مجلة
مركز البحوث الجغرافية والكارتوجرافية

مجلة علمية محكمة تصدر عن
مركز البحوث الجغرافية والكارتوجرافية
كلية الآداب - جامعة المنوفية

الترقيم الدولي الموحد للطباعة: 2357-0091
الترقيم الدولي الموحد الإلكتروني: 2735-5284

Journal homepage: https://mkgc.journals.ekb.eg/
ISSN: 2357-0091 (Print) 2735-5284 (Online)

مجلة مركز البحوث الجغرافية والكارتوجرافية
بكلية الآداب – جامعة المنوفية
مجلة علمية مُحَكَّمَة

استخدام تقنيات الجيوماتكس ونماذج الارتفاعات الرقمية لدراسة الخصائص الجغرافية الطبيعية بواحة الداخلة، مصر.

إعداد

د/ سامح أنور ابراهيم حمودة

مدرس بقسم الاستشعار عن بعد ونظم المعلومات الجغرافية
بهيئة المواد النووية المصرية

Journal homepage: https://mkgc.journals.ekb.eg/
ISSN: 2357-0091 (Print) 2735-5284 (Online)

Egyptian Knowledge Bank
بنك المعرفة المصري

مجلة مركز البحوث الجغرافية والكارتوجرافية

بكلية الآداب – جامعة المنوفية

مجلة علمية مُحَكَّمَة

هيئة التحرير للمجلة	
أ.د/ لطفي كمال عبده عزاز	رئيس التحرير
أ.د/ إسماعيل يوسف إسماعيل	نائب رئيس التحرير
أ.د/ عادل محمد شاويش	مساعد رئيس التحرير
أ.د/ عبد الله سيدي ولد محمد أبنو	السادة أعضاء هيئة التحرير
د/ سالم خلف بن عبد العزيز	
د/ محمد فتح الله محمد النتيفة	
د/ طوفان سطام حسن البياتي	
د/ سهام بنت صالح سليمان العلولا	
د/ محمود فوزي محمود فرج	
د/ صابر عبد السلام أحمد محمد	
د/ صلاح محمد صلاح دياب	سكرتير التحرير

موقع المجلة علي بنك المعرفة المصرى: https://mkgc.journals.ekb.eg/

الترقيم الدولي الموحد للطباعة: ٢٣٥٧-٠٠٩١
الترقيم الدولي الموحد الإلكتروني: ٢٧٣٥-٥٢٨٤

تتكون هيئة تحكيم إصدارات المجلة من السادة الأساتذة المحكمين من داخل وخارج اللجنة العلمية الدائمة لترقية الأساتذة والأساتذة المساعدين في جميع التخصصات الجغرافية

Journal homepage: https://mkgc.journals.ekb.eg/
ISSN: 2357-0091 (Print) 2735-5284 (Online)

بحث:

استخدام تقنيات الجيوماتكس ونماذج الارتفاعات الرقمية لدراسة الخصائص الجغرافية الطبيعية بواحة الداخلة، مصر.

إعداد

د. سامح أنور ابراهيم حمودة *

* مدرس بقسم الاستشعار عن بعد ونظم المعلومات الجغرافية بهيئة المواد النووية المصرية.

ملخص البحث:

الغرض من هذه الدراسة استخدام التقنيات الحديثة مثل تقنيات الجيوماتكس (نظم المعلومات الجغرافية (GIS) والاستشعار عن بعد (RS) ونظام تحديد المواقع العالمي (GPS)، بالإضافة إلى نماذج الارتفاع الرقمية في إنشاء قاعدة بيانات جغرافية لواحة الداخلة قادرة على دراسة وفحص وتحليل الخصائص الجغرافية الطبيعية لسطح أرضها، للمساهمة في تنميتها، لجعلها عنصرا أساسي من عناصر الدخل القومي، بمساعدة برنامج (GIS) Map Arc ١٠,٨ ونموذج الارتفاع الرقمي (DEM) بدقة ٣٠ مترا، ونظام تحديد المواقع العالمي (GPS)، حيث وضعت تقنيات الجيوماتكس في هذا السياق حلولا جذرية تسهم في دعم متخذي القرار فيما يتعلق بالتخطيط لاستغلال وتنمية كافة الثروات بالواحة بما يحقق الارتقاء بها وتنميتها تنمية مستدامة، وقد ثبت أن برامج تقنيات الجيوماتكس ونماذج الارتفاع الرقمية أكثر فعالية من الطريقة التقليدية، وقد تجلى ذلك من خلال أسلوب العمل المرن والسريع ودقة المعلومات المستخدمة ونتائج التحليل الجغرافي الشامل، وخلصت الدراسة إلي أن التخطيط لتنمية واحة الداخلة، لابد أن لا يتوقف عند استخراج الخامات المعدنيّة والانتفاع بمصادر الطاقة بل لابد أن يمتد إلى التخطيط من أجل تحسين بيئة المجتمع الحالي، وأوصت الدراسة بضرورة تكثيف استخدام تقنيات الجيوماتكس ومصادر البيانات الحديثة في الدراسات المشابهة لما لها من نتائج دقيقة وما توفره من جهد ووقت، وأجراء دراسة مستقبلية مكملة بالاعتماد علي قاعدة المعلومات التي تم التوصل اليها.

الكلمات المفتاحية: الجيوماتكس، الخصائص الطبيعية، نماذج الارتفاعات الرقمية، الداخلة.

Journal homepage: https://mkgc.journals.ekb.eg/
ISSN: 2357-0091 (Print) 2735-5284 (Online)

مقدمة Introduction:

تعد واحة الداخلة او منخفض الداخلة كما يطلق عليها البعض، إقليماً جغرافياً متميزا عن كل من الخارجة والفرافرة المحيطين بها، وتتركز اتجاهات التنمية به على الجوانب الزراعية والتوسع الزراعي لزيادة مصادر الغذاء وعمل تنمية زراعية مستدامة مثلها في ذلك مثل باقي الواحات الرئيسية في الصحراء الغربية المصرية، ولكن بعد تزايد الاهتمام بالانبعاثات الطبيعية للهيب النار والأبخرة من الأرض في منطقة موط بواحة الداخلة خلال السنوات الثلاث الماضية، اصبحت الواحة في بؤرة الضواء من قبل الدولة لفهم واقع واليات التنمية الجارية للمنطقة وما يصاحبها من معادن أو مصادر طاقة، والغايات والمنطلقات التنموية المستهدفة في نماذج التنمية المطلوبة تبنيها لتعكس طموحات هذا المجتمع وإمكانات هذه المنطقة.

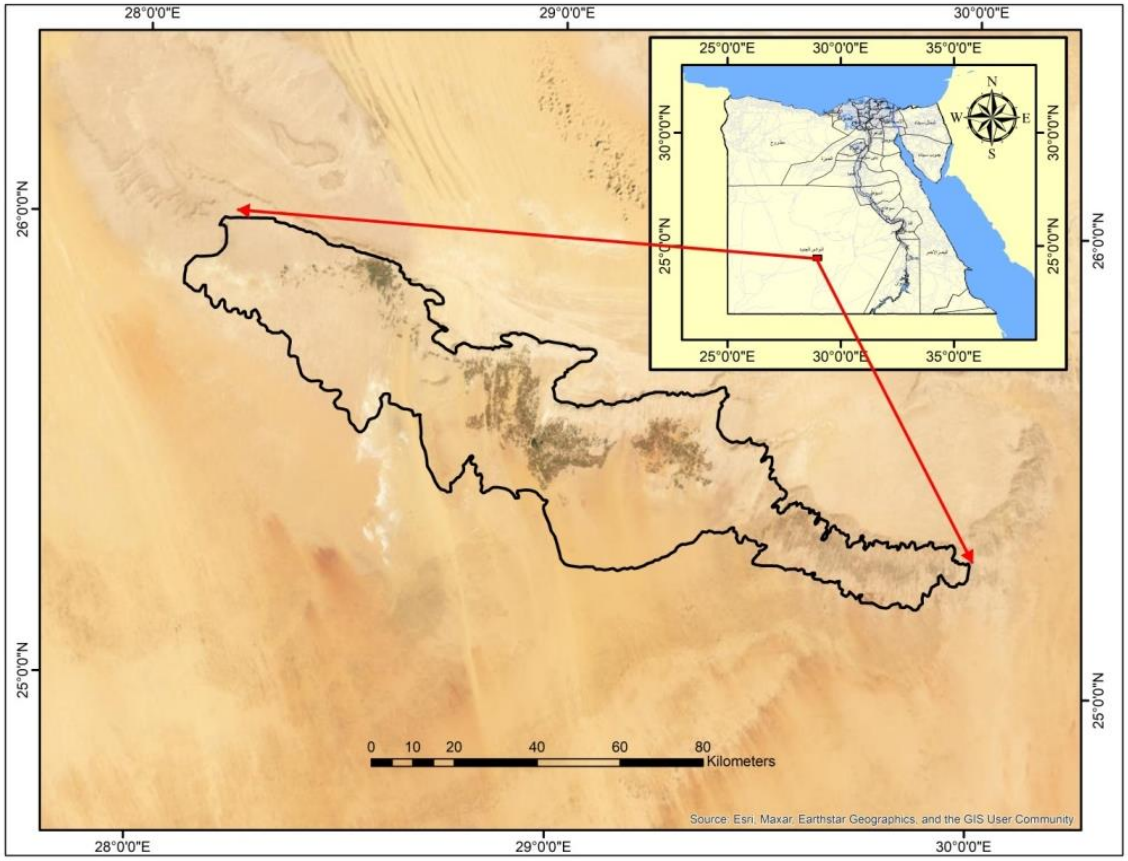
فتمتلك الواحة العديد من المقومات الفريدة من نوعها، والتي تستطيع من خلالها أن تقدم منتجا تنمويا شديد التنوع لا يتوافر في العديد من المناطق الأخرى، ولكي تكون عمليات استغلال هذه الثروات مبنية على أسس علمية مدروسة وفق مجموعة من الإجراءات والتدابير اللازمة لتنشيط عمليات البحث والاستكشاف عن الخامات ومصادر الطاقة باستخدام أفضل الطرق لاستخراجها واستغلالها بطريقة اقتصادية، تم استخدام ثلاث تكنولوجيات جيوماتكس مهمة لها إسهامات كبيرة في دراسة الخصائص الطبيعية لأي رقعة من الأرض وهى: النظام العالمي لتحديد المواقع (GPS)، والاستشعار من بعد (RS)، ونظم المعلومات الجغرافية (GIS) وبالتالي إن التكامل بين النظم الثالثة السابقة الذكر صنع قدرة كبيرة للتحكم بمعطيات البيئة المرصودة لتحقيق اهداف الدراسة، وذلك على مستوى عالي من الدقة والسرعة، حيث تضع لنا تقنيات الجيوماتكس في هذا السياق حلولا جذرية تسهم في دعم متخذي القرار خاصة فيما يتعلق منها بدراسة المقومات الطبيعية للتنمية، واستغلال الموارد الطبيعية بما يحقق التنمية المستدامة.

لذلك بات من الضروري إعداد دراسة جغرافية شامله لمنطقة واحة الداخلة محل البحث، وذلك لمعرفة العمليات السائدة والاستفادة من إيجابياتها، والتغلب على سلبياتها، ومن هنا يصبح للجغرافي دور رئيسي في توضيح التأثيرات الإيجابية والسلبية، والتغيرات التي تطرأ في المستقبل القريب والبعيد.

الإطار المكاني لمنطقة الدراسة study area boundaries

تقع واحة الداخلة، بين دائرتي عرض ٥٠´ ٢٤° و ٣٤´ ٢٥° شمالا، وبين خطي طول ٠٦´ ٢٨° و ٥٤´ ٢٩° شرقا، وتمتد بشكل عرضي من الشمال الغربي إلي الجنوب الشرقي، وبلغ اقصي طول لها من الشرق الي الغرب لحوالي ٢٠١ كم، ويتراوح اتساعه بين ١٨–

٥٤ كم، و متوسطة ٢٨ كم، وتبلغ مساحتها ٥٢٥٢.٤٣٣ كم، وبذلك تقع داخل الحد الطبيعي وهو خط كنتور ٢٠٠م والذي يطوق الواحة من جميع الاتجاهات، وعلي ذلك تقع واحة الداخلة مناخيا ضمن النطاق الصحراوي الجاف الذى يمتد فلكيا بين دائرتي عرض ١٨ ° : ٣٠ ° شمالا، وانعكس ذلك على ارتفاع درجات الحرارة وندره سقوط الأمطار وزيادة التبخر الذى يؤثر بصفة خاصة على أنشطة الإنسان الاقتصادية والاجتماعية. شكل (١).



المصدر. maxar Earthstar Geographic's باستخدام (ARC GIS 10.8)

شكل (١): موقع منطقة الدراسة

الأهداف Objectives:

تتعدد الأهداف التي تصبو الدراسة إلى تحقيقها، والهدف الرئيس هو توضيح كيف يمكن للتقنيات الحديثة مثل تقنيات الجيوماتكس ونماذج الارتفاع الرقمية أن تساعد في إنشاء قاعدة بيانات جغرافية قادرة على دراسة وفحص وتحليل الخصائص الجغرافية الطبيعية لسطح أرض منطقة الدراسة.

منهجية الدراسة: Methodology

١)**منهج الظاهرة:** ويهتم بدراسة كل ظاهرة من الظاهرات الطبيعية دراسة تفصيلية، لمعرفة نشأتها وتطورها وأنماطها والنتائج المترتبة عليها، ومدى تأثيرها في البيئة، ومستويات الخطورة المترتبة عليها (عواد موسى، ٢٠١٧).

٢)**منهج النظم:** يهدف هذا المنهج إلى الفهم الإيكولوجي للبيئة وهو ما يقتضي وجود عمل كبير يضمن تفصيص Dismantle البيئة لتحليلها ثم إعادة تجميعها Reassembling في توليفة متكاملة في إطار ما يعرف بالنظام System (فتحي مصيلحى، ٢٠١٥).

٣)**المنهج التطبيقي:** ويسعى الباحث لاستخدامه لإبراز الجوانب النفعية لعلم الجغرافيا، بهدف حل كافة المشاكل التي ترتبط بالظاهرة المدروسة. كما يساعد على إيجاد حلول للمشاكل الميدانية التي تواجه الباحث أثناء قيامه بالبحث العلمي.

اساليب الدراسة:

١) **أسلوب تقنيات وتطبيقات علم الجيوماتكس:** Geomatics Technologies: استخدمت ثلاث تكنولوجيات جيوماتكس وتشمل النظام العالمي لتحديد المواقع (GPS)، والاستشعار من بعد (RS) ونظم المعلومات الجغرافية(GIS) ، حيث صنع التكامل بين هذه النظم الثلاث قدرة كبيرة على التحكم بمعطيات البيئة المدروسة، ويستخدم هذا الأسلوب في الكثير من الدراسات الجغرافية الطبيعية حيث تفيد الدراسة بشكل عام وتفيد متخذي وصانعي القرار بشكل خاص.

٢) **الأسلوب الكارتوجرافى** :Cartographic Method لتمثيل البيانات الاحصائية، اذ تعد الخريطة أفضل الطرق المستخدمة لتخزين المعلومات الجغرافية؛ مستعينا في رسم الخرائط برنامج (ARC GIS 10.8).

٣) **أسلوب العمل الميداني** Field Study: حيث تعد الدراسة الميدانية من أهم المصادر التي أعتمد عليها الباحث لسد النقص في البيانات المنشورة.

