

**الإدارة البيئية لحماية وادي العلاقي باستخدام  
تطبيقات نظم المعلومات الجغرافية والاستشعار  
عن بعد**

**د. صفاء محمد مالك حمادي**

مدرس الجغرافيا البيئية ونظم المعلومات الجغرافية  
والاستشعار عن بعد بقسم الجغرافيا ونظم المعلومات الجغرافية  
كلية الآداب - جامعة جنوب الوادي

**د. طارق محمد أبو الفضل إبراهيم**

مدرس الجغرافيا الطبيعية ونظم المعلومات الجغرافية  
والاستشعار عن بعد بقسم الجغرافيا ونظم المعلومات الجغرافية  
كلية الآداب - جامعة جنوب الوادي

**DOI: 10.21608/qarts.2023.196599.1634**



## الإدارة البيئية لمحمية وادي العلاقي باستخدام تطبيقات نظم المعلومات الجغرافية والاستشعار عن بعد

### الملخص:

جاء هذا البحث ليوضح أحد التطبيقات المهمة لبعض التقنيات الجغرافية الحديثة (نظم المعلومات الجغرافية والاستشعار عن بعد) في دراسة بيئة منطقة محمية وادي العلاقي للمحيط الحيوي وإنشاء نظام للإدارة البيئية للمحمية، من خلال التعرف على مكونات المحمية وخصائصها الطبيعية التي تتضمن التكوينات الجيولوجية ومظاهر السطح والمناخ، وخصائصها البيئية التي تشمل المكونات الحية وغير الحية، إضافة إلى تحديد استراتيجيات الإدارة والحفظ داخل المحمية من خلال ثلاثة مراحل هي: مرحلة تطبيق مؤشر الحساسية البيئية على المحمية، ثم مرحلة صياغة وتحليل درجات ملاءمة المواقع المتاحة بالمحمية للأنشطة التنموية المقترحة، بغية الوصول إلى أفضل تحديد للمشروعات التنموية الصديقة للبيئة المقترحة فيها.

ومن هنا جاء هذا البحث ليوضح المنهجية الجغرافية والخطوات التفصيلية والتطبيقية لإجراء تلك التحاليل وتطبيقها وصياغة ووضع أوزان نسبية لمعاييرها على منطقة من أكثر المناطق حساسيةً وغناً بيئياً في مصر هي منطقة محمية وادي العلاقي للمحيط الحيوي في أقصى جنوبي مصر، تلك البقعة المميزة بيئياً وأحد أهم المواقع البيئية المصرية وأحد محميات المحيط الحيوي الرئيسية في مصر.

**الكلمات المفتاحية:** الإدارة البيئية، محمية محيط حيوي، وادي العلاقي، منطقة القلب، منطقة الانتقال، المنطقة العازلة، استراتيجيات الإدارة والحفظ، مؤشر الحساسية البيئية، تحليل الملاءمة البيئية للمواقع، تحليل العتبة البيئية الحدية، المشروعات التنموية الصديقة للبيئة، مناطق الحماية التامة، مناطق الحماية المحدودة، مناطق التنمية المحظورة، مناطق التنمية المقيدة، مناطق التطوير غير المقيدة.

## \* مقدمة:

تعد نظم المعلومات الجغرافية (GIS) Geographic Information Systems أداة مهمة في تخطيط وإدارة المحميات الطبيعية والمحافظة عليها من أخطار التلوث والاستنزاف الناجم عن الأنشطة البشرية داخل تلك المناطق مع رفع كفاءة استخدامها، ودراسة الآثار المترتبة على النشاطات الاجتماعية والاقتصادية المعتمدة على الموارد المتاحة بها، ولقد حققت تقنية نظم المعلومات الجغرافية تطور كبير في مجالات الإدارة البيئية ترافق ذلك مع الحاجة المتزايدة والملحة لإدارة المحميات الطبيعية في مصر فهي وسيلة لدعم اتخاذ القرار بشكل يسمح للباحثين وصانعي القرار وإدارات المحميات الطبيعية باستخدام مناهج مختلفة في العمل.

ويهدف نظام الإدارة البيئية لمحمية وادي العلاقي للمحيط الحيوي<sup>(١)</sup> إلى توفير ظروف حياتية ملائمة بالنسبة للإنسان والطبيعة في نفس الوقت من خلال تحقيق تنمية اقتصادية بأقل قدر من التلوث والإضرار بالبيئة وبالحد الأدنى من استهلاك الموارد الطبيعية بما يضمن للأجيال القادمة حقهم فيها.

وهذا يتطلب دمج الاعتبارات البيئية وإدارة الموارد الطبيعية في سياسات وخطط التنمية، بحيث يكون التخطيط للتنمية والتخطيط البيئي عملية واحدة، وبحيث يكون

(١) تعد محمية المحيط الحيوي نوعاً فريداً من المناطق المحمية التي تختلف عن أي محمية أخرى أو منطقة برية أو غابة وطنية أو ملجأ للحياة البرية في وجود ثلاث وظائف مختلفة جداً ولكنها متساوية:

• الحفاظ على التنوع البيولوجي - حماية الصحة والتكامل والتنوع على المدى الطويل للنباتات والحيوانات والمناظر الطبيعية في المنطقة.

• التنمية المستدامة - مساعدة المواطنين وقطاع الأعمال والحكومة على إيجاد أساليب سليمة لاستخدام الأراضي واستخدام الموارد المستدامة للمجتمع والبيئة، الآن وفي المستقبل.

• بناء القدرات - مساعدة المواطنين وقطاع الأعمال والحكومة على اتخاذ قرارات مستنيرة باستخدام البحث العلمي والرصد والتعليم والتدريب.

الاهتمام منصّباً على نوعية الحياة ونوعية الرفاه أكثر منه على إنتاج السلع والخدمات في الأمد القصير، وهذا يستدعي بالضرورة إدخال المعايير البيئية عند إقامة المشاريع الزراعية والصناعية والخدمية للوصول إلى تحقيق الأهداف المرجوة من وراء ذلك وهذا لا يمكن أن يتم إلا عبر تحليل المؤشرات الاجتماعية والاقتصادية والبيئية من أجل ربط المشكلات بأسبابها الحقيقية ومحاولة استقصاء نقاط القوة والاستفادة منها، ووضع اليد على نقاط الضعف لاستدراك مخاطرها.

#### \* أهمية الدراسة:

تتبع أهمية البحث من خلال الأهمية التي تحتلها الإدارة البيئية سواءً في كونها دعامة أساسية للنشاط الاقتصادي في الحفاظ على الموارد الطبيعية وترشيد استهلاكها، أم في كونها تلبي احتياجات التنمية المستدامة ومقدرتها في الحفاظ على عناصر النظام البيئي.

#### \* مبررات الدراسة:

- ١- قلة الدراسات التي تناولت إدارة وتطوير المحميات الطبيعية بواسطة التقنيات الحديثة مثل تقنية نظم المعلومات الجغرافية.
- ٢- يعيش في محمية وادي العلاقي مجموعة متنوعة من الكائنات الحية البرية التي تشكل في مجموعها تنوعاً غنياً لا مثيل له في المواقع الأخرى من مصر إلى جانب جماعات من البدو المحليين.
- ٣- تعد المحمية موقع مهم للطيور المهاجرة والمقيمة، حيث تقع على المسار القاري، مما يشكل موقعاً فريداً للذين يحبون مراقبة الطيور، كما ينتشر بالمحمية العديد من النباتات البرية دائمة الخضرة نادرة الوجود.

٤- تتميز المحمية بأهمية اقتصادية كبيرة نظراً لوجود مناخ ذات احتياطي كبير من الجرانيت والرخام والجرافيت والتلك والكرومايت، كما ينتشر بها مناخ قديمة استخرج منها الذهب، وتتوافر بالمحمية أحجار كريمة ونصف كريمة.

٥- تعد محمية وادي العلاقي نموذج جيداً للتنمية المستدامة التي تحرص على المحافظة على الإرث الطبيعي والتاريخي والحيوي والبيئي مع تمكين السكان المحليين من فرصة الاستفادة من تلك التنمية.

#### \* أهداف الدراسة:

تهدف الدراسة إلى الحفاظ على الموارد الحالية والتنوع البيولوجي بمحمية وادي العلاقي خاصة بعد التغيرات التي طرأت على بيئة شاطئ بحيرة ناصر بعد اتمام بناء السد العالي عام (١٩٦٤م) مما وفر معها إمكانات كبيرة للتنمية البشرية بمنطقة المحمية نتيجة للاتصال الطبيعي بين البحيرة والمحمية من خلال خور العلاقي، وما ترتب على ذلك من تأثيرات متوقعة لهذا التطور على ظروف الغطاء النباتي والتربة والمياه وغيرها من المكونات الحية داخل حدود المحمية مما تطلب معه عمل تقييم للمنطقة من أجل الاستدامة البيئية على المدى الطويل وذلك من خلال:

- دراسة مكونات النظم الإيكولوجي لمحمية وادي العلاقي خاصة المنطقتين الأساسيتين والمنطقة العازلة.
- دراسة المصادر الوراثية النباتية والحيوانية والموارد البيولوجية والموائل الطبيعية للحفاظ عليها من التهديدات التي تواجهها من قبل عمليات التنمية وتحديدها للحد منها.
- بناء ورفع كفاءة الباحثين والعاملين في قطاع الحفاظ على الطبيعة خاصة في مهارات الحفظ والتوجيه والإدارة البيئية.

- رفع الوعي العام حول التنوع البيولوجي وأهمية الحفاظ على الموارد من قبل البدوي المحليين بالمحمية بهدف توسيع المشاركة المحلية في الحفاظ على التنوع البيولوجي باعتباره تراثاً طبيعياً وثقافياً للمنطقة.
- التنمية المتواصلة والمستدامة المبنية على أسس بيئية سليمة للحفاظ على الموارد المتاحة مع حفظ حقوق الأجيال القادمة في موارد الأرض.

#### \* **مناهج وأساليب الدراسة:**

تجمع الدراسة بين النظرية والتطبيق، لما تشتمل عليه من إطار نظري تناول الخصائص الجغرافية والبيئية لمحمية وادي العلاقي، وتطبيق عملي يسهم في إعداد قاعدة بيانات متكاملة تضم كافة المقومات الطبيعية والبشرية، وتطلب ذلك الجمع بين أكثر من منهج في آن واحد كالمنهج الأصولي (الموضوعي) الذي تم استخدامه في دراسة الخصائص الجغرافية لمنطقة الدراسة، والأسلوب الوصفي المستخدم في تفسير الخصائص البيئية وعناصرها، والأسلوب الكارتوجرافي، فضلاً عن الدراسة الميدانية. كما تم تطويع نظم المعلومات الجغرافية والاستشعار من بعد كأهم وسائل وأساليب الدراسة في عمل قاعدة بيانات جغرافية بيئية متكاملة عن منطقة الدراسة، ومن ثم استخدام البرمجيات والتطبيقات البيئية المختلفة لنظم المعلومات الجغرافية في عملية التخطيط البيئي من خلال عمل فهرس للحساسية البيئية لمنطقة الدراسة وتحديد العتبة البيئية الحدية، بالإضافة إلى تحليل درجة الملاءمة البيئية للمواقع لتوطين الأنشطة البشرية بمنطقة الدراسة وذلك من خلال:

\* مرحلة بناء قاعدة البيانات الجغرافية والبيئية.

\* مرحلة المعالجة الجغرافية للبيانات الجغرافية والبيئية.

\* مخرجات نظام المعلومات الجغرافي:

- خرائط فئات الحساسية البيئية بالمنطقة.

- خرائط الملاءمة البيئية للمواقع لتوطين الأنشطة البشرية المختلفة بالمنطقة.

## \* أدوات التحليل Analysis Tools المستخدمة في الدراسة:

تقوم الدراسة على استخدام أساليب التحليل المكاني التي تتيحها بيئة نظم المعلومات الجغرافية والاستشعار من بعد، لإعداد نظام للإدارة البيئية للموارد في محمية وادي العلاقي للمحيط الحيوي من خلال ثلاثة مراحل هي:

أ- مرحلة إجراء تحليل مؤشر الحساسية البيئية لمحمية وادي العلاقي للمحيط الحيوي لتحديد: وخلالها يتم تصنيف منطقة المحمية إلى خمس فئات هي:

- مناطق الحماية التامة (٦٥ - ١٠٠٪).
- مناطق الحماية المحدودة (٥٠ - أقل من ٦٥٪).
- مناطق التنمية المحظورة (٣٧ - أقل من ٥٠٪).
- مناطق التنمية المقيدة (٢٥ - أقل من ٣٧٪).
- مناطق التطوير غير المقيدة (٠ - أقل من ٢٥٪).

ب- مرحلة إجراء تحليل الملاءمة البيئية للمواقع لتوطين الأنشطة البشرية التنموية المختلفة بمحمية وادي العلاقي للمحيط الحيوي، حيث يتضمن هذا التحليل تقسيم مناطق المحمية من حيث درجة ملاءمتها إلى خمس فئات هي:

- أنسب المواقع بدرجة ملاءمة ١٠٠٪.
- المواقع ذات الملاءمة العالية بدرجة ملاءمة من (٩٩ - أقل من ٧٥٪).
- المواقع ذات الملاءمة المتوسطة (٥٠ - أقل من ٧٥٪).
- المواقع ذات الملاءمة المنخفضة (٢٥ - أقل من ٥٠٪).
- المواقع غير الملاءمة (٠ - أقل من ٢٥٪).

حيث يتضمن إجراء هذا التحليل على خطوتين هما:

- صياغة وتحليل العتبة البيئية الحدية (UET) للأنشطة التطويرية المقترحة.



- صياغة وتحليل درجات ملاءمة المواقع المتاحة بالمنطقة للأنشطة التنموية المقترحة ("Site Suitability Analysis "SSA).

ج- مرحلة تحديد المشروعات التنموية الصديقة للبيئة المقترحة في محمية وادي العلاقي للمحيط الحيوي: من خلال تحديد فئات ملاءمة المناطق المتاحة للنشاط الزراعي، ولتوطين وإنشاء المحلات العمرانية، والمناطق المتاحة لتوطين النشاط السياحي، والتعديني، والصناعي، وصولاً لتحديد أهم المشروعات التنموية المقترحة بمحمية وادي العلاقي للمحيط الحيوي.

#### \* منطقة الدراسة:

تقع محمية وادي العلاقي للمحيط الحيوي في الجزء الجنوبي من صحراء مصر الشرقية على بعد ١٨٠ كم جنوب أسوان في الجهة الشرقية من بحيرة ناصر، فيما بين دائرتي عرض ١٠' ٢٢°، ٢٠' ٢٢° شمالاً، وبين خطي طول ٤٠' ٣٢°، ٤٠' ٣٣° شرقاً، ويمتد الوادي بطول ٢٧٥ كيلومتراً في اتجاه جنوبي شرقي - شمالي غربي وبمتوسط عرض حوالي ١٠ كم، وهو ضيق في أعلاه ومنتسع في نهايته عندما يقترب من بحيرة ناصر جنوب أسوان، ويقع الوادي ضمن الحدود الإدارية لمحافظة أسوان ويمتد حتى حدود السودان الشمالية شكل (١).

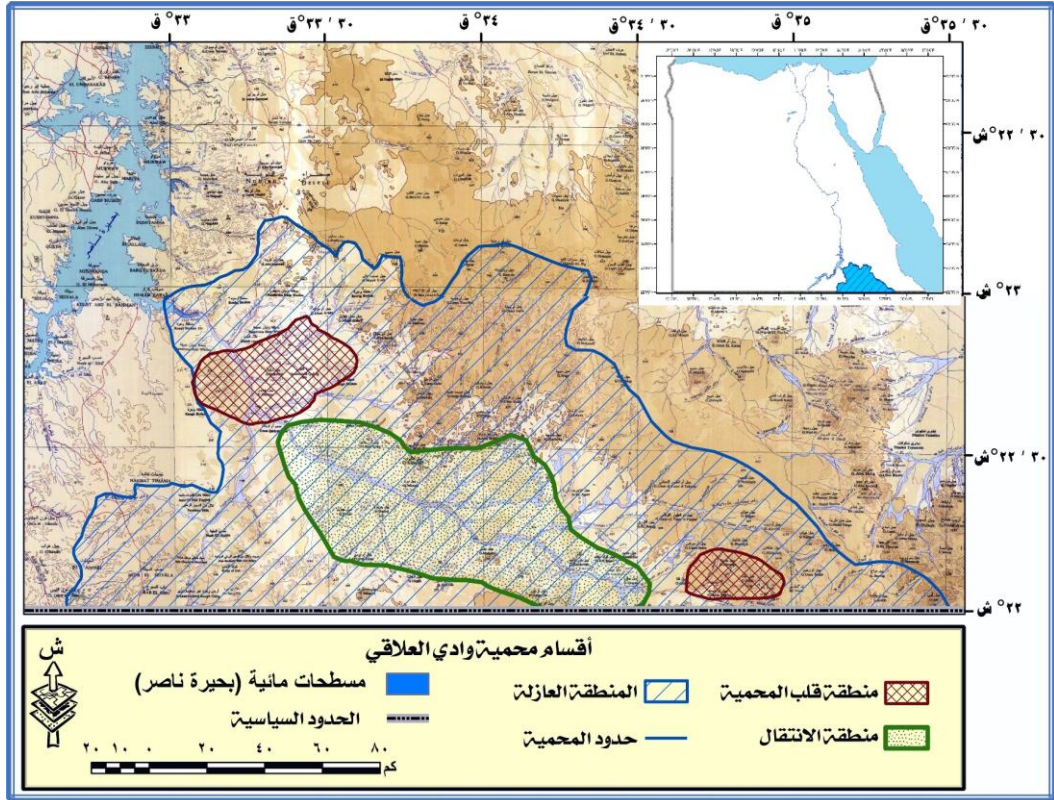
وادي العلاقي هو أحد الأودية الجافة بصحراء مصر الشرقية التي هي عبارة عن نهر جاف كبير كان ينبع من جبال البحر الأحمر وخاصة من جبل علبة ويصب في الجزء الجنوبي من وادي النيل، وبعد بناء السد العالي وامتلأ بحيرة ناصر بالمياه عام ١٩٦٧م بدأت المياه تدخل وادي العلاقي تدريجياً وأصبح جزءاً من البحيرة ونتيجة انخفاض منسوب المياه في السنوات الأخيرة

بالبحيرة انحسرت المياه عن جزء كبير من هذا الوادي حيث تتوافر فيه الخضرة وترعى الحيوانات فيه صيفاً وعلى تلال البحر الأحمر شتاءً.

في عام ١٩٨٩م تم الإعلان عنه كمحمية طبيعية بقرار رئيس مجلس الوزراء رقم ٩٤٥، ثم أعلنت كمحمية محيط حيوي عام ١٩٩٣م من قبل منظمة الأمم المتحدة للثقافة والعلوم "اليونيسكو" بهدف جعل وادي العلاقي محوراً للتنمية المستدامة والحفاظ على التنوع البيولوجي في المنطقة، حيث تم اعتبار ١٠٪ من مساحة المحمية مناطق مسموح بممارسة أنشطة التعدين والمحاجر داخلها.

تبلغ مساحة المحمية حوالي ٣٥ ألف كيلومتر مربع أي تمثل ١٦٪ من مساحة الصحراء الشرقية (أحمد، ٢٠٠٧، ص ٦٣) وتتكون المحمية من ثلاث مناطق رئيسية هي:

١- منطقة القلب Core Area: هي منطقة للبحوث العلمية الخاصة بعلوم البيئة، وتوجد في منطقتين رئيسيتين الأولى وادي قليب ووادي أم عركة ووادي حيمور وتقع في الجزء السفلي من الوادي، والثانية تقع أعالي حوض وادي العلاقي وتسمي إيقات.



المصدر: إعداد الباحثان باستخدام برنامج ArcGIS، باستخدام خرائط أطلس مصر الطبوغرافي مقياس 1: 250,000.

### شكل (١) موقع وتضاريس منطقة الدراسة

٢- منطقة الانتقال Transition Zone: وهي المنطقة التي تضم حوض وادي العلاقي، يسمح فيها بالزراعات التقليدية، وبالرعي وتبطين قابلتي العبادة والبشارية في محلات عمرانية.

٣- المنطقة العازلة Buffer Zone: وهي عبارة عن الإطار الخارجي الذي يحيط بمنطقتي القلب والانتقال، ويمكن تحديدها بخط تقسيم المياه بين الأودية.

