جامعة المنوفية

مركز البحوث
الجغرافية والكارتوجرافية

تصدر عن مركز البحوث الجغرافية والكارتوجرافية بمدينة السادات
ربع سنوية – العدد الثانى عشر – يونيه ٢٠٠٦

د/ إبراهيم بدوى	جيومورفولوجية مروحة وادي الجمال على ساحل البحر الأحمر
د/ أحمد عبد السلام	الأشكال الجيومورفولوجية الناتجة عن النحت بواسطة الرياح في الصحارى العمانية
د/ أحمد نافع	التركيب الوظيفي لمدينة ميت غمر (محافظة الدقهلية)
د/كاتبة المغربي	المناخ وعلاقته ببعض الامراض فى مواسم الحج من ١٤١٥ – ١٤٣٥ هـ (١٩٩٥ – ٢٠٠٥ م)

العدد الثانى عشر

يونيه ٢٠٠٦

مركز البحوث الجغرافية والكارتوجرافية
كلية الآداب – جامعة المنوفية

هيئة التحرير

أ.د/ فتحي محمد مصيلحي	رئيس التحرير
أ.د/ فايز حسن غراب	سكرتير تحرير
أ.د/ مدحت محمد جابر	عضوا
أ.د/ محمد صبري محسوب	" "
أ.د/ أحمد محمد عبد العال	" "

توجه جميع المراسلات لهيئة التحرير على العنوان التالي:-

مدينة السادات، المقر الإداري للجامعة، مركز البحوث الجغرافية والكارتوجرافية، جامعة المنوفية.

مدينة شبين الكوم، كلية الآداب، جامعة المنوفية، قسم الجغرافيا.

البريد الإلكتروني: E-mail: Geocart_center@hotmail.com

المحتويات

تقديم	رئيس التحرير	١-٨
جيومورفولوجية مروحة وادي الجمال على ساحل البحر الأحمر	د/ إبراهيم محمد على بدوى	٩-٨٨
الأشكال الجيومورفولوجية الناتجة عن النحت بواسطة الرياح في الصحارى العمانية	د/ أحمد عبد السلام حسنين	٨٩-١٧٤
التركيب الوظيفي لمدينة ميت غمر (محافظة الدقهلية)	د/ أحمد حسن نافع	١٧٥-٢٤٣
المناخ وعلاقته ببعض الامراض فى مواسم الحج من ١٤١٥- ١٤٢٥ هـ (١٩٩٥- ٢٠٠٥م)	د. /كاتبة المغربى	٢٤٥-٢٧١
عرض الكتب		
الملخصات		٢٧١-

مقدمة:

يتناول العدد الثانى عشر من مجلة مركز البحوث الجغرافية والكارتوجرافية أربعة أبحاث، مقدمها من جامعات المنوفية وعين شمس والمنصورة، بالإضافة إلى بحث مقدمته من جامعة الإمام سعود بالمملكة العربية السعودية.

وجاء البحث الأول في مجال الجيومورفولوجيا بعنوان جيومورفولوجية مروحة وادي الجمال على ساحل البحر الأحمر، والذي يتناول التكوينات الرسوبية السطحية أفقياً ورأسياً، وتحليلها مورفولوجياً وإحصائياً ومعملياً، ومعرفة الأشكال المورفولوجية الرئيسة والثانوية والعمليات الهيدرولوجية، والمورفوديناميكية التي كونت هذه الظاهرات، وأهمية المروحة كجزء من المحمية الطبيعية، وقد استعان فيه الباحث بمجموعة من الصور الفضائية والخرائط والأشكال وتوصل في نهاية البحث بوضع مجموعة من النتائج والتوصيات حول الوادي وجيومورفولوجيته.

كما يتناول البحث الثاني الذي جاء في مجال الجيومورفولوجيا أيضا وتحت عنوان الأشكال الجيومورفولوجية الناتجة عن النحت بواسطة الرياح في الصحارى العمانية، دراسة تلك الأشكال وعلاقتها باتجاهات الرياح السائدة والتراكيب الجيولوجية، سواء تلك الأشكال الجيومورفولوجية كبيرة الحجم والتي تتراوح أطوالها بين الأمتار والكيلومترات، أو الأشكال الصغيرة التي قد تصل أطوالها إلى ملليمترات أو سنتيمترات. وتمثل أهم تلك الأشكال الجيومورفولوجية في الأرصفة الصحراوية **Pavement Desert**، والياردنج **Yardangs**، والصخور الارتكازية**Pedestal Rocks**، والحصى المشطوف **Ventifacts**، وثقوب الرياح الدائرية**Wind Caves – Wind Blowouts**، إضافة إلى بعض الأشكال الأخرى مثل الحزوز **grooves** وأسنان المنشار وعمليات صقل الصخور، ويمر البحث بمراحل تتمثل في أولاً: العوامل المؤثرة في تشكيل ظاهرات النحت الريحية. ثانياً: ديناميكية النحت وقدرة الرياح على التشكيل.

ثالثاً: الأشكال الجيومورفولوجية الناتجة عن النحت بواسطة الرياح. ثم خاتمة تقدم النتائج والتوصيات التي توصل إليها الباحث.

ويعرض البحث الثالث التركيب الوظيفى لمدينة ميت غمر بمحافظة الدقهلية من خلال دراسته على مستويين: الأول على مستوى الشوارع، والآخر على مستوى النشاط الواحد في كافة الشوارع، حيث أن التوزيع المكاني للمنشآت حسب وظائفها على أساس موقعها الجغرافي من المدينة، يؤدى في النهاية إلى رسم صورة مكانية لأنماط استخدام الأرض وبالتالي التركيب الوظيفي للمدينة والذي يدور حول تناول مجموعة من المحاور تتمثل في: أولا: المقومات الجغرافية للتركيب الوظيفي، ثانياً: البعد الكمى للتركيب الوظيفي، ثالثا: البعد المكانى للتركيب الوظيفي، رابعا: التصنيف الوظيفى للمنشآت، خامسا: أنماط التركيب الوظيفي مع عرض لنتائج وتوصيات البحث.

بينما جاء البحث الأخير من العدد الثاني عشر تحت عنوان المناخ وعلاقته ببعض الأمراض في مواسم الحج بالمملكة العربية السعودية، حيث يتناول البحث تأثير المناخ على عدد المرضى أثناء مواسم الحج من عام ١٩٩٥(١٤١٥هـ) إلى عام ٢٠٠٥(١٤٢٥هـ)، وسيركز البحث على تأثير درجات الحرارة العظمى التي تؤدى إلى حدوث ضربة الشمس والمقترنة بارتفاع معدلات الرطوبة النسبية والمدى الحراري الكبير وما ينتج عنه من تفاوت كبير يؤدى إلى الإصابة بالأنفلونزا والالتهاب الرئوي، خاصة وأن الحجيج يقضون وقتاً طويلاً في الأماكن المكشوفة وشبه المكشوفة.

ونحن نتمنى للمجلة مزيدا من التقدم ونأمل من الجغرافيين العرب دعمهم الأدبي والمعنوي بمزيد من المشاركة والتفاعل العلمي وعلى الله قصد السبيل،،،،

رئيس التحرير

أ.د/ فتحي محمد مصيلحي

جامعة المنوفية
مركز البحوث الجغرافية
والكارتوجرافية
بمدينة السادات

مجلة مركز البحوث الجغرافية
والكارتوجرافية

العدد الثاني عشر

جيومورفولوجية مروحة وادي الجمال على ساحل البحر الأحمر

دكتور

إبراهيم محمد علي بدوى

أستاذ مساعد الجغرافيا الطبيعية

بجامعة المنصورة

مقدمة

أولاً : مورفولوجية المروحة الدلتاوية .

ثانياً : التكوينات الرسوبية المروحية .

ثالثاً : خصائص الرواسب المروحية .

رابعاً : الأشكال المورفولوجية الثانوية .

خامساً : تنمية المروحة والنتائج .

مقدمة:

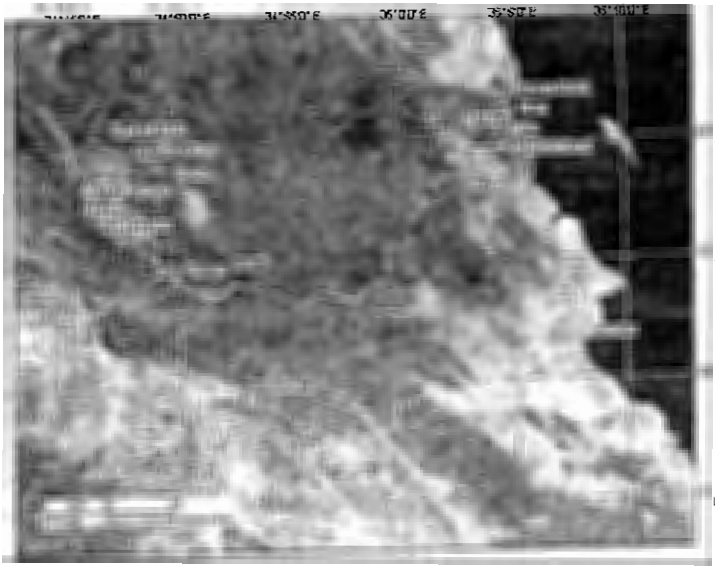
تقع المروحة الدلتاوية لوادى الجمال ضمن المحمية الطبيعية للوادى، والتى أنشئت محمية منذ عام ٢٠٠٣ بمساحة قدرها ٧٤٥٠ كيلو متراً مربعاً بقرار رقم ١٤٣، وتتبع إدارياً محافظة البحر الأحمر، فى منتصف المسافة بين مرسى علم شمالاً ورأس بناس جنوباً على ساحل البحر الأحمر الغربى، وتحديداً عند دائرة عرض ٤٠ ً ٢٤ ْ شمالاً، خط طول ٥ ً ٣٥ ْ شرقاً . شكل(١).

وتأخذ اتجاه شرق شمال شرق بزاوية قدرها ٧٠ ْ ، من ارتفاع ٤٥ متراً عند مخرج الوادى غرباً، بطول ٧,٧٥ كيلو متراً، وأقصى اتساع لها ٣,٨ كيلو متر، وبلغت مساحتها ٢١,٧٥ كيلو متراً مربعاً، وانحدار قطاعها الطولى بين ٢ – ٣ درجات . وهى أربعة أقسام مختلفة القمة، والقسم الأعلى، والأوسط، والأدنى، وبلغت مساحاتها ١,٢٥، ٥,٥، ٨,١٥، ٦,٢٥ على الترتيب .

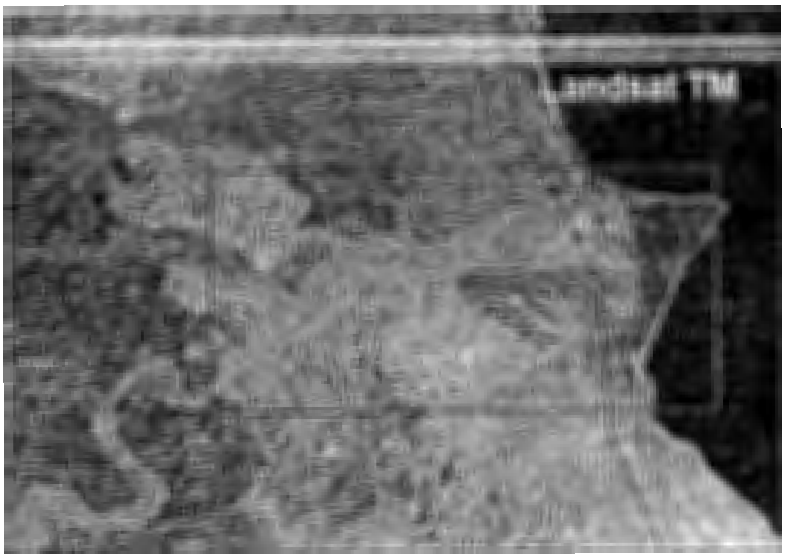
ويقع حوض وادى الجمال التى تتبعه المروحة فى منطقة ذات مناخ Hyperarid بحسب خريطة المناخ لمنطقة البحر الأحمر (Plaziat, 1989) حيث يعد من أكبر أحواض أودية البحر الأحمر السبعة المعروفة التى تجرى شرقاً للبحر، حيث بلغت مساحة الحوض ١٨٠٠ كيلو متراً مربعاً، ووصلت رتبته إلى السابعة، وتأثر الحوض بالحركات التكتونية والتغيرات الجيولوجية وتعددت صخوره السطحية، مما كان له تأثيراً واضحاً على رسوبيات المروحة الفيضية .

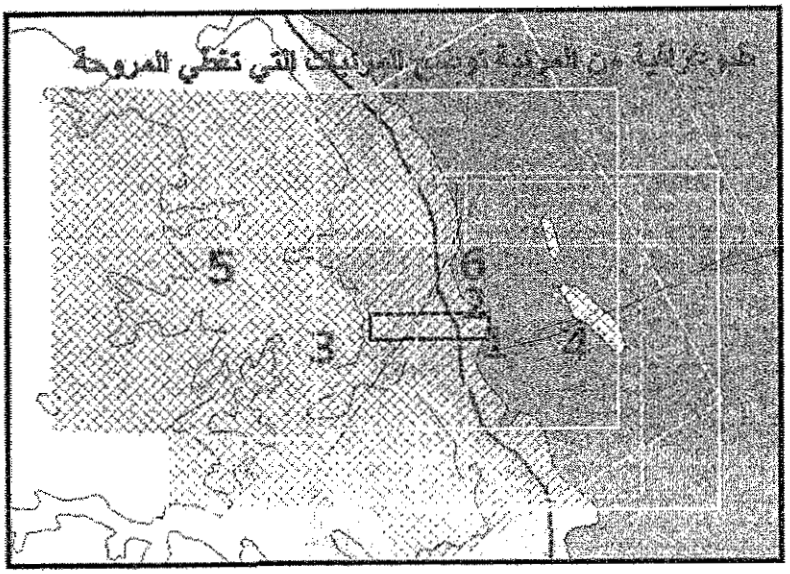
وتختلف رسوبيات المروحة عمرياً وبنيوياً، واستراتيجرافياً ومورفولوجياً، حيث أنها عبارة عن رسوبيات تكونت فى بيئتين: قارية وبحرية، من خمسة أنواع رئيسة: الرواسب الوادية، والريحية، والمتبخرات، والمرجانية، والشاطئية . وهذه الاختلافات تشير إلى تغيرات فى البيئتين المصدرية، الرسوبية، وهى تغيرات غالباً تكتونية ومناخية وذبذبات بحرية.

وقد درس الباحث التكوينات الرسوبية السطحية أفقياً ورأسياً، وتحليلها مورفولوجياً وإحصائياً ومعملياً، ومعرفة الأشكال المورفولوجية الرئيسة والثانوية والعمليات الهيدرولوجية، والمورفوديناميكية التى كونت هذه الظاهرات، وأهمية المروحة كجزء من المحمية الطبيعية .