٤) **أسلوب التصوير الفوتوغرافي:** باعتباره تجسيدا حي وأداة موضوعية للتعبير عن الواقع البيئي الذي تتفاعل معه.

الدراسات السابقة:Literatures Review

- **دراسة (محمد، ١٩٦٨م):** محافظة الوادي الجديد "دراسة جغرافية"، وهي دراسة جغرافية إقليمية؛ تناول فيها المقومات الطبيعية والبشرية للمحافظة، والإنتاج الزراعي، ومشاكل الإنتاج الزراعي، والإنتاج الحيواني، والثروة المعدنية، والحجرية.

- **دراسة (جاد، ١٩٧٤م):** تناول منخفض الداخلة وان المنطقة تشغل جزء صغير من منخفض هائل متفاوت العمق يمتد من جنوب الوادي الجديد اما الحدود الشمالية للمنخفض فهي قمة المنحدر الرئيسي منخفض الداخلة، ودراسة عوامل التعرية ومدي مساهمتها في تشكيل السطح.

- **دراسة (حنفي، ١٩٩١م):** محافظة الوادي الجديد دراسة في جغرافية العمران، تناول الخصائص الجغرافية للمحافظة، ثم التطور التاريخي للعمران، والعمران الريفي، والعمران الحضري والمستقبل العمراني.

- **تقرير (معهد التخطيط القومي، ١٩٩٢م):** واقع وآفاق التنمية في محافظة الوادي الجديد، تناولت الموقع الجغرافي والبنية والتركيب الجيولوجي والمناخ ومصادر المياه والتربة والسكان والقوى العاملة والهيكل العمراني والزراعة واستصلاح الأراضي والتعدين والبترول والصناعة والبنية الأساسية والخدمات الإقليمية وقطاع التعليم، والصحة، والإسكان، والسباحة.

- **دراسة (عبد الرحمن، ١٩٩٩م):** الموارد الأرضية في محافظة الوادي الجديد بين الوضع الراهن والمستقبل باستخدام نظم المعلومات الجغرافية، تناولت العوامل الطبيعية، والعوامل البشرية، والمحاصيل الشتوية والمحاصيل الصيفية والحدائق، وانتاج الثروة الحيوانية والداجنة والمناحل، والموارد المعدنية والمحاجر.

- **دراسة (مصطفى، ٢٠٠٢م):** دور الإدارة البيئية في التنمية الزراعية بمنطقة الداخلة بمحافظة الوادي الجديد، تناولت البيئة والمفاهيم المختلفة المتعلقة بها، والموارد البيئية، وعوامل استنزاف الموارد الطبيعية، وطرق صيانتها، والإدارة البيئية.

- **دراسة (سعداوي، ٢٠٠٤م):** محافظة الوادي الجديد سلسلة المحافظات المصرية، تناول الوصف الجغرافي والتقسيم الإداري، والوصف الاقتصادي، ومجالات الاستثمارات في قطاع الزراعة واستصلاح الأراضي، والصناعات الغذائية والصناعات البيئية، والنشاط التعديني، والسياحة، والوصف السياسي للمحافظة، وتقييم القدرة المؤسسية للمحافظة.

- **تقرير (الجهاز المركزي للتعبئة العامة والإحصاء، ٢٠١٠م):** دراسة مقومات وموارد التنمية وفرص الاستثمار بمحافظة الوادي الجديد، تناولت الموارد البشرية المتمثلة في السكان، وخصائصهم، والزراعة، والثروة الحيوانية، والسمكية، والموارد المائية، والثروة الحيوانية، والثروة السمكية، وفرص الاستثمار.

- **دراسة (هريدي، ٢٠١٠م):** دراس العناصر المناخية في الصحراء الغربية وأثرها على راحة الانسان الفسيولوجية وأثر المناخ على العمران والنقل البري والجوي، وأثر المناخ على الانشطة الاقتصادية والزراعية والاحتياجات المائية للمحاصيل والحيوانات

- **دراسة (عوض، ٢٠١٣م):** تناولت الخصائص الطبيعية للمنخفض والخصائص الميكانيكية والكيميائية للتربة، والعوامل الاساسية المكونة للتربة، ومشكلة التملح بالتربة، والمحصول الامثل لنوعية التربة بالمنطقة.

- **دراسة (مهران، ٢٠١٤م):** المناخ وأثره على البيئة في منخفض الداخلة "دراسة في المُناخ التطبيقي باستخدام نظم المعلومات الجغرافية"، تناولت الخصائص الطبيعية والبشرية، والعوامل المؤثرة في المناخ، والتحليل الجغرافي لخصائص عناصر المناخ، وأثر المناخ على بعض جوانب البيئة الطبيعية، والأخطار المناخية على الزراعة.

- **دراسة (خضير، ٢٠١٧م):** درس المقومات الطبيعية والبشرية للتنمية الزراعية في الوادي الجديد، ودرس مشكلات التنمية الزراعية وقسمها الي مشكلات طبيعية وبشرية.

عناصر الدراسة:

اولاً: الخصائص الجيولوجية

ثانيا: الخصائص التضاريسية

ثالثا: الخصائص المناخية

رابعا: الخصائص الحيوية

الخاتمة: وتشمل أهم النتائج والتوصيات.

أولاً: الخصائص الجيولوجية لمنطقة الدراسة: Geological Setting

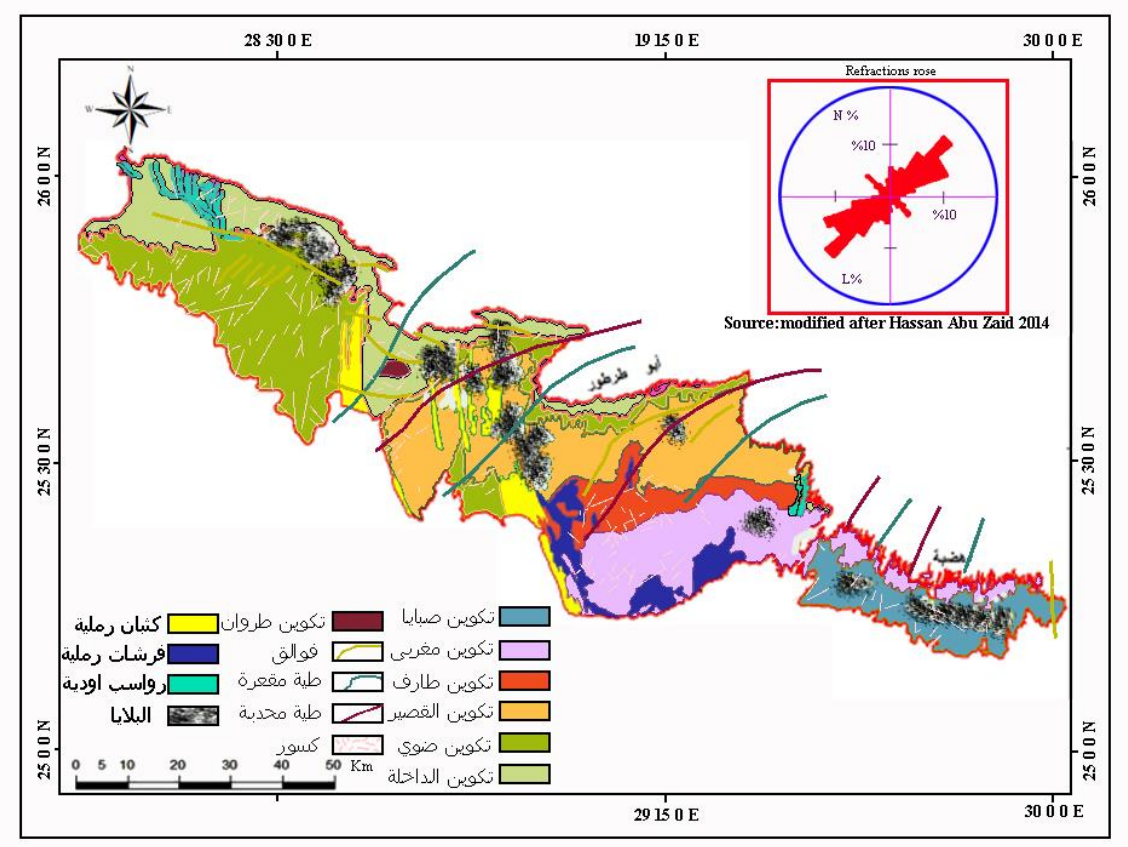
هناك عدة نظريات عن كيفية نشأة واحة الداخلة او منخفض الداخلة، فالبعض يرجع نشأتها للعوامل الخارجية كالماء الجاري وفعل الرياح، بينما يرجعها البعض الاخر للنشأة الجيولوجية وفى النهاية يمكن القول بان نشأة منخفض الدخلة هي نشأة مركبة بالتعرية المائية والهوائية في نطاق تلامس لتراكيب جيولوجية مختلف الاعمار، وهشة وقابله للإذابة والتذرية، أي انه لم ينشأ بواسطة عامل جيولوجي أو عامل جيومورفولوجي بعينه.

تعد الدراسة الجيولوجية لمنطقة الدراسة من اهم الاسس التي يعتمد عليها البحث في الجغرافيا الطبيعية، حيث يمكن من خلالها دراسة الاشكال الجيومورفولوجية المختلفة في منطقة الدراسة.

فيقع منخفض الداخلة بين طية أبو طرطور شرقا وانتفاخ العوينات الجلف الكبير غربا، وهو يقع في ثنية مقعرة ذات محور شمالي شرقي مارا بموط مع ميل طفيف، ومن المحتمل أن تكون صخور الرمل النوبي والطين الصفائحي التي تعلوها محدبة وذات ميل مشابه لاتجاه المنخفض (الهنداوي، ١٩٨١م، ص٢٠).

ولقد تأثرت المنطقة بثلاث ظواهر حركية هي الفوالق وحركات التضاغط الجانبية (الطيات) وحركات رفع صخور القاعدة، وتأثرت هذه المنطقة بعدد من صدوع المضربية الإقليمية التي كانت نشطة حتى عصر الايوسين، وفقا للأدلة الجيولوجية بالمناطق القريبة من مدنية موط، **وبذلك** تمثل منطقة الداخلة حتى وادي البطيخ شرقا وحدة جيولوجية واحدة، لها من خصائص الطبقات ما يختلف عن خصائص المنطقة التي تقع شرق وادي البطيخ.

تغطى منطقة الدراسة بتكوينات الزمن الثاني والرابع، ومساحة قليلة من تكوينات الزمن الثالث، واختفاء صخور الأزمنة الأخرى. انظر جدول (١) وشكل (٣).



شكل (٢): الخريطة الجيولوجية لمنخفض واحة الداخلة

معدلة بعد كونوكو ١٩٨٧ والشربيني ٢٠١٦.

ويتضح من تحليل الجدول (١) والشكل (٢) ما يلي:

- أكثر التكوينات انتشار بمنطقة الدراسة هي تكوينات الزمن الجيولوجي الثاني، جزء صغير منها ينتمي للعصر الكريتاسي الأسفلCretaceous Lower، بينما الغالبية العظمي لهذه التكوينات تنتمي للعصر الكريتاسي الأعلى Cretaceous Upper.
- يعتبر تكوين صبايا Sabaya Formationالتكوين الوحيد بمنطقة الدراسة الذي ينتمي للعصر الكريتاسي الأعلى بالزمن الجيولوجي الثاني، ويوجد في ثلاث مواقع هي عند تلال قلوع الصبايا

حول طريق الداخلة– الخارجة في الجزء الجنوبي الشرقي، وحول منطقة الزيات، واخيرا حوض الداخلة، ويتميز بوجود قشرة حديدية صلبة فوق سطحه وعنصر الحديد، وتبلغ مساحته نسبة ٨.٦ % من مساحة تكوينات الزمن الثاني.

جدول (١) توزيع مساحات التكوينات الجيولوجية لمنخفض الداخلة

الازمنة الجيولوجية	العصر	التكوينات والرواسب	%
(Quaternary) (رباعي)	Pleistocene البلايستوسين	الكثبان الرملية Dunes	٤,٤٥
		البلايا Playa Deposits	٣,٨٢
	Holocene sediments رواسب الهولوسين	الغطاءات الرملية Sand Sheets	٣,٨٧
		رواسب الأودية Pleistocene Sediments	٠,٥٤
Tertiary formation الزمن الثالث	Lower Paleocene العصر الباليوسيني السفلي	بتكوين الطروان Trojan formation	٠,٢٥
Secondary formation الزمن الثاني	Upper Cretaceous العصر الطباشيري العلوي	تكوين الداخلة El Dakhla formation	١٩,٢
		تكوين ضوي Duwi formation	٢٤,٩
		تكوين القصير El Quseir formation	١٥,٦
		تكوين طارف Taref formation	٥,٦
		تكوين مغربي Maghrebi formation	١٤,٠٢
	Lower Cretaceous العصر الطباشيري السفلي	تكوين صبايا Sabaya formation	٧,٧٥
SUM			% ١٠٠
المصدر: قياسات من خريطة واحة الداخلة ١: ٥٠٠٠٠ باستخدام برنامج (Arc Map 10.8)			

- يعتبر تكوين مغربي Maghrebi formation من أقدم التكوينات بالمنطقة بالزمن الجيولوجي الثاني، ويوجد في الجزء الشرقي للمنخفض، بنسبة ١٣.٤ %.
- ينتشر تكوين طارف Taref formation إلى الشمال من تكوين مغربي في الأجزاء الشرقية والوسطى من المنخفض، يرجع تكوينه الي فترة التوريني (Turonian) من العصر الكريتاسي الأعلى بالزمن الجيولوجي الثاني، ويرجح رجوعه لترسيب بيئة مياه بحرية باردة وضحلة.
- ينقسم تكوين القصير El Quseir formation بمنطقة الدراسة إلى طبقتين: سفلي من الحجر الرملي ذو اللون الاحمر الطوبى، وعلوي يتكون من الحجر الرملي الحديدي ذو اللون البني، ويتركز بمنطقة موط وحولها لذا يطلقون علية بتكوين موط، ويرجع لفترة الكمباني (Campanian) من العصر الكريتاسي الأعلى بالزمن الجيولوجي الثاني، ويغطى نسبة ١٥.٦ % من مساحة تكوينات المنخفض.
- يحتوي تكوين ضوي Duwi formation على طبقات وعدسات من الفوسفات، ويعتبر هذا التكوين أكثرها انتشارا داخل بمنطقة الدراسة، وينتمي إلى فترة الكمباني (Campanian) من العصر الكريتاسي الأعلى، بالزمن الجيولوجي الثاني، ويشغل نسبة ٢٤.٩ % من مساحة تكوينات الواحة.
- يشكل تكوين الداخلة Dakhla formation واجهة هضبة الداخلة، ويشكل نسبة ١٦.٧ % من مساحة تكوينات الواحة، وينتمي تكوين الداخلة إلي فترت الماستريخي (Maestrichtian) بالزمن الجيولوجي الثاني.