أولاً: الخصائص الطبيعية لمحمية وادي العلاقي للمحيط الحيوي:**(أ) التكوينات الجيولوجية Geological Formation:**

يغطي سطح منطقة الدراسة بصخور يتراوح عمرها بين عصر ما قبل الكامبري حتى الزمن الرابع وقد تم ترتيب أنواع الصخور المختلفة بالمنطقة من الأقدم إلى الأحدث كالاتي:

**(١) صخور القاعدة (الأساس) التابعة لعصر ما قبل الكامبري:**

تغطي صخور القاعدة الحواف الشرقية من وادي العلاقي، حيث تظهر مكشوفه فوق السطح في العديد من المناطق المنعزلة مصحوبة بالسطوح الصدعية في الجزء الشمالي من الوادي، فسطح القاعدة الأساسي الذي ترسبت عليه الصخور الرسوبية مقطع ومتأثر بالصدوع وحركات الرفع الرئيسية، كما يمتد جرانيت أسوان قرب حواف بحيرة ناصر وعلي كلا الجانبين خور العلاقي، وتغطي تلك الصخور % من مساحة منطقة المحمية وتتضمن الصخور الآتية من الأقدم للأحدث:

- تكوين الحفافيت (gn) والمجماتيت والنيس والجرانيت والنيس المختلط بالشست والإمفيولات والطفوح البركانية، وتغطي تلك الصخور ٨% من مساحة منطقة المحمية.
- الصخور المتحولة (ms) التي تتضمن البيوتايت والشست والحجر الطيني والكنجولوميرات، وتغطي تلك الصخور ٢٤% من مساحة منطقة المحمية.
- الطفوح البركانية المتحولة (mv) التي تتضمن الريولايت والدالزاييت والإنديزيت والبازالت، وتغطي تلك الصخور ٧% من مساحة منطقة المحمية.
- صخور السربنتين وكربونات التلك (sp)، وتغطي تلك الصخور ٤% من مساحة منطقة المحمية.
- صخور الديوريت المتحولة (md) التي تضم الميتاجابرو ديوريت، وتغطي تلك الصخور ٣% من مساحة منطقة المحمية.

- الصخور الجرانيتية القديمة (g0) التي تضم الجرانيت رمادي اللون والجرانيت المختلط بالديوريت (الجرانوديوريت)، وتغطي تلك الصخور ٨٪ من مساحة منطقة المحمية.
- بركانيات دخان (dv) التي تتضمن الإنديزيت والريولايت والورفيريت والبيروكلاستيكس، وتغطي تلك الصخور ٤٪ من مساحة منطقة المحمية.
- الصخور الجرانيتية الحديثة (gy) وتتضمن صخور جرانيتية مختلطة بالديوريت (الجرانوديوريت) والأداميليت، وتغطي تلك الصخور ٩٪ من مساحة منطقة المحمية.

## (٢) صخور الزمن الجيولوجي الثاني:

تتمثل صخور الزمن الثاني بوادي العلاقي في ثلاث تكوينات رئيسة مرتبة من الأقدم إلى الأحدث كالاتي:

- تكوين أبو سمبل (من الجوراسي الأعلى - الكريتاسي الأسفل):  
يغطي تكوين أبو سمبل تكوين الجلف سابق الذكر بشكل غير كامل ويتكون بشكل أساسي من الحجر الرملي بسمك يبلغ حوالي ١٨٠ متر تم قياسه في شرق وجنوب شرق مدينة أبو سمبل، وفي بعض المناطق من الوادي يغطي هذا التكوين صخور القاعدة مباشرة دون وجود تكوين الجلف حيث يتكون الجزء الأسفل من هذا القطاع من الكونجلوميرات المدمجة التي تتكون من حصي الكوارتز الدائري وشبه الدائري المختلط مع حصي صخور الأساس (Mohamed, et al., 2019.p61)، وتغطي تلك الصخور ١٪ من مساحة منطقة المحمية.

## - تكوين بحيرة ناصر (الكريتاسي الأسفل):

يغطي القطاع المسجل من هذا التكوين بوادي العلاقي بشكل تام تكوين أبو سمبل الأقدم، وهو صخرياً يتكون من الحجر الرملي ذو الألوان المختلفة التي تتدرج من

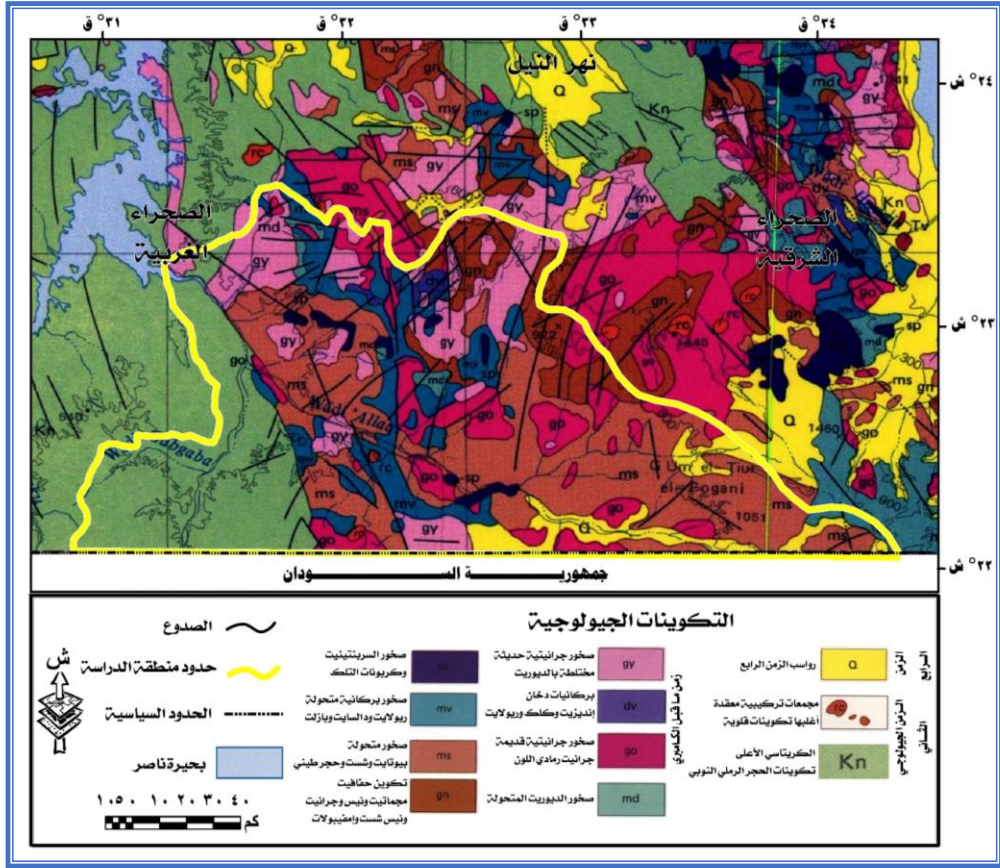
البنّي الشاحب إلى الأبيض الرمادي بالتبادل في بعض الأجزاء مع صخور الحجر الرملي الكلسي والحجر الرملي الطباقى الذي يحتوي على حفريات قليلة وبقايا نباتية ويبلغ متوسط سمكه ٥٥ م (Mohamed, et al., 2019.p61)، وتغطي تلك الصخور ١٪ من مساحة منطقة المحمية.

#### - تكوين الصبایا (الكريتاسي الأعلى) (Kn):

يتكون من صخور القاعدة مغطاة بتكوين ناصر في أغلبه ويتكون الداخلة، وصخرياً فإن هذا التكوين يتشكل أساساً من الحجر الرملي المرتكز فوق الطباشير، وصخور الحجر الرملي هي بشكل عام من أنواع الكوارتز المحتوي بشكل أساسي على حبيبات الكوارتز والسيليكا كمادة لاحمة ويبلغ سمك هذا التكوين حوالي ٢٠٠م، وتغطي تلك الصخور ٢١٪ من مساحة منطقة المحمية.

#### (٤) رواسب الزمن الجيولوجي الرابع (Q):

يضم وادي العلاقي أربعة أنواع رئيسة من رواسب الزمن الرابع تنتمي لعصور البلايستوسين (Pleistocene) والحديث (Holocene)، يتراوح سمك تلك الرواسب من بضعة سنتيمترات في بعض المناطق إلى عدة أمتار بمناطق أخرى، ويعود الاختلاف في سمكها من مكان لآخر داخل الوادي إلى التباين في مواقع ترسيبها والوضع الجيولوجي للمنطقة والهيئة المورفولوجية المؤلفة منها، كما تتأخذ تلك الرواسب عدة صور مثل الكثبان والغطاءات الرملية ذات المظهر الطولي والشريطي، ورواسب الأودية التي تتكون من خليط الزلط والجلاميد بسمك يتراوح ما بين ٢٠ - ٥٨ متراً، والرواسب البحرية ورواسب البلايا القديمة وهي عبارة عن قشور تتكون من الغرين والطين (صالح، ١٩٧٩، ص ٢-٣)، وتغطي تلك الصخور ٨٪ من مساحة منطقة المحمية.



المصدر: إعداد الباحثان اعتماداً على خريطة مصر الجيولوجية، هيئة المساحة الجيولوجية، مقياس رسم ١: ٢٠٠٠٠٠٠٠، ١٩٨١م.

شكل (٢) التكوين الجيولوجي لمنطقة محمية وادي العلاقي للمحيط الحيوي

### (ب) مظاهر السطح:

تعد المظاهر الطبيعية لسطح الأرض من أهم العوامل الجغرافية المرتبطة ارتباط وثيق بالإدارة البيئية فهي الأساس الذي يجمع مكونات البيئة البيوفيزيائية، سواء الحية (مكونات أحيائية) أو غير الحية (مكونات لا أحيائية) والعلاقات بين جميع تلك الأنواع الحية ومواطنها، ولعل من أهم ما يميز محمية وادي العلاقي التنوع التضاريس، حيث تضم المنطقة نطاق واسع نسبياً يبدأ من شرق بحيرة ناصر إلى جبال البحر الأحمر

التي تحددها في أقصى الشرق وطبقاً للخرائط الطبوغرافيا مقياس ١ : ٢٥٠.٠٠٠ وخرائط هيئة الثروة المعدنية (٢٠٠٣)، يمكن تقسيم المنطقة إلى أربعة أقسام رئيسة هي:

### (١) بحيرة ناصر:

بحيرة بشرية المنشأ تمتد مسافة ٥٠٠ كم في الجزء الجنوبي من مصر تتميز شواطئها بالتعرج الشديد نتيجة لامتداد مياه البحيرة داخل العديد من مصبات الأودية الجافة والتي تعرف محلياً بالأخوار التي تشكل أكثر من ٧٠٪ من مساحتها الإجمالية البالغة ٥٢٤٨ كم<sup>٢</sup> عند منسوب ١٨٠ م (Helmy et al., 2000, P.11)، والبالغ عددها ٨٥ خور تتوزع على كلا جانبي البحيرة ويعد خور العلاقي من أهم أخوارها على الجانب الشرقي، حيث تبلغ مساحته ٤٩٠.٨ كم<sup>٢</sup> ويبلغ طوله ٥٤.٠٨ كم (وزارة الموارد المائية والري، إبريل ٢٠٠٤، ص ١٥).

### (٢) الأحواض الهيدرولوجية:

توجد ثلاث أحواض هيدرولوجية بمنطقة وادي العلاقي مرتبة من الشمال إلى الجنوب حوض وادي قليب وحوض وادي العلاقي وحوض وادي جبجبة بالترتيب، ويعتبر حوض وادي العلاقي أكثر الأودية تأثيراً في المنطقة حيث يغطي مساحة تقدر بجوالي ٢٢٥ كم<sup>٢</sup>.

### (٣) السهول التحتاتية:

وهي عبارة عن سطح مستوي يغطي برواسب سلتية ناعمة قابلة للزراعة وهي تتشكل بشكل رئيسي من قيعان شبة مستوية من الحجر الرملي النوبي مع نتوءات من الصخور النارية والمتحولة مثلما هو الحال في الطفوح البركانية المتعددة في الشرق، وهناك أيضاً بعض الأجزاء الصغيرة من رواسب الزمن الرابع التي تشغل الأراضي المنخفضة التي تتجمع فيها المياه مسببه نمو النباتات المتناثرة.



#### (٤) المنطقة الجبلية:

تتشكل المنطقة الجبلية من صخور الأساس المرتفعة الموجودة بالأجزاء الشرقية من منطقة وادي العلاقي وهي أكثر أجزاء المنطقة وعورة وتضرساً، كما تتميز بالانحدار الشديد في الحواف الجبلية حيث يأخذ التصريف النمط من الشجري إلى المستطيل، وكثافة التصريف عالية وأخيراً تظهر الثلثيات في المجاري ذات الرتب العليا.

#### (ج) الأحوال المناخية:

يقع وادي العلاقي ضمن نطاق المناخ الصحراوي القاري الجاف، إذ بلغ مؤشر الجفاف به نحو ٠.٠٥، كما يتميز مناخ الوادي بأنه شديدة الحرارة صيفاً، قارس البرودة شتاءً مع ندرة سقوط المطر، وبدراسة متوسط درجة الحرارة السنوية بوادي العلاقي وجد أنها تقدر بنحو ٢٥,١م، بحد أدني يبلغ ٨,١م خلال شهر يناير، وقد تنخفض حرارة شهر يناير إلى أقل من ٢م، وهذا ما حدث بالفعل في شهر يناير عام ١٩٩٢م.

أما أعلى درجة حرارة فقد بلغت قيمتها ٤١,٨م وتم تسجيلها في شهر يوليو وعلى الرغم من ذلك فإنه في كثير من الأحيان ترتفع درجات الحرارة عن هذا الحد لتصل إلى ٤٥م خصوصاً في شهر أغسطس (الهيئة العامة للأرصاد الجوية المصرية ٢٠٠٢م).

كما جاءت قيم معدلات الرطوبة النسبية بوادي العلاقي معبرة عن طبيعة المنطقة الجغرافية حيث أظهرت بيانات محطة أسوان للأرصاد الجوية أن أعلى قيم للرطوبة النسبية بوادي العلاقي تم تسجيلها خلال شهر ديسمبر من كل عام بنسبة بلغت ٣٧٪، أما أدني قيم للرطوبة النسبية سجلت في شهري مايو ويونيو بقيم بلغت ١٣٪، وقد كان لبحيرة ناصر أثرها الواضح على قيم الرطوبة النسبية بمنطقة خور وادي العلاقي فبمقربة من شواطئها لوحظ أن قيم الرطوبة النسبية قد بلغت ٣٦٪ كحد أدني و ٩٢٪ كحد أقصى وذلك في عام

١٩٩٧م، وبوجه عام يمكن القول بأن قيم الرطوبة النسبية بوادي العلاقي تتفق مع الأحوال السائدة في المنطقة المحيطة به.

أما عن المطر فيتميز وادي العلاقي وجنوب البلاد بوجه عام بندرة المطر، حيث قدرت كمية الأمطار الساقطة عليه بنحو ٥ ملليمترات سنوياً (Irina et al., 2003, p8)، وتتراوح المدة التي تسقط بها الأمطار على الوادي بين يوم واحد إلى خمسة عشرة يوماً في السنة، كما أنه قد تمر سنوات دون سقوط أمطار تذكر، وإن سقط فإنه يكون من نوع أمطار العواصف الرعدية (الأمطار التصعيدية Convectonal) وهو نوع من الأمطار ينشأ عن حالات عدم الاستقرار التي تنتج عن تسخين الهواء عن سطح الأرض وارتفاعه إلى أعلى مما يؤدي إلى تشكيل سحب ركامية مزنية، وهذا النوع من الأمطار غير منتظم لا في المكان والزمان ولا في كميته، وهذا الأمر هو أمر طبيعي في مناطق المناخ الصحراوي (فايد وآخرون، ١٩٩٤، ص ص: ١٤٥-١٤٨).

### ثانياً: الخصائص البيئية لمحمية وادي العلاقي للمحيط الحيوي:

#### (أ) المكونات غير الحية:

##### ١- التربة:

تعد التربة أحد أهم المكونات البيئية غير الحية بمحمية وادي العلاقي فهي الطبقة السطحية الرقيقة من الأرض الصالحة لنمو النباتات، التي تضرب فيها جذورها للثبوت والحصول على الماء والغذاء، والتربة هي الأساس الذي تقوم عليه الزراعة والحياة الحيوانية داخل المحمية، ويضم الوادي أربعة أنواع من التربة كما يوضحها جدول (١) وشكل (٣).

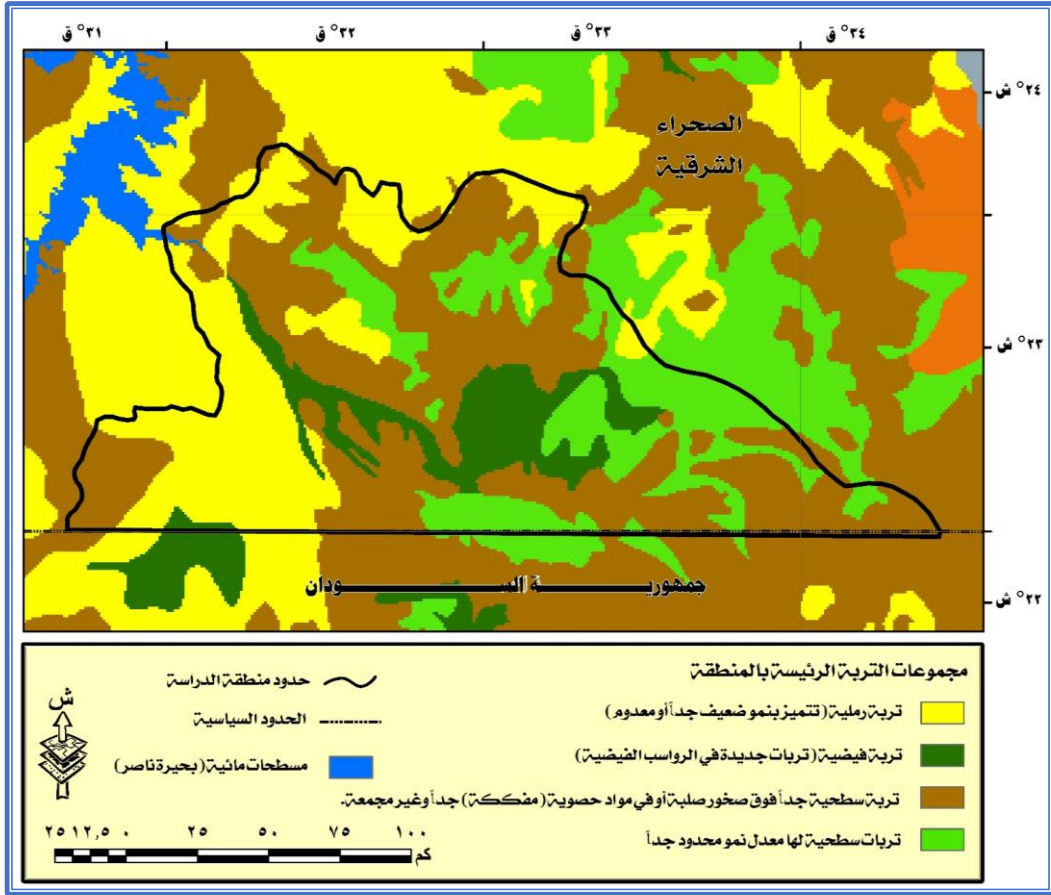
تعد التربة السطحية جداً المرتكزة فوق صخور صلبة أو على مواد حصوية أوسعها انتشاراً في المنطقة؛ حيث تغطي نحو (٤٦.٣٠٪)، بمساحة تبلغ ١٦٢٠٤.٠٦ كم<sup>٢</sup>، تليها التربة الرملية التي تغطي حوالي (٢٣.٢٠٪) بمساحة تبلغ ٨١٢١.٤٨

كم ٢، ثم التربة الضحلة (السطحية التي تتميز بمعدل نمو محدود جداً) بنسبة (١٩.٠٤%) وبمساحة تبلغ ٦٦٦١.٧٩ كم ٢، وأخيراً تأتي التربة الفيضية التي تنقلها وترسبها مياه بحيرة ناصر، خاصة في المناطق القريبة من البحيرة (منطقة خور العلاقي) حيث تسود رواسب البحيرة بسبب التغيرات في مستويات المياه بها، والتي توفر عناصر خصوبة التربة بالمحمية بمساحة تبلغ ٤٠١٢.٦٧ كم ٢ وبنسبة (١١.٤٦%) من إجمالي المنطقة.

#### جدول (١) أنواع ومساحات التربة بمحمية وادي العلاقي للمحيط الحيوي

| م | نوع التربة                                      | المساحة (كم ٢) | %     |
|---|---|----------------|-------|
| ١ | تربة رملية                                      | ٨١٢١,٤٨        | ٢٣.٢٠ |
| ٢ | تربات سطحية                                     | ٦٦٦١,٧٩        | ١٩.٠٤ |
| ٣ | تربة فيضية                                      | ٤٠١٢,٦٧        | ١١.٤٦ |
| ٤ | تربة سطحية جداً فوق صخور صلبة أو على مواد حصوية | ١٦٢٠٤,٠٦       | ٤٦.٣٠ |
|   | إجمالي المنطقة                                  | ٣٥٠٠٠          | ١٠٠   |

المصدر: إعداد الباحثان باستخدام برنامج Arc Map اعتماداً على: FAO/IIASA/ISRIC/ISSCAS/JRC, 2012.



المصدر: إعداد الباحثان باستخدام برنامج ArcMap، بالاعتماد على: FAO/IIASA/ISRIC/ISSCAS/JRC, 2012.