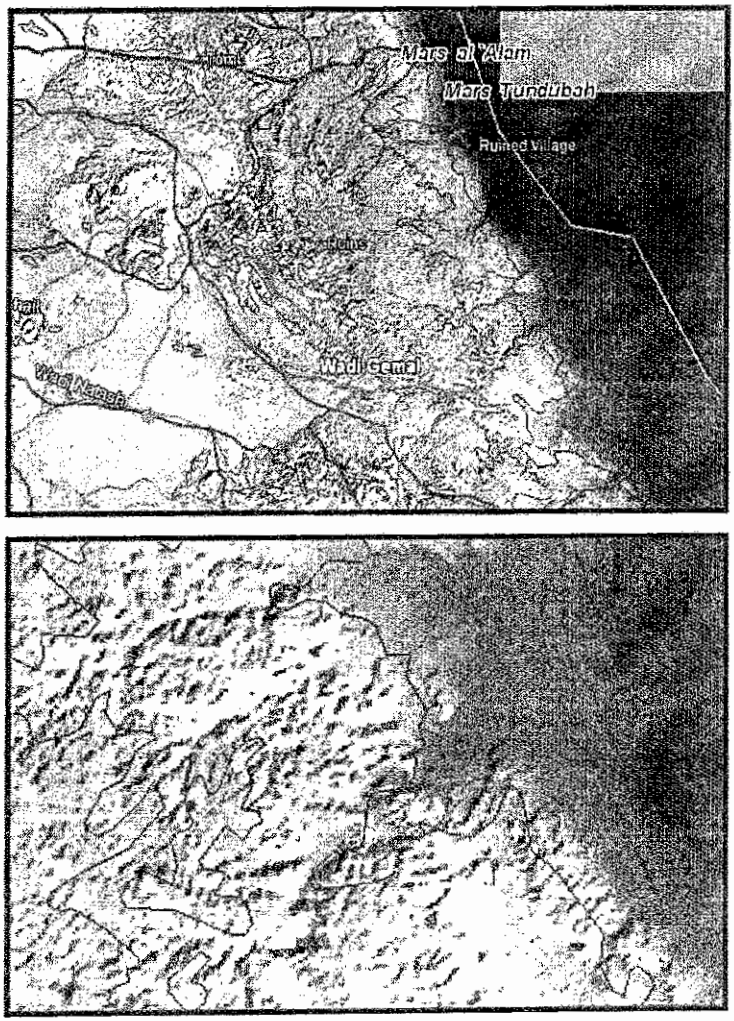


شكل (1) مرئية فضائية TM لحوض وادي الجمال





شكل (1 ب) المرئيات الفضائية TM تغطي مروحة وادي الجمال



شكل (1 ج) التضاريس من المرئيات لحوض و مروحة وادي الجمال

وتخيرت الدراسات التحليلية المتعمقة كماً وكيفاً، وعولت على عملية الرصد التاريخى، بأدلة علمية دقيقة مستخدماً وسائل وأساليب متعددة، وخرجت بنتائج محددة وواضحة في تفسير أصل النشأة والتكوين والتطور للمروحة الدلتاوية والتغيرات المناخية المصاحبة لعملية التكوين والبيئة الرسوبية والعمليات الهيدروديناميكية التى أثرت على التكوينات الرسوبية المروحية .

وصممت بنية البحث لتحقيق عدة أهداف من أهمها معرفة مورفولوجية المروحة الدلتاوية لوادى الجمال، والبيئة الرسوبية وعلاقتها بالتغيرات المناخية، والحركات التكتونية، والذبذبات البحرية البليستوسينية، وخواص الرواسب المورفولوجية والطبيعية والمعدنية والكيميائية والعمليات الجيومورفولوجية، والتغيرات فيما بعد الترسيب، ومعرفة العلاقة بين الرواسب المروحية الوادية والبحرية لتحديد الذبذبات البحرية والظروف المناخية .

واتبع الباحث عدة وسائل وأساليب حيث الدراسة المكتبية لمعرفة الدراسات النصية والخرائطية والبيانات الجدولية، والصور الجوية والمرئيات الفضائية، والدراسات الحقلية، والمعملية لفترات متعددة، حيث توفرت الخرائط الطبوغرافية مقياس ١ : ٥٠,٠٠٠، وخريطة جيولوجية مقياس ١ : ٢٥٠,٠٠٠، والصور الجوية ١ : ٤٠,٠٠٠، والمرئيات الفضائية MM، Landsat TM وخريطة الأعماق مقياس ١ : ٢٧,٠٠٠ وتحليل العينات معملياً، وقياس التصنيف والمورفولوجية . واستخدام الحاسب لمعالجة ومعاملة ببعض البيانات والخرائط والمرئيات ببرامج معدة سلفاً وبرنامج ERdass 9.1 للربط بين البيانات الجدولية والخرائطية والحقلية والمقاسة من بعد لتحقيق الهدف من البحث .

أولاً : مورفولوجية المروحة الدلتاوية :

حدد Ritter (1988. P. 276) خواص المراوح الفيضية فى المناطق الصحراوية، ولا تنطبق هذه الخواص على المروحة الدلتاوية لوادى الجمال إلا من حيث صغر المساحة حيث بلغت ٢١,٧٥كيلو متراً مربعاً، وتختلف مورفولوجيا وربما تقع ضمن المراوح الدلتاوية المفتوحة Open Fans، حيث المصاطب الوادية على جانبى المجرى الرئيس والمجارى الطبيعية التى رُدم فيما بينها، أو النوع المركب الذى يجمع بين المراوح الساحلية، والمفتوحة، وتأخذ مقدمتها عند شاطئ البحر شكلاً مدبباً، وبلغ طولها ٧,٧٥ كيلو متر ومتوسط ارتفاع تكويناتها ١٠أمتار فوق منسوب البحر، يقسمها المجرى الرئيس للوادى إلى نصفين تقريباً شمالى، جنوبى، وتتعدد بها الظواهر المورفولوجية الرئيسة والثانوية، وتكونت فى منخفض حوضى رسوبى قبل الرباعى واستمر الترسيب به شرق النطاق الجبلى الداخلى، الذى يجرى به وادى الجمال من الشمال الغربى إلى الجنوب الشرقى ثم غرب – شرق والجزء الأدنى شمال شرق بإرتفاع بلغ أكثر من ١٥٠٠متر بجبل نقرص، وحفافيت، ويزيد طوله عن ٨٠ كيلو متراً .

ويعد حوض وادى الجمال ذات بنية وجيولوجية معقدتين كما توضحها الخريطة الجيولوجية شكل(٢)، حيث أن هناك أربعة نطاقات قص رئيسية بحوض الوادى هى :-

١- نطاق جبل السكرى . ٢- نطاق جبل سكيت .

٣- نطاق جبل نقرص . ٤- نطاق جبل حفافيت .

ويتوازى ويتقاطع ويتعامد معها مجموعة من الانكسارات التى تأخذت اتجاهين رئيسين : البحر الأحمر شمال غرب، خليج العقبة شمال شرق، وبعض الاتجاهات الثانوية .

أما التكوينات الجيولوجية بحوض وادى الجمال فهى متنوعة وتتمثل فى أقدم الصخور المصرية التى ترجع لزمن ما قبل الكمبرى من الصخور المتحولة، والنارية والبركانية والرسوبية القديمة، ومن أهم التكوينات الصخرية :-

شكل (2) خريطة كنتورية لحوض وادى الجمال من المرتيك

١-مجموعة حفافيت من المجماتيت (الهورنبلند والبيوتيت – النيس مجماتيت)
٢-الرسوبية المتحولة وتشمل البيوتيت والشست، والشيرت، والميتاجرواكى، الطين الصخرى المتحول، الصخور السلتية.
٣- البركانية المتحولة من الريوليت، الدايسيت، والانديزيت، والبازلت، والبيركليز.
٤- السربنتين والكربونات، والتلد.
٥- الميتاجابرو المعقد، والجابرو، وكتل الديوريت.
٦- الجرانيت القديم الرمادى، وجرانيت شلاتين.
٧- الجرانيت الحديث من الجرانيت والجرانوديوريت.
٨- القواطع والجدد والتدفقات بكثافة عالية بكل اتجاهات مع اتجاه البحر الأحمر، خليج العقبة، أو متعامدة عليهما .
٩- نواتج التجوية للصخور السابقة على جوانب المنحدرات بمجارى الأودية.

ومعرفة هذه التكوينات لها أهمية لأنها البيئة المصدرية للرواسب المروحية فيما قبل وبعد الرباعى . وتتميز الشبكة الهيدروجرافية بالحوض بدرجة عالية من التحكم التركيبى من جهة الاتجاه والاتساع والأطوال وكثافة التصريف، والتكوينات الصخرية بعد البنية من حيث تحكمها فى شبكة التصريف، ويؤثر فى الشبكة الهيدروجرافية ديناميكية التعرية والتى تؤثر على الزيادة العددية فى مجارى الرتبة الأولى خاصة فى الصخور المتحولة، والرسوبية المتحولة .

وأن أهم المؤشرات المورفومترية التى تعطى مدلولات جيومورفولوجية لديناميكية التعرية فى الحوض تتمثل فى كثافة التصريف، ونسبة التشعب، وتكرارية المجارى، ولا توجد علاقة ارتباط بين كل من حوض الوادى والمروحة الدلتاوية، حيث كبر مساحة حوض الوادى ١٨٠٠كيلو متراً مربعاً وصغر مساحة المروحة ٢١,٧٥كيلو متراً مربعاً.

ومن خلال الدراسة الحقلية والخريطة الكنتورية يتم رسم بعض القطاعات التضاريسية شكل(٣) والتي توضح بعض الخواص المورفولوجية للمروحة الدلتاوية وهى:-

١- أن الفرق بين قمة المروحة والقسم الأدنى فى المنسوب ليس كبيراً حيث بلغ ٤٥ متراً فقط فى مسافة طولها نحو ٨ كيلو مترات .

٢- القطاع الطولى شديد الانحدار بين ٢ – ١٥ درجة وهى انحدارات مركبة من سلسلتين انحداريتين (محدبة – مستقيمة – مقعرة)، ويرجع ذلك لتأثرها بالانكسارات الحديثة .

٣- يتمثل على سطح المروحة بعض التلال المتبقية القديمة .

٤- يجرى وسط المروحة مجرى الوادى الرئيس وسط تكوينات المروحة، ويقسمها قسمين شمالى وجنوبى .

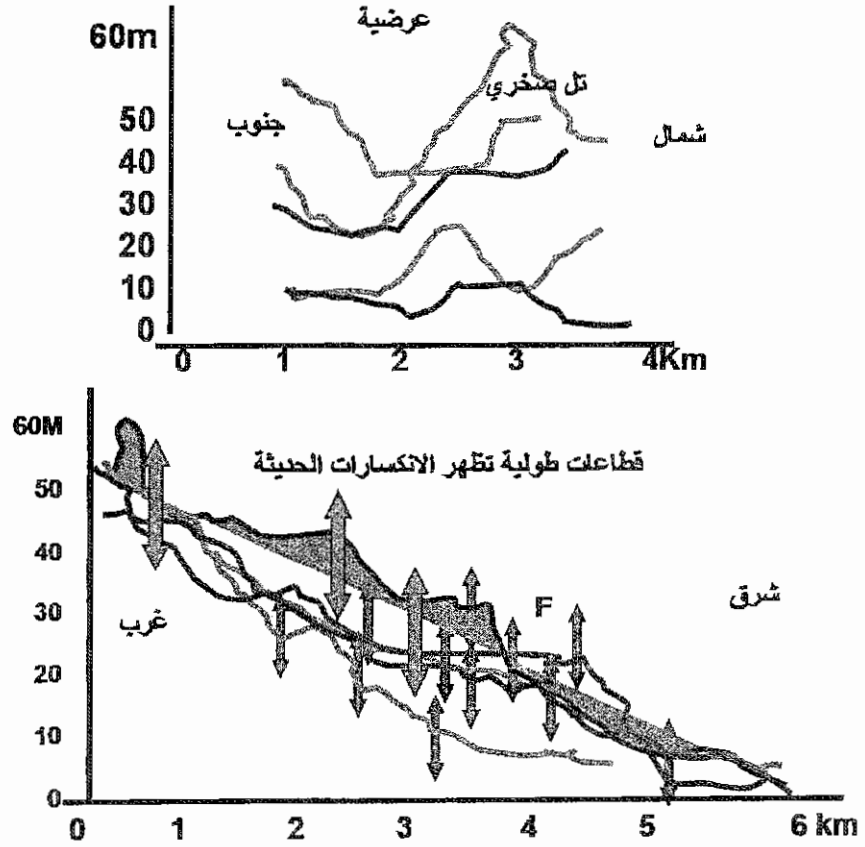
٥- يتمثل على جانبى المجرى الرئيس مصاطب وأودية تظهر بالقطاع العرضى فى بعض المواضع بلغ عددها ثلاثة مصاطب ترتفع عن منسوب قاع المجرى نحو ٧ متر، ولكن لا تتمثل على الجانبين، وتغلب فى الجانب الجنوبى .

٦- تنحدر جوانب المجرى الرئيس بانحدارات شديدة بلغت ٢٥ درجة فى بعض المواضع من الكنجولومرات والزلط والحصى .

٧- يقطع جوانب المجرى الرئيس بعض المسيلات ربما تكون محاور انكسارات تنتهى بمراوح ميكروسكوبية على قاع المجرى الرئيس .

٨- يمثل قسم القمة أصغر الأقسام بنسبة ٥,٧٥ %، ويحدده التلال الرسوبية الأوليجوسينية والميوسينية والبليوسينية، ويليه الأعلى بنسبة ٢٥,٢٦% والأوسط ٤٠,٢٣% والأدنى ٢٨% من المساحة الكلية للمروحة .

٩- من أكبر أقسام المروحة هو الأوسط 8.75 كيلو متراً مربعاً والذى تتعدد ظواهره وتكون أكثر وضوحاً، حيث جوانب المجرى تأثرت بالانكسارات الحديثة على طول القطاعين الطولى والعرضى، خاصة فى التكوينات البليستوسينية الأقدم.



شكل (3) القطاعات التضاريسية للمروحة الفيضية

١٠- تتنوع وتختلف الرواسب على طول القطاع الطولى للمروحة حيث تكوينات الكنجولومرات، والمرجانية، الرملية، والشاطئية والمتبخرات والمرجان الحالى .

١١- ينحصر القسم الأعلى بالتلال والصخور والأقدم من البليستوسين وتشرف على المجرى الرئيسى من الشمال وتتراجع عن المجرى من الجنوب .

١٢- كثافة الغطاء النباتى بمجرى المروحة الرئيس، ويزداد باتجاه القسم الأدنى للمروحة .

١٣- يشتمل القسم الأدنى على عينين مائيتين يزداد منسوبهما أثناء السيول والأمطار قرب خط الشاطئ .

١٤- يفصل بين القسمين الأوسط والأدنى منحدر(٧- ١٤°) رسوبى ارتفاعه بين ١٠-٢٠متراً فوق منسوب البحر من تكوينات مروحية وبحرية متراكبة ومتتالية فوق بعضها البعض .

١٥- يوضع القطاع الجيولوجى شكل(٤) أن تكوينات الميوسين والبليوسين شرق الأساس الصخرى باتجاه مصب الوادى، وهى تكوينات من الحجر الرملى والكنجولومرات، والصلصال، والمتبخرات من الانهيدريت والجبس، قارية وبحرية . وهى التكوينات الرسوبية المروحية قبل البليستوسين .

