Journal of Nature, Life and Applied Sciences (JNSLAS) • Vol 7, Issue 3 (2023) • P: 43 - 15
https://journals.ajsrp.com/index.php/jnslas
ISSN: 2522-3356 (Online) • ISSN: 2522-3356 (Print)

# Afforestation targets according to remote sensing techniques and geographic information systems in Imam Turki bin Abdullah Royal Natural Reserve

**Prof. Ahmed Abdullah Al-Dughairi**

Faculty of Arabic Language and Social Studies | Qassim University | KSA

**Received**: 05/04/2023

**Revised**: 16/04/2023

**Accepted**: 08/05/2023

**Published**: 30/09/2023

* Corresponding author: ahmadam320@gmail.com

**Citation**: Al-Dughairi, A. A. (2023). Afforestation targets according to remote sensing techniques and geographic information systems in Imam Turki bin Abdullah Royal Natural Reserve. *Journal of natural sciences, life and applied sciences, 7*(3), 15–43. https://doi.org/10.26389/AJSRP.D050423

2023 © AISRP • Arab Institute of Sciences & Research Publishing (AISRP), Palestine, all rights reserved.

• Open Access

This article is an open access article distributed under the terms and conditions of the Creative Commons Attribution (CC BY-NC) license

**Abstract:** Imam Turki bin Abdullah Royal Natural Reserve is one of the reserves surrounding Kingdom of Saudi Arabia. The reserve occupies parts of central, northern and eastern Saudi Arabia, as it is located in parts of Al-Qassim region, Ha'il region, the eastern region and the northern border region. This study is in solidarity with the vision of Green Kingdom of Saudi Arabia, which is striving tirelessly to develop and manage its natural reserves that have suffered and are suffering from environmental stress for previous long periods of time. As well, the study's targets come in line with the relentless efforts made by the Imam Turki bin Abdullah Reserve Development Authority in managing this reserve, as it exerted tremendous efforts through which it sought to re-develop the natural vegetation cover in an attempt to bringing it to its fertile past again when the environmental -balance was dominant in all its parts. The use of remote sensing techniques represented by spectral indicators of vegetation cover and ground covers, in addition to the development of visual data processing techniques, contributed to the extraction of all natural environments in the reserve. From another perspective, it also enabled the mentioned techniques to extract the land distribution of tree and shrub vegetation covers, and to identify the natural sites suitable for afforestation. It also enabled to redraw the environment of the old vegetation cover within the spatial boundaries of the reserve. The study has led to establishing future strategies in an attempt to estimate the numbers of trees and shrubs that can be cultivated in their natural environment. The results of the study led to providing a vision about estimating the current number of trees and shrubs in the reserve; which are estimated at one billion and seventy thousand. The study also contributed to eliciting a number of results that support the scheme, such as determining the depths of water in some sides of the reserve, including, Wadi As-Sahl, Al- Taisiya Reserve, as well as As-Sayd Reserve, as well as the completion of a soil database in the reserve.

**Keywords:** Al- Taisiya Reserve, Al Dahna, Natural Environment, As-Sayd Reserve, Spectral Indicators, Trees, Shrubs.

# مستهدفات التشجير وفقا لتقنيات الاستشعار عن بعد ونظم المعلومات الجغرافية في محمية الإمام تركي بن عبد الله الملكية

**الأستاذ الدكتور / أحمد بن عبد الله الدغيري**

كلية اللغة العربية والدراسات الاجتماعية | جامعة القصيم | المملكة العربية السعودية

**المستخلص:** محمية الإمام تركي بن عبد الله الملكية إحدى المحميات الملكية التي تكتنف المملكة العربية السعودية، تشغل المَحمِيَّة أجزاء من وسط وشمالي وشرقي المملكة العربية السعودية، حيث تقع في أجزاء من منطقة القصيم، ومنطقة حائل، والمنطقة الشرقية ومنطقة الحدود الشمالية. تأتي هذا الدراسة تضامننا مع رؤية المملكة العربية السعودية الخضراء والتي تسعى سعياً دؤوباً في تنمية وإدارة محمياتها الطبيعية التي عانت وتعاني من إجهاد بيئي لفترات زمنية طويله سابقة، وجاءت أهداف الدراسة متزامنة أيضاً مع الجهود الحثيثة التي تبذلها هيئة تطوير مَحمِيَّة الإمَام تركي بن عبد الله في إدارة هذه المَحمِيَّة، حيث بذلت جهوداً جبارة سعت من خلالها إعادة إنماء الغطاء النباتي الطبيعي في محاولة لإعادتها إلى سيرته الأولى وقتما كان التوزان البيئي هو المهيمن في كافة أرجائها. استخدم تقنيات الاستشعار عن بعد المتمثلة بالمؤشرات الطيفية الخاصة بالغطاء النباتي والأغطية الأرضية إضافة إلى تطور تقنيات معالجة البيانات والمرئية، أسهم في استخلاص كافة البيئات الطبيعية في المحمية، من جانب أخر مكنت التقنيات المذكورة من استخلاص التوزيع الأراضي للأغطية النباتية الشجرية والشجيرية، وتحديد المواضع الطبيعية المناسبة للتشجير، كما مكنت من إعادة رسم بيئة الغطاء النباتي القديم في الحدود المجالية للمحمية، هذا وقادت الدراسة إلى بناء إستراتيجيات مستقبلية في محاولة لتقدير أعداد الأشجار والشجيرات التي يمكن استزراعها في بيئاتها الطبيعية، وقادة نتائج الدراسة إلى تقديم رؤية حول تقدير أعداد الاشجار والشجيرات الحالية في المحمية وقدرتها بنحو مليار وسبعون ألف، كما أسهمت الدراسة في استنباط عدد النتائج التي تدعم المخطط مثل تحديد أعماق المياه في بعض جناب المحمية مما يلي وادي السهل ومحمية التيسية وكذلك محمية الصيد، وكذلك انجاز قاعدة بينات للترب في المحمية .

**الكلمات المفتاحية:** محمية التيسية، الدهناء، البيئة الطبيعية، محمية الصيد، المؤشرات الطيفية، أشجار، شجيرات

## تقديم

يكتنف الظاهرة الجغرافية في زمام مَحمِيَّة تركي بن عبد الله عبر الزمن تغيرات في الأبعاد والخصائص، حيث يلاحظ أن هنالك دورات من التغير والتطور تستغرق أجالاً طوال؛ ربما تقدر بآلاف السنين مثل الدورات الجيولوجية والجيومورفولوجية والبيدولوجية والبيولوجية.... وهذا ما تظهره الخرائط الجيولوجية، في حين نلحظ أن هنالك تغيرات أرضية قد تتغير في بعض عشرات من السنين، وهذاما تظهره المرئيات الفضائية من مرحلة السبعينات وحتى عام 2023، وأقرب مثال لهذا النوع من التغيرات تلك التي هي مرتبطة بتأثير الجفاف والتصحر وتغيرات الأغطية النباتية الدائمة، وهنالك تغيرات موسمية تحدث على مستويات إقليمية ومحلية مثل التغيرات المرتبطة بالأمطار الموسمية، والعواصف التربية وما ينجم عنها من حركة رمال وفيضانات ونمو أغطية موسمية ربيعية .. وغيرها، وهذا ما اظهرته السجلات المناخية والخرائط المناخية، والنباتية وهنالك أيضا تغيرات ناجمة عن الأنشطة البشرية وهى عديدة ومتنوعة كالرعي الجائر وتجريف الترب وغيرها وهذا ما أظهرته كذلك المرئيات الفضائية.

### الامتداد الجغرافي لمَحمِيَّة الإمَام تركي بن عبد الله الملكية

كانت تعرف سابقاً بمَحمِيَّة التيسية وتصل مساحتها (13703) كلم 2، إلى أن أعلن توسيع الامتداد الجغرافي للمَحمِيَّة بموجب الأمر الملكي الكريم رقم (أ/ ٢١٩) في ١٧- ٩- ١٤٣٩، لتصبح بمسمى مَحمِيَّة الإمَام تركي بن عبد الله الملكية(https://itba.gov.sa/)، وتتبوا المَحمِيَّة مساحة واسعة (91507) كلم2 من أواسط المملكة العربية السعودية وأجزاء من شمالها وشرقها، (شكل 1- 1).

تبدأ حدودها الغربية في الحدود المجالية لنفود المظهور مما يلي الأسياح وتتجه صوب الشمال بموازاة نفود المظهور إلى شرقي ضيدة، شمالا حتى نفود الخطة بحائل، بعدها ينحرف غرباً صوب الحدود الشرقية لجبال الطوال، وتستمر بموازه طريق حائل رفحا، بعدها يبدأ حدها الغربي الذي يتسمر صوب الشمال حتى شرقي دومة الجندل ثم ينحرف الحد صوب الشرق بموازاة الحد الشمالي للنفود الكبير، حتى الحدود المجالية لرفحاء، حيث يبدأ الحد الشرقي بموازاة طريق رفحاء الخشيبي، الشعبة، لينه، حتى الحدود المجالية لهجرة الطوالة شرقاً، حيث ينحرف حدها الشرقي صواب الغرب، ويستمر حتى الحدود المجالية لأم عشر، ويقطع الحد الدهناء وعروق السياريات ويوازي الأجردي ويستمر حتى الطراق، ثم نفود المظهور.

يهيمن المناخ الصحراوي الجاف على كافة أرجاء المحمية حيث يتأثر بشكل كبير بالكتلة الاستوائية القارية، وتأثير الضغط الجوي المرتفع المداري الذي يدفع بشكل قوي الرياح الشمالية الشرقية الجافة، خاصة في فصل الشتاء، في حين ينخفض تأثيره بشكل نسبي في فصل الربيع، ويتلاشى أثره في فصل الصيف، وذلك جراء تزحزح حزام الضغط ناحية الشمال بفعل حركة الشمس الظاهرية السنوية التي تتجه صوب الشمال في مجال مدار الجدي بعد الانقلاب الشتوي، الأمر الذي يسهم في توغل حزام الأعاصير المدارية ويقحم الأمطار الربيعية ناحية شمالي ووسط المملكة، هذا وتسهم منخفضات البحر المتوسط على زيادة فعالية الرياح السطحية الجنوبية الغربية الدافئة الرطبة الأمر الذي يسهم في اتساع رقعة الأمطار الإعصارية على المَحمِيَّة .

تتنوع التربة في المحمية واستناداً إلى تصنِّف التربة المدرج في أطلس التربة للمملكة العربية السعودية الصادر من وزارة البيئة والمياه والزراعة 1406هـ، يتضح أن الترب في المَحمِيَّة متنوعها WRB، حيث توجد ترب طمية، (كالسي أورثيد) في أغلب بطون وديان التيسية والحجرة وهي ترب طمية غنية بالطين والسلت وذات محتوى طيني عالي. أما ترب الكثبان الرملية في النفود الكبير، ونفود الدهناء والمظهور، فتصنف ضمن ترب التوري بيزمنت (Torripsaments). وتسود ترب متملحه في بطون القعور، والخبب، وبعض مناطق البحيرات القديمة من النفود الكبير وتعرف باسم ( سال أورثيدز )، ويكسو بعض السهول الفيضية وقنوات وديان التيسية في جنوبها وشمالها- خاصة- ترب رقيقة (Torriorthents) وهي أوشحة رملية ونباك، ويعم أغلب بطون أودية المَحمِيَّة ومصاطبها الفيضية ترب نهرية قديمة وحديثة تعرف باسم توري فلوفينتس (Torrifluvants)، هذا ويسود في الهضاب الكلسية وخبب ومنخفضات نفود المظهور ترب تعرف كلسية باسم ( كالسي أورثيدز) Calciorthids.

### مشكلة الدراسة وأهدافها

تكمن إشكالية الدراسة في أن هنالك تغيرات أعترت الغطاء النباتي الطبيعي في محمية الامام تركي بن عبد الله الملكية قبل قيام المحمية وبعد قيامها، حيث تظهر المرئيات الفضائية تبدلات وتغيرات طراءة على الاغطية النباتية الشجرية الدائمة والموسمية في زمام هضبة الحجرة وهضبة التيسية وكذلك رمال الدهناء، والمظهور، والنفود الكبير، فقد تبين أن فترة الثمانينات كانت فترة غناء نباتي في كافة ارجاء تلك البقاع حيث وصلت مساحة التغطية النباتية حوالي (9581كلم2)، وتبعه تدهور نباتي خلال المدة 2002 -2016، حيث قدرت مساحة التغطية النباتية حوالي 1231 كلم 2،وهذا يعود بالدرجة الأولى إلى تأثير الرعي الجائر وعدم قدرة الغطاء النباتي على استعادة عافيته بسبب الزيادة المهولة في قطعان الابل والاغنام التي كانت تجوب تلك البقاع، أما في خلال المدة ما بين 2018- وحتى

2021 فقد تبينت صورة نماء وكثافة الغطاء النباتي على الواقع الميداني وكذلك على المرئيات الفضائية حيث استعادت الاغطية النباتية قوتها وكثافتها وقدرت مساحة التغطية النباتية ما يقرب من ( 4119 كلم 2) أي فترة قيام المحمية، من هناء جاءت هذه الدارسة في محاولة لتسخير امكانات تقنيات الاستشعار عن بعد ونظم المعلومات الجغرافية لرسم استراتيجية واضحة للغطاء النباتي السابق والحاضر ومن ثم المستقبلي والتي تمكن المخطط والمجتمع المحلي من صون وإدارة وانماء الاغطية الشجرية والشُجَيرّية في المحمية..

تهدف هذه الدِّراسة إلى وضع خطَّة استراتيجيَّة، لزيادة التَّنوُّع الحيويّ في محميَّة الإمام تركي بن عبد الله الملكيَّة، حيث تُعد دراسة حالة الغطاء النَّباتيّ في المحميَّة أحد خطوات بناء الخطط الاستراتيجية. ولتحقيق هدف الدِّراسة تم رصد حالة الغطاء النَّباتيّ في المحميَّة، وذلك من خلال استخدام عددٍ من تقنيَّات الاستشعار عن بُعد ونظم المعلومات الجغرافية، والتي عملت على إظهار التَّطوُّرات الحاصلة في الأغطية النَّباتيَّة منذ 2001م حتَّى 2021عام. كما طبقت منهاجية الدِّراسة على الأغطية النَّباتيَّة في النِّطاق المحميّ من المحمية (محميَّة التَّيسيَّة)، حيث ستمكُّن نتائج الدراسة المخطّط من تقييم إدارته للنِّطاق المحميّ خلال الخمس سنوات الماضية، ويمكن على اثره تقديم تصور لحال النبات فترة الثمانينات للاستئناس ببيانتها، وبالفعل دلت نتائج مؤشر النبات المطبقة في هذه الدراسة للفترة الممتدة بين 1985 حتى 2001م على زيادة في قيم الانعكاس الطيفي النباتي الشجري والموسمي ( انظر الأشكال 6-5) الأمر الذي يمكن من خلال القول بأن إعادة بناء الغطاء النباتي لما كان عليه في مرحلة الثمانينات مطلب ومقصد بيئي متوازن يضمن العمل وفق خطة استراتيجية متوازنة تضمن سيادة التوازنات البيئية حسبما كانت سابقاً.

**الدراسات السابقة**

عرّفت المنظمة العربية للتربية والثقافة والعلوم ALECSO، 1984م) المحميات الطبيعية بأنها تلك المساحة الكبيرة من الأراضي والتي خصصت بموجب قوانين تشمل حماية مصادرها الطبيعية الواقعة ضمن حدودها، مثل التضاريس الصخرية، والتكوينات الجيولوجية، والمياه، والأنهار، والينابيع، وكذلك بقايا الحضارات الإنسانية السابقة .ومن خلال تقريرالمنظمة العربية للتنمية الزراعية، الصادر في عام 1999م نجد مساحة المحميات الطبيعية في الوطن العربي 385 كلم2، وتشغل منها محميات المملكة العربية السعودية ودول الجزيرة العربية ما يقرب من (28.3%)،فعلي سبيل يشير ملكي وزملاءه 2014 أن محمية وادي عنه تتجسد فيها نطاقات هي: منطقة القلب، منطقة المحايدة، منطقة المنفعة العامة، ومنطقة الرواق، وتشغل هذه النطاقات عدد من الاستخدامات الزراعية، التجارية، الاغطية النباتية،الحضرية والسكنية، وأكدت هذه الدراسة على أهمية حفظ التنوع الحيوي، وحل إشكالية المخالفات الصلبه مع أهمية إيجاد قانون سيادي يحمل تلك النطاقات كما اوصت الدراسة بأهمية تسييج بعض النطاقات والعمل على شق وصيانة طرق تنموية داخل المَحمِيَّة تخدم السكان المحليين، ونظرا للتجاور بين هذه المحمية مع مَحمِيَّة ريدة في عسير نجد تشابه تضاريسي واضح بين هاتين المحميتين خاصة فيما يخص التنوع الحيوي والتضاريسي، أما على مستوى محمية الامام تركي بن عبد الله فاغلب هذا النوع من المحميات الجبيلة التي تقع في غربي وجنوب غربي المملكة لا تتشابه مع الخصائص الجغرافية ولا الحيوية للمحية قيد الدراسة وبالتالي يصعب اعتماد خطط استراتيجية لمحميات تختلف في تنوعاتها التضاريسية والحيوية والسكانية . .

