أشجار البرسوبس *prosopis* بثلاثة أنماط عشوائي، مركز، والممتد في ظل غياب الإدارة لها وهذا يشير إلى أن المساحات سوف تكون أكبر بكثير في الأعوام القادمة
10. يعود الانتشار السريع لنبات البرسوبس *prosopis* إلى عدة عوامل:
    - غزارة إنتاج البذور وطول فترة حيويتها وارتفاع نسبة إنباتها
    - تعدد وسائل انتشار البذور من خلال: السيول، والماشية، والطيور، والرياح.
    - انتشار النبتة في مسارات ممتدة مثل الاودية يساعد على استمرار الانتشار بشكل طولي والعيش على المياه الجوفية.
    - الظروف المناخية السائدة في المنطقة والمواتية لنمو وتكاثر النبات.
11. يساهم انتشار النبات في تولد الصراعات الاجتماعية بسبب انخفاض مساحة المراعي والحيازات الزراعية.
12. تعرض الأراضي الزراعية والنظم البيئية للتهديد والغزو البيئي.
13. تشكل الأشواك القوية الموجودة في النبات اضرار على الحيوان والانسان على حد سواء
14. يحدث بشكل متزايد فقدان التنوع النباتي والحيواني المحلي في كثير من أماكن انتشار النبات.
15. تكوين غابات لا يمكن اختراقها مما يعطل حركة الناس والماشية، ويحد من نمو النباتات الأخرى المهمة للإنسان والحياة البرية،ويسبب صعوبة وصول سيارات ومعدات رش المبيدات لمكافحة الآفات والحشرات الضارة.
16. تمكن نبات البرسوبس من مساحات واسعة متقاربة ساعد على تجمع الافاعي والحشرات الضارة بين الأشجار.
17. يعتبر سد وادي يبه من الأسباب المساعدة على انتشار نبات البرسوبس حيث يحجز السد خلفه النبات بكميات كبيرة موفر لها المياه، وفي حال تم تفريغه سوف تنتقل البذور إلى الجانب الآخر من السد مما يساعد على الانتشار بكميات أكبر.
18. تركز الاستراتيجية الوطنية 2030للمياه على الارتقاء بجودة الخدمات، والحد من التلوث وفي ظل انتشار النبات الغازي في السدود والأودية لن يساعد ذلك في الحصول على مياه نقية بسهولة والمحافظة على الماء الجوفي.

التوصيات

1. توصي الباحثة بإنشاء مركز أبحاث متخصص حول شجرة البرسوبس في منطقة عسير يتكاتف فيه العديد من التخصصات التي تخدم الزراعة في المملكة وتفعيل دور الجغرافيين في المركز واستخدام أحدث التقنيات الجغرافية.
2. إيجاد كلية زراعية بمنطقة عسير حيث إنها تعد الأولى بين المناطق الإدارية من حيث الحيازات الزراعية إذ يبلغ عدد الحيازات الزراعية فيها (69،466) حيازة بنسبة(24،5) من إجمالي الحيازات الزراعية بالمملكة، ولا يتوفر بها كلية زراعية تدعم الباحثين مما يصعب مهمتهم.
3. ضرورة استخدام تقنية الاستشعار عن بعد في توفير قاعدة بيانات وتحديثها بصورة مستمرة لاستخدامات الأرض؛ لأنه يوفر معلومات دقيقة شاملة عن المناطق المراد دراستها، ويوفر التحليل وحساب المساحات لانتشار البرسوبس باستمرار، وإنتاج خرائط دقيقة لها عِوضاً عن الأساليب التقليدية القديمة.