١٦- تتقابل أيضاً التكوينات الرسوبية من الجانب الجنوبى ويزيد عليها رواسب الأوليجوسين عبارة عن تلال صخرية بلغت ارتفاعاتها ١٦١، ١٤٠، ٥٦ متراً وهى أكثر ارتفاعاً من المقابلة لها الشمالية، والتى بلغت ١١٩، ٨٣، ٤٦متراً .

١٧- يقطع التلال المشرفة على تكوينات المروحة ويفصل بينها انكسارات حديثة تأخذ نفس اتجاه خط الساحل ومحور البحر الأحمر شمال غرب - جنوب شرق، ويجرى بها مسيلات مائية للمجرى الرئيس تنتهى بمراوح نموذجية بعضها مقطوع بحافات رسوبية من الجريات الأحدث .

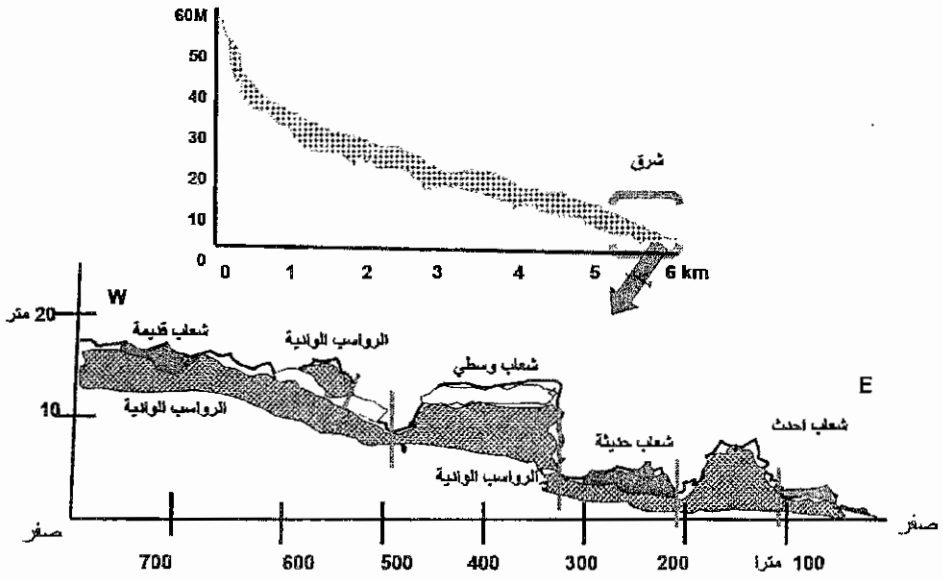
١٨- تتعامد خطوط الكنتور على طول المجرى الرئيس للمروحة، وتتوازى فيما بينها، وتوازى خط الشاطئ .

١٩- تختلف المسافات بين خطوط الكنتور وبعضها، تزيد بين الارتفاعات الأدنى وتقل للأعلى، حيث بلغت المسافة بين خط الشاطئ وخط كنتور (١٠) ٢,٥ كيلو متر، ٤,٧٥، ٦، ٧، ٧,٧٥ كيلو متر لخطوط ٢٠، ٣٠، ٤٠، ٤٥ متراً على الترتيب . ويشير ذلك لاختلاف الانحدارات على طول القطاع الطولى للمروحة، وهى انحدارات فجائية وليست منتظمة وهذا دليل على تأثرها بالانكسارات على طول المجرى للقطاع الطولى للمروحة .

٢٠- تختلط الرواسب القارية والبحرية الميوسينية من دولوميت بحرى، ومتبخرات (جبس- انهيدريت- هاليت) والبليوسينية الكلسية والرواسب الوادية والبليستوسينية الوادية، الريحية القارية، والبحرية والمرجانية والجبسية، الرواسب السبخية والشاطئية إما أن تكون متوافقة أو غير متوافقة الأقدم مع الأحدث بالتكوينات المروحية على كل من القطاعين الطولى والعرضى للمروحة.

٢١- بلغ عدد المسيلات المائية التى تنتهى بمراوح فيضية ميكروسكوبية واضحة على الجانبين الشمالى والجنوبى ٢٠وادياً عشرة لكل جانب، تتركز فى القسمين الأعلى والأوسط من المجرى الرئيس .

٢٢- يأخذ القسم الأدنى من المروحة شكلاً مثلثياً رأسه داخل مياه البحر وقاعدته عند خط الساحل وارتفاع رأس المثلث ٢,٧٥ كيلو متراً، وقاعدته ٤ كيلو مترات وجانبه الشمالى طوله ٢,٥ كيلو متراً والجنوبى ٢,٧٥كيلو متراً وارتفاعاته بين ١,٥-٤متر وأقصى ارتفاع شمالاً ٦متر.



شكل (4)قطاع يوضح التكوينات الوادية والعرجتية شمال المروحة الدلتاوية لوادي الجمال

ثانياً: التكوينات المروحية الرسوبية:

درس كثير من الباحثين التكوينات الرسوبية على طول إمتداد ساحل البحر الأحمر منذ الميوسين حتى العصر الحديث، ومن أهم الدراسات : Said (1962)، و(1966) El-Akkad and Dardir، و El Bassyouny (1969)، و(1989) Philobbos, et al. ، و(1990) Said . وتمت دراسة رواسب الزمن الرابع من قبل بعض الباحثين ومنهم : Purser et al., (1987) وذكر أن هذه التكوينات الرسوبية تأثرت بالانكسارات الحديثة، وأنها تأثرت بالذبذبات البحرية البليستوسينية والتغيرات المناخية والحركات التكتونية Ahmed et al., (1993) فى مراحل تكتونية أربع وتكونت انكسارات عادية موازية لخط ساحل البحر الأحمر، وهورستية، وخسيفية ونصف خسيفية حديثة حتى الفترة الغير جليدية الأخيرة بالإضافة إلى التغيرات المناخية والذبذبات البحرية Baltzer et al., (1993) . وأن التكوينات المرجانية البحرية الساحلية تشكلت فى ثلاث دورات رئيسة El Moursi (1993) .

وأن هذه الرواسب تأثرت بتكوينات النطاق الجبلى الداخلى والعمليات البحرية بناء على معادنها حيث إنها عبارة عن مجموعتين رسوبيتين الكربونات والسليكات تأثرت بالتغيرات الايزوستاتية البحرية، والعمليات النشطة من التعرية Ziko et al., (1995) . وبحث (Mahran 1996) فى مجموعة المدرجات الساحلية ووجد أنها تتكون من خليط من السليكات والكربونات والمتبخرات وهى ارتفعت أثناء تكونها بسبب الحركات التكتونية فيها بعد البليوسين والتى تحكمت فى مجارى الأودية، والمناخ والتغيرات البحرية كعوامل رئيسة تحكمت فى تكوين المصاطب .

وأخيراً درس (Mahran, 1997) استراتيجرافية الشعاب المرجانية البليستوسينية وقسمها إلى ثلاثة وحدات رئيسية : العليا الأقدم وتترسب بعدم توافق مع رواسب البليوسين الوسطى، والأحدث، بارتفاعات ٣٣متراً، ١٩ – ١٤ متراً، ٧,٥ – ١ متراً على الترتيب .

وفى دراسة الباحث للمروحة الدلتاولية لوادى الجمال سوف أقوم بدراسة التكوينات الرسوبية المروحية استراتيجرافياً ومورفولوجياً وتوزيعها جغرافياً من خلال العينات الطبيعية والغير طبيعية والقطاعات الطولية والعرضية والرأسية. حيث بلغ عدد العينات ٦ عينات على طول القطاع الطولى، ٩عينات للقطاع العرضى فى الأقسام الأدنى والأوسط والأعلى للمروحة . وتم تحليلها مورفولوجياً وكيميائياً ومعدنياً وإحصائياً بعد استخدام المعادلات الحسابية لكل من (Folk and Ward 1957) وبطريقة سرعة الاستقرار والنخل الجاف، والميكرسكوب الإليكترونى الماسح، وحيود الأشعة السينية بكلية علوم المنصورة، وسوف اعرض لنتائجها فى الصفحات القادمة .

وبناءاً على نتائج الدراسة الحقلية والمعملية والخريطة الجيولوجية والدراسات السابقة لتكوينات البليستوسينية بساحل البحر الأحمر يمكن أن تقسم الرواسب المروحية إلى قسمين رئيسين بحسب البيئة الرسوبية هما : القارية والبحرية، وبينها البيئة الانتقالية .

وأهم التكوينات هى :

١- الرواسب الوادية .
٢- الرواسب المرجانية .
٣- رواسب الحجر الجيرى .
٤- راسب السبخات .
٥- الرواسب البحيرية .
٦- الرواسب الشاطئية .
٧- المرجان .

وبعامة هى رواسب فتاتية، ومتبخرات، ترسبت فى عدة بيئات رسوبية قارية بحرية بحيرية – فيضية، وبيئات مشتركة (بحيرية – قارية)، (بيئة مسطحات المد والجزر)، و(بيئة مائية – قارية) فى ظل ظروف مناخية مغايرة للظروف الحارة الجافة الحالية للمروحة الفيضية .

وسوف يتحدث الباحث عن كل منها باختصار على النحو التالى:-

١- الرواسب الوادية:-

عبارة عن تكوينات من الجلاميد Bulders، الزلط Gravels، الحصى الكبير Cobbles، الصغير Pebbles والرمل، والغرين، والطين. وتشكل المصاطب الوادية وجوانبها وقيعان الأودية وجسم المروحة الفيضية.

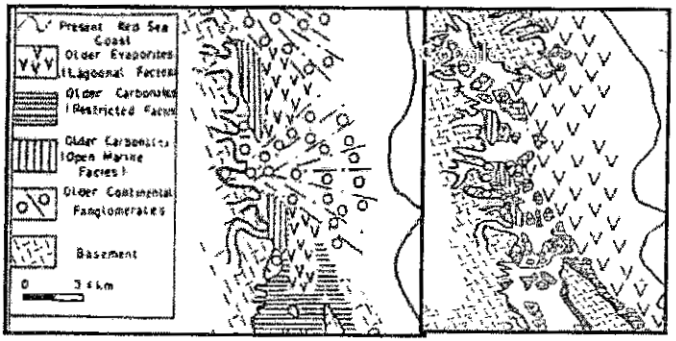
ومن خلال دراستها أفقياً ورأسياً عند دراسة القطاعات الأرضية الحقلية والمقاطع الرأسية مورفولوجياً واستراتيجرافياً أن التكوينات المروحية قديمة ترجع لما قبل البليستوسين وذلك من خلال دراسة باليوجغرافيتها شكل(٥) وهى عبارة عن تكوينات رسوبية فوق الأساس الصخرى، ثم ترسبت أعلاها التكوينات المروحية فى البليستوسين الأوسط بالقسم الأعلى والأوسط بالمروحة بعدم توافق فوق تكوينات البليوسين القارية والبحرية .

وتغطى الرواسب الوادية الأحدث، التكوينات الأقدم منها من المرجانيات، والمتبخرات القارية والبحرية والبحيرية على طول إمتداد القطاع الطولى للقسم الأوسط والأدنى من المروحة بإرتفاعات تتراوح بين ٤,٣ – ٥,٦ متر كقطاع رأسى تميل باتجاه خط الشاطئ شمال وجنوب المجرى الرئيسى كما يوضحها شكل (٦) وصورة (١) وارتفاعها بين ٨ – ٣٢ متراً فوق منسوب سطح البحر . وتختلف فى توزيعها على السطح فى النوع والحجم والشكل والعوامل المؤثرة، أما رأسياً فهى مختلفة فى اتجاه التطبق المتقطع وعلى جانبى المجرى الرئيس والمجارى الثانوية الرافدية التى تقطع سطح المروحة وتنتهى إليه .

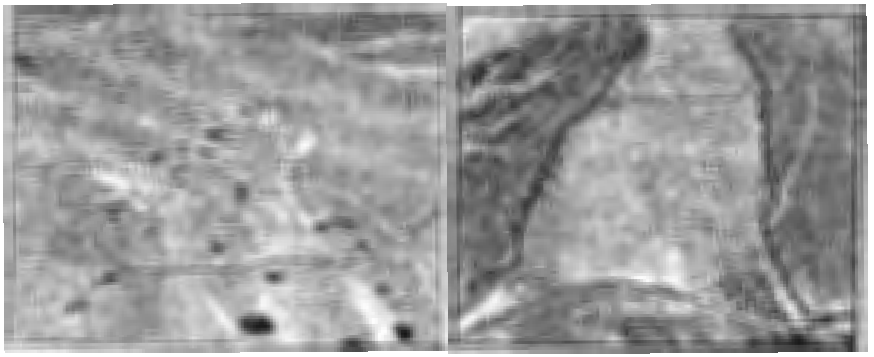
وأن أهم ما يميزها رأسياً الخواص الآتية :

أ – تتمثل فى ثلاث دورات رئيسة مختلفة وقد أثبته بعض الباحثين بساحل البحر الأحمر El Moursi, (1993) الدورة الأقدم بين ٠,٧٥ – ٢,١ متر، والوسطى بين ١,٢ – ١,٧٥ متر، والأحدث متوسطها ٢,٦ متر فهى أكثرها سمكاً لأنها تنقسم إلى دورتين ثانويتين مختلفتين فى سمكهما، وسجل البعض ٨ دورات ثانوية Hegab et al., (1993a) حيث يتراوح سمك السفلى بين ٠,٦–١,٤متر والعليا متوسطها واحد متر فقط شكل(٧).

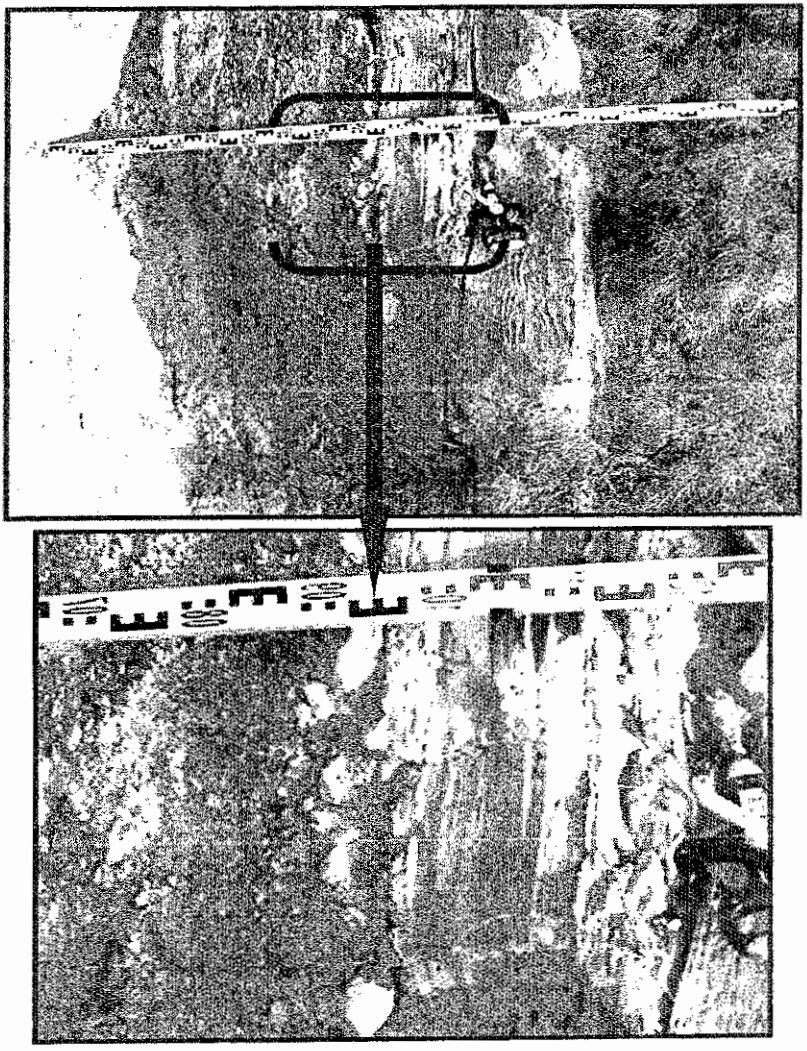
ب– تأخذ بنيات الطبقات أشكالاً مختلفة كالتطبق المتقطع – Gross bedding، والأفقى والترقق Lamination والتطبق المتدرج Gradedbedding، وأن التدرج له أنواع، ويأخذ غالباً التدرج المركب فى الدورة الأحدث، الموزع فى الدورتين الأقدم والوسطى.