- تظهر تكوينات الزمن الجيولوجي الثالث Tertiary formation في غرب واحة الداخلة، ويعرف بتكوين الطروان وهو عبارة عن طباشير ابيض اللون تغطية طبقة من الحجر الجيري، مع احتوائه على صخور صوانيه وعروق من الكالسيت.
- تنقسم إلى رواسب الزمن الرابع Quaternary رواسب بلايوستوسينية (رواسب البحيرات القديمة، الطوفا، التلال الينبوعية)، وهي عبارة عن ترسيبات في قيعان الاودية، وهي ترسيبات من أصل وادي قادم من الحافة الشمالية بتجاه المنخفض، كذلك الرواسب الهولوسينية الأحدث، وتنقسم إلى أربعة أقسام من الأقدم للأحدث: رواسب الأودية، البلايا، الغطاءات الرملية، الكثبان الرملية (سروجي، ٢٠١١م، ص٨.)، وتشغل نسبة ١٢.٦٨ %.
- الصدوع لها دور كبير في تشكيل وتوزيع الأشكال الأرضية بمنطقة الدراسة، وتوجد أهم هذه الصدوع في غرب المنطقة بتجاه شرقي – غربي قاطعة لصخور الهضبة الأساسية ونتج عنها انفصال الموهوب عن منخفض الداخلة، بينما يوجد صدعين في منطقة درب الطويل باتجاه شمالي شرقي – جنوبي غربي يؤثران في التكاوين النوبية فقط.
- أما الطيات فإنه يمكن اعتبار منخفض الواحات الداخلة ثنية مقعرة يمر محورها ببلدة موط ويتدرج طرفي الثنية في الارتفاع من الشرق والغرب ويصل أقصى ارتفاع في الناحية الشرقية المرتفعة تركيبيا "هضبة أبو طرطور"، ويقع على طرفي الثنية محاور أخرى لثنيات محدبة أهمها من الشرق إلى الغرب (فارس – العجول – طويل – بدخلو) ويمتد محور طية الطويل Tawil Anticline (بلاط) في اتجاه شرق الشمال شرقي إلى غرب الجنوب غربي، وتغطى بتكوينات الحجر الجيري الطباشيري وطفل الداخلة، وطية الموهوب ويمتد محورها من شمال الشمال شرقي إلى جنوب الجنوب الغربي وتمتد على تكوينات الحجر الجيري الطباشيري (عبد العزيز، ٢٠٠٥، ص١٢)
- وتعد الشقوق والفواصل من أكثر الاشكال البنيوية انتشارا في المنخفض، وهي من مظاهر الضعف الصخري أمام عوامل التعرية، وتتميز الفواصل بالاتساع المستمر خاصة في الاجزاء البعيدة عن المنحدر الرئيسي، ويرجع ذلك الي التصريف السطحي والمياه الجوفية التي تنساب صوب مركز المنخفض من شدة انحدار الحافة، وتكثر الشقوق في التلال الموجودة على ارضية المنخفض، اذ تظهر بصورة واضحة في الاجزاء العليا من هذه التلال بعيدة عن المفتتات الصخرية التي تغطي أسفل التلال (عبد العزيز، ٢٠٠٥، ص١٩).

Journal homepage: https://mkgc.journals.ekb.eg/
ISSN: 2357-0091 (Print) 2735-5284 (Online)

ثانيا: الخصائص التضاريسية لمنطقة الدراسة

تمكن دراسة الخصائص التضاريسية لمنطقة الدراسة من دراسة أشكال سطح الأرض التي تحتوي عليها للتعرف على تأثيرها في ظهور الأخطار الطبيعية التي تهدد المنطقة، حيث يتميز سطح المنطقة، بمجموعة من الظاهرات الجيومورفولوجية، التي أضفت عليها عوامل البنية والتركيب الجيولوجي، وظروف المناخ القديم والحديث، كما تؤثر مظاهر السطح على التنمية من خلال الاختلاف في المنسوب، وفي درجة الانحدار ومقداره، ومدى مواجهة التضاريس للشمس والرياح والمطر، ويتأتى هذا التأثير مباشرةً أو بطريق غير مباشر من خلال التأثير في المناخ والتربة وعمل المعدات ووسائل النقل (الديب، ١٩٩٥م، ص٣٠٢)، وتحديد أساليب الري ونظم الصرف المتبعة إلى جانب إمكانية إظهار أهم المناطق التي يمكن استغلالها والاستفادة منها في مختلف مظاهر التنمية.

(١) تحليل خريطة الارتفاعات بمنطقة الدراسة

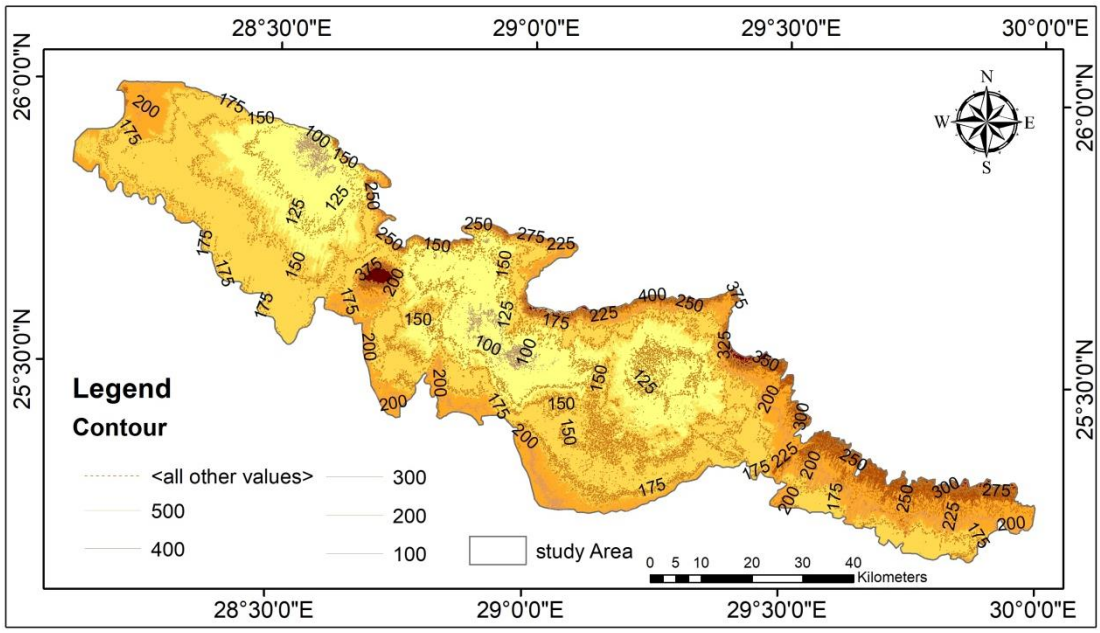
تسمح لنا نظم المعلومات الجغرافية بتمثيل ونمذجة وتحليل التضاريس بدقة وبصورة ثلاثية الأبعاد، كما توفر أدوات تحليل السطح نظرة ثاقبة لشكل الأشكال الارضية، وتكشف عن انماط السطح التي قد لا تكون واضحة في صور البيانات النقطية كنموذج الارتفاعات الرقمية (DEM).

<u>الفئات المنسوبية لمنطقة الدراسة:</u>

سوف نتعامل من سطح الأرض بمنطقة الدراسة معاملة المسرح الذي تلعب علية كل العوامل الجغرافية الأخرى دورها، ويتحدد في تفاعل هذه العوامل مع بعضها ومع المسرح الشخصية الجغرافية للمكان، وبما أن منطقة الدراسة يغلب على طبيعتها التقارب في المنسوب، وهذا ما نطلق علية التضرس النسبي المحلي، وهو الفرق بين اعلي منسوب وأقل منسوب بالمنطقة، فتم تحديد الفاصل الكنتوري بناء على طبيعة المناسيب ومعدل الانحدار، حيث يؤثر الفاصل الكنتوري على درجة وضوح تفاصيل تضاريس سطح الأرض.

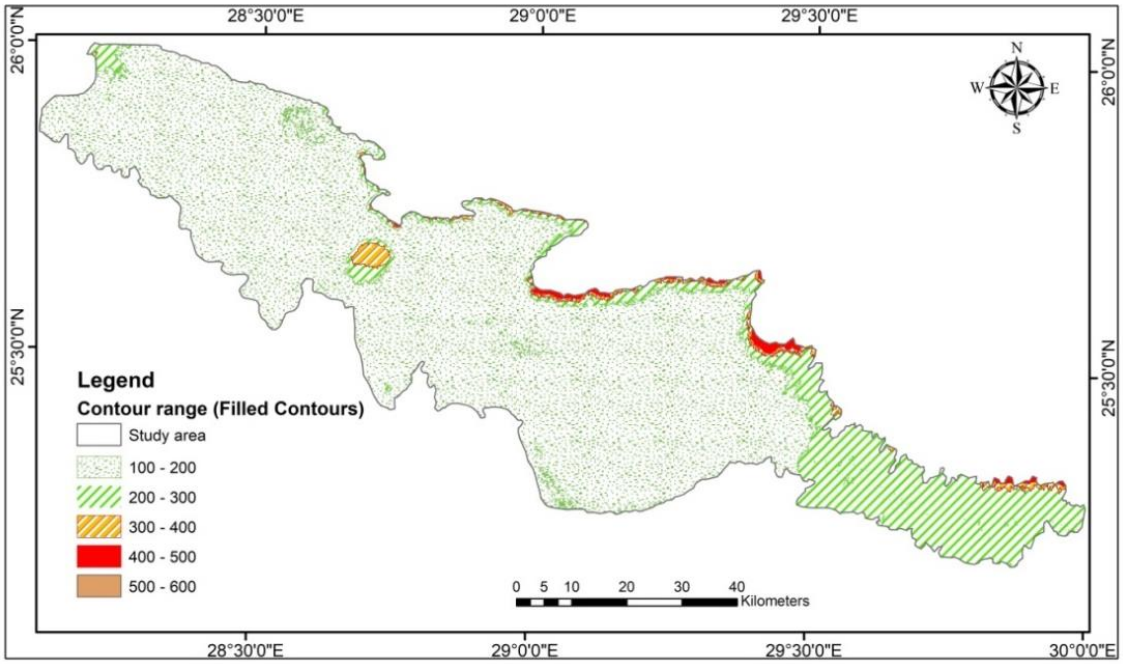
جدول (٢): الخريطة الكنتورية الطبوغرافية والفئات المنسوبة لمنطقة الدراسة.

م	اقل قيمة	اعلى قيمة	القيمة المتوسطة	المساحة بالمتر	%
١	٠	١٠٠	١٠٠ - ٠	٦,٨٦	٠,١٣
٢	١٠٠	٢٠٠	٢٠٠ _ ١٠٠	٤٢٤٠,٤٠	٨٠,٨١
٣	٢٠٠	٣٠٠	٣٠٠ _ ٢٠٠	٨٩٣,٣٠	١٧,٠٢
٤	٣٠٠	٤٠٠	٤٠٠ _ ٣٠٠	٧٧,٤٩	١,٤٨
٥	٤٠٠	٥٠٠	٥٠٠ - ٤٠٠	٢٩,٠٦	٠,٥٥
٦	٥٠٠	٦٠٠	٦٠٠_ ٥٠٠	٠,٠١	٠,٠٠٠٢
٧	المجموع			٥٢٥٢,٤٣٣	٪١٠٠
المصدر: قياسات من عمل الباحث اعتمادا على الخريطة الطبوغرافية ونماذج الارتفاعات الرقمية باستخدام (arc map ١٠,٨).					



المصدر: قياسات من عمل الباحث اعتمادا على الخريطة الطبوغرافية ونماذج الارتفاعات الرقمية باستخدام.(arc map 10.8)

شكل (٣): خريطة السطح لمنخفض واحة الداخلة بمصر.



المصدر: قياسات من عمل الباحث اعتمادا على الخريطة الطبوغرافية ونماذج الارتفاعات الرقمية باستخدام.(arc map 10.8)

شكل (٤): الفئات المنسوبة للمساحات الواقعة بين الخطوط الكنتورية.

ويتضح من تحليل الجدول (٢) والاشكال (٣ و٤) ما يلي:

- يطوق خط كنتور ٢٠٠ منطقة الدراسة من جميع الاتجاهات.
- اقل قيمة سجلت في وسط منطقة الدراسة ١٠٠ م بمنطقة موط.
- تتميز ارض منطقة الدراسة بالاستواء فنجد خطوط الكنتور تتباعد بوسط وقاع منطقة الدراسة.

• تتقارب خطوط الكنتور بدرجات كبيرة في منطقة جبل ادمنستون نظرا للارتفاع الكبير للجبل الذي بلغ ٤٧٠ متر تقريباً.

• كما تتقارب خطوط الكنتور كلما اتجهنا شمالا ناحية الحافة الشمالية التي تحيط بمنطقة الدراسة، نظرا لشدة انحدارها.

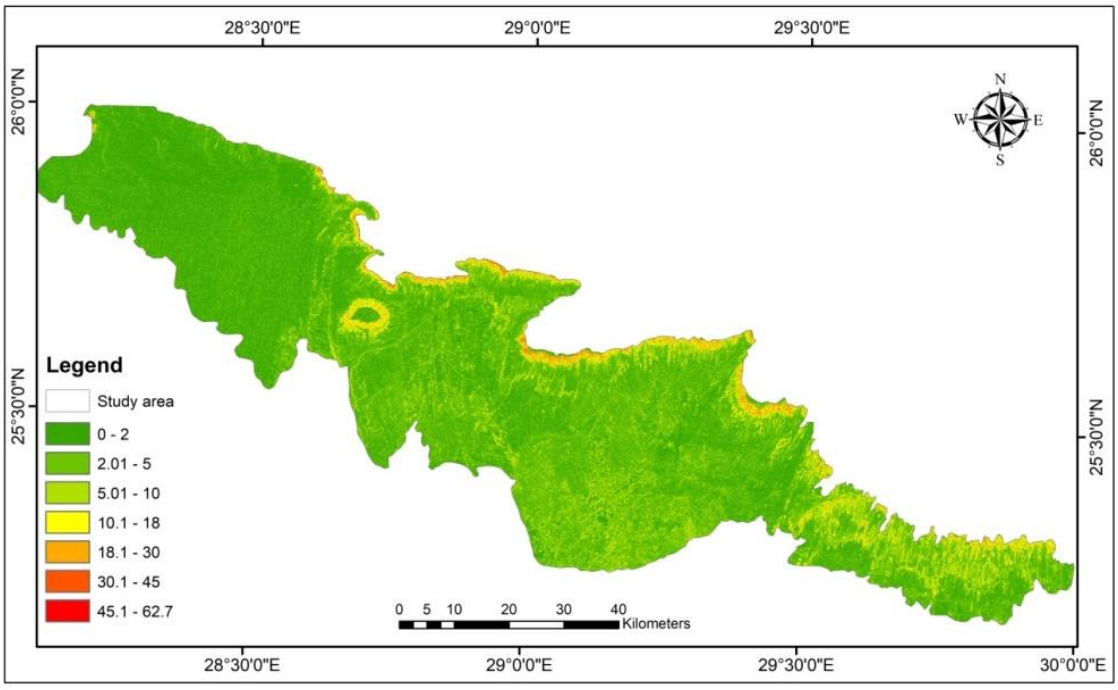
- يصل أقصى ارتفاع بمنطقة الدراسة (٥٠٠ – ٦٠٠ متراً) بمنطقة جبل ادمنستون، بينما اقل ارتفاع (٠ – ١٠٠ متر) فوق مستوى سطح البحر بمنطقة موط، أي أن المدي التضاريسي العام بمنطقة الدراسة بلغ ٣٩٣ متر.
- تشكل الفئة من (١٠٠– ٢٠٠ متر) أكبر الفئات من ناحية المساحة، بنسبة بلغت (٨٠.٨١ %) من جملة مساحة منطقة الدراسة، مما يدل على استواء السطح بصفة عامة بمنطقة الدراسة، يليها الفئة (٢٠٠ – ٣٠٠ متر) بنسبة (١٧.٠٢ %).
- بينما بلغت نسبة مساحة الفئة (٣٠٠ – ٤٠٠ متر) (١.٤٨ %) تقريباً.

