ملخص رسالة ماجستير

MINIA UNIVERSITY
جامعة المنيا
كلية الآداب
قسم الجغرافيا

حَركة الكُثبان الرملية وأخطارها الجُيومورفولوجية على منطقة مُوط بمنخفض الداخلة – الصحراء الغربية

رسالة مقدمه لنيل درجة الماجستير في الآداب من قسم الجغرافيا (جغرافيا طبيعية)

إعداد

كمال سروجي درويش سروجي

معيد بقسم الجغرافيا

إشراف

الأستاذ الدكتور

محمد مجدي مصطفى تراب

أستاذ الجغرافيا الطبيعية ووكيل كلية الآداب

جامعة الإسكندرية – فرع دمنهور، لشئون الدراسات العليا والبحوث

ورئيس الجمعية المصرية للتغيرات البيئية (ESEC)

الدكتور

أسامه حسين شعبان

مدرس الجغرافيا الطبيعية بكلية الآداب – جامعة المنيا

وخبير الدراسات الجيومورفولوجية بالهيئة المصرية للتخطيط العمراني

٢٠١٠ -٢٠١١م

أجيزت الرسالة بتاريخ ٢٠١١/١/٢٤ بمقر كلية الآداب –جامعة المنيا بتقدير **ممتاز مع التوصيه بالطبع والتداول مع الجامعات الأخري** وتكونت لجنة الحكم والمناقشة من :

١- أ.د /**محمد مجدي تراب** أستاذ الجغرافيا الطبيعية ووكيل كلية الآداب – جامعة دمنهور مشرفًا ورئيسًا

٢- أ.د/**صابر امين دسوقي** أستاذ الجغرافيا الطبيعية ووكيل كلية الآداب –جامعة بنها مناقشًا

٣- أ.د /**عاطف معتمد عبد الحميد** أستاذ الجغرافيا الطبيعية المساعد بكلية الآداب –جامعة القاهرة مناقشًا

حَركة الكُثبان الرملية وأخطارها الجُيومورفولوجية على منطقة مُوط بمنخفض الداخلة – الصحراء الغربية

إعداد
كمال سروجي درويش سروجي
معيد بقسم الجغرافيا

موقع منطقة الدراسة وحدودها:

تقع منطقة الدراسة بالجانب الشمالي الشرقي من منخفض الداخلة على مسافة تبلغ ٤٠٠كم تقريبًا من الضفة الغربية لوادي النيل عند منطقة أسيوط، وتشتمل منطقة الدراسة على: (مدينة موط ، وقرية القلمون، وقرية الجديدة ، وقرية الموشية، وقرية القصر، وقرية الراشدة، وقرية بدخلو، وعزبة أحمد الموهوب) وهي أكثر المناطق عمرانًا في المنخفض.

تقع منطقة الدراسة بين خطي طول ٢٤,٤٥" ٥٣ ٢٨° – ٣٩. ٤٩" ٠٦ ٢٩°شرقاً، وبين دائرتي عرض ٢٩". ٠٠ ٢٧ ٢٥° – ٢٨,٥٨" ٤٤ ٢٥° شمالاً وذلك كما بشكل (١).

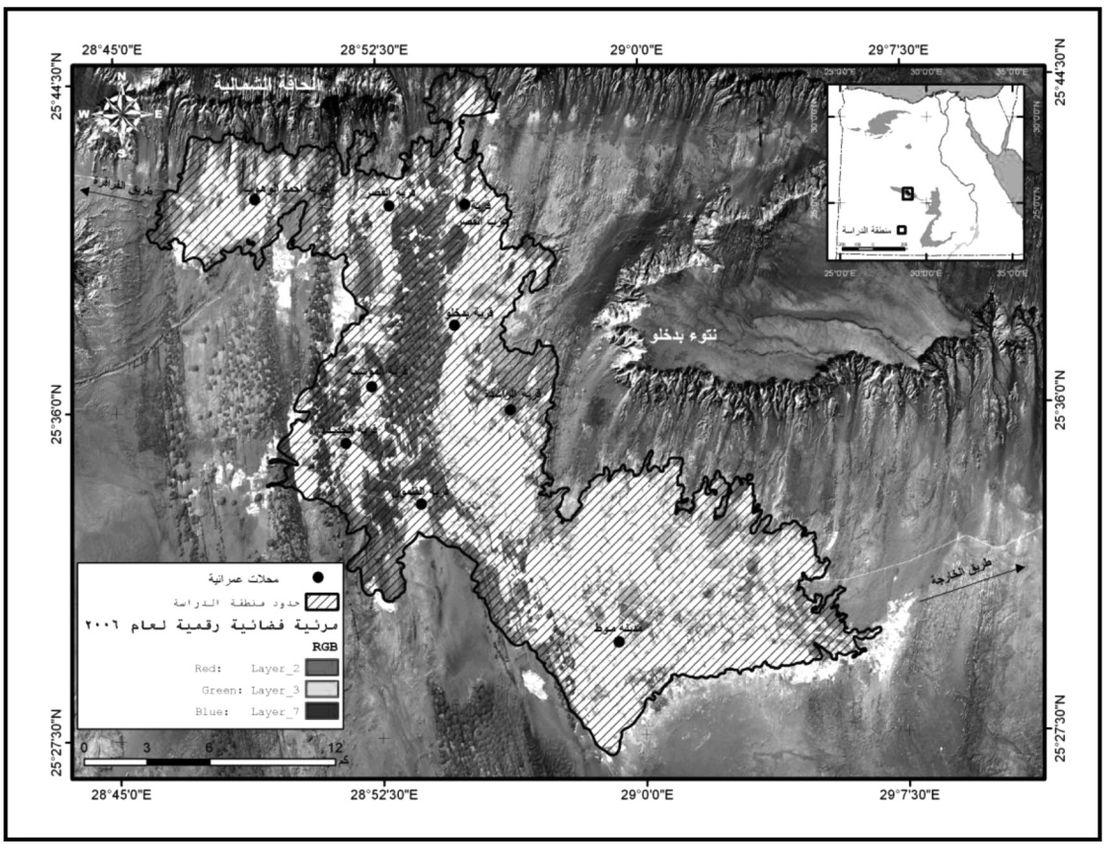
وتم تحديد خط **كنتور ١٢٠ مترًا** حداً طبيعيًا (تضاريسيًا) لسهولة تحديد منطقة الدراسة، وذلك للأسباب الآتية:

١- عدم وجود ظاهرات جيومورفولوجية مميزة محيطة بحدود المنطقة المراد دراستها؛ لاستخدامها في تحديد منطقة الدراسة.

٢- إحاطة خط كنتور+١٢٠مترًا لمنطقة الدراسة من جميع جهاتها؛ نظراً لوقوع المنطقة في قاع منخفض الداخلة واتخاذ الكنتور شكل المضلع المغلق Polygon Closed.

٣- وقوع معظم الأنشطة البشرية بالداخلة من محلات عمرانية، وطرق، وأراضي زراعية بداخلها.

٤- مرور مسارات الكثبان الرملية داخل هذه المنطقة مما يهددها لخطر الكثبان الرملية.



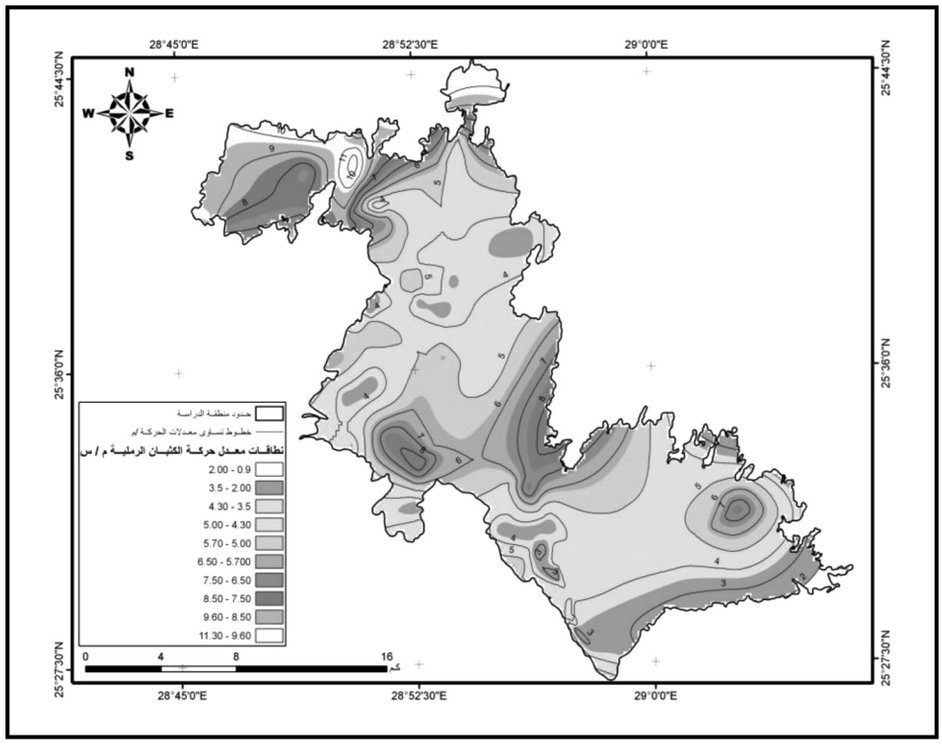
شكل (١) الموقع الجغرافي والفلكي لمنطقة الدراسة

المصدر: من عمل الطالب ، اعتمادًا على المرئيات الفضائية من نوع لاندسات٢٠٠٦ + ETM بدقة أفقية ١٤,٢٥ متر والخرائط الطبوغرافية مقياس ١:٢٥٠٠٠ عام ١٩٣٠م.

تناولت الدراسة الحالية حركة الكثبان الرملية، وأخطارها الجيومورفولوجية على منطقة موط الواقعة في قاع منخفض الداخلة، ومحاطة بخط كنتور١٢٠مترًا من جميع الجهات، ولتحقيق الأهداف المرجوة من الرسالة، والمتمثلة في دراسة التوزيع الجغرافي للكثبان الرملية وأنواعها، وخصائصها المورفومترية، وتطورها المورفولوجي، وتحولها، وامتداداتها، وحركتها، ومكوناتها الترسيبية، وخصائص حبيباتها، والتغيرات الحجمية، والطبوغرافية الطارئة عليها، وأخطارها على الأنشطة البشرية المجاورة لها، والواقعة في مقدمة اتجاه تحركها، فقد تم تقسيم الرسالة إلى ستة فصول؛ يتعلق كل فصل بدراسة جانب مؤثر، وفعال في أهداف الدراسة، اهتم الفصل الأول بدراسة الخصائص الطبيعية العامة المؤثرة في بيئة الكثبان الرملية، وتم تقسيمها ثلاثة أجزاء؛ يمثل الجزء الأول الخصائص الجيولوجية للمنطقة التي تنتشر فوقها حقول الكثبان، وعلاقتها بالتكوينات الجيولوجية التي تحتويها؛ لذلك فقد تم دراسة خصائص التكوينات الجيولوجية في نطاق محيط بمنطقة الدراسة؛ من أجل التعرف على الرواسب الموجودة، والصخور التي يمكن أن تتعرض لعمليات التجوية، وتختلط مكوناتها مع الرمال بالإضافة للدراسة التفصيلة للخصائص الجيولوجية داخل منطقة الدراسة، واتضح من التحليل أن مساحة منطقة الدراسة بلغت ٣٧٣,٩٧ كم٢، منها ٦٤٪ تنتمي لتكوينات الزمن الثاني، وأهما تكوينات الكريتاسي الأعلى، مثل تكوين الداخلة، وضؤي، والقصير، وهى عبارة عن حجر طيني، وطمي، وحجر رملي، وطفل، ومارل متعاقب و٢٣٪ تنتمي لتكوينات الزمن الرابع، وهى عبارة عن الكثبان الرملية، والفرشات الرملية، والبلايا، ورواسب الأودية المتمثلة في الحصى، وحشو الوادي، وتكوينات الزمن الثالث الذي يمثلها تكوين طروان، وإسنا، وهى عبارة عن حجر جيري طباشيري، ومارل، وطفل أخضر.

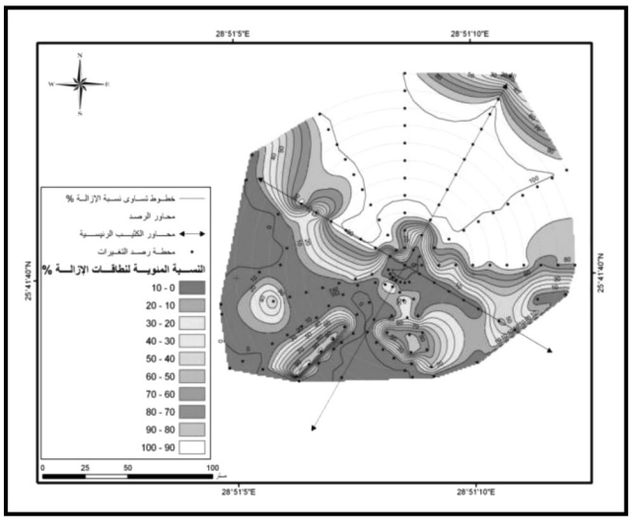
وهدفت دراسة النطاق المحيط بمنطقة الدراسة إلى التعرف على مصادر تلك الرمال، ومن دراسة التراكيب الجيولوجية بالمنطقة يتضح انتشار الفوالق ذات الاتجاه شمال غرب جنوب شرق، والطيات المقعرة، والمحدبة، ويتعلق الجزء الثاني من الفصل الأول بدراسة الخصائص التضاريسية من حيث التحليل التضاريسي للخريطة الكنتورية، ونماذج الارتفاع الرقمية، وقد اتضح منها أن منطقة الدراسة تتخذ شكل المضلعات المتداخلة المغلقة، مما يدل على أن المنطقة عبارة عن بحيرة قديمة جافة، وذلك ما أكدته دراسات عديدة، ويتناول الجزء الثالث الخصائص المناخية، حيث اتضح أن المنطقة تقع في النطاق شديد الجفاف، وتهب عليها رياح أحادية الاتجاه من الاتجاه الشمالي، والشمال الشرقي، والشمال الغربي بنسب متباينة على مستوي شهور العام، ويتناول الفصل الثاني دراسة الخصائص الجيومورفولوجية للكثبان الرملية بمنطقة الدراسة، وتم تقسيمه لأربعة أجزاء يهتم الجزء الأول بدراسة التوزيع الجغرافي لنطاقات تركز الكثبان الرملية، وكثافتها العددية في كل نطاق بالإضافة للكثافة العامة، واتضح من التحليل أن الكثبان تتوزع في شكل نطاقات طولية من الشمال للجنوب، وتنحرف عند الجنوب صوب الشرق في حركة دورانية في اتجاه ضد عقارب الساعة، ويرتبط التوزيع الجغرافي لحقول الكثبان الرملية بمواقع الأخوار الواقعة في الحافة الشمالية لمنطقة الدراسة على الهضبة، حيث اتضح أن كثبان منطقة الدراسة عبارة عن امتداد لكثبان بحر رمال جنوب شرق الفرافرة لوقوع المنطقة في اتجاه منصرف رماله، وترتفع كثافة الكثبان الرملية في بعض النطاقات لتصل ٢١ كثيب/كم٢، وتتلاشى في مواضع أخرى، وبلغ عدد الكثبان بمنطقة الدراسة ١٢٢٣ كثيبًا بمتوسط كثافة ٧ كثيب/كم٢، وهي تتوزع على خمسة مسارات طولية، بلغ طول أكبر مسار٢٢,٣كم، ويختص الجزء الثاني بدراسة أنواع الكثبان الرملية، حيث اتضح أن الكثبان الهلالية، والطولية، وكثبان العقبات الطبوغرافية، وكثبان العقبات النباتية، هي الكثبان السائدة، ومن تحليل خريطة أنواع الكثبان الرملية يتضح أن الكثبان الهلالية المركبة تشغل ٣٢,٥ كم٢ بنسبة ٥٤,٧٪ من كثبان منطقة الدراسة، تليها الكثبان المعدلة من قبل الإنسان ٢٢,٧٪، والهلالية المعقدة ١٥,١٪، ويختص الجزء الثالث بدراسة التركيب الداخلي لطبقات رمال الكثبان كأحد أدلة الحركة، حيث تم حفر بعض الخنادق التي وصلت إلى متر واحد لدراسة البناء الداخلي للطبقات، واتضح وجود تباين في ميل الطبقات من مكان لآخر في اتجاه منصرف الرياح، واختص الجزء الرابع بتحليل منحدرات الكثبان الرملية، حيث تم قياس عدد ٤٤ قطاعا على أسطح الكثبان الرملية ميدانياً، وتم تصنيفها إلى قطاعات في اتجاه الرياح السائدة، وأخرى عمودية على اتجاه الرياح السائدة، وقطاعات في مناطق مأهولة بالسكان، وأخرى في مناطق غير مأهولة، وتم تقسيم ذلك على الكثبان الهلالية بأنواعها، والكثبان الطولية بأنواعها، وقد اتضح أن الزاوية الشائعة في الكثبان الطولية غير المأهولة بالسكان بلغت ٦ درجات، أما في المناطق المأهولة فقد بلغت ٥ درجات،

والحدية العليا في المناطق غير المأهولة بلغت ٢٨ درجة، و بلغت ١٩درجة في المناطق المأهولة، وأما في الكثبان الهلالية فلم يحدث تباين كبير في القطاعات المقيسة في اتجاه الرياح، وفى القطاعات العمودية على اتجاه الرياح، وانخفضت الزاوية الشائعة من ٦ - ٤ درجات، والحدية العليا من ٢٣- ١٢درجة، وهو ما يدل على أن الأنشطة البشرية، وعبور المشاة فوق أسطح الكثبان الرملية يعمل على تعديل المنحدرات، وربما يعمل على قتل الكثيب (تثبيته). ويتناول الفصل الثالث دراسة الخصائص الترسيبية لرمال الكثبان الرملية بمنطقة الدراسة. فقد تم تقسيم هذا الفصل أربعة أجزاء، يختص الجزء الأول بدراسة الخصائص الحجمية، والشكلية للحبيبات، واتضح من الدراسة أن هناك تباينًا في أحجام حبيبات الرمال على سطح الكثيب الواحد من موضع لأخر، فقد اتضح أن المتوسط العام لأحجام الحبيبات على قمم الكثبان الهلالية بلغ ١,٧٨ Ø وهو رمل متوسط الحجم ، وتوصف العينات بأنها معتدلة الفرز٠,٩٢ Ø وقد بلغ معامل الالتواء لها ٠,٢٦ Ø وهو ناعم، وبلغ معامل التفلطح ٠,٩٨ Ø وهو معامل معتدل، أما على قمم الكثبان الطولية فنجد أن متوسط حجم الحبيبات بلغ ٢,١ Ø وهو رمل ناعم، و أما الفرز فقد بلغ ٠,٧ Ø وهو متوسط الفرز، ومعامل الالتواء ناعم، والتفلطح معتدل، وقد بلغ المتوسط العام لأحجام الحبيبات على أسطح الكثبان الرملية بمنطقة الدراسة ١,٦٨ Ø وهو رمل متوسط الحجم، وبلغ معامل الفرز ٠,٧٧ Ø وهو يقع في نطاق الفرز المعتدل، وبلغ معامل الالتواء ٠,١٨ Ø وهو حيود ناعم، والتفلطح مدبب، حيث بلغ ١,١٣ ومن دراسة أشكال الحبيبات ميكروسكوبياً، اتضح أن الكثبان تتألف من كوارتز متعدد الألوان،وطفل،وكسرات حجر جيري، وكسرات نارية، وحفريات، وتتميز الحبيبات بالاستدارة، وارتفاع تكورها، ويختص الجزء الثاني بدراسة الخصائص النسيجية باستخدام الميكروسكوب الاليكتروني الماسح (SEM) بقوة تكبير تصل ١٠٠,٠٠٠ مرة، واتضح من الفحص أن ظاهرات البيئات الصحراوية تسود على أسطح حبيبات الكوارتز، مثل الأطباق المقلوبة Up Turned Plates والحفر على شكل V Shaped والمنخفضات الطولية العميقة، والخدوش، والبري، والكسرات، وأسطح الانفصال التي تشير لعمليات التجوية الفيزيائية وتوجد ___أيضا___ حفر كيميائية، ورواسب سيلكا تشير لسيادة عمليات التجوية الكيميائية، ويختص الجزء الثالث بدراسة فصل المعادن الثقيلة من عينات الرمال Heavy Mineral Composition لأهميتها باعتبارها دليلاً رسوبيًا في التعرف على مصادر رمال منطقة الدراسة، ومن التحليل يتضح تركز المعادن الحديدية مثل الهيماتيت، والماجنتيت، والإلمنيت، والجيوتيت، وهى معادن صخور نارية قاعدية متحولة، كما يوجد روتيل، وزركون، وجارنت، وسيليكات ثقيلة، وكل هذه المعادن ذات أصل ناري، ومتحول، مما يدل على أن الكثبان قد مرت خلال رحلتها على صخور نارية، تعرضت لعمليات التجوية، ويختص الجزء الرابع بدراسة مصادر رمال منطقة الدراسة، معتمداً في ذلك على الأدلة الترسيبية، والأدلة المورفولوجية للكثبان الرملية، ومن فحص الخريطة الجيولوجية لمنطقة الدراسة؛ نجد أن النطاق الشمالي للمنطقة تنتشر به التكوينات النارية، وبربط المعادن الثقيلة، واتجاه الرياح القديم، والحديث بخريطة الصحراء الغربية؛ يتضح أن كثبان منطقة الدراسة تنتمي لرمال منخفض القطارة الذي حفر في الميوسين، وهو ما أكده عديد من الباحثين. ويتناول الفصل الرابع دراسة حركة الكثبان الرملية بمنطقة الدراسة، وتغيرها مكانياً، وزمنيًا على المدى البعيد من حيث المساحة، والاتجاه، ومعدل الحركة، وتم تقسيمه ثلاثة أجزاء؛ يختص الجزء الأول بدراسة نظام حركة الحبيبات من حيث الدحرجة، والقفز، والتعلق، وعلاقته بأحجام الحبيبات، ويدرس الجزء الثاني بناء قاعدة بيانات لكثبان منطقة الدراسة معتمدة على تحديد ٧٠ كثيبا عينة للكثبان داخل حدود المنطقة، بالإضافة إلى ٣٠ كثيبًا خارج حدود المنطقة للمساعدة في الاستيفاء المكاني للمنطقة interpolation Spatial، وتتبعها مكانيًا وزمنيًا عن طريق تكامل تقنيات الاستشعار من بعد، ونظم المعلومات الجغرافية، واتضح من التحليل أن معدل الحركة في الفترة من ١٩٣٠-١٩٧٢م بلغ ٤,٥ م/س ارتفع في الفترة من ١٩٧٢-١٩٨٤م إلى ١٢م/س، ثم انخفض إلى ٥ متر/س في الفترة من١٩٨٤ -٢٠٠١م، ثم ارتفع إلى ٨,٣ م/س في الفترة من ٢٠٠١-٢٠٠٦م، وقد حدث تغيير واضح في اتجاه الحركة من ١٩٣٠-٢٠٠٦م من ١٠١ درجة عام ١٩٧٢م إلى ٢٢١درجة عام ٢٠٠٦م، ويتضح من تحليل نطاقات خطوط تساوي معدلات الحركة أن المناطق الهامشية من منطقة الدراسة الواقعة في الشمال والغرب هي الأعلى في معدلات الحركة، وتقل كلما اتجهنا إلى داخل المنطقة ويتضح أن مساحة العينات التي تم دراستها تناقصت بشكل ملحوظ جدًا من ١٩٣٠-١٩٧٢م، ثم حدثت زيادة لها في الفترة التالية، وارتفع معدل الحركة بشكل ملحوظ، وارتفعت مساحة الكثبان فيها، ثم انخفضت مرة ثانية حتى بلغ

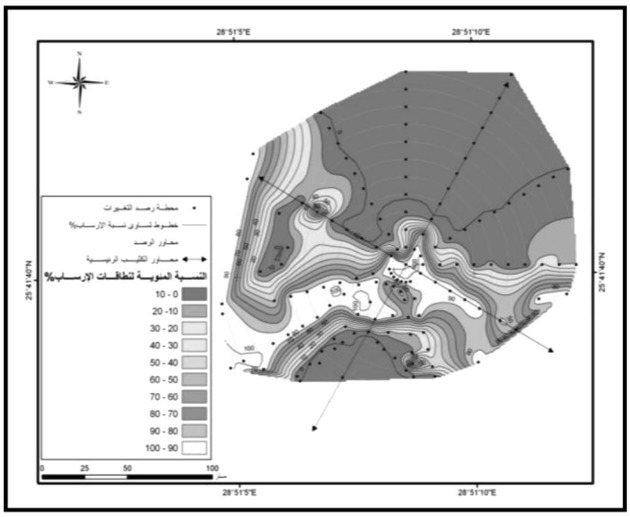


معدل حركة الكثبان الرملية خلال الفترة من ٢٠٠١إلى ٢٠٠٦م

أقصاه عام ٢٠٠٦م، وهذا ما تم إيضاحه في الفصل السادس الذي يشير لتطور مساحة الأراضي الزراعية إلى الضعف في الفترة من ١٩٨٤-٢٠٠١م، ويختص الجزء الثالث بدراسة العوامل المؤثرة في حركة الكثبان الرملية، وربطها، وعلاقتها بتغيرات معدل الحركة، ومن الدراسة يتضح أن نظام الرياح، وتباين اتجاهه، وسرعته في هذه الفترة وراء التباين في معدلات الحركة، حيث يتضح من دراسة السرعة الفعالة للرياح التي لها القدرة على تحريك حبيبات الرمال من ١٩٥٨-٢٠٠٩م على شهور العام المختلفة أن الفترة من ١٩٦٣-١٩٨٥م حدث بها ارتفاع في السرعات الفعالة في شهور الصيف بلغ ٤٥ كم/س ، مما يؤكد أن هذه السرعة العالية هي المسببة لتدفق كميات كبيرة من الرمال، بالإضافة إلى ارتفاع معدل حركة الكثبان، وتؤثر الرطوبة النسبية، والأمطار على حركة الكثبان بمنطقة الدراسة، فقد اتضح من الدراسة الميدانية أن بركة الصرف الزراعي أدت إلى تآكل مساحة من الكثبان الرملية بلغت ٤,٢ كم٢ في الفترة من ١٩٣٠-٢٠٠٦م ويتضح بقايا هذه الكثبان في شكل جزر بوسط البركة، ويؤثر الغطاء النباتي الذي ينتشر بالمنطقة، ويمثل جدار أمام الكثبان دور مهم في عرقلة الحركة، ويزيد معامل الجفاف، وقلة الأمطار المتساقطة من جفاف الرمال، وبالتالي زيادة معدل الحركة، تناول الفصل الخامس دراسة التغيرات المكانية الزمنية على أسطح الكثبان الرملية، وتم تطبيق دراسة حالة كثيب هلالي مركب، وذلك لسيادة هذا النوع من الكثبان بمنطقة الدراسة، واتضح من تحليل التغيرات خلال فترة الرصد من مايو٢٠٠٨-مايو٢٠٠٩ م أن المساحة الكلية للإرساب على السطح بلغت ١٧٨١٧,٤م٢ بنسبة ٦٦,٣٪ من مساحة الكثيب، وبلغت مساحة منطقة الإزالة ١٠١٨٤,٨م٢ بنسبة ٣٧,٩٪ من مساحة الكثيب، وبلغ حجم الرمال المزالة ١٨٥٦٧,٢م٣ بنسبة ١٣٪ من حجم الكثيب في بداية الرصد، وبلغ حجم الرمال المترسبة ٧٧٥٥,٤م٣ بنسبة ٥,٤٪ من حجم الكثيب في بداية فترة الرصد، أما مساحة المنطقة التي لم تتعرض للتغير فقد بلغت ١٢٤٠,٥م٢ بنسبة ٤,٦٪ من مساحة الكثيب، ويتضح من تحليل التغيرات على سطح الكثيب خلال فصول العام أن أكبر كمية للإزالة والإرساب كانت في فصل الربيع، حيث بلغت مساحة منطقة الإزالة ٦٦,٤٪ ومساحة منطقة الإرساب ٣٢,٢٪ من المساحة الكلية للكثيب، وبلغ حجم الرمال المزالة٤,١٪، وحجم الرمال المترسبة ١,٨٪ من حجم الكثيب، ومن تحليل نسبة الإزالة، والإرساب، وصافى النشاط يتضح زيادة نشاط الإزالة على الكساح، وتراجع الحافة، والقرن الشرقي، وزيادة الإرساب على الصباب، والقرن الغربي، وتمدد القرن الغربي بصورة ملحوظة في اتجاه منصرف الرياح الشمالية الشرقية، وانحراف محور الكثيب نحو الجنوب الغربي، وهو ما تم تأكيده من دراسة عينات الكثبان حيث اتضح أن معظم الكثبان في الفترة الأخيرة بدأت تتجه نحو الجنوب الغربي بإنحراف واضح.