على جانب نشر (الوليعي، 1996م) كتابة المحميات الطبيعية في المملكة، حيث جسد هذا الكتاب الخصائص الطبيعية التي تتسم فيها المَحمِيَّات ولكن لم تكن هنالك أي إشارات لبناء خطط استراتيجية لإدارة تلك المحميات عدا ابراز خصائص الجغرافية العامة، وفي مَحمِيَّة التيسية قام (الدغيري والعوضي،2013) بتقدم دراسة هيدرولوجية عنيت بدراسة وادي السهل الذي يعد أحد أهم أحواض مَحمِيَّة التيسية، وتناولت هذه الدراسة موجز يؤطر حال الماضي القديم الذي ساد في هذا الجزء من المحمية خلال عصري البلايستوسين والهولوسين، على جانب أخرمن الدراسة تم تقديم دراسة هيدرولوجية لتقييم خصائص وادي السهل كمور مائي في المحمية وأظهرت الدراسة أن وادي السهل وكذلك روافده لا تشكل خطورة حقيقية في أعقاب سقوط أمطار اعصارية، لعدة أسباب أهمها أن وادي السهل قطع شوطًا لا بأس به في دورته التحاتية، وبات متوازنًا أو اقترب من التوازن. فضلا عن وجود مكاشف ارتشاحيه تعمل على حصاد كمياه مياه السيول وتدعم المياه الجوفية، لكن لم يحدى الغطاء النباتي بدراسة رغم الغناء النباتي الشجري والشجيري الذي يتسم به هذا الوادي

ومن الدراسات التي عنيت ببناء خطة هيدرولوجية منظمة للمحميات في غرب المملكة قام (الخزامي عزيز، 2006م) بدراسة أحواض أودية مَحمِيَّة الوعول في حوطة بني تميم فركز الدارس على ابراز أهم الخصائص الهيدروغرافية لعشر أحواض أودية في المَحمِيَّة، فكان من أهم نتائج هذه الدراسة انجاز تصنيفي رتب أودية المحمية واحواضها وتبيان خصائص الاحواض الرئيسة والثانوية وعمدت الدراسة إلى انشاء خرائط كنتورية وتضاريسية وخارطة لشبكة الاودية في المحمية، ورغم أهمية هذه الدراسة إلا أنها لم تعنى بدراسة الغطاء النباتي السائد في المَحمِيَّة

وفي دراسة أخرة ضمن الدراسات التي تعني بحماية المحميات الطبيعية خارج المملكة العربية السعودية دراسة (الدعيك، وزملاءه 2013م) والتي عنونت ب: أثر الحماية على خصائص الغطاء النباتي في مَحمِيَّة عياد التابعة للجنة الشعبية للزراعة بليباء وقد أسفرت الدراسة بيان الدور الكبير الذى تؤدية الحماية في زيادة التغطية النباتية، حيث وصل متوسط التغطية النباتية في الجزء المحمي نحو 11.29% في حين كانت 4.0% خارج النطاق المحمي الأمر الذي يؤكد الدور الفاعل الذي تعلبه الحماية في زيادة كثافة الغطاء النباتي في زمام المواقع المحمية وهذه الدراسة تتوافق مع ما تشهده محمية الأمام تركي بن عبد الله حيث زادت مساحة تغطية الغطاء النباتي بعد الحماية بشكل واضح وجلي، وهذا يتوافق مع دراسة (الشيب، 2013م) حيث لاحظ الباحث الأهمية الكبيرة الذي انعكست على الغطاء النبات يبعد وضع اسوار على الغطاء النباتي وحمى الغطاء النباتي من المناشط البشرية كالزراعة البعلية والاحتطاب فضلا عن التنزه وحركات المركبات، وأيضا اكدت دراسة لسبيعي نجلا، والسلمان عبير2022، على الدور الفاعل الذي عكسته الحماية على الاغطية النباتية في محمية التنهاة بمنطقة الرياض مقارنة مع روضات اخرى مجاورة خارج أطار الحماية، وأوضحت دراسة المطلق أهمية الاستفادة من المرئيات الفضائية وتحليلها في بيئة نظم المعلومات الجغرافية والاستشعار عن بعدن حيث دلت نتائج تحليل مؤشر الغطاء النباتي (NDVI) تراجعاً في عام (2020م) عن العام (2015م) لمحمية حرة الحرة ومحمية الوعول، في حين تزايدت مساحة الغطاء النباتي في عام (2020م) عن العام (2015م) لمحمية محازة الصيد،، وأوصت الدراسة ضرورة اعتماد تقنيات الاستشعار عن بعد في دعم ومساعدة متخذي القرار عند متابعة محميات حرة الحرة – الوعول – محازة الصيد وأوصت الدراسة إلى أهمية إنشاء مراكز جيومكانية متخصصة في كل محمية

## منهجية الدراسة

تقوم الدراسة على المنهج الوصفي التحليلي والمنهج الاستقرائي وكذلك الاعتماد على تقنيات الاستشعار عن بعد وقد تطلب العمل عددٍ من الإجراءات كما يلي:

أولاً / المرحلة الأولى: تطلَّبت ظروف هذه المرحلة القيام بعددٍ من الجولات الميدانيَّة استمرَّت لفترات زمنيَّة متعدِّدة، استُهدف فيها بعض المواقع الشَّجريَّة المعروفة في بلادية الحسكي ومحير خثال ووادي الأرطاوي وغيرها، وقد جرى فيها عقد مقارناتٍ لصورٍ فوتوغرافيَّة قديمةٍ للأغطية الشَّجريَّة مع ما يناظرها في الميدان، كما تمَّ إجراء عدَّة مقابلاتٍ مع عددٍ من كبار السنِّ ممَّن عرف وعاصر بيئة المحميَّة.

ثانيا/ المرحلة الثَّانية: القيام بمسحٍ ميدانيٍّ استمرَّ قرابة ثلاث شهورٍ فيما بين عامي 1443 هـ و1444هـ حيث تمَّ القيام بعدَّة جولاتٍ ميدانيَّةٍ تمَّ خلالها اختيار عددٍ من المواقع الأرضيَّة مع ما يضاهيها من مظاهر على المرئيَّات الفضائيَّة، وتشمل مواقع الأودية، مواقع أغطية شجريَّة كثيفة وأخرى أقلّ كثافة، وتم في هذه المرحلة ثبت مصبات الاودية ومواضع الحصاد المائي على أجهزة G.P.S، ومن ثم التوقيع الإلكتروني لمسار الوادي لأقصى دخول له نواحي رمال الدهناء وذلك بواسطة برنامج Androzic والأمر Route أحدى البرامج المستخدمة في تطبيقات G.P.S،، وأخذ بصماتها الطَّيفيَّة من على المرئيَّات الفضائيَّة وتقدير أعداد الشجيرات والأشجار في ما يقرب من 200 موقع .

ثالثاً تطبيق تقنيَّات الاستشعار عن بُعد:

في هذه المرحلة تمُّ اختيار عددٍ من المرئيَّات ذات الوضوح المكانيِّ المتوسِّط من نوع Modis terra satellite و5 Land sat، اخضِعَت جميع تلك المرئيات للتَّجميع والتَّصحيح وإزالة كافَّة المؤثِّرات الجويَّة، كما تمَّ إجراء عددٍ من التَّحسينات اللَّازمة. غطَّت مرئيَّة landsat5 الفترة المُمتدَّة بين (1985 -2005م). كما غطَّت Modis terra الفترة الممتدة بين (2000 -2021م). وقد تمَّ استخلاص قيم مؤشِّر النَّبات خلال السَّنوات المذكورة باستخدام Google Engine /Arc GIs وفق المعادلة التَّالية ((NDVI=((NIR-RED)/(NIR+RED)

يعكس هذا المؤشِّر مدى تأثير صبغة الكلوروفيل في النِّطاق الأحمر، وانعكاسه من أوراق النَّبات في النِّطاق القريب من الأشعَّة تحت الحمراء (Campbell, 2002)، وقد تمَّ حساب الاتِّجاه العامّ للسلسلة الزَّمنيَّة بطريقة المربَّعات الصَّغيرة للفترة بين 1985 وحتَّى 2021 م بعد إجراء التَّصحيحات اللَّازمة بين نوعي المرئيَّات المُستَخدمَة.

وفي مراحل تالية في جوانب نتائج البحث سيتم مزيد ادراج مزيد من التفصيل عن خطوات العمل بحسب ما تقتضيه نتائج الدراسة

**تقييم النَّموذج الخطيّ لحساب عدد الأشجار والشُّجيرات**

تم تقييم النتائج العددية للأشجار والشجيرات بين القياسات الميدانية وتقديرات المرئيات الفضائية من خلال عدد من أساليب لتَّحقُّق من صحَّة النموذج والتي ساعدت على معرفة مدى دقَّة نموذج التَّنبُّؤ في تحديد إمكانيَّة تطبيقه وتعميمه على كامل منطقة الدِّراسة. ولتحقيق ذلك فقد تمَّ اتِّباع عددٍ من الأساليب الإحصائيَّة ممثَّلة في:

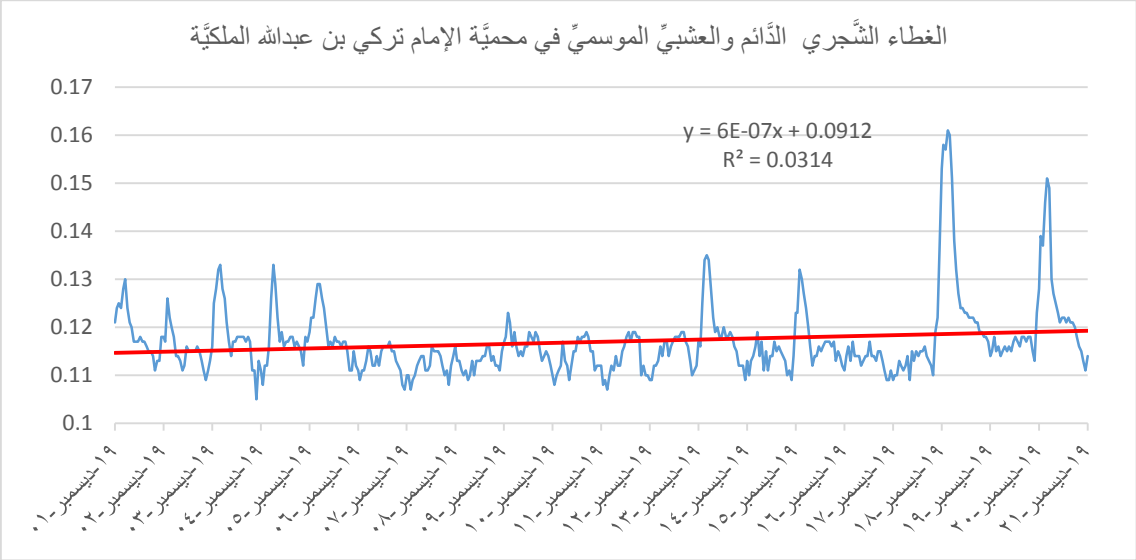
1. مُعامِل التحديدR squared : يُشير معامل التَّحديد( R2)، إلى نسبة التَّباين في المتغيِّر التَّابع الذي يمكن التَّنبؤ به من خلال المتغيِّر ( أعداد الأشجار ميدانيا ) والمتغيِّرات) المستقلَّة ( .اعداد الأشجار من خلال قيم ndvi)، وكما هو يُستخدَم في النَّماذج الإحصائيَّة التي يكون هدفها الرَّئيسيُّ التَّنبُّؤ بالنَّتائج المستقبليَّة، وذلك على أساس المعلومات الأخرى ذات الصِّلة. يوفِّر مُعامِل التحديد مقياساً لمدى تكرار النَّتائج التي تمَّت ملاحظتها في النَّموذج استناداً إلى نسبة التَّباين الكليّ للنتائج التي أوضحها النَّموذج.
2. الجذر التَّربيعيُّ لمتوسِّط مربَّع الخطأ:Root Mean Square Error (RMSE) : يُستَخدم خطأ الجذر التَّربيعيُّ المتوسِّط لقياس الانحراف بين القيمة المرصودة والقيمة الحقيقيَّة، ويتميَّز بحساسيَّته للقيم المتطرِّفة.
3. متوسِّط نسبة الخطأ المطلق (MAPE): هو متوسِّط الأخطاء المطلقة مقسوماً على قيم الملاحظة الفعليَّة.
4. الخطأ التَّربيعيُّ المتوسِّط Mean squared error (MSE) : هو متوسِّط انحرافات قيم التَّنبُّؤ عن القيم الفعليَّة للمجتمع المدروس.

## نتائج الدراسة

**تقييم الوضع البيئي والشجري في المحمية خلال الفترة 1985- 2021**

1- نطاق محميَّة الإمام تركي بن عبد الله الملكيَّة

من متابعة الشكل رقم (1) نتاج تحليل NDVI خلال الفترة الممتدة من عام (2001) وحتَّى عام (2005) شهدت محمية الإمام تركي بن عبد الله الملكية زيادةً في الكثافة النَّباتيَّة، ويُعزَى ذلك لمجموعةٍ من العوامل، ومن أهمِّها زيادة معدَّلات الأمطار، ومحدوديَّة الرَّعي الجائر – بحيث وإن وُجِد فهو رعيٌ متوازنٌ وفقاً لنظام الحمى، بما يُمكِّن من تجدُّد الغطاء النَّباتيّ-. كما يُلاحظ خلال تلك الفترة تغيُّراً بسيطاً في الغطاء النَّباتيّ، حيث انخفضت كثافته في بعض الأعوام، على سبيل المثال خلال الفترة (2006 -2007 الميلاديَّة)، ويُعزَى ذلك - على الأغلب- لارتفاع معدَّلات الجفاف التي هيمنت في تلك السَّنوات.

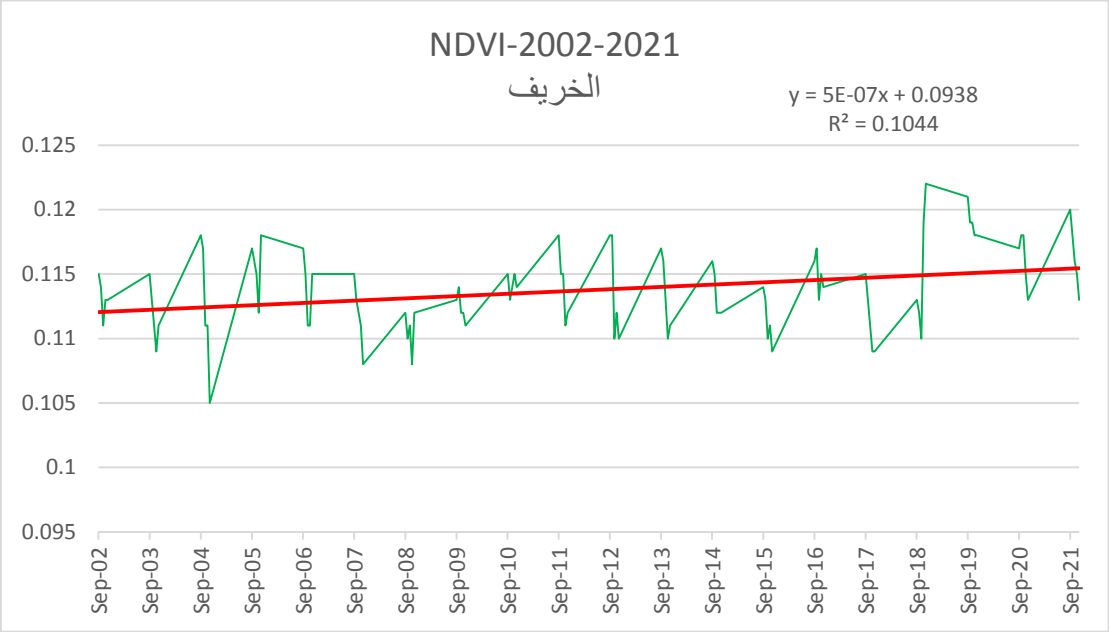



**الشَّكل 1: نتائج المؤشِّر النَّباتي لمحميَّة الإمام تركي بن عبد الله الملكيَّة للأغطية النَّباتيَّة والعشبيَّة خلال الفترة بين 2001 وحتَّى 2021**

**المصدر: من انجاز الباحث**

يمكن وصف مرحلة الثَّمانيات عامَّة ومطلع الالفين (عام 2002) بأنَّها مرحلة غنىً نباتيٍّ في المحميَّة حيث لم يكن هنالك هجراتٌ كثيفةٌ للرُّعاة وقطعانهم من خارج المحميَّة، يُضَاف إلى ذلك انحصار الرَّعي على البادية المستقرة في بيوت الشَّعر آنذاك، فضلا عن إلى الزِّيادة في التَّهاطل المطريّ. كما شهدت الفترة الممتدة بين 2006 وحتَّى 2014 م انخفاضاً في الغطاء النَّباتيّ. هذا وشهدت الفترة ما بعد 2018 م قفزةً في قيم NDVI، وهذا يعكس التَّطور الحاصل في الحياة الشَّجرية والعشبيَّة كانعكاسٍ للحماية والحفاظ على مدَّخرات البيئة.

أمَّا على مستوى كافَّة الأغطيَّة الشَّجريَّة الدَّائمة فقد تمت الدراسة خلال فترات الخريف-كما في الشَّكل 2 – إذ يلاحظ زيادةٌ مستمرَّةٌ في الكثافة من الفترة ( 2002 وحتَّى 2007م)، ثم تتغاير الكثافة ما بين زيادةٍ وانخفاضٍ، وربما كان سبب هذا التَّغاير تفاوت الامطار بالتَّفاعل مع الرَّعي -خاصَّةً الإبل-، أمَّا بالنِّسبة للفترة ما بعد 2018 فتُلاحظ زيادةٌ في الكثافة الشَّجريَّة، ويرجع هذا بالدَّرجة الأولى إلى منع رعي الإبل في المحميَّة.