4. أن يكون هناك رابطة تطوعية تتبع لوزارة البيئة والمياه والزراعة تساعد على التخلص من الأشجار الغازية والضارة.
5. يجب إزالة الأشجار التي تجاور المساكن في الوادي لما قد يجده السكان من ضرر على صحتهم أو من الكائنات المختبئة.
6. السيطرة على الانتشار غير المرغوب فيه لأشجار البرسوبس prosopis في الوادي بالقضاء على الأزهار وعدم تكوين الثمار وإنتاج البذور التي تعتبر هي الوسيلة لتكاثرها.
7. التوقف عن زراعتها أو استيرادها، واستبدال البرسوبس بأشجار محلية خالية من الأضرار على الماء الجوفي والبيئة.
8. الاستفادة من التجارب السابقة لبعض الدول مثل: عمان، الإمارات، السودان في التخلص من البرسوبس prosopisوعمل شراكة مجتمعية معهم.
9. عند عدم القدرة على التخلص من النبتة الاستفادة قدر الإمكان منها نظراً لعدم نجاح محاولات الاستئصال في كثير من الدول وزيادة تكلفتها فإنه يبدو من الأفضل التكيف مع هذه الشجرة وإيجاد طرق جيدة لإدارتها وطرق استعمالها.
10. تكثيف الدراسات والبحوث العلمية، والبيولوجية، والاقتصادية، وتنمية وتطوير التعاون بين المزارعين ومراكز البحث ومنظمات التنمية والحياة الفطرية
11. تنظيم حركة الرعي والإشراف عليها في الوادي لتقليل من فرصة انتشار بذور البرسوبس.
12. دعم المزارعين حتى لا تهمل الأراضي الزراعية مما يساعد في فتح المجال لأشجار البرسوبس prosopis في الانتشار أكثر.
13. زيادة الوعي لدى المواطنين لتوضيح آثار النبتة السلبية والإيجابية وكيف يمكن الاستفادة منها بإصدار نشرات دورية.
14. أن يتم رش مبيدات النبات أثناء وصول المياه في بحيرة السد مما قد يساعد على التخلص منه.
15. يتم وضع حاجز في السد يجمع البذور والقرون قبل فتح مياه السد حتى لا تنتقل الي الطرف الاخر مما يساهم في انتشار النبات بكميات صعب إدارتها.
16. تدريب المزارعين على استخدام القرون، والاستفادة منها لتغذية الحيوان.
17. أستخدام بعض الحشرات كعوامل تحكم بيولوجية ضد البرسوبس كما حصل في استراليا مثل:(Algarobius bottimeri) الغاروبيوس بوتيميري (Algarobius) والغاروبيوس تدمر يرقات هذه الخنافس البرسوبس في قرونها الناضجة سواء في الأشجار او على الأرض.وحشرت (prdopidopsylla) عثة مرتبطة بأوراق الشجر تسبب تساقط الأوراق وموت الشجرة.
18. توفير تطبيق خاص بوزارة الزراعة لتبليغ عن انتشار أي نبات غازي يسبب الأذى لسكان او ينتشر في المتنزهات والمرافق العامة تشترك فيه البلدية أيضا
19. المكافحة باستخدام المبيدات الحشرية غير نافع كما حصل في اثيوبيا بسبب اللحاء السميك لأشجار البرسوبس.
20. وضع خطط لحرم وادي يبه موثق من قبل الأمانة والمتابعة من قبل الجهات ذات الاختصاص وتطبيق عقوبات على أصحاب المساكن داخل حرم الوادي.

21. أن لا يسمح لاي جهة بتقسيم أو تخطيط أو تطوير أي أراضي او أي استخدام للأراضي داخل حدود نطاق التنمية العمرانية او خارجها الابعد اعتماد مخطط الأراضي من قبل الوزارة الشئون البلدية والقروية وبالتالي اعتماد الدراسات الهيدرولوجية لدرء أخطار السيول عن أي مشروع يتم تنفيذه.

المراجع

المراجع باللغة العربية:

1- أبن لعبون،عبدالعزيز بن عبدالله،(2019م)،"معالم جيولوجية عسير "المؤتمر الدولي الأول لبيئات المناطق الجبلية شبة الجافة،أبها،منطقة عسير.