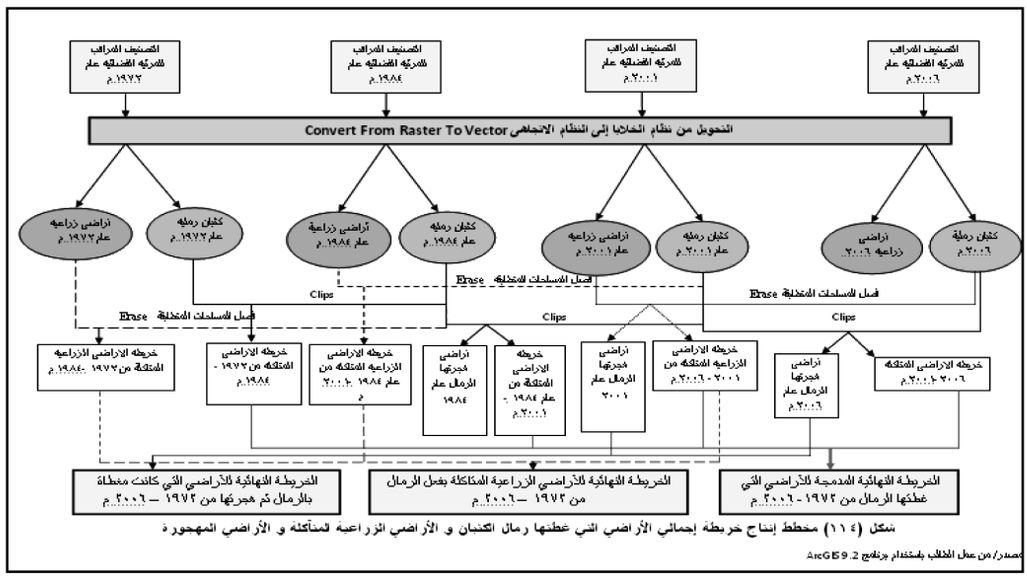
نسبة الإزالة الكلية



نسبة الإرساب الكلى

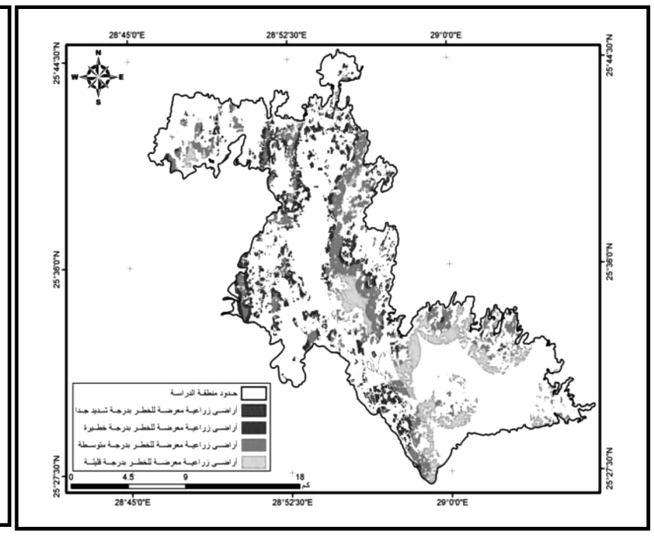
ويتناول الفصل السادس دراسة الأخطار الجيومورفولوجية لحركة الكثبان الرملية بمنطقة الدراسة، وطرق تقييمها، ووسائل التعايش معها، وتم تقسيم هذا الفصل إلى ستة أجزاء، يتعلق الجزء الأول منها بتحديد نطاقات أخطار حركة الكثبان الرملية بمنطقة الدراسة عن طريق وضع مقياس بسيط يعتمد على مجموعة من المتغيرات المؤثرة في معدل الحركة،ودرجة الخطر، ويتعلق الجزء الثاني بتحديد درجات أخطار الأراضي الزراعية الواقعة داخل نطاقات الخطر السابقة، وتتبعها زمنيًا في الفترة من ١٩٧٢-١٩٨٤-٢٠٠١-٢٠٠٦م لمحاولة كشف التغيرات في درجات أخطار الكثبان على الأراضي الزراعية، ثم دراسة وسائل مواجهة السكان لأخطار الكثبان على الأراضي الزراعية، واتضح أن زراعة الكثبان هي أنسب الطرق للتعايش مع الكثبان في النطاق الجنوبي من المنطقة غرب مدينة موط، وذلك لانخفاض معدل تدفق الرمال الحديثة، وانخفاض السرعة مقارنة بالمناطق الشمالية، وحساب التغير في مساحة الأراضي المغطاة بفعل الرمال والأراضي التي غطتها الرمال، ثم هجرتها والأراضي الزراعية التي غطتها الرمال، واتضح من التحليل أن ٨٣,٣ ٪ من مساحة منطقة الدراسة تقع في نطاقات الخطر بدرجاته عام ١٩٧٢ انخفضت إلى ٧٦,٣٪ ثم ارتفعت إلى ٨٦,٨٪ عام ٢٠٠١م، وانخفضت إلى ٨٥,٦٪ عام ٢٠٠٦م وأن النطاق شديد الخطورة بلغ ٢٢,٢٪ عام ١٩٧٢م ارتفع إلى ٢٦,٢٪ عام ١٩٨٤م ثم تراجع إلى ٢٢,٥٪ عام ٢٠٠١م وانخفض إلى ١٦,٥٪ عام ٢٠٠٦م، وتناقصت مساحة الأراضي القليلة الخطورة من ١٠,٩٪ عام ١٩٧٢م إلى ٣,٩٪ عام ١٩٨٤م ارتفعت إلى ١٢,٥٪ عام ٢٠٠١م وارتفعت إلى ١٥,٣٪ عام ٢٠٠٦م ويتضح ارتفاع مساحة الأرضي الزراعية الواقعة في النطاق شديدة الخطورة من ٧,١٪ عام ١٩٧٢ إلى ١٠,٧٪ عام ١٩٨٤ ثم إلى ١٣,٤٪ عام ٢٠٠١م وتناقصت جدًا إلى ٨,٤٪ عام ٢٠٠٦م، ويدرس الجزء الثالث أخطار حركة الكثبان على المحلات العمرانية بمنطقة الدراسة، وتمت الدراسة التفصيلية على مدينة موط، وقرى منطقة الدراسة، واتضح من التحليل أن مساحة المحلات العمرانية عام ٢٠٠٥م الواقعة في النطاق شديد الخطورة بلغت ٥,٠٤٪ من مساحة المحلات العمرانية البالغة ١٢,٤١كم٢ و٢,٢٤كم٢ بنسبة ١٨,٠٤٪ تقع في النطاق الخطير، ويدرس الجزء الرابع أخطار حركة الكثبان الرملية على الطرق، ثم يتضح أن أطوال الطرق الواقعة في النطاق شديد الخطورة ١٦٥٧٠,٤٩م عام ١٩٣٠م تناقصت إلى ٨٨٨٠,١٠٦م عام ٢٠٠٥م ثم يدرس الجزء الخامس حساب الكمية النسبية من الرمال المتوقع حركتها في شهور عام ٢٠٠٨م باستخدام معادلة Fryberger، ١٩٧٩، ويتضح من التحليل أن أعلى كمية زحف رملي DP بلغت في فصل الصيف ٤٣,٩٧ وحدة متجهة وبلغت ٣,٤٢٧٩ م٣/م وبلغ RDP ٣٥,٠٣ وحدة متجهة أما المحصلة النهائية، وهى حاصل قسمة RDP / DP فقد بلغت ٠,٧١٥ وهى تشير إلى بيئة رياح ذات طاقة ضعيفة، واتجاه الرياح أحادي عريض، وفي الصيف بلغ اتجاه الزحف ١٨٠درجة = RDD أي أنه يتجه جنوبًا، ومن التحليل العام يتضح أن الكمية تتوزع على ستة اتجاهات مختلفة؛ أعلاها الشمال الغربي ٣٧,٣ وحدة متجهة والشمال ٢٩,١٦ وحدة متجهة، وبلغت كمية الزحف الرملي الإجمالية DP=٩١,٩ وحدة متجهة، في حين بلغت ٧,٩٧٢٩ م٣/م =DP وبلغت RDP =٥٨,٥٤وحدة متجهة، وحاصل القسمة العام بلغ RDP/DP=٠,٧٧٩٤ ، وهو يشير لبيئة رياح قوية أحادية الاتجاه، وبلغ اتجاه الزحف ١٧١درجة أي في الاتجاه الجنوب الشرق ، ومن تحليل