وجاءت ثلاث فئات هي (٤٠٠ – ٥٠٠ متر)، (٠ – ١٠٠ متر)، (٥٠٠ – ٦٠٠ متر)، بنسب اقل من الواحد صحيح حيث بلغت (٠.٥٥ % – ٠.١٣٪ – ٠.٠٠٠٢ %) لكل منهما على التوالي.

خريطة الميول او الانحدار Slope Map

يرتبط تنوع وتعدد التضاريس بمستوياتها ومنحدراتها المختلفة، في حين أن تحليل الانحدار أمر بالغ الأهمية في تخطيط التنمية لإنشاء مشاريع المياه والتنمية، ويعتبر من أهم التحليلات المكانية اللازمة لدارسة التفاصيل الطبوغرافية وتفاصيل سطح الارض بمنطقة الدراسة، فبدلا من تمثيل قيم المناسيب ذاتها تم تمثيل قيم معدلات الانحدار بالدرجات، اختلفت زوايا الانحدار داخل المنطقة المدروسة من منطقة إلى أخرى. لمعالجة هذا الاختلاف، تم إنشاء خريطة انحدار وتحديد مناطقها (الشكل ٥).

Journal homepage: https://mkgc.journals.ekb.eg/
ISSN: 2357-0091 (Print) 2735-5284 (Online)



المصدر: قياسات من عمل الباحث اعتمادا على نماذج الارتفاعات الرقمية باستخدام.(arc map 10.8)

شكل (٥): درجة الانحدار في منخفض واحة الداخلة بمصر

جدول (٣): درجات الانحدار بمنطقة الواحات الداخلة، مصر.

م	درجات الانحدار	المساحة بالكيلو متر مربع	الوصف	%
١	٠-٢	٢٢٢٧,٣٦	المستوية	٤٢,٤٣
٢	٢-٥	١٨٥٦,٥٠	هينة الانحدار	٣٥,٣٧
٣	٥-١٠	٦٩٥,٤٩	متوسطة الانحدار	١٣,٢٤
٤	١٠-١٨	٢٥٧,٢٣	فوق متوسطة الانحدار	٤,٩٠
٥	١٨-٣٠	١٢٨,٠٢	شديدة الانحدار	٢,٤٢
٦	٣٠-٤٥	٦٥,٥٠	شديدة الانحدار جدا	١,٢٣
٧	٤٥-١١١	٢٢,٢٤	الحافات الرأسية والجروف	٠,٤٠
المجموع		٥٢٥٢,٤٣٣		١٠٠٪

المصدر: قياسات من عمل الباحث اعتمادا على نموذج الارتفاع الرقمي باستخدام (Arc Map ١٠,٨).

وتبعا لتصنيف young لزوايا الانحدار (young, 1973, P173)، لتقسيم منطقة الدراسة (الجدول ٣). من الواضح أن الأراضي المستوية أو شبة المستوية تحتل غالبية مساحة الدراسة وتشغل ما يقرب من (٤٢.٤٣ %) أي ما يعادل (٢٢٢٧.٣٦ كم^{٢}) من إجمالي مساحة الدراسة، تليها الأراضي هينة الانحدار والتي احتلت حوالي (٣٥.٣٧ %) من مساحة السطح بما يعادل (١٨٥٦.٥٠ كم^{٢})، تليها الأراضي متوسطة الانحدار وفوق متوسطة الانحدار بنسب (١٣.٢٤ %) و(٤.٩٠ %) بمساحة (٦٩٥.٤٩ كم^{٢}) (٢٥٧.٢٣ كم^{٢}) ، ثم تأتي الأراضي شديدة الانحدار و شديدة الانحدار جدا بنسب بلغت (٢.٤٢٪) و (١.٢٣٪)، اما الأراضي ذات الحافات الرأسية والجروف جاءت في المرتبة الأخيرة بنسبة (٠.٤٠ %) تعادل مساحة (٢٢.٢٤ كم ٢).

اتجاهات الانحدارات Aspect

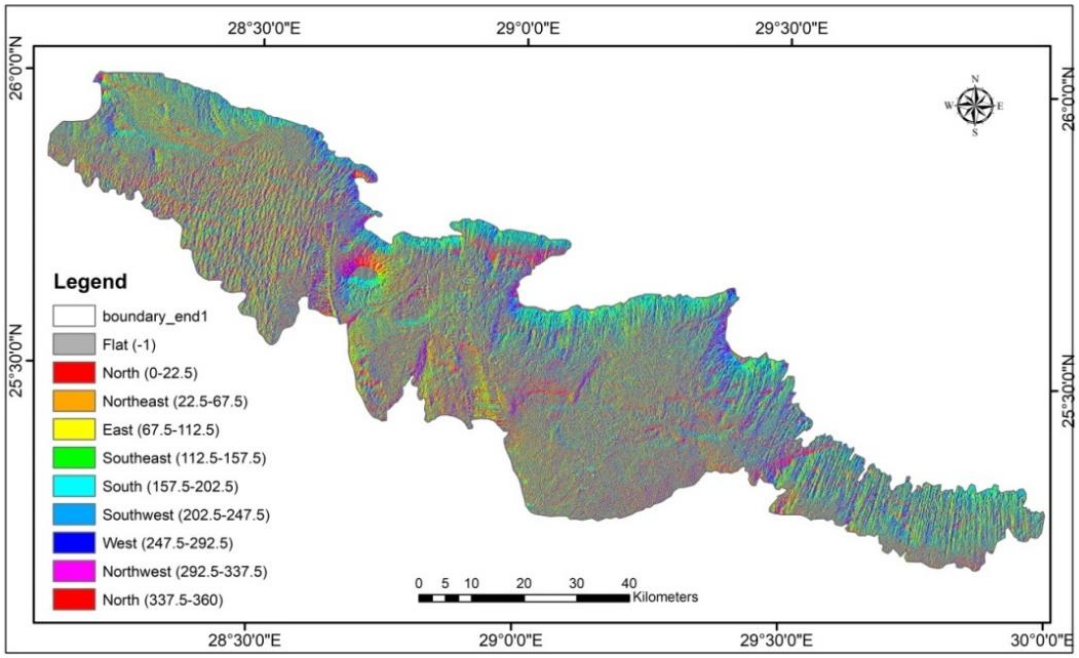
تفيد دراسة اتجاه انحدار سطح الارض بمنطقة الدراسة في تحديد الاخطار الطبيعية التي تهدد المنطقة، والمواقع المعرضة للخطر.

الجدول (٤): اتجاهات الانحدارات بمنطقة الدراسة

م	الاتجاه	المساحة	%
١	Flat (-١) مستوى	٥٨٠,٠٧	١١,٠٤
٢	North (٠-٢٢,٥) شمال	٥٥١,٧٤	١٠,٥٠
٣	Northeast (٢٢,٥-٦٧,٥) شمال شرق	٦٣٨,٨٦	١٢,١٦
٤	East (٦٧,٥-١١٢,٥) شرق	٦٢٨,٩٢	١١,٩٧
٥	Southeast (١١٢,٥-١٥٧,٥) جنوب شرق	٦٠٠,٤٧	١١,٤٣
٦	South (١٥٧,٥-٢٠٢,٥) جنوب	٥٤٣,٦٥	١٠,٣٥
٧	Southwest (٢٠٢,٥-٢٤٧,٥) جنوب غرب	٦٠٨,٥٣	١١,٥٩
٨	West (٢٤٧,٥-٢٩٢,٥) غرب	٦٤٣,٣٢	١٢,٢٥
٩	Northwest (٢٩٢,٥-٣٣٧,٥) شمال غرب	٤٥٦,٨٨	٨,٧٠
١٠	North (٣٣٧,٥-٣٦٠) شمال	٥٨٠,٠٧	١١,٠٤
	المجموع	٥٢٥٢,٤٣٣	٪١٠٠
المصدر: قياسات من عمل الباحث اعتمادا على نموذج الارتفاع الرقمي باستخدام (Arc Map ١٠,٨).			

ويتضح من تحليل الجدول (٤) والشكل (٦) ما يلي:

- أتي الاتجاه الغربي بنسبة ١٢.٢٥ % في المرتبة الاولى من حيث الانتشار، يليه الاتجاه الشمال الشرقي بنسبة بلغت ١٢.١٦ %.
- وجاءت كلا من الاتجاه الشرقي والجنوبي الشرقي المرتبة الثانية بنسب بلغت ١١.٩٧، ١١.٤٣ %، يليها الاتجاه الجنوبي الغربي بنسبة ١١.٥٩٪.
- وتساوت نسبة كلا من الاتجاه الشمالي (337.5–360) درجة واتجاه الأراضي المستوية بنسبة بلغت ١١.٠٤ % لكل منهما.
- ثم ظهرت كلا من اتجاه الشمال (٠–٢٢.٥) درجة واتجاه الجنوب بنسب شبة متساوية بلغت ١٠.٥٠ % و١٠.٣٥ % لكل منهما على التوالي.
- وأخيرا جاء الاتجاه الشمالي الغربي في المرتبة الاخيرة بنسبة بلغت ٨.٧٠٪

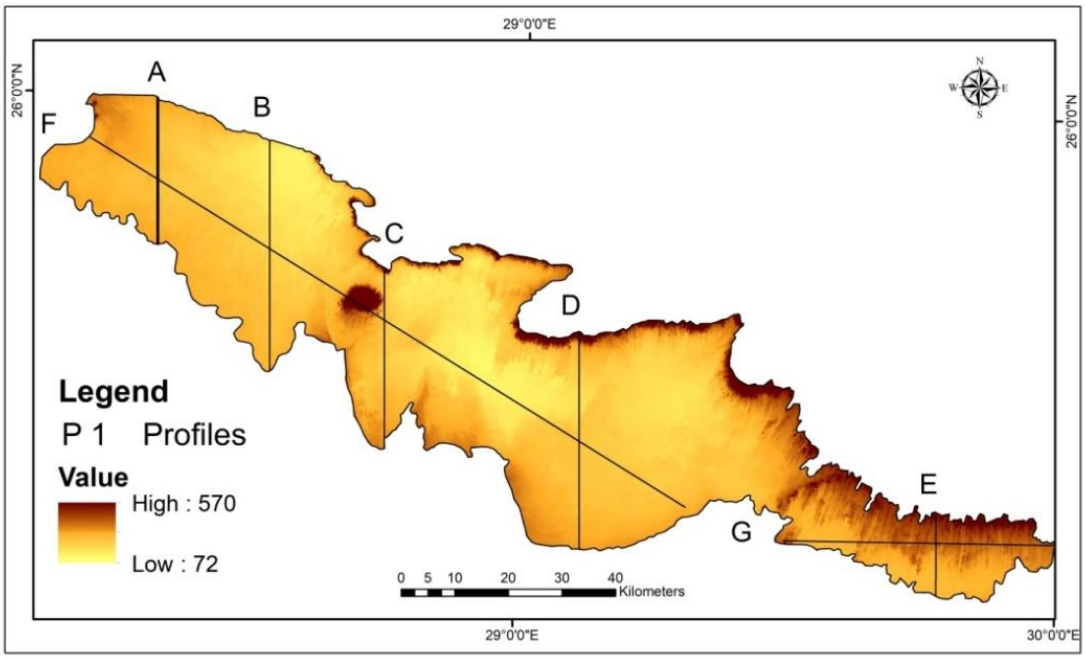


المصدر: قياسات من عمل الباحث اعتمادا على نموذج الارتفاع الرقمي باستخدام (Arc Map 10.8).

شكل (٦): اتجاهات الانحدارات بمنطقة الدراسة.

القطاعات التضاريسية:

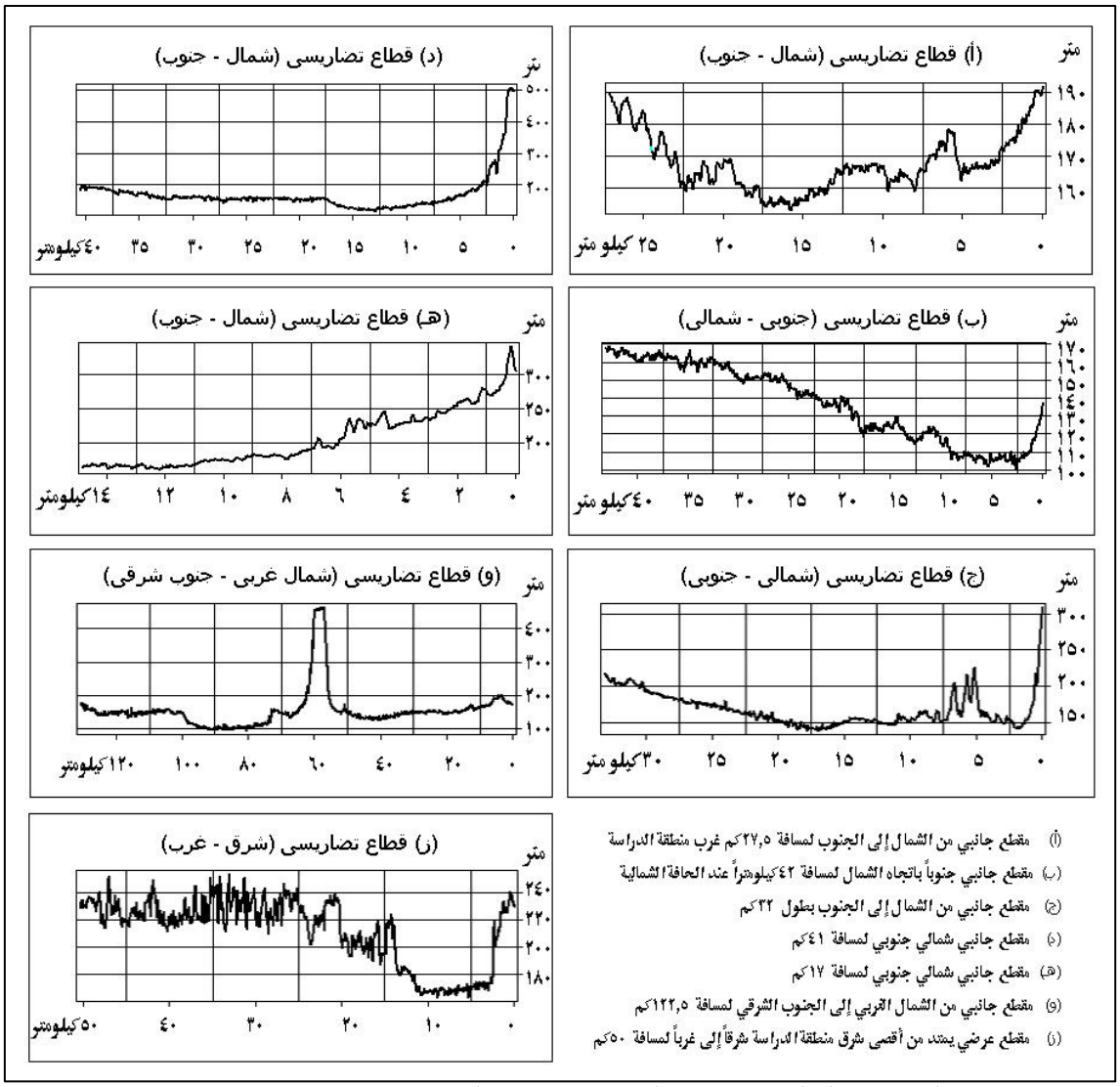
تم تغطية منطقة الدراسة بإنشاء سبع قطاعات تضاريسية، بهدف تحديد الأشكال التضاريسية وتحديد العلاقات المكانية لهذه الأشكال، وذلك لإبراز الملامح التضاريسية الهامة بمنطقة الدراسة، شكل رقم (٨).