شكل (٣) أنواع التربة بمنطقة محمية وادي العلاقي للمحيط الحيوي

## ٢- موارد المياه:

تتوزع مصادر المياه بمحمية وادي العلاقي بين المياه السطحية Surface water والتي تعتبر مياه بحيرة ناصر المصدر الرئيسي لها؛ نظراً لندرة هطول الأمطار بالمنطقة، حيث لم تسقط أي كميات من المطر على المنطقة منذ عام ١٩٩٦م، وكانت آخر مرة تتدفق فيها المياه السطحية هناك في عام ١٩٨٢م، حيث بلغ أقصى تصريف للوادي نحو ٣٤.٢٥ م<sup>٣</sup>/الثانية، كما بلغ إجمالي الجريان السطحي المنقول لدلتا وادي العلاقي (بحيرة ناصر) ما يوازي ٢.٢١٧٦ مليون م<sup>٣</sup> (Mohamed, et al., 2019.p61).

وفي الوقت الحالي يعتمد جميع السكان بمحمية وادي العلاقي على الماء المستمد من بحيرة ناصر المصدر الأول للاستخدام حيث تنقل المياه بنظام بسيط يتألف من مضخات وأنابيب حيث يتم حجز المياه في خزان أسمنت بسعة تعادل ٥٠٠ متر مربع، وتحرك المياه لمسافة ١٤ كيلومترًا باتجاه قرية العلاقي عن طريق آلات الضخ والأنابيب.

ويتم تخزينها في خزان معدني موجود في القرية ثم يتم توزيعها على المنازل وذلك للاستهلاك البشري والحيواني على حد سواء مما جعل الحياة أكثر سهولة خاصة بالنسبة للنساء حيث هن المسؤولات عن جلب المياه اليومية للاستخدام المنزلي مقارنة بذئ قبل حيث كانت المياه تجبر سكان الوادي على الذهاب إلى منابع الوادي في تلال البحر الأحمر وذلك فيما يعرف برحلات الرعي التقليدية بحثاً عن الماء والكلاء لرعي حيواناتهم، لكن مرت سنوات منذ أن كانت ظروف المراعي تجعل هذه الهجرات مفيدة.

في حين يعد الماء الجوفي المصدر الثاني للمياه بالمحمية، حيث يوجد خزائين جوفيين رئيسيين بالمنطقة أولهما الخزان الرباعي العلوي، وتعد مياه الأمطار الحديثة والمياه المتسربة من بحيرة ناصر مصدر مياهه، وذلك ما انعكس بالفعل على نوعية مياه هذا الخزان فهي مياه عذبة ذات نوعية جيدة حيث تصل نسبة الملوحة فيها إلى أقل من ٣٠٠ جزء في المليون، وهي بذلك صالحة لكافة الاستخدامات.

وثانيتها هو خزان الحجر الرملي النوبي السفلي ويوجد في نطاق الميزوزي العلوي (الزمن الثاني) والباليزي (الزمن الأول) السفلي ويفصل بينهم الطباشير والطباشير الرملي فيما يعرف بتكوين الجلف سابق الذكر، ويوجد الجزء السفلي من هذا الخزان تحت ظروف شبة مقيدة في بعض الأجزاء ويصل أقصى سمك له ٣٠٠م.

ويتكون من الحجر الرملي الخشن ومتوسط الخشونة، كما يكثر وجود الكونجلوميرات المجمععة في قاعدته وهو عالي المسامية والنفاذية ويتصل هيدرولوجياً بالجزء العلوي من الخزان عبر الصدوع، أما الجزء العلوي من الخزان فيوجد تحت ظروف غير مقيدة ويصل أقصى عمق له حوالي ٢٠٠م تحت سطح الأرض.

ويتكون بشكل أساسي من الحجر الرملي المسامي والمنفذ ذو الحبيبات المتوسطة إلى الخشنة، كما تلعب الصدوع المنتشرة بالمنطقة دوراً هاماً في الاتصال الهيدرولوجي بين الخزانيين، إذ أن منسوب مياه الخزان الرباعي ترتفع تدريجياً في الجنوب، كما يتراوح عمق المياه الجوفية من عدة أمتار في الخزان الرباعي إلى ١٤٠م في رواسب الحجر الرملي النوبي (Mohamed, et al.,2019. pp. 60-64).



صورة (١) الأنابيب المستخدمة في نقل المياه إلى قرية العلاقي

### ٣- العمران:

ارتبط العمران في بحمية وادي العلاقي بالوظيفة الأساسية للسكان (الرعي) فجاء العمران متنقل حيث يتنقل السكان من مكان لآخر وراء الكلاء والماء، ويعيش السكان في خيام يسهل تفكيكها وإعادة بنائها؛ يتم بناءها من أخشاب نبات الأثل (Tamarix) وهي مغطاة بفرش النخيل وبطانيات من صوف الماعز والأغنام، وتتمثل أهم العوامل في اختيار مكان للاستقرار في الوصول إلى المياه وحطب الوقود والرعي والقرب من معسكرات الأقارب.

على العكس من هذا فقد ظهر العمران الدائم والمستقر فوق السهول الفيضية التي كونها خور العلاقي بالقرب من بحيرة ناصر، فحول مصب وادي العلاقي وجنوبه توجد مجموعة من النجوع التابعة لقرية العلاقي - ابتداءً من نجع حسين كولي، حتى نجع جامع كولي آخر نجوع العلاقي جنوباً - وهي قرية صغيرة تضم نحو ٥٢ وحدة سكنية كل منها يتكون من حجرة واحدة وحوش سماوي ودورة للمياه، إلا أنها تقتصر إلى الخدمات الأساسية من صرف صحي وكهرباء إلى جانب الطاقة الاستيعابية لخزانات مياه الشرب، وشبكات الاتصال لخطوط المحمول المختلفة، وغياب منظومة الخدمات الأساسية من التعليم والصحة والطرق والتضامن الاجتماعي.

### ٤- الموارد المعدنية:

تتعدد الموارد المعدنية بوادي العلاقي فهو يعد مركزاً رئيسياً لإنتاج العديد من الفلزات وعلى رأسها معدن الذهب فقد تم العثور على الذهب في الرواسب الوديانية بمناطق «أم قريات - حيمور - المراحيك» ويعتبر منجم أم قريات أقدمها وله تاريخ مستمر امتد إلى العقود الأولى من القرن الماضي، وقدر احتياطيه بحوالي ٢.٢ مليون طن ويبلغ متوسط محتوى الذهب به ٣ جم/طن.

كما يعد الوادي من أهم المناطق الغنية بأحجار الزينة في مصر خاصة خامي الرخام والجرانيت، حيث تقدر كميات الاحتياطي من الرخام بنحو ٣٠٠ مليون متر مكعب وهي احتياطيات واسعة جداً، ويتواجد الرخام بوادي العلاقي على سبعة أنواع مختلفة منها الرخام الأبيض والجرانيتي والرمادي والأصفر والتريموليتي والوردي والأبيض الكريمي.

ويعتبر الجرانيت وخاصة الجرانيت من اللون الرمادي من أشهر الخامات المحجربة المستخرجة من الوادي وهو ذو شهرة تاريخية، كما يضم الوادي صخور الأفيوليت<sup>(٢)</sup> المصدر الرئيس لخام الكرومايت والبازلت الوسائدي الذي يحتوي على نسبة عالية من الذهب والخامات المعدنية الأخرى (Mortada El Aref, et al.,2020, pp.556-557)، وهي صخور تمتاز بندرتها في العالم، وتعتبر متحفاً على الأرض، يمكن الاستعانة بها في السياحة البيئية، بحيث يتمكن السائح من رؤية صخور القشرة المحيطية في مشهد طبيعي على الأرض دون تكبد عناء الغوص إلى أعماق المحيطات.

### (ب) المكونات الحية:

#### ١- الغطاء النباتي:

يتميز وادي العلاقي بالتنوع الشديد في النباتات حيث يحتوي على ٢٩٠ نوعاً من النباتات البرية منها ٩٠ نوعاً من النباتات الحولية، و ٢٠٠ نوع من النباتات الدائمة، ومعظمها من الأشجار والشجيرات التي تقاوم الجفاف، مثل شجر السمور والمرخ، والطرفة (الأثل) والغبيرة والسيال والهجليع والللوب والثلثم والسرال والسينامكي، والداتورة، والحنظل والحلفا والعاقول وغيرها.

(٢) الأفيوليت: عبارة عن قشرة محيطية صعدت فوق القشرة القارية في حالة تعتبر نادرة الوجود، فعادةً تصعد القشرة القارية فوق المحيطية، ولكن يحدث ذلك باعتبار فرق الكثافة ونتيجة لتصادم القشرتين، ويتكون الأفيوليت من عدد من الطبقات الصخرية المكونة لها صخور فوق قاعدية وجابرو وبازلت.



وللغطاء النباتي بوادي العلاقي أهمية قصوى بالنسبة لنوعية الحياة وحتى بقاء سكانه، فهو يوفر الغذاء، والعلف للماشية والوقود والأدوية ومواد البناء وغيرها من الاستخدامات الأخرى التي تشمل إنتاج الزيوت والألياف ودباغة الجلود وصنع الحصائر والحبال والسلال، ومن بين جميع الأنواع المسجلة يمكن القول بأن ٧٤٪ من النباتات مفيدة في أكثر من سياق واحد، حيث يعتبر نبات هجليج مصري (Balanites aegyptiaca) من أكثر تلك الأنواع استخداماً فهو يستخدم في العديد من الأغراض الطبية كدواء، كما يستخدم كعلف للماشية، وكوقود، وكمادة بناء حيث تستخدم أخشابه في بناء الخيام (Belal, et al., 1998, p87)، يليه في الاستخدام نبات الأكاسيا بأنواعه المختلفة، ثم نبات *Boerhavia coccinea* (العنكبوت القرمزي) ونبات *Capparis decidua* (قبار نفضي) وغيرها العديد الأنواع المفيدة الموجودة في وادي العلاقي التي يوضحها **جدول (١) بالملاحق**، كما تتواجد مجموعة من المحاصيل التي يقوم السكان بزراعتها في منطقة مصب الوادي وعلى الضفة الشمالية له، معظمها من محاصيل الفول السوداني والقمح والبرسيم والترمس، وتزرع على مساحة ٥٠٠ فدان ولكن إنتاجية الفدان ضعيفة؛ تتراوح حول ثلاثة أرباب من القمح (رياض وأخرون، ٢٠١٠، ص ٩٣).

## ٢- الطيور:

يعيش بمحمية وادي العلاقي حوالي ١٦ نوعاً من الطيور المقيمة، وهي مجموعة متنوعة واستثنائية من الطيور والتي ترجع إلى وجود العديد من الموائل المختلفة الموجودة على طول الوادي فالجزء السفلي من الوادي توجد بيئة نهري مناسبة للعديد من أنواع الطيور المقيمة مثل الإوز المصري (Egyptian Goose) ودجاج الماء (Moorhen) والجالينول الأرجواني (Purple Gallinule) وبييه الرفراف (Pied Kingfisher) التي تكاثرت أعدادها في هذه المنطقة بعد بناء السد العالي وظهور بحيرة ناصر الشاسعة مما خلق ظروف بيئية مناسبة.

كما توفر الغابة الصحراوية المفتوحة في الجزء العلوي من وادي العلاقي ملجأ لطائرين من الطيور النادرة أحدهما هو Fulvous Babbler الذي كان يقيم سابقاً في وادي النيل في المنطقة الممتدة من جنوب أسوان حتى الحدود مع دولة السودان، بالإضافة إلى انتشار العديد من الأنواع المختلفة من الطيور المقيمة مثل الحباري والنعام والحجل والرخم والأبلق والبط والشرشير والعقاب النسارية والحدأة السوداء والقنبرة والصقور والبوم، واليمام وغيرها من الطيور التي يوضحها **جدول (٢) بالملاحق**.

كما يعيش بالمحمية حوالي ١٥ نوعاً من الحيوانات والطيور المعرضة للانقراض أو المهددة بالانقراض على الصعيد العالمي، والتي تعبر بسهولة الحدود بين مصر والسودان، وتشمل القط الرملي (*Felis margarita*)، والوعل النوبي (*Capra ibex nubiana*)، وتمساح النيل (*Crocodilus niloticus*)، والنسر الكبير المرقط (*Aquila clanga*)، والبومة النسر (*Bubo bubo*) . (جهاز شئون البيئة بجنوب الصعيد بمدينة أسوان، ٢٠١٣م)

### ٣- الأحياء البرية:

يتميز وادي العلاقي باحتوائه على العديد من الحيوانات البرية مثل الجمال والماعز والأغنام والغزلان خاصة الغزال الأحمر والوعل النوبي والكبش الجبلي وابن أوي والضباع والحمار الجبلي والثعلب الأحمر والثعلب الرملي وقط الجبال والضبع المخطط والجرد الحريري وعرنب ماكيلين والعرنب جميل المنظر والفأر الشوكي (بسيوني وآخرون، ٢٠١٠، ص ١٥٨-٢٠٢) وغيرها من الثدييات بالإضافة إلى العديد من الزواحف ومجموعة من الحيوانات المستأنسة من قبل السكان المحليين كالأغنام والماعز والأبل حيث تعد حرفة الرعي وتربية الأغنام والإبل هي من الأنشطة الرئيسية للأهالي بالمنطقة.

#### ٤ - السكان:

سكن البشر وادي العلاقي منذ التاريخ القديم فقد تم تحديد بقايا فرعونية بالوادي قاموا باستغلالها مناجم الذهب في المنطقة بشكل متقطع منذ العصور الفرعونية المختلفة. في حين أنه من الصعب التحديد بدقة الفترة التاريخية وهوية من سكن الصحراء في الماضي البعيد فمن المرجح أن أسلاف العديد من السكان الحاليين كانوا من البلبيين الذين عاشوا في العصر الروماني (Hjort, et al.,1991.p 163).

يمكن تقسم السكان المحليين بمنطقة وادي العلاقي إلى قبيلتين رئيسيتين هما العباددة والبشارية وعبابدة العلاقي هم من السيدناب ويقطنون بطن وادي العلاقي إلى الجنوب مباشرة من مصب وادي أم عشيرة، وعشيرة الحميداب وتسكن منطقة مصب وادي أم عشيرة، ثم عشيرة الفاشيكاب (جار النبي) وتوطن بطن وادي العلاقي إلى الجنوب من مصب وادي أم عشيرة بمسافة ٤ كيلومترات حتى مصب وادي القليب، في حين تستقر عشيرة العمراناب بمنطقة وادي الترجمة، وأخيراً تسكن كل من عشيرتي الديدناب والعبدنا ب بمنطقة مصب وادي قليب، ويبلغ عددهم نحو مائتي شخص.

أما قبيلة البشارية فهم من عشيرة «مَلَك» وهم ١٢ بيتاً فقط يمثلون ٩٪ فقط من جملة سكان وادي العلاقي عام ٢٠٠٤م، وكانوا يسكنون منطقة الدكة على البر الغربي للنيل، لكنهم انتقلوا إلى العلاقي بعد نزاع مع أهل الدكة، وأغلب العباددة والبشارية يسكنون النجوع الشمالية من العلاقي، مثل نجع جبل حياتي ونجع كوبان، وهم يمتلكون أعداداً كبيرة من الجمال — نحو ١٢٠ رأساً — ويرتحلون في أشهر الشتاء إلى المراعي الداخلية في أودية وآبار القليب وأحيمر والمرّة وأنجات وتلعت عابد والطويل ... إلخ، وبعضهم يتوجه إلى السودان في تلك الفترة.

من الصعب الحصول على أرقام السكان الدقيقة للبدو الرحل وقد كشف تعداد عام ١٩٨٦م عن وجود نحو ٢١٨ شخصاً من البدو المحليين ساهم العباديين بنحو

١٩٥ شخص بما يعادل نحو ٨٩.٥ ٪ من إجمالي السكان داخل التعداد، في حين ساهم البشارين بنحو ٢٣ شخص بما يعادل ١٠.٥ ٪ (Mohamed, et al.,1991, p14).

وربما يعزى السبب وراء انخفاض أعداد البشارين داخل التعداد إلى اعتبارهم في البداية ضيوفاً - وطنهم الأصلي يقع في شمال شرقي السودان - وسرعان ما تبدل الحال لتزداد أعدادهم ليشكلوا الآن من ٢٠ إلى ٣٠ ٪ من إجمالي السكان المحليين وذلك نتيجة للتزاوج والمصاهرة بين المجموعتين فضلاً عن وصول عدد من العائلات البشارية منذ أن غمرت مياه بحيرة ناصر منطقة العلاقي وما أعقبه من ملء جزئي لوادي علاقي، ولا يعتبر سكان وادي العلاقي أنفسهم مستقرين تمامًا على الرغم من أن عملية التوطين واضحة حيث تحدث حركات موسمية داخل الوادي نفسه وإلى الأودية والتلال الأخرى للرعي والحصول على أخشاب الفحم وإن كان ذلك على نطاق محلي إلى حد كبير، حيث ترتبط هذه الحركات بالتغير في مستوى البحيرة ولكن هؤلاء الأشخاص عادة ما يعودون إلى وادي العلاقي مرة أخرى (Mekki, 2009, p14).

#### - النمو السكاني:

تشير أرقام جدول (٢) إلى السمات الرئيسية الآتية فيما يخص النمو السكاني بمنطقة وادي العلاقي:

١- الزيادة المطردة في أعداد السكان بوادي العلاقي خلال الفترة (١٩٩٦-٢٠١٦)، حيث نجد أن النسبة المئوية للتغير بين السكان (معدل النمو) بلغت نحو ١٧٩.٨٨ ٪ خلال الفترة (١٩٩٦-٢٠١٦م)، فقد زاد إجمالي السكان من ٣٤٣ شخص في عام ١٩٩٦ إلى ٩٦٠ شخص في عام ٢٠١٦م.

٢- وتحليل معدل النمو الخاص بكل فئة عمرية على حده تبين أن أكبر فئات السكان العمرية نمواً بوادي العلاقي هي فئة الشباب (٢٥-٢٩ سنة) بمعدل نمو ٥٥٧.١ ٪ تليها فئة الشيوخ ٧٠-٧٤ سنة بمعدل نمو ٥٠.٠ ٪، أما أقل الفئات نمواً فقد

حققت نمواً سالباً (انخفاضاً في أعداد السكان بتلك الفئة) وهي فئة الشيوخ من ٧٥ سنة فأكبر بمعدل نمو - ٢٥٪، تليها فئة كبار السن ٥٥ - ٥٩ سنة بمعدل نمو - ٥.٩٪.

٣- أما على المستوى النوعي فيلاحظ أن معدل نمو السكان من الذكور أعلى منه في الإناث حيث بلغ معدل نمو الذكور خلال الفترة (١٩٩٦ - ٢٠١٦م) ٢١٦.٣٪ من ١٩٦ شخصاً في عام ١٩٩٦م إلى ٤٩٥ شخصاً في عام ٢٠١٦م، في حين بلغ معدل نمو الإناث ١٥٢.٦٪ خلال نفس الفترة من ١٩٦ شخصاً في عام ١٩٩٦م إلى ٤٩٥ شخصاً في عام ٢٠١٦م.