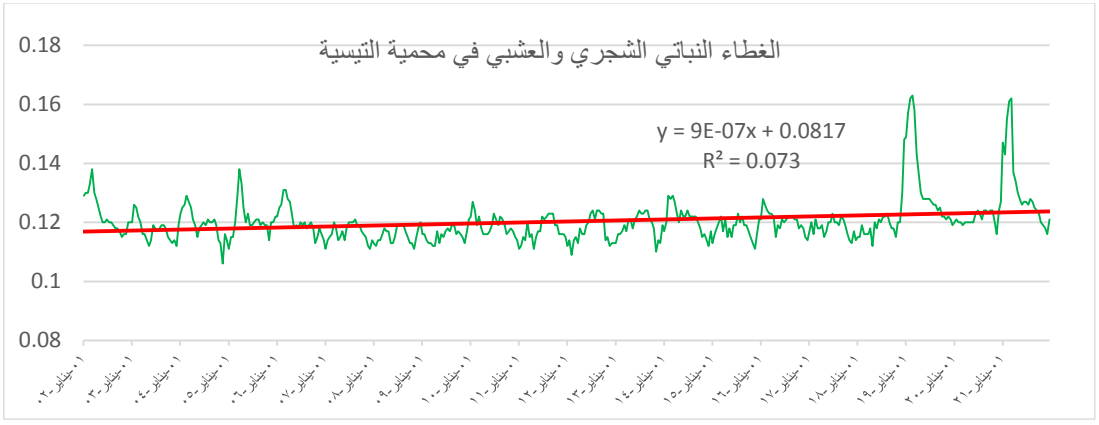

**الشَّكل 2: نتائج المؤشِّر النَّباتيّ في محميَّة الإمام تركي بن عبد الله الملكيَّة للأغطيَّة النَّباتيَّة الشَّجريَّة خلال الفترة ما بين 2002 وحتَّى 2021 .**

**المصدر: من انجاز الباحث**

2- النِّطاق المحميُّ في التّيسية

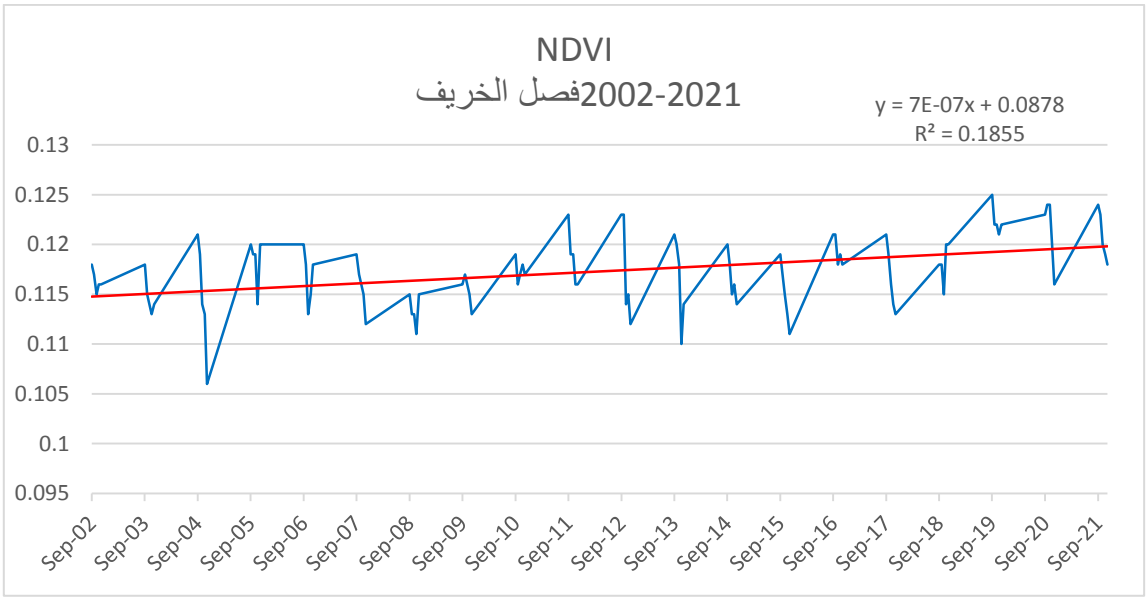
تُشير النَّتائج التَّحليليَّة لمؤشِّر الغطاء النَّباتيّ إلى زيادةٍ في كثافة الأغطية النَّباتيَّة بكافَّة اشكالها خلال فترة الدِّراسة (الشَّكل 3)، ففي الفترة الممتدة بين (2002) وحتَّى (2007) يُلاحظ ارتفاعٌ عامٌّ في كافَّة أشكال الأغطية النَّباتيَّة الشَّجريَّة والعشبيَّة، وتُشير نتائج مؤشِّر النَّبات أنَّها تراجع في الكثافة الشَّجرية والعشبية خلال فترة (2008) وحتَّى (2016)، ويعود ذلك الانخفاض إلى عدم انحصار الرَّعي على البادية المستقرَّة كما كان سابقاً. وأمَّا خلال الفترة الممتدة من 2018 م وحتَّى الوقت الحاضر فيُلاحظ ارتفاع قيم المؤشِّر النَّباتيّ وهذا يعكس التَّطوُّر في الغطاء النَّباتيّ بكافة أشكاله، كانعكاسٍ للحماية والحفاظ على البيئة. وبوجهٍ عامّ فيُلاحظ أنَّ هناك زيادةً في الكثافة النَّباتيَّة من عام 2002 بحدود (0,40%) عند مستوى ثقة ( 95% ) وهذا مؤشِّرٌ طبيعيٌّ في محميَّةٍ تقع في إقليم جافٍّ، في ظلِّ انحسار الأمطار ووقوعها في فتراتٍ قصيرةٍ ومحدودةٍ .

أمَّا ما يخص الأغطية الشَّجرية في محميَّة التّيسية (الشَّكل 4) فالواضح أنَّ التَّغيرات محدودة وقليلة، وتدلُّ النَّتائج إلى فعاليَّة الحماية في الحفاظ على الأغطية الشَّجريَّة فالزِّيادة فيها واضحةٌ ومستمرَّة . وتعزي الدراسة سبب تواضع معدل الزيادة إلى وجودة نسبة اصابة في حفار الساق في بعض المواضع من الاودية كحال وادي الحسكي المجرى الرئيس إذ صلت أعداد الشجر المصاب في مساحة 100×100متر ب(137) في حين كان معدلات الشجر السليم (89) من القطاعات المدروسة، وتجدر الاشارة إلى أن هنالك كثافة شجريه في شجيرات الطلح الناشئة، وكذلك عدم وجود أي اصابات في الأودية ذات الطبيعة الرملية أو تلك التي حول معاطن الأبل وأمرحه الاغنام المهجورة وتشاهد اسراب كبيرة من الطيور المستوطنة وقدرت الدراسة الايكولوجية للمحمية المنجزة عام 2022 أن نسبة التجديد تصل (3%)



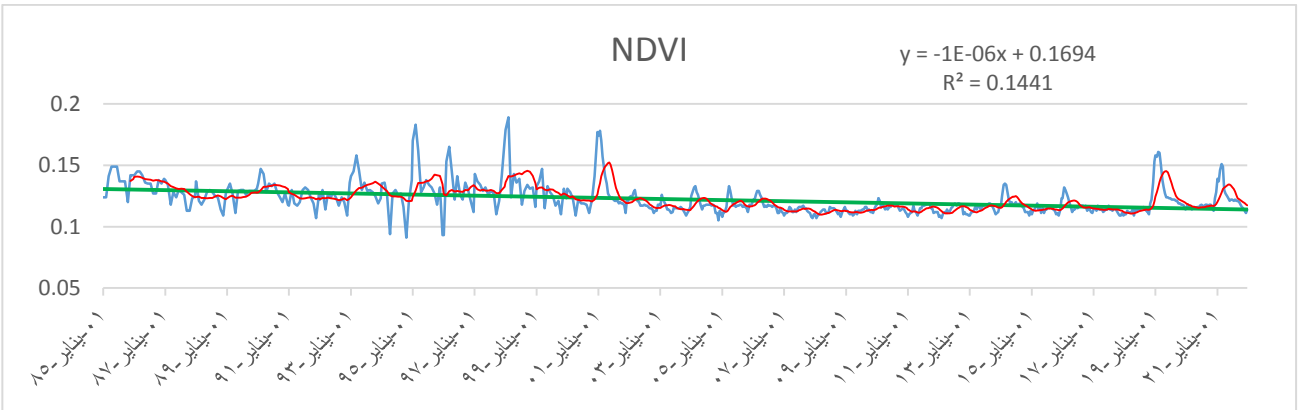

**شكل 3: نتائج المؤشر النباتي في محمية التيسية للأغطية الشجرية والعشبية خلال الفترة بين 2001 وحتى 2021**

**المصدر: من انجاز الباحث**



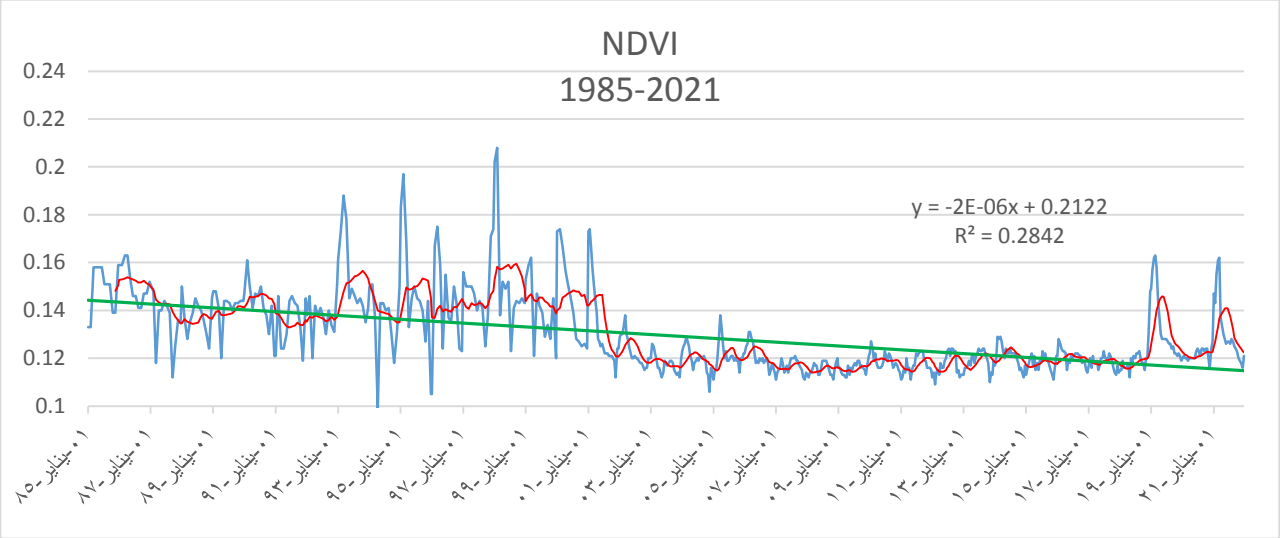

**الشَّكل 4: نتائج المؤشِّر النَّباتيّ في محميَّة التيسية للأغطية النَّباتيَّة الشَّجريَّة خلال الفترة بين 2002 وحتى 2021**

**المصدر: من انجاز الباحث**




**شكل 5: نتائج مؤشرات قيم الانعكاس الطيفي من كافة الاغطية الشجرية والعشبية في كامل محمية الامام تركي بن عبد الله الملكية،ويلاحظ ارتفاع قيم المؤشر في مطلع فترة الثمانينات وأواسط فترة التسعينات وكذلك فترة الحماية فيما بعد 2018 .**

**المصدر: من انجاز الباحث**




**شكل 6: نتائج مؤشرات قيم الانعكاس الطيفي من كافة الاغطية الشجرية والعشبية في كامل محمية التيسية، ويلاحظ ارتفاع قيم المؤشر في مطلع فترة الثمانينات وأواسط فترة التسعينات، وكذلك فترة الحماية فيما بعد 2018.**

**المصدر: من انجاز الباحث**

**استراتيجيات خطة التشجر في محمية الإمام تركي بن عبد الله الملكية**

**أولا تحديد التوزيع المكاني للأغطية الشجرية والشجيرية في المحمية**

تتيح تقنيات الاستشعار عن بعد إمكانيات متعدد لدراسة توزيع الاغطية النباتية، وهي تختلف باختلاف خصائص المكان وخصائص الغطاء النباتي، ومن أهم المؤشرات النباتية مؤشر اختلاف الغطاء النباتي Normalized Difference Vegetation Index (NDVI)، وهو مؤشر يقيس صحة ونمو النبات عن طريق قسم الانعكاس المنبعث من النبات، وإذا كانت قيم الانعكاس مرتفعة فإن في ذلك دلالة على أن النبات جيد النمو والعكس، إذا كانت القيم قليلة الانعكاس أي قيم المؤشر منخفضة فإن في ذلك دلالة على أن النبات ضعيف النمو أو في مراحلة النضج، تجدد الإشارة أن دراسة توزيع الأغطية الشجرية والشجيرية راعى فيها الفترة الزمنية للدراسة إذ تم استبعاد الفترة التي تتواجد فيها النَّباتات الحوليَّة حتَّى لا تؤثِّر على نَّتائج NDVI، لذلك تمَّ حصر المرئيات الفضائيَّة للفترة من مطلع شهر أغسطس وحتَّى مطلع شهر نوفمبر. وفي حال كان الهدف حصر كافة اشكال التنوع النباتي فإن ذلك يمكن أن يكون وفق أليه أخرى يراعى فيها الفترة وطرق معالجة المرئيات من كافة المؤثرات التي تكتنف المرئيات في فترة الربيع والخريف خلال الاشهر من ديسمبر وحتى مارس.

1- حساب الاتِّجاه العامِّ للغطاء النباتي

**الخطوة الأولى**: في هذه المرحلة تم حصر المرئيات التي تغطي كامل محمية الامام تركي بن عبد الله الملكية، وتضمين ملف شّيب فايل لكامل حدود المحمة على منصة Google Earth engine. شكل (7)

**الخطوة الثَّانية**: تم تحميل المرئيات الفضائيَّة من نوع لاندسات (5و7 و8) للفترة الزَّمنية منذ عام (1993 حتى 2022م ) ولكون هدف الدِّراسة هو التَّعرُّف على الغطاء النَّباتيّ الشَّجريّ في المحميَّة، لذا فقد تمَّ استبعاد الفترة التي تتواجد فيها النَّباتات الحوليَّة حتَّى لا تؤثِّر على النَّتائج، وتمَّ حصر المرئيات الفضائيَّة للفترة من أغسطس حتَّى نوفمبر خلال الأعوام المذكورة.وتم استخدام الكودات التالية :

- var dataset = ee.ImageCollection('LANDSAT/LT05/C01/T1_32DAY_NDVI')
- filterDate('31-12-2010' ،'01-01-2000')
- mean()
- clip(pol)؛
- var colorized = dataset.select('NDVI')؛

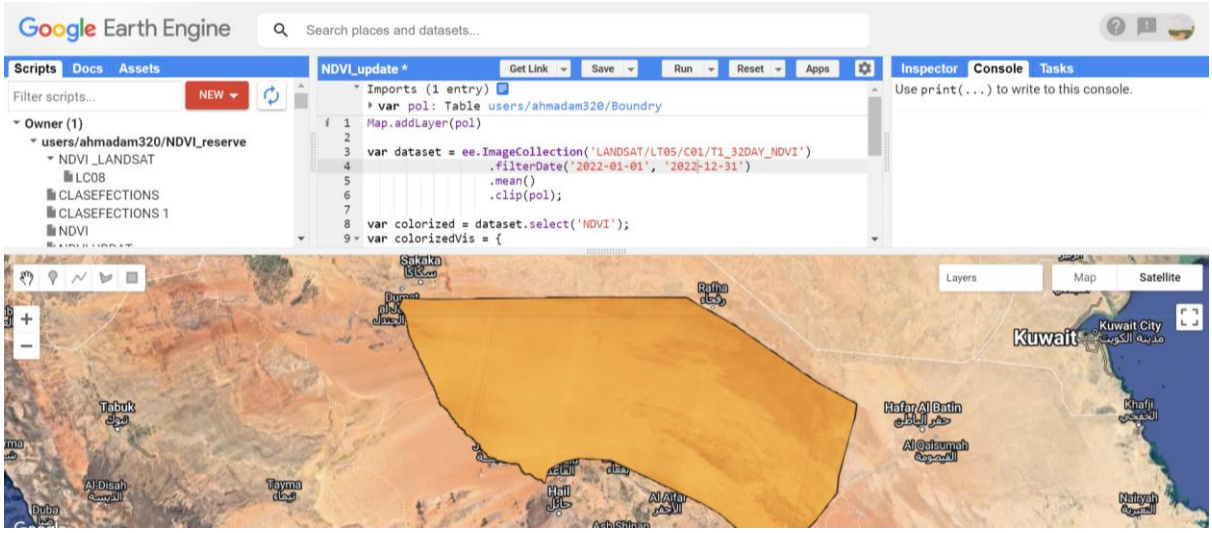
**الخطوة الثَّالثة:** بغية الحصول على نتائج دقيقة فقد تمَّ استبعاد الخلايا التي تحتوي على غطاءٍ غيميّ، وذلك حتَّى لا تؤثّر على صحَّة النَّتائج. وقد ساعدت فترة الدراسة على قلت تأثير هذا النوع من المؤثرات على دقة التحليل