المصدر: عمل الباحث اعتمادا على نموذج الارتفاع الرقمي باستخدام (Arc Map 10.8).

شكل (٧): القطاعات التضاريسية بمنطقة الدراسة.

Journal homepage: https://mkgc.journals.ekb.eg/
ISSN: 2357-0091 (Print) 2735-5284 (Online)



المصدر: عمل الباحث اعتمادا على نموذج الارتفاع الرقمي باستخدام (Arc Map 10.8).

شكل (٨): القطاعات التضاريسية لمنطقة الدراسة.

وبتتبع القطاعات التضاريسية بالشكل رقم (٧) والشكل رقم (٨) اللذان يوضحان انحدار سطح الارض على الاتجاهات الجغرافية يتضح ما يلي:

- **القطاع رقم (A):** يمتد من الشمال الي الجنوب لمسافة ٢٧.٥ كم بغرب منطقة الدراسة، يبدأ بارتفاع ١٩١ متر، ثم يهبط خلال الخمسة كيلو متر الاولى، ثم يرتفع قليلا الي ان بصل لمنسوب ١٧١ متر، ثم يعاود الهبوط مره ثانية، ويستمر في الهبوط الي اقل من ١٧٠ متر حتى مسافة ٢٣.٥ كم، يبدأ بعد ذلك في الارتفاع حتى يصل لارتفاع ١٩٠ متر عند نهاية القطاع.

- **القطاع رقم (B):** قطاع طولي يمتد من الجنوب نحو الشمال لمسافة ٤٢ كم، يبدأ بارتفاع من (١٤٠ – ١١٠ متر)، ثم يرتفع تدريجيا الي ان يصل الي ١٧٠ متر عند الحافة الشمالية في نهاية القطاع.
- **القطاع رقم (C):** قطاع طولي شمالي جنوبي لمسافة ٣٢ كم، بدا بارتفاع كبير أكثر ٣٠٠ متر عند الحافة الشمالية، ثم انخفض فجاءة خلال ٢ كم، ثم ارتفع خلال المسافة من (٥ –٧ كم) الي أكثر من ٢٠٠ متر، وعاود الهبوط اق من ٢٠٠ متر مرة ثانية واستمر متمسكا بهذا المنسوب حتى وصل ٣٠ كم، واخيرا ارتفع أكثر من ٢٠٠ متر في اخر ٢ كم الاخيرة.
- **القطاع رقم (D):** قطاع طولي شمالي جنوبي لمسافة ٤١ كم، بدأ بأقصى ارتفاع له ٥٠٠ متر عند الحافة الشمالية، واخذ يتدرج في الانخفاض حتى نهاية القطاع عند اقل من ٢٠٠ متر.
- **القطاع (E):** قطاع طولي شمالي جنوبي لمسافة ١٧ كم، بدا بنفس وتيرة القطاع السابق، بدا مرتفع بارتفاع أكثر من ٣٠٠ متر، واخذ بالانخفاض التدريجي حتى نهاية القطاع عند اقل من ٢٠٠ متر.
- **القطاع رقم (F):** قطاع عرضي من الشمال الغربي الي الجنوب الشرقي لمسافة ١٢٢.٥ كم، بدأ بارتفاع قليل ٢٠٠ متر تقريباً، وانخفض تدريجيا إلى ان وصل لأعلي ارتفاع له عند جبل ادمنيستون أكثر من ٤٠٠ متر، ثم اخذ في الانخفاض المفاجئ الى ان واصل لنهاية القطاع اقل من ٢٠٠ متر.
- **القطاع رقم (G):** قطاع عرضي يمتد من أقصى شرق منطقة الدراسة في الشرق الي الغرب لمسافة ٥٠ كم، بدأ بي ٢٤٠ متر ثم انخفض فجاءه خلال العشر كيلو الاولي، ولكن عاد للارتفاع الى ان وصل لنهاية القطاع قرابة المنسوب الذي بدأ به.

ثالثا: الخصائص المناخية

تكتمل صورة دراسة الخصائص الطبيعية لمنطقة الدراسة من خلال الدراسة التحليلية لأهم عناصر المناخ، وسوف نستعرض جميع عناصر المناخ من اشعاع شمسي وحرارة ورياح، ورطوبة، وتبخر ومطر.

أولا: الاشعاع الشمسي

الإشعاع الشمسي بحد ذاته هو الأساس الأول في وجود الحرارة على سطح الأرض، حيث تزداد الحرارة مع تعرض سطح الأرض لكمية أكبر من الإشعاع الشمسي والتي يتحكم فيها زاوية سقوط الأشعة الشمسية أو ما يعرف باسم الموقع من دوائر العرض والوقت من السنة (Horrocks & Others, 1982, 156:157).

كما أنه المسؤول عن العمليات الجوية الأخرى مثل (الاضطرابات الجوية، السحب، الرياح، البرق والرعد وغيرها) وكذلك المسؤول عن الحركة الدائبة للغلاف الغازي وتقلب الطقس وتغيره. (طلعت، ١٩٩٩، ص٦٥).

تقع المنطقة بين درجتي عرض ْ٢٤ و ْ٢٩ شمالا وهما درجتا ميل أشعة الشمس عن التعامد وكلما كان الجو صافيا وشفافا ينقص الألبيدو الأرضي وتقل بذلك كمية الإشعاع التي تخسره الأرض بسببه وكذلك طول النهار بالنسبة إلى طول الليل. (شرف، ١٩٨٥، ٢٦١).

سجلت منطقة الدراسة أعلى متوسط فعلي سنوي في ساعات السطوع بلغ (١١ ساعة) من متوسط السطوع الممكن (النظري) ووصل بها متوسط مجموع ساعات السطوع السنوية إلى (٣٩٨٢.١ ساعة) في السنة، طبقا لما ورد بسجلات محطة الداخلة المناخية.

وتعتبر هذه المتوسطات لساعات السطوع الفعلي السنوي بالمنطقة مثالية لتوليد الطاقة الشمسية المباشرة والتي تتراوح ما بين (٢٣٠٠ الى ٤٠٠٠ ساعة) وهو عدد الساعات المناسبة لتوليد الطاقة.

أما من حيث المتوسط الفصلي فيعد فصل الشتاء أقل الفصول في ساعات الإشعاع، حيث حقق أدنى متوسط للإشعاع الفعلي في منطقة الدراسة ما بين فصول السنة إلى (٩.٩ ساعة) بنسبة (٩١.١٪)، ومجموع ساعات السطوع السنوي إلى أقل من (٨٨٧.٤ ساعة)، وهذه المتوسطات المنخفضة في الإشعاع ترجع إلى زاوية أشعة الشمس المائلة في هذا الفصل بسبب تعامد الشمس في الشتاء على مدار الجدي مما جعل نسبة الإشعاع بها نسبة قليلة مقارنة بباقي فصول السنة.

تزداد متوسطات السطوع الفعلي في فصل الربيع عن فصل الشتاء بسبب طول النهار الذى ينتج عن تحرك الشمس الظاهري نحو الشمال لتتعامد على خط الاستواء، فبلغ عدد ساعات السطوع الفعلي إلى (١٠.٨ ساعة)، بينما بلغ عدد ساعات السطوع (٩٩٧.٥ ساعة). يستهلك فيه سطح الأرض الإشعاع الشمسي بمتوسطات عالية ليعوض الربيع سطح الأرض عن الكثير مما فقده من حرارة خلال فصل الشتاء البارد (يوسف،٢٠٠٠، ١٧).

ترتفع متوسطات السطوع الفعلي اليومي في فصل الصيف على منطقة الدراسة، فتصل أعلى متوسط إلى (١٢.٣ ساعة). أما خلال فصل الخريف تقل مرة أخرى متوسطات السطوع الشمسي مع حركة الشمس الظاهرية وتعامدها على خط الاستواء، فبلغ أعلى متوسط للإشعاع (١٠.٦ ساعة) من السطوع الممكن، وتتناقص ساعات السطوع الفعلية لفصل الخريف عن فصل الصيف من المجموع السنوي لتصل إلى (٩٦٤.٦ ساعة) بمنطقة الدراسة.

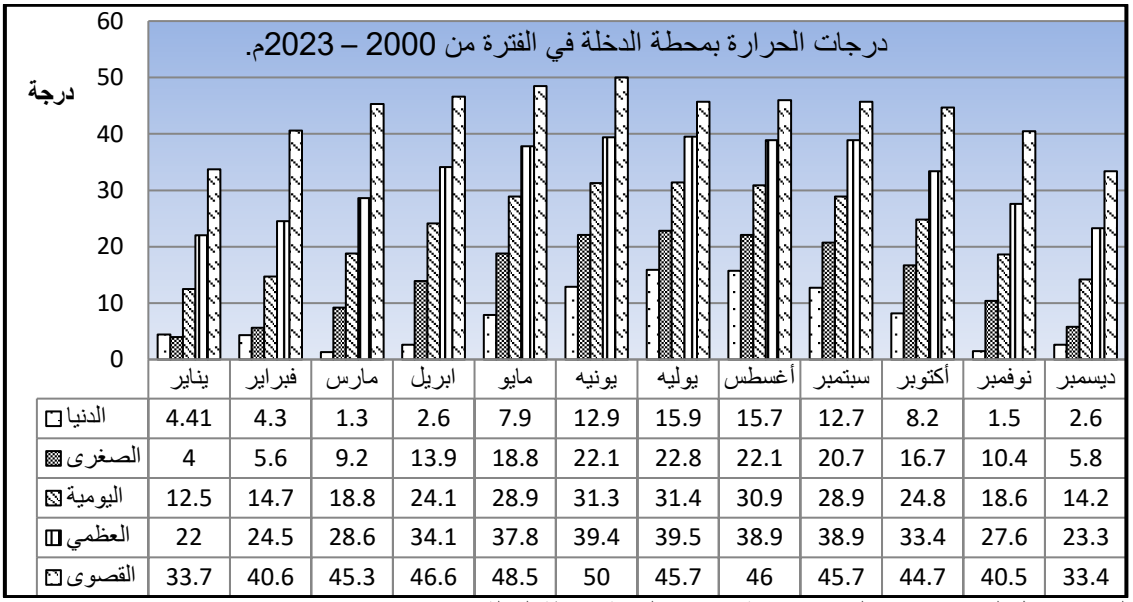
بينما المتوسط الشهري للإشعاع الشمسي في شهر يناير يعد أقل شهور السنة في مدة السطوع الفعلي حيث إنه يعد قلب فصل الشتاء ويقصر فيه النهار لدرجة كبيرة فقد وصل متوسط الإشعاع بمطقة الدراسة (٩.٨ ساعة) ويزداد متوسط السطوع بفارق بسيط في شهر فبراير، ولكنه يأخذ في الزيادة بشكل أكبر خلال شهر يوليو حيث سجلت (١٢.٤ ساعة).

ثانيا: درجات الحرارة

تعتبر الحرارة استجابة لشدة سطوع الإشعاع الشمسي طوال السنة حيث يبلغ المتوسط السنوي ١١ ساعة؛ ويتراوح بين ٩.٥ – ١٢ ساعة يوميا وبمتوسطات سطوع شهرية تتراوح بين ٣٠٠ – ٣٦٠ ساعة سطوع.

وفقا لتصنيف كوين المناخي؛ نجد منطقة الدراسة تقع في ظل المناخ الجاف الصحراوي الحار (Bwh)؛ مما ادي لسيادة الظروف القارية والمدي الحراري الواسع الذي يصل لأكثر من ٤٠°ساعة، مما جعلها من أكثر المناطق ارتفاعا في درجات الحرارة بمعدل سنوي ٣٢.٧° / ساعة؛ اضافة للجفاف الشديد وندرة الامطار وانخفاض معدلات الرطوبة.

ترتفع درجة الحرارة لتصل لأقصى حدودها خلال النهار بسبب أشعة الشمس وكذلك تصل لأعلى متوسطاتها خلال الصيف، سجلت متوسط للحرارة العظمى بمنطقة الدراسة ٣٣°، مما يدل على سيطرة المؤثرات القارية المتمثلة في وجود المنطقة وسط محيط صحراوي بجانب البعد الكبير عن المؤثرات البحرية.



	يناير	فبراير	مارس	ابريل	مايو	يونيه	يوليه	أغسطس	سبتمبر	أكتوبر	نوفمبر	ديسمبر
الدنيا	4.41	4.3	1.3	2.6	7.9	12.9	15.9	15.7	12.7	8.2	1.5	2.6
الصغرى	4	5.6	9.2	13.9	18.8	22.1	22.8	22.1	20.7	16.7	10.4	5.8
اليومية	12.5	14.7	18.8	24.1	28.9	31.3	31.4	30.9	28.9	24.8	18.6	14.2
العظمي	22	24.5	28.6	34.1	37.8	39.4	39.5	38.9	38.9	33.4	27.6	23.3
القصوى	33.7	40.6	45.3	46.6	48.5	50	45.7	46	45.7	44.7	40.5	33.4

المصدر: عمل الباحث اعتمادا على بيانات هيئة الارصاد الجوية، محطة الدخلة ٢٠٠٠ - ٢٠٢٣ باستخدام (Arc Map 10.8).

شكل (٩): درجات الحرارة بمحطة الدخلة في الفترة من ٢٠٠٠ – ٢٠٢٣م.

تبين من تحليل الشكل (٩): الاتي:

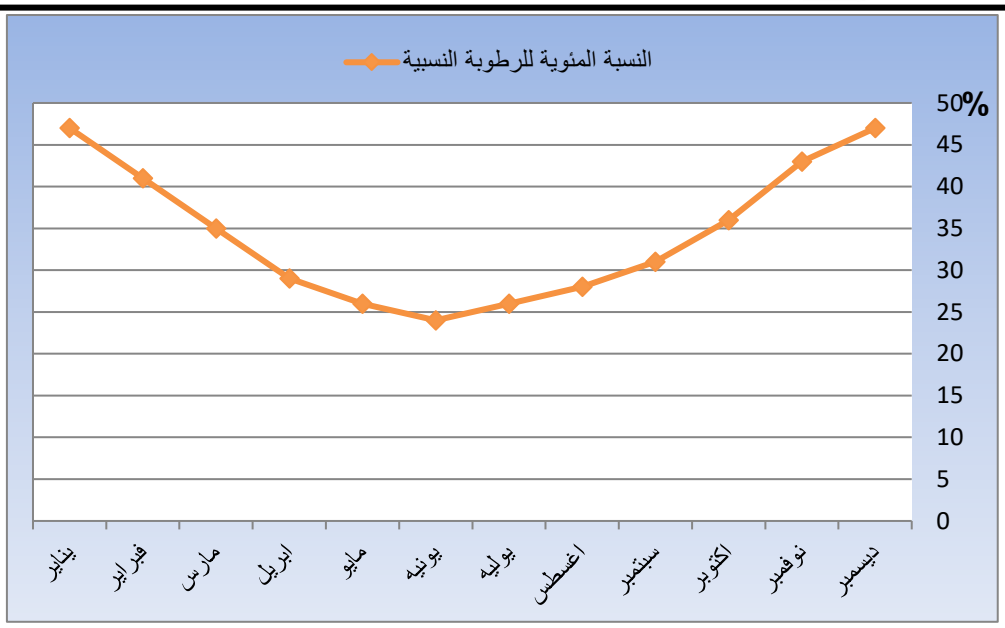
- سجل المعدل الفصلي ادني معدل له في فصل الشتاء ٢٢.٨°م، وسجل في فصل الصيف اعلى معدل ٣٨.٨° م، بينما تقارب المعدل في فصلى الربيع والخريف (٣٣° م، ٣٢.٨° م).
- ارتفاع الفارق الحراري السنوي بين متوسط يوليو ٣١.٤ م وبين يناير ١٢.٩م.
- ارتفاع متوسط درجات الحرارة اليومية عن المعدل السنوي لمنطقة الدراسة في الفترة من ابريل الى أكتوبر.
- المتوسط اليومي لا ينخفض عن المتوسط السنوي للحرارة الصغرى الا في يناير مما يوضح برودة الجو في هذا الشهر.
- لا تقل المتوسطات الشهرية العظمي في شهري مارس الي نوفمبر عن ٢٧ م، بينما تتجاوز ٣٠ م في شهور الصيف حتى يصل في يوليه اعلى متوسط ٣٩.٤ م.
- انخفاض المتوسط الشهري لدرجات الحرارة الصغرى ليلا في الشتاء، خاصة في شهر يناير ٤ م، ويرتفع قليلا في فبراير الي ٥.٦ م.
- ترتفع درجات الحرارة المطلقة نهارا تزيد عن ٤٠ م من فبراير الي نوفمبر، بينما في فصل الشتاء من٣٣ – ٣٤ م.
- تنخفض درجات الحرارة الدنيا المطلقة في يونية وسبتمبر بين ١٣ – ١٦ م وهي قيم ضئيلة، بينما في الفترة من اكتوبر الى مايو بلغت من ١ الى ٨ م، اما الفترة من نوفمبر إلى مارس انخفضت بدرجة متطرفة دون درجة التجميد.

مما سبق يتضح مدى التطرف الحراري بمنطقة الدراسة، حيث سجل المدي الحراري المطلق في الفترة من ٢٠٠٠ – ٢٠٢٣م (٥٤.١ °م)، بينما سجل المدي المطلق ٤١.٥° م في (نوفمبر – فبراير – مارس – ابريل – مايو).

ثالثا: الرطوبة النسبية

هي نسبة البخار الموجود فعلا في كتلة من الهواء إلى ما يمكن أن تحمله هذه الكتلة من الهواء لتصل إلى درجة التشبع في درجة الحرارة نفسها وتكون النسبة المئوية لدرجة التشبع هي ١٠٠٪ (محمدين والفراء، ٢٠٠٠م، ص٢٩٠). والرطوبة النسبية هي أكثر أنواع مصطلحات الرطوبة شيوعا واستعمالا، وعندما تتعدى الرطوبة النسبية ١٠٠%، فإن ذلك يعني أن الهواء قد زاد على درجة التشبع وأن عليه التخلص من الرطوبة الزائدة بأي شكل من الأشكال، إما عن طريق الندى أو المطر أو غيرهما.

Journal homepage: https://mkgc.journals.ekb.eg/
ISSN: 2357-0091 (Print) 2735-5284 (Online)



المصدر: عمل الباحث اعتمادا على بيانات هيئة الارصاد الجوية، محطة الدخلة ٢٠٠٠ - ٢٠٢٣ باستخدام (Arc Map 10.8).

شكل (١٠): الرطوبة النسبية في محطة الدخلة في الفترة من ٢٠٠٠ – ٢٠٢٣م.

جدول (٥): الرطوبة النسبية في محطة الدخلة في الفترة من ٢٠٠٠ – ٢٠٢٣م.

الشهور	يناير	فبراير	مارس	ابريل	مايو	يونية	يوليه	اغسطس	سبتمبر	اكتوبر	نوفمبر	ديسمبر
%	٤٧	٤١	٣٥	٢٩	٢٦	٢٤	٢٦	٢٨	٣١	٣٦	٤٣	٤٧

المصدر: بيانات هيئة الارصاد الجوية، محطة الدخلة.

ويتضح من تحليل الجدول (٥) والشكل (١٠) التالي:

- تتميز منطقة الدراسة بانخفاض متوسط الرطوبة بشكل عام بسبب سيادة الظروف الصحراوية، حيث يتراوح متوسط الرطوبة بين (٤٧°) كأعلى متوسط في شهر ديسمبر ويناير، و (٢٤°) في يونية.
- هناك تناسب عكسي بين الرطوبة ودرجة الحرارة، حيث سجلت منطقة الدارسة درجة حرارة مرتفعة ونسبة رطوبة أقل.
- سجل متوسط الرطوبة السنوي ٣٤.٤ %، تخفض الرطوبة إلى ٢٤٪ في فصل الصيف، وترتفع قليلا لتصل ٣٠٪ في الربيع، ثم تصل في الخريف ٣٧٪، وتصل اقصاها في الشتاء ٤٧٪.

رابعا: الضغط الجوي:

يتأثر الضغط الجوي كعنصر من عناصر المناخ بالمنطقة بما يجاوره من مناطق الضغط سواء الواقعة الشمال أو الجنوب منه والذي هو جزء من النظام العام للضغط الجوي لمصر والذي يتأثر بدوره بنظام ضغط البحر المتوسط ونظام الضغط المداري جنوباي. (هريدي، ٢٠١٠م، ص٨٥).

وترتفع متوسطات الضغط بشكل عام في محطة الدخلة التي تقع بها منطقة الدراسة عن المحطات الواقعة بوادي النيل مثل محطة الأقصر التي سجلت نحو (١٠١١.٥) وذلك يدل على

أن الضغط الجوي في مصر يتجه إلى الانخفاض كلما اتجهنا شرقا وجنوبا. (إبراهيم، ٢٠٠٤، ص٩٣)

تعد واحة الداخلة ذات ضغط منخفض فلم يزيد متوسط الضغط الجوي بها عن (١٠١٣.٦)، وذلك لأنها تقع جنوب المنطقة حيث ارتفاع درجة الحرارة.

يتميز الضغط الجوي عموما في الشتاء على الواحات بالارتفاع متأثرا بذلك بنظام الضغط المرتفع الأوزوري والأسيوي الذي يسيطر على مصر شتاء (الديناصوري وآخرون، ١٩٥٨، ص١٤٤)

خلال فصل الربيع يبدأ الضغط في الانخفاض حيث سجلت الداخلة (١٠١٢.٩) وذلك بسبب تقدم منخفض السودان شمالاي لتتأثر به جميع الواحات الجنوبية، أما في فصل الصيف فينخفض الضغط تدريجيا من الارتفاع للانخفاض، و هذا الانخفاض في الضغط يتأثر بامتداد لسان من منخفض السودان الذي يتصل مع لسان آخر من منخفض الهند الموسمي بسبب ارتفاع حرارة هذا الفصل، ومع قدوم فصل الخريف يبدأ الضغط في الارتفاع التدريجي تمهيدا لفصل الشتاء حيث يتميز الضغط بأنه أكثر ارتفاعا من فصل الربيع، يعد شهر يناير أكثر شهور السنة ارتفاعا في الضغط الجوي؛ كما يعد شهر يوليه من أكثر الشهور انخفاضا للضغط الجوي، ويعود ذلك الى طبيعة منطقة الدراسة القارية المتطرفة الحرارة حيث الشتاء شديد البرودة والصيف شديد الحرارة وما يتبع ذلك من تغيرات في طبيعة الضغط الجوي.

خامسا: الرياح:

يؤثر على اتجاه الرياح العديد من العوامل مثل توزيعات الضغط الجوي والمنخفضات الجوية وأشكال سطح الأرض فاتجاه الرياح يتحدد به كثيرا من ن الأنشطة البشرية المختلفة

تبين من تحليل اتجاه الرياح بمنطقة الدراسة التالي:

- يلاحظ أن السائدة في المنطقة هي على التوالي: الرياح الشمالية الغربية والشمالية والشمالية الشرقية.

- تحتل الرياح الشمالية الغربية المركز الأول في الداخلة، وتأتى الرياح الشمالية في المركز الثاني، وتقل نسبة مساهمة الاتجاهات الأخرى من الرياح سواء الشرقية أو الجنوبية نظرا لتأثيرات توزيعات الضغط الجوي في مصر، كما تتميز نسبة السكون بانخفاضها نظرا لوقوعها في قلب الصحراء.

- مع تمركز نطاق الضغط المرتفع الأوزوري على شمال منطقة الدراسة في فصل الشتاء تنحدر الرياح منه باتجاه مناطق الضغط المنخفض السوداني مما يسبب سيادة اتجاهات الرياح الشمالية

الغربية بالمنطقة، مع بداية فصل الربيع تبدأ درجة الحرارة في الارتفاع ويتجه الضغط المرتفع الأوزوري نحو الشمال الغربي أكثر حيث درجة الحرارة المنخفضة في حين تبدأ الصحراء في السخونة وتوليد منخفضات جوية ونتيجة لذلك تسود الرياح الشمالية الغربية ثم الشمالية في هذا الفصل من السنة، وفى فصل الصيف تسود الرياح الشمالية الغربية، اما فصل الخريف مع حركة الشمس الظاهرية نحو الجنوب وكذلك تقدم المرتفع الأوزوري تعود الرياح الشمالية الغربية.

- يعتبر عامل التضاريس أهم العوامل المؤثرة على سرعة الرياح في منطقة الدراسة، حيث تنخفض سرعة الرياح بشكل عام في الواحة بسبب موقعها في منخفض هذه المنخفض محاطة بالحوائط التضاريسية التي تحد من سرعة الرياح الى جانب أثر المباني والأشجار التي تعمل على إضعافها وتقسيمها (فايد، ١٩٨٩، ص ٦٨)، حيث سجلت سرعة الرياح بالمنطقة ٤.٤ ميل/ساعة.

- تتميز سرعة الرياح بالهدوء في فصل الشتاء، حيث تصل سرعتها (٢.٤ ميل / ساعة(، أما فصل الربيع فيلاحظ زيادة سرعة الرياح فيه لتصل (٤.٧ ميل / ساعة(، ومع حلول فصل الصيف وارتفاع درجة حرارة الصحراء تظل سرعة الرياح مرتفعة، ولكن ليس كفصل الربيع، ومع تحرك الشمس ظاهرياي نحو الجنوب في فصل الخريف تنخفض الحرارة وتنخفض معها سرعة الرياح.

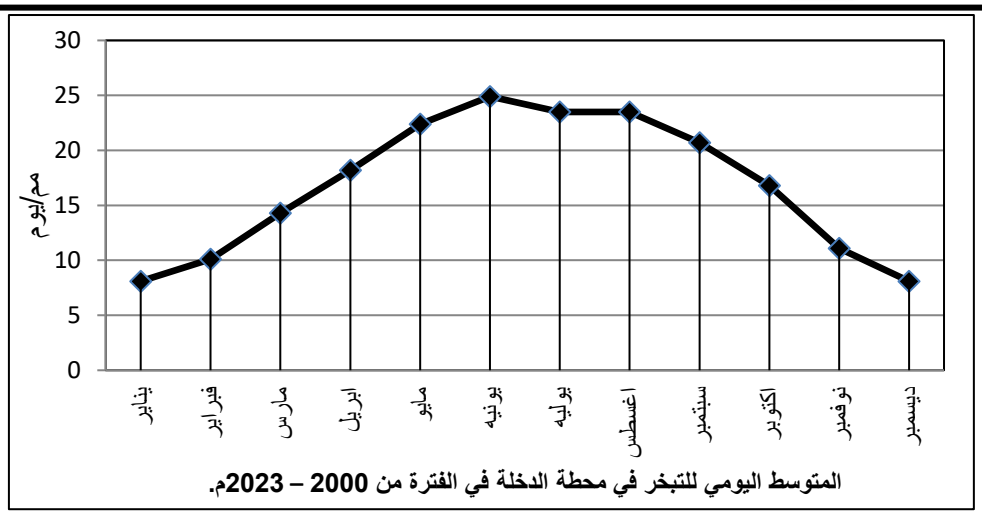
سادسا: التبخر:

التبخر هو أحد أكبر مميزات المناخ الجاف وأحد أكبر عيوبه أيضا من جهة أخرى؛ لأنه يفوق التساقط في تلك البيئة. وتؤثر على كمية البخر في المنطقة العديد من العوامل أهمها ارتفاع درجة الحرارة وغياب السحب مما يؤدي لصفاء السماء، بجانب ندرة النبات الطبيعي، والبعد عن المسطحات المائية مما يؤدي لجفاف الهواء، وسيادة الرياح التجارية الجافة كل هذه العوامل تساعد على ارتفاع كمية التبخر بمنطقة الدراسة.(Cloudsly & Thompson, 1979, P9)

جدول (٦): المتوسط اليومي للتبخر في محطة الدخلة في الفترة من ٢٠٠٠ – ٢٠٢٣م.

الشهور	يناير	فبراير	مارس	ابريل	مايو	يونية	يوليه	اغسطس	سبتمبر	اكتوبر	نوفمبر	ديسمبر
مم/يوم	٨,١	١٠,١	١٤,٣	١٨,٢	٢٢,٤	٢٤,٩	٢٣,٥	٢٣,٥	٢٠,٧	١٦,٨	١١,١	٨,١
المصدر: بيانات هيئة الارصاد الجوية، محطة الدخلة.												

Journal homepage: https://mkgc.journals.ekb.eg/
ISSN: 2357-0091 (Print) 2735-5284 (Online)



المصدر: عمل الباحث اعتمادا على بيانات هيئة الارصاد الجوية، محطة الدخلة ٢٠٠٠ – ٢٠٢٣ باستخدام (Arc Map 10.8).

شكل (١١): المتوسط اليومي للتبخر في محطة الدخلة في الفترة من ٢٠٠٠ – ٢٠٢٣م.

ويتضح من تحليل الجدول رقم (٧) والشكل رقم (١١) التالي:

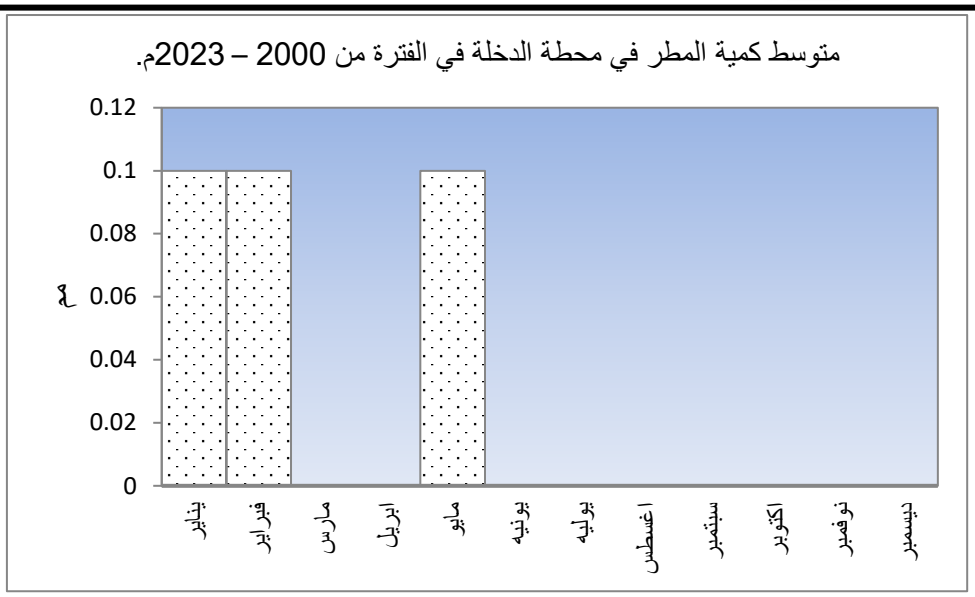
- انخفاض قيمة التبخر اليومي في شهر ديسمبر ويناير تبعا لبرودة الجو أي خلال فصل الشتاء بمتوسط بخر ٨.٨ مم/يوم، بينما وصل خلال فصل الربيع ١٨.٦ مم/يوم، ويواصل الارتفاع خلال في الصيف الي ٢٤ مم/يوم، ثم يهبط مرة ثانية الي ١٦.٢ مم/يوم في فصل الخريف.
- اما من حيث المتوسطات الشهرية للتبخر؛ فتتجاوز قيمة التبخر اليومي ٢٠مم/يوم في شهور من مايو حتى سبتمبر، وجاء شهر يونية باعلي قيمة تبحر بلغت ٢٤.٩ مم/يوم.

سابعا: المطر

تقل كمية الأمطار الساقطة على منطقة الدراسة بشكل واضح جد، حيث لا يتجاوز متوسط المجموع السنوي الكلي لكمية الأمطار عن (٠.٣ ملم) مطر سنوي. وذلك بسبب وقوع المنطقة في نطاق المناطق ذات الهواء الهابط وكذلك مناطق الانقلاب الحراري والتي تتعارض مع تكون الجبهات والاضطراب الجوي الذى يسبب المطر (Faniran,1980, P112) وكذلك بعد المنطقة عن المؤثرات البحرية بحكم موقعها داخل منخفض الداخلة في الاقليم الجاف وداخل قلب الصحراء الغربية المصرية.

جدول (٧): متوسط كمية المطر في محطة الدخلة في الفترة من ٢٠٠٠ – ٢٠٢٣م.

الشهور	يناير	فبراير	مارس	ابريل	مايو	يونية	يوليه	اغسطس	سبتمبر	اكتوبر	نوفمبر	ديسمبر
مم	٠,١	٠,١	٠,٠	٠,٠	٠,١	٠,٠	٠,٠	٠,٠	٠,٠	٠,٠	٠,٠	٠,٠
المصدر: بيانات هيئة الارصاد الجوية، محطة الدخلة.												



المصدر: عمل الباحث اعتمادا على بيانات هيئة الارصاد الجوية، محطة الدخلة ٢٠٠٠ – ٢٠٢٣ باستخدام (Arc Map 10.8).

شكل (١٢): متوسط كمية المطر في محطة الدخلة في الفترة من ٢٠٠٠ – ٢٠٢٣م.

ويتضح من تحليل الجدول رقم (٨) والشكل (١٢): التالي

- يسقط المطر في بعض اجزاء منخفض الدخلة دون ان يسقط على محطة الدخلة نفسها، لذلك لا يتم تسجيل كمية المطر الساقطة بشكل دقيق.
- يتركز المطر شتاءي في شهري يناير وفبراير، كمية ٠.١ لكل منهما، بينما المطر في الربيع في شهر مايو بنفس الكمية.
- ليس للمطر تأثير قوي مثل باقي العناصر المناخية على منطقة الدراسة.

رابعا: الخصائص الحيوية

١ – التربة:

تتألف التربة من أربعة عناصر رئيسية هي المادة العضوية والمعدنية والهواء والماء، وتتراوح مقاد ير تلك المكونات بين حوالي ٤٥% للمادة المعدنية و٢٥% للماء و٢٥% للهواء و٥% للمادة العضوية، وتختلف تلك المكونات من تربة لأخرى

يمكن تصنيف التربة بالدخلة تبعا للأسس التالية:

(أ) تصنيف التربة حسب التكوين:

تتسم التربة بأنها تكوينات رسوبية تنتمي للزمن الجيولوجي الرابع، وتختلف عن تربة الوادي والدلتا في أنها محلية النشأة، تتباين في خصائصها وخصوبتها وجدارتها الانتاجية (فرنسيس،٢٠١٥م، ص٣٩٦). فتربة الداخلة تتكون من ثالثة قطاعات هي الطيني العميق، الطيني الذي تعلوه طبقة رملية، والأراضي الطينية إلى طينية رملية (وزارة الدولة لشئون البيئة, ٢٠٠٩م،

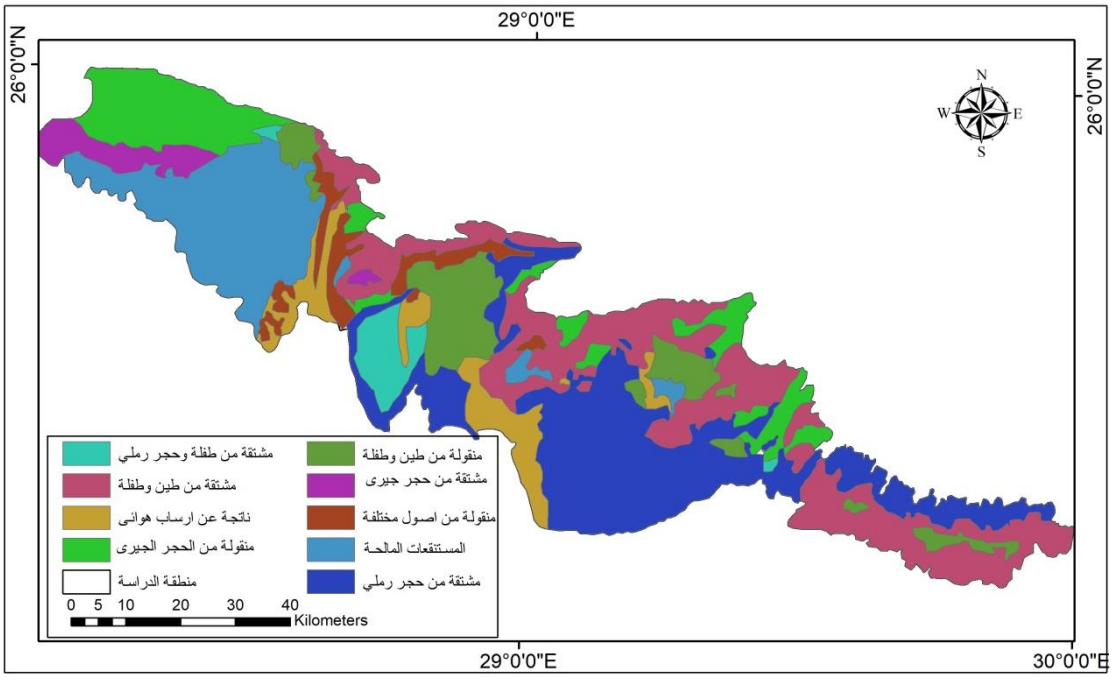
ص٩٩). وتنتشر في مناطق الزراعة القديمة خاصةً في موط وبلاط والقصر والهنداوي، أما الأراضي الطينية ذات النشأة المائية (الإرساب المائي) فتنتشر في أراضي السهول الطينية المستوية شمال القصر والموهوب بالداخلة.

وتبعا لتصنيف (عوض، ١٩١٨، ص٣٢) تم تقسيم أراضي الداخلة بناء على عوامل التكوين إلى

- أراضي محلية: توجد في قاع المنخفض وبعض الجيوب المعزولة نسبيا في الشمال، وهي اراضي مشتقة من الطين والطفلة والحجر الرملي والجيري، تكونت نتيجة تعرض صخور مادة الاصل للتعرية الكيميائية والميكانيكية.
- أراضي رسوبية: توجد بالسفوح الشمالية، من مواد أصل مختلطة أو مشتقة من الحجر الجيري أو من الطين والطفلة، نقلت بفعل المياه وترسبت نتيجة نقلها.
- أراضي مستنقعات ملحية: توجد في وسط وقاع المنخفض، تتميز بوجود قشور ملحية على سطحها، نظرا لتكونها من مادة أصل غنية بالأملاح، وقوامها من الطمي الرملي إلى الطيني الناعم.
- أراضي منقولة بالرياح: تظهر بوضوح في الكثبان وفرشات الرمال بمناطق غرب القصر ومنطقة الموهوب، تكونت بفعل الرياح وهي مفككة قليلة التماسك، صفراء اللون، سريعة النفاذية، (جامع، ٢٠٠٠، ص ٣١-٣٦).

تصنيف التربة حسب الجدارة الانتاجية:

يتضح غياب تربة الدرجة الأولى بواحة الداخلة ؛ لوقوعها بالصحراء الغربية، التي تتسم بالجفاف وعدم وجود الأراض الرسوبية النهرية، وتمثل أراضي الدرجة الثانية غالبية الاراضي، بواحة الداخلة بمساحة بلغت ٢٣٠ فدان، وهي مناطق ذات تربات جيدة يتركز بها السكان، وتشغل أراضي الدرجة الثالثة مساحة ١١٧ فدان؛ وهي أراضي طينية رملية متوسطة الخصوبة، وترتفع بها نسبة الملوحة، وتؤدي ملوحة التربة وسوء صرفها لتدهور خصائصها، كما تعاني أراضي الداخلة وغرب الميهوب من ارتفاع القلوية؛ مما اثر سلابا على استصلاحها؛ ويحتاج إضافة الجبس الزراعي لتحسين خصائصها، وتذيلت الدرجتين الرابعة والخامسة ضعيفة الانتاجية بالداخلة بمساحة بلغت ٨٣ فدان، تعد انتاجية تربة الدرجتين الرابعة والخامسة ضعيفة؛ لارتفاع الأملاح، وعدم كفاءة طرق الري، وافتقاد العناصر الغذائية المهمة؛ ولذلك تحتاج للتسميد الحيوي واتباع نظاما متطورة للري، لتحسين خواصها.(ثابت وآخرون، ١٩٨٩م، ص٦٠-٨٦)



المصدر: عمل الباحث اعتمادا على خريطة هيئة تعمير الصحراء ١٩٧١م، وخريطة عوض (٢٠١٣م)، ومن خلال الدراسة الميدانية باستخدام (Arc Map 10.8).

شكل (١٣): تصنيف أنواع التربة في منطقة الدراسة

٢- الموارد المائية:

تعتبر المياه الجوفية المخزونة في طبقات الحجر الرملي النوبي، مصدر المياه بواحة الداخلة، وسمك خزان الحجر الرملي النوبي يتراوح ما بين ٨٠٠ متر في الجنوب والجنوب الغربي إلى ١٦٠٠ متر بمنطقة غرب الموهوب، ولكن أصبح السمك في الوقت الحالي ٩٠٠ متر في الجنوب الشرقي بمنطقة الزيات ووصل إلى ١٩٠٠ متر في غرب الموهوب (تقرير ادارة الري، ٢٠٢٣م، ص٦)

تتحكم قوانين السريان والتسرب في المياه الجوفية، من خلال مناطق التغذية والصرف الطبيعية، فتتجه المياه من الجنوب الغربي نحو الشمال، حيث يقل الانحدار الهيدروليكي بزيادة سمك الطبقة الحاملة للمياه، ويتراوح سمك الطبقات الحاملة للمياه الي ببضع عشرات من الأمتار في أقصى المناطق الجنوبية ويزداد شمالا، وتتدفق المياه الجوفية طبيعيا خلال الشقوق والفواصل على هيئة عيون (وزارة الدولة لشئون البيئة, ٢٠٠٩م، ص٤٩).

واحتلت الداخلة الصدارة في عدد الابار على مستوي الواحات. والتي بلغت ٢٢٧ بئر حكومي بمعدل استهلاك سنوي نحو ١٦٥ الف م٣، بينما بلغت عدد الآبار الاستثمارية ١٩١١ بئر بمعدل استهلاك سنوي نحو ١٣١٦ م٣، اما عيون الأهالي والحفر السطحية فبلغت ١٨٥١ بئر

بمعدل استهلاك سنوي ١٢٨ م٣، مما انعكس على كمية المياه المستهلكة، التي قاربت ثالثة أرباع الاستهلاك السنوي من المياه، ويعتبر مواقع الآبار المحدد الرئيسي للعمران والنشاط الاقتصادي، الذي تركز بمناطق توفر المياه بوسط منخفض الداخلة، وينعدم بالمناطق الفقيرة في مواردها المائية، وقد أدى امتداد الداخلة عرضيا لتساع الطبقات الحاملة للمياه بها.

٣- النبات الطبيعي:

يرجع توزيع النبات الطبيعي في أي رقعة من الأرض إلى عدة عوامل مهمة وهي الموقع ونوع التربة والخصائص المناخية وأهمها كمية الأمطار ودرجة الحرارة، نلاحظ ان منطقة الواحات الداخلة فقيرة من حيث الغطاء النباتي، ويتوزع بشكل مبعثر ويظهر على اشكال متعددة فهناك نباتات تتحمل ارتفاع درجات الحرارة وقلة المياه وهي مستديمة ونباتات تنمو عقب سقوط الامطار، ولكنها تختفي في فصول الجفاف، ونباتات المياه والتي تتخذ البرك والمستنقعات وحول الابار والينابيع مكان لها، ونباتات تظهر مع المحاصيل المزروعة.

وتتعدد أنواع النباتات الموجودة بواحة الداخلة ولكن يمكن عرض النباتات الأكثر أنتشار، فنجد نباتات البوص والديس والسمار فهي غالبا ما تنمو في مناطق المستنقعات، ونبات الحلفا ينمو على قنوات الري، أما نبات الشوك فهو ينمو حول العيون، و ينتشر نبات الطرفا أيضا في أغلب أجزاء الواحة ولكنه أكثر كثافة وطول في منطقتي الزيات وغرب الموهوب، أما نبات العكريش فيوجد في منطقتي الموهوب وغرب بلاط، وفى المنطقة بين الموهوب وغرب الموهوب وعين الفرج غرب قرية مرزوق، ونبات السنط ينتشر في الجزء الأكبر من الواحة في المنطقة الممتدة من تنيدة شرقا حتى الموهوب غربا وينمو وينتشر في المناطق القديمة بأكملها خاصة حول العيون، اما نبات الطرفا والسنط والتنضب ينتشرون في اخفض اجزاء المنخفض القريبة من منسوب الماء الباطني، ويطوق نبات الحامضة المناطق الجنوبية بالقرب من قريتي الشيخ عبد الدايم، واولاد عبد الله، والحاجر حيث المستنقعات والبطائح الملحية الذى يتميز بقدرته الفائقة على تحمل الملوحة والجفاف، انظر لوحة (١).

٤- الحيوانات البرية:

تمثل الحيوانات البرية احد اضلاع المربع الحيوي، فينتشر بواحة الداخلة عدد من الثديات والزواحف، وعدد من الطيور المحلية والمهاجرة، فينتشر الثعلب الاحمر (Vulpes Vulpes) في اطراف القري والنجوع باحثا عن الفرائس ليلا، بينما ينتشر الفتك (Vulpes Zerda) مستترا بالنباتات الطبيعية، اما الذئب الصحراوي (Canisaureus Lupaster) فيتخفى داخل التكوينات الرملية، يتركز القط البري (Felischaus Ninlotica) بمركزي بلاط والداخلة، اما القنفذ (Hemiechinus augites)

فيتواجد في الزراعات في المنطقة الوسطي من الواحة، واخيرا ينتشر فأر الغيط (Nesokia Indica Suilla) انتشار واسع بالواحة. (التوصيف البيئي للوادي الجديد،٢٠٠٧م، ص٦١-٧٠)، اما الزواحف فتتواجد كميات كبيرة منها داخل الواحة ومنها الحية المقرنة والورل الصحراوي والسحلية ذات القدم الكبيرة والسحلية الناعمة واليربوع والضب المصري وسقنقر الرمل الكبير وغيرها من الزواحف، انظر لوحة (٢).