جدول (٢) التوزيع النوعي والعمري ومعدل نمو السكان بمحمية وادي العلاقي

| الفئات العمرية | ١٩٩٦ <sup>(٢)</sup> |      |      | ٢٠٠٦ <sup>(٢)</sup> |      |      | ٢٠١٦ <sup>(١)</sup> |      |      | معدل النمو % ١٩٩٦-٢٠١٦ |       |
|----------------|---------------------|------|------|---------------------|------|------|---------------------|------|------|------------------------|-------|
|                | جملة                | إناث | ذكور | جملة                | إناث | ذكور | جملة                | إناث | ذكور | إناث                   | ذكور  |
| ٤-٥            | ٣٢                  | ١٥   | ١٧   | ٢٦                  | ١٤   | ٢٣   | ٤٣                  | ٢٠   | ٢٣   | ٣٣,٣                   | ٣٤,٤  |
| ٩-٥            | ٤٨                  | ٢٣   | ٢٥   | ١٠١                 | ٤٠   | ٩٩   | ١٨٧                 | ٨٨   | ٩٩   | ٢٩٦,٠                  | ٢٨٩,٦ |
| ١٤-١٠          | ٤٥                  | ٢٧   | ١٨   | ٧٧                  | ٣١   | ٨٧   | ١٥٦                 | ٦٩   | ٨٧   | ٣٨٣,٣                  | ٢٤٦,٧ |
| ١٩-١٥          | ٢٣                  | ١٢   | ١١   | ٤١                  | ٢٢   | ٤٣   | ٨١                  | ٣٨   | ٤٣   | ٢٩٠,٩                  | ٢٥٢,٢ |
| ٢٤-٢٠          | ٢٠                  | ١١   | ٩    | ٣٣                  | ٢٠   | ٢٧   | ٥٣                  | ٢٦   | ٢٧   | ٢٠٠,٠                  | ١٦٥,٠ |
| ٢٩-٢٥          | ١٤                  | ٥    | ٩    | ٤٦                  | ٣٠   | ٣٨   | ٩٢                  | ٥٤   | ٣٨   | ٣٢٢,٢                  | ٥٥٧,١ |
| ٣٤-٣٠          | ٢٦                  | ١١   | ١٥   | ٣٩                  | ٢٠   | ٣٦   | ٦٨                  | ٣٢   | ٣٦   | ١٤٠,٠                  | ١٦١,٥ |
| ٣٩-٣٥          | ٣١                  | ١٥   | ١٦   | ٣٣                  | ١٢   | ٤٥   | ٨٠                  | ٣٥   | ٤٥   | ١٨١,٣                  | ١٥٨,١ |
| ٤٤-٤٠          | ٢٤                  | ٥    | ١٩   | ٣٠                  | ١٥   | ٣١   | ٦٤                  | ٣٣   | ٣١   | ٦٣,٢                   | ١٦٦,٧ |
| ٤٩-٤٥          | ٢٢                  | ١١   | ١١   | ١٨                  | ١١   | ١٩   | ٣٦                  | ١٧   | ١٩   | ٧٢,٧                   | ٦٣,٦  |
| ٥٤-٥٠          | ١٧                  | ٣    | ١٤   | ٢٥                  | ١١   | ١٧   | ٤٥                  | ٢٨   | ١٧   | ٢١,٤                   | ١٦٤,٧ |
| ٥٩-٥٥          | ١٧                  | ٢    | ١٥   | ١٠                  | ٣    | ٩    | ١٦                  | ٧    | ٩    | ٤٠,٠                   | ٥,٩   |
| ٦٤-٦٠          | ١٢                  | ٦    | ٦    | ١٠                  | ٥    | ٨    | ١٧                  | ٩    | ٨    | ٣٣,٣                   | ٤١,٧  |
| ٦٩-٦٥          | ٧                   | ١    | ٦    | ١١                  | ٣    | ٧    | ١٣                  | ٦    | ٧    | ١٦,٧                   | ٨٥,٧  |
| ٧٤-٧٠          | ١                   | ٠    | ١    | ٨                   | ٣    | ٤    | ٦                   | ٢    | ٤    | ٣٠٠,٠                  | ٥٠٠,٠ |
| +٧٥            | ٤                   | ٠    | ٤    | ٤                   | ١    | ٢    | ٣                   | ١    | ٢    | ٥٠,٠                   | ٢٥,٠  |
| الإجمالي       | ٣٤٣                 | ١٤٧  | ١٩٦  | ٥١٢                 | ٢٤١  | ٢٧١  | ٩٦٠                 | ٤٦٥  | ٤٩٥  | ١٥٢,٦                  | ١٧٩,٩ |
| نسبة النوع     | ٤٢,٩                | ٥٧,١ | ٥٢,٩ | ٤٧,١                | ٥١,٦ | ٥١,٦ | ٤٨,٤                | ٥١,٦ | ٥١,٦ | ٥١,٦                   | ٥١,٦  |

المصدر: ١- الجهاز المركزي للتعبئة العامة والإحصاء، نتائج التعداد العام للسكان والإسكان والمنشآت ٢٠١٧.

2- Mekki H. A. H., 2009, P.14.

التركيب النوعي والعمرى للسكان:

يلاحظ من بيانات جدول (٢) أن نسبة النوع تميل للذكورة وتتجه للتعاقل بين الذكورة والأنوثة، حيث أنها بلغت ٥٧.١، ٥٢.٩، و٥١.٦٪ للذكور للسنوات ١٩٩٦، ٢٠٠٦، ٢٠١٦ على الترتيب.

كما يلاحظ أن أعلى الفئات العمرية هي فئتي الأطفال ٥- ٩ و ١٠- ١٤ سنة، أما أقلها فهي فئات السن الخاصة بكبار السن والشيوخ بداية من الفئة ٤٥-٤٩ سنة فأكبر، في حين تأتي فئات السن الخاصة بالشباب في موقع متوسط بينهما.

ثالثاً: استراتيجيات الإدارة والحفظ داخل المحمية:

ينطوي نظام الإدارة والحفظ داخل محمية وادي العلاقي للمحيط الحيوي على إدارة نشطة للموارد وليست مجرد سلسلة من التدابير أو التشريعات الوقائية على الرغم من أنها ستلعب دوراً في نظام الإدارة والحفظ وللوصول لهذا الغرض تم عمل منظومة تحليل مكاني متكاملة تعتمد على تقنية نظم المعلومات الجغرافية والاستشعار من بعد، ويتكون نظام الإدارة البيئية للموارد في محمية وادي العلاقي للمحيط الحيوي في هذه الدراسة من المراحل التالية:

- أ- مرحلة مؤشر الحساسية البيئية لمحمية وادي العلاقي للمحيط الحيوي.
- ب- مرحلة تحليل الملاءمة البيئية للمواقع لتوطين الأنشطة البشرية التنموية المختلفة بمحمية وادي العلاقي للمحيط الحيوي.
- ج- مرحلة تحديد المشروعات التنموية الصديقة للبيئة المقترحة في محمية وادي العلاقي للمحيط الحيوي.

### (أ) مؤشر الحساسية البيئية لمحمية وادي العلاقي للمحيط الحيوي:

أصبحت خرائط الحساسية البيئية إحدى الأدوات المهمة للغاية في علم البيئة لما لها من استخدامًا واسعًا في تقييمات الموارد والتخطيط الترويحي وحفظ التنوع البيولوجي وتقييمات الأثر البيئي والعديد من المجالات الأخرى. تُظهر مرحلة تحليل الحساسية البيئية الأهمية النسبية والأولوية للمناطق داخل المحمية من خلال الجمع بين المعلومات البيولوجية والفيزيائية والاجتماعية والاقتصادية، كما يمكن للمستخدم إنشاء فهرس تراكمي للمنطقة وفقًا للقضية التي يتم تقييمها.

ويكمن الهدف من هذه المرحلة في إظهار الموارد المختلفة والإشارة إلى المناطق الحساسة بيئياً وتحديد أولويات ودرجات الحماية المختلفة المطلوبة لكل منطقة وكذلك اشتراطات التنمية الملائمة، كما أنه يعد خطوة أساسية لإجراء الملاءمة البيئية وممارسة الأنشطة البشرية بالمحمية، والفهرس هو عبارة عن تركيب لمجموعة من المعايير المحددة لقياس درجة الحساسية بأوزان نسبية محددة **Weighted Overlay** يتم إجراؤه ليابس المحمية ولخور الوادي كجزء من المحمية (الجزء المائي المتصل ببحيرة ناصر) كلا على حدا نظراً لاختلاف معايير كل منها.

ولرسم خرائط الحساسية البيئية تم الاعتماد على ست فئات من المعايير الرئيسية هي (الثراء الحيوي، الأهمية البيئية، الأخطار الحيوية، التميز في الخصائص الطبيعية، مدى التعرض للمخاطر الطبيعية، القيم البشرية) وخمسة عشر فئة من المعايير الفرعية الموضحة في الجدول (٣) والشكل (٤).

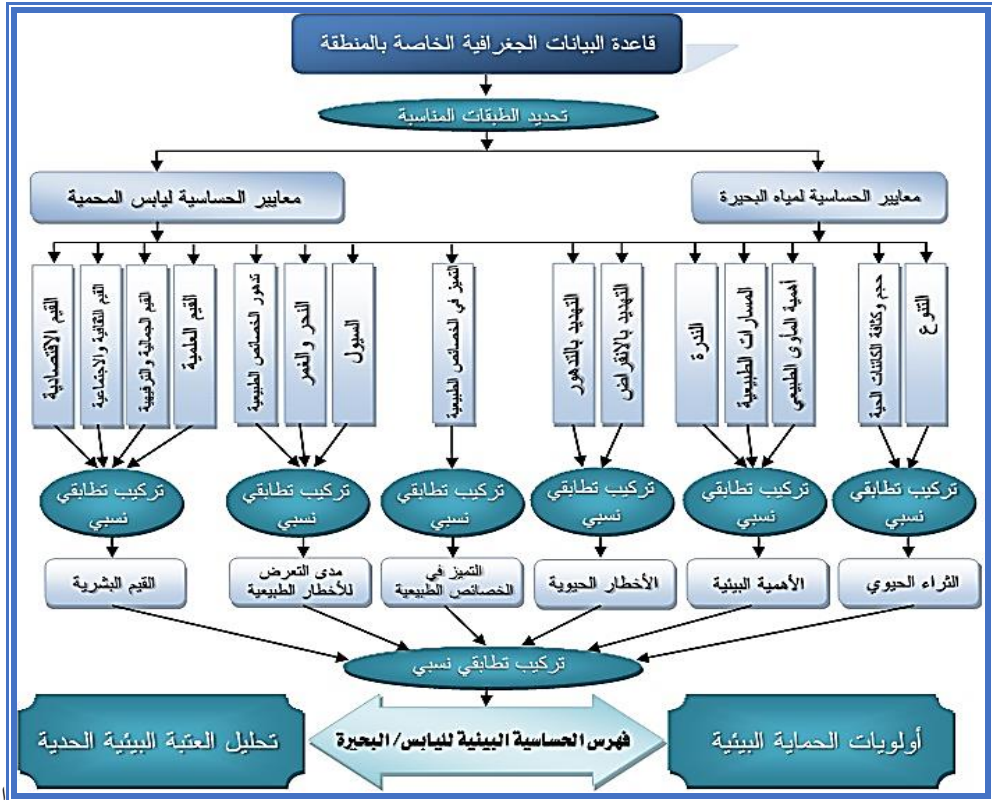
## جدول (٣) المعايير الرئيسية والفرعية لفهرس الحساسية البيئية لمحمية وادي العلاقي

| الوزن النسبي التفصيلي | المعايير التفصيلية المقترحة للفهرس                     | م | الوزن النسبي التفصيلي | المعايير التفصيلية المقترحة للفهرس بحيرة               | م | الوزن النسبي الفرعي | المعايير الفرعية المقترحة للفهرس                       | م  | الوزن النسبي الرئيسي |       | المعايير الرئيسية المقترحة للفهرس | م |
|-----------------------|--|---|-----------------------|--|---|---------------------|--|----|----------------------|-------|-----------------------------------|---|
|                       |  |   |                       |  |   |                     |  |    | يابس                 | بحيرة |                                   |   |
| ٤                     | التنوع النباتي   | ١ | ٤                     | التنوع النباتي   | ١ | ٢٠                  | التنوع الحيوي  | ١  | ٢٠                   | ٣٠    | الثراء الحيوي                     | ١ |
| ٦                     | تنوع الطيور  | ٢ | ٦                     | تنوع الطيور  | ٢ |                     |  |    |                      |       |                                   |   |
| ٥                     | تنوع الكائنات الحية                                    | ٣ | ٦                     | تنوع الأسماك   | ٣ |                     |  |    |                      |       |                                   |   |
| -                     | -  | - | ٤                     | أخرى   | ٤ |                     |  |    |                      |       |                                   |   |
| ٢,٥                   | كثافة الكائنات الحية                                   | ٤ | ٣                     | كثافة النباتات   | ١ | ١٠                  | حجم وكثافة الكائنات الحية                              | ٢  | ٢٠                   | ٢٥    | الأهمية البيئية                   | ٢ |
| ٢,٥                   | الإنتاجية  | ٥ | ٤                     | كمية الثراء السمكي                                     | ٢ |                     |  |    |                      |       |                                   |   |
| -                     | -  | - | ٣                     | الأخرى   | ٣ |                     |  |    |                      |       |                                   |   |
| ٧                     | أهمية المأوى الطبيعي                                   | ١ | ١٠                    | أهمية المأوى الطبيعي                                   | ١ | ١٠                  | أهمية المأوى الطبيعي                                   | ٣  | ٢٥                   | ٢٥    | الأهمية البيئية                   | ٢ |
| ٣                     | أحواض التصريف الطبيعي للمياه السطحية                   | ٢ | ٥                     | المسارات الطبيعية                                      | ١ | ٥                   | المسارات الطبيعية                                      | ٤  |                      |       |                                   |   |
| ١٠                    | الندرة   | ٣ | ١٠                    | الندرة   | ١ | ١٠                  | الندرة   | ٥  |                      |       |                                   |   |
| ١٠                    | الاكتفاء   | ١ | ١٠                    | الاكتفاء   | ١ | ١٠                  | التهديد بالانقراض                                      | ٦  | ١٥                   | ١٥    | الأخطار الحيوية                   | ٣ |
| ٥                     | تدهور الخصائص الحيوية                                  | ٢ | ٥                     | تدهور الخصائص الحيوية                                  | ١ | ٥                   | التهديد بالتدهور                                       | ٧  |                      |       |                                   |   |
| ٣                     | التربة   | ١ | ٣                     | طبوغرافيا القاع  | ١ | ١٠                  | التميز في الخصائص الطبيعية                             | ٨  | ١٥                   | ١٠    | التميز في الخصائص الطبيعية        | ٤ |
| ٢                     | الاتحادات وميول السطح                                  | ٢ | ٢                     | نوعية الترسبيات  | ٢ |                     |  |    |                      |       |                                   |   |
| ٢,٥                   | المناسيب والتضرس                                       | ٣ | ٥                     | خصائص المياه   | ٣ |                     |  |    |                      |       |                                   |   |
| ٢                     | التركيب والخصائص الجيولوجية                            | ٤ | -                     | -  | - |                     |  |    |                      |       |                                   |   |
| ٣,٥                   | منسوب المياه الجوفية                                   | ٥ | -                     | -  | - |                     |  |    |                      |       |                                   |   |
| ٢                     | خصائص المياه الجوفية                                   | ٦ | -                     | -  | - |                     |  |    |                      |       |                                   |   |
| ٥                     | السيول والانهيارات الأرضية وسقوط الصخور والهبوط الأرضي | ١ | ٣                     | السيول والانهيارات الأرضية وسقوط الصخور والهبوط الأرضي | ١ | ٣                   | السيول والانهيارات الأرضية وسقوط الصخور والهبوط الأرضي | ٩  | ١٥                   | ١٢    | مدى التعرض للمخاطر الطبيعية       | ٥ |
| ٦                     | النحر والغمر   | ٢ | ٢                     | النحر والغمر   | ٢ | ٢                   | النحر والغمر   | ١٠ |                      |       |                                   |   |
| ٤                     | تدهور الخصائص الطبيعية كالتلوث                         | ٣ | ٧                     | تدهور الخصائص الطبيعية كالتلوث                         | ٣ | ٧                   | تدهور الخصائص الطبيعية كالتلوث                         | ١١ |                      |       |                                   |   |
| ٣                     | القيم العلمية  | ١ | ٢,٥                   | القيم العلمية  | ١ | ٢,٥                 | القيم العلمية  | ١٢ | ١٠                   | ٨     | القيم البشرية                     | ٦ |
| ٢                     | القيم الجمالية والترفيهية                              | ٢ | ٢                     | القيم الجمالية والترفيهية                              | ٢ | ٢                   | القيم الجمالية والترفيهية                              | ١٣ |                      |       |                                   |   |
| ٣                     | القيم الثقافية والاجتماعية                             | ٣ | ١,٥                   | القيم الثقافية والاجتماعية                             | ٣ | ١,٥                 | القيم الثقافية والاجتماعية                             | ١٤ |                      |       |                                   |   |
| ٢                     | القيم الاقتصادية                                       | ٤ | ٢                     | القيم الاقتصادية                                       | ٤ | ٢                   | القيم الاقتصادية                                       | ١٥ |                      |       |                                   |   |
| ١٠٠                   | -  | - | ١٠٠                   | -  | - | ١٠٠                 | -  | -  |                      |       |                                   |   |

المصدر: بتصريف عن: غنيم، ٢٠٠٢، ص ١٢٩-١٣٠، حيث تم إعادة صياغة

المعايير الرئيسية والفرعية وإعادة توزيع أوزانها النسبية بما يتلاءم مع طبيعة منطقة الدراسة.





المصدر: إعداد الباحثان عن: غنيم، ٢٠٠٢، ص ١٥٧، بتصرف.

شكل (٤) الخطوات المتبعة لمرحلة تحليل فهرس الحساسية البيئية

### - نتائج تطبيق فهرس الحساسية البيئية لمحمية وادي العلاقي للمحيط الحيوي:

يتضح من تطبيق فهرس الحساسية البيئية على محمية وادي العلاقي للمحيط

الحيوي أن المنطقة مقسمة إلى خمس فئات للحساسية البيئية هي:

(١) مناطق الحماية التامة (٦٥ - ١٠٠٪):

هي المناطق التي بلغت الحساسية البيئية لها قيم تتراوح بين (٦٥ - ١٠٠٪)

وهي المنطقة ذات اللون الأزرق الداكن في الشكل (٥) والموجود في المنطقتين

الأساسيتين لمحمية وادي العلاقي مناطق وادي قليب وجبل إيفات وحول خور العلاقي،

وهي منطقة تميزت بالثراء الحيوي ووجود العديد من الكائنات النادرة إلى جانب أهميتها

كموئل طبيعي للعديد من الكائنات الحية، كما أنها تتعرض لمخاطر الفيضانات وتآكل

الممتلكات وتدهورها، لذلك تم اعتبارها مناطق محمية بالكامل ويحظر القيام فيها بأي أنشطة بشرية باستثناء الأنشطة العلمية والبحثية واستخدام قوارب الصيد للإبحار على أساس موسمي بما يتوافق مع دورة حياة الأسماك ورحلات السفاري ومشاهدة الطيور، وتشغل هذه المنطقة ٧٪ من إجمالي مساحة المحمية.

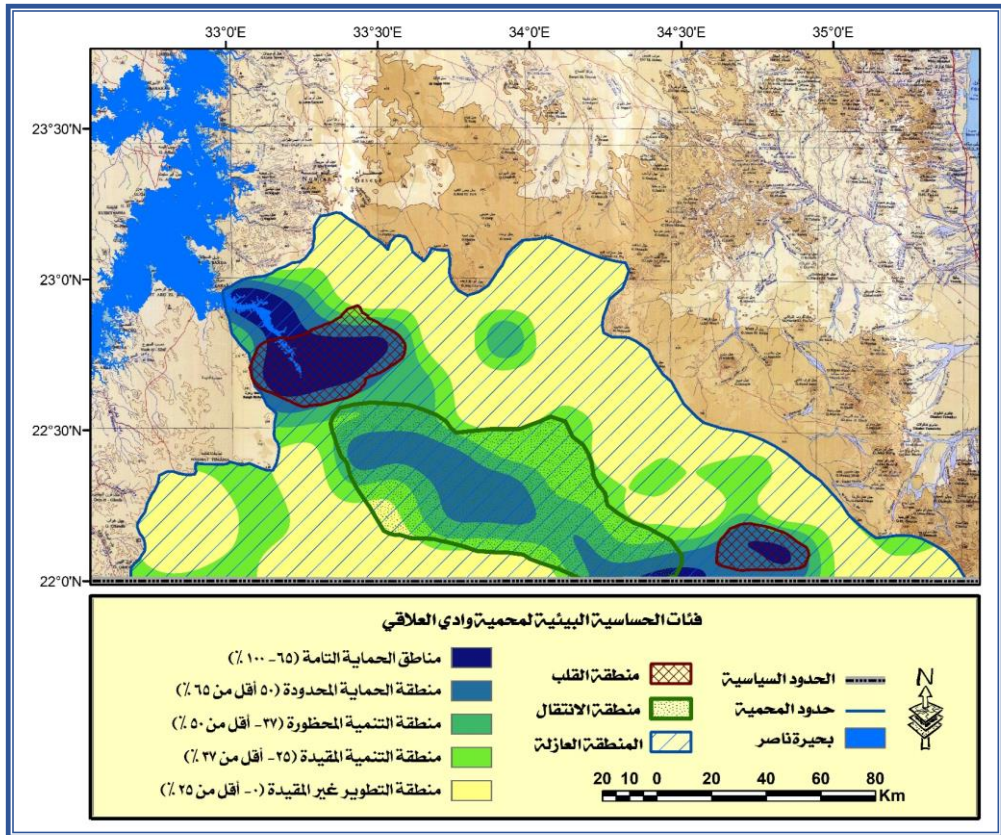
### (٢) منطقة الحماية المحدودة (٥٠ - أقل من ٦٥٪):

هي المنطقة باللون الأزرق بالشكل (٥) والتي بلغت الحساسية البيئية لها قيم تتراوح بين (٥٠ - أقل من ٦٥٪) وتمثلت في منطقتين أساسيتين بالمحمية أولهما حول منطقة الحماية الكاملة سابقة الذكر، والثانية في وسط المنطقة العازلة، حيث تتميز جميع هذه المناطق بسرعة التغير والتهدد بالاختفاء إلى جانب أنها تلي منطقة الحماية التامة من حيث الثراء والتميز الحيوي، والعديد من القيم الطبيعية والبشرية بها، لذا يجب أن تكون عمليات التنمية فيها محدودة وتعتمد على الاستخدامات والأنشطة التي لا تغير من هيكل النظام البيئي وتسهم في نفس الوقت في حجز فرص التنمية المستقبلية، ويُسمح في هذه المناطق بالصيد، ومراقبة الطيور، وسياحة السفاري، والرصد البيئي والأنشطة العلمية، وتشغل هذه المنطقة ٨٪ من إجمالي مساحة المحمية.