**الخطوة الرابعة:** حساب المتوسِّطات الشَّهريَّة لقيم الخلايا لكامل محمية الامام تركي بن عبد الله الملكية .

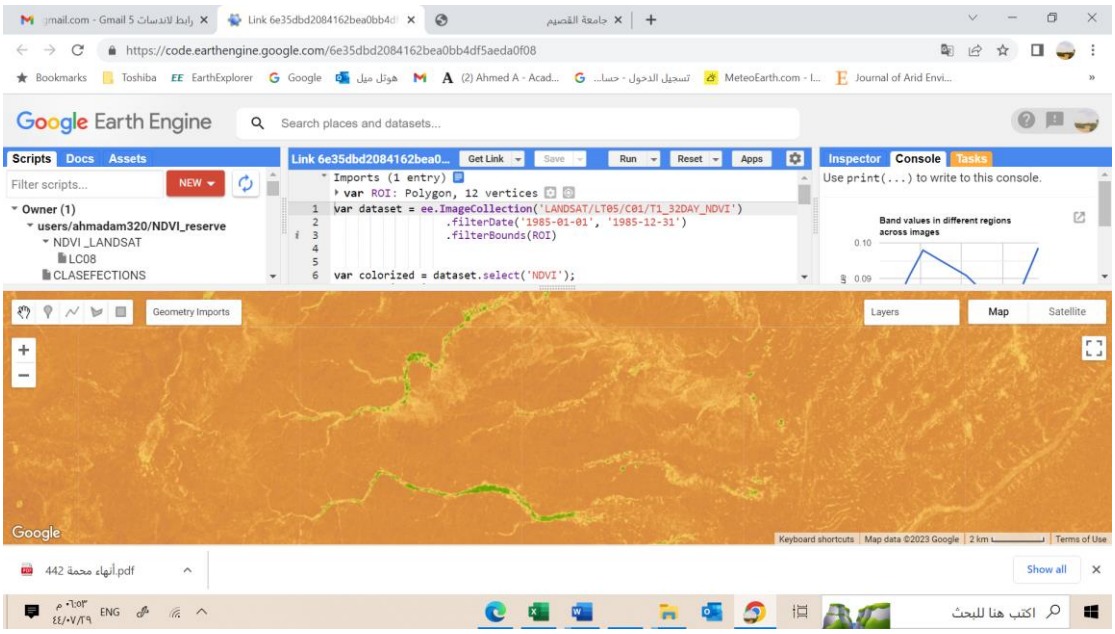
- ☒ var colorized = dataset.select('NDVI')؛
- ☒ var colorizedVis} =
- ☒ min: 0.0،
- ☒ max: 0.8،
- ☒ palette] :
- ☒ 'FFFFFF', 'CE7E45', 'DF923D', 'F1B555', 'FCD163', '99B718', '74A901،'
- ☒ 66'A000', '529400', '3E8601', '207401', '056201', '004C00', '023B01،'
- ☒ 012'E01', '011D01', '011301'
- ☒ ،[
- ☒ ؛{Map.setCenter(45.746, 25.529, 6؛(
- ☒ colorized = colorized.map(function(img){return img.clip(ROI)})؛
- ☒ Map.addLayer(colorized, colorizedVis, 'NDVI')

**الخطوة الخامسة:** حساب مؤشِّر NDVI لكامل محمية الامام تركي بن عبد الله الملكية (شكل 8).

**الخطوة السَّادسة:** تمَّ حساب الاتِّجاه العامّ لمؤشِّر الغطاء النَّباتيّ من خلال طريقة المربَّعات الصُّغرى.




**شكل 7 : بناء تحليل NDVIبواسطة برنامج Google Earth engine**




**شكل 8 : بناء تحليل NDVIبواسطة برنامج Google Earth engine**

دلت نتائج تطبيق مؤشر الغطاء النباتي لكامل محمية الامام تركي بن عبد الله الملكية على زيادة وتركز في توزيع الغطاء النباتي في المنطقة الممتدة من الحدق وحتى لينه وأغلب الوديان القريبة من الدهناء بزمام التيسية وقد قدرت مساحة التغطية النباتية ( الشجري) ما يقرب من (4119.66 كلم2)،وبغية مزيد من التحقق فقد تم حساب المؤشر من مرئية أخرى وبتقنه أخرى كما في الفقرة التالية .

**جدول 1 مساحة تغطية الغطاء النباتي الشجري في المحمية**

| Area- km$^2$ | YERS | Value |
|---|---|---|
| 9481.37 | 1993 | 1 |
| 1231.15 | 1418 | 2 |
| 2815.72 | 2019 | 3 |
| 3338.13 | 2020 | 4 |
| 4119.66 | 2021 | 5 |

2- تقدير مساحة الاغطية الشجرية بواسطة ARC GIS

بغية استخدام أكثر من تحليل وللخروج بنتائج ذات مستوى ثقة جيد، فقد تم تطبيق المؤشر النباتي باستخدام مرئية لاند سات, **Landsat 8** لنفس الفترة المذكورة في أولاً، وتطلبت تحليل المرئية إجراء بعضاً من الإجراءات التصحيحية اللازمة من مثل: تجميع النطاقات الطيفية ومن ثم تصحيح المرئية من المؤثرات الجوية والانحرافات. وطبق لذلك طريقة (Chavez, 1996)، وتم بناء المعادلات التصحيحية باستخدام ERDAS Modeler, 2014. تلا عملية التصحيح، حصر المرئية بالحدود المجالية لمحمية الإمام تركي بن عبد الله،ومن تم تطبيق المؤشر باستخدام عدد من المعادلات تختلف باختلاف المرئية، ولكن المعول عليه هو الباندات الخاصة بالغطاء النباتي كما يلي :

$$\textbf{Landsat( 4-7 TM) NDVI} = \frac{NIRBand4 - REDBand3}{NIRBand4 + REDBand3}$$

$$\textbf{Landsat 8, NDVI = (Band 5 – Band 4) / (Band 5 + Band 4).}$$

$$\textbf{Sentinel NDVI} = \frac{NIRBand8 - REDBand4}{NIRBand8 + REDBand4}$$

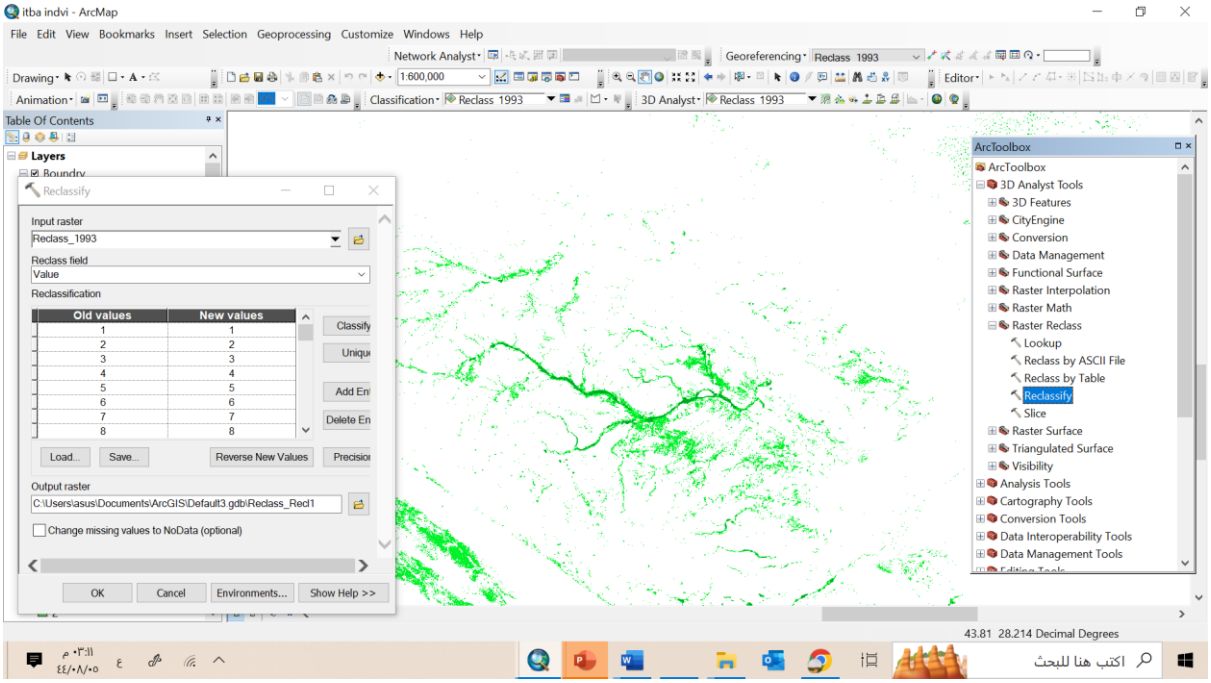
وبعد تطبيق هذه المؤشرات اتضح أن أكثر المرئيات دقة في استخلاص الغطاء النباتي كانت مرئية لاندسات Landsat 8, وعليه فقد تم اعتماد نتائجها إذ كانت دقة الفصل أكثر بكثير من تلك في لاند سات TM وكذلك Sentinel

تم تحليل الغطاء النباتي عن طريق عزل النطاقات الطيفية الخاصة بكل تحليل على حده وفق المعادلات السابقة، حيث تم في هذه الطريقة التعامل مع الباندات المحددة في كل معادلة تخص مرئية لاندسات 8 وتم بناء المعادلة عن طريق صندوق الأدوات

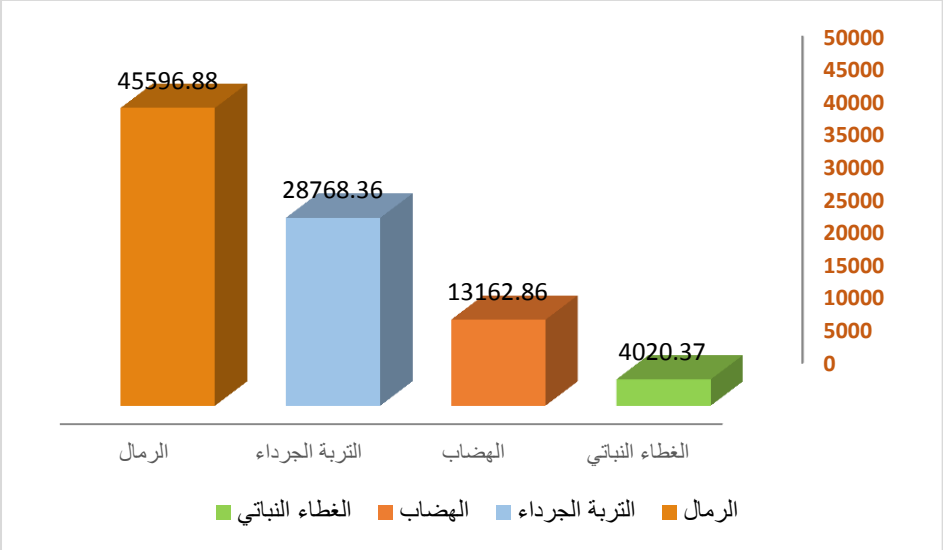
Toolbox-Model Maker، وتم في هذه المرحلة اعتماد الباندت التالية (NIR-RED) فقط والهدف من ذلك إعطاء التحليل دقة اعلى، تلي ذلك إجراء العملية الحسابية الخاصة بمؤشر النبات عن طريق من معادلة

NDVI:(NIR+RED) / (NIR-RED )NDVI

بعدها تم تحويل الملف لصيغة راسترRaster إلى شيب فايل وإعادة التصنيف بواسطة الامر Raster Reclass، وتم حساب واستخراج المساحات التي يغطيها الغطاء الشجري بواسطة الامر Field Calculator كما في الشكل (9) و(10).




شكل 9: كشف الاغطية الشجرية في زمام وادي المحمية




شكل10 : تقدير مساحات الظاهرات الطبيعية في المحمية خلال عام 2021 من مرئية لاند سات 8

**ثانياً : اختيار الموقع الأمثل للتشجير**

تم في هذه المرحلة دراسة مناطق التوزيع النباتي من خلال المرئيات الفضائية التي تغطي المدة من عام () 1993ومقارنتها بعام (2021) بتحليل INDVI INDEX تحليل مقارنة الطيف الخضري، حيث تم استخدام عدد من التقنيات المساعدة والتي تعطي مؤشرات جيدة للمواضع المؤهلة لأعاده استزراعها شريطة أن تتوافق مع نتائج مؤشر الغطاء النباتي للمدة (1993م)، كما روعي في المختارة ما دلت عليه الدراسات السابقة بأنها مواضع انتشار شجري قديم أو مناطق كانت تحوى غطاء نباتي سابقا قبل التدهور بفعل الرعي الجائر أو عوامل بيئة طارئة. وتم ت المنهجية وفقا عدد من الخطوات هي كما يلي:

1- استخدم تقنية Modified Normalized Difference Water Index (MNDWI) لاستخلاص مواقع حصاد المياه بواسطة المعادلة التالية:

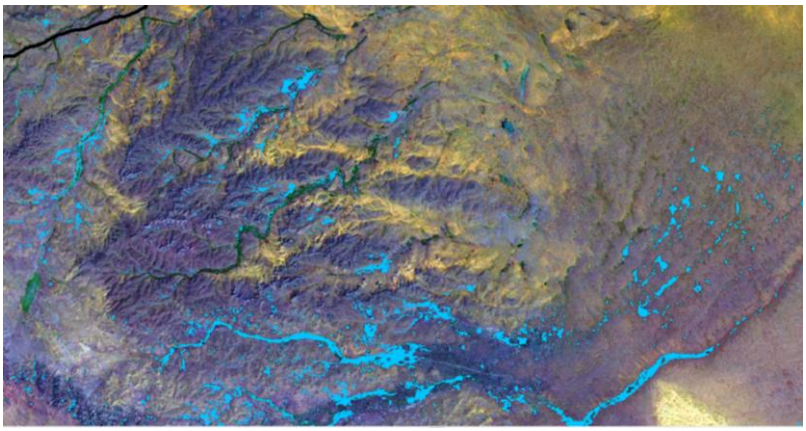
$$MNDWI = (Green - SWIR) / (Green + SWIR)$$

حيث أن:

Green : قيم البكسلات في الطيف المرئي الاخضر

SWIR: قيم البكسلات من نطاق الأشعة تحت الحمراء القصيرة المدى

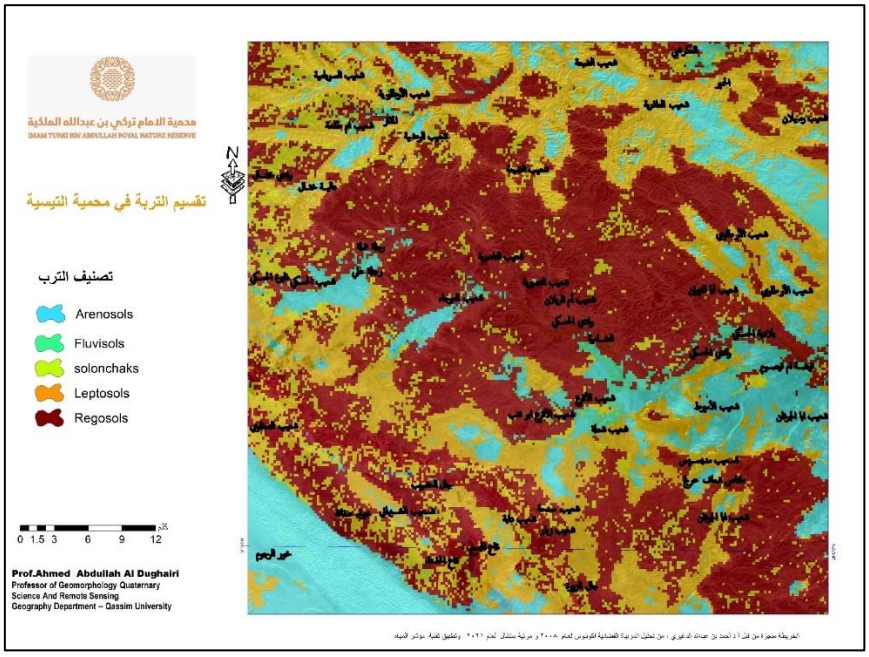
تم تطبيق المؤشر أعلاه MNDWI على المرئية الفضائية من ونوع 7 ETM والتي غطت عام مطير ورشح هناء عام (2008م)، حيث تشير الاحداث التاريخية أن جميع أودية المحمية كانت في اوج نشاطاتها خلال موسم الامطار، وتم تطبيق احدة أساليب نظم المعلومات الجغرافية لتحديد المناطق التي يمكن زراعتها وفق معايير ملائمة مكانها لتحديد مدى امكانية تشجيرها حسب النظم البيئية (شكل 11 )



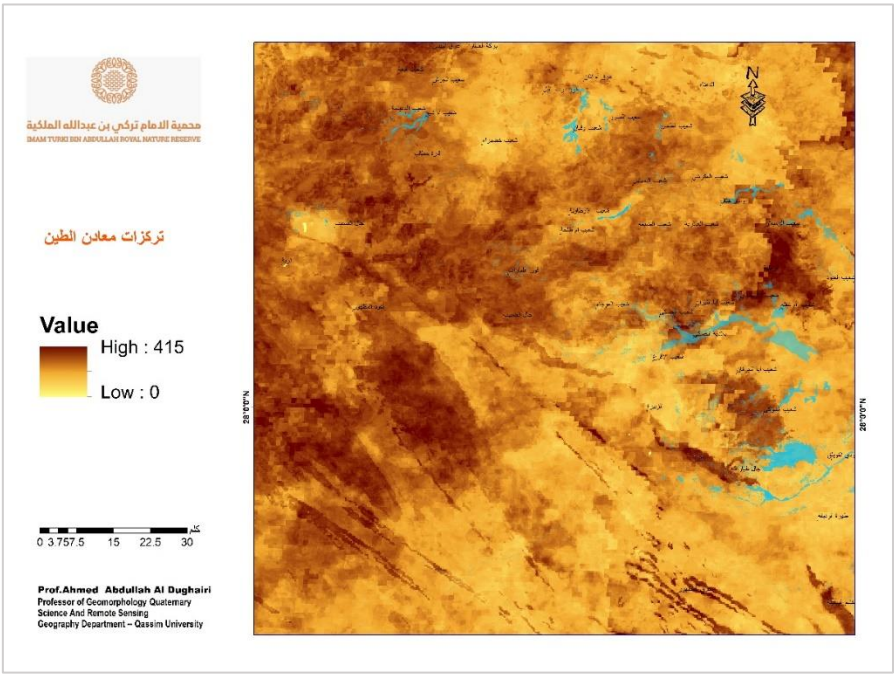
**شكل 11 :نتائج مؤشر المياه في زمام وادي الفويلق بمحمية الامام تركي بن عبد الله الملكية**