طرق التعايش مع الكثبان الرملية نجد أن الأسوار المربعة، والعمودية على اتجاه الرياح، وزراعة الكثبان، والبناء فوقها، وإنشاء الطرق فوقها، وإزالة الكثبان بالآلات، وتغطيتها للأراضي الزراعية كسماد هي من أهم الطرق التي تم تسجيلها، وتقييمها، واتضح أن الطريقة المثلى هي زراعتها، أما الطرق الأخرى فإنها ___وان نجحت مؤقتا___ عرضة لتسبب مشاكل أكثر في حالة عدم ثبات الظروف الجوية، ويتعلق الجزء السادس بدراسة الوضع المستقبلي للمنطقة، ومن خلال البحث يتضح أن منطقة الدراسة ما هي إلا مصب بحر رملي تبلغ مساحته ١٠٣٠٠ كم٢، وتبلغ مساحة الكثبان النشطة به ٧٠٠٠ كم٢ جنوب شرق الفرافرة، وأن اتجاه الرياح والزحف الرملي تشير لانحرافها على منطقة الدراسة، وإذا استطعنا التخلص من الرمال الموجودة بالفعل داخل المنطقة، فإن المشكلة أصبحت في الرمال الحديثة المتدفقة على منطقة الدراسة؛ لذا يوصي بالتعايش مع الكثبان الرملية بوصفها موردا بيئيًا مميزًا للمنطقة، وتجنب مسارات اتجاه تحركه قدر المستطاع، والتخطيط المستديم في النطاقات قليلة الخطورة، ومتوسطة الخطورة ___أيضًا___ من أجل الحفاظ على المتبقي من المياه في المنطقة في ظل ظروف التغيرات المناخية نحو الجفاف، وانخفاض منسوب المياه الجوفية من أجل الاستمرارية في المنطقة.

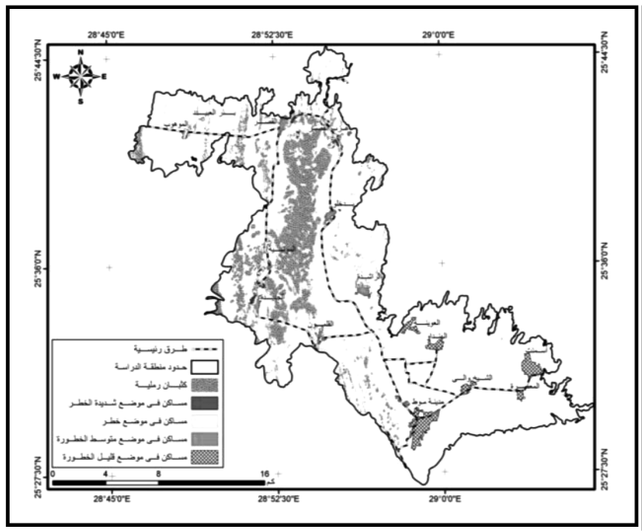


شكل (١١٤) مخطط إنتاج خريطة إجمالي الأراضي التي غطتها رمال الكثبان و الأراضي الزراعية المتأكلة و الأراضي المهجورة

مصدر: من عمل الطالب باستخدام برنامج



درجات أخطار الكثبان الرملية
على الاراضي الزراعية عام ٢٠٠٦م



درجات أخطار الكثبان الرملية
على المحلات العمرانية عام ٢٠٠٦م