شكل (5) تطور الرواسب المروحية الوادية قبل البيستوسين : عن Philobbos et al 1993



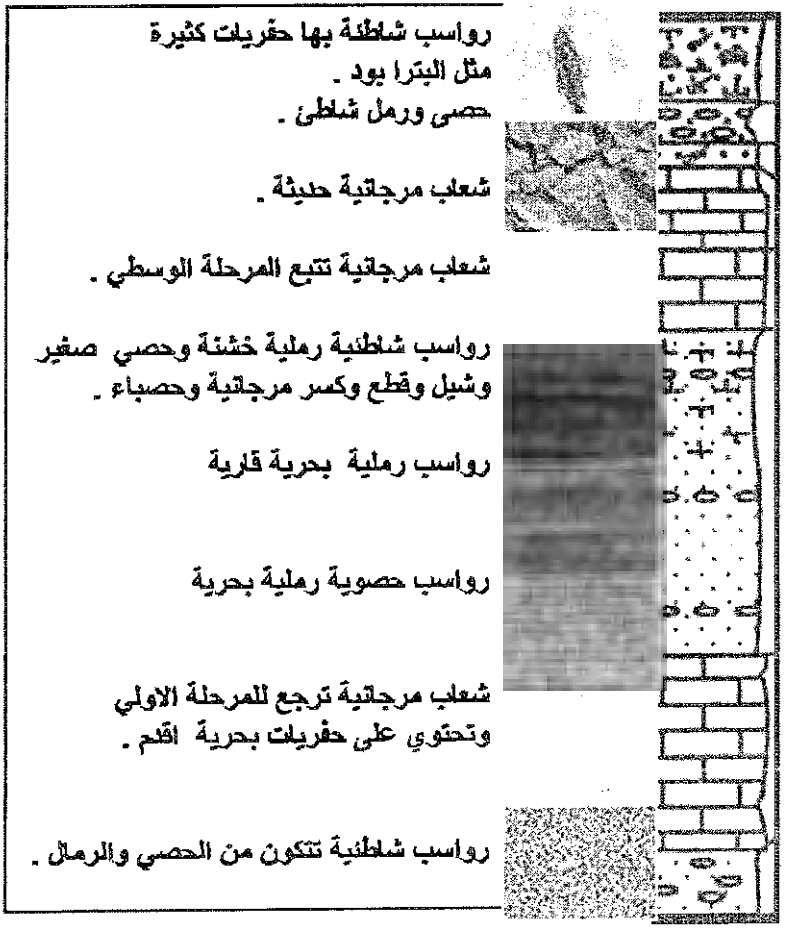
شكل (6) الرواسب الوادية والمجاري المضفرة بالمروحة



صورة (١) قطاع رأسى بالرواسب المروحية - لاحظ كبر حجم الرواسب بالصورة السفلى

ورواسب حديثة من الحصي والرمائش	هولوسين	
حصي وحصباء وتكوينات رملية خشنة	الدورة	
كنجولومرات حصي كبير بين 6- 8 سنتيمتر	الثالثة	
حصي اصغر حجما بين2 -6 سنتيمتر	الحديثة	
حصي 4 سنتيمتر ورمال خشنة	ويصل سمكاها	
حصي بين2 – 4 سنيمتر ورمال خشنة	ثلاثة متر	
تكوينات رملية خشنة سائدة ومتوسطة طبقية تشمل للساحل	الدورة	
تكوينات حصوية بين 1 -5 سنتيمتر	الثانية	
تكوينات رملية طبقية خشنة	الدورة	
تكوينات كنجولومرات وحصي بين 3 -7 سنتيمتر	الاولي	

شكل (7)التكوينات الاستراتيجرافية لتكوينات المروحة الفيضية لوادي الجمال



شكل (١٧)قطاعات جيولوجية استراتيجرافية للرواسب المرجانية عند المروحة الفيضية

ويكون التدرج داخل الدورة أو الطبقة الواحدة، ومرد ذلك إلى التدفقات المائية المضطربة Turbulent Flow بسبب الجريان القوى والسريع فى ظل ظروف مناخية صحراوية، وأدى ذلك إلى اختلاف جهد الماء السيلى المتدفق، فاختلطت الرواسب وأصبحت رديئة التصنيف واختلفت بعض العينات عن القواعد العامة للرسوب .

ج- التكوينات الرأسية الجلاميدية والزلطية هى السائدة وبلغ متوسط سمكها ٣,٥متر من القطاع الكلى للرواسب، وتراوحت أبعادها بين٢- ٩ سنتيمتراً فى الدورة الأقدم، ٧-١٥سنتيمتراً بالوسطى، ٠,٥-١٠ سنتيمتراً للأحدث، وأن أكبرها تراوح بين ٥-٢٦سنتيمتراً، ١١- ٣٥ سنتيمتراً، يليها الحصى الكبير أقل من ٤مليمتراً والصغير أقل من ٢مليمتراً، والرمال أكبر من ٠,٢٥مليمتراً وأخيراً الصلصال .

د- تشير سيادة الرواسب الخشنة والزاوية على فقد المحتوى الرطوبى وسيادة التجوية الميكانيكية وقلة المعادن الطينية والصلصالية ومعادنها على ندرة التجوية الكيميائية وقلة الهطول أو التساقط، أما زيادة حجم الجلاميد والزلط والحصى فى رواسب المروحة واستدارتها وكرويتها فليس دليلاً على زيادة وسيادة الميكانيكية على الكيميائية وإنما مرد ذلك إلى قوة وسرعة وزيادة التدفق المائى لفترات محدودة .

هـ - اضطراب وعدم إنتظام الاستراتيجرافية، والتتابع الرأسى غير منتظم وكذلك الدورات الرسوبية الثلاث، ويرجع السبب فى ذلك لحدوث إنكسارات حديثة فى البلستوسين أثرت على أفقية الطبقات حيث الرفع والهبوط، الانكسارات الهورستية والخسيفية ونصف الخسيفية كما فى شكل(٥) .

و- يسود التدرج المركب والموزع فى القسمين الأعلى والأوسط، والتدرج المعكوس فى بعض قطاعات الأوسط والقسم الأدنى بسبب الرواسب البحرية المتداخلة فيما بين الرواسب المروحية، ويوجد أيضاً تتابعاً تراجعياً Regressive Sequence فى القسم الأدنى، أى أن الرمال الناعمة فى الأسفل من القطاع والخشن أعلى ويصاحب ذلك التراجع البحر.

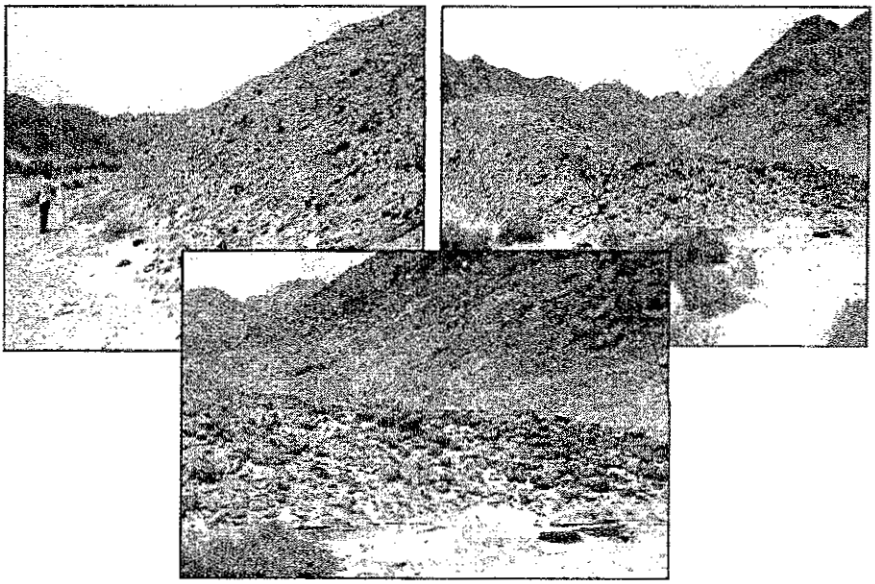
ز- يتمثل عدم توافق بين الرواسب البحرية والمروحية أى الرواسب المرجانية والجيرية والجبسية والشاطئية والسبخية والوادية، فعندما ينقطع التدفق السيلى تتكون فوق الوادية الرواسب البحرية كما حدث فى الفترة الغير جليدية الأخيرة، وارتفاع الرواسب البحرية يصل إلى ١٨ متراً فوق منسوب البحر الحالى .

ح- يزداد حجم التكوينات الرسوبية الوادية وتنخفض استدارتها ومعامل تكورها بقمة المروحة والقسم الأعلى ويرجع السبب فى ذلك إلى تلقى المروحة رسوبيات من النطاق الجبلى الداخلى كبيئة مصدرية، ليس عن طريق النقل المائى بل حركة المواد فوق أسطح المنحدرات ثم نقلها بطرق مختلفة بالغطاءات المائية أو الجريان السيلى صورة(٢) .

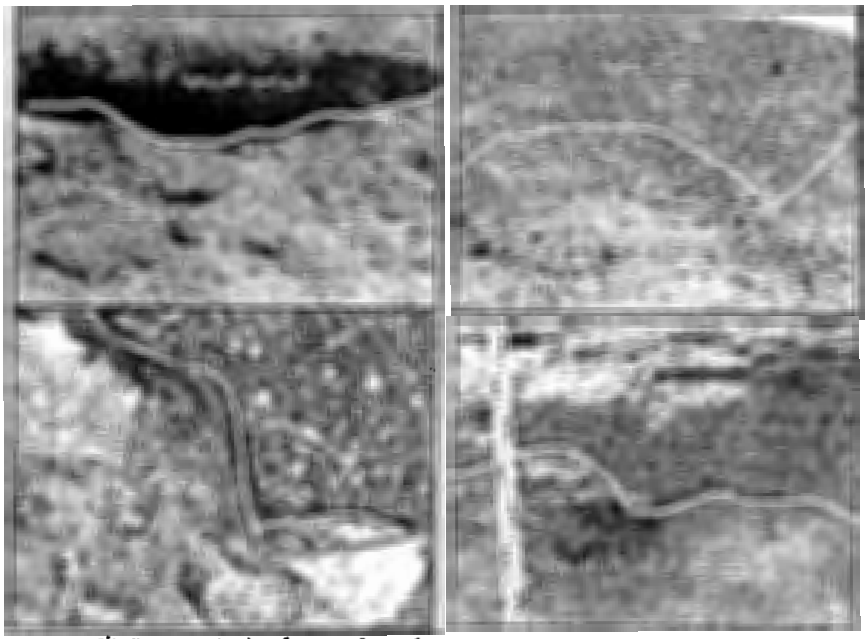
ط- تتبادل وتتتابع التكوينات المروحية الوادية رأسياً وتميل جميعها إلى القسم الأدنى والبحر على طول القطاع الطولى شمال وجنوب المروحة أو على جانبى المجرى الرئيس، ولكن يفصل بينها مجارى ثانوية خاصة فى القسمين الأوسط والأدنى من المروحة، وأن التكوينات المرجانية والسبخات هى أكثرها سمكاً وامتداداً وتتبادل معها بتوافق وعدم توافق. وأن أهم التتابعات التى أظهرتها الدراسة الميدانية هى : الكنجولومرات، الرمال الحصوية، الزلط، الرمال والزلط، والحصى، الرمال الناعمة، يفصل أحياناً بينها عدسات من المارل .

٢- الرواسب المرجانية:

سجل الباحث بعض التكوينات المرجانية التى بنيت من الفورامينفرا، والجسبترابود، والبليسيبود، والمواد اللاحمة من الكالسيت، الماغنسيوم، والدولوميت، وAmount والأراجونيت وهى معادن الكربونات، وبها بعض الحصى نتاج الفترات المطيرة، وهى عبارة عن ثلاث دورات، الأولى الأقدم فوق ٢٢ متراً، والثانية بين ١٢ – ١٩ متراً، والثالثة الأحدث فى الفترة ما بين الجليدية الأخيرة Last Interglacial وهى أقل من ١٠ متر فوق منسوب البحر الحالى . وتتتابع مع الرواسب الوادية، أو الرواسب الشاطئية الصخرية مع بعضها فى القسم الأدنى من المروحة .



صورة (2) الرواسب المروحية عند قسم القمة لاحظ كبر حجم الرواسب



صورة (3) الرواسب المروحية فوق الرواسب البحرية الجيرية والمرجانية لاحظ الانكسار وعدم التوافق

ومن الناحية العمرية ترجع التكوينات المرجانية إلى البليستوسين الأوسط وهى السفلى الأقدم والأعلى منسوباً وترتكز فوق تكوينات البليوسين ويغطيها تكوينات كنجولومرات بسمك متوسطة ٠,٦ متر، وارتفاع المرجان بين ٢ – ٣ متر على جانبى الأودية الرافدية للمجرى الرئيسى، ويفصل فيما بين التكوينات المرجانية الأقدم والوسطى رواسب من الكنجولومرات والرملية وقد تأثرت مع المرجان فى المرحلة الوسطى بالانكسارات كما يتضح من القطاعات الطولية للتكوينات المروحية .

وتأخذ المجموعة الثانية الوسطى اللون الأصفر الكريمى والبنى الفاتح وهى صلبة وتحتوى على مرجانيات، ويفصل بينها وبين الأقدم تكوينات من الرمال وحصى قليل صغير وشيل وحصى بحرى وكسر مرجانية ونسب صغيرة من معادن الطين شكل (٧) ويصل ارتفاعها أكثر من ١٠ متر فوق منسوب البحر . أما الدورة الأخيرة الأحدث فى الفترة بين الجليدية الأخيرة كما فى ساحل البحر الأحمر (Baltzer, etal, 1993) والهولوسينية، وتركز الوسطى أو يفصل بينهما رواسب وادية، ويبلغ متوسط سمك المرجانية ٠,٦ متر وفوق منسوب سطح البحرين ١ – ٣,٥متر ويغطيها رواسب مروحية وصخرية شاطئية ورملية مصفرة وبيضاء عند مقدمة المروحة الدلتاوية صورة (٣) وأوضحت التحليلات المعدنية والكيميائية أن متوسط وجود معدن الأراجوانيت بين ٣,٥ – ٣٤,٥ % فى الرواسب الأقدم، والأحدث بين ٧٣,٥ – ٨٥,١٩ %، والكالسيت بالقديمة ٨,١٢ – ١٢%، والحديثة بمتوسط يتراوح بين ١,٥ – ٩%، والماغنسيوم بين ٣٨ – ٥٧,٧٥ % .