### (٣) منطقة التنمية المحظورة (٣٧ - أقل من ٥٠٪):

هي المنطقة ذات اللون الأخضر الداكن بالشكل (٥) والموجود في هوامش المنطقتين الأساسيتين لمحمية وادي العلاقي وحول منطقة الحماية المحدودة، وفي منتصف المنطقة العازلة على القناة الرئيسية للوادي، وتشمل هذه المناطق صور من الحياة الطبيعية الأقل تميزاً وأقل أهمية من مناطق المستويين السابقين (مناطق الحماية الكاملة والمحدودة)، مثل مناطق الغطاء النباتي الطبيعي ذات الكثافة المتوسطة والمنخفضة، لذا يجب أن يراعى ذلك في الأنشطة البشرية وخصائص مشاريع التطوير المقترحة، وبالتالي فإن توطين الأنشطة ذات الكثافة العالية أو الآثار الضارة الشديدة

يحظر تواجدها لما لها من آثار قد تهدد الخصائص المميزة لهذه المناطق، في حين يمكن توطين عدد من الأنشطة التي تعمل على تنميتها مثل الأنشطة السياحية والزراعات المختلفة، وتشغل هذه المنطقة ١٧٪ من إجمالي مساحة المحمية.



المصدر: إعداد الباحثان باستخدام برنامج ArcMap، اعتماداً على نتائج تطبيق فهرس الحساسية البيئية.

شكل (٥) فئات الحساسية البيئية لمحمية وادي العلاقي للمحيط الحيوي

(٤) منطقة التنمية المقيدة (٢٥ - أقل من ٣٧٪):

هي المنطقة ذات اللون الأخضر بالشكل (٥) تقع خارج المنطقتين الأساسيتين لمحمية وادي العلاقي وحول منطقة التنمية المقيدة، وعلى هوامش المنطقة العازلة على القناة الرئيسية للوادي، وتتسم جميع هذه المناطق بالثبات النسبي على مدى الزمن إلى

جانب أهميتها كثروات اقتصادية متجددة ترتبط بها الأنشطة البشرية، كما تنعكس التأثيرات والتغيرات بها على النظام البيئي للمحمية ومن ثم يجب أن يتحدد نوع وخصائص الأنشطة بها بناءً على توافر مقومات نجاح النشاط مع عدم استنزاف هذه الثروات، واتخاذ الإجراءات التي تحد من أي تأثيرات سلبية قد تنعكس على البيئة الأوسع للوادي، وتشغل هذه المنطقة ٢١٪ من إجمالي مساحة المحمية.

#### ٥. منطقة التطوير غير المقيدة (٠ - أقل من ٢٥ ٪):

هي المنطقة ذات اللون الأصفر بالشكل (٥) والتي بلغت الحساسية البيئية لها قيم تتراوح بين (٠ - أقل من ٢٥ ٪) وهي مناطق تراجعت درجة الحساسية البيئية لها بشدة إما لفقر الحياة الطبيعية وعدم تميز القيم البشرية المختلفة بها، أو بسبب طبيعتها الصحراوية القاحلة، وهي تمثل المناطق الهامشية بالمحمية، وتشغل هذه المنطقة ٤٧ ٪ من إجمالي مساحة المحمية.

#### (ب) مرحلة تحليل الملاءمة البيئية للمواقع لتوطين الأنشطة البشرية التنموية المختلفة بمحمية وادي العلاقي للمحيط الحيوي:

صاغ ماك هارج (McHarg) تحليل الملاءمة البيئية للأنشطة التنموية عام ١٩٦٨م لتحديد ملاءمة الأرض وخصائصها لطبيعة الاستخدامات التنموية الرئيسية، وتعتمد فكرة التحليل على التعامل مع البيئة الطبيعية كمجموعة من العناصر قابلة للتنمية، تتمثل في إمكانات ومحددات تحدد مدى ملاءمة المنطقة للأنشطة الرئيسية، ويتم تصنيف درجة ملاءمة كل منطقة لنشاط ما إلى ثلاث رتب أو درجات: ملاءمة كاملة، ملاءمة متوسطة، غير ملاءمة، وهو تحليل مركب الهدف منه تقييم مدى ملاءمة المناطق المختلفة لتوطين نشاط تنموي معين، بما يحقق أعلى توظيف لإمكانات الموقع المطلوبة لنجاح النشاط، وتقليل التأثيرات السلبية التي قد تنتج عن هذا النشاط على النظام البيئي. ويعتمد هذا التحليل على نتائج فهرس الحساسية البيئية

بشكل أساسي، حيث تمثل درجة الحساسية البيئية للموقع أحد أهم المعايير المشتركة لجميع الأنشطة التنموية، وإن اختلف الوزن النسبي لهذا المعيار من نشاط لآخر تبعاً للتأثيرات المتوقعة لهذا النشاط.

وتمثل حدود مناطق الحماية التامة وهي أحد نتائج فهرس الحساسية البيئية قراراً أساسياً بعدم دخول العديد من الأنشطة لهذه المناطق، إلى جانب إسهام تحليل فهرس الحساسية البيئية في تكوين قاعدة بيانات رئيسية متسعة يعتمد عليها تحليل درجات الملاءمة في تصنيف وتقييم المناطق تبعاً للعديد من المعايير البيئية تختلف باختلاف النشاط التنموي المطلوب توطينه، ويعتمد تحليل الملاءمة البيئية للأنشطة التنموية المقترحة على مرحلتين هما:

١- مرحلة إجراء تحليل العتبة البيئية الحدية للأنشطة التنموية المقترحة للمنطقة.

٢- مرحلة إجراء تحليل درجات ملاءمة المواقع المتاحة للأنشطة التنموية

المقترحة.

**(١) مرحلة صياغة وتحليل العتبة البيئية الحدية (UET) للأنشطة التطويرية المقترحة لمنطقة وادي العلاقي:**

تستهدف هذه المرحلة تحديد المناطق التي لا يمثل توطين النشاط بها تهديداً للنظام البيئي من ناحية ولا يمثل خطراً على استمرار النشاط نفسه الموجود بها من ناحية أخرى، ويتم ذلك عن طريق مجموعة العمليات أو التحليلات التالية التي تمثل تطبيقاً للشروط الخاصة بالتحليل وهي:

- استبعاد مناطق الحماية التامة والتي لا يسمح فيها بتوطين أي أنشطة غير العلمية والبحثية، والتي تم تحديدها نتيجة لفهرس الحساسية البيئية.

- استبعاد مناطق الحماية التي يمكن أن يسبب توطين هذا النشاط بها تأثيرات بيئية سلبية لا يمكن تجنبها، أو تأثيرات تحتاج تكاليف عالية لتجنبها لا تتناسب مع جدوى

هذا النشاط وذلك من خلال المقارنة بين مختلف التأثيرات المحتملة لهذا النشاط وخصائص النظام البيئي.

وقد تم الاستمرار على بعض العلاقات شديدة ودائمة الضرر بين مكونات الأنشطة التنموية المقترحة (زراعة، تعدين، سياحة، عمران، صناعة) وبعض عناصر البيئة ومنها يتضح ضرورة استبعاد المناطق التالية من خلال تحليل العتبة الحدية للنشاط:

- مناطق تجمع الطيور.
  - مناطق الحياة البرية والتنوع البيولوجي بصفة عامة.
  - مناطق الحماية التامة وهي أحد نتائج تحليل فهرس الحساسية البيئية.
- استبعاد المناطق التي يمثل توطين هذا النشاط بها تهديداً لتواجده واستمراره على المدى الطويل كالمناطق المعرضة لأنواع من الأخطار الطبيعية مثل النحر والغمر، وقد تم استنتاج العوامل المرتبطة بالحفاظ على النشاط نفسه من الأخطار والتحديات الطبيعية التي قد تهدده بناءً على الأخطار والمشكلات الخاصة بالمنطقة وأهمها:

- استبعاد المناطق المعرضة لأخطار النحر والغمر.
  - استبعاد المناطق المعرضة لأخطار السيول.
- وتمثل مجموعة العوامل السابقة حدود العتبة الحدية البيئية للأنشطة التنموية المقترحة والتي تتم في إطارها عملية تقييم درجات ملاءمة المناطق للنشاط في المرحلة التالية.

وتنتهي هذه المرحلة إلى المناطق المتاحة للنشاط والتي يمكن توطين النشاط بها والتي يتم تقييمها في المرحلة التالية حسب نسبة ملاءمة كل منها للنشاط.

## (٢) مرحلة صياغة وتحليل درجات ملاءمة المواقع المتاحة بالمنطقة للأنشطة التنموية المقترحة ("Site Suitability Analysis "SSA"):

تستهدف هذه المرحلة تقييم درجات ملاءمة المناطق القابلة لتوطين كل نشاط من الأنشطة التنموية المستهدفة، وتحديد انطباق المواقع لها، وتتمثل أهم التحليلات التي تشملها هذه المرحلة في الآتي:

- تركيب الخصائص الجغرافية للمنطقة كالخصائص الطبيعية والعمرانية والحيوية ودرجات الحساسية.

- يتم تحديد المعايير الخاصة بهذه التحليلات وإجرائها لكل نشاط على حدة، ويوضح الجدول (٣) بالملاحق الشروط والمقومات التي تم اقتراحها لكل من الأنشطة التنموية المقترحة بالمنطقة والأوزان النسبية لكل منها، وهي الزراعة والصناعة والسياحة والتعدين والعمران.

- تحليل درجة الملاءمة البيئية لكل نشاط من الأنشطة Site Suitability Index السابق ذكرها، وتتمثل الخطوات التنفيذية لتحليل الملاءمة داخل نظم المعلومات الجغرافية في الخطوات الآتية:

• تصنيف الطبقات المعبرة عن المعايير التفصيلية المقترحة التي تعتمد على بيانات أولية والتي لا تحتاج لمعالجات داخل برنامج Arc GIS (التي تعتبر بمفردها أحد الشروط أو المقومات الخاصة بالنشاط مثل ملف المظاهر الأرضية الخاص بمناطق التربة الصالحة للزراعة وجدارتها الانتاجية كأحد مقومات توطين النشاط الزراعي)، وتقييم الوزن النسبي المقترح لكلاً من أجزاء منطقة الدراسة وفقاً لهذا المقوم.

• تجهيز الطبقات الخاصة بالمعايير التي تتطلب تحليلات فرعية للوصول إليها، وهي الطبقات المعبرة عن العلاقات المكانية بين العناصر التي تشكل أهمية للنشاط المقترح وبين المناطق المتجانسة الخاضعة للتقييم - نتيجة مرحلة العتبة الحدية

للنشاط- مثال العلاقة بين الطرق ومحاور الحركة والتي يتم تقييم المناطق فيها تبعاً للمسافة بينها وبين المحور في صورة نطاقات خدمة، وبالتالي تحتاج أولاً استنتاج طبقة نطاقات الخدمة ثم تصنيف المناطق تبعاً لها.

• إجراء عملية تطابق باستخدام الأوزان النسبية المقترحة **Weighted overlay**، وذلك على مستوى مجموعات المعايير الفرعية للوصول إلى طبقة معبرة عن كل معيار رئيسي.

• إجراء عملية تطابق تركيبية نهائية للطبقات المعبرة عن المعايير الرئيسية للوصول إلى طبقة معبرة عن درجات الملاءمة للنشاط المطلوب توطينه.

- نتائج تحليل وتطبيق درجات ملاءمة المواقع المتاحة بالمنطقة للأنشطة التنموية المقترحة بمحمية وادي العلاقي للمحيط الحيوي:

الجدول (٤) والأشكال (٦، ٧، ٨، ٩، ١٠) توضح فئات مؤشر الملاءمة البيئية لأنشطة التنمية المختلفة (الزراعة والصناعة والتعدين والاستيطان والسياحة) في محمية وادي العلاقي للمحيط الحيوي والتوزيع الجغرافي لفئات الملاءمة.

\* فئات ملاءمة المناطق المتاحة للنشاط الزراعي:

دراسة الجدول (٤) والشكل (٦) الخاص بفئات ملاءمة المناطق المتاحة للنشاط الزراعي اتضح اختفاء فئتي أنسب المواقع بدرجة ملاءمة ١٠٠٪ والمواقع ذات الملائمة العالية بدرجة ملاءمة من (٩٩-أقل من ٧٥%) وذلك لكون منطقة الدراسة منطقة صحراوية بالمقام الأول تتميز بالجفاف وهذا يشكل خطراً كبيراً على النشاط الزراعي بأي منطقة في العالم، بالإضافة إلى استثناء كل من منطقتي القلب والانتقال (المنطقة العازلة) من هذا النشاط وهي أكثر مناطق المحمية استواء وقرب من مصدر الماء الدائم والممثل في بحيرة ناصر، أما باقي أجزاء المحمية فهي تتميز بالتضرس الشديد مما يعوق معه توطين النشاط الزراعي.



#### • المواقع ذات الملاءمة المتوسطة:

تشمل هذه الفئة المواقع ذات درجة ملاءمة قدرها (٥٠-أقل من ٧٥%) وظهرت باللون الأخضر الداكن على الخريطة، وقد بلغت مساحتها ٢٨٠ كم<sup>٢</sup> بنسبة ١.٤٧% من إجمالي مساحة المحمية، وتتنوع في مناطق خور العلاقي ومنطقة وادي حيمور.

#### • المواقع ذات الملاءمة المنخفضة:

تشمل هذه الفئة المواقع ذات درجة ملاءمة قدرها (٢٥-أقل من ٥٠%) وظهرت باللون الأخضر على الخريطة، وقد بلغت مساحتها ٣٠٨٤.٢٧ كم<sup>٢</sup> بنسبة ١٦.١٩% من إجمالي مساحة المحمية، وتتنوع في نطاق يمتد حول مناطق فئة الملاءمة المتوسطة.

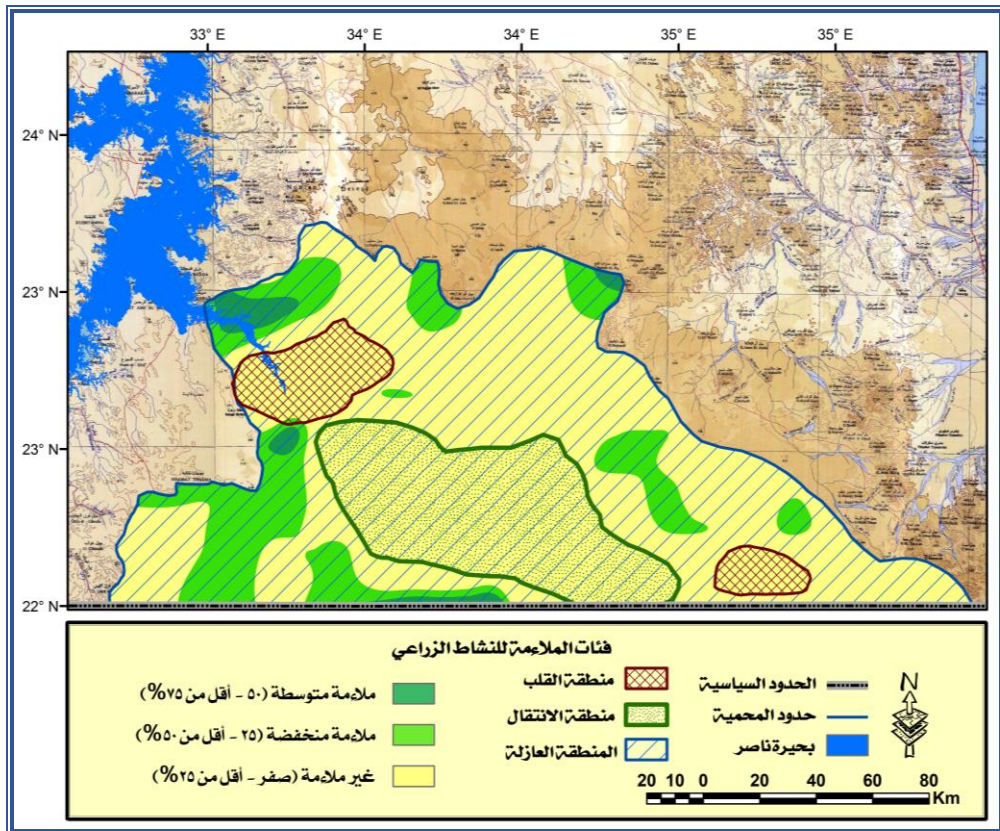
#### • المواقع غير الملاءمة:

تشمل هذه الفئة المواقع ذات درجة ملاءمة قدرها (٠-أقل من ٢٥%) وظهرت باللون الأصفر على الخريطة، وقد بلغت مساحتها ١٥٦٨٧.٠١ كم<sup>٢</sup> بنسبة ٨٢.٣٤% من إجمالي مساحة المحمية، وتتنوع في المناطق المحيطة بفئة الملاءمة الضعيفة وحتى حدود منطقة الدراسة وتمثل المناطق الهامشية من منطقة الدراسة ويرجع السبب في عدم ملاءمتها لتوطين النشاط الزراعي بها إلى عدم توفر أي من شروط ومقومات الإنتاج الزراعي فيها.

جدول (٤) مجالات فئات مؤشر الملاءمة البيئية للأنشطة البشرية بمحمية وادي العلاقي

| مجالات الأنشطة (٢ كم) | أنسب المواقع | %    | ملاءمة عالية | %    | ملاءمة متوسطة | %    | ملاءمة منخفضة | %     | غير ملاءمة | %     |
|-----------------------|--------------|------|--------------|------|---------------|------|---------------|-------|------------|-------|
| الزراعة               | -            | -    | -            | ٠,٠٠ | ٢٨٠           | ١,٤٧ | ٣٠٨٤,٢٧       | ١٦,١٩ | ١٥٦٨٧,٠١   | ٨٢,٣٤ |
| ال عمران              | -            | -    | ٣٦,١٢        | ٠,١٩ | ٩٠,٢٦         | ٠,٤٧ | ١١٤,٥٨        | ٠,٦٠  | ١٨٨١٠,٣٢   | ٩٨,٧٤ |
| السياسة               | ٢٣,٠٠        | ٠,١٢ | ٣٥,٨٢        | ٠,١٩ | ١٠٦,٢         | ٠,٥٦ | ٢٧٢,٨         | ١,٤٣  | ١٨٦١٥,٧١   | ٩٧,٧١ |
| التعدين               | ١٨٣,٧٩       | ٠,٩٦ | ١٠٠٣,٦٨      | ٠,٢٧ | ٨٢٠,٤٧        | ٤,٣١ | ١٧٩٧,٢٨       | ٩,٤٣  | ١٥٢٤٦,٠٦   | ٨٠,٠٣ |
| الصناعة               | ١٠٢,٣٣       | ٠,٥٤ | ١٠٩٦,٤       | ٥,٧٥ | ٨٦١,٩١        | ٤,٥٢ | ٢٧٤٥,٥٣       | ١٤,٤١ | ١٤٢٤٥,١١   | ٧٤,٧٧ |

المصدر: إعداد الباحثان باستخدام برنامج Arc GIS، اعتماداً على نتائج مؤشر الملاءمة البيئية للمواقع.



المصدر: إعداد الباحثان باستخدام برنامج ArcMap، اعتماداً على نتائج تطبيق تحليل الملاءمة.

الشكل (٦) فئات الملاءمة البيئية لتوطين النشاط الزراعي بمحمية وادي العلاقي للمحيط الحيوي

### \* فئات ملاءمة المناطق المتاحة لتوطين وإنشاء المحلات العمرانية:

#### • المواقع ذات الملاءمة العالية:

تشمل هذه الفئة المواقع ذات درجة ملاءمة تراوحت قيمها بين (٧٥-أقل من ١٠٠٪) وظهرت باللون الأزرق على الخريطة، وقد بلغت مساحتها ٣٦.١٢ كم<sup>٢</sup> بنسبة ٠.١٩٪ من إجمالي مساحة المحمية، وتوجد بوادي ترجمي (أحد روافد وادي العلاقي)، ويرجع السبب في الملاءمة العالية لهذه المنطقة إلى قربها النسبي من الطرق ومصادر المياه، وقربها من القرى المقامة بالفعل بالمنطقة، بالإضافة لاستواء السطح بها وبعدها عن حواف المناطق الهضبية.