كما ينتشر بالواحة عدد من الطيور البرية مثل الحمام البري وطائر الجليل وطائر اللقلق او العنز وابو قردان واليمام والسمان وبالإضافة للبط البري، والهدهد والغراب والدجاج البري وابو منجل والصقر الحر وغيرها من الطيور البرية المهاجرة انظر لوحة (٣).

Journal homepage: https://mkgc.journals.ekb.eg/
ISSN: 2357-0091 (Print) 2735-5284 (Online)

الطرفاء او الاثل (Tamarix aphylla)	السنط (Acacia)	السمار المر (Juncus Arabica)
السسبان - جيت - أنيل- دندن (Sesbania grandiflor)	الخروع (Alkanna Tinctoria)	الحنظل أو الحَدج أو مَرارة (Citrullus colocynthis)
القبار او القبير (Copparis Spinosa)	العكريش او رجل القطة (Aeluropus)	العشار (Calotropis)
العاقول - شوك الجمال (Alhagi maurorum Boiss)	الحُمَّيْض او الحُمَّيْضَة او حميز Rumex vesicarius	الغاب أو القصب أو البوص Phragmites

المصدر: تحديد النباتات من الدراسة الميدانية ٢٠٢٢م. وبعض الصور من شبكة المعلومات الدولية لتعزر الحصول عليها اثناء الدراسة الميدانية.

لوحة (١): النبات الطبيعي بواحة الداخلة

Journal homepage: https://mkgc.journals.ekb.eg/
ISSN: 2357-0091 (Print) 2735-5284 (Online)

القط البري (Felischaus Ninlotica)	القنفذ (Hemiechinus augites)	فأر الغيط (Nesokia Indica Suilla)
الثعلب الاحمر (Vulpes Vulpes)	الذئب الصحراوي (Canisaureus (Lupaster	الفنك (Vulpes Zerda)
السحلية الناعمة	الحية المقرنة	اليربوع
الورل الصحراوي	سحلية ذات الاقدام الكبيرة	سقنقير الرمل

المصدر: تحديد الانواع من خلال الدراسة الميدانية ٢٠٢٢م، وبعض الصور من شبكة المعلومات الدولية لتعزر الحصول عليها اثناء الدراسة الميدانية.

لوحة (٢): الحيوانات والزواحف البرية بواحة الداخلة

Journal homepage: https://mkgc.journals.ekb.eg/
ISSN: 2357-0091 (Print) 2735-5284 (Online)

ابو منجل	ابو قردان	الغراب
الجليل	الحمام البري	الهدهد
الصقر الحر	القلقل	اليمام
الدجاج البري	السمان	العصفور الدوري

المصدر: تحديد الانواع من خلال الدراسة الميدانية ٢٠٢٢م، وبعض الصور من شبكة المعلومات الدولية لتعزر الحصول عليها اثناء الدراسة الميدانية.

لوحة (٣): الطيور البرية بواحة الداخلة

النتائج:

- إن التكامل بين الثلاث تكنولوجيات جيوماتكس (النظام العالمي لتحديد المواقع (GPS)، والاستشعار من بعد(RS)، ونظم المعلومات الجغرافية (GIS) صنع قدرة كبيرة للتحكم بمعطيات البيئة المرصودة لتحقيق اهداف الدراسة، وذلك على مستوى عالي من الدقة والسرعة، ووضعت حلولا جذرية تسهم في دعم متخذي القرار فيما يتعلق بالتخطيط لاستغلال وتنمية الثروة الطبيعية بما يحقق الارتقاء بها وتنميتها تنمية مستدامة، لما لها من إسهامات كبيرة في دراسة الخصائص الطبيعية لأي رقعة من الأرض
- بعد إنشاء قاعدة بيانات جغرافية قادرة على دراسة وفحص وتحليل الخصائص الجغرافية الطبيعية لسطح أرض منطقة الدراسة، أصبح للجغرافي دور رئيسي في توضيح التأثيرات الإيجابية والسلبية، والتغيرات التي تطرأ على المنطقة في المستقبل القريب والبعيد.
- تقع منطقة الدراسة في ظل المناخ الجاف الصحراوي الحار؛ مما ادي لسيادة الظروف القارية والمدي الحراري الواسع الذي يصل لأكثر من ٤٠° /ساعة، مما جعلها من أكثر المناطق ارتفاعا في درجات الحرارة بمعدل سنوي ٣٢.٧ ° / ساعة؛ اضافة للجفاف الشديد وندرة الامطار وانخفاض معدلات الرطوبة.
- يعتبر عامل التضاريس أهم العوامل المؤثرة على سرعة الرياح في منطقة الدراسة، حيث تنخفض سرعة الرياح بشكل عام بسبب موقعها في منخفض.
- تنتمي تربة منطقة الدراسة للزمن الجيولوجي الرابع وتتكون من ثالثة قطاعات هي الطيني العميق، الطيني الذي تعلوه طبقة رملية، والأراضي الطينية إلى طينية رملية، وتنتشر في مناطق الزراعة القديمة في موط والهنداوي.

التوصيات:

- لابد من العمل المخطط والجاد لتنمية هذه الواحة بما تحويه من ثروة معدنية ومصادر للطاقة يجعلها إحدى الدعامات الأساسية التي يمكن أن ترتكز عليها محافظة الوادي الجديد كمنطقة صحراوية في تطوير صناعاتها وتنمية اقتصادها.
- يجب أن تكون عمليات استغلال هذه الثروات بالواحة مبنية على أسس علمية مدروسة وفق مجموعة من الإجراءات والتدابير اللازمة لتنشيط عمليات البحث والاستكشاف عن هذه الخامات واستخدام أفضل الطرق لاستخراجها واستغلالها بطريقة اقتصادية.

- ضرورة الاعتماد على الطاقة الشمسية بمنطقة الدراسة واعتبارها هي الطاقة الأنسب، والتي لابد من التوسع فيها، حيث إن متوسطات ساعات السطوع الفعلي السنوي بالمنطقة مثالية لتوليد الطاقة الشمسية المباشرة.
- بات من الضروري إعداد دراسة جغرافية شامله لمنطقة الدراسة بعد ظهور ظاهرة خروج النار من الارض ودراسة المناطق المجاورة التي لم تظهر بها الظاهرة بعد، وذلك لمعرفة العمليات السائدة والاستفادة من إيجابياتها، والتغلب على سلبياتها.
- ضرورة الحفاظ على الأنواع النباتية النادرة والحيوانات من الانقراض.
- يجب تطبيق نماذج خرائط الأمان قبل عملية التنمية في الواحة.
- ضرورة تنظم عملية السحب من الآبار الجوفية.

المصادر والمراجع:

اولاً: المصادر والمراجع باللغة العربية

١) جمال الدين الديناصورى وآخرون (١٩٥٨م)، دراسات في جغرافية مصر، دار مصر للطباعة، القاهرة.
٢) حافظ مصطفي محمد (١٩٦٨م): محافظة الوادي الجديد "دراسة جغرافية"، دكتوراه غير منشورة، قسم الجغرافيا، كلية الآداب، جامعة الإسكندرية.
٣) رأفت حسن مصطفى (٢٠٠٢م): دور الإدارة البيئية في التنمية الزراعية بمنطقة الداخلة بمحافظة الوادي الجديد، ماجستير غير منشورة، قسم الاقتصاد والقانون والتنمية الادارية، معهد الدراسات والبحوث البيئية، جامعة عين شمس.
٤) سامي إبراهيم عبد الرحمن (١٩٩٩م): خريطة الموارد الأرضية في محافظة الوادي الجديد بين الوضع الراهن والمستقبل باستخدام نظم المعلومات الجغرافية، قسم الجغرافيا، كلية الآداب، جامعة المنوفية.
٥) سعد على ثابت وآخرون (١٩٨٩م): الأراضي من ناحية التصنيف والبنية وطريقة التكوين ثم التوزيع الجغرافي في ضوء الوحدات الجيومورفولوجية الموجودة، موسوعة الصحراء الغربية، الجزء الثالث، أكاديمية البحث العلمي والتكنولوجيا ومعهد بحوث الصحراء، القاهرة.
٦) شربات بشندي عطية عوض (٢٠١٣م): التربة في منخفض الداخلة، دراسة جغرافية، باستخدام نظم المعلومات الجغرافية، ماجستير غير منشورة، قسم الجغرافيا، كلية الآداب، جامعة القاهرة.
٧) طلعت أحمد محمد وحورية محمد حسن، الجغرافيا المناخية، دار المعرفة الجامعية الإسكندرية، ١٩٩٩م.
٨) طه محمد جاد، (١٩٧٤م): منخفض الداخلة "دراسة جيومورفولوجية"، ماجستير غير منشور، قسم الجغرافيا، كلية الآداب، جامعة عين شمس.
٩) عاطف سعداوي (٢٠٠٤م): محافظة الوادي الجديد سلسلة المحافظات المصرية، سلسلة يصدرها مركز الدراسات السياسية والاستراتيجية بالأهرام، القاهرة.
١٠) عبد العزيز طريح شرف (١٩٨٥م)، الجغرافيا الطبيعية، ط١دار الجامعات المصرية، الإسكندرية.
١١) عبد العزيز عبد اللطيف يوسف (٢٠٠٠م)، التباين المناخي على ثلاث محاور طولية في مصر، مجلة بحوث كلية الآداب جامعة المنوفية، سلسلة إصدارات خاصة، العدد الرابع.
١٢) عبد المنعم محمد حنفي (١٩٩١م): محافظة الوادي الجديد دراسة في جغرافية العمران، ماجستير غير منشور، قسم الجغرافيا، كلية الآداب، جامعة المنيا.
١٣) عواد حامد موسي (٢٠١٧م): تقدير الجريان السطحي في حوض وادي الجرافي الأعلى باستخدام نموذج سنايدر "دراسة جيومورفولوجية"، المؤتمر الجغرافي الدولي الأول، مركز البحوث الجغرافية والكارتوجرافية، جامعة المنوفية، العدد١٢.
١٤) كمال سروجي درويش سروجي (٢٠١١م): حركة الكثبان الرملية وأخطارها الجيومورفولوجية على منطقة موط بمنخفض الداخلة –الصحراء الغربية، رسالة ماجستير غير منشورة، كلية الآداب، جامعة المنيا.
١٥) محسن عبد المنعم جامع (٢٠٠٠م): الوادي الجديد– أراضي الواحات الداخلة – خواصها ومشكلاتها، بحث منشور بقسم الأراضي والمياه، كلية الزراعة، جامعة أسيوط.
١٦) محمد توفيق إبراهيم (٢٠٠٤): المناخ وأثره على راحة الإنسان على السواحل المصرية (دراسة في المناخ التطبيقي) رسالة دكتوراه غير منشورة، كلية الآداب بسوهاج، جامعة جنوب الوادي.
١٧) محمد شوفين محمد هريدي (٢٠١٠م): المناخ واثرة على الانشطة البشرية في واحات صحراء مصر الغربية، دراسة في المناخ التطبيقي، ماجستير غير منشورة، قسم الجغرافيا، كلية الآداب، جامعة سوهاج.
١٨) محمد صبري محسوب (١٩٩٢م): جغرافية مصر الطبيعية (الجوانب الجيومورفولوجية)، دار الفكر العربي، القاهرة.

١٩) محمد صبري محسوب ومحمد صبري حمد (٢٠١٠م): واحات الصحراء الغربية في مصر دراسات في البيئة والتنمية، الدار العالمية للنشر والتوزيع، القاهرة.

٢٠) محمد عبد العزيز الهنداوي (١٩٨١م): السكان والعمران بالواحات الجنوبية لصحراء مصر الغربية :دراسة مقارنة، دكتوراه غير منشورة، قسم الجغرافيا، كلية الآداب، جامعة عين شمس.

٢١) محمد فؤاد عبد العزيز (٢٠٠٥م): الأشكال الأرضية الناتجة عن التعرية بفعل الرياح بمنخفض الداخلة دراسة جيومورفولوجية باستخدام نظم المعلومات الجغرافية، رسالة دكتوراه غير منشورة، كلية الآداب، جامعة طنطا.

٢٢) محمد محمود إبراهيم الديب (١٩٩٥م): جغرافية الزراعة " تحليل في التنظيم المكاني"، الطبعة الثانية، مكتبة الانجلو المصرية، القاهرة.

٢٣) محمد محمود محمدين وطه عثمان الفراء (٢٠٠٠م) المدخل إلى علم الجغرافيا والبيئة، دار المريخ للنشر، الطبعة: الرابعة ردمك: ٢ – ٥٠١ – ٢٤ – ٩٩٦٠.

٢٤) محمود عبد الفتاح عنبر (٢٠١٥م)، الأخطار المناخية والبيئية في منخفض الواحات البحرية، رسالة دكتوراه غير منشورة، جامعة القاهرة.

٢٥) مصطفى خضير علي خضير، (٢٠١٧م): التنمية الزراعية في محافظة الوادي الجديد، ماجستير غير منشور، قسم الجغرافيا، كلية الآداب، جامعة سوهاج.

٢٦) معهد التخطيط القومي (١٩٩٢م): واقع وآفاق التنمية في محافظة الوادي الجديد، سلسلة قضايا التخطيط والتنمية، رقم ٧٠، القاهرة.

٢٧) نبيل اسحق فرنسيس (٢٠١٥م): الأبعاد الجغرافية وانعكاساتها على الزراعة في محافظة الوادي الجديد، مجلة كلية الآداب– جامعة سوهاج، أكتوبر، ص٣٦٣– ٤٢٩.

٢٨) وائل هريدي زهران مهران (٢٠١٤م): المناخ وأثره على البيئة في منخفض الداخلة "دراسة في المُناخ التطبيقي باستخدام نظم المعلومات الجغرافية"، ماجستير غير منشورة، قسم الجغرافيا، كلية الآداب، جامعة اسيوط.

٢٩) وزارة الدولة لشؤن البيئة (٢٠٠٧م) التوصيف البيئي لمحافظة الوادي الجديد، القاهرة.

٣٠) وزارة الدولة لشؤن البيئة (٢٠٠٩م): جهاز شئون البيئة، قطاع حماية البيئة، تقرير التنوع البيولوجي الزراعي، ادارة حماية استخدام.

٣١) يوسف عبد المجيد فايد (١٩٨٩م)، جغرافية المناخ والنبات، الطابعة الخامسة، دار النهضة العربية، القاهرة.

ثانياً: المصادر والمراجع باللغة غير العربية

1) Cloudsly J.L & Thompson , Man and Biology of Arid Zones, Edward Arnold, London, 1979.
2) Faniran. A.& Ojo O., Man's Physical Environment, H.E B. Heinemann, London, 1980.
3) Hermina, M., (1990): The Surrounding of Kharga, Dakhla and Farafra. In: Said, R. Zad. The Geology of Egypt. AA. Balkema, Rotterdam.
4) Horrocks N. K., & Others, Physical Geography and Climatology, Third edition, Longman Group Limited, London, 1982.
5) Said, R., (1990): The Geology of Egypt. AA. Balkema, Rotterdam.