استخدام الاستشعار من البعد ونظم المعلومات الجغرافية في الدراسة الكمية لأحواض تصريف جنوب شرق سيناء

The Application of Remote Sensing and Geographic Information Systems to the Morphometric Study of Drainage Basins in East South Sinai

الدكتور/ إبراهيم محمد علي بدوي
مدرس بجامعة المنصورة

Dr. Ibrahim Badawi
Mansura Unversity , Egypt.

المقدمة

تمت الدراسة باستخدام المرئيات الفضائية Landsat imageries والمأخوذه من الماسح الموضوعى Landsat TM ومنه الخرائط الانعكاسية Thematic maps ذات وضوح مكانى Spatial resolution ٣٠ م ، والتى تعد مصدرا هاما للدراسة الجيومورفولوجية فى المناطق الجافة . وتم استخدام نظم المعلومات الجغرافية لدراسة الترتيب الهرمى Hierarchy للاودية ، حيث وبعد تصنيف كمى ذو مدلولات مورفولوجية لديناميكية التعرية المائية . ودراسة الشبكة المائية بطريقة ستراهلر Strahler 1952 لمعرفة المتغيرات المورفومترية للاحواض فى جنوب شرق سيناء باستخدام الاساليب الكمية Quantitive approach والتى تسمح بالمقارنة الرقمية ، وذلك باستخدام برامج Autcad 14 و Ardass imagine 8.3 والتحليل الالى للبيانات الرقمية التى تحصل عليها بواسطة اجهزة الاستشعار .

ومن خلال الخرائط الطبوغرافية والمرئيات الفضائية تم اياس وحساب عدة متغيرات هى: مساحة الاحواض ، ومحيط الاحواض ، وطول المجارى ، نسب التشعب ، وكثافة التصريف ، وتكرارية المجارى . وهى من اهم المؤشرات المورفومترية التى توضح مدى التغيرات المناخية وعمليات التعرية .

وقد بلغ عدد الاحواض فى منطقة جنوب شرق سيناء ٢٤ حوضا بلغت مساحتها ٩٦٩٠ كيلو مترا مربعا ، وتمثل ١٥ر١٦٪ من جملة مساحة سيناء . وتتصرف الاحواض الى ساحل خليج العقبة ورأس البحر الاحمر شرقا . وتمت مقارنة نتائج التحليل المورفومترى لكل من الخرائط الطبوغرافية ، والمرئيات

الفضائية لدراسة وادى وتير حيث يعد من اكبر الاودية مساحة واكثرها تنوعا صخريا ، ومعرفة الفروقات فيما بين النتائج .

واوضحت الدراسة ان الشبكة الهيدروجرافية تتميز بدرجة عالية من التحكم التركيبى ، من حيث الاتجاه ، والاتساع ، والاطوال ، وكثافة التصريف خاصة الاودية الرئيسة .

اما نوعية الصخر فتأتى فى المرحلة الثانية من حيث تحكمها فى شبكة التصريف ، وثالثا ديناميكية التعرية والتى تؤثر على الزيادة العددية فى مجارى

الرتبة الاولى بالتكوينات الرسوبية . كذلك هناك فروقا واضحة فى نتائج التحليل المورفومترى فيما بين الخرائط الطبوغرافية والمرئيات الفضائية TM لان الرتب الاولى لا تظهر بوضوح على الخرائط الطبوغرافية ، مما يدل على اهمية استخدام المرئيات فى الدراسات المورفومترية واستخدامها فى نظم المعلومات الجغرافية والدراسات الجيومورفولوجية .

أهداف البحث :

١- ادخال بيانات الاستشعار عن بعد Remote Sensing مع نظم المعلومات الجغرافية Geographic Information Sestems باستخدام برامج الكمبيوتر التى تعتمد على المعادلات الرياضية الاساسية .

٢- الحصول على طبقات من المعلومات المجمعة او المستخلصة من المرئيات الفضائية ورسمها فى صورة خرائط مختلفة حسب الغرض الذى من اجله تتم الدراسة .

٣- التحليل الآلى للبيانات الرقمية التى تحصل عليها بواسطة اجهزة الاستشعار والمعالجة الرقمية لها Digital Image Processing (Shepherd , 1991 ,pp340-49)

٤- استخدام المرئيات الفضائية Landsat TM مقياس ١ : ١٠٠ر٠٠٠ والخرائط الطبوغرافية ١: ٥٠ر٠٠٠ فى التحليل المورفومترى ومعرفة الفروقات فيما بينهما فى النتائج واستخدام الطريقة الافضل ودراسة مقارنة لوادى وتير .

٥- دراسة موفومترية احواض وشبكة تصريف اودية جنوب شرق سيناء (ساحل خليج العقبة المصرى رأس البحر الاحمر) والعوامل المؤثرة فيها .

٦- معرفة الخواص المورفولوجية والحصول على معلومات جيومورفولوجية حديثة غير مسجلة على الخرائط واستخدامها فى برامج نظم المعلومات الجغرافية .

٧- معرفة الارتفاعات ، والانحدارات واتجاهاتها ، والتراكيب الجيولوجية ، وخطوط تقسيم المياه ، ودراسة احواض التصريف مورفومتريا .

٨- دراسة الترتيب الهرمى Hierarchy للشبكة المائية بطريقة ستراهلر Strahler , 1952 بطرق كمية تسمح بالمقارنة الرقمية .

٩- معرفة مدى اهمية ملائمة المرئيات الفضائية ونظم المعلومات الجغرافية فى الدراسات الجيومورفولوجية .

اساليب البحث ومصادره :-

تم اتباع عده خطوات تتمثل فى الاتى :-

١- استخدام بيانات المرئيات الفضائية Landsat TM , 1990 ثلاث لوحات مقياس ١ : ١٠٠ر٠٠٠ لعمل موزييك Mosaicing للمنطقة ، وعمل قطع لبعض الاجزاء Subset كوادى وتير خاصة .

٢- استخدام الخرائط الطبوغرافية مقياس ١ : ٥٠ر٠٠٠ احدى عشر لوحة لتحديد الظواهر الجيومورفولوجية وعمل تقويم لها Rectification .

٣- ترقيم الخريطة الكنتورية باستخدام برنامج Autocad 14 لعمل نموذج ارتفاعات Digital Elevation Modle من خلال الخرائط الطبوغرافية واستكمال البيانات Interpolatino .

٤- استخدام برنامج Erdas لمعالجة الصور الرقمية وبرنامج Arc Info Autocade 14 .

٥- دمج البيانات والنتائج من الخطوات السابقة للحصول على تقسيم شامل ودقيق لها في نظم معلومات جغرافية والحصول على مجموعة من الخرائط للمنطقة .

٦- شف خطوط التصريف Tracing for drainge المائى فى طبقة معلومات منفصلة Water layer وكذلك من الخرائط الطبوغرافية .

٧- تحديد خطوط تقسيم المياه فيما بين احواض الاودية (Lillesand , T.M. and Kiefer, R., 1994 , pp. 524- 85) .

٨- ادخال البيانات الجدولية او اية دراسة حقلية .

٩- قياس وحساب المتغيرات المورفومترية فى الاحواض وفقا لشبكة المجارى المستخلصة وهى:

أ- مساحة الحوض Drainage area ب- محيط الحوض Perimeter

جـ- مجموع اطوال المجارى Channel lengths

ومن اهم المؤشرات المورفومترية التى تعطى مدلولات جيومورفولوجية لديناميكية التعرية فى مناطق احواض المجارى المائية .

د- نسبة التشعب Bifurcation ratio . هـ- كثافة التصريف Drainage density .

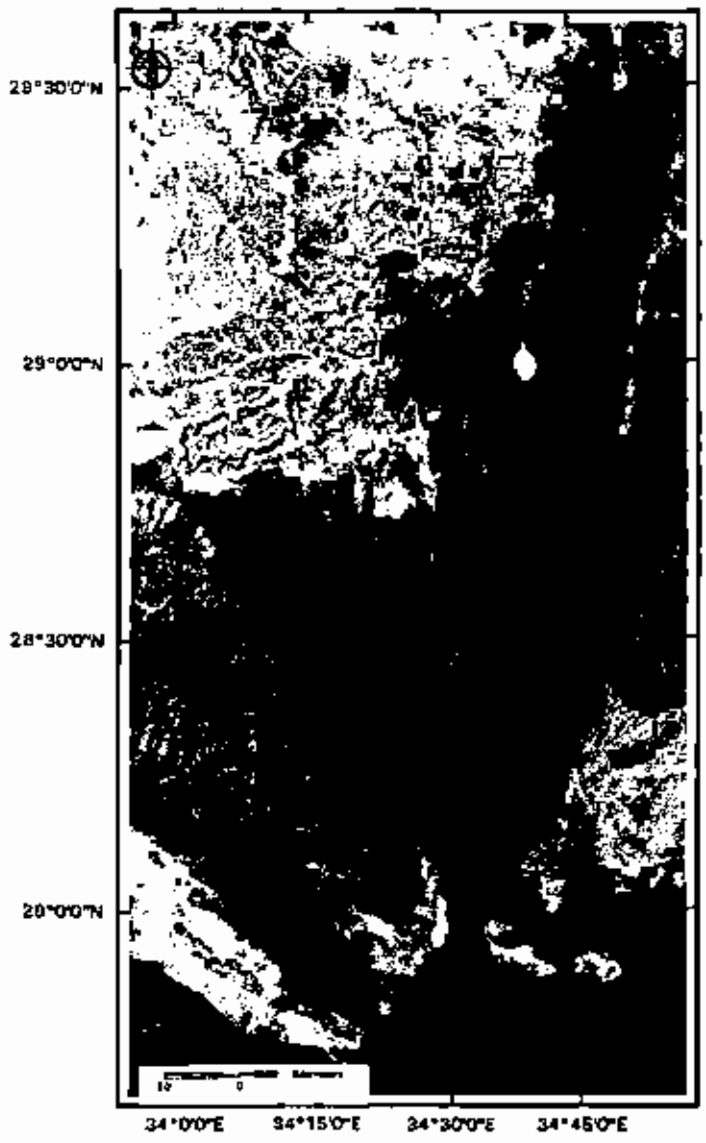
و- تكرارية المجارى Streamfrequency .

١٠- الدراسة الكمية لاحواض التصريف وخصائصها Drainage basin Morphometry.

الملامح العامة لمنطقة الدراسة :

اوضحت دراسة الخرائط الطبوغرافية ، والمرئيات الفضائية واستخدام نظم المعلومات الجغرافية ، والخرائط الجيولوجية ، والدراسات السابقة ان المنطقة تقع جنوب شرق سيناء على طول امتداد ساحل خليج العقبة حيث يحدها من الشرق ، ومن الغرب خط تقسيم المياه فيما بين احواض سيناء الشرقية جهة خليج العقبة ، والاحواض الغربية ناحية خليج السويس ، ومن الشمال وادى الجرافى والعريش ومن الجنوب رأس البحر الاحمر .

وتمتد المنطقة فيما بين دائرتى عرض ٣٠ر٢٧° ، ٣٠ر٢٩° شمالا ، وخطى طول ٥٩ر٣٣ ° ، ٣٠ر٣٤ ° شرقا شكل (١) . وبلغ عدد احواض الاودية المدروسة ٢٤ حوضا تصرف ناحية خليج العقبة ورأس البحر الاحمر شرقا (٢١٠ حوضا حسب دراسة التركمانى ، ١٩٨٧ ص ٢١) . بلغت مساحتها ٩٦٩٠ كيلو مترا مربعا . وهى عبارة عن احواض صرف صغيرة تتراوح مساحتها ما بين ٢٨ر٢٠ ، ٣٢ر٤٥١ كيلو مترا مربعا (بدوى ، ١٩٩٣ ص ص ٩٧-١١٨) ما عدا ثلاثة احواض كبيرة المساحة وهى احواض وتير ٦ر٣٧١٥ ، ودهب ٤ر٢٢٤٤ ، وكيد ٥ر١٤١٦ كيلو مترا مربعا . وان المنطقة عبارة عن نطاقين هما : جبلى داخلى مرتفع ، وسهلى ساحلى منخفض تأثرا بالحركات التكتونية التى صاحبت تكون البحر الاحمر وخليج العقبة وسببت تكسرا وتفصلا للتكوينات الجيولوجية الصخرية القديمة التى تنتمى الى ما قبل الكمبرى ممثلة فى الصخور النارية



شكل (٤) مرئية TM لساحل سيناء الشرقي

الجرانيتية وصخور الجابرو ، والصخور المتحولة ، والبركانية ، والرسوبية القديمة والحديثة.

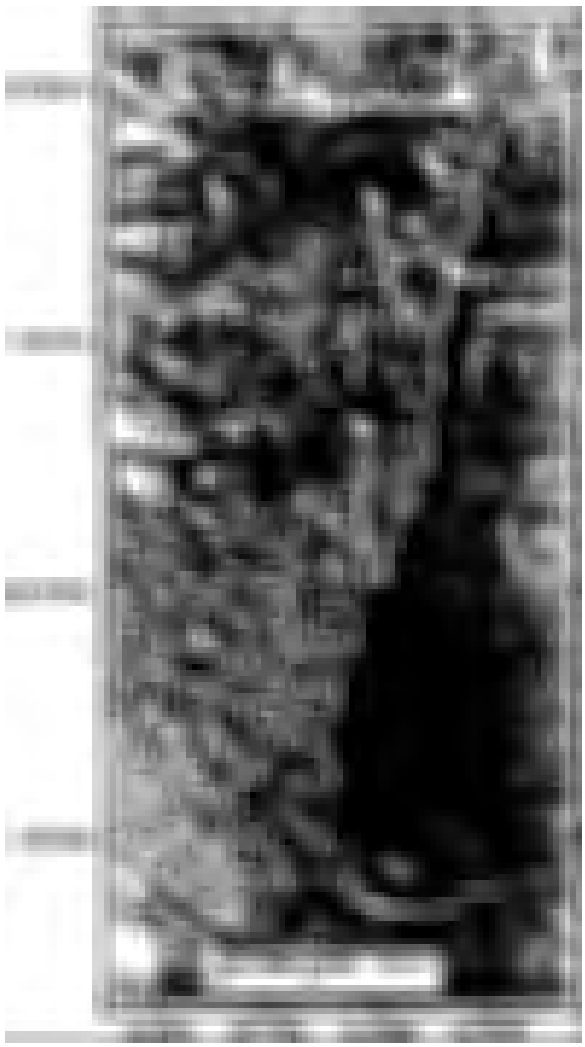
ومن خلال التحليل الطبوغرافي للخرائط مقياس ١ : ٥٠,٠٠٠ والمرئيات الفضائية TM باستخدام برنامج Autocad 14 ، و Ardass Imagine 8.3 تم الحصول على عدة خرائط لمنطقة البحث توضح الخصائص الجيولوجية والجيومورفولوجية لمنطقة احواض الاودية وهي خرائط التضاريس Relief ، والانحدارات Slopes ، واتجاه الانحدارات Aspects ،

والبنية Structure وخطوط تقسيم المياه Water divide واحواض التصريف Drainage وعمل قطع Subset لرسم خريطة لوادى وتير .

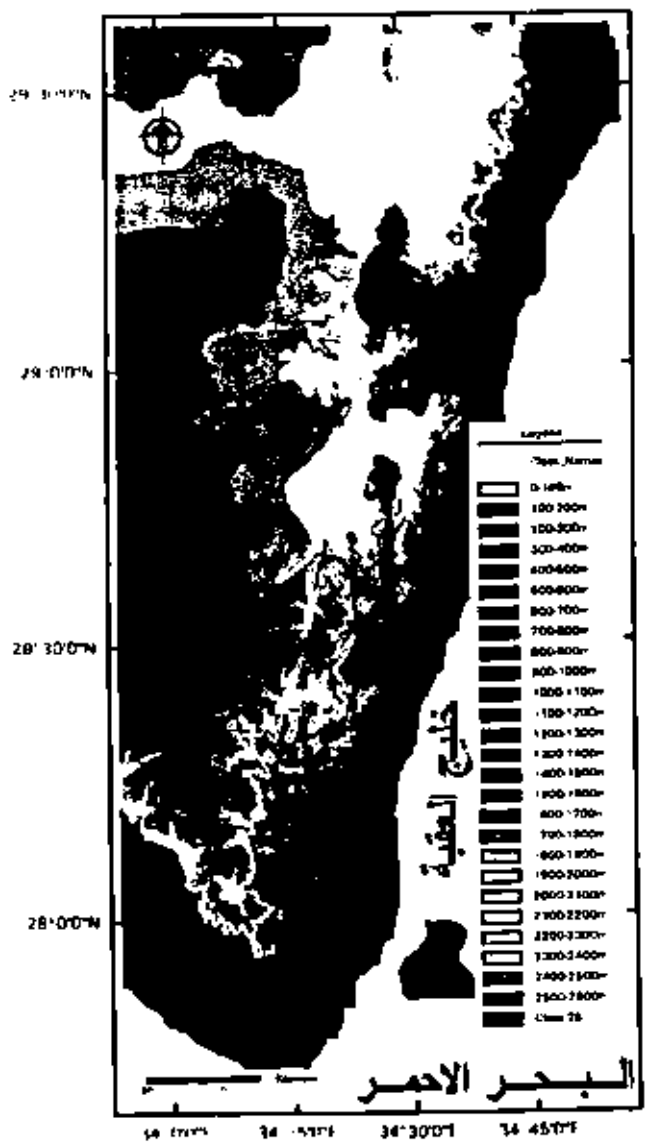
ويوضح شكل (٢) تضرس المنطقة ، حيث تظهر الاختلافات الجيولوجية في التكوينات الصخرية الصلبة القديمة النارية ، والمتحولة ، والرسوبية ، عبارة عن سلاسل وحافات انكسارية صخرية مستقيمة وقمم جبلية تقطعها الانكسارات والفواصل ، والتي تعد مناطق ضعف جيولوجية تتبعها المجارى المائية . وتتمثل في التكوينات الجبلية جنوب سيناء وعلى طول امتداد ساحل خليج العقبة خاصة في احواض دهب ، وكيد ، وام عدوى .

اما التكوينات الرسوبية الحديثة والقديمة متأثرة بعمليات التجوية والتشكيل الخارجية وتظهر ممرجه او شبه مستويه او تغطى الحافات الصخرية والواجهات الانكسارية على طول امتداد رأس البحر الاحمر وفي حوض وادى وتير .

اما شكل (٣) فيوضح الارتفاعات في منطقة جنوب شرق سيناء ، وتتراوح ما بين المنخفضة ١٤٢ مترا لحوض رقم ٤٢ عند رأس البحر الاحمر و١٦١٨ مترا لحوض وادى كيد وبلغ متوسط ارتفاع الاحواض ٦٣٥ مترا . وان الاحواض الكبيرة المساحة اكثرها ارتفاعا وهى كيد ، ودهب ووتير ، وام عدوى . وبلغ اعلى



شكل (٢) مجسم التضاريس



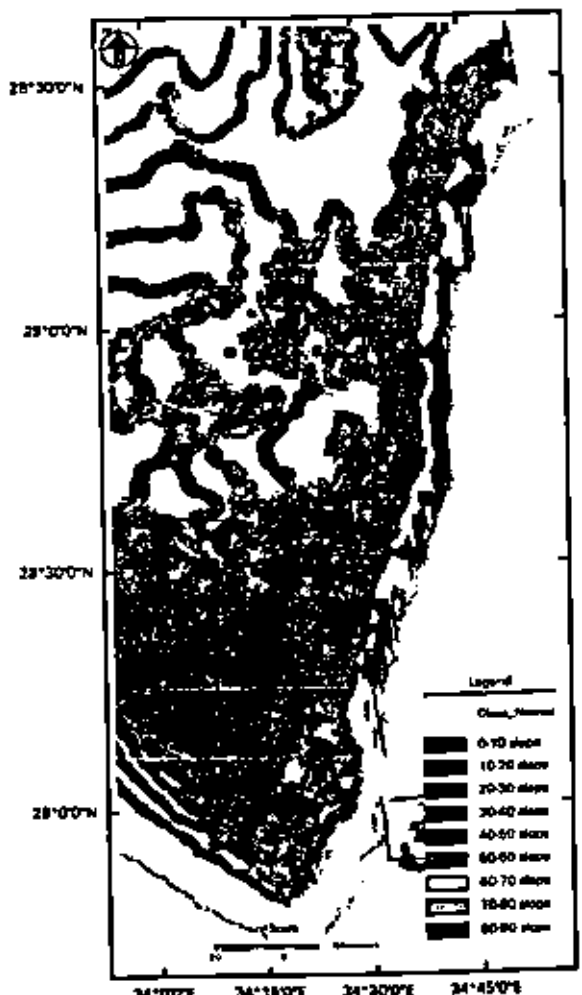
شكل ٣ : الارتفاعات لساحل سيناء الشرقي

ارتفاع بها ١٦١٨ ، و ١٣٥٥ ، و١٢٩٩ ، و١٠٧٠ مترا على الترتيب . وان الاحواض صغيرة المساحة مثل اودية المراخ ، ومقبلا ، والمحاشى الاعلى ، وام مفرة ، وقصيب ، والمحاشى الاسفل ، والمالحه الرويان ، والبدن ، وقتاوى ، وشجيرات ، والمويلحه ، وام زريق ، وحبيق ، ورصاصة ، وعمران ذات ارتفاعات عالية مقارنة بمساحتها وطول اوديتها . وربما يكون ذلك تفسيرا لحداثة الحركات التكتونية التى اصابت المنطقة وصاحبت تكون خليج العقبة . وان خط تقسيم المياه لاحواض الصرف لشبه جزيرة سيناء الشرقية يتمشى مع السلسلة الفقارية لجبال سيناء الجنوبية ويكاد يشطرها تقريبا فى خط شبه مستقيم . واقل الاحواض ارتفاعا هى التى تقع فى الجنوب عند رأس البحر الاحمر .

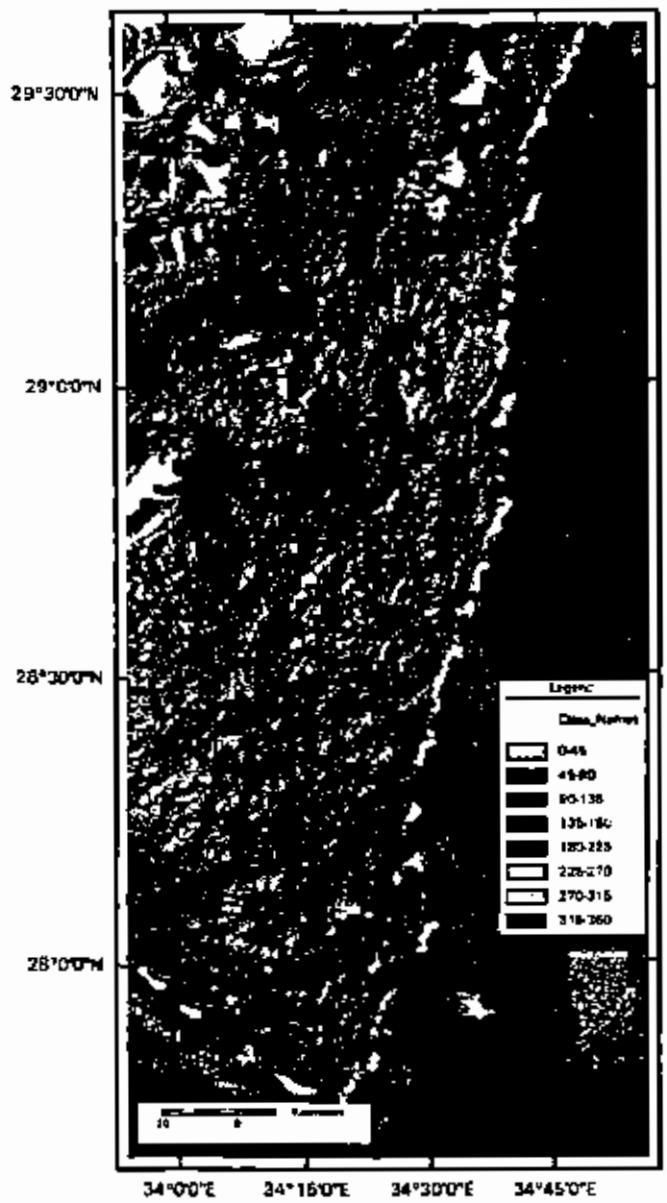
ويوضح كل من الشكلين (٤-٥) درجات الانحدارات واتجاهاتها فى المنطقة ومن خلالهما ، يتضح ان درجات الانحدار السائدة فيما بين ٢٠-٤٠ درجة فى القطاع الشمالى والاوسط من المنطقة فى حوض وتير ويرجع ذلك لسيادة الصخور الرسوبية ، وفى ذات الوقت تعد دليلا على زيادة عمليات التجوية وزيادة رتب المجارى المائية من الدرجة الاولى . وتسود درجات الانحدار اكثر من ٤٠ درجة فى النطاق الاوسط والجنوبى والسلاسل الجبلية الساحلية

نظرا لسيادة الصخور الجرانيتية الصلبة كما فى احواض اودية دهب ، وكيد ، وام عدوى ، والاودية الساحلية لخليج العقبة . وسيادة درجات الانحدار المرتفعة يعد دليلا على سيادة الصخور الصلبة وحداثة الحركات التكتونية وزيادة نشاط العمليات الجيومورفولوجية .

اما اتجاه الانحدارات فيتفق مع امتداد السلاسل الجبلية الانكسارية والتى تشرف على ساحل خليج العقبة وتقطعها الاودية المنصرفة جهة الشرق وسيادة اتجاه الانحدارات الشرقى صفر ١٨٠ ° يتفق مع اتجاه التصريف المائى . ويلى الاتجاه السابق الشمال الغربى ٢٧٠ - ٣١٥ ° وهو الجانب المظاهر للحافات الصخرية



شكل: ٤ :فئات الانحدارات لساحل سيناء الشرقي



شكل (٥) اتجاه الانحدارت لساحل ميناء الشرقي

الانكسارية والذى يجرى عليه رتب الاحواض من الدرجة الاولى . ويسود ايضا فى المناطق الجنوبية الصخرية الجرانيتية الصلبة وسط وجنوب سيناء . وتبعهما اتجاه ثانوى ثالث فيما بين ٣١٥-٣٦٠ ويسود فى مناطق الصخور الرسوبية عند حوض وادى وتير .

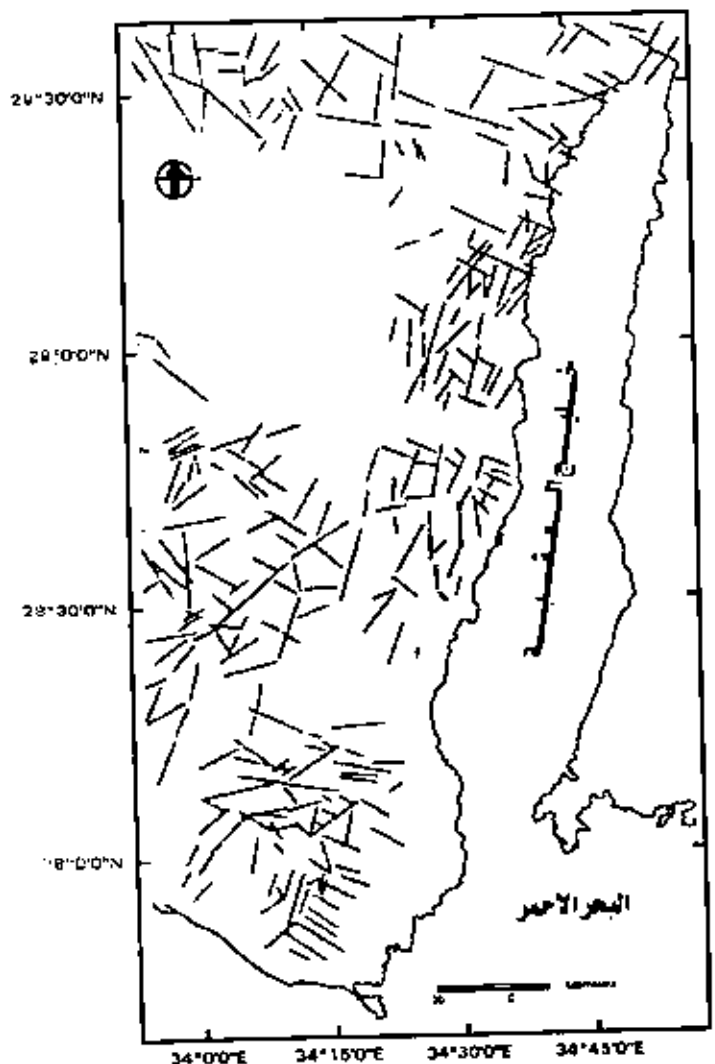
جيولوجية المنطقة :

بعد الاستشعار من بعد تقنية حديثة لتقديم بيانات لرسم خرائط البنية والتكوينات السطحية والخرائط الجيومورفولوجية وقد تم تحليل ودراسة مرئيات Landsat TM مقياس ١ : ١٠٠،٠٠٠ لمنطقة جنوب شرق سيناء شكل (١) ومنها امكن معرفة التكوينات السطحية السائدة فى المنطقة والتى يرجع اقدمها الى ما قبل الكمبرى واحدثها الى الزمن الرابع . وتم رسم خريطة شكل (٦) والناتجة عن تفسير المرئيات الفضائية ، توضح بنية المنطقة والتى تنتمى الى نظامين : الاول : نظام اقليمى غالب يتبع البحر الاحمر ويرجع الى حركة الصفيحة العربية التى ادت الى تشكيل البحر الاحمر والنطاق الانزياحى Rift zone والتى ترجع عمريا الى ما قبل الكمبرى (شكل ٧) .

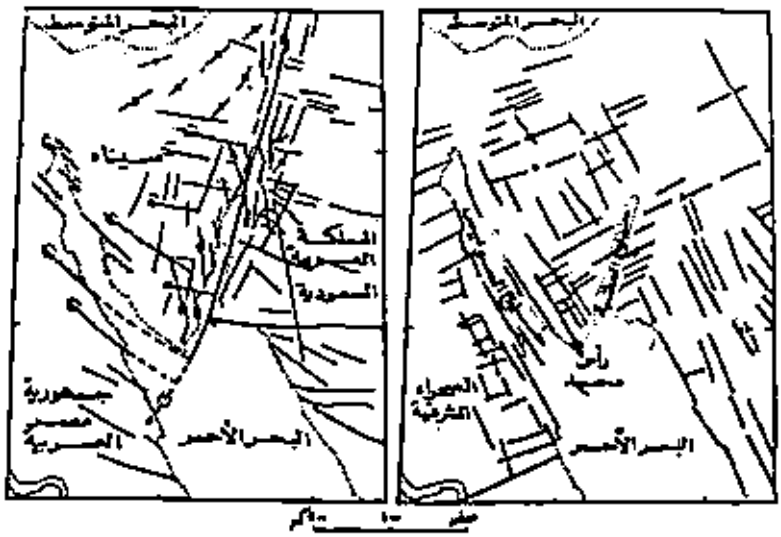
والثانى:احدث يتبع خليج العقبة اتجاها وعمرا (Hottinger, 1984,p21) (شكل ٨).

وان الحركات التكتونية تأثرت بنوعين من القوى : قوة متكافئة واخرى غير متكافئة سببتا تكسرا وتفصلا يتبعهما خطوط الصرف فى المنطقة . وقد بلغ عدد الانكسارات ٢٩٢ انكسارا ومتوسط طولها ٥ كيلو مترات واتجاهاتها كالاتى :

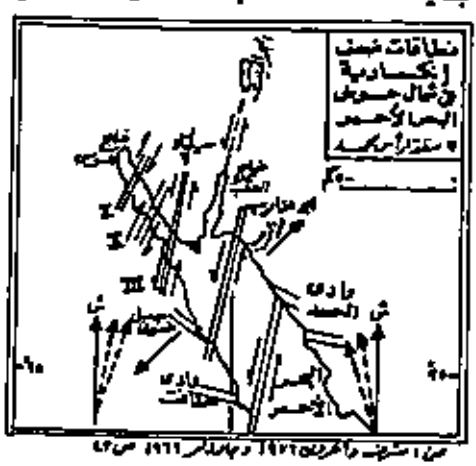
- شمال شرق عددها ١٢٥ انكسارا ونسبتها ٨ر٤٢ ٪
- شمال غرب عددها ١٠٦ انكسارا ونسبتها ٣ر٣٦٪
- شمال جنوب عددها ٣٥ انكسارا ونسبتها ٩ر١١ ٪



شكل (٦-٣) الانكسارات - شرق سيناء



بنية منطقة شمال البحر الأحمر



عن : شروف وآخرون ١٩٧٢ و جاندلر ١٩٦٦ ص ٤٣

شكل (٧)

شكل (٨)

- شرق غرب عددها ٢٦ انكسارا وتسبتها ٩ر٨٪

واوضح ما تكون الانكسارات فى الصخور النارية ثم الرسوبية ، واخيرا البركانية . وان اغلب الرتب الوادية تتبع خطوط الانكسارات .

اما التكوينات السطحية تتمثل فى :-

اولا : الصخور النارية . ثانيا :- الصخور المتحولة والبركانية .

ثالثا : الصخور الرسوبية .

اولا : الصخور النارية :-

١- الجرانيتية

أ- مجموعة الصخور القلوية من الجرانيت القلوى الخشن الى متوسط الحبيبات قد يحتوى على ربيكيت (الخريطة الجيولوجية مقياس ١ : ٠٠٠ر٢٥٠ ، ١٩٩٤) (شكل ٩) .

ب- الجرانيت الحديث البيوتيتى ، والجرانيت الخشن والدقيق الحبيبات .

جـ- الجرانيت القديم المجوى بشدة خشن ومتوسط الحبيبات .

٢- صخور الجابرو الحديث . وهى عبارة عن كتل صغيرة تقطعها الصخور الجرانيتية الحديثة وتتكون من معادن البلاجيوكلاليز ، والهورنبلند ، والبيوتيت ، والاولفين .

ثانيا : الصخور المتحولة والبركانية :

أ- النيس : يتمثل فى نيس الهورنبلند - بيوتيت الشريطى . والنيس الجرانيتى ، والجرانوديوريت ، والبورفيروبلاستى وميولينيتى وفى بعض الاجزاء متطبق مع امفيبولايت ميجما تيتى وقواطع ميناباسيت والنيس والمجماتيت .

جيولوجية وبنية
ساحل خليج العقبة
شكل (٩)

ب- الرسوبيات المتحولة وتشمل الشست بكل انواعه المختلفة خاصة : الشست البركانى ، شست هورنبلند - بيوتيت ، وميتاديوريت خشن الى متوسط الحبيبات متأثرا بعمليات التجوية .

جـ- الصخور البركانية عبارة عن : شست بركانى ، شست هورنبلند - بيوتيت ، وميتاديوريت خشن الى متوسط الحبيبات متأثرا بعمليات التجوية . بالاضافة الى المتداخلات النارية الحامضية والقاعدية والمتوسطة .

ثالثا : الصخور الرسوبية :

أ- تكوينات الكمبرى عبارة عن حجر رملى فى هيئة رواسب متعدد الالوان ، وبه رواسب من الصلصال الرملى ، ورواسب حديدية ، وبه وفره لآثار حفريات من اصناف سكولیتى وكروميان .

ب- تكوينات الكريتاسى من الحجر الرملى ، وبه طبقات من الغرين الرملى وحجر من الصلصال مع انتشار جيوب الكاولين والكنجلومرات . وتكوينات مارلية وصلصالية لونيها اصفر مائل للخضرة بينما طبقات غنية بحفريات الاويستر والجزء العلوى يتكون من الحجر الجيرى .

جـ- الصخور الرسوبية الثلاثية والرباعية من التكوينات الرملية والحجر الرملى والحجر الجيرى والكنجلومرات .

وتنتشر الصخور النارية والمتحولة والبركانية فى النطاق الجبلى الداخلى بصفة غالبة والنطاق السهلى الساحلى فى وسط المنطقة وتوزيعها على المناطق على النحو التالى :-

١- منطقة طابا - نويبع وتشمل :-

أ- الصخور المتحولة . ب- الصخور المتداخلة والبركانية القديمة .

جـ- صخور الجابرو الحديث . د- صخور الجرانيت الحديث .

هـ - المتداخلات النارية . و- الرسوبيات الحديثة .

٢- المنطقة ما بين نويبع - دهب وتبلغ مساحتها ٤٢٠ كيلو مترا مربعا يغطى الجرانيت منها ٣٤٠ كيلو مترا مربعا ويتكون من القديم والحديث والتلوى ، بالاضافة الى القواطع التى تكونت خلال التواصل فى صخور ما قبل الكمبرى والرواسب الحديثة .

٣- منطقة دهب وتشمل الصخور المتحولة من النيس والمجماتيت ، والرسوبيات المتحولة وتشمل الشست بانواعه المختلفة ، والجرانيت القديم والحديث ، والقواطع خلال الانكسارات والفواصل والرسوبيات الحديثة .

٤- منطقة ام عدوى ويتمثل بها البركانيات المتحولة والجرانيت القديم والحديث ، والجند الحامضية والقاعدية والمتوسطة . بالاضافة الى الرواسب الحديثة .

٥- منطقة رأس البحر الاحمر وتتكون من صخور جرانيتية قديمة وحديثة ، جرانيت مجوى وصخور بركانية وصخور رسوبية (بدوى ، ١٩٩٣ ، ص ص ٥٣-٩٦) .

وان هذه الاختلافات الجيولوجية فى البنية والتكوينات السطحية واعمار الصخور التى تتراوح بين ما قبل الكمبرى والحديث ، والتنوع الصخرى ما بين جرانيت قديم وحديث ومجوى بشدة ، وصخور متحولة وبركانية والرسوبية القديمة والحديثة . ترتب عليه اختلاف الخصائص الجيومورفولوجية وبالتالى اختلاف المتغيرات المورفومترية لاحواض التصريف كما يظهر من خلال تحليل المتغيرات المرتبة بشبكة المجارى المائية فى منطقة جنوب شرق سيناء .

الدراسة الكمية لاحواض التصريف وخصائصها : Drainage basins Morphometry

يوضح جدول (١) التحليل المورفومترى لاحواض التصريف وخصائصها وقد تم دراسة عدد ٢٤ حوضا وذلك لتقييم المتغيرات المورفومترية بطريقة كمية للاحواض . ومعرفة اهم المؤشرات المورفومترية التى تعطى مدلولات جيومورفولوجية لديناميكية التعرية فى مناطق احواض المجارى العائية بجنوب شرق سيناء شكل (١٠) . وقد بلغت اعداد مجارى الاودية ١٨٠٣١ مجرى طبقا لتصنيف ستراهلر (Strahler , 1952,p,456,1954,p486) شكل (١١) وعدد مجارى الرتبة الاولى ١٦٤٨٦ ، والثانية ٩٠٨ ، والثالثة ٣٩٧ ، والرابعة ١٦٤ ، والخامسة ٤٧ ، والسادسة ٢٩ مجرى اما الرتبة السابعة ففى واديى وتير ودهب ، والثامنة فى وادى وتير فقط . وان اعداد المجارى تقل وتتناسب عكسيا مع زيادة الرتبة كما اقترحها Horton (1945,pp,293-294) . وانه يمكن القول ان الزيادة فى اعداد مجارى الرتب الاولى دليل على عمليات التشكيل النشطة وكثافة التفصل فى الصخور الجرانيتية .

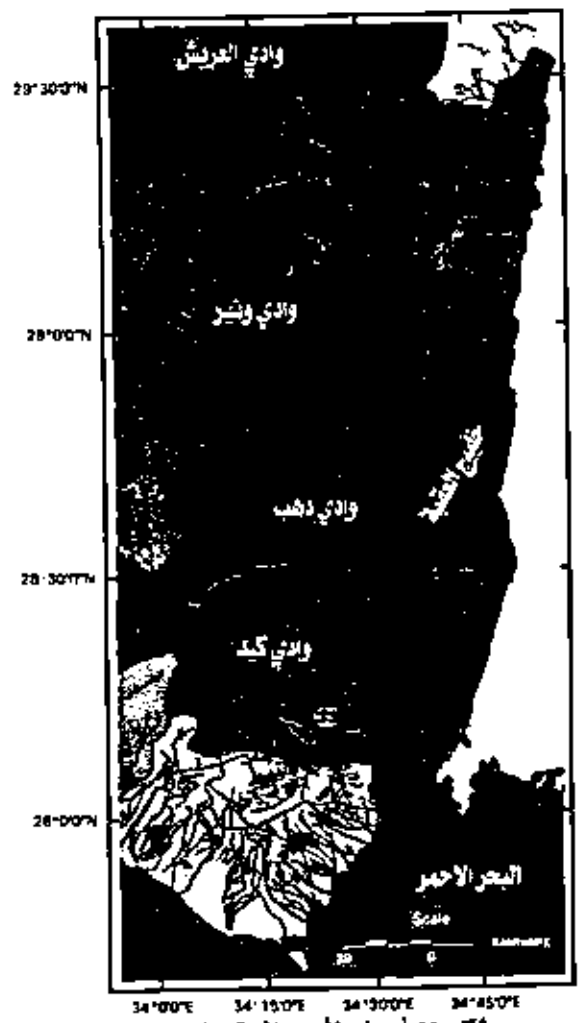
ويتأثر الترتيب الهرمى بعدد مجارى الرتبة الاولى التى تصب مباشرة فى مجارى الرتب المختلفة الاعلى فى الترتيب . ايضا الزيادة العددية فى مجارى الرتبة الاولى بالتكوينات الرسوبية بوادى وتير يؤدى الى زيادة نسبة التشعب بين مجارى الرتبتين الاولى والثانية .

وتعبر تكرارية المجارى عن العلاقة النسبية بين عدد المجارى ومساحة الحوض (Schumm,1956,pp 606-612) وهى تدل على درجة تخدد الحوض بواسطة التعرية العائية ويترتب على ذلك زيادة اطوالها ومن ثم ارتفاع كثافة التصريف .

جدول (١) يوضح التحليل المورفومترى لاحواض جنوب شرق سيناء

basin	max.elev	min.elev	elev.diff	area km2	perimeter km	u1	u2	u3	u4	u5	u6
12	1299	0	1299	3716	359	110	569	226	114	33	22
13	757	0	757	62.05	33.5	8	4	2	-		-
15	903	0	903	33.22	29.4	7	4	-	-		
16	851	0	851	44.57	28.8	10	8	1	-	-	
17	823	0	823	23.94	26.3	9	5	5	-		-
18	866	0	866	54.53	35.1	2	1	-	-		-
19	600	0	600	20.29	20.6	9	5	2	-		
20	845	0	845	76.42	40.1	7	6	-	-		
23	841	0	841	103.42	50.1	-	-	-	-		-
26	800	0	800	187.11	69.3	14	6	4	-	-	
29	800	0	800	109.47	50	8	3	5	-		-
30	600	0	600	52.37	32.3	1	-	-	-		-
31	600	0	600	77.81	38.9	2	1	-	-		-
32	393	0	393	39.42	25.8	5	3	1	-		-
35	200	0	200	62.31	35	24	12	2	-	-	
36	1618	0	1618	1416.40	197.8	101	52	36	10	9	
38	800	0	800	446.94	106	110	49	38	11	-	
39	224	0	224	109.19	57.4	10	5	1	-	-	-
40	144	0	144	33.13	28.5	5	2	-	-		
41	1070	0	1070	451.32	128.8	19	12	-	-		-
42	142	0	142	45	30.9	6	1	-	-	-	
43	500	0	500	182.0.	67.8	31	23	19	-		
44	292	0	292	99.03	48.9	9	5	1	-		-
46	1355	0	1355	2244.32	255.9	266	132	54	49	-	7

شكل (١٠) احواض التصريف لساحل سيناء الشرقي



شكل (١١) أحواض الأودية لشرق سيناء

وقد بلغت مساحة احواض الاودية المدروسة ٩٦٩٠ كيلو مترا مربعا ، وهى احواض صغيرة المساحة ما عدا احواض وتير ، ودهب ، وكيد ، وبلغت مساحاتها ٦ر٣٧١٥ ، ٤ر٢٢٤٤ ، ص١٤١٦ كيلو مترا مربعا على الترتيب . وقد بلغ مجموع اطوال المجارى لوادى وتير ٨١١٢ كم من الخريطة الطبوغرافية ، و ص٩٢٨٧ كم من المرئيات الفضائية ، وان زيادة اطوالها تدل على زيادة العمليات الجيومورفولوجية وشدة التغيرات المناخية وان الزيادة فى اطوال المجارى لا ترتبط بالضرورة بالزيادة فى اعدادها .

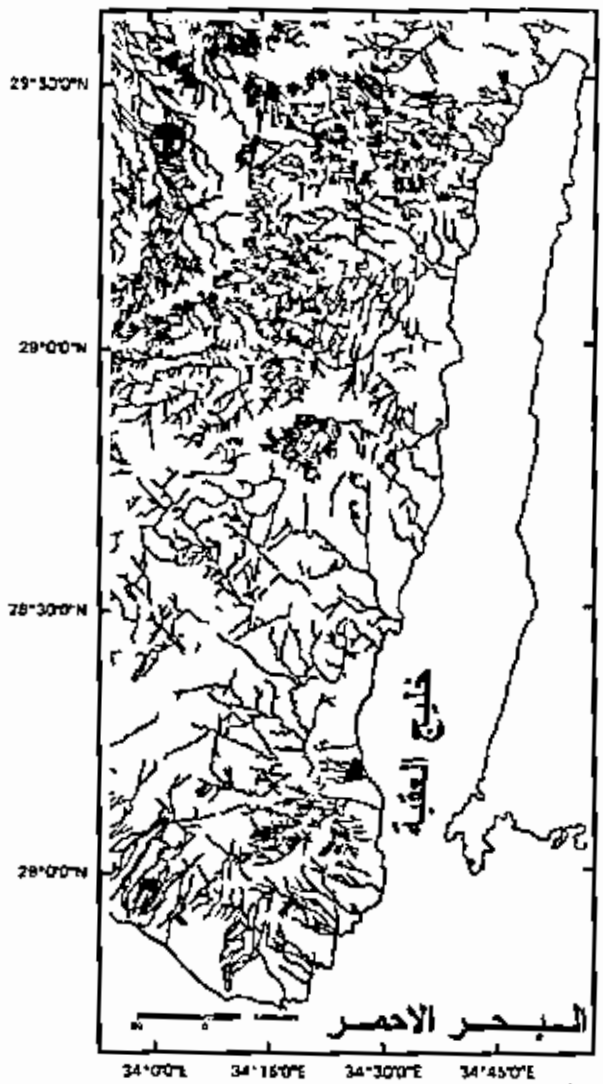
وتعبر كثافة التصريف عن العلاقة النسبية بين مجموع اطوال المجارى المائية بالحوض ومساحته (Horton,1945,p 293) وهى تتناسب عكسيا مع زيادة المساحة خاصة فى الاحواض الثانوية . وهى منخفضة تتفق مع تصنيف Strahler (1964,p 52) .

اما مؤشر تكرارية المجارى ، فيعبر عن العلاقة النسبية بين : عدد المجارى ، ومساحة الحوض، وهى - كما يوضحها جدول (٢)-منخفضة النسبة (Schumm,1956,pp,606-612) وتدل على درجة تجدد الحوض بواسطة التعرية المائية ، ويترتب على ذلك زيادة اطوالها ومن ثم ارتفاع كثافة التصريف كما يوضحها شكل (١٢) .

وتعد نسبة التشعب Bifurcation ratio ناتج القسمة لاعداد المجارى فى اى رتبة على عددها فى الرتبة التالية (Horton,1945,p.280) وتتفاوت نسب التشعب فى احواض الاودية ويرجع السبب فى ذلك الى الاختلافات الجيولوجية والمناخية .

جدول (٢) يوضح نتائج التحليل المورفومترى بأحواض جنوب شرق سيناء

رقم الحوض	مجموع المجارى	طول الحوض	تكرار المجارى	الانحدار م/كم	عامل الشكل	نسبة التضرس	الاستدارة	الاستطالة	نسبة التفلطح	نسبة التقعب
١٢	٢٠٦٥	٨٠	٦هـ	١٩٫٢٣	٨هـ	١٩٫٤	٣٦ك	٦هـ	٦هـ	٢٫٢
١٣	١٤	١٠	٢٫٤	٧٥٫٢	١٢ك	٧٥٫٢	٢٥	٩هـ	٢٣ك	٢
١٥	١١	١٠	٢٣ك	٩٠٫٢	٢٣ك	٩٠٫٢	١٨ك	٢٥ك	٢٨ك	١٫٢٥
١٦	١٩	٩	١٫٤ك	٩٤٫٥هـ	٤هـ	٩٤٫٥هـ	١٧ك	٤هـ	٢٨ك	١٫٢
١٧	١٩	١٠	٢٫٣هـ	٨٢٫٢	٢٢ك	٨٢٫٢	٤٢ك	٥هـ	٤٢ك	١٫٢
١٨	٣	٩	٩هـ	١١١٫٣٣	٥هـ	١٤٤٫٣٣	٥٥ص	١٫٢٩	٢	
١٩	١٩	١١	٢٫٤ك	٥٤٫٥هـ	١٧ك	٥٤٫٥هـ	٢٩ك	٤٫٢	٥٫١٥	٢٫٢
٢٠	١٣	١٣	١٧ك	٦٥	٥٫٢	٦٥	٨هـ	٢٫٢	٣٣ك	١٫١٧
٢٣	-	١٥	-	٥٩٫٧هـ	-	٥٩٫٧هـ	٢٤ك	٢٤ك	-	-
٢٤	٢٤	٢٠	٢٣ك	٤٠	٢٫٤ك	٤٠	٢٩ك	٢٣ك	٣٥ك	١٫٢٢
٢٥	١٦	١٠	١٥ك	٨٠	٩٫٢	٨٠	٥٥ص	١٫١٨	٣٣ك	١٫١٢
٣٠	٩	٧٠	٢٫٠٢	٣٠	١٣ك	٣٠	٢٢ك	٤٫٢	٢٫٠٣	-
٣١	٣	٢٢	٢٫٠٤	٥٤	٣٤ك	٥٤	٢١ك	٢٫٢٠	٢٫٠٨	٢
٣٢	٩	٨	٢٣ك	٤٩٫١٣	١١ك	٤٩٫٢٣	٤هـ	٢٩هـ	٢٦ك	٢٫٢٣
٣٥	٣٨	١٥	٢٫١	١٣٫٢٣	٢٨ك	١٣٫٢٣	٢١ك	٥ك	٢٫٠٩	١٫٠٤
٣٦	٢٠٢	٥٠	٤هـ	٣٢٫٢٦	٢٣هـ	٣٢٫٢٦	١٥ك	٥٫٥هـ	١٫٠٣	٢٫٥هـ
٣٨	٢٠٨	٣٥	٢٣هـ	٢٢٫٢٦	٢٦ك	٢٢٫٢٦	٥ك	٢٨ك	١٫٢٨	٢٫٢٣
٣٩	١٦	٢٠	١٥	١١٫٢	٢٣ك	١١٫٢	٢٢ك	٢٩هـ	٢٨ك	٥٫٢
٤٠	٧	١١	٢٫٦ك	١٢٫٩٠	٢٣ك	١٢٫٩٠	٢٢ك	٢٩هـ	٢٥ك	٥٫٢
٤١	٣١	١١	٥ك	٩٧٫٢٧	٣٫٢٢	٩٧٫٢٧	١٤ك	٢٫١٨	٢٤ك	٢٫٢٥
٤٢	٧	١٠	١٦ك	١٤٫٢	٤ك	١٤٫٢	٥٥ص	٢٫٢٦	٢٦ك	٢
٤٦	٥١٩	٩٥	٢٣ك	٢٠٫٢٥	٢٣ك	٢٠٫٢٥	٢٣ك	٢٫٢٠	٣٫٠٤	٢٫٢



شكل (١٢) الاودية لساحل سيناء الشرقي

وزيادة نسب التشعب فى بعض الاحواض يرجع الى التعرية المائية التى تحول بعض مجار من الترتبة الاولى الى مجار من الرتبة الثانية فتزداد نسبة التشعب بين الرتبتين .

وتعد نسبة التضرس مرتفعة بالنسبة لاطوال الاحواض ، وزيادتها دليل على زيادة العمليات الجيومورفولوجية وشدة التغيرات المناخية وهى عبارة عن الفرق بين اعلى وادنى نقطة فى الحوض مقسوما على طول الحوض بالمتر ، وبحسب تصنيف Smoth ((1950,pp,655–668) فهى متوسطة ومرتفعة .

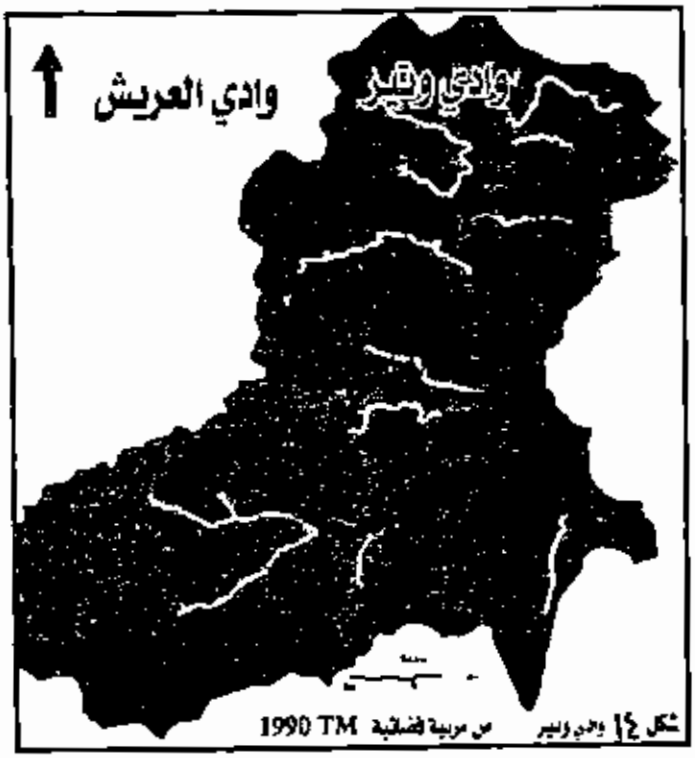
وحتى يمكن معرفة اهمية المرئيات الفضائية TM واستخدامها فى الدراسات الجيومورفوجية ، تم دراسة حوض وادى وتير من المرئيات الفضائية والخرائط الطبوغرافية ١: ٥٠،٠٠٠ لمعرفة درجة الاختلافات فى المتغيرات المورفومترية فى الحوض كما توضحها اشكال (١٣،١٤،١٥) وجدول (٣) ، حيث يظهر الفرق واضحا بين القياسات وحتى يمكن معرفة درجة الاختلاف فى نتائج القياسات تم معرفة النسب بينهما وذلك عن طريق قسمة متغيرات الخريطة على المرئيات والتاكد من ذلك بدراسة حوض وادى ام عدوى من دراسة المرئيات وقياس المتغيرات منها والاعتماد على دراسة (علام ، ١٩٩٢ ، ص ١٠٢) المعتمدة على قياسات غير المرئيات ، ويظهر الفرق واضحا فى جدول (٤) . وايضا فى النسب ، حيث ان النسبة التى تساوى واحدا او قريبة منه فيكون الاختلاف بسيطا اما اذا كانت غير ذلك فالاختلاف يكون كبيرا . جدول (٥) وشكل (١٦) .

وقد اتضح ان هناك فروقات رئيسة فى نتائج المتغيرات المورفومترية فيما بين قياسات الخرائط الطبوغرافية والمرئيات الفضائية ، خاصة مجارى الرتب الاولى . مما يجعل الاعتماد على نتائج قياس المرئيات ذات ثقة فى الدراسة المورفومترية لاحواض الاودية .

واثبتت الدراسة ان اهم المؤشرات المورفومترية التى تعطى مدلولات جيومورفولوجية لديناميكية التعرية فى مناطق الاحواض المائية تتمثل فى كثافة التصريف ، ونسبة التشعب ، وتكرارية المجارى . وان الترتيب الهرمى تصنيف كمى ذو دلالات مورفولوجية لديناميكية التعرية المائية ، ويتأثر الترتيب الهرمى بعدد مجارى الرتبة الاولى التى تصب مباشرة فى مجارى الرتب المختلفة الاعلى منها فى الترتيب .

شكل (٩٣) وادي العريش من مرئية فضائية TM ١٩٩٠

شكل ١٣. [illegible]



شكل ١٤ وادي وشير من مرئية فضائية

شكل (١٥) : وادي العريش من الخرائط الطوبوغرافية مقياس ١ : ٥٠٠٠٠٠

جدول (٣) يوضح نتائج التحليل المورفومترى لحوض وتير

المتغيرات	الخريطة الطبوغرافية	المرئية الفضائية	النسبة بينهما
الرتبة الاولى	٨٣٢	١١٠١	٧٦ر-
الرتبة الثانية	٤١٣	٥٦٩	٧٢ر-
الرتبة الثالثة	١٦٥	٢٢٦	٧٣ر-
الرتبة الرابعة	٨٦	١١٤	٧٥ر-
الرتبة الخامسة	٢٤	٣٣	٧٣ر-
الرتبة السادسة	١٦	٢٢	٧٣ر-
مساحة الحوض	٣٥٧٨	٣٧١٥	٩٦ر-
محيط الحوض	٢٨٤	٣٥٩	٧٩ر
مجموع اطوال المجارى	٨١١٢	٩٢٨٧ر	٨٧ر-
كثافة التصريف	٢ر٢	٢ر	٨٨ر-
تكرار المجارى	٤٣ر-	٥٦ر-	٧٦ر-
نسبة التشعب	٢ر٢٨	٢ر٣	٩٩ر-
نسبة التقطير	٥ر٤	٥ر٧٥	٩٣ر-

جدول (٤) يوضح التحليل المورفومترى لحوض ام عدوى

المتغيرات	طبوغرافية	مرئية	النسبة بينهما
مساحة الحوض	١٥ر٣٨٦	٩ر٤٤٦	٨٦ر-
محيط الحوض	٦ر١١٣	٩ر١٠٥	١ر٠٧
اعداد المجارى	٩٧٥١	٢٠٨	٤٦ر٨٧
كثافة التصريف	٨ر٣	٣ر٢	٢ر٦
عامل الشكل	٢٨٤ر	٣٦ر--	٨٧ر-
الاستطالة	٦٠٢ر	٩٨ر-	٨٨ر-
الاستدارة	٣٧٦ر	٥ر-	٧٥ر-
نسبة التقطع	٨ر٨٥	١ر٩٨	٤٣ر-
نسبة التشعب	٩ر٣	٢ر٣٣	١ر٦٧

جدول (٥) التحليل التوزيعي لمؤشرات أعوام

(تعريف بالمتغيرات بالمتغير)

رتبة العنصر الإحصائية	عدد العناصر ن	المدى ر	متوسط العناصر م	متوسط الانحراف المطلق	متوسط مربعات الانحرافات	الانحراف المعياري ع	معامل الاختلاف	معامل الالتواء
١	١٤١							
٢	٢٨							
٣	٩							
٤	١							
١	١٩٠							
٢	٤٩							
٣	٩							
٤	١							
١	١٢٢							
٢	٥٢							
٣	١١							
٤	٩							
٥	١							

شكل ١٦٠

الخاتمة :

اوضحت الدراسة ان المرئيات الفضائية لها اهمية في الحصول على معلومات جيومورفولوجية حديثة غير مسجلة على الخرائط واستخدامها في برامج نظم المعلومات الجغرافية ودراسة الارتفاعات وعمل نموذج ارتفاعات رقمي ، والانحدارات واتجاهاتها ، والتراكيب الجيولوجية ، والدراسة المورفومترية لاحواض التصريف ، ودراسة الترتيب الهرمي للشبكة المائية بطرق كمية تسمح بالمقارنة الرقمية بينها وبين الخرائط الطبوغرافية . واستخدامها في التحليل والمعالجة الرقمية باستخدام برامج نظم المعلومات الجغرافية .

وقد اظهرت الدراسة ان هناك علاقة بين كثافة التصريف ومساحته وهذه العلاقة عكسية وان تطور الشبكة الهيدروجرافية يخضع لنوعين مختلفين من ديناميكية التعرية هما :

الزيادة العددية في مجارى الرتبة الاولى بالتكوينات الرسوبية مما يؤدى الى زيادة نسبة التشعب بين مجارى الرتبتين الاولى والثانية . والزيادة في اطوال المجارى للرتبة الاولى بالتكوينات الرسوبية الثلاثية والرباعية . علما بان هذه الزيادة لا تؤثر في نسبة التشعب بين مجارى الرتبتين الاولى والثانية .

واتضح ان ارتفاع نسبة التشعب يؤدى الى ارتفاع تكرارية المجارى . وان هناك علاقة وارتباط واضح وقوى بين اطوال المجارى ومساحة التصريف . واخيرا فان المرئيات TM ونظم المعلومات الجغرافية تعد مصدرا هاما للمعلومات والدراسة الجيومورفولوجية بخاصة والجغرافيا بعامه .

المصادر والمراجع العربية :-

- اكاديمية البحث العلمي ، (لسنوات متعددة) مركز الاستشعار عن البعد ، مرئيات فضائية TM , Landsat MSS مقاييس مختلفة . القاهرة .
- الاستشعار عن بعد ، (١٩٨٩) الهيئة العامة للاستشعار عن بعد بالقطر العربي السوري ، العدد الخامس ، تشرين الثاني ، دمشق .
- ـــــــــــــــ ، (١٩٩١) الهيئة العامة للاستشعار عن بعد بالقطر العربي السوري العدد الخامس ، تشرين الثاني ، دمشق .
- العلوم والتقنية ، (١٤١٤ هـ - ١٩٩٣ م) مدينة الملك عبد العزيز للعلوم والتقنية السنة السابعة العدد ٢٥ ، الرياض .
- المساحة العسكرية ، (لسنوات متعددة) خرائط طبوغرافية مقاييس ١ : ٥٠،٠٠٠ ، ١ : ١٠٠،٠٠٠ . القاهرة .
- قسم الجغرافيا بالاسكندرية ، (١٩٩٥) الاتجاهات الحديثة في علم الجغرافيا - الندوة الثالثة . اسكندرية .

المراجع العربية :

- ابراهيم بدوى ، (١٩٩٣) منطقة رأس محمد فيما بين وادىى الحاط الشرقى والغربى دراسة جيومورفولوجية ، رسالة دكتوراه غير منشورة ، قسم الجغرافيا ، جامعة الاسكندرية .
- ابراهيم بدوى (١٩٩٨/٩٧) جيومورفولوجية جبل قابلبات باستخدام الاستشعار عن بعد ونظم المعلومات الجغرافية . مجلة كلية الآداب – جامعة الاسكندرية .
- أحمد محمد السحاب ، (١٤١١ هـ /١٩٩٠ م) نظم المعلومات الجغرافية ، خصائصها وبعض استخداماتها.البلديات،٦ (٢١) ص ص ٣٠-٣٥ – وزارة الشئون البلدية – الرياض .
- جوده التركماني ، (١٩٨٧) ، اقليم ساحل خليج العقبة فى مصر – دراسة جيومورفولوجية ، رسالة دكتوراه غير منشورة ، قسم الجغرافيا ، كلية آداب القاهرة .
- حسن رمضان سلامة ، (١٩٨٠) ، التحليل الجيومورفولوجى للخصائص المورفومترية للاحواض المائية فى الاردن ، مجلة دراسات رقم ٧ بالجامعة الاردنية ، عمان ٩٧-١٣٢ .
- خالد العقيرى ، (١٩٨٦) الاستشعار عن بعد وتطبيقاته فى الدراسات المكانية . دار المريخ للنشر والتوزيع . الرياض .
- _____ ، (١٩٩٠) تطبيق نظم المعلومات الجغرافية : " دراسة تحليلية " سلسلة رسائل جغرافية ، العدد ١٣٤ – الجمعية الجغرافية الكويتية – الكويت .

٣٢

- رمزى الزهرانى ، (١٤١٣ هـ / ١٩٩٢) نظم المعلومات الجغرافية ، مكوناتها وبعض استعمالاتها ، سلسلة البحوث الاجتماعية ، رقم ١٧ – جامعة ام القرى – مكة المكرمة .
- زكى ابراهيم سلطان،(١٩٨٥)، نظم المعلومات واستخدام الحاسب-دار المريخ . الرياض .
- صبحى المطوع (بدون) التطبيقات الجغرافية للاستشعار عن بعد ، دليل مراجع. سلسلة البحوث والترجمة ، العدد ١٢ – قسم الجغرافيا – الكويت .
- على على البنا ، (بدون) الاستشعار عن بعد وتطبيقاته فى مجال الاستخدام الارضى – البحوث والترجمة ، العدد ٧ ، قسم الجغرافية – الكويت .
- عبد رب النبى عبد الهادى ، (بدون) المدخل فى علم الاستشعار عن بعد – الدار العربية للنشر والتوزيع ، القاهرة .
- عبدالله عالم ، (١٩٩٢) ، حوض وادى عدوى دراسة جيومورفولوجية ، رسالة دكتوراه غير منشورة – قسم الجغرافيا – جامعة الاسكندرية .

- محمد الخزامي عزيز ، (١٤١٨ هـ / ١٩٩٨ م) نظم المعلومات الجغرافية – اساسيات وتطبيقات للجغرافيين – منشاة المعارف – اسكندرية .
- محمد عبد الجواد ، (١٤١٩ هـ /١٩٩٨) نظم المعلومات الجغرافية : الجغرافيا العربية وعصر المعلومات – فهرسة مكتبة الملك فهد الوطنية – الرياض .
- محمود محمد عاشور ، ١٩٨٣) ، التحليل المورفومترى لشبكات التصريف المائى ، مصادر البيانات وطرق القياس ، المجلة الجغرافية العربية ، العدد ١٥ ، السنة ١٥ ، القاهرة ص ص ١٠١ - ١٢٤ .

المراجع الاجنبية :-

- Antenucci,J., et al. (eds) Geographic Information Systems : Guide to technology . V.N.Reinhold , New York.
- Archibald,p.D. (1987) GIS and Remote Sensing data integration . In : Geocarto International.3,pp 67-73.
- Colvocoresses, A.P.(1986) Image Mapping with the Thematic Mapper " Photogrammetric Engineering and R.S.,52,1499-1505.
- Erdas Imagine, (1996) : Software for Geographic Imaging Solutions, ERDAS, Atlanta. U.S.A.
- ESRI,INC.,(1998 A):ArcView GIS for Windows Ver.3.1,Redlands. California,U.S.A.
- _____(1998 B) : Arc / view 3 D Analyst , ver , 1.0.Redlands California .
- _____(1998 C) : Arc / view Spatial Analyst , Ver.1.0.Redlands , California, USA .
- Graw,MC.(1987) : Remote Sensing , Quantitative Approach , Hill Interpretation Book Company , P 138 .
- Head., A (1987) , Corals and coral reffs of the red sea.In Red sea edited by A.J.Edwards &S.N. HEAD pp. 128-1510 pergamon Press, Oxford.
- Horton , R.E. (1945) , Erosional develoment of streams and their drainage basins , hydrological approach to quantitative morphology " , Geol. Soc. Amer., Bull . 56, pp.293-295.
- Hottinger. L. (1984), " The Gulf of Aqba " springer - verlag , New York .
- Huxhold , W., (1991) Antroduction Urban Geographic information systems., Oxford Univ.Press. New York .
- Jamaguire,D.; Goodchild,M.and Wrhind,D.(1991): Geographical information Systems Principles and applications., London Longman, UK.
- Klemas, V.; Bartlett, D. and Rogers (1975) : Coastal Zone classification from satelite imagery. Photogrammetric Engineering and Remote Sensing, 41,No.3,P 499.
- Maguire , D.(1989) : Computers in Geography , London , Longman pp 111-131.
- Maguire , D, and Dangermond , J.(1991) . The Functionality of GIS.In : Geographical Information Systems : Principles and Applications, Vol.1 : pp 319 -335 . London , Longman.

- Olson, L (1985) : An integrated Study of desertification . Application of Remote Sensing, GIS and Spatial models in semi- arid sudan . 170 pp., Lund (Sweden) : Lund Univ., department of geography , thesis PHD.
- Schumm,S. (1956) Evolution of drainage systems and slopes in bad lands at perth Amboy" N.J.G.Soc. Amer., Bull.67,p.106.
- Smoth , G.: " Standards for grading texture of Erosinal topography , Amer. Jour . Sci. Vol. 248.pp. 655- 698.,(1950) .
- Strahler , A.N. (1952) , Hypsometric (area- altitude) analysis of erosional topography" Geol.Soc. Amer., Bull. 63, pp 1117-1142.
- _____ (1964) , " Quantitative geomorphology of drainage basins and channel networks " from " handbook of applied hydrology " V.D. Chow , ed. Mc Grow - Hill, N.Y., pp.39-76.
- Shepherd. L.(1991) : Information Integration and GIS In : Geographical information systems : vol.1 pp 337 - 360 , London , Longman.
- Sunar, F and MusAOGL u., N, (1998) : Cauver Merging Multie solution spotp and Landsat TM data the effects and advantages . in Remote Sensing, Vol.19,No.3 pp 219-224 .
- Thenkbal,P.S and Nolte.C, (1996) : Capabilities of Landsat -5 thematic Mapper data in Regional Mapping and characterization of in land vally Agroecosystems in West Africa " Inte- J of R.S.17,1505-38 .
- Welby, C.W., (1978) : Application of Landsat magery to shoreline erosion photogrammetric engineering and Remote sening , 44,No9,p.1173.

استخدام الاستشعار من البعد ونظم المعلومات الجغرافية في الدراسة الكمية لاحواض تصريف جنوب شرق سيناء

د/ ابراهيم محمد علي بدوي

مدرس بجامعة المنصورة

ملخص البحث :

تم استخدام المرئيات الفضائية TM ، والخرائط الطوبوغرافية ونظم المعلومات الجغرافية لدراسة وقياس وحساب المتغيرات المورفومترية لاحواض تصريف جنوب شرق سيناء كميا . وتقع منطقة الدراسة في نطاق المناخ الصحراوي ، وتتنوع تكوينات الصخارية السطحية بين صخور ما قبل الكمبري النارية ، والمتحولة ، والبركانية ، والصخور الرسوبية الرباعية . وترجع بنيتها الى نظامين . القدم يتبع البحر الاحمر وتحدث مع خليج العقبة .

واوضحت الدراسة ان اهم المؤشرات المورفومترية التي تعطي مدلولات جيومورفولوجية ديناميكية التعرية ، كثافة التصريف ، وتكرارية المجاري ، ونسبة التشعب . وان تطور الشبكة الهيدروجرافية تأثر بعاملين : عدد وطول المجاري المائية من الدرجة الاولى. وان هناك اختلافات في نتائج المتغيرات الخاصة بشبكة المجاري المائية فيما بين المرئيات الفضائية والخرائط الطوبوغرافية . ويمكن الاعتماد على بيانات المرئيات الفضائية للدراسة الكمية لاحواض التصريف .

The Application of Remote Sensing and Geographic Information Systems to the Morphometric Study of Drainage Basins

In East South Sinai.

Abstract : Landsat images , topographical maps and GIS have been used to measure the morphometric variations of drainage basins in East South Sinai. In fact , the study area follows the desert climate and is characterized by varieties of geological formations ranging from pre-cambrian igneous, metamorphic, volcanic to quaternary sedimentary rocks. The area , furthermore , passed through two stages of structure the first one belongs to the Red Sea, while the second belongs to Aqaba Gulf.

The study has shown that the most important morphometric indications which give geomorphological significance of erosion mechanism are : drainage density , stream frequency and bifurcation ratio.

The study has also indicated that the hydrographic net work of the area is affected by two factors number and length of streams of the first order .In addition, it (study) shows that landsat images delineate more streams than topographical maps. Hence, it is recommended that such landsat images be used in studying drainage basins morphometrically.