#### • المواقع ذات الملاءمة المتوسطة:

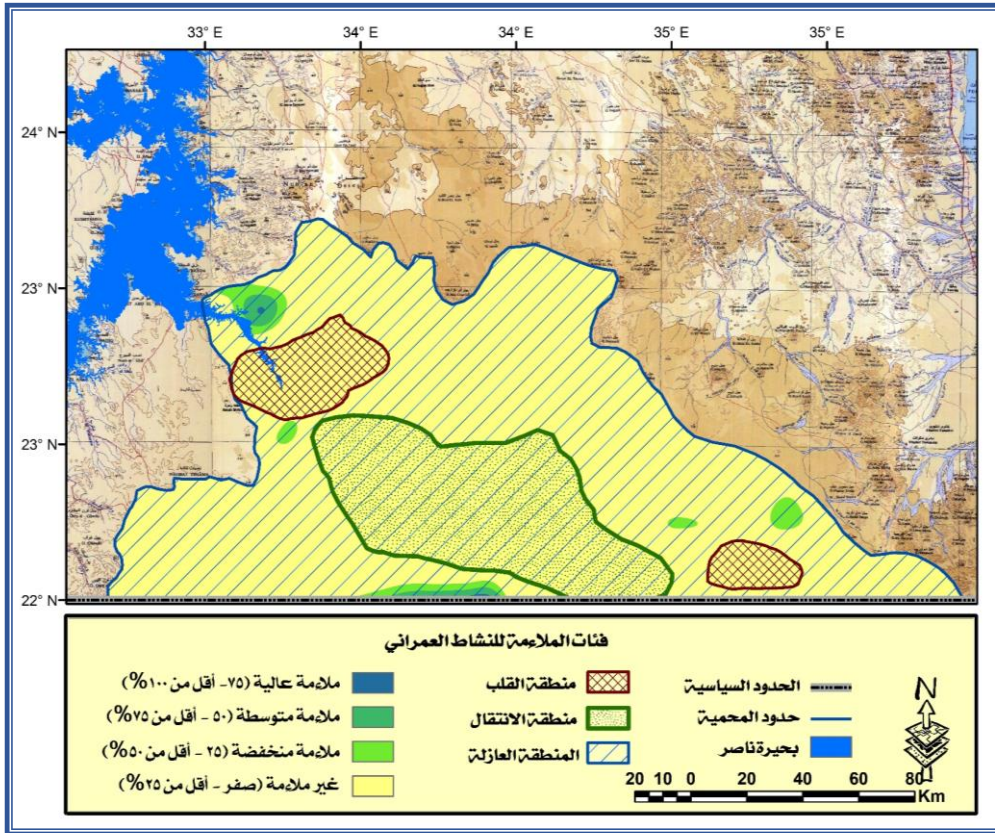
تشمل هذه الفئة المواقع ذات درجة ملاءمة تراوحت قيمها بين (٥٠-أقل من ٧٥٪) وظهرت باللون الأخضر الداكن على الخريطة، وقد بلغت مساحتها ٩٠.٢٦ كم<sup>٢</sup> بنسبة ٤٧٪ من إجمالي مساحة المحمية، وتتوزع حول المناطق التي وجدت بها الفئة السابقة (مناطق الملاءمة العالية).

#### • المواقع ذات الملاءمة المنخفضة:

تشمل هذه الفئة المواقع ذات درجة ملاءمة تراوحت قيمها بين (٢٥-أقل من ٥٠٪) وظهرت باللون الأخضر على الخريطة، وقد بلغت مساحتها ١١٤.٥٨ كم<sup>٢</sup> بنسبة ٠.٦٠٪ من إجمالي مساحة المحمية، وتتوزع في المناطق الواقعة حول مناطق الفئة السابقة (مناطق الملاءمة المتوسطة) وفي وادي جبجة ووادي دفيت (أحد روافد وادي العلاقي)، ويرجع السبب في الملاءمة المنخفضة لهذه المناطق إلى بعدها النسبي من الطرق ومصادر المياه، وقرب الأخيرة من حواف المناطق الهضبية.

### •المواقع غير الملاءمة:

تشمل هذه الفئة المواقع ذات درجة ملاءمة منخفضة (٠-أقل من ٢٥٪) وظهرت باللون الأصفر على الخريطة، وقد بلغت مساحتها ١٠.٣٢ كم<sup>٢</sup> بنسبة ٩٨.٧٤٪ من إجمالي مساحة المحمية، وتتنوع في المناطق المحيطة بفئات الملاءمة السابقة وتمتد حتى حدود المحمية وتتنوع في المناطق الهامشية بها. ويرجع السبب في عدم ملاءمتها لتوطين إنشاء المحلات العمرانية إلى عدم توفر أي من شروط ومقومات توطين وإنشاء المحلات العمراني فيها.



شكل (٧) فئات الملاءمة البيئية لإنشاء المحلات العمرانية بمحمية وادي العلاقي

للمحيط الحيوي

## \* فئات ملائمة المناطق المتاحة لتوطين النشاط السياحي:

### • أنسب المواقع:

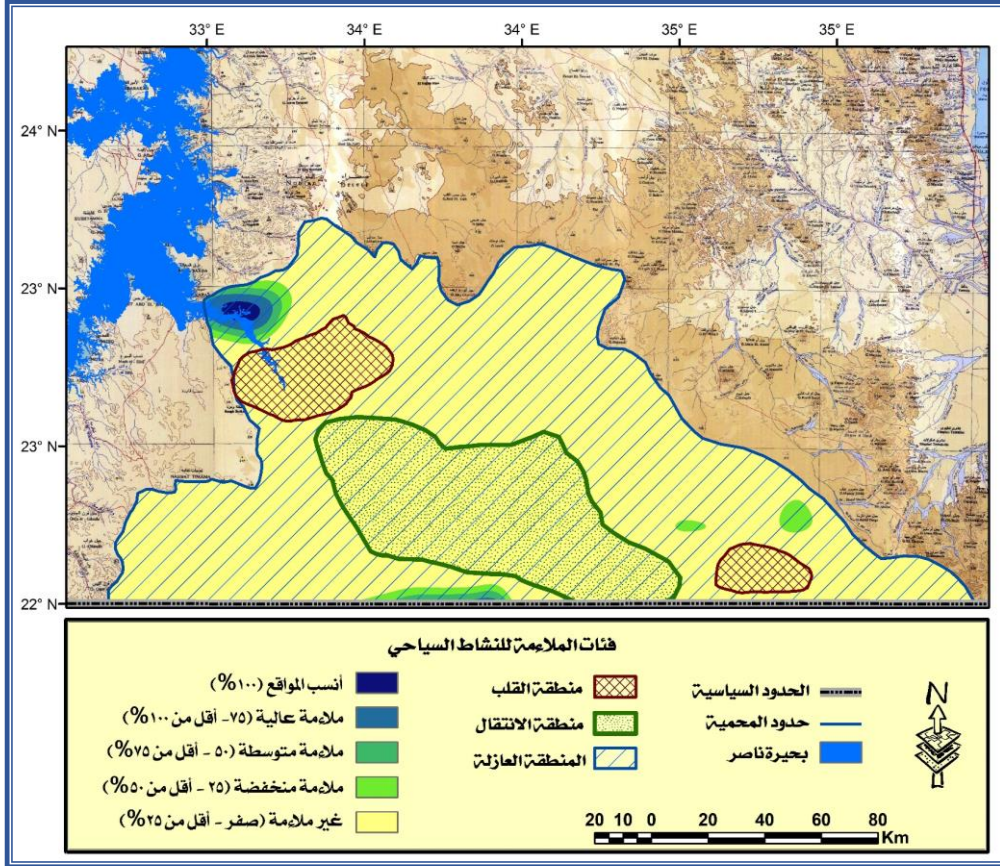
تشمل هذه الفئة المواقع ذات درجة ملائمة (١٠٠٪) وظهرت باللون الأزرق الداكن على الخريطة، وقد بلغت مساحتها ٢٣.٠٠ كم<sup>٢</sup> بنسبة ٠.١٢٪ من إجمالي مساحة المحمية، وتتنوع في منطقة خور العلاقي حيث تمتاز بمقومات جذب طبيعية تجمع ما بين الطبيعة الصحراوية الصخرية بمناظرها الخلابة المناسبة لسياحة السفاري والسياحة البرية<sup>(٣)</sup> والمنطقة الشاطئية بسهلها الرملي المنبسط، الخالي من العوائق، والذي يصلح لإقامة عدد من المجتمعات والقرى السياحية.

### • المواقع ذات الملاءمة العالية:

تشمل هذه الفئة المواقع ذات درجة ملائمة تراوحت قيمها بين (٧٥-أقل من ١٠٠٪) وظهرت باللون الأزرق على الخريطة، وقد بلغت مساحتها ٣٥.٨٢ كم<sup>٢</sup> بنسبة ٠.١٩٪ من إجمالي مساحة المحمية، وتتنوع في المناطق المنتشرة حول الفئة السابقة، ويرجع السبب في الملاءمة العالية لهذه المناطق إلى طبيعتها السهلية المحيطة بالمناطق الصحراوية الطبيعية والتي تصلح لإقامة القرى والمنشآت السياحية والمنتجعات الشاطئية.

(٣) سياحة الحياة البرية: هي عنصر من صناعة السفر في العديد من الدول تتمحور حول الملاحظة والتفاعل مع الحياة الحيوانية والنباتية المحلية في بيئاتها الطبيعية، إما بنشاط (على سبيل المثال الصيد / الجمع) أو بشكل سلبي (مثل المراقبة / التصوير الفوتوغرافي)، وهي جزء مهم من صناعة السياحة في العديد من البلدان بما في ذلك العديد من البلدان الأفريقية وأمريكا الجنوبية، وأستراليا، والهند، وكندا، وإندونيسيا، وبنغلاديش، وماليزيا، وسري لانكا، وجزر المالديف. كما أنها شهدت نمواً سريعاً في السنوات الأخيرة في جميع

أنحاء العالم. <https://www.hisour.com/ar/wildlife-tourism-38853/>



المصدر: إعداد الباحثان باستخدام برنامج ArcMap، اعتماداً على نتائج تطبيق تحليل الملاءمة.

شكل (٨) فئات الملاءمة البيئية لتوطين النشاط السياحي بمحمية وادي العلاقي للمحيط الحيوي

- المواقع ذات الملاءمة المتوسطة:

تشمل هذه الفئة المواقع ذات درجة ملاءمة قيمها فيما بين (٥٠-أقل من ٧٥%) وظهرت باللون الأخضر الداكن على الخريطة، وقد بلغت مساحتها ١٠٦.٢ كم<sup>٢</sup> بنسبة ٠.٥٦% من إجمالي مساحة المحمية، وتتنوع في المناطق حول الفئة السابقة (مناطق الملاءمة العالية) في منطقة وادي ترجمى.

- المواقع ذات الملاءمة المنخفضة:

تشمل هذه الفئة المواقع ذات درجة ملاءمة تراوحت قيمها بين (٢٥-أقل من ٥٠%) وظهرت باللون الأخضر على الخريطة، وقد بلغت مساحتها ٢٧٢.٨ كم<sup>٢</sup>

بنسبة ١.٤٣ % من إجمالي مساحة المحمية، وتتوزع في المناطق الواقعة حول مناطق الفئة السابقة (الملاءمة المتوسطة) مع ظهورها في بعض المناطق الأخرى شمال وادي أم عشيرة وبمنطقة وادي سوهين الذي يبعد عن مدينة الشلاتين مسافة ٢١٠ كيلومتر.

#### • المواقع غير الملاءمة:

تشمل هذه الفئة المواقع ذات درجة ملاءمة منخفضة (٠-أقل من ٢٥%) وظهرت باللون الأصفر على الخريطة، وقد بلغت مساحتها ١٨٦١٥.٧١ كم ٢ بنسبة ٩٧.٧١% من إجمالي مساحة المحمية، وتتوزع في باقي مناطق المحمية الأخرى.

#### \* فئات ملاءمة المناطق المتاحة للنشاط التعديني:

#### • أنسب المواقع:

تشمل هذه الفئة المواقع ذات درجة ملاءمة (١٠٠%) وظهرت باللون الأزرق الداكن على الخريطة، وقد بلغت مساحتها ١٨٣.٧٩ كم ٢ بنسبة ٠.٩٦% من إجمالي مساحة المحمية، وتتوزع في مناطق تحجير الخامات المعدنية والمحجرية الرئيسة شرق الوادي بمناطق جبل أم عركة ووادي أبوسكو ووادي أم قريات حيث منجم أم قريات، ويعزي السبب وراء كونها أنسب المواقع؛ إلى توافر الخامات التعدينية والتحجيرية الأساسية بها، بالإضافة إلى قربها من الطرق ووسائل النقل والمواصلات، والأسواق الرئيسية بالمنطقة.

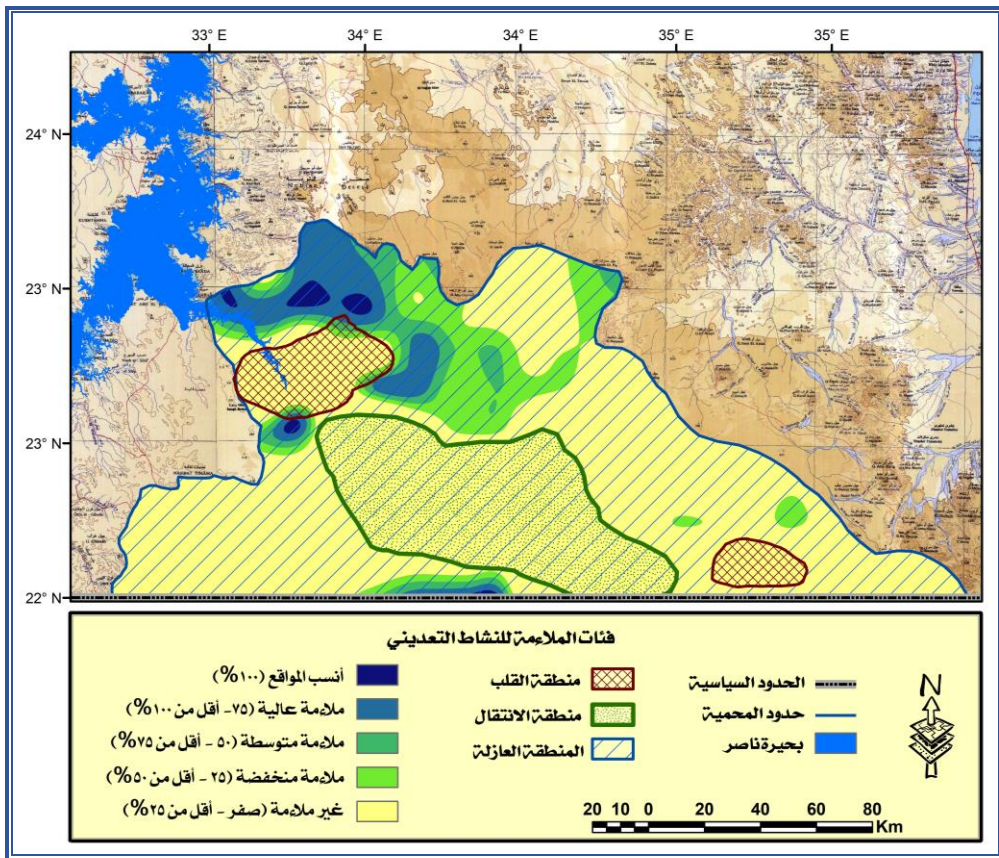
#### • المواقع ذات الملاءمة العالية:

تشمل هذه الفئة المواقع ذات درجة ملاءمة تراوحت قيمها بين (٧٥-أقل من ١٠٠%) وظهرت باللون الأزرق على الخريطة، وقد بلغت مساحتها ١٠٠٣.٦٨ كم ٢ بنسبة ٥.٢٧% من إجمالي مساحة المحمية، وتتوزع في المناطق المحيطة بمناطق الفئة السابقة إضافة إلى مناطق وادي أبو مرو وجبل أبو مرو وعركة ووادي أم عشيرة

حيث القرب من مناجم "الكوارتز" عالي النقاوة ومناجم "التلك" الذي يستخدم في صناعة المستحضرات الطبية والسيراميك، كما تتواجد في جبل أم ريلان.

• المواقع ذات الملاءمة المتوسطة:

تشمل هذه الفئة المواقع ذات درجة ملاءمة تراوحت قيمها بين (٥٠-أقل من ٧٥%) وظهرت باللون الأخضر الداكن على الخريطة، وقد بلغت مساحتها ٨٢٠.٤٧ كم ٢ بنسبة ٤.٣١% من إجمالي مساحة المحمية، وتتوزع في المناطق الواقعة حول مناطق فئة الملاءمة العالية وبمناطق وادي أم غرانة وجبل أبو سيال ووادي حيمور.



المصدر: إعداد الباحثان باستخدام برنامج ArcMap، اعتماداً على نتائج تطبيق تحليل الملاءمة.

شكل (٩) فئات الملاءمة البيئية لتوطين النشاط التعديني بمحمية وادي العلاقي للمحيط الحيوي



### • المواقع ذات الملاءمة المنخفضة:

تشمل هذه الفئة المواقع ذات درجة ملاءمة تراوحت قيمها بين (٢٥-أقل من ٥٠%) وظهرت باللون الأخضر على الخريطة، وقد بلغت مساحتها ١٧٩٧.٢٨ كم<sup>٢</sup> بنسبة ٩.٤٣ % من إجمالي مساحة المحمية، وتنتزع في نطاق يمتد حول مناطق فئة الملاءمة المتوسطة السابق ذكرها وبمناطق جبل شلمان ووادي شلمان.

### • المواقع غير الملاءمة:

تشمل هذه الفئة المواقع ذات درجة ملاءمة منخفضة (٠-أقل من ٢٥%) وظهرت باللون الأصفر على الخريطة، وقد بلغت مساحتها ١٥٢٤٦.٠٦ كم<sup>٢</sup> بنسبة ٨٠.٠٣% من إجمالي مساحة المحمية، وتنتزع في المناطق المحيطة بفئة الملاءمة الضعيفة وحتى نهاية حدود المحمية.

### \* فئات ملاءمة المناطق المتاحة للنشاط الصناعي:

تقوم غالبية الصناعات المقترحة بمحمية وادي العلاقي على الموارد التعدينية والتجيرية المنتشرة بها ولذا تنتزع فئات الملاءمة بها في نفس مواقع مناطق توطين النشاط التعديني مع تحقيق شرطين إضافيين لتوفر الخامات وهما: البعد عن خور العلاقي، والبعد عن المناطق العمرانية الأهلة بالسكان. كما اقتصر توزيعها على أقل المناطق حساسية وهي مناطق التنمية المطلقة، وتبلغ مساحة كل فئة منها كالاتي:

### • أنسب المواقع:

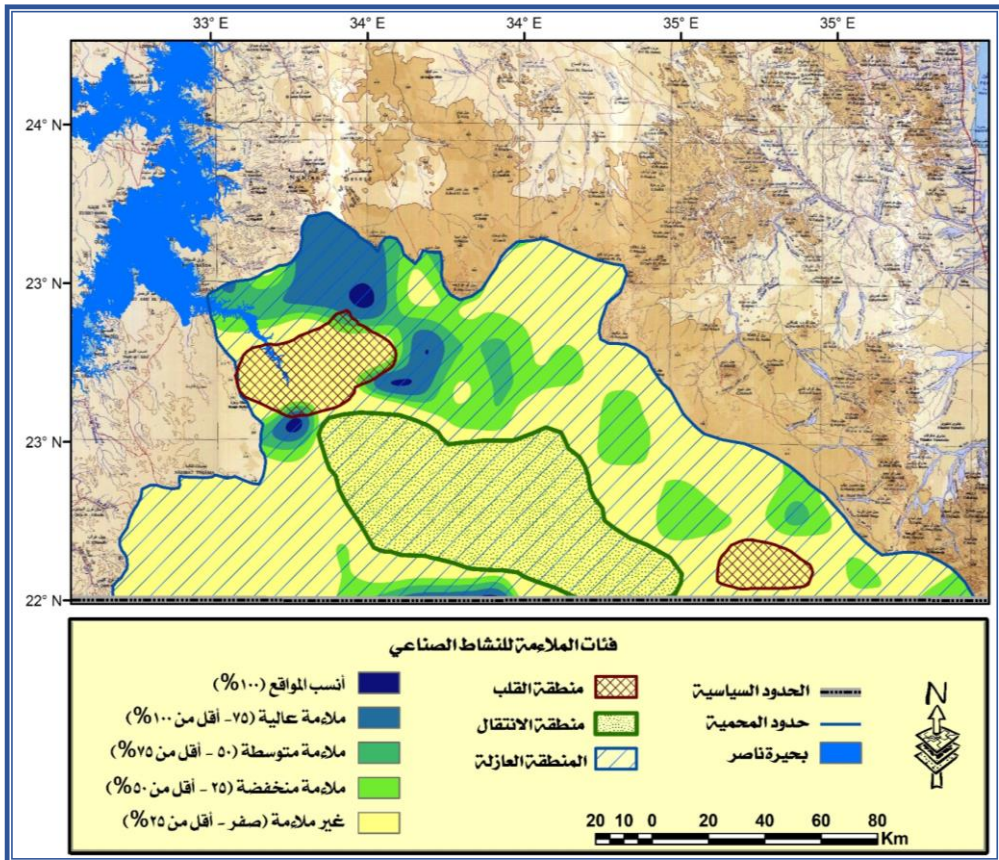
تشمل هذه الفئة المواقع ذات درجة ملاءمة (١٠٠%) وظهرت باللون الأزرق الداكن على الخريطة، وقد بلغت مساحتها ١٠٢.٣٣ كم<sup>٢</sup> بنسبة ٠.٥٤% من إجمالي مساحة المحمية.

• المواقع ذات الملاءمة العالية:

تشمل هذه الفئة المواقع ذات درجة ملاءمة تراوحت قيمها بين (٧٥-أقل من ١٠٠%) وظهرت باللون الأزرق على الخريطة، وبلغت مساحتها ١٠٩٦.٤ كم<sup>٢</sup> بنسبة ٥.٧٥% من إجمالي مساحة المحمية.

• المواقع ذات الملاءمة المتوسطة:

تشمل هذه الفئة المواقع ذات درجة ملاءمة تراوحت قيمها بين (٥٠-أقل من ٧٥%) وظهرت باللون الأخضر الداكن على الخريطة، وقد بلغت مساحتها ٨٦١.٩١٩ كم<sup>٢</sup> بنسبة ١٤.٤١% من إجمالي مساحة المحمية.