تحديد ملائميه الترب في المواقع المرشحة وتحديد نوعيتها وتم ذلك استنادا التصنيف الدولي (WRB. 2006) شكل (12) وتوافر مواد عضوية ومعادن طين مناسبة للاستزراع بأفاق متزنة (الأشكال 51-50)، واستناداً إلى تصنِّف التربة المدرج في أطلس التربة للمملكة العربية السعودية الصادر من وزارة البيئة والمياه والزراعة 1406هـ، المبني على التصنيف الأمريكي التي وضعته إدارة الزراعة في الولايات المتحدة الأمريكية عام 1960م، نجد أن الترب في المَحميَّة متنوعها، حيث تسود ترب طمييية،Calciorthids (كالسي أورثيدز) في أغلب بطون وديان وسط التيسية، وهي ترب طمييية غنية بالطين والسلت وذات محتوى عضوي جيد( شكل 13-14)، أما شرقي التيسة حيث تندثر أغلب الوديان ويكون السفي الريحي هو المهمين في هذه الأجزاء، فنجد ترب رملية تسود في الكثبان الرملية والنباك والأوشحة الرمية وتغطي أغلب مفايض الوديان، وتختلط مع ترب كالسي اورثيدز، وتندرج الترب في مصبات الوديان تحت رتبة ترب توري بيزمنت (Torripsaments). ويكسو بعض السهول الفيضية وقنوات وديان التيسية في جنوبها وشمالها- خاصة- ترب رقيقة من (Torriorthents) وهي أوشحة رملية ونباك،هذا ويُسهِم تشجير محمية التيسية وتخضيرها بفعاليَّةٍ عالية تضمن التوازن الحيوي في المحمية ويسمح في إعادة التَّنوُّع الحيويّ بشقَّيه النَّباتيّ والحيوانيّ إلى مكان عليه عام (1985م)، إضافةً إلى تحسين المناخ المحليّ في المَحميَّة، وزيادة الجودة البيئيَّة بشكلٍ عامّ. تقوم فكرة مقترح تشجير بعض أحرام أودية وقطاعات مَحميَّة التّيسيّة على استزراع الأشجار التي تتوافق خصائصها مع الأحوال الإيكولوجيَّة والمناخيَّة والحيويَّة في بيئة المَحميَّة، ومن خلال نتائج المرحلة السابقة التي أجريت العام المنصرم يمكن استهداف المناطق التي تساعد خصائصها الجغرافية في نجاح واستدامته نشر البذور وكذلك التشجير المرحلي كما في: ( محير العزبة، السحيراء، محير خثال، محير أبي خشبة، محير شعيب دخال، فياض النَّعايم، فيضة أم سروج، فيضة القوعي، مفيض مديسيسات، فيضة مسمارة، مفيض أبي مراكي، مفيض أم قيصوم، خبة أم نقي، مفيض الإميرط، مفيض أبا ثغب، مفيض العكرشي، محيرالعرايش، نفود العرايش، مفيض الدغمية، مفيض القاصرة، ومفيض الشوكي، ومفيض وادي أبو عشرة، ومفيض شعيب العطيعط، ومحير شعيب العكرشي، ومحير شعيب الصور، ومحير شعيب الطعس، ومحير شعيب وقيان،ومحير مفايض شعيب خضراء والبدع،ومحير شعيب درب البل، ومحير الجرش، وسهول وادي الخيسة.... وغيرها)، تطلَّب تأهيل هذه المواضع القيام بعدد من الجولات الميدانيَّة خلال الفترة 29-30_12_1443، حيث تم استعراض ودراسةٍ خصائص السَّطح ونوعية التُّربة، وفي مرحلة تالية تم تطبيق تقنيات الاستشعار عن بعد SPC- USPC والأنظمة الرادارية SRTM، والموشرات التالية NDWI ومؤشر النباتي NDVI ومن ثم تم استخلاص امتدادها المجاليّ .

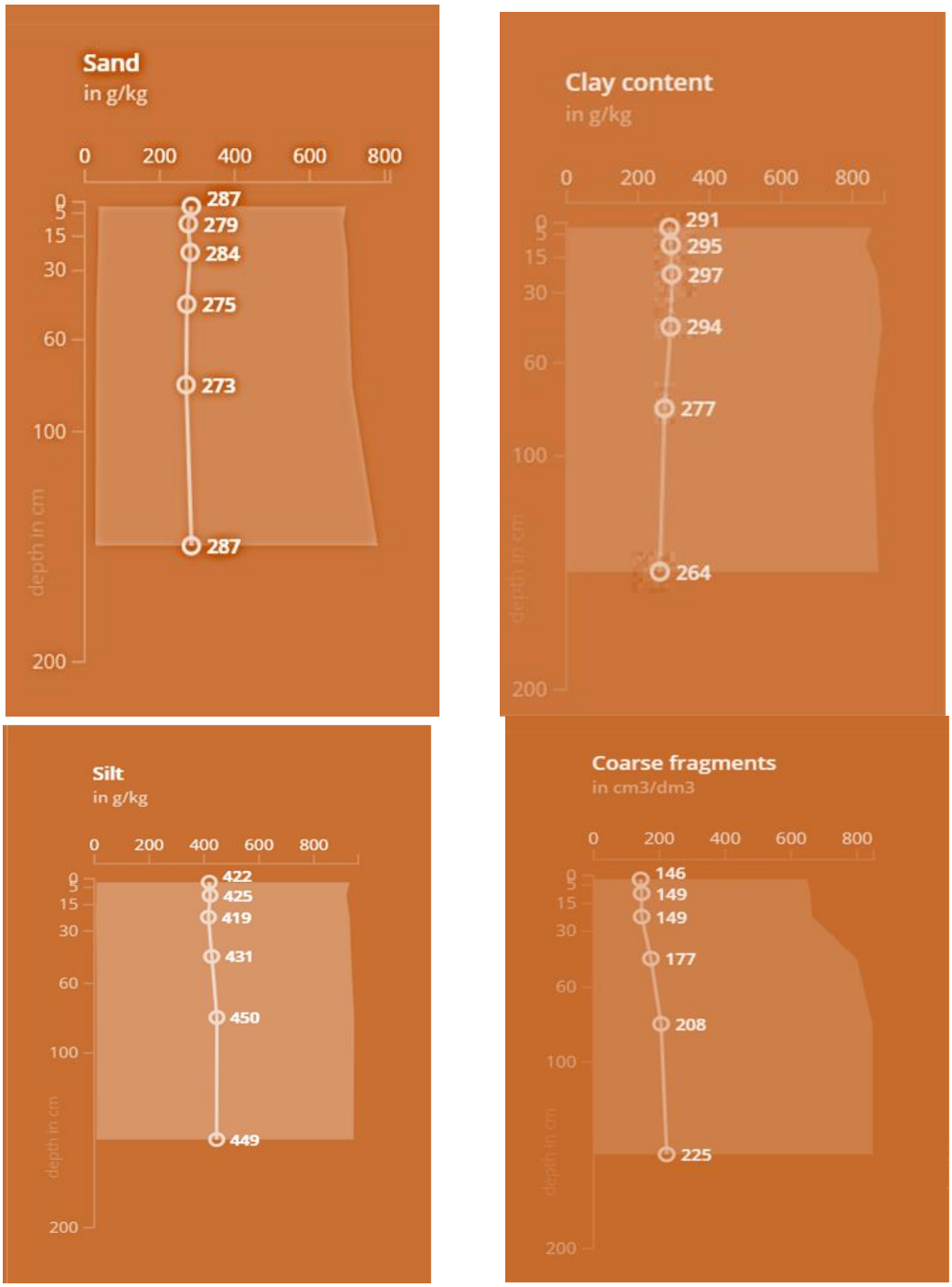
وبهدف ضمان نجاح التَّشجير ونشر البذور فقد تم النَّظر في مجموعة من العوامل من أهمها: الاستفادة من المناطق المُقترَحة، والمُتمثِّلة بمناطق حصاد المياه، حيث تتوفَّر فيها تربٌ ذات محتوى عضويٍّ جيّدٍ وكذلك معدنيّ، وتنخفض فيها قيم PH، وتحوي محتوىً رطوبيٍّ جيّد، حيث ستعمل على إمداد الشُّجيرات بالرُّطوبة اللَّازمة خاصَّة في فصليّ الرَّبيع والشِّتاء. أمَّا العامل الثَّاني وكخطوة مستقبلية: فهو توفير ريٍّ دوريٍّ عبر الصَّهاريج أو أنابيب الرَّيّ خاصَّة في فترات الجفاف، وهنا يمكن تأهيل الآبار المهجورة في محيط عرق الدخول، أو حفر آبارٍ في مواضع-حدَّدت في تقرير (الزيارة الميدانية لتحديد أعماق الخزنات الجوفية الحاملة للمياه في زمام محمية الإمام تركي بن عبد الله الملكية) المنجز في ( 1443-12-30/29).




**شكل 12 : تصنيف التُّرب في زمام بعض وديان محمية الامام تركي بن عبد الله الملكية**



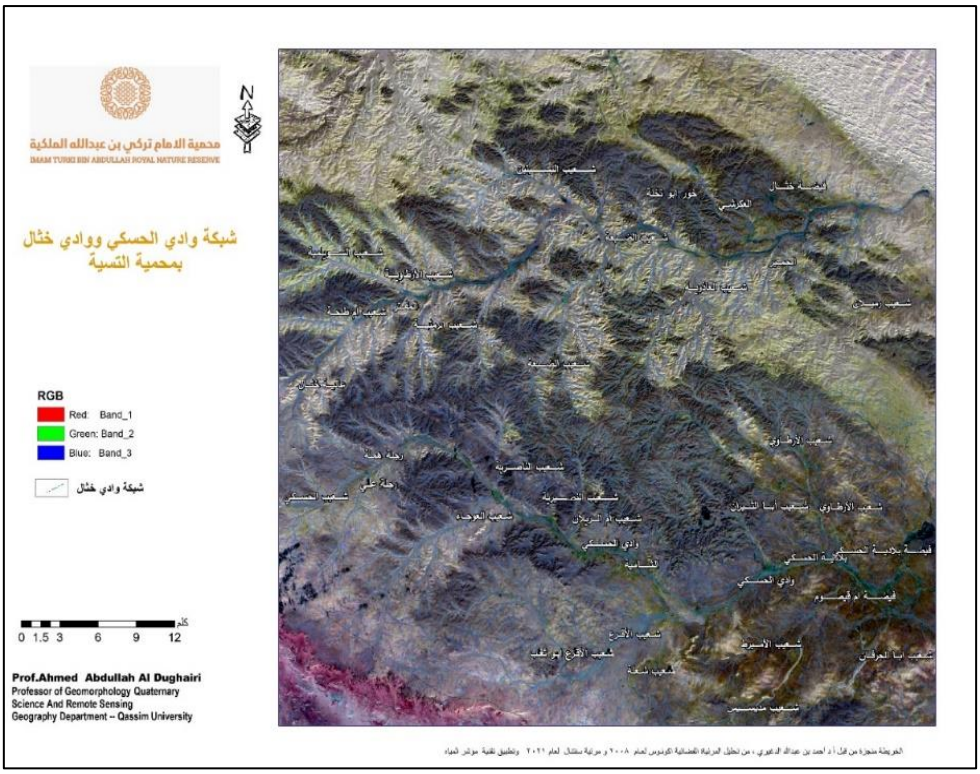

**شكل (13 ) معدَّلات قيم معادن الطِّين في زمام وديان المحمية حيث تُعطي هذه المعادن مؤشِّراً عن جودة التُّرب في أحواض ووديان المَحمِيَّة.**



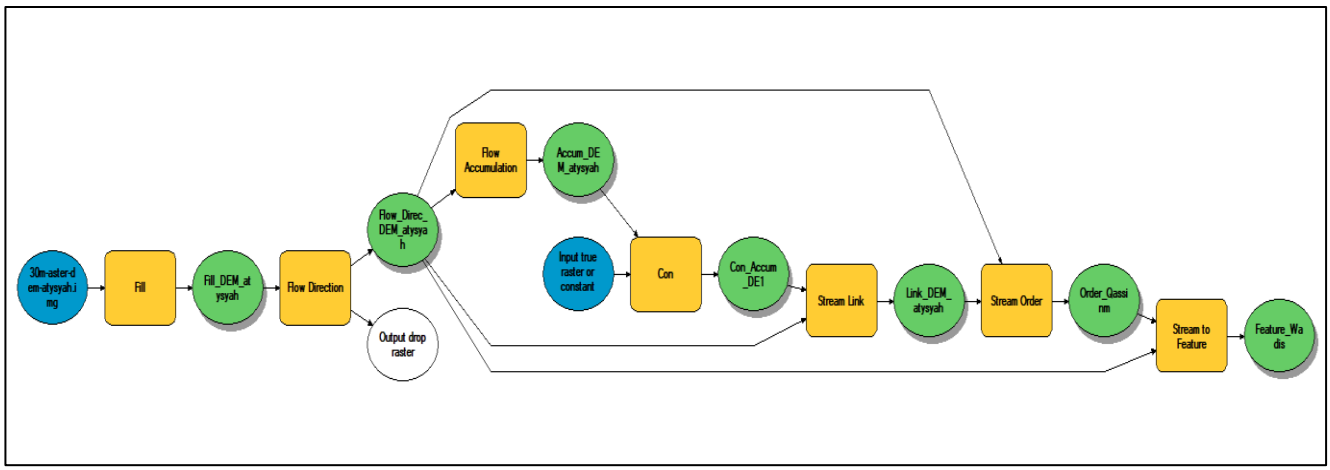

**شكل (14) دراسة التركيب المعدني في المواقع المرشحة للاستزراع في بيئة أحواض ووديان المَحميَّة حيث تُعطي هذه المعادن مؤشِّراً عن جودة التُّرب.**

2- استخلاص مجاري الوديان تم بناء انموذج استخلاص الاودية باستخدام ARC GIS M ( 16) وتم الاعتماد على تصنيف Strahler لفصل رتب الاودية . شكل (15) حيث تجرى في المَحمِيَّة مجموعة كثيرة من الأودية والشعاب كوادي الحسكي، وادي خثال، وادي الفويلق، شعيب خضيراء، شعيب الجرش، شعيب وقيان، شعيب درب البل، شعيب العطس، وشعيب العوجاء، ووادي السهل، وشعيب أبي الحياص، وشعيب أبي السروج، وشعيب طويسان، وشعيب مديسيسات، وشعيب القوعي، وادي أبي مراكي، شعيب حسيان، ووادي دخان. وفيما يتعلق بمنابع تلك الأودية والشعاب فإن أغلبها تبدأ من السفوح الغربية لصفراء التيسية، وهي تتمثل بشبكة واسعة من المجاري والقنوات النهرية بدءاً من هضيبات القشر الكلسية مما يلي خشم الطليحي وقوار طيارات وجال المالحة، وكذلك هضاب متنوعة يغلب عليها قشر كلسية وكذلك جال الضبيب، وتنصرف هذه الأودية إلى قيعان ورياض ومنخفضات مما يلي الهوامش الغربية للرمال الدهناء.

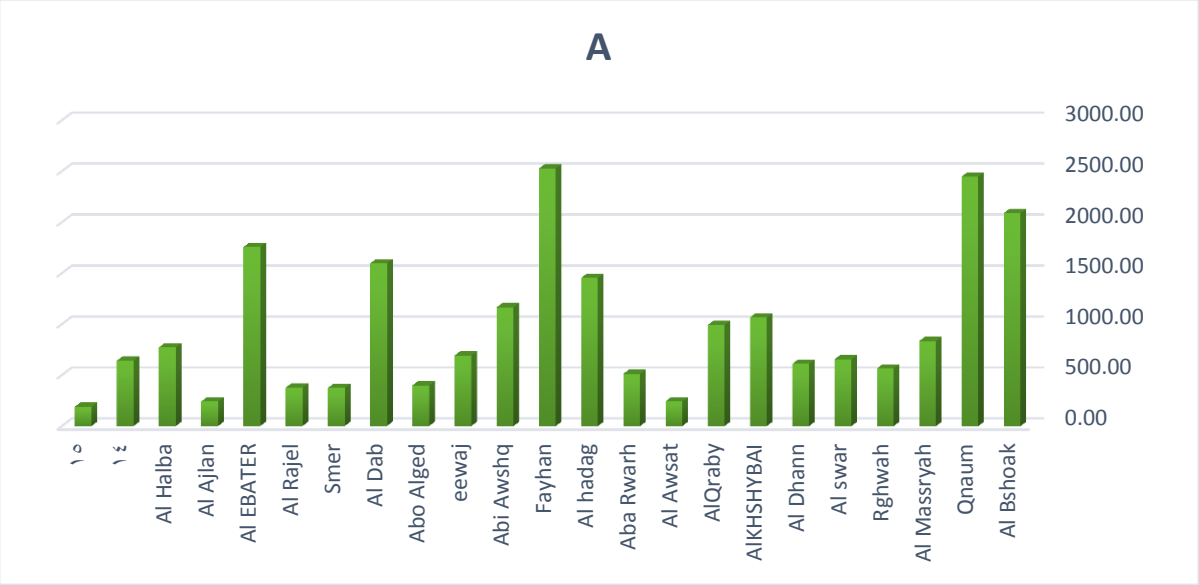
اما في هضبة الحجرة فيسود مجموعة واسعة من احوض الوديان ذات الخصائص المساحية المتباينه(شكل 15) ومنا على سبيل المثال وادي البشوك، وادي غنيم، وادي المسعرية، وادي رغوة، وادي الصور، وادي الخشيبي، وادي اعيوج لينه، ووادي الحدق ومجموعة واسعة من الشعاب الاخرى




**الشكل (15) نتيجة استخلاص مجارى الأودية في زمام مَحمِيَّة الإمَام تركي بن عبد الله الملكية ( وادي وادي الحسكي وادي خثال)**




**الشكل(16) : أنموذج بناء واستخلاص شبكات الاودية في المحمية**

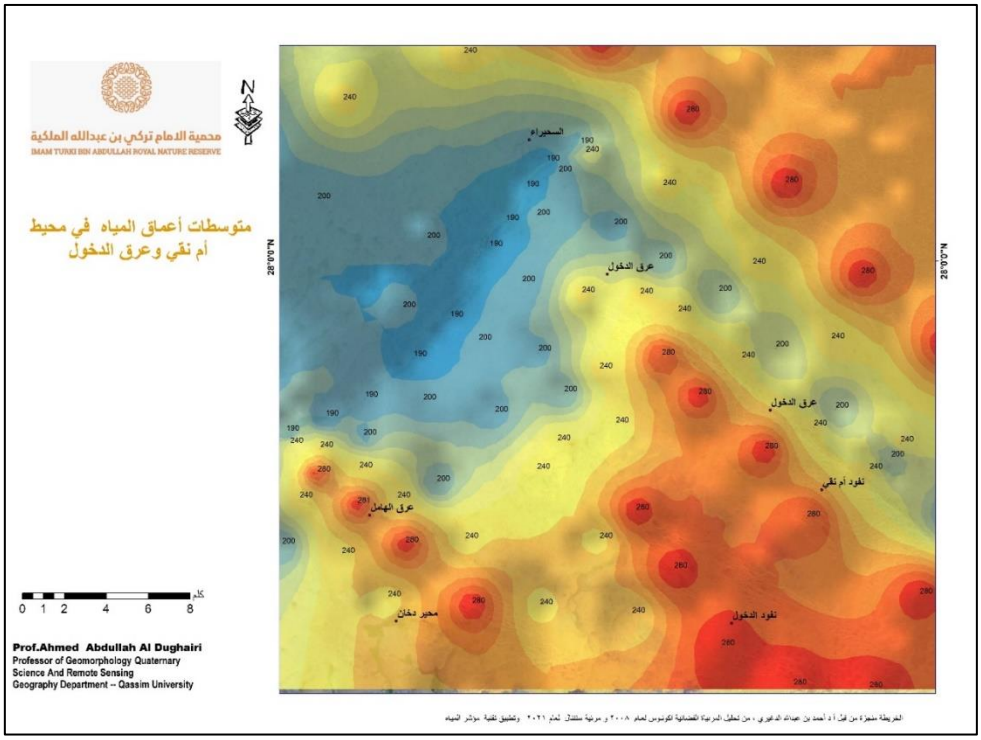


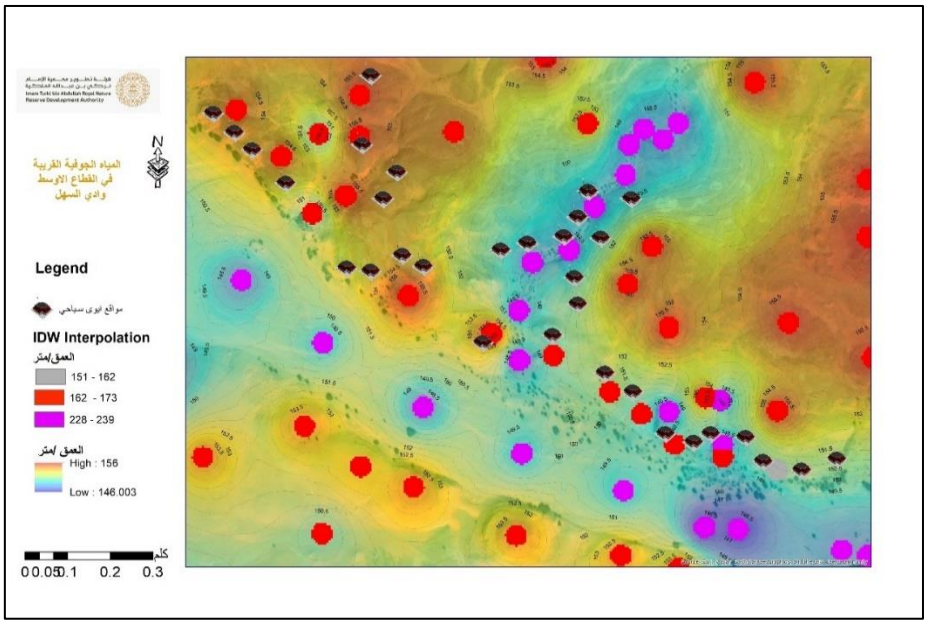

**الشكل(17) : الخصائص المساحية لبعض أحوض أودية الحجرة**

3- دراسة أعماق المياه الجوفية والتحت سطحية القريبة

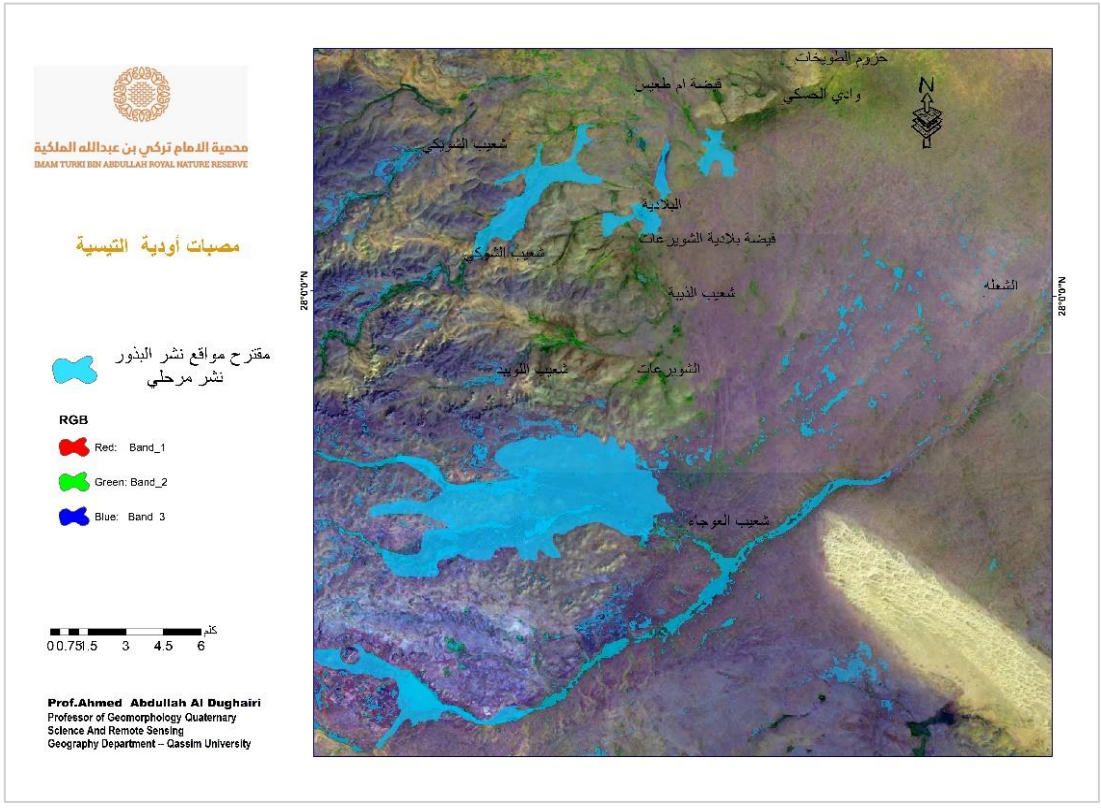
بغية تقديم دراسة مستقبلية عن توافر وخصائص المياه الجوفية في حدود المواقع المرشحة فق تم الاستعانة بتقنية أجاكس أوميغاء (18) حيث أسهمت هذه التقنية في تقديم رؤية دقيقة عن خصائص المياه الجوفية، وتعتمد هذه التقنية على المسح التقني بثلاث طرائق: نظام البحث بعيد المدى اليدوي، نظام البحث بعيد المدى التلقائي، النظام الجيوفزيائي الكهربائي، حيث يعمد المستخدم تنفيذ المهام الثلاث للحصول على دقة عالية في كشف المياه الجوفية على أعماق تصل حتى ( 800 متر)، ويمكن لهذ التقنية تميز الخصائص الهيدروكيميائية للمياه في المحية (مياه عذبة – مياه مالحة – مياه معدنية).

وتم تطبيق هذه التقنية بختيار عدد من المناطق المرشحة وفقا لأهداف التشجير مثال: الموضع ( وادي هضبة- كثبان رملية ....)، الخصائص الجيولوجية( متكون الوسيع - متكون طويق- متكون ضرما- متكون المنجور)، بعدها تم تحديد عدد من القطاعات تم مسحها بتقنية أجاكس أوميغا بالطرق الثلاث وتم الحصول على خصائص المياه في كل موضع وفقا للشكل (18).






**شكل18 : متوّسطات أعماق الخزّان الجوفيّ المائيّ في محيط أمّ نقي وعرق الدُّخول، ووادي السهل وتم ربط خصائص الأعماق لهذه الخزانات بمواقع الابار المقترحة بحسب المواقع المثلي للتشجير**




**شكل19 : مواقع مرشحة للتشجير في محمية الامام ترك بن عبد الله الملكية**

بغية تحديد الملائمة المكانية دمجت جميع الطبقات السابقة بواسطة الأمر (Intersect) مع الطبقة المرشحة للتشجير وهناء تم تحديد ملائمة تلك المواقع وفق أغلب توافقية المعايير المذكورة أعلاه

**ثالثا: خطة حصر الأعداد المتوقع استزراعها بالاعتماد على تقنية Fishnet في الزمام ( الطبيعي والحضري) بمحمية الامام تركي بن عبد الله الملكية**

بعد تحديد المواقع الملائمة لعملية الاستزراع وفقا التقنيات آنفه الذكر فقد تم تقدير أعداد الأشجار الملائمة لعملية الاستزراع في كل موضع سواء طبيعي أو حضري وفق الخطوات التالية :

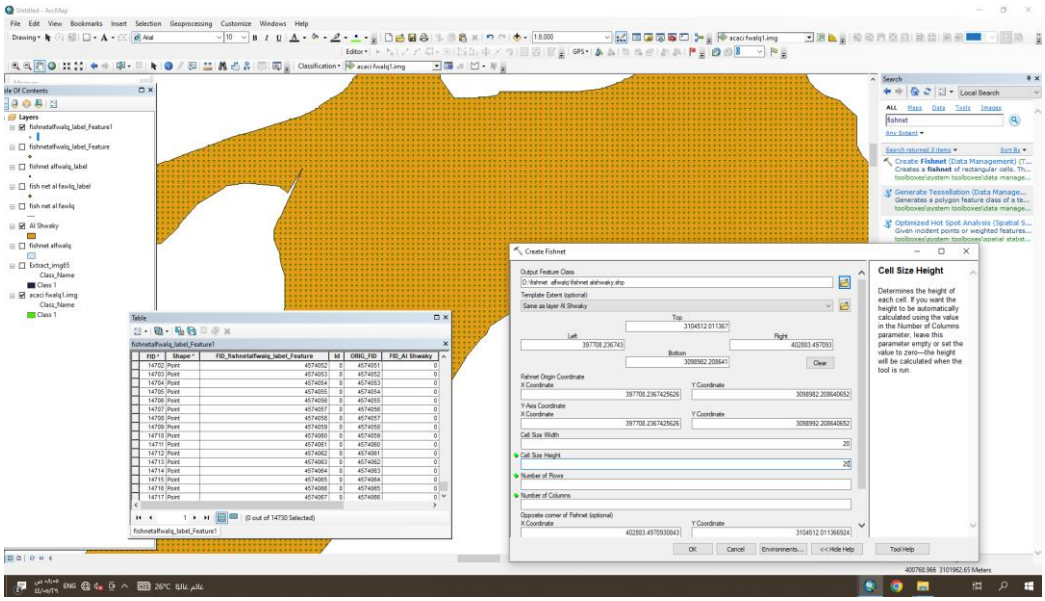
أ- ما يخص المساحات الأرضية الطبيعية

1- بناء على ما سبق في منهجية تقدير المواضع المرشحة للاستزراع فقد تم تحديد مساحات المناطق التي يمكن زراعتها بواسطة الامر MAP ALGEBRA. جدول (1) وجدول (2)

2- تم اعتماد (20) متر بين الأشجار كما هو مشابه للنظام البيئي في المحمية ووفق أهم الممارسات العالمية في هذا المجال.

3- تم ادخال المساحات المرشحة في شبكة Fishnet وتحديد المسافة المعيارية بين الأشجار كما هو مدرج في الشكل (18).

4- تم تحديد الأنواع المحلية والتي يمكن زراعتها في كل منطقة تبعا للمعرفة الميدانية واستشارة اهل الخبرة. وبلغت مجموعة الأشجار في المساحات المرشحة للاستزراع مايقرب من (14625000) شجرة في التيسية و(2534277) في الحجرة



**شكل 18: تقدير اعداد الأشجار في أحدى المساحات المرشحة للاستزراع في محمية الامام تركي بن عبد الله الملكية**

ب- ما يخص النطاقات الحضرية والطرق

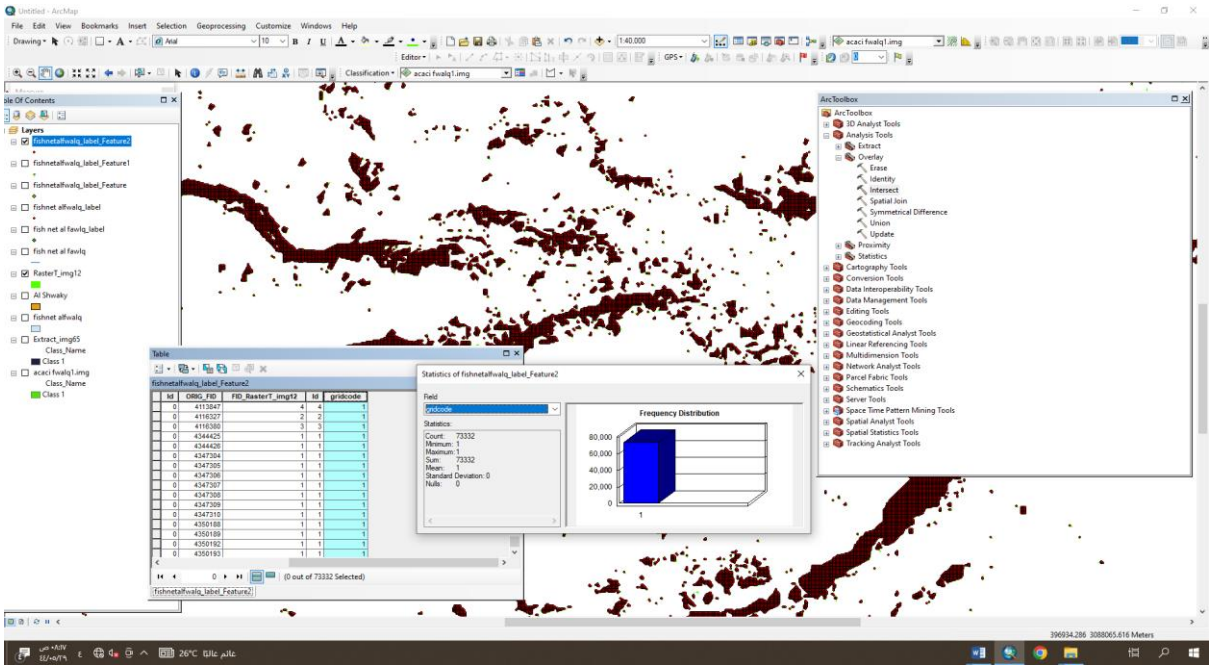
1- تم انشاء ملف شيب فايل لمسارات الطرق في المحمية سوء رئيسه أو فرعية وتضمنها ملف Attribute

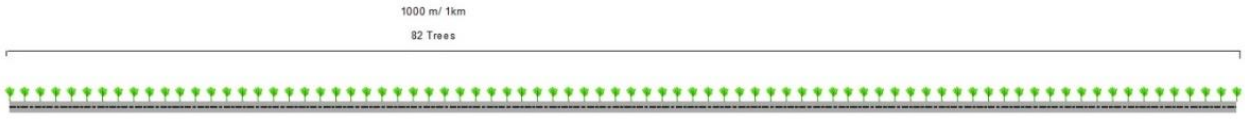
2- تم تحديد اطوال الطرق التي تمر في المحمية والتي يمكن زراعة جوانبها بواسطة الأمر Calculate Geometry

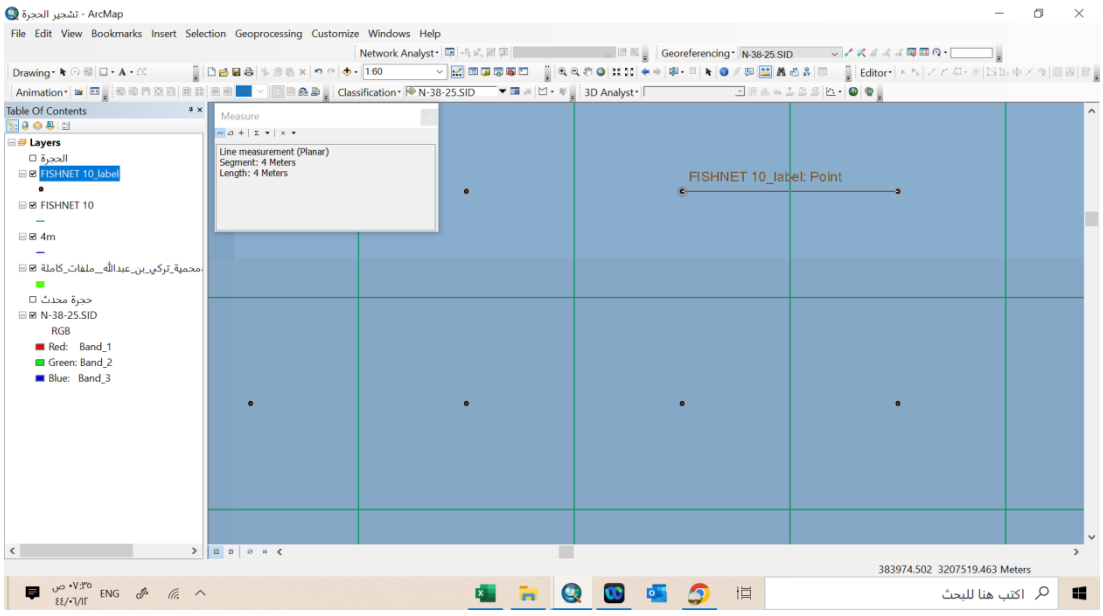
3- تم تحديد النطاقات الحضرية والتي يمكن أن تكون ضمن نطاق خدمة المحمية والمركز الوطني للغطاء النباتي ويمكن زراعتها أيضا وتم استبعاد الحدائق والطرق الفرعية بين الاحياء.

4- تم بناء انموذج تقديري ل( 4 متر و12 متر) كمسافة بين الأشجار على جوانب الطرق. (عدة صفوف من الأشجار انتشاري ومتوازي) شكل 19 والجداول (2حتى 6)

5- دلت النتائج أن مجموع أطول الطرق التي يمكن استزراعها بمسافة تباعد قدرها (4 متر) حوالي (1218348)شجرة على الطرق الرئيسة بأربع مسارات في حين وبنفس المسافة في المناطق الحضرية حوالي( 366 444) شجرة . اما بمسافة تباع قدرها 12 متر فمن المرشح أن تحتضن جنبات الطرق ما قدرة (406908) شجرة وكذلك (204527) شجرة في زمام المناطق الحضرية.






شكل19 : جانب من حساب اعداد الأشجار على جوانب الطرق بواسطة شبكة فش نت

Journal of Nature, Life and Applied Sciences (JNSLAS) • Vol 7, Issue 3 (2023) • P: 43 - 15
https://journals.ajsrp.com/index.php/jnslas
ISSN: 2522-3356 (Online) • ISSN: 2522-3356 (Print)

جدول 2: تحديد مساحات المناطق المرشحة للاستزراع واعداد الأشجار المتوقعة للاستزراع بمسافة تقديرية 20 متر

| Al Taysiyah Plateau | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| ID | Location(Einglish) | Location(Arabic) | Area km2 * | Number of trees(ca)* | Soil | | Trees type |
| ITBA.22.14 | Al Hiski | مفايض وادي الحسكي | 64.25 | 160,620 | Calciorthids | _ | Ziziphus/Acacia |
| ITBA.22.15 | Mahir khathal | محير خثال | 15.57 | 38,916 | Torripsaments | Calciorthids | Ziziphus/Calotropis |
| ITBA.22.16 | Mahir Al Fuwayliq | محير الفويلق | 32.07 | 80,186 | Torripsaments | Calciorthids | Calotropis/Haloxylon |
| ITBA.22.17 | Al Suhayra | محير السحيراء | 72.99 | 182,471 | Torripsaments | - | Haloxylon |
| ITBA.22.18 | Mahir Um Nuqayy | محير أم نقى | 4.73 | 11,839 | Calciorthids | - | Calotropis |
| ITBA.22.19 | Faydat Um Shifallah | مفايض شعيب الشوكي | 6.00 | 14,730 | Calciorthids | - | Ziziphus |
| ITBA.22.20 | Shaib Aba Al JIRFAN | مفايض شعيب أبا الجرفان | 4.27 | 10,650 | Calciorthids | - | Acacia |
| ITBA.22.21 | Shaib al Awja | مفايض شعيب العوجاء | 42.88 | 107,210 | Calciorthids | - | Acacia |
| ITBA.22.22 | Faydat Um Shifallah | مفيض أم الشفلح | 8.40 | 21,000 | Calciorthids | - | Acacia/Acacia |
| ITBA.22.23 | Sawh Um Shifallah | مفيض سوح أم الشفلح | 1.52 | 3,799 | Calciorthids | - | Ziziphus/Acacia |
| ITBA.22.24 | Shaib abu Isharah | مفايض شعيب أو عشرة | 0.37 | 252 | Calciorthids | Torriorthents | Ziziphus |
| ITBA.22.25 | Shaib al Abbudi | مفيض شعيب كسر العبود | 0.48 | 400 | Torripsaments | Calciorthids | Calotropis |
| ITBA.22.26 | Shaib Al Utayit | مفايض شعيب العطيعط | 0.21 | 105 | Torripsaments | Torriorthents | Acacia |
| ITBA.22.27 | Shaib Rumaylan | مفايض شعيب رميلان | 4.66 | 11,666 | Torripsaments | Torriorthents | Acacia |
| ITBA.22.28 | Shaib Al I krihi | مفايض شعيب العكرشي | 2.24 | 5,590 | Torripsaments | Torriorthents | Ziziphus |
| ITBA.22.29 | Shaib Al Tuays | مفايض شعيب الطعس | 0.13 | 330 | Torripsaments | Torriorthents | Ziziphus |

| Al Taysiyah Plateau | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| ITBA.22.30 | Shaib Al Sawr | مفايض شعيب الصور | 5.47 | 13,690 | Torripsaments | Torriorthents | Ziziphus |
| ITBA.22.31 | Shaib wuqyan | مفايض شعيب وقيان | 10.32 | 25,801 | Torripsaments | Calciorthids | Ziziphus |
| ITBA.22.32 | Shaib Darb Al Bul | مفايض درب البل | 4.86 | 12,160 | Torripsaments | Torriorthents | Ziziphus |
| ITBA.22.33 | Shaib Um shih | مفيض ام شيح | 5.86 | 14,660 | Torripsaments | Calciorthids | Ziziphus |
| ITBA.22.34 | Shaib Al Duyghaymiyah | مفايض شعيب الدغمية | 2.18 | 5,450 | Torripsaments | Torriorthents | Ziziphus |
| ITBA.22.36 | Mahir Shaib Khadra | محير خضراء والبدع | 22.536 | 56,350 | Torripsaments | Torriorthents | Acacia |
| ITBA.22.37 | Nafud Al Mazhur | نفود المظهور | 225.70 | 564,250 | Calciorthids | - | Tamarix |
| ITBA.22.38 | Faydat Um Rishad | فيضة ام رشاد | 43.00 | 107,175 | Torripsaments | Torriorthents | Ziziphus/Acacia |
| ITBA.22.39 | Wadi Al dughmyah | وادي الرغمة, | 5.24 | 13,200 | Torripsaments | Calciorthids | Ziziphus/Calotropis |
| | | | 585.93 | 1462500.0 | المجموع | | |
| | | | | | | 1397.08 | |
| Al Hajrah Plateau | | | | | | | |
| ID | Location(Einglish) | Location(Arabic) | Area km2 * | Number of trees (ca) | Soil | | Trees type |
| ITBA.22.40 | Shaib al mhwai | شعيب المحوى | 14 | 35100 | Calciorthids | - | Ziziphus |
| ITBA.22.41 | Shaib ibn Twalh | شعيب ابن طواله | 127 | 316500 | Calciorthids | - | Ziziphus |
| ITBA.22.42 | Shaib mghaty | شعيب مغطي | 84 | 211000 | Calciorthids | - | Ziziphus |
| ITBA.22.43 | Sahl Al Badadi; | سهل البضاضيك | 374 | 935100 | Calciorthids | - | Calotropis |
| ITBA.22.44 | Shaib Zibala | شعيب زبلاء | 4.27 | 10675 | Calciorthids | - | Ziziphus |
| ITBA.22.45 | Shaib Al swany | شعيب لسواني | 5.56 | 13900 | Calciorthids | - | Ziziphus |
| ITBA.22.46 | Shaib Al Hufayyirah | شعيب الحفيرة | 15 | 37510 | Calciorthids | - | Ziziphus |

| Al Taysiyah Plateau | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| ITBA.22.47 | Shaib Uaywil Linah | شعيب اعيوج لينه | 7 | 17512 | Calciorthids | - | Ziziphus |
| ITBA.22.48 | Shaib Al swar | شعيب الصور | 6.84 | 17150 | Calciorthids | - | Ziziphus |
| ITBA.22.49 | Faydat Al komasah | فيضة الخميسية | 2.41 | 6000 | Calciorthids | - | Ziziphus |
| ITBA.22.50 | Faydat Al Massariyah | فيضة المسعرية | 15.8 | 39450 | Calciorthids | - | Ziziphus |
| ITBA.22.51 | Faydat Ghunaym | فيضة شعيب غنيم | 93 | 232450 | Calciorthids | - | Ziziphus |
| ITBA.22.52 | Faydat Um Shauah | فيضة ام شيح | 56 | 140000 | Calciorthids | - | Ziziphus |
| ITBA.22.53 | Shaib Rughwah | شعيب رغوة | 1.45 | 3620 | Calciorthids | - | Ziziphus |
| ITBA.22.54 | Shaib al Maday | شعيب المعدي | 4.82 | 518310 | Calciorthids | - | Calotropis |
| المجموع | | | 811.15 | 2.534.277.0 | | | |

المصدر من انجاز معد التقرير

جدول 3: تحديد أطوال الطرق المرشح للاستزراع واعداد الأشجار المتوقعة للاستزراع بمسافة 4 متر

| | Roads | | | Number of trees(ca)* | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | Roads | | Length. km | Track1 | Track2 | Track3 | Track4 |
| | | | | Tamarix | Tamarix | Haloxylon | Haloxylon |
| × | Rafha/ Linah | طريق لينه رفحاء | 115 | 30,130 | 29,900 | 30,130 | 29,900 |
| × | Linah/ Samudah | طريق لينه سامودة | 179 | 46,898 | 46,540 | 46,898 | 46,540 |
| × | Rafha -Hail | طريق رفحاء حائل | 209 | 54,758 | 54,340 | 54,758 | 54,340 |
| × | Train road | سكة القطار | 182 | 47,684 | 47,320 | 47,684 | 47,320 |
| × | Al Zburah-Hail Cement Factory | الزبيرة- مصنع اسمنت حائل | 62 | 16,244 | 16,120 | 16,244 | 16,120 |
| × | Turubah/ Al Zburah | الزبيرة تربه | 56 | 14,672 | 14,560 | 14,672 | 14,560 |
| × | Qibah/ Al Zburah | قبة- الزبيره | 98 | 25,676 | 25,480 | 25,676 | 25,480 |

| | Roads | | | Number of trees(ca)* | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| × | Qibah/ Aba Al Warwad | طريق قبة الى حد المحمية اتجاه ابا الورود | 42 | 11,004 | 10,920 | 11,004 | 10,920 |
| × | Rafha Alkhushaybi | طريق الخشيبي الى طريق رفحاء تربة | 58 | 15,196 | 15,080 | 15,196 | 15,080 |
| × | Al Shubah | طريق الشعبة الى طريق سامودة لينة | 94 | 24,628 | 24,440 | 24,628 | 24,440 |
| × | Zibalab Qasomat Fayhan | طريق زبالا الى قيصومه فيحان | 72 | 18,864 | 18,720 | 18,864 | 18,720 |
| المجموع | | | 1,167 | 305,754 | 303,420 | 305,754 | 303,420 |
| المجموع الكلي لأشجار الطرق بمسافة 4 متر | | | | 1,218,348 | | | |

المصدر من انجاز معد التقرير

جدول 4: تحديد أطوال الطرق في زمام المناطق الحضرية واعداد الأشجار المتوقعة للاستزراع بمسافة 4 متر

| Number of trees(ca)* Number of trees(ca)* | | | | Roads | Urban Areas | Urban Areas | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Track4 | Track3 | Track2 | Track1 | Length. km | Location(Arabic) | Location(Einglish) | ID |
| Haloxylon | Tamarix | Tamarix | Tamarix | | | | |
| 2,600 | 2620 | 2,600 | 2620 | 10 | جبلة | Jibalah | ITBA.22.55 |
| 3,900 | 3930 | 3,900 | 3930 | 15 | تربة | Turubah | ITBA.22.56 |
| 23,660 | 23842 | 23,660 | 23842 | 91 | الزبيرة | Zabirah | ITBA.22.57 |
| 23,400 | 23580 | 23,400 | 23580 | 90 | قبة | Qbah | ITBA.22.58 |
| 2,600 | 2620 | 2,600 | 2620 | 10 | سامودة | Samudah | ITBA.22.59 |
| 2,600 | 2620 | 2,600 | 2620 | 10 | الحدق | Al Hadaq | ITBA.22.60 |
| 2,600 | 2620 | 2,600 | 2620 | 10 | ام رضمة | Um Radamh | ITBA.22.61 |
| 3,900 | 3930 | 3,900 | 3930 | 15 | لينه | Linah | ITBA.22.62 |
| 3,900 | 3930 | 3,900 | 3930 | 15 | اعيوج لينه | Awaj Linah | ITBA.22.63 |
| 3,900 | 3930 | 3,900 | 3930 | 15 | زبالا | Zibala | ITBA.22.64 |

| Number of trees(ca)* | | Number of trees(ca)* | | Roads | Urban Areas | Urban Areas | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 2,600 | 2620 | 2,600 | 2620 | 10 | قيصومة فيحان | Qaysumat Fayhan | ITBA.22.65 |
| 2,600 | 2620 | 2,600 | 2620 | 10 | جبلة | jibalah | ITBA.22.66 |
| 2,600 | 2620 | 2,600 | 2620 | 10 | الحيانية | Al Hayyanyah | ITBA.22.67 |
| 1,300 | 1310 | 1,300 | 1310 | 5 | اشيقر | Ushayqir | ITBA.22.68 |
| 1,300 | 1310 | 1,300 | 1310 | 5 | زهوة | Zahwah | ITBA.22.69 |
| 1,300 | 1310 | 1,300 | 1310 | 5 | الجبيلي | Al Jabaliy | ITBA.22.70 |
| 1,300 | 1310 | 1,300 | 1310 | 5 | عذفاء | Adhfa | ITBA.22.71 |
| 1,300 | 1310 | 1,300 | 1310 | 5 | العليم | Ulaym | ITBA.22.72 |
| 1,300 | 1310 | 1,300 | 1310 | 5 | الرديفة | Al Redafah | ITBA.22.73 |
| 1,300 | 1310 | 1,300 | 1310 | 5 | الجفر | Aljfar | ITBA.22.74 |
| 1,300 | 1310 | 1,300 | 1310 | 5 | لوقة | Lawgah | ITBA.22.75 |
| 91260 | 91962.0 | 91260 | 91962.0 | 351 | المجموع | | |
| 366,444 | | | | | المجموع الكلي للأشجار بمسافة 4 متر | | |

المصدر من انجاز معد التقرير

جدول 5: تحديد أطوال الطرق في المحمية واعداد الأشجار المتوقعة للاستزراع بمسافة 12 متر

| Roads | | | | Number of trees(ca)* in single line | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | Roads | | Length. km | single Track | 2_ Tracks | 3_Tracks | |
| 1 | Rafha/ Linah | طريق لينه رفحاء | 115 | 9,550 | 19,100 | 28650 | Tamarix |
| 2 | Linah/ Samudah | طريق لينه سامودة | 179 | 14,860 | 29,720 | 44580 | Tamarix |
| 3 | Rafha -Hail | طريق رفحاء حائل | 209 | 17,350 | 34,700 | 52050 | Tamarix |
| 4 | Train road | سكة القطار | 182 | 15,110 | 30,220 | 45330 | Tamarix |

| Roads | | | | Number of trees(ca)* in single line | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 5 | Al Zburah-Hail Cement Factory | الزبيرة- مصنع اسمنت حائل | 62 | 5,150 | 10,300 | 15450 | Tamarix |
| 6 | Turubah/ Al Zburah | الزبيرة تربه | 56 | 4,650 | 9,300 | 13950 | Tamarix |
| 7 | Qibah/ Al Zburah | قبة- الزبيره | 98 | 8,135 | 16,270 | 24405 | Tamarix |
| 8 | Qibah/ Aba Al Warwad | طريق قبة الى حد المحمية اتجاه ابا الورود | 42 | 3,486 | 6,972 | 10458 | Acacia |
| 9 | Rafha Alkhushaybi | طريق الخشيبي الى طريق رفحاء تربة | 58 | 4,814 | 9,628 | 14442 | Acacia |
| 10 | Al Shubah | طريق الشعبة الى طريق سامودة لينة | 94 | 7,802 | 15,604 | 23406 | Acacia |
| 11 | Zibalab Qasomat Fayhan | طريق زبالا الى قيصومة فيحان | 72 | 5,976 | 11,952 | 17928 | Acacia |
| المجموع يعبر عن مسار واحد من الطريق | | | 1167 | 96.883 | 193.766 | * 290.649 | |

المصدر من انجاز معد التقرير-(*) هذه القيمة تمثل جانب واحد من

جدول 6: تحديد أطوال الطرق في زمام المناطق الحضرية واعداد الأشجار المتوقعة للاستزراع بمسافة 12 متر

| Number of trees(ca)* | | Number of trees(ca)* | Roads | Urban Areas | Urban Areas | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| Length -3 Track | Length -2- Tracks | Length -1- Track | Length. km | Location(Arabic) | Location(Einglish) | ID |
| 3340 | 1,670 | 835 | 10 | جبلة | Jibalah | ITBA.22.55 |
| 4988 | 2,494 | 1,247 | 15 | تربة | Turubah | ITBA.22.56 |
| 30220 | 15,110 | 7,555 | 91 | الزبيرة | Zabirah | ITBA.22.57 |
| 29892 | 14,946 | 7,473 | 90 | قبة | Qbah | ITBA.22.58 |
| 3340 | 1,670 | 835 | 10 | سامودة | Samudah | ITBA.22.59 |
| 3340 | 1,670 | 835 | 10 | الحدق | Al Hadaq | ITBA.22.60 |
| 3340 | 1,670 | 835 | 10 | ام رضمة | Um Radamh | ITBA.22.61 |
| 4988 | 2,494 | 1,247 | 15 | لينه | Linah | ITBA.22.62 |
| 4988 | 2,494 | 1,247 | 15 | اعيوج لينه | Awaj Linah | ITBA.22.63 |
| 4988 | 2,494 | 1,247 | 15 | زبالا | Zibala | ITBA.22.64 |
| 3340 | 1,670 | 835 | 10 | قيصومة فيحان | Qaysumat Fayhan | ITBA.22.65 |

| | Number of trees(ca)* | Number of trees(ca)* | Roads | Urban Areas | Urban Areas | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 3340 | 1,670 | 835 | 10 | جبلة | jibalah | ITBA.22.66 |
| 3340 | 1,670 | 835 | 10 | الحيانية | Al Hayyanyah | ITBA.22.67 |
| 1680 | 840 | 420 | 5 | اشيقر | Ushayqir | ITBA.22.68 |
| 1680 | 840 | 420 | 5 | زهوة | Zahwah | ITBA.22.69 |
| 1680 | 840 | 420 | 5 | الجبيلي | Al Jabaliy | ITBA.22.70 |
| 1680 | 840 | 420 | 5 | عذفاء | Adhfa | ITBA.22.71 |
| 1680 | 840 | 420 | 5 | العليم | Ulaym | ITBA.22.72 |
| 1680 | 840 | 420 | 5 | الرديفة | Al Redafah | ITBA.22.73 |
| 1680 | 840 | 420 | 5 | الجفر | Aljfar | ITBA.22.74 |
| 1680 | 840 | 420 | 5 | لوقة | Lawgah | ITBA.22.75 |
| 116.884 * | 58.442 | 29.221.0 | 351 | المجموع | | |

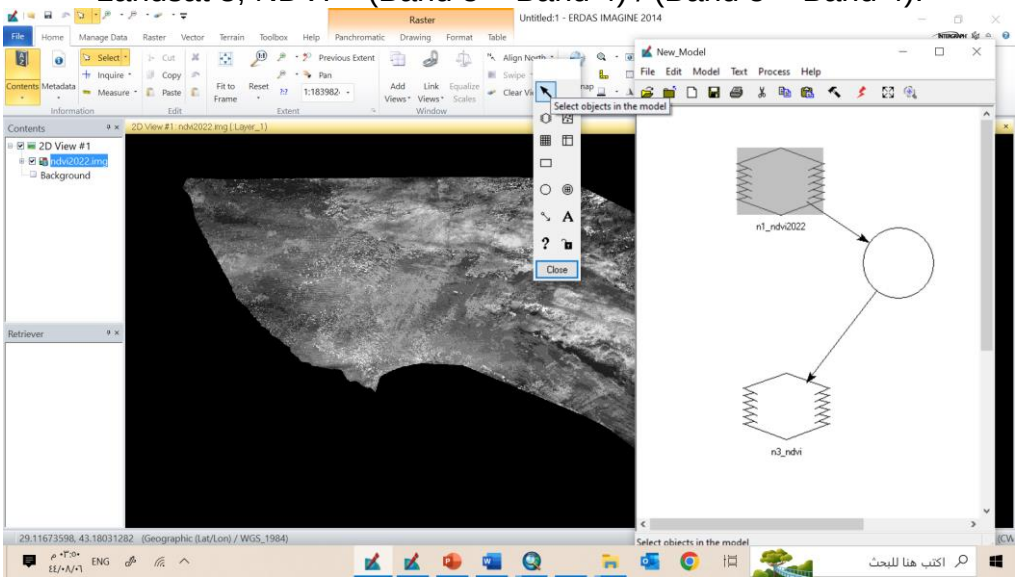
المصدر من انجاز معد التقرير -(*) هذه القيمة تمثل جانب واحد من الطريق

**رابعاً/ تقدير اعداد الأشجار والشجيرات الحالية في زمام محمية الامام تركي بن عبد الله الملكية**

**منهجية العمل وطرق التحليل**

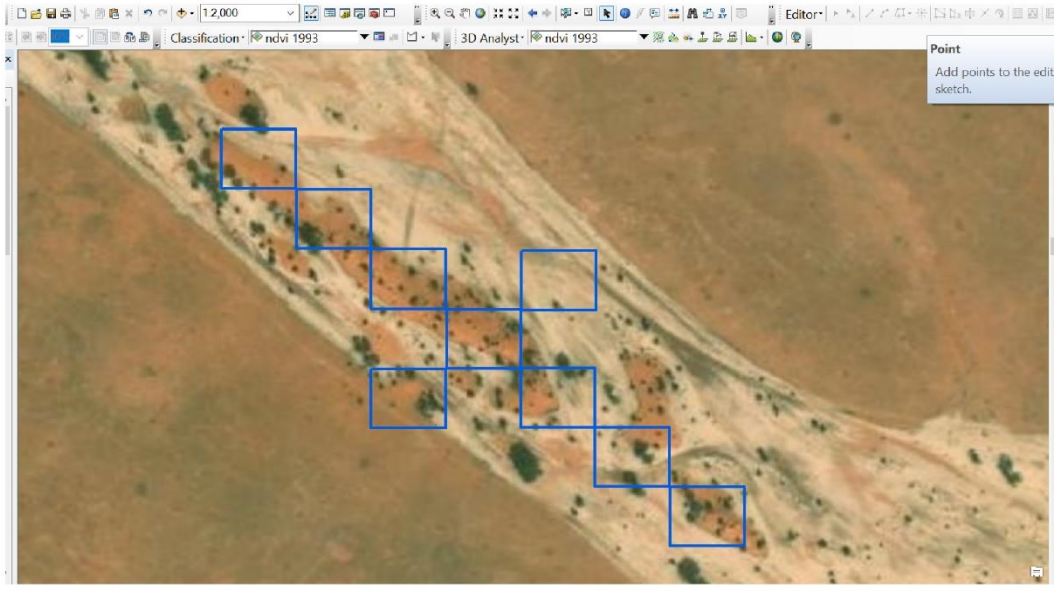
1. تم اختيار مرئية Landsat 8 خلال (2022م)، ولكون هدف الدِّراسة التَّعرُّف على أعداد الأشجار والشجيرات في زمام التغطية النَّباتيّة في المحميَّة، لذا فقد تمَّ استبعاد الاشهر التي تتواجد فيها النَّباتات الحوليَّة، وعليه فقد تمَّ حصر فترة التحليل من أغسطس حتَّى نوفمبر، وأجريت عليه مجموعة وقبل التحليل تم اجراء مجموعة من طرائق التحسين والتصحيح المناسبة للمرئية الفضائية المذكورة، وتم تطبيق المؤشر النباتي وفق المعادلة التالية :

Landsat 8, NDVI = (Band 5 – Band 4) / (Band 5 + Band 4).




**شكل 20: بناء انموذج تحليل NDVI من على مرئية لاند سات 2022 م**

2. تطلبت ظروف الدراسة تحديد مساحات كل بكسل في المرئية وبحكم أن مرئية لاند سات ذات وضوح مكاني ( 90 ×90 متر) عليه وهذا ما جرى عليه تقدير المساحة الميدانية في الخطوة التالية ميدانيا (شكل 20)
3. تم اجراء تقدير حقلي لأعدد الأشجار بما يناظرها من قيم وحدات مساحية (بكسلات) في المرئية الفضائية في عدد من المواقع في المحمية أي (90 ×90 متر) شكل 21، ومن الميدان تم اجراء مسح شامل تم فيه تم تقدير الأعداد في عدد 200 موقع قدرت فيها اعداد الأشجار والشجيرات الدائمة الخضرة وذلك في عدد من جنبات المحمية: التيسية والحجرة والهضاب ووديان المحمية. والنفود والدهناء ونفود المظهور وقدرت الاعداد كما في الجدول المرفق (6)




**شكل 21: جانب من المساحات الأرضية التي تم فيها تقدير أعداد الأشجار في المحمية**

4. تم مقارنة قيم النقاط في وحدة المساحة (البكسلات) بقيم NDVI وتم ربطها بمعادلة خط الانحدار الخطة من الدرجة الأولى ومن خلال حساب معدل الخط للدرجة الاولى تبين أن معامل الارتباط قوي R=0.76

5. تم حساب عدد الأشجار في كل بكسل للغطاءات الشجرية والشجيرية من خلال تغطية NDVIفي كامل المحمية استناداً خط الانحدار بين عدد الأشجار في العينة وقيم NDVI.

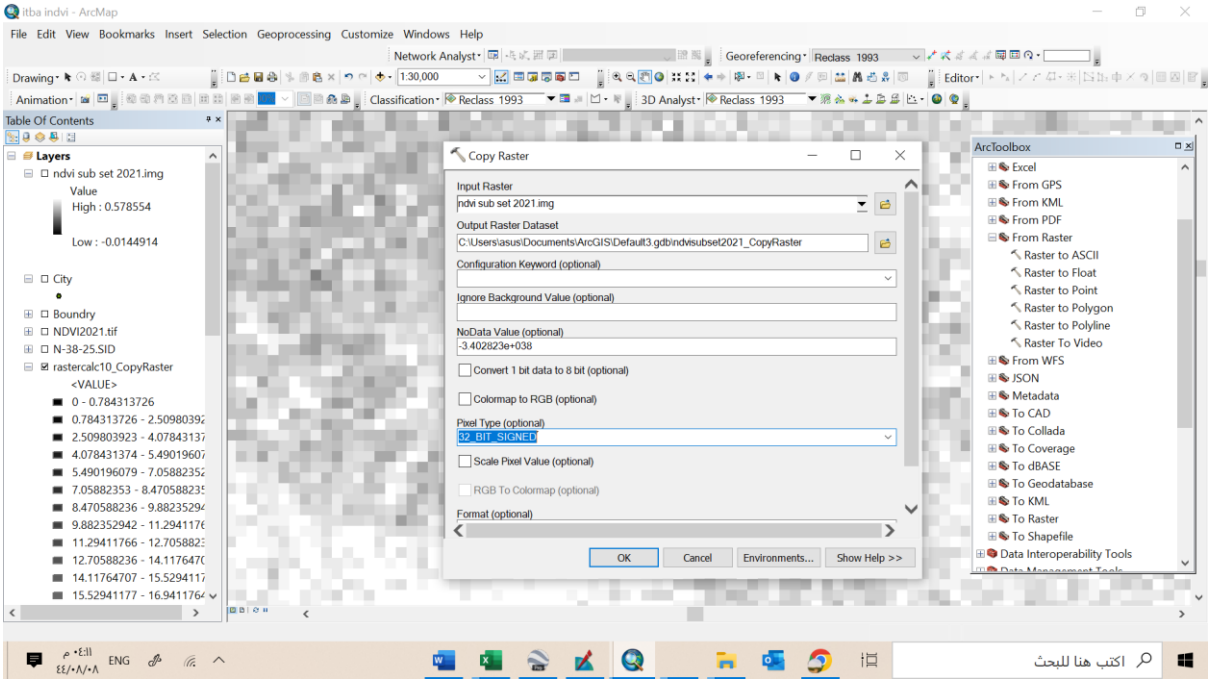
$$y=1603.27X-109.18767$$

$$Y=(1603.27 * "ndvi\ 2022") - 109.18767Y$$

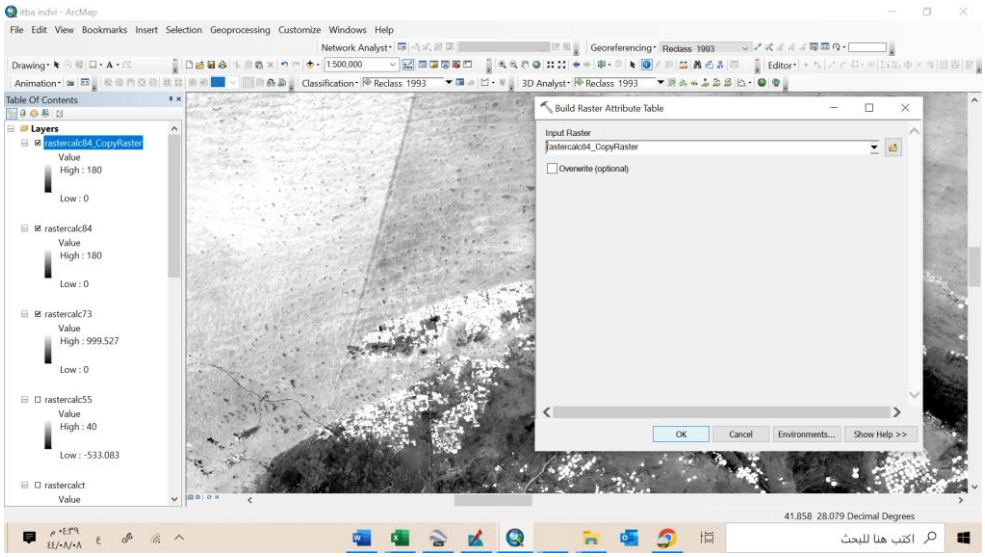
6. وبناء عليه نتائج المعادلة تم تحويل الملف المنتج قيم رقمية مجدوله باستخدام الأمر Copy Raster وتحديد نوعية البيكسل إلى BIT_SIGNED_32 (شكل 22) ومنه تم تصدير جدول البيانات بواسطة الأمر Build Raster Attribute Table وثم احتساب اعداد الأشجار والشجيرات بواسطة Attribute table حيث بلغت أعداد الأشجار في المحمية مايقارب:1.7 مليار شجيرة وشجرة

ومنه يتم تقدير نسبة التجدد الطبيعي السنوي للأشجار والشجيرات والتي تساوي

نسبة التجدد السنوي= نسبة التجدد الطبيعي * العدد التقديري للأشجار




**شكل 22: تحويل ملف بينات NDVI**




**شكل 23: تصدير ملف NDVI لاحتساب اعداد الأشجار**

وقد تم التَّحقُّق من نموذج الانحدار الخطيّ من خلال استُعمل بعض الأساليب الإحصائيَّة لتقييم نموذج الانحدار الخطيّ لحساب أعداد الشُّجيرات في المحميَّة كما ورد في المنهاجية، فقد تمَّ التَّأكُّد من النَّموذج من خلال إجرائين، الأول: القياس الميداني، من أغسطس حتَّى نوفمبر، والثَّاني: لنفس الفترة لكن من خلال قيم مؤشر الغطاء النباتي لعدد عيّناتٍ بلغت 200 عينةٍ في كلّ فترةٍ بمساحة ( 90*90 م). وقد أظهرت النَّتائج أنَّ نتائج النَّموذج كانت جيدة، حيث بلغت قيمة معامل التَّحديد (0.98)، والجذر التَّربيعيُّ لمتوسِّط مربَّع الخطأ ( 2.2)، ومتوسِّط نسبة الخطأ المُطلق (31.4% )، في حين بلغ الخطأ التَّربيعيُّ المتوسِّط ( 4.6) شجيرة. وبشكلٍ عامٍّ يبقى النَّموذج مقبولاً، ويمكن الاعتماد عليه في بناء التَّنبُّؤ حول عدد الشُّجيرات

**المراجع باللغة العربية**


- أبو الحسن،محمد الراوي دندراوي . (2015). استخدام تقنيات الاستشعار عن بعد في استخراج وتحليل مؤشرات النباتات : محمية صباح الأحمد- الكويت دراسة حالة. جامعة كفر الشيخ- كلية الآداب.
- المحمد، هيفاء أحمد، البلبيسي، حسام هشام، وأبو سمور، حسن يوسف. (2018). كشف وتحليل التغير في الغطاء النباتي باستخدام المؤشرات النباتية الطيفية.
- الدغيري، أحمد عبد الله. 2012 : الأنماط المورفولوجية والتوزيعات اللونية للكثبان في صحراء الدهناء شمال منطقة القصيم، مجلة العلوم العربية والإنسانية، جامعة القصيم، العدد 1، ص ص 349-379.
- المطلق، فهد،2022، استكشاف الخصائص البيئية للمحميات الطبيعية في المملكة العربية السعودية باستخدام التقنيات المكانية دراسة حالة: محمية حرة الحرة – الوعول – محازة الصيد، المجلة الجغرافية العربية (مقاله مقبولة للنشر)
- السبيعي، نجلا، السلمان، عبير 2022 : محمية روضة التنهات المجلة الجغرافية العربية عدد 79 ص ص 393-417
- الدعيك، جمال، خالد ن روضة، داوود، ناصر، 2013 أثر الحماية على خصائص الغطاء النباتي في مَحمِيَّة بئرعياد، مجلة جامعة دمشق للعلوم الزراعية عدد 1 ص ص 283-298


**المراجع باللغة الإنجليزية**


- Campbell, J., 2002: Introduction to Remote Sensing. Third edition, Taylor and Francis, New York.