2- الأحيدب، إبراهيم بن سليمان،(1992م)،توزيع الامطار في جنوب غرب المملكة العربية السعودية،هجر للطباعة والتوزيع والاعلان،القاهرة.

3- الاستراتيجية الوطنية للمياه 2030م،الإدارة العامة لتخطيط المياه،وكالة الوزارة للمياه،يوليو 2020م.

4- البلوشي، علي بن سعيد بن سالم (2010م)"الآثار البيئية لنبات الغاف البحريولاية خابورة -سلطنة عمان دراسة حالة "،الجمعية الجغرافية الكويتية.

5- تقرير الإدارة العامة لشؤن الزراعية، منطقة عسير،1431هـ

6- تقرير الهيئة العامة للحياة الفطرية،(2020م) انتشار البرسوبس منطقة جازان.

7- جريدة الرياض، العدد15966(2021م) مارس (1442هـ)-21رجب

8- جلال، ميلاد،صالح،سيد،محمد البدري باصهي، حليم زكي مسعود،عامر باجيع،محمد فيصل زايدي(2017م)"أطلس هيدرولوجيا أودية منطقة مكة المكرمة "، مركز النشر العلمي جامعة الملك عبدالعزيز.

9- الحارثي، القحطاني،المنقذي، سعود ثامر سعيد،عبدالله مناحي، بندر محسن،(2019م)،أنواع النبات الدخيل في المنطقة الغربية المملكة العربية السعودية،قسم النبات والاحياء الدقيق،كلية العلوم،مجلة العلوم والزراعة والبيطرية.

10- الحارثي، عطية،محمد بن عبدالعزيز،يوسف عبدالوهاب،(1438هـ)،"زيادة الاستفادة من الغاف كمصدر علف غير تقليدي للدواجن باستخدام الأتوكليف والإضافات الغذائية،كلية الأرصاد جامعة الملك عبدالعزيز،مدينة الملك عبدالعزيز للعلوم والتقنية.

11- الدخيل، إبراهيم دخيل (2007م)،"الأشجار الخشبية المحلية والمدخلة "في منطقة الرياض "،فهرسة مكتبة الملك فهد الوطنية.

12- دليل نبات الرياض،2014م،الهيئة العليا لتطوير مدينة الرياض

13- الدوسري،حميد بن مبارك،(2017م)"النبات البري في منطقة الشرقية المملكة العربية السعودية،تمت الطباعة بمدينة الملك عبدالعزيز للعلوم والتقنية بطلب من الهيئة السعودية للحياة الفطرية.

14- الدوسري، منى بنت محمد،(2002م)،"تقييم فعالية نبات الغاف في مكافحة حشرة خنفساء اللوبيا ".قسم الاحياء كلية التربية للبنات بالخرج، بحث مدعوم من مدينة الملك عبدالعزيز للعلوم والتقنية.

15- الشنطي، أحمد حمود سليمان (1993م) "جيولوجية الدرع العربي "، مركز النشر العلمي، جامعة الملك عبدالعزيز،جدة.

16- الشهري، نورة علي،(2020م)،"استخدام تقنية التحليل المكاني في دراسة وتنمية الموارد الهيدروجيومورفولوجية بحوض وادي يبه في الأقاليم الجنوبي الغربي للمملكة العربية السعودية "،سلسلة بحوث جغرافية العدد المائية والسادسة والثلاثون،الجمعية الجغرافية المصرية.

17- صحيفة الوطن، العدد لايوجد،(2019م)يونيو (1440هـ)-27شوال.

18- فرع وزارة البيئة والمياه والزراعة م، نحافظة القنفذة،1441هـ

19- فرع وزارة البيئة والمياه والزراعة، محافظة المجاردة، تقرير مكتب المجاردة،1441هـ

20- قابيل،طارق (2017)،"نبات المسكيت من نعمة إلى نقمة "،منظمة المجتمع العلمي العربي.

21- الكومي، عبدالرزاق بيوني،(2010م)،"الأبعاد الهيدروجيومورفولوجية للتنمية في حوض وادي بيشة بالمملكة العربية السعودية،دراسة في الجيومورفولوجيا التطبيقية،كلية الآداب،جامعة طنطا.

22- هيئة الأرصاد وحماية البيئة،عسير، تقارير المناخ،1441هـ

23- هيئة المساحة الجيولوجية (1983م)،"خريطة جيولوجية لمربع القنفذة، لوحة 19هـ،المملكة العربية السعودية، جدة.

24- هيئة المساحة الجيولوجية،(1986م)،"خريطة جيولوجية لمربع جبل الحصر "،لوحة 19هـ،المملكة العربية السعودية،جدة.

25- وزارة البيئة المياه الزراعة،(2019م)،الملف الصحفي،ربيع الاخر،1440هـ.

26- الوليعي، عبدالله بن ناصر،(2008م)"جيولوجية وجيومورفولوجية المملكة العربية السعودية،أشكال سطح الأرض "،فهرسة مكتبة الملك فهد الوطنية،الرياض.

المراجع باللغة الأجنبية :

1- Abbas، A. M.، Mahfouz، L.، Ahmad، M. K.، Al-Kahtani، M. A.، Ruxton، G. D.، & Lambert، A. M. (2020). Effects of seed passage by sheep on germination of the invasive Prosopis juliflora tree. *https://doi.org/10.1016/j.smallrumres.2020.106098*.

2- Ashfaq، M. K.، Bakky، M. S.، Maqbool، M. T.، Samoylenko، V.، Rahman، A. B.، & Mvhammad، I. (2018). Efficacy of Prosopilosidine from Prosopis glandulosa var. glandulosa against Cryptococcus neoformansInfection in a Murine Model. *Molecules 2018، 23، 1674; doi:10.3390/molecules23071674*.

3- Chandrasekaran، A.، Subbiah، S.، Bartocci، P.، Yang، H.، & Fantozzi، F. (2020). Carbonization using an Improved Natural Draft Retort Reactor in India Comparison between the performance of two woody biomasses، Prosopisjuliflora and Casuarina equisetifolia. *https://doi.org/10.1016/j.fuel.2020.119095*.

4- Dejene، W. S.، Gemedo Dalle، & Arbo، F. B. (2020). Impacts of climate change on current and future invasion of Prosopis juliflora in Ethiopia: environmental and socio-economic implications. *https://doi.org/10.1016/j.heliyon.2020.e04596*.

5- dfghu، j. l. (n.d.). hgfdsljjuytncxxkogden'].

6- Dharmaraj، R.، & sivakumar، B. (2020). A feasibility study on cement with addition of Prosopis Juliflora ash as in concrete.، *https://doi.org/10.1016/j.matpr.2020.06.374*.

7- Duraisamy، V.، & Ramakrishnan، S. S. (2017). Mapping invasive plant prosopis iuliflora in arid land using high resolution remote sensing data and biophysical parameters Indian Journal of GeoMarine Sciences. *VOL46(06)PP 1135-1144*.

8- Dzikiti، S.، Schachtschneider، K.، Naiken، V.، Gush، M.، & Moses، G. (there is no date). Water relations and the effects of clearing invasive Prosopis trees on groundwater in an arid environmwnt in the Northern Cape،South Africa. *Natural Resources and the Environment، Council for Scientific and Industrial Research، 11 Jan Cilliers Street، 7599، Stellenbosch South Africa*.

9- Felker، P.، Harris، P.، Harsh، L.، Cruz، G.، Tewari، J.، Cadoret، K.، & Maldonado، L. (2001). The Prosopis juliflora -Prosopis pallida Complex:A Monograph. *HDRA Coventry UK*.

10- fgkjju، g. y. (1234). dfghjjloiuyttreqq;lnbxuuuuuuuuuuuuuo85e. *dss6665lljnnvvff*.

11- Hamza، N.، & Elhussian، Z. M. (2014). Actvated Carbon from Local Sudanese Agricltural Waste: preparation and Characterization. *https:\\search.mandumah.com\Record\832131*.

12- Justice، C. O.، Townshend، J. R.، Holben، B. N.، & Tucker، C. J. (1985). Analysis of the phenology of global vegetation using meteorological satellite data Journal InternationalJournalof Remote Sensing. *Volume6 Issue 8 pp\27\-1318*.

13- Kathirvel، P.، AmalAnik، G.، & Kaliyaperumal، S. (2019). Effect of partial replacement of cement with Prosopis juliflora ash on the strength and microstructural characteristics of cement concrete. *https://doi.org/10.1016/j.conbuildmat.2019.07.165*.

14- Mahdh، M.، Tounekti، T.، & Khemira، H. (2019). Effects ofprosopisjulifl ara an germin ation،plant grow th of sorghum bicolor،my corrhiza and.soil microbial properties. *Allelopa thy Journal 46.121-13z.10.26651\allelo.j\2019-46-z-1214*.

15- Mbaabu، P. R.، Timng، W.، Schaffner، U.، Gichaba، M.، Olago، D.، Choge، S.،... Eckert، S. (2019). Spatial Evolution of Prosopis Invasion and its Effects on LULC an Livelihoods in Baringo،Kenya. *http://dx.doi.org/10.3390/rs11101217*.

16- Mcrostie، V. B.، Gayo، E. M.، Santoro، C. M.، Holz، R.، & Latorre، C. (2017). The pre-Columbian introduction and dispersal of Algarrobo (prosopis،section Algarobia)in the Atacama Desert of northern chile. *https:\\doi.org\10.1371\iournal.pone.0181759*.

17- Nga، W. T.، Meronib، M.، Immitzera، M.، Bocka، S.، Leonardic، U.، Remboldb، F.،... Atzbergera، C. (2016). Mapping effectiveness of different methods and temporal imagery selection for Hargeisa Somaliland International Journal of Applied Earth Observation and Geoinformation. *Voi 53pp76-89*.

18- Sakthieswaran، N.، & Sophia، M. (2020). Prosopis juliflora fibre reinforced green building plaster materials — An eco-friendly weed control technique byeffective utilization. *https://doi.org/10.1016/j.eti.2020.101158*.

19- Shackleton، R. T.، Lemajtre، D. C.، & Richardson، D. M. (2014). Stakeholder perceptions and practices regarding Prosopis (mesquite) invasions and management in South Africa. *Royal Swcdish Acadcmy of Sciences 2014*.

20- thomas، J.، El-sheikh، M. A.، Alfarhan، A. H.، Alatar، A. A.، Sivadasan، M.، Basahi، M.،... Rajakrishnan، R. (2016). Impact of alien invasive species on habitats and species richness in Saudi Arabia.Journal of Arid Environments.

21- Time، A.، Garrido، M.، & Acevedo، E. (2018). Water relations and growth response to drought stress of Prosopis tamarugo Phil. A review. *Journal of Soil Science and Plant Nutrition، 2018، 18 (2)، 329-343*.

22- Wakle، T. T.، Evangelista، P. H.، Jarnevich، C. S.، & Laiturl، M. (2014). Mapping Current and Potential Distribution of NonNative Prosopis juliflora in the Afar Region of Ethiopia. *PLOS ONE /WWW.plosone.org*.

23- Waqar، M. M.، Mirza، J. F.، Mumtaz، R.، & Hussain، E. (2012). Development of new indices for extraction of built -up area a bare soil from landsat data. *open Access Scientific Reports Pakista pp1-4*.