٣- رواسب الحجر الجيرى:

توجد فى بعض القطاعات الشاطئية بالقسم الأدنى والأوسط من المروحة الفيضية وهى إما رواسب بحرية أو قارية ترسبت فى Lacustrine بحيرية، أو ترسبت فى بحر مفتوح Open Marine وهى رواسب كربونية أحدث وتبعد بنحو ٤,٥ كيلو متر من البحر على جانبى القناة الرئيسة لمجرى المروحة شمال وجنوب وهى تتبع تكوينات شقرا البليو – بليستوسين، وتجاور رواسب الجبس، وترسبت فى صورة تكوينات ذات لون أصفر أو

أصفر محمر وهو حجر جيرى مرجانى، حبيباته دقيقة جداً، ويغطيها الرواسب المروحية الأحدث .

٤- رواسب السبخات:

تعد تكوينات بحرية أو بين مسطح المد والجزر وإما ترسبت فى مستنقعات داخلية، أو سبخية . وهى تكوينات متبخرات Evaporites جبسية بالنسبة للداخلية الأقدم، سبخية حديثة شاطئية، الأولى فى القسم الأوسط من المروحة والثانية تشكل القسم الأدنى . يتراوح منسوب الأقدم بين ٤ – ٨ متر فوق منسوب البحر، وتغطى التكوينات الوادية الأقدم والتى ترجع للبيستوسين الأوسط، يعلوها تكوينات جبسية سبخية بسمك متوسطه ١,٥ متر على جوانب الأودية الثانوية المروحية . وهذه الرواسب الكربونية الجبسية تكونت فى أواخر البليستوسين الأوسط أثناء فترات الطغيان البحرى و توقف رسوب التكوينات الفيضية وانقطاع الجريان السيلى وأن وجودها متراكبة معها دليل على حدوث فترات سيلية وجافة، والجبسية البحرية دليلاً على ارتفاع درجات الحرارة وشدة التبخر، ويغطيها الرواسب الوادية المروحية التى ترجع لآخر البليستوسين وسمكها بين ٢٠ – ٤٠ سنتيمتر، وتتكون من الحصى والرمال.

وبلغ متوسط سمك قطاع الرواسب الجبسية ٣,٥ متر، وهو عبارة عن تتابعات رأسية من الجبس والصخر الطينى، وبلورات جبسية ناصعة البياض، وجبس ورمل، وسلت، وصخر طينى مع متبخرات صلبة، وشرائح حجر جيرى، أو جبس متداخل مع الطين من الأقدم للأحدث، وأكثرها سمكاً هو طبقة المتبخرات مع الصخر الطينى بمتوسط سمك ١,٥ متر .

واتضح من التحليل المعملى أن رواسب السبخات تحتوى على معادن سليكات ومعادن متبخرات، وتزيد الأولى عن الثانية وتتراوح بين ٦٣,٢% – ٩٣,٥ %، وهى معادن الكوارتز والأورثوكليز والهورنبلند، والمسكوفيت، ومعادن الطين من الكاولينيت، الإليت، الكلوريت . أما الثانية فهى معادن الجبس والانهيدريت، والهاليت، والكالسيت والدولوميت بنسب تتراوح بين ٢% – ٥٧,٥% . وأن وجود هذه الرواسب دليل على ارتفاع درجة الحرارة وشدة الجفاف وحدوث طغيان بحرى فوق رواسب المروحة الأقدم، ووجود

معادن السليكات دليل على رسوب وجريان سطحى من النطاق الجبلى أما قلة معادن الطين فيعد دليلاً على ضعف حدوث التجوية الكيميائية بالبيئة المصدرية وسيادة التجوية الميكانيكية .

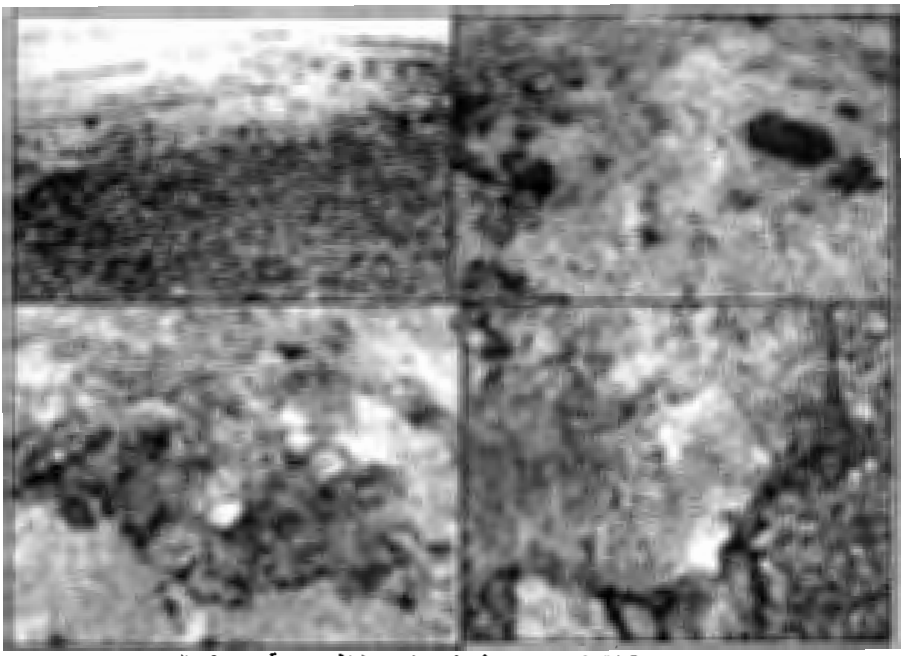
٥- الرواسب البحيرية :

هناك نوعان من الرواسب البحيرية الداخلية Lacustrine، والشاطئية Pludial (lagoonS) أو بمعنى أكثر دقة قارية وبحرية، ورواسبها جيرية جبسية يتخللها عدسات وترقق lamination وتطبق متقطع وطبقات متبادلة من الرمل الطينى، الطين الرملى والمتبخرات والطين، ويتراوح سمك القطاع الرأسى بين ٠,٥ – ٠,٩ متر، وأهم معادنها الكوارتز، الأورثوكليز، والجبس، الهاليت، الكالسيت .

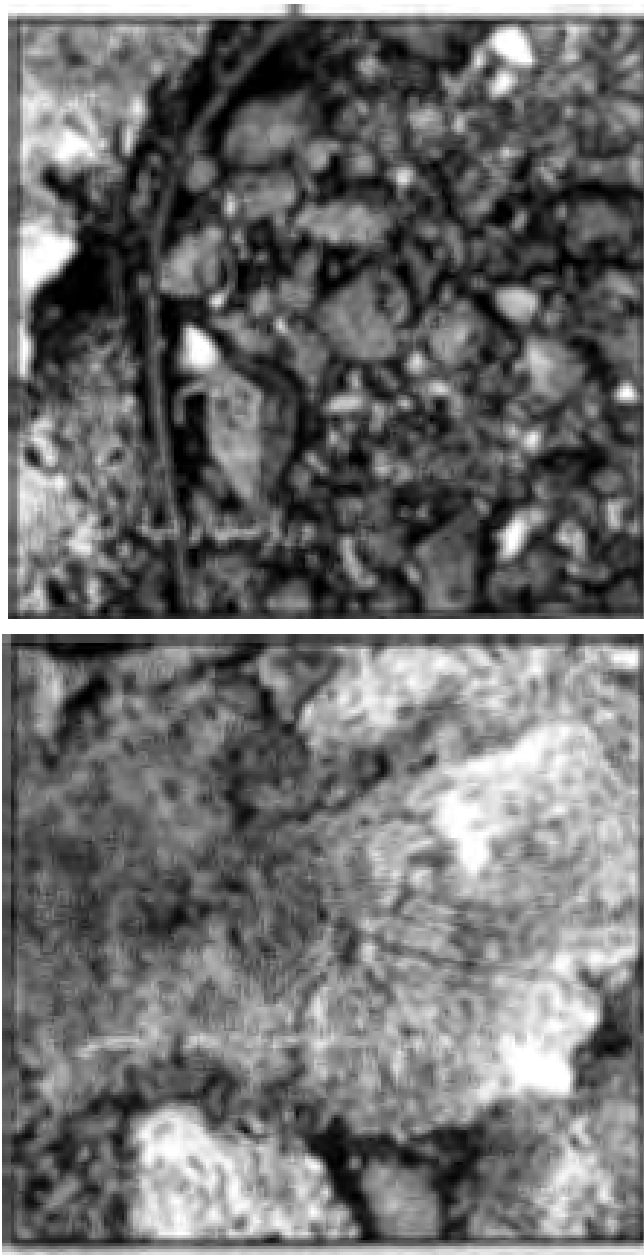
ووجدت الداخلية مترسبة فوق الكنجولومرات الأقدم بشكل حوضى أو فوق المرجان من الدورة الثانية فوق ثمانية أمتار وتجاور الكنجولومرات الأحدث أو ربما يغطى سطحها . وهذه التكوينات البحيرية، جبس غير بحرى Non – marine gypsum والثانية الشاطئية البحرية السبخية فى القسم الأدنى من المروحة الفيضية وتكونت فى عدة مراحل ترسيبية تتراوح بين ٣ – ٥ مراحل تبدأ من أسفل بالرواسب الوادية، تلاها طغيان بحرى وتكون الجبس أثناء ارتفاع الحرارة وانقطاع الجريان وتكون المرجان والطغيان، ثم جريان وحركات تكتونية ورفع المرجان وانخفاض الشاطئ وزيادة البخر ونشاط التجوية وتكون رواسب الوديان، وأخيراً طغيان ومرجان . حيث الرواسب الوادية، والجبسية، والحصوية الرملية الطينية، والمرجانية، البحرية الكربونية.

٦- الرواسب الشاطئية :

وهى رواسب بحرية عبارة عن تكوينات مسطح المد والجزر وهى تكوينات Lattoral and Marine وتوجد على طول إمتداد خط شاطئ المروحة بكل جوانبها وبخاصة الجانب الشمالى صورة (٤) . وهى عبارة عن تكوينات يتراوح سمكها بين ٠,٢٥– ١متر واتساعها بين ٤٠٠–٧٠٠متر فيما بين مسطح المد والجزر وهى حديثة ترجع لعصر الهولوسين.



صورة (4 ا) رواسب مسطح المد والجزر بشاطئ مروحة وادي الجمال



صورة (4 ب) رواسب مسطح المد والجزر بشاطئ مروحة وادي الجمال

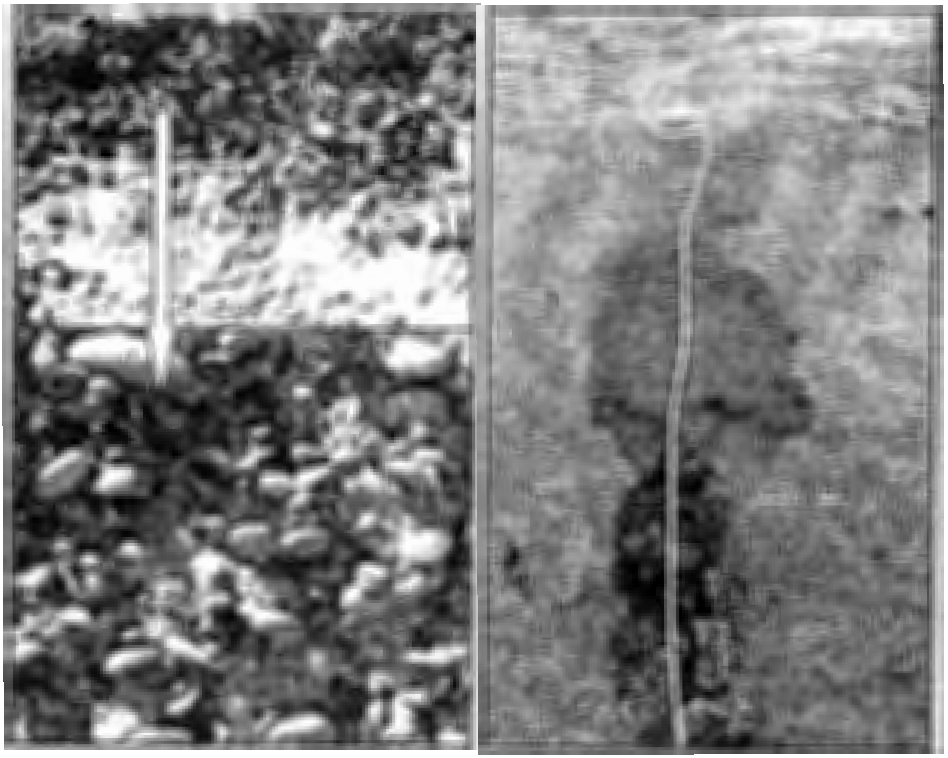
صورة (4 د) رواسب مسطح المد والجزر والتحات بمقدمة المروحة

هى عبارة عن نوعين، العليا فوق منسوب البحر الحالى والسفلى عند منسوب البحر واخفض جزر . العليا أقدم وهى عبارة عن ٣ تتابعات ثانوية شمال المروحة تظهر بوضوح نتيجة قطع الأمواج هى:-

الأول العلوى من التكوينات الرملية الخشنة والمتوسطة والحفريات والمحار والطحالب والبليسيبود، والجسترابود والفورامنيفرا لونها أبيض مصفر، والثانى الأوسط رمال خشنة قارية وبحرية وادية وكلسية لونه أصفر أو بنى، وبه تكوينات وحفريات وقطع مرجانية مكسرة كما فى الأول تماماً، والثالث الأقدم السفلى لونه أصفر، وشبه متماسك بالرمال الكربونية ومن الحصى والزلط والرمل وكسر المرجان والحفريات البحرية .

وتقوم العمليات الهيدروديناميكية النشطة على تراجعه باتجاه الساحل وداخل تكوينات المروحة، وتظهر نواتج عمليات التحات البحرية فوق مسطح المد والجزر والرصيف التحاتى الحالى ويختلط مع الرواسب الشاطئية الأحدث وهى النوع الثانى من الرواسب الشاطئية وهى نواتج عمليات التحات والرصيف التحاتى البحرى، الذى ينمو عليه المرجان الأحدث، وأن نواتج التعرية تكون رصيف بحرى يتراوح أتساعه بين ١٠٠- ٣٠٠متر وهو عبارة عن رصيف مسطح المد والجزر تكويناته بحرية – قارية متماسكة أسمنتية صلبة ينحدر بين صفر – ٢ درجة باتجاه البحر ويتسع على حساب الرواسب الشاطئية الأقدم شمال المروحة(صورة ٥).

وتعد الرواسب الشاطئية هولوسينية بحرية – قارية جلبت السيول القوية رواسبها من النطاق الجبلى الداخلى وتكون متداخلة مع التكوينات المرجانية الحديثة الهولوسينية الذى لا يزيد ارتفاعها عن واحد متر فقط .



صورة (5)الرواسب المروحية الكنجولمراتية بالقسم الأوسط لاحظ إستدارتها وتنوعها والمادة اللاحمة الاسمنتية أصابتها الانكسارات الحديثة بالقسم الادنى من المروحة بالرصيف المنحوت.

٧- المرجـــان:

ينتشر المرجان عند القسم الأدنى من المروحـــة الفيـــضية عنـــد خـــط الشاطئ، حيث ينمو المرجان الحديث بطول نحو ٤ كيلـــومتر علـــى ســـطح الشاطئ وبصفة خاصة شمال المروحة فوق سطح الرصيف التحاتى البحرى، حيث يتراوح اتساعه بين ١٠٠متر-٥٠٠متر، وينمو على طول امتداد خـــط الشاطئ وفى منطقة مسطح المد والجزر.

وهذا المرجان هولوسينى عمرياً ويجاوره رواسب من الرمال الكربونية والمرجان الصخرى والحشائش البحرية وبعض الرواسب الحصوية والرملية والزلطية من المروحة الفيضية التى تترسب أثناء تدفقات الـــسيول الفجائيـــة وينمو بجوارها أشجار المنجروف متفرقة وليست جماعات ويظهر بعض من المرجانيات أثناء فترات الجزر المنخفض فوق الرصيف المنحـــدر إنحـــداراً هيناً باتجاه الداخل يتراوح بين ١ – ٢ درجة، وقد اتضح من خلال التحليلات المعدنية أن أهم معادن الكربونات التى تكون المرجان هى :
الأرجوانيت بنسبة بين ١٣ – ٣٢ % للحديثـــة، ٧٤,٢ – ٨٥% للأحـــدث، الكالسيت بين ٥,٥ – ٨,٧ %، الماغنيسيت – كالـــسيت ٣٧%، الـــدولوميت ١,٧ % .

ثالثاً : خصائص الرواسب المروحية:

درس الباحث خواص الرواسب المروحية مورفولوجياً، وذلـــك بقيـــاس حجم الحبيبات ولونها، والتمثيل الحجمى لها وشكل الحبيبـــات Shape مـــن استدارة Roundness وتكور Sphericity بحسب مقـــاييس Krumbein Folk and word, 1957, ،1934 , Wentworth, 1922، ودراســـة التحليل المعدنى والكيميائى، بهدف معرفـــة البيئـــة المـــصدرية للرواســـب، والعامل الناقل وفترات الانتقال، وبنية الرواسب، وظروف الرسوب، وشـــكل الرواسب، وفترات الغمر والانحسار والجفاف والمطر وسيادة ونوع التجوية ومعرفة البيئة الرسوبية . وتم وضع النتائج فى جـــداول (1-6) والأشـــكال والرسوم(٨).

جدول (١) التحليل الإحصائى ومعامل التصنيف البيانى الشامل لعينات المروحة باستخدام وحدة الفاى The Phi

المتغيرات	الوادية	المرجانية	السبخية	الشاطئية	الريحية	البحرية
المتوسط	٤,٦	٤,٥	٤,٤	٤,٣	٤,١	٣,٥
الانحراف المعيارى	٢,٨	٣,١	١,١	٢,١	١,٨	١,٢
معامل التفلطح	٤,٣	٣,٥	٤,٥	٢,٣	٢,٦	١,١
معامل التفلطح البيانى	٠,٩٢	٠,٩١	٠,٩٠	٠,٨٨	٠,٩٢	٠,٨٩
معامل الانحراف البيانى	٠,٣٥	٠,٣١	٠,٩٢٠	٠,٣٥	٠,٣٨	٠,٨٩٩
التصنيف	١,٧٥	١,٠٠	٠,٨	١,٢	١,١	٠,٩

جدول (٢) التحليل الإحصائى ومعاملات التصنيف لعينات المروحة الدلتاوية لوادى الجمال لحبيبات أقل من ٢ مم

المتغيـــرات	أنواعهـــا	شمال %	جنوب %
الانحراف المعيارى	ردئ جداً	٦,٥	١,١
	ردئ	٣٣,١	٩,١
	معتدل	٣٠,٢	٨٥,٢
	جيد	٢٢,٥	٢,١
	جيد جداً	٦,٣	٢,٤
معامل الحيود (الانحراف)	حيود شديدة النعومة	-	٣,٥
	حيود ناعم	١٣,٥	١٨
	متقارب التماثل	٣٧,٢	٢٩,٥
	حيود خشن	٤١,٥	٣١,٨
	شديد الخشونة	٣,٥	١٣,٥
معامل التفرطح	تفرطح مرتفع جداً	٥,٢	٩,٥
	تفرطح مرتفع	٣٠,١	٣٨
	تفرطح عادى	٣٣,٥	٣٠
	تفرطح منبسط	١٩,٤	١٤,٥
	تفرطح منبسط جداً	٩,٩	٦,٤

جدول (٣) المعطيات الحجمية الحبيبية لقيمة الفاى

الرواسب	Ø٩٥	٨٤ Ø	٧٥ Ø	٥٠ Ø	٢٥ Ø	Ø ١٦	Ø ٥	المتوسط	التصنيف
الوادية	٤,٦	٤,٥	٤,٤	٤,٢	٤,١	٢,٥	١,٧	٣,٧	١,٢
المرجانية	٤,٥	٤,٢	٤,١	٣,٦	٢,١	٢,٠٠	١,٥	٣,٢	١
السبخية	٤,٤	٤,٣	٤,٢	٤,١	٤	٣,٥	٢,٨	٤	٠,٥
الشاطئية	٤,٦	٤,٤	٤,٣	٤,٢	٤,١	٣,٤	١,٩	٤	٠,٧
الربحية	٤,٦	٤,٤	٤,٤	٤,٤	٤,٢	٤	٣,٢	٤	١,١
الجيرية	٤,٥	٤,٤	٤,٣	٤,١	٣,٨	٣,١	١,٩	٣,٨	٠,٧

جدول (٤) نسبة الكربونات والرمل والطين بالرواسب المروحية

الرواسب	الكربونات	الرمال	الطين	المتبقية
الوادية	١٠,٣	٦٨	١٣,٧	٧,١
المرجانية	٨٩,٥	٧,٣	٣,٥	١٠,١
السبخية	١٨,١	٤٥,٦	٣٤,٥	٢
الشاطئية	٤٩,٢	٣٧	١٣,٧	٥٠,٨
الربحية	٣٥	٦١	٦,٤	٦٧,٥
البحيرية	١٧,٢	٥٥,٢	٢٣,٥	٣,٥
			المتبخرات	العضوية
السبخية	١٧	٤٠,٢	١٠,٥	٢,١
البحيرية	١٦	٢٦	١١,٢	٢,٣

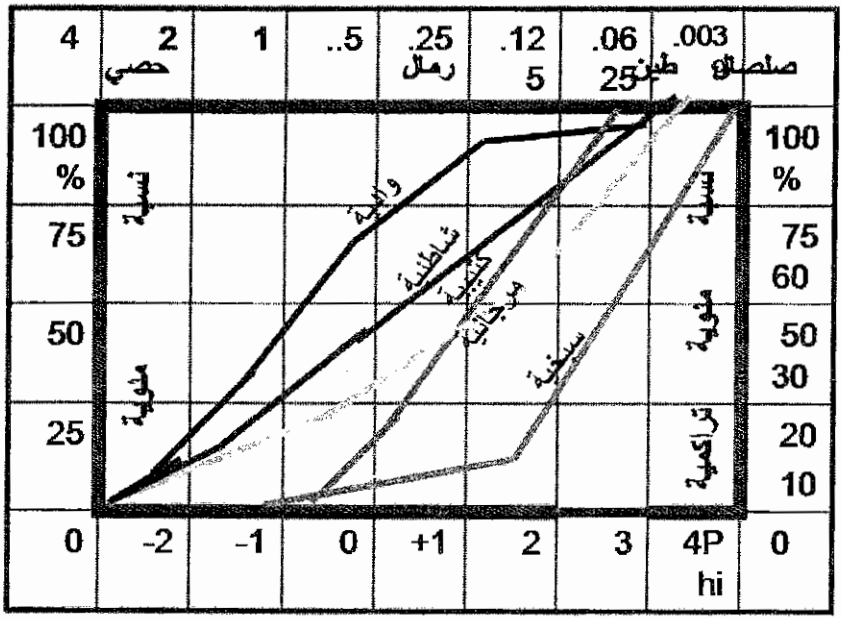
جدول (٥) النسبة المئوية لمعادن الشعاب المرجانية

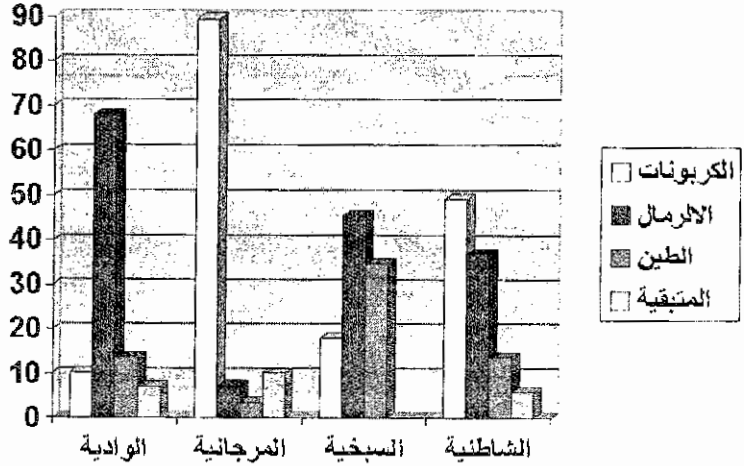
النوع	الكوارتز	المتبخرات		الكربونات			
		الجبس	هالايت	كالسيت	أراجونايت	دولوميت	ما-كالسيت
الحديثة	٣,٥	صفر	١٣	٣,٥	صفر	٤٠	٤٠
الوسطى	٩	١٠	٥	٧,٥	صفر	صفر	٦١
القديمة	٤	صفر	٢٠	٤	١٧	صفر	٥٥

جدول (٦) متوسط نسبة المعادن السليكاتية والكربونية

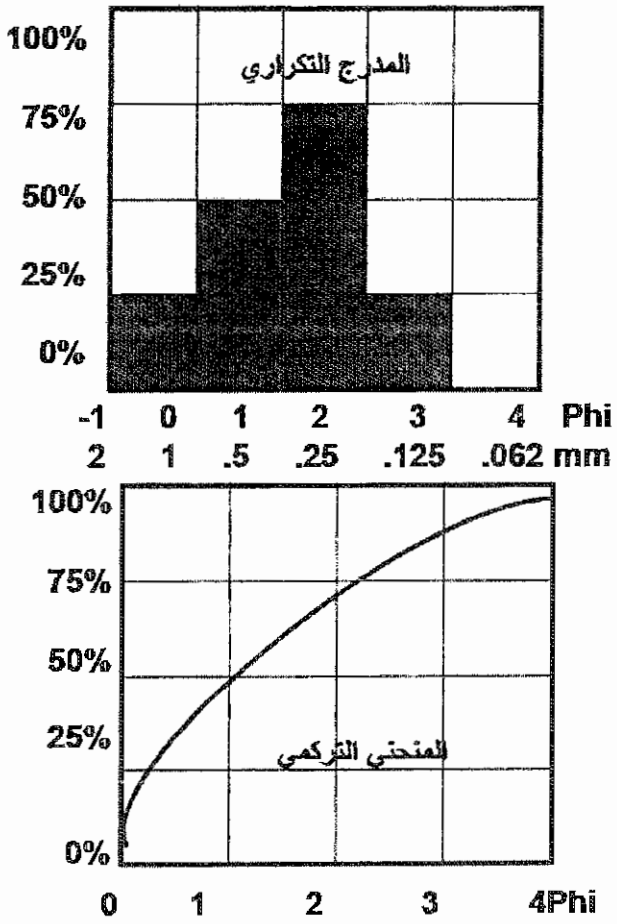
برواسب السبخات

الرواسب	الكوارتز	الأرثوكليز	كالسيت	دولوميت	جبس	انهيدريت	هاليت	متبقية
شمال	٢٤,١	٢٣	١٤,٥	٥,٥	٧,٢	١,٧	١٠,١	٢,١
جنوب	١٧	١٩	١٨,٦	٢	٢٢	٦	٩,٥	٢

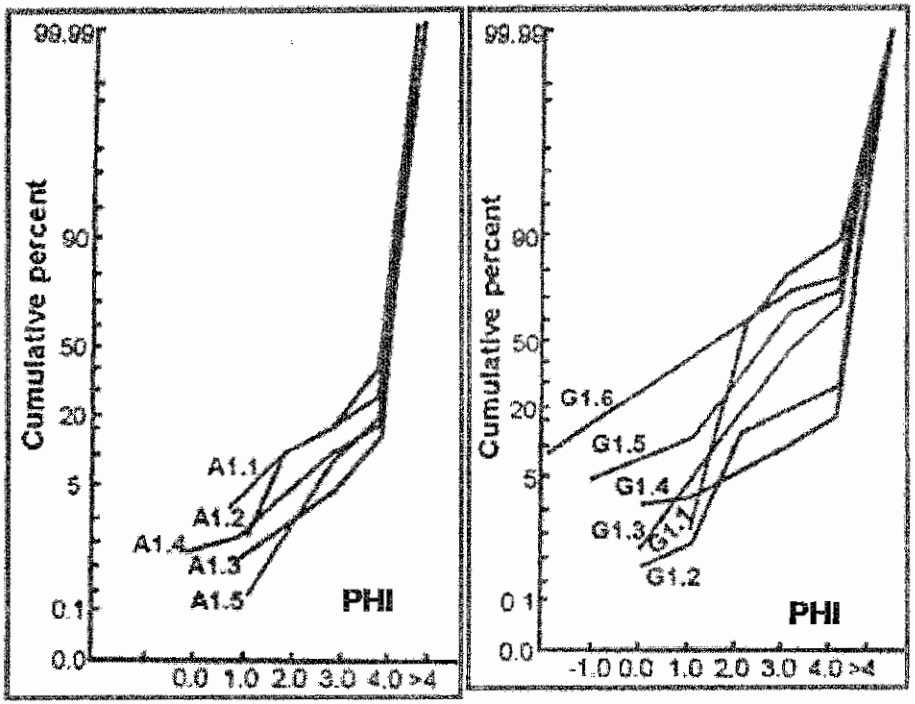




شكل (8)منحنيات تراكمية ومدرج تكراري توضح الرتب الحجمية ونسب المواد للرواسب المروحية لوادي الجمال



شكل (18) التحليل الحجمي للحبيبات المستخلصة من البيانات الجدولية المعملية



شكل (8 ب) المنحنيات التراكمية للرواسب الرملية بالسبخة الساحلية

تم تحليل البيانات واستخراج المعلومات منها على النحو التالى:-

١- التحليل الحجمى :

تم استخدام وحدة الفاى Ø The Phi عن طريق استخدام المناخل ذات فتحات قطرية تفرق فيما بينها بربع فاى، وذلك للحصول على نتائج حجمية دقيقة، وتطبيق طريقة كل من (Folk and Ward, 1957) و Folk 1974، والحمدان ١٩٧٥، واستخدام المعادلات الحسابية والتحليلات الإحصائية للوصول لنتائج وبيانات محددة وهذه المعادلات هى :-

- الحجم الحبيبى المتوسط : $M_Z = \frac{\phi 16 + \phi 50 + \phi 84}{3}$

- معامل التصنيف البيانى الشامل :- $\phi_I = \frac{\phi 84 - \phi 16}{4} + \frac{\phi 95 - \phi 5}{6.6}$

واستخراج القيمة ومقارنتها بمقياس Folk, 1974 .