المصدر: إعداد الباحثان باستخدام برنامج ArcMap، اعتماداً على نتائج تطبيق تحليل الملاءمة.

شكل (١٠) فئات الملاءمة البيئية لتوطين النشاط الصناعي بمحمية وادي العلاقي للمحيط الحيوي

### • المواقع ذات الملاءمة المنخفضة:

تشمل هذه الفئة المواقع ذات درجة ملاءمة تراوحت قيمها بين (٢٥-أقل من ٥٠%) وظهرت باللون الأخضر على الخريطة، وقد بلغت مساحتها ١٤٢٤٥.١١ كم<sup>٢</sup> بنسبة ٧٤.٧٧% من إجمالي مساحة المحمية.

### • المواقع غير الملاءمة:

تشمل هذه الفئة المواقع ذات درجة ملاءمة من (٠-أقل من ٢٥%) وظهرت باللون الأصفر على الخريطة، وقد بلغت مساحتها ٢٤٣٢١.٩٤ كم<sup>٢</sup> بنسبة ٨٢.١٦% من إجمالي مساحة المحمية.

### (ج) المشروعات التنموية المقترحة بمحمية وادي العلاقي للمحيط الحيوي:

في هذه المرحلة يتم اقتراح عدد من المشروعات التنموية التي يمكن من خلالها تنمية المنطقة وإدارتها بيئياً بما يكفل تحقيق التنمية المستدامة للموارد الطبيعية لها ويحافظ على التنوع البيولوجي بها وهي كالاتي:

#### (أ) المشروعات المقترحة في مجال الزراعة:

١- إنشاء بعض المزارع عن طريق استزراع وإعادة تأهيل بعض أنواع النباتات الطبية والعطرية مثل الهجليج والسنت والسمنكي والحرجل والحلفا بر، علاوة على نبات السواك الذي يوجد بكثافة في منطقة إيقات على الحدود المصرية السودانية، وتحاول إدارة المحمية استزراعه بعدة طرق منها زراعة الأنسجة. وكذلك شجرة السنط الملتوي (*Acacia tortilis*) والمعروف محلياً باسم الأكاسيا، وهي من النباتات الطبية حيث تستخدم في العديد من الأغراض الطبية كصناعة الأدوية لعلاج العديد من الأمراض التي تصيب القلب، والأوعية الدموية، والجلد، والمعدة وغيرها، ويستخدمها السكان

المحليين بالمحمية في علاج تخفيف الألم والتهيج وفي تخفيف آلام المعدة والبلعوم كما تستخدم في علاج التئام الجروح.

وهي شجرة شديدة الاحتمال للجفاف وتكتفي بمقدار هطول سنوي يتدنى إلى ٤٠ ملليمترًا، وتقبل هطولاً يصل إلى ١٢٠٠ ملليمترًا، وتحتمل فترات جفاف تتراوح بين شهر واحد واثني عشر شهراً، كما أنها تنمو فوق الكثبان الرملية والأسطح الصخرية وفي قيعان الأودية الطينية.

٢- زراعة العديد من المحاصيل الزراعية التي تناسب المناطق الجافة، وقد تم اقتراح الأنواع النباتية المختارة للزراعة وفقاً لمجموعة من المعايير تمثلت في:

- أن تكون من الأنواع النباتية المستوطنة بمنطقة وادي العلاقي.
- أن تكون من أنواع النباتات المتعددة الفوائد.
- أن تكون الأنواع النباتية ذات القيمة الاقتصادية لدى السكان المحليين من البدو.
- أن تكون من الأنواع النباتية التي تغطي انخفاض موارد الأعلاف لدى السكان المحليين من البدو.

وبناءً على تلك المعايير يمكننا ذكر أهم الأنواع النباتية التي تجود زراعتها

بمنطقة محمية وادي العلاقي:

\* **الهجليج المصري أو الالوب (Balanites aegyptiaca):**

وهو من الأنواع الأصلية المنتشرة في السودان والصحراء الشرقية في مصر وهو نبات له قدرة عالية على مواجهة العديد من الظواهر الطبيعية والظروف المناخية المرتبطة بالمنطقة، وتستخدم الشجرة للأغذية والأعلاف (Elseed et al.2002,p845)

كشجرة زراعة حراجية<sup>(4)</sup> ولها مجموعة واسعة من الاستخدامات الطبية، إذ تحتوي نواة البذور على كمية عالية من الزيت والبروتين تختلف باختلاف المصادر يتراوح محتوى الزيت من ٥٠٪ إلى ٢٠٪، بينما يتراوح البروتين من ٣٧٪ إلى ٢٧٪ (Elfeel, 2010, p170)، الزيت يشبه إلى حد كبير زيوت السمسم والبقول السوداني من حيث النوعية والكمية ولا توجد له مخاوف خطيرة تتعلق بالسلامة (Abu-Al-Futuh, 1983. p).

#### \* أشجار السدر (*Frangula alnus & Rhamnus spina-christi*):

هي شجرة دائمة الخضرة، تنمو بشكل طبيعي في المناطق القاحلة وشبه القاحلة ويعتبر هذا النوع من الأشجار مهمًا من الناحية البيئية والاقتصادية لتحمله للجفاف والملوحة، إلى جانب القيمة العالية للمنتجات غير الخشبية وخاصة الثمار (Weingers, 1994. p.p505-507)، فهي صالحة للأكل وتستخدم لعلاج ضعف الشهية والهضم. كما إنها منشط طاقة مغذي يمنع ويعالج الإرهاق العصبي، وانخفاض الطاقة، والضعف ويساعد الأفراد الذين يعانون من سوء التغذية على النمو بشكل أقوى.

#### \* الحناء (*Lawsonia inermis*):

تزرع كنبات للزينة وتنمو الحناء بشكل أفضل في المناطق القاحلة الاستوائية وتنتج أعلى محتوى من الصبغة في درجة حرارة تتراوح بين ٣٥-٤٥ درجة مئوية، وقد استخدمت الحناء منذ العصر البرونزي لصبغ الجلد والشعر والأظافر والجلود والحريير والصوف، كما تم إدراجها في النصوص الطبية، فهي تعمل كمضاد للفطريات (Bosoglu, et al., 1998. p.p 83-84) وكمادة حافظة للجلد والقماش والأزهار تستخدم

<sup>(4)</sup> الزراعة الحراجية هي زراعة كل من الأشجار والمحاصيل الزراعية / البستانية على نفس قطعة الأرض. وهي مصممة لتوفير منتجات الأشجار ومنتجات المحاصيل الأخرى وفي الوقت نفسه حماية الموارد الاقتصادية والبيئية والبشرية والطبيعية والحفاظ عليها وتنويعها (Hoda. A., 2012. p5).

لصنع العطور منذ العصور القديمة، وقد استخدمها البدو المحليين في العديد من الأغراض المختلفة بمجتمعهم.

### \* الدوم (Hyphaene thebaica):

هو نوع نباتي يتبع جنس الدوم، ينمو في صعيد مصر والسودان ثماره صلبة جداً في حجم التفاحة تقريباً، ويعد (Palmae) هو الأكثر شيوعاً في الزراعة وأكثرها إنتاجاً، تم إدراجه كواحد من النباتات المفيدة في العالم (Nwosu, et al., 2008). (p.p4576-4580)، فقد استخدمت جذور الدوم في علاج داء البلهارسيا، في حين أظهر راتنج الشجرة<sup>(٥)</sup> خصائص مدر للبول ويستخدم كذلك ضد لدغات الحيوانات، أما فاكهة نخيل دوم صالحة للأكل وهي معروفة باسم خبز الزنجبيل، ونخلة الدوم متسامحة مع ظروف الحرارة والجفاف ولها قيمة اقتصادية والطبية.

### \* زراعة وإثراء النخيل:

مشروع استزراع فسائل من الأصناف الجيدة من النخيل والتي تمتاز به محافظة أسوان بشكل عام مثل (الملكابي، والبرتمودا، والجونديله، والسكوتي، والعينات، والشامية)، وهي من الأشجار المحبة للحرارة، وتحتاج لصيف حار وجاف خلال معظم أوقات فصل النمو كي تنمو وتثمر جيداً، كما أنها من أكثر أشجار الفاكهة حاجة لضوء الشمس المباشر، وتحتاج النخلة الى حوالي ١٨٥ يوماً يكون الجو فيها مشمساً والضوء ساطعاً والرطوبة الجوية منخفضة، كما أنها تنمو في مختلف أنواع التربات، لكنها تفضل التربة الخصبة العميقة التي تحوي على نسبة من الرمل أكثر من ٧٥٪، كما أنها تتحمل الاملاح الضارة في التربة حتى ١٠ ميليموز/سم، فالنخيل بصورة عامة متحمل

(٥) الزائنج (الصمغ): هو إفراز عضوي يحوي المواد الهيدروكربونية من النبات التي تكون قيمتها كبيرة في السوق لمكوناتها الكيميائية واستخداماتها، مثل الورنيش والصمغ، وبوصفها مصدرًا هامًا للمواد الخام وللتكيب العضوي، والبخور والعطور.

لظروف كل من جفاف التربة وملوحتها وقلوبتها (فيصل وآخرون، ٢٠٠٧، ص ٣٥٩-٣٦١).

### \* الذرة الرفيعة كعلف للحيوان:

تعد الذرة الرفيعة من المحاصيل الزراعية الأكثر شيوعًا في العالم ويمكن استخدامها كغذاء للسكان وكعلف للماشية بالمحمية إذ تلائم زراعتها الظروف البيئية في وادي العلاقي فهي:

- محصول متعدد الاستخدامات ويلعب دورًا مهمًا كمحصول للأمن الغذائي خاصة في الأراضي شبه القاحلة، يمكن استخدام كل جزء من النبات كغذاء وعلف وخشب وقود. الأجزاء النباتية من الأوراق والساق تستخدم لتغذية ماشية الأغنام والماعز بسبب قابليتها العالية للهضم والاستساغة والقيمة الغذائية في حين تستخدم البذور لإطعام الطيور الداجنة، كما يتم استخدام النوى المجففة الخالية من البذور في بعض الأحيان كخشب وقود بديل، فهي تنتج كمية متساوية من الحرارة للخشب مع القليل من الدخان وبدون غازات ورماد خطير. يستخدم البدو دقيق الذرة الممزوج بدقيق القمح لصنع خبزهم التقليدي.

- تتكيف مع مجموعة واسعة من الظروف البيئية خاص الجفاف، حيث تفرز الأوراق مادة شمعية تغلق من خلالها المسام للاحتفاظ بأكبر قدر من المياه في ظل ظروف الجفاف السائدة بالمنطقة، وهذا ما يجعلها قادرة على إنتاج غلات كبيرة في ظل ظروف غير مواتية لمعظم الحبوب الأخرى.

- يمكن زراعتها بنجاح على مجموعة واسعة من أنواع التربة ولكنها مناسبة في الغالب للتربة في العلاقي التي تتميز بكونها رملية خفيفة وفقيرة في المغذيات ويمكن أن تنتج الحبوب في التربة حيث تفشل العديد من المحاصيل الأخرى.

• البذرة الواحدة لبذور الذرة الرفيعة يمكن أن تحصل على أكثر من حصاد واحد وإنتاجية جيدة.

### \* الفول السوداني كعلف للحيوان:

يُعرف الفول السوداني أيضًا على نطاق واسع باسم المكسرات المطحونة، يعد الفول السوداني من بين المحاصيل التي يوصي بزراعتها في منطقة وادي العلاقي، إذ تلائم زراعته الظروف البيئية في المنطقة فهو من المحاصيل التي تتحمل الجفاف ودرجات الحرارة العالية، حيث تعد درجة الحرارة هي العامل المحدد الرئيسي لإنتاجه إذ يحتاج إلى ٥٠ درجة فهرنهايت كحد أدنى للنمو والتطور السليم. ولن يصل محصول الفول السوداني إلى النضج الأمثل في المناطق ذات الوحدات الحرارية الأقل خلال موسم النمو، كما يحتاج محصول الفول السوداني إلى تربة ذات لون فاتح، خفيفة مع تصريف جيد، وكميات منخفضة بشكل معتدل من المواد العضوية، كل هذه الأمور تنطبق بشكل كبير على معظم التربات بوادي العلاقي.

ويمكن للبدو الاستفادة من جميع أجزاء الفول السوداني في أغراض متعددة فالبذور عالية الطاقة تستخدم في التغذية إذ تحتوي على ٢٥ إلى ٣٢٪ بروتين و ٤٢ إلى ٥٢٪ زيت، كما تستخدم الأجزاء النباتية والقرون أو الأصناف كأنواع عالية من الألياف الخشنة في علف ماشيتهم (Hoda., 2012.p13).

### (ب) المشروعات المقترحة في مجال السياحة:

- ١- إقامة قرية سياحية شمال خور العلاقي تقوم على سياحة مشاهدة الطيور وصيد الأسماك والسفاري، والسياحة البيئية، وسياحة المخيمات.
- ٢- إقامة قرية سياحية بأمان للسفاري ومشاهدة الأنواع المختلفة من الطيور.
- ٣- إقامة مركز سياحي لسياحة السفاري والمخيمات والجولف ومشاهدة الطيور.



٤- إنشاء حديقة وطنية على أساس حديقة الحيوان المفتوحة.

### (ج) المشروعات المقترحة في مجال الصناعة والتعدين:

- ١- مشروع استغلال وتصنيع الرخام والجرانيت بمناطق أم شكايت وأم شلمان دنيهة القليب.
- ٢- إنشاء مصنع لتركيز خام الحديد وصناعة كتل الحديد بالقرب وادي أم عشيرة.
- ٣- إقامة مناجم لتلك بمناطق وادي حيمور، ووادي قليب، ووادي أم عركة.
- ٤- إقامة منجم لاستخراج الإسبستوس من حوض وادي العلاقي.
- ٥- إقامة مصنع للهدايا التذكارية والعاديات السياحية باستغلال أحجار الزينة (الرخام، الجرانيت) والتلك والحجر الجيري.
- ٦- مشروع قطع وتجهيز وتلميع الرخام.
- ٧- مشروع انشاء مصنع للزجاج والبلور والصناعات البصرية مثل النظارات والتليسكوبات بمنطقة أم عشيرة حيث خام الكوارتز النقي والمنتشر في معظم مناطق المحمية.

### (د) المشروعات المقترحة في مجال التنمية العمرانية:

بعد مراعاة الأبعاد البيئية الخاصة بإقامة المجتمعات العمرانية والحفاظ على حرم مناسب بين شواطئ خور العلاقي والمناطق العمرانية يقترح إقامة تجمعات عمرانية مخططة مزودة بشبكات البنية التحتية من مياه وصرف صحي وكهرباء، حيث إنه من شأن هذه التجمعات أن تزيد من فرص التنمية الاقتصادية بهذه المناطق، مع إنشاء البنية التحتية لقرية العلاقي المقامة ومدّها بمحطة لمعالجة المياه والتوصيلية الكهربائية للسد العالي.

**الخاتمة:**

توصلت الدراسة إلى وضع نظام للإدارة البيئية لمنطقة محمية وادي العلاقي يسمح بإدارتها بيئياً من خلال الحفاظ على الموارد البيئية المتاحة بالمحمية وإكثارها واستغلالها استغلالاً أمثلاً من خلال عدة مشروعات مقترحة أهم ما تتميز به هو أنها صديقة للبيئة، وتهدف لتطبيق التنمية البيئية المستدامة بالمحمية.

حيث تم إجراء فهرس الحساسية البيئية لمنطقة المحمية باستخدام ستة معايير رئيسية وخمسة عشر معياراً فرعياً، وقد نتج عن تطبيق هذا الفهرس تقسيم منطقة المحمية إلى خمس فئات هي: مناطق الحماية التامة التي تمثلت في منطقتي قلب المحمية حول خور العلاقي ووادي ايقات، ومناطق الحماية المحدودة التي توزعت حول مناطق الحماية التامة السابقة وبمنطقة الانتقال بوسط المحمية حول المجرى الرئيسي لوادي العلاقي، ومناطق التنمية المحظورة ومناطق التنمية المقيدة التي توزعت حول مناطق الحماية المحدودة السابقة بمنطقة الانتقال بوسط المحمية، ومناطق التطوير غير المقيدة التي جاءت في المناطق الهامشية خارج منطقتي القلب والانتقال.

ثم تم إجراء تحليل للملائمة البيئية للمواقع لتوطين الأنشطة التنموية المختلفة بالمحمية وقد جاءت أكثر المناطق ملائمة لأغلب تلك الأنشطة المنطقة الواقعة شمال منطقة قلب المحمية بالقرب من خور العلاقي.

وبناء على نتائج فهرس الحساسية البيئية وتحليل الملائمة البيئية للمواقع فقد أوصت الدراسة باقتراح إقامة عدد من المشروعات التنموية الصديقة للبيئة التي تكفل تحقيق التنمية المستدامة للموارد البيئية بالمحمية مثل: استزراع وإعادة تأهيل بعض النباتات الطبية والعطرية التي تشتهر بها المنطقة إضافة للنخيل والذرة الرفيعة والفول السوداني، مع إقامة إضافة لمشروعات إقامة قرى ومراكز سياحية وحدائق صديقة للبيئة، إضافة لإقامة مشروعات لاستغلال الخامات المعدنية والمحجرية التي تشتهر بها المنطقة إضافة لإنشاء مصنع للزجاج البلور والصناعات البصرية، إضافة إلى إقامة بعض التجمعات العمرانية المخططة والصديقة للبيئة، وقد تم تحديد المواقع المقترحة لكل من هذه المشروعات وفقاً لمخرجات نظام الإدارة البيئية للمحمية.

## الملاحق

ملحق (١) أنواع النباتات البرية المفيدة بوادي العلاقي واستخدامها المحتمل والفعلي من قبل البدو المحليين

| قيمة الأهمية الكلية | الاستخدامات    |     |            |              |       |         |                 | النوع                          |
|---------------------|----------------|-----|------------|--------------|-------|---------|-----------------|--------------------------------|
|                     | استخدامات أخرى | فحم | حطب الوقود | طعام الإنسان | الرعي | الأخشاب | الاستخدام الطبي |                                |
| ٣٥                  | -              | ٦   | ٦          | -            | ٨     | -       | -               | Abutilon pannosum              |
| ٦٤                  | ٦              | ٦   | -          | ٦            | ٦     | ٦       | ٦               | Acacia ehrenbergiana           |
| ٨٠                  | ٦              | ٨   | ٨          | -            | ٨     | ٨       | ٧               | Acacia nilotica                |
| ٨٦                  | ٦              | ٨   | ٨          | -            | ٨     | ٧       | ٧               | Acacia raddiana                |
| ١٧                  | -              | -   | -          | -            | ٥     | -       | ٥               | Acacia tortilis                |
| ٧                   | -              | -   | -          | ٤            | -     | -       | -               | Aerva javanica                 |
| ٤٤                  | -              | -   | ٦          | ٦            | ٧     | -       | ٦               | Aizoon canariense              |
| ٧                   | -              | -   | -          | -            | -     | -       | ٤               | Alhagi graecorum               |
| ٩                   | -              | -   | -          | -            | ٥     | -       | -               | Amaranthus graecizans subs     |
| ١١                  | -              | -   | -          | -            | ٦     | -       | -               | proximus Aristida adscensionis |
| ١١                  | -              | -   | -          | -            | ٦     | -       | -               | Aristida funiculata            |
| ١١                  | -              | -   | -          | -            | ٦     | -       | -               | Amebia hispidissima            |
| ١٩                  | -              | -   | -          | -            | ٧     | -       | ٤               | Asphodelus tenuifolius         |
| ١٧                  | -              | -   | -          | ٥            | -     | -       | ٥               | Astragalus eremophilus         |
| ١١                  | -              | -   | -          | -            | ٦     | -       | -               | Astragalus vogelii             |
| ١١                  | -              | -   | -          | -            | ٦     | -       | -               | Balanites aegyptiaca           |
| ٩٤                  | ٨              | ٦   | ٨          | ٨            | ٧     | ٨       | ٨               | Boerhavia coccinea             |
| ٧                   | -              | -   | -          | -            | -     | -       | ٤               | Calotropis procera             |
| ٣٧                  | ٧              | -   | ٧          | -            | -     | -       | ٧               | Capparis decidua               |
| ٣٢                  | -              | -   | ٦          | ٥            | -     | -       | ٧               | Cassia italica                 |
| ٢٣                  | -              | -   | ٦          | -            | -     | -       | ٧               | Caylusea hexagyna              |
| ١١                  | -              | -   | -          | -            | ٦     | -       | -               | Citrullus colocynthis          |
| ١٤                  | -              | -   | -          | -            | -     | -       | ٨               | Cistanche phelypaea            |
| ١٤                  | -              | -   | -          | ٤            | -     | -       | ٤               | Chenopodium murale             |
| ٧                   | -              | -   | -          | -            | ٤     | -       | -               | Chrozophora obliqua            |
| ١١                  | ٦              | -   | -          | -            | -     | -       | -               | Cleome amblyocarpa             |
| ١١                  | -              | -   | -          | -            | -     | -       | ٦               | Cleome droserifolia            |
| ١٤                  | -              | -   | -          | -            | -     | -       | ٨               | Cocculus pendulus              |
| ٢٧                  | -              | -   | ٥          | ٥            | -     | -       | ٥               | Convolvulus prostratus         |
| ٧                   | -              | -   | -          | -            | -     | -       | ٤               | Cornulaca monacantha           |
| ٩                   | -              | -   | -          | -            | -     | -       | ٥               | Cotula cineria                 |
| ٢٨                  | ٥              | -   | -          | -            | ٦     | -       | ٥               | Crypsis schoenoides            |
| ١١                  | -              | -   | -          | -            | ٦     | -       | -               | Crotalaria aegyptiaca          |
| ١٧                  | -              | -   | -          | -            | ٥     | -       | ٥               | Cucumis prophetarum            |
| ١٢                  | -              | -   | -          | -            | -     | -       | ٧               | Cymbopogon proximus            |
| ٣٦                  | -              | -   | -          | ٧            | ٦     | -       | ٧               | Cynodon dactylon               |
| ٢١                  | -              | -   | -          | -            | ٦     | -       | ٦               | Cyperus pygmaeus               |
| ٩                   | -              | -   | -          | ٥            | -     | -       | -               | Dipterygium glaucum            |
| ٩                   | -              | -   | ٥          | -            | -     | -       | -               | Dichanthium foevulatum         |
| ٩                   | -              | -   | -          | ٥            | -     | -       | -               | Eragrostis aegyptiaca          |
| ١١                  | -              | -   | -          | ٦            | -     | -       | -               | Eragrostis ciliaris            |
| ١١                  | -              | -   | -          | -            | ٦     | -       | -               | Euphorbia granulata            |
| ٧                   | -              | -   | -          | -            | -     | -       | ٤               | Amebia hispidissima            |

Source: Belal, A. E., B. Leith, J. Solway And I. Springuel., 1998, p87.

ملحق (٢) قائمة بأهم الطيور التي سجلت بوادي العلاقي في الفترة من (٢٠٠٣-٢٠٠٤م)

| الاسم اللاتيني                            | الاسم الإنجليزي                 |
|---|---------------------------------|
| <i>Ciconia Ciconia</i>                    | White Stork                     |
| <i>Ciconia nigra</i>                      | Black stork                     |
| <i>Oenanthe leucopyga</i>                 | White crowned Black Wheatear    |
| <i>Neophron percnopterus percnopterus</i> | Egyptian Vulture                |
| <i>Milvus migrans aegyptica</i>           | Black kite                      |
| <i>Ardea cinera</i>                       | Gray Heron                      |
| <i>Ardea gazetta (Egretta gazetta)</i>    | Little Egret                    |
| <i>Phoenicopterus rubur roseus</i>        | Greater Flamingo-Rosey Flamingo |
| <i>P andion haliaetus haliaetus</i>       | Osprey                          |
| <i>Pterocles senegallus</i>               | Crowned Sandgrouse              |
| <i>Sylvia( Phylloscopus) collybita</i>    | Chiffchaff- Western form        |
| <i>Hoplopterus spines us</i>              | Spur-Winged Plover              |
| <i>Anas(Alopochen) aegyptiacus</i>        | Egyptian Goose                  |
| <i>Anas querquedula</i>                   | Gerganey                        |
| <i>Oenanthe oenanthe</i>                  | Wheatear                        |
| <i>Himantopus Himantopus</i>              | Black-Winged Stilt              |
| <i>Tringa sp</i>                          | Redshank                        |
| <i>Galerida cristata</i>                  | Crested lark                    |
| <i>Pelecannus onocrotalus</i>             | White pelican                   |
| <i>Ardea alba</i>                         | Great White Egret               |
| <i>Larus sp</i>                           | Gull                            |
| <i>Calidris alba</i>                      | Sandering                       |
| <i>Passer domesticus</i>                  | House Sparrow                   |
| <i>Falco tinnunculus</i>                  | Kestrel                         |
| <i>Hirundo obsolerta</i>                  | Rock Martin                     |

المصدر: جهاز شؤون البيئة بجنوب الصعيد بمدينة أسوان، فرع قطاع حماية البيئة الطبيعية (المحميات الطبيعية بأسوان).

### ملحق (٣) الشروط والمقومات المقترحة لتحليل درجات ملائمة المواقع المتاحة بالمنطقة

#### للأنشطة التنموية المقترحة وأوزانها النسبية

| النشاط          | الشروط والمقومات   | الكود    | الوزن النسبي % | كيفية تطبيق الشرط في الأرك في الموديل  | المتطلبات  |
|-----------------|--|----------|----------------|--|--|
| الزراعة<br>agri | مدى وجود مصادر مياه دائمة ومدى كفاءتها للزراعة (من حيث الكمية ونوعيتها. وصلاحيتها) | Agri1_35 | ٣٥             | عمل BUFFER حول شواطئ البحيرة بواقع ٢٠٠ م عمل BUFFER حول مواقع الآبار بواقع ٢٠٠ م | شيب فايل للبحيرة. شيب فايل للآبار ذات المياه الصالحة للزراعة.  |
|                 | مدى وجود تربة صالحة للزراعة  | Agri2_25 | ٢٥             | اختيار الطبقة مباشرة   | شيب فايل بمناطق التربات الصالحة للزراعة وذات الجدارة الانتاجية |
|                 | استواء السطح (علاقة الانحدار بالصلاحية للزراعة)                                    | Agri3_15 | ١٥             | اختيار الطبقة مباشرة   | شيب فايل للمناطق ذات معدل انحدار أقل من ٢٥%                    |
|                 | مستوى سطح الأرض  | Agri4_10 | ١٠             | اختيار الطبقة مباشرة   | شيب فايل للمناطق في مستوى ١٨٠-٢٥٠ م                            |
|                 | مدى القرب من الطرق والمواصلات  | Agri5_5  | ٥              | عمل BUFFER حول الطرق بواقع ١٠٠٠ م  | شيب فايل للطرق والمدقات بالمنطقة                               |
|                 | مدى القرب من السوق   | Agri6_5  | ٥              | عمل BUFFER حول الأسواق بواقع ١٠٠٠ م  | شيب فايل للأسواق بالمنطقة                                      |
|                 | مدى توافر الأيدي العاملة (الموارد البشرية)   | Agri7_5  | ٥              | -  | -  |
| العمران<br>Set  | مدى صلاحية التربة للتأسيس (نوع التربة)   | Set1_5   | ٥              | تحديد التربات الصالحة للتأسيس  | شيب فايل لأنواع التربات بالمنطقة                               |
|                 | عمق المياه تحت سطحية (الماء الجوفي)  | Set2_5   | ٥              | اختيار الطبقة مباشرة   | شيب فايل لأعماق المياه الجوفية غير القريبة من الأرض            |
|                 | مدى استواء السطح (الميل والانحدارات)   | Set3_5   | ٥              | اختيار الطبقة مباشرة   | شيب فايل للمناطق ذات معدل انحدار أقل من ٢٥%                    |
|                 | ابتعاد أقدام الهضاب عن المناطق   | Set4_5   | ٥              | اختيار الطبقة مباشرة   | شيب فايل للمناطق ما بين شاطئ البحيرة وتحت ارتفاع ٢٥٠ م         |

| النشاط         | الشروط والمقومات  | الكود    | الوزن النسبي % | كيفية تطبيق الشرط في الأرك في الموديل  | المتطلبات   |
|----------------|---|----------|----------------|--|---|
|                | كثافة الغطاء النباتي (الأهمية البنينة للمنطقة)  | Set5_5   | ٥              | استبعاد الطبقة مباشرة  | شيب فايل للمناطق ذات الكثافات النباتية الطبيعية العالية                 |
|                | مدى القرب من المدن الرئيسية   | Set6_25  | ٢٥             | عمل BUFFER حول المدن والقرى الموجودة بواقع ٢٠٠ م   | شيب فايل للمدن والقرى الموجودة بالمنطقة                                 |
|                | مدى القرب من الطرق والمواصلات   | Set7_20  | ٢٠             | عمل BUFFER حول الطرق بواقع ٢٠٠ م   | شيب فايل للطرق والمدقات بالمنطقة  |
|                | مدى القرب من مناطق الخدمات والمرافق (خطوط الكهرباء مثلاً)   | Set8_15  | ١٥             | عمل BUFFER حول خطوط الكهرباء بواقع ٢٠٠ م   | شيب فايل لخطوط الكهرباء بالمنطقة  |
|                | مدى البعد عن مصادر التلوث المختلفة بالمنطقة   | Set9_5   | ٥              | عمل BUFFER حول مناطق التلوث بواقع ٥٠٠ م  | شيب فايل لمواقع التلوث ومنها مصنع الأسمت ومناطق المحاجر والمناجم        |
|                | مدى القرب من البحيرة  | Set10_10 | ١٠             | عمل BUFFER حول البحيرة بواقع ٢٠٠ م   | شيب فايل للبحيرة  |
| السياحة<br>Tou | مدى القرب من خدمات البنية الأساسية (مياه شرب- طاقة- التخلص من الفضلات، فنادق، موتيلات)  | Tou1_35  | ٣٥             | عمل BUFFER حول المدن الحالية التي تتوفر بها خدمات البنى التحتية بواقع ٢٠٠ م                  | شيب فايل للمدن الحالية التي تتوفر بها خدمات البنى التحتية وخاصة الفنادق |
|                | مدى القرب من الطرق والمواصلات   | Tou2_15  | ١٥             | عمل BUFFER حول الطرق بواقع ٢٠٠ م   | شيب فايل للطرق والمدقات بالمنطقة  |
|                | مدى توافر عوامل الجذب السياحي الطبيعية وبشرية (كالمناظر الطبيعية ومناطق الشواطئ الرملية محميات طبيعية- المزارات الثقافية من معابد وقصور وغيرها) | Tou3_50  | ٥٠             | عمل BUFFER حول المعابد ومناطق الكثبان الرملية ومناطق مشاهدة الطيور وشواطئ البحيرة بواقع ٥٠ م | شيب فايل للمناطق السياحية بالمنطقة                                      |
|                | مدى القرب من مناطق المناجم والمحاجر   | Minn1_40 | ٤٠             | عمل BUFFER حول المحاجر والمناجم بواقع ٥٠ م   | شيب فايل للمحاجر والمناجم   |

| النشاط    | الشروط والمقومات                           | الكود    | الوزن النسبي % | كيفية تطبيق الشرط في الأرك في الموديل              | المتطلبات                              |
|-----------|--|----------|----------------|--|--|
|           | مدى القرب من الطرق ووسائل النقل والمواصلات | Minn2_20 | ٢٠             | عمل BUFFER حول الطرق بواقع ٢٠٠ م                   | شيب فايل للطرق والمدقات بالمنطقة       |
|           | مدى القرب من الأسواق الرئيسية بالمنطقة     | Minn3_15 | ١٥             | عمل BUFFER حول الأسواق بواقع ١٠٠٠ م                | شيب فايل للأسواق بالمنطقة              |
|           | مدى توفر الخام                             | Minn4_25 | ٢٥             | عمل BUFFER حول مناطق الخامات المعدنية بواقع ١٠٠٠ م | شيب فايل لمناطق توزيع الخامات المعدنية |
| صناعة ind | القرب من مناطق تواجد الخامات               | Ind1_40  | ٤٠             | عمل BUFFER حول المحاجر والمناجم بواقع ٥٠٠ م        | شيب فايل للمحاجر والمناجم              |
|           | مدى القرب من الطرق ووسائل النقل والمواصلات | Ind2_10  | ١٠             | عمل BUFFER حول الطرق بواقع ٥٠٠ م                   | شيب فايل للطرق والمدقات بالمنطقة       |
|           | مدى القرب من الأسواق الرئيسية بالمنطقة     | Ind3_10  | ١٠             | عمل BUFFER حول الأسواق بواقع ١٠٠٠ م                | شيب فايل للأسواق بالمنطقة              |
|           | مدى البعد عن مراكز العمران الحالية         | Ind4_20  | ٢٠             | عمل BUFFER حول مناطق العمران الحالية بواقع ١٠٠٠ م  | شيب فايل لمناطق العمران الحالية        |
|           | مدى البعد عن شواطئ البحيرة                 | Ind5_20  | ٢٠             | عمل BUFFER حول شواطئ البحيرة بواقع ١٠٠٠ م          | شيب فايل لشواطئ البحيرة                |

المصدر: اعداد الباحثان.

## المصادر والمراجع

### أولاً: المصادر:

١. الهيئة العامة للأرصاد الجوية المصرية (٢٠٠٢)، محطة الأرصاد الجوية بأسوان، بيانات غير منشورة عن مناخ أسوان للفترة (١٩٦٠-٢٠٠٠م).
٢. جهاز شئون البيئة بجنوب الصعيد (٢٠١٣م) فرع قطاع حماية البيئة الطبيعية (المحميات الطبيعية بأسوان)، بيانات غير منشورة عن أنواع الطيور بمنطقة وادي العلاقي، أسوان.
٣. غنيم، صفاء أحمد حسين (٢٠٠٢) التنمية المتواصلة للبحيرات الساحلية المصرية "صياغة منهج للتخطيط البيئي بتوظيف تقنيات الاستشعار عن بعد ونظم المعلومات الجغرافية"، رسالة ماجستير غير منشورة، كلية التخطيط الإقليمي والعمران، قسم التخطيط، جامعة القاهرة.
٤. وزارة الموارد المائية والري (إبريل ٢٠٠٤) المركز القومي لبحوث المياه، معهد بحوث صيانة القنوات المائية، تقرير فني عن حصر وتصنيف الحشائش المائية المختلفة باستخدام الاستشعار عن بعد ونظم المعلومات الجغرافية ببحيرة ناصر (خور العلاقي)، القاهرة.
5. FAO/IIASA/ISRIC/ISSCAS/JRC. (2012), Harmonized World Soil Database (version 1.2). FAO. Rome. Italy and IIASA. Laxenburg. Austria.

### ثانياً: المراجع:

#### (أ) المراجع العربية:

٦. أحمد، محمد على (، ٢٠٠٧) المحميات الطبيعية في مصر، مكتبة الأسرة.



٧. بسيوني، محمد إبراهيم، وجلبرت، فرانسيس، زلط، سامي (٢٠١٠)، الثدييات المصرية: أطلس - القائمة الحمراء - الحماية، مطبعة الكلمة، الجيزة، جمهورية مصر العربية.
٨. رياض، محمد، عبد الرسول، كوثر (٢٠١٠)، رحلة في زمان النوبة "دراسة للنوبة القديمة ومؤشرات التنمية المستقبلية"، مؤسسة هنداوي للتعليم والثقافة، الطبعة الثانية.
٩. صالح، أحمد سالم (١٩٧٩) بحيرة السد العالي "دراسة في الجغرافيا الطبيعية"، رسالة ماجستير غير منشورة، قسم الجغرافيا، كلية الآداب، جامعة عين شمس.
١٠. فايد وآخرون، يوسف عبد المجيد (١٩٩٤)، مناخ مصر، دار النهضة العربية، القاهرة.
١١. فيصل، حامد وعماد العيسى ومحمد بطحة (٢٠٠٧)، انتاج الفاكهة، بدون دار نشر.

#### (ب) المراجع الأجنبية:

12. Abu-Al-Futuh, I. (1983). *Balanites aegyptiaca*: An Unutilized raw material potential ready for agroindustrial exploitation. UNIDO Document no. 12419 project TF/INT/77/021. UNIDO of the United Nations.
13. Belal, A. E, B. Leith, J. Solway and I. Springuel, (August,1998) Final report Environmental Valuation and Management of plants in Wadi Allaqi, Egypt, international Development Research center (IDRC) Canada.
14. Bosoglu, A.; Birdane, F. and Solmaz, H. (1998). "The effect of Henna (*Lawsonia inermis*) paste in ringworm in calves". *Indian Veterinary Journal* 75 (1): 83–84.
15. Elfeel, A. (2010) . Variability in *Balanites aegyptiaca* var. *aegyptiaca* seed kernel oil, protein and minerals contents between

- and within locations. *Agric. Biol. J. North Am.*, (ABJNA), 1(2): 170-174.
16. Elseed, A.; Amin, A.; Khadiga, A.; Ali, A.; Sekene, A.; Hishinum, M. and Hamana, K. (2002). Nutritive evaluation of some fodder tree species during the dry season in Central Sudan. *Asian-Aust. J. Anim. Sci.*, 15(6): 844-850.
17. Helmy, M. (2000), Lake Nasser, Publication of National Biodiversity unit, No. 11.
18. Hjort af Ornäs, A and Dahl G. (1991). *Responsible Man: the Atmaan Beja of North- Eastern Sudan*. Uppsala University Press.
19. Hoda A. Yacoub. (2012) *Agropastoralism as Strategy for Sustainable Conservation and Livelihood in Wadi Allaqi Biosphere Reserve, South Eastern Desert, Egypt*. "Final Report Submitted to The Rufford Small Grants Foundation".
20. Irina Springuel, and M. sheded, and K. J. Murphy. (1997) *The plant biodiversity of the Wadi Allaqi Biosphere Reserve (Egypt): impact of Lake Nasser on a desert wadi ecosystem*. *Biodiversity and Conservation* 6, Pp 1259-1275.
21. Irina Springuel and Ahmed Belal. (May 2003) *Report A case study on Ecotourism in the Wadi Allaqi Biosphere Reserve, UNESCO-Cousteau Ecotechnie Chair on Environment and Sustainable Development at the Unit of Environmental Studies and Development (UESD), South Valley University*.
22. Mekki H. A. H. (2009), *Population Profile of Wadi Al-Alaqui Biosphere Reserve in Aswan Governorate, A Research Paper Submitted in Partial Fulfillment of the Requirements for the General Diploma in Demography, The Demographic Center, Cairo*.
23. Mohamed A. Sh. El Sabri and Hesham A. Ezzeldin. (2019), *Reconnaissance Study On Hydrology And Hydrochemistry Of Wadi El Allaqi, South Eastern Desert, Egypt*. *Journal Of The Sedimentological Society Of Egypt*. Vol. 21, P-P.171-187.

24. Mohamed, A.S. L. Mekki, A.M. and Briggs J. (1991) The Social and Demographic Structure of Wadi Allagi. Allaqi Project working Papers, No. 16. University of Glasgow and Faculty of Science in Aswan, Assiut University.
25. Mortada El Aref, Yasser Abd El-Rahman, Basem Zoheir, Adel Surour, Hassan M. Helmy, Amr Abdelnasser, Ahmed Hassan Ahmed, and Mohamed El-Ahmadi Ibrahim; Mineral Resources in Egypt (I): Metallic Ores, chapter 14 in: Z. Hamimi et al. (eds.), The Geology of Egypt, Regional Geology Reviews, Springer Nature Switzerland AG 2020, pp.521-587.
26. Nwosu, F.; Dosumu, O. and Okocha, J. (2008). The potential of Terminalia catappa (Almond) and Hyphaene thebaica (Doom Palm) Fruits as Raw Materials for Livestock Feed. African Journal of Biotechnology. Vol. 7 (24), Pp. 4576-4580.
27. Weingers, K. and Schick, H. (1994). Dodecaacetyl prodelphinidin B3 from the dried leaves of Ziziphus spina christi. Phytochemistry, v.38, p.505-507, 1994.

ثالثاً: مواقع الشبكة العنكبوتية:

- <https://www.hisour.com/ar/wildlife-tourism-38853>.

# Environmental management of Wadi Al-Allaqi Reserve using geographic information systems and remote sensing applications

**Dr. Safaa Mohamed Malik Hammady**

Lecturer of Environmental Geography and GIS & RS, Department of Geography and Geographical Information Systems, Faculty of Arts, South Valley University

**Dr. Tarek Mohamed Abou elfadl Ibrahim**

Lecturer of Physical Geography and GIS & RS, Department of Geography and Geographical Information Systems, Faculty of Arts, South Valley University

## **Abstract:**

The purpose of this study is to explain one of the important applications of some modern geographic techniques (Geographic information systems and remote sensing) in studying the environment of the Wadi Al-Allaqi Biosphere Reserve and establishing an environmental management system for the reserve by identifying its components. The natural characteristics of the reserve (geological formations, surface characteristics, and climate), as well as environmental (living and non-living components), as well as defining management and conservation strategies within the reserve, are defined in three stages: the stage of applying the environmental sensitivity index to the reserve, followed by the stage of formulating and analysing Environmental Site Suitability Analysis. In order to achieve the best definition of the recommended environmentally friendly development projects, the sites available in the reserve for the proposed development activities must be identified.

As a result, this research came to clarify the geographical methodology and the detailed and applied steps to conduct these analyses and apply them, as well as formulate and set relative weights for their standards on one of Egypt's most sensitive and environmentally rich areas, the Wadi Al-Allaqi Biosphere Reserve in Egypt's far south, that environmentally distinguished spot and one of Egypt's most important environmental sites, and one of Egypt's Biosphere reserves.

**Keywords:** Environmental management, Biosphere reserve, Al-Allaqi Valley, Core area, Transition zone, Buffer zone, Management and conservation strategies, Environmental sensitivity index, Environmental Site Suitability Analysis, The utility of ecological thresholds, Environment-friendly development projects, full protection areas, limited protection areas, restricted development areas, Limited development areas, unlimited development areas.