- معامل الحيود (الانحراف) البيانى الشامل : Inclusive graphic Shewness

- معامل التفرطح Kurtosis $K_G = \frac{\phi 95 - \phi 5}{2.44[\phi 75 - \phi 25]}$

وأن أهم النتائج هى :-

أ- تبين أن المصدر الرئيس للرواسب المروحية حوض وادى الجمال بالنطاق الجبلى الداخلى كراوسب قارية، والرواسب البحرية والمشتركة . فهناك الرواسب الوادية، المرجانية، والسبخية، الشاطئية، البحيرية، والريحية . ولم يستطع الباحث تحديد نسب هذه التكوينات وإن كانت السيادة للوادية .

ب- تزيد نسبة الرمال الخشنة بالرواسب الوادية ٤٢% - ٤٣% والمتوسطة بين ٢٨,٥% - ٢٣,٧% والدقيقة أقلها بين ٥,٥% - ٢٣% .

ج- لا يوجد اتجاه واضح على طول القطاع الطولى للحبيبات الرملية فهى تزيد وتقل بنسبة مختلفة بين الخشنة والمتوسطة والدقيقة . ولكن تسود الرمال المتوسطة والدقيقة بالقسم الأدنى من المروحة والذى يعد سبخة ذات رواسب سائدة .

د- تنعدم العلاقة بين حجم الحبيبات ودرجة انحدارها حيث تسود الكتل الصخرية من جلاميد، وزلط وحصى .

هـ- اتضح أن هناك علاقة بين درجة تصنيف الحبيبات وزيادة حجمها. وأن الرواسب الشاطئية والسبخية والبحيرية والريحية جيدة التصنيف.

و- يتراوح تصنيف الحبيبات بين الجيد والردئ، ويلفت نسبة التصنيفات الرديئة بين ٩,١% - ٣٣,١% وانحرافها المعيارى بين ٣,١ - ١,١ لكل من الشمال والجنوب بالمروحة .

ز - تدل التصنيفات الرديئة والجيدة والمعتدلة للحبيبات أن لها درجات متفاوتة من معاملات الحيود والتفرطح ولا تشير إلى اتجاه واضح وهذا مرده تعدد البيئات الرسوبية، واختلاف الرواسب وعمليات الرسوب والعامل الناقل .

ح- اختلفت معاملات الحيود بين ١,١ - ٤,٥ والتفرطح البيانى بين ٠,٨٨ - ٠,٩٢، معامل الانحراف البيانى بين ٠,٣٥ - ٠,٨٩٩، والتصنيف بين ٠,٨ - ١,٧٥، والانحراف المعيارى بين ١,١ - ٢,٨، المتوسط بين ٣,٥ - ٤,٦، وهذا يدل على الاختلاف والتنوع فى البيئات . والعوامل المؤثرة على عمليات الرسوب بين المناخ الرطب والجاف والجريان والطغيان .

ط - تراوحت معاملات التصنيف للانحراف المعيارى بين الردئ جداً بنسبة ٦,٥% - ١,١% والجيد جداً بين ٦,٣% - ٢,٤% وأكثر المعتدل بنسبة ٨٥,٢% - ٣٠,٢% لكل من الرواسب الشمالية والجنوبية . ومعامل الحيود بين حيود شديدة النعومة، وشديدة الخشونة وتراوحت بين صفر - ٣,٥%، ٣,٥% - ١٣,٥% . وأعلاها الحيود الخشن بين ٤١,٥% - ٣١,٨% للجانبين الشمالى والجنوبى . ومعاملات التفلطح تتراوح بين المرتفع جداً بنسبة ٥,٢% - ٩,٥% والمنبسط جداً بين ٩,٩% - ٦,٤%، والمرتفع جداً هو الزائد وبلغت نسبته ٣٠,١% - ٣٨% لكل من الشمالية والجنوبية .

ى- اتضح أن العامل الناقل الوسط المائى وهو السائد لكل الرسوبيات الوادية والسبخية والشاطئية عدا الريحية . وأن البيئات المائية هى السائدة حيث البيئات البحرية، البحيرية، الدلتاوية، وبيئة مسطح المد والجزر، وأيضاً القارية المروحية السبخية، والبحرية الداخلية .

٢- التحليل المعدنى والكيميائى :-

أ - أوضح التحليل المعدنى الرواسب الوادية أن معادنها سليكاتية، وبلغت نسبة الرمال ٦٨% والطينية ١٣,٧% والكربونية مصدرها بحرى بنسبة ١٠,٣%، وأن التكوينات المرجانية تزيد بها معادن الكربونات وتصل ٨٩,٥% وأن المعادن مختلطة وأهم معادنها خاصة فى المرجانيات السفلى الأحدث هى الكالسيت، والدولوميت، والأرجوانيت، الجبس والهاليت والكوارتز من الرواسب الوادية .

أما الشاطئية فالكربونات ٤٩,٢% من الكالسيت وأرجوانيت، ومعادن الكوارتز والبلاجيوكليز ومعادن الطين . ولكن تزيد نسبة المعادن السليكاتية برواسب السبخات والبحيرية عن الكربونية وبلغت ٤٥,٦%، ٥٥,٢%، ٤٠,٢%، ٢٦%، للرمال الكوارتزية والأرثوكليز والهورنبلند، والطينية ٣٤,٥%، ٢٣,٥%، ٢٩,١%، ٤١%، والكربونات ١٨,١%، ٢٧,٢%، ١٧%، ١٦% لكل من الشمالية والجنوبية على الترتيب .

ب- وجدت معادن الكوارتز بنسب ٣,٥%، ٩%، و٤%، المتبخرات (جبس وهاليت) ١٣%، ١٥%، ٢٠%، الكربونات من كالسيت، أرجوانيت، دولوميت، ماغنسيوم- كالسيت بنسب تتراوح بين ٣,٥%-٤٠%، ٧,٥% - ٦١%، و٤% - ٥٥% للدورات الثلاث الحديثة والوسطى والقديمة بالشعاب المرجانية .

وتزيد نسبة المعادن السليكانية عن الكربونات والمتبخرات حيث بلغت ٢٤,١% - ١٧% للكوارتز، ٢٣% - ١٩% للأرثوكليز، وأن هناك نسب قليلة من المعادن الثقيلة بها من أكاسيد الحديد، والهورنبلند والامفيبولات ومصدرها بيئة حوض الوادى .

يتضح مما سبق أن الرواسب مختلفة أفقياً ورأسياً، ومعدنياً وكيميائياً وحجمياً، حيث أن الحبيبات الرملية الخشنة هى السائدة وليس لها اتجاه عام واضح، وأنها تسود بالرواسب الوادية والريحية، والشاطئية والسبخية والبحيرية فتسود بها المعادن السليكاتية وتزيد عن ٦٥% أما المعادن الطينية فنسبتها قليلة وتتراوح ٣,٥% - ٤١% . وهذا دليل على أن المناخ السائد كان جافاً أو شبه جافاً وأن نسبة قليلة من الرطوبة أثرت على التجوية الكيميائية وكونت معادن الكاولينيت والكلوريت والإليت . وزيادة نسبة معادن الكوارتز والارثوكليز والهورنبلند يعد دليلاً على سيادة التجوية الميكانيكية، وأن نقل الرواسب ثم فى فترة لاحقة لنواتج التجوية من البيئة المصدرية للبنية الرسوبية .

٣- الشكل:-

(أ) الكروية Sphericity

يقيس الدرجة التى تقترب فيها الحبيبة من الشكل الكروى، والحصول على نسب فيما بين طول Length، وعرض Breadth وسمك Thickness الحبيبة كما حددها (Zingg 1935) من خلال القطر الأكبر Long diameter d_L، والأوسط d_I والأصغر d_s سواء كانت كروية وقرصية، ورقية أو عمدانية أو متساوية الأبعاد وهى :

$$\frac{ب}{أ} = \frac{(d_I)}{d_L}، \qquad \frac{جـ}{ب} = \frac{ds}{d_I}$$

وكان هناك صعوبة فى قياس المحاور الثلاثة للحبيبات الرملية، لذلك حدد الباحث أشكالها بقياس معامل التكور Coefficient of Sphericity، حيث يقيس درجة الحبيبة واقترابها من الشكل الكروى واستخدم الباحث اقتراح (Sneed and Folk, 1958) الذى يربط بين العلاقتين للمحاور:-

$$\frac{ق\ جـ}{ق\ أ} = \left(\frac{ds}{d_L}\right) و \frac{ق\ أ - ق\ ب}{ق\ أ - ق\ جـ} = \frac{d_L - d_I}{d_L - d_S}$$

على شكل مثلث واستخدمه (Lind holm, 1987. P. 107) حيث يمكن إيجاد علاقة بين المحاور الثلاثة، وتوصل الباحث إلى :

أ – تسود الأشكال الكروية والقرصية والورقية الأبعاد العمدانية بمتوسطات (٣٣) (٢٧,٥)، (٢٥,٢) (١٧,٥) على الترتيب للمحاور وسبب الكروية وجود صخر المعدن الواحد وهو الكوارتزيت. والقرصية والورقية كذلك بسبب البيئة المصدرية من النيس والشست والجرانيت والجريان السيلى المتدفق السريع . ويزداد معدل التكور بالأقسام الوسطى والدنيا بسبب طول المسافة التى تقطعها الرواسب .

ب – الاستدارة :

عبارة عن درجة أركان الحبيبة أو كما حددها Greesmith, 1985, pp48; وما يتعلق بالجوانب والأطراف وعدم زاويتها، وقد أوضح Powers, 1953, P. 118 مقياس الاستدارة على أساس ست رتب حسب الصيغة التالية :

$$\text{استدارة الحبيبة} = \frac{\sum \text{نق}_1 + \text{نق}_2 + \text{نق}_3 + \ldots\ldots}{\frac{\text{ق}}{\frac{1}{2}}}$$

ن

ودراستها مهمة لمعرفة التغيرات والظروف المناخية والبيئة الرسوبية ومن خلال دراسة العينات اتضح الاتى :

- تتفاوت أقسام المروحة وتنخفض الاستدارة بالقسم الأعلى ورتبتها ٢، ونوعها حادة والفئات بين ٠,١٧ – ٠,٢٤، والقسم الأوسط تكون متوسطة ومرتفعة والأدنى مرتفعة ورتبها ٢، ٣، ٥ ونوعها حادة ومستديرة وفئاتها بين ٠,١٧ – ٠,٢٤، ٠,٢٧ – ٠,٣٤، ٠,٥٠ – ٠,٧٠ على الترتيب.
- ترتفع درجة الاستدارة للرسوبيات عامة، وتتراوح فئاتها بين ٤ – ٥، وفئات الاستدارة بين ٠,٣٨–٠,٧٠ ومقاييس الاستدارة، مستديرة والرتبة ٤
- استدارة حبيبات الكوانز والفلسبار والكوارتزيت بسبب طول مسافة النقل وقدم الصخور المصدرية والبيئة البحرية .

٤- خصائص الرواسب السطحية:

تختلف الرواسب المروحية فى توزيعها أفقياً على سطح المروحة بأقسامها الأربعة وهى عبارة عن :-

أ - الرواسب الجلاميدية، وتختلف أحجامها باختلاف توزيعها أفقياً ورأسياً وتتراوح بين ٢ - ٨سم للدورة الأولى الأقدم، ٠,٥ - ٧سم للدورة الثانية الوسطى، ٠,٥ - ١٢سم للدورة الثالثة الأحدث فى المتوسط، ولكن تتراوح بعامة بين ٦ - ٦٠سم صورة (٥) وتفترش شمال وجنوب المروحة يفصلها المجرى الرئيس.

ب- الرواسب الحصوية، وتتراوح بين ٢ - ٦سم بين الجلاميد أو منتشرة تغطى جوانب المجرى الرئيس وفوق السطح فى القسمين الأعلى والأوسط صورة (٥ أ).

ج- الرواسب المرجانية، لا تتمثل ظاهرة فوق السطح إلا فى القسم الأدنى وإنما تتبادل رأسياً مع الكنجولومرات وتظهر على جوانب مجارى الروافد الثانوية للمجرى الرئيسى، صورة (٥ب) .

د- السبخية، يعد القسم الأدنى من المروحة بين منسوب ١ - ٥متر كله عبارة عن نسخة قارية - بحرية تكثر بها المعادن السليكاتية والمتبخرات. وعلى السطح أشكال مورفولوجية متعددة كالنباك والكثبان والمسيلات الصغيرة والشاطئ ومسطح المد والجزر.

هـ- الرواسب البحيرية، تكوينات متبخرات بحرية وقارية ما بين القسمين الأوسط والأدنى ويكثر بها شقوق بأشكال متعددة، وتتكون أساساً من المتبخرات والطين وبها حبيبات كلسية وترسبت فى بيئة بحيرية .

و- الرواسب الرملية الوادية والكثيبة على أقسام المروحة وتزداد بالمجرى الرئيس وهى رمال حجمها أقل من ٢مم وتشمل الرمل والغرين والطين والحجم السائد هو الرمال الخشنة أكبر من ١مم .

ز- الرواسب الرملية الشاطئية، هى عبارة عن رمال بحرية - قارية هوائية ووادية ناتجة عن عمليات التحات والترسيب البحرية وتعمل بها مياه البحر مؤثرة فيها وهى مختلفة الأحجام أقل من ٢ مم، وتتكون من نسبة كربونات

بين ٥ – ٣٠%، والمواد العضوية ١٧% ومواد السليكات بين ٧ – ٤٧% من الرياح والمروحة والبحرية ٤,٥ % .

ح- رواسب مسطح المد والجزر، ومصدرها غالباً بحرى بها مرجانيات والطحالب الزرقاء والأصداف والفورامينفرا صورة (٥ ج) .

ط- الرواسب الدتاوية المغمورة، عبارة عن مقدمة الدلتا المروحية غمرتها مياه البحر فى الفترة الحديثة، لذلك نجدها تلتصق بالرصيف التحاتى المغمور المنحوت من تكوينات المروحة ويغلب عليها الجلاميد والحصى صورة (٥ د) .

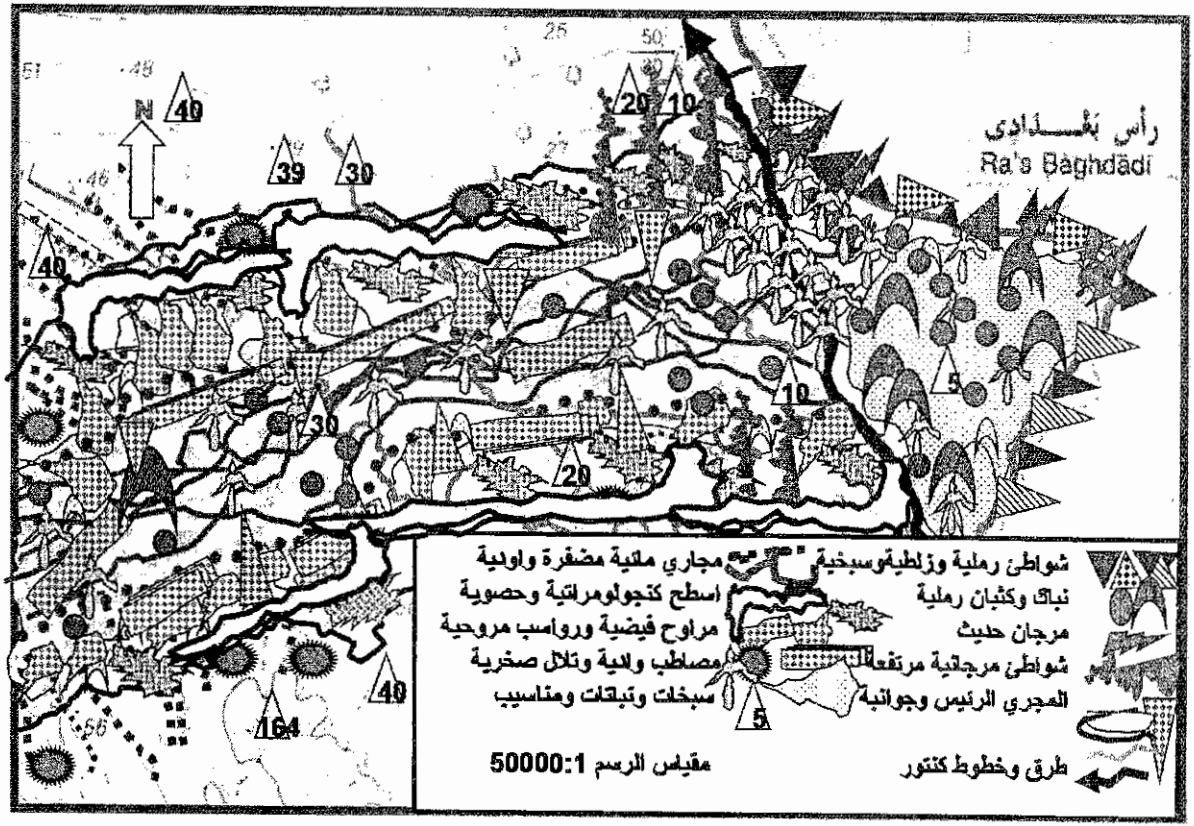
ى- الرواسب الجلمودية الحصوية الدلتاوية الشاطئية تغطى الساحل الشمالى للدلتا المروحية وتتراوح بين الرمال الجلاميد والنسبة الغالبة الزلطية المستديرة والبيضية من البيئة المصدرية نقلت وترسبت بالمروحة وشكلتها وأظهرتها وصنفتها عمليات التحات البحرية وتنتشر بطول ٢,٥ كيلو متر ومتوسط عرض ١٢ متراً صورة (٥هـ) .

ك- الرواسب الصخرية الدلتاوية – البحرية، وتتمثل بشكل رصيف صخرى بحرى ما بين الرواسب الرملية والجلمودية الدلتاوية الشاطئية والرصيف التحاتى البحرى الحالى، ويبلغ متوسط إتساع الرصيف ١١ متراً وطول ٢ كيلو متر بالساحل الشمالى للمروحة وهو عبارة عن صخر صلب متماسك أسمنتى نتيجة مياه البحر يتكون من الرمال القارية والبحرية مصدره الدلتا المروحية، وينحدر بإتجاه البحر بدرجات بين ١ – ٢ درجة، ويظهر فى بعض أجزائه حصى وحصباء ملتصق به بشدة ويختلط بكسر مرجانية وقواقع وطحالب زرقاء ويأخذ اللون الرمادى بدرجاته صورة (٥و) .

رابعاً : الأشكال المورفولوجية الثانوية:-

تعددت وتنوعت الأشكال المورفولوجية على سطح المروحة الدلتاوية لوادى الجمال بساحل البحر الأحمر، واختلفت فى خواصها المورفولوجية وأصل نشأتها وعمرها، وقسمها الباحث على هذه الأسس إلى ثلاثة أنواع رئيسة كما يوضحها شكل (٩) وهى:-

١- القارية ٢- البحرية ٣- المشتركة



شكل (9) جيومورفولوجية المروحة الدلتاوية لوادي الجمال

١- القاريـــــة :

أ – المجرى الرئيس ب- المجارى الوادية ج- المصاطب الوادية
د- التلال الصخرية هـ- الأشكال الريحية و- الأشكال المروحية
ز- المجارى السيلية (المضفرة) ح- السبخات الداخلية ط- النباتات

٢- البحريـــــة :

أ – مسطح المد والجزر ب- الشواطئ

٣- المشتركة :

أ – السبخة الساحلية ب- الرصيف التحاتى الحالى ج-الشواطئ المرتفعة

١- القاريـــــة :

أ – المجرى الرئيس :

يقطع المجرى الرئيس تكوينات المروحة الفيضية ويقسمها إلى قسمين متساويين شمالى وجنوبى مساحتهما ٥ كيلو مترات للأول و٦ كيلو مترات للثانى، وبلغ طول المجرى ٥,٥ كيلو متراً من النطاق الجبلى غرباً حتى القسم الأدنى شرقاً، وإن كان الجنوبى يزيد ٥٠٠ متراً فى طوله عن الشمالى، ويتراوح اتساعه بين ٥٠٠متر غرباً و١,١ كيلو متر شرقاً ويزيد فى الوسط ١,٣ كيلو متر بسبب التقاء مجارى ثانوية معه تقطع سطح المروحة من الجانبين . وانحداره خفيف بين ١ – ٣ درجات .

وترتفع جوانبه بين ٤ – ٥ متر شرقاً، والمسافة بين خطى كنتور ١٠ – ٢٠ متراً (٧٠٠ متراً)، ٢٠ – ٣٠ متر (٢,٢٥ كيلو متراً)، وتصبح الجوانب ٦ – ٨ متر بالوسط وغرباً حيث يزيد الفرق كلما اتجهنا إلى مخرج الوادى الرئيس، وأن جانبى المجرى الرئيس تتكون من رواسب المروحة التى يغلب عليها التكوينات الكنجلومراتية، ويتراوح إنحدارها بين ٧–١٤درجة، ١٤–٢٥درجة وهى سلسلة انحدارية واحدة محدب – مستقيم مقعر . وسبب زيادة الانحدارات طبيعة التكوينات الجلمودية والزلطية والحصوية فهى ذات زوايا استقرارية مرتفعة عن التكوينات الرملية . ولا تقل إنحدارات الجوانب إلا إذا كانت هناك تكوينات رملية كثيبية أو وجود مصاطب وادية أقل ارتفاعاً من جوانب المجرى الرئيس أو على جانبيه كما سيأتى الحديث عنها .

وينتشر على طول المجرى الرئيس كثير من الأشكال المورفولوجية كالمصاطب الوادية والريحية والمجارى المضفرة والتكوينات المروحية والرواسب ذات الخواص المورفولوجية والشكلية المختلفة شكل(٦) وصورة(٦).

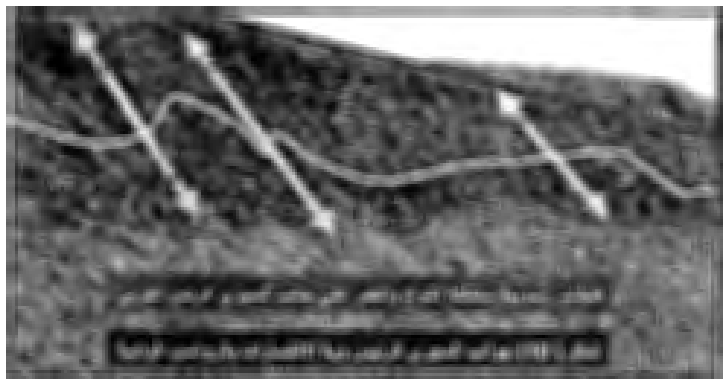
ويمكن القول أن الدراسة الحقلية أوضحت من خلال القياسات والقطاعات العرضية لجوانب المجرى الرئيس وعدم تتابع وانتظام القطاعات الاستراتيجرافية على طول القطاع الطولى أن الانكسارات الحديثة أصابت التكوينات المروحية وكونت المجرى الرئيس بانكسارات متوازية عادية أو خسيفية أو هورستية لجوانبه كما يوضحها شكل (١٠).

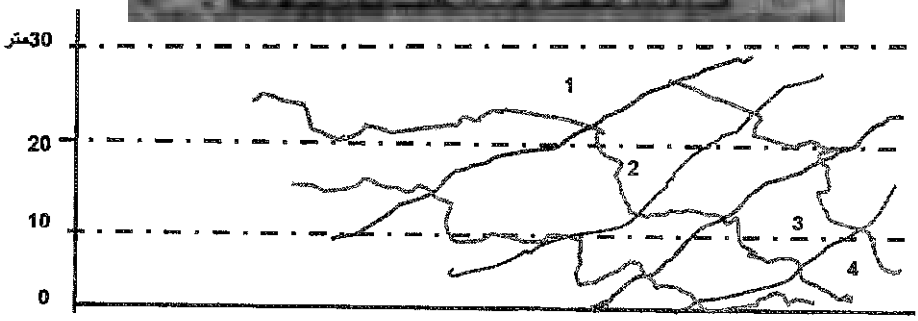
وقد أثبت كثير من الباحثين هذه الانكسارات فى تكوينات البليستوسين بساحل البحر الأحمر ومنهم(Baltzer et al.,(1993 ووضح أن الانكسارات كانت فى أربع مراحل حديثة آخرها فى الفترة بين الجليدية الأخيرة .

ب – المجارى الوادية:-

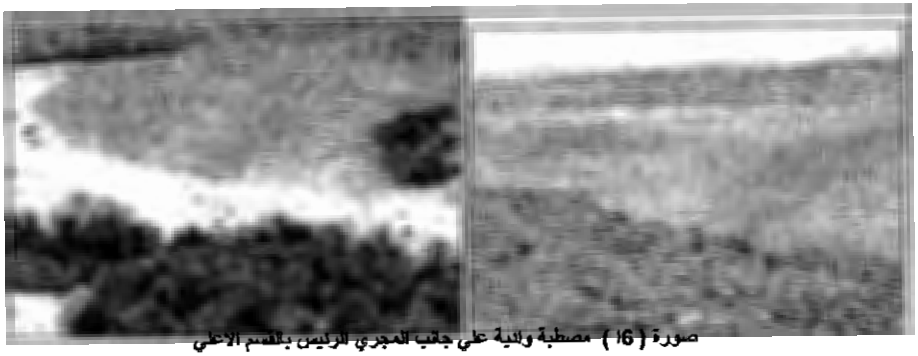
تقطع تكوينات المروحة مجارى ترفد المجرى الرئيس من جانبيه الشمالى والجنوبى، بلغ عدد الشمالية ١٩ رافداً والجنوبية ٢٣ رافداً أى بمعدل كل ٢٥٠ متراً رافداً . وربما يرجع السبب فى ذلك إلى أنها تجرى على محاور إنكسارات حديثة بتكوينات المروحة تميل بزوايا حادة أو عمودية على طول المجرى الرئيس ما عدا ٤ روافد بالجانب الشمالى و٥ روافد بالجنوبى تجرى باتجاه خط الشاطئ ولا تصب بالمجرى الرئيس .

وتعد هذه الروافد ذات خواص مورفومترية متشابهة، تراوح أطوالها بين٥٠٠متراً شرقاً بالقسم الأدنى والأوسط و٤ كيلو متر باتجاه النطاق الأعلى والجبلى، وأن روافد الجانب الشمالى بالقسم الأعلى من المروحة تجرى على سطح تكوينات المتبخرات البليوسينية والميوسينية، ومحاور إنكسارات أحدث من العصرين السابقين. وهى أودية قصيرة ضيقة بين ٥٠٠–٢٥٠٠متر وضحلة بين ٢–٦متر وانحدار جوانبها متوسط بين ٧–١٤درجة وهى من التكوينات الكنجولومراتية، وتنتهى غالباً بمراوح فيضية صغيرة مقطوع قسمها الأدنى من قبل المجرى الرئيس ويتمثل على جوانب أودية القسم الأوسط منها تكوينات بحرية شاطئية قديمة أو مرجانية تتتابع مع التكوينات المروحية .

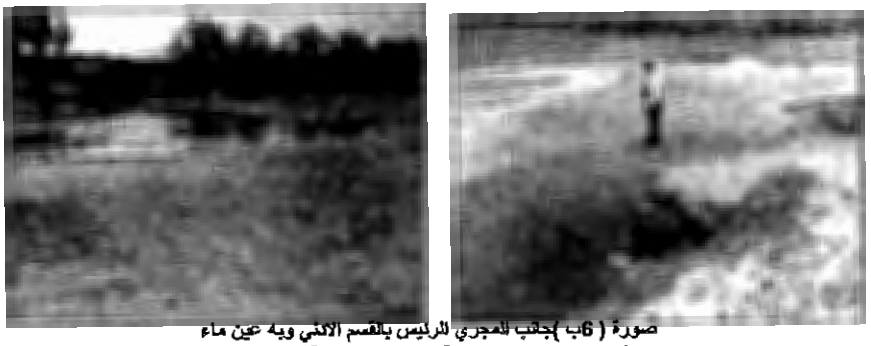




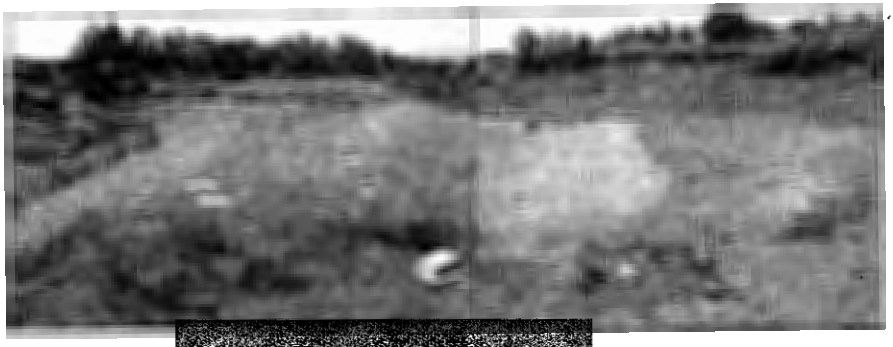
شكل (10) منسوب قاع الوادي والمضاطب
بالجانب الجنوبي وتظهر الانكسارات بوضوح



صورة (6أ) مصطبة وادية علي جانب المجري الرئيس بالقسم الاعلي



صورة (6ب)جانب المجري الرئيس بالقسم الادني وبه عين ماء
لاحظ الميل الحديث والمصطبة والرواسب الرملية بالجانب الايمن



صورة (6 ج) جوانب المجري الرئيس وسيل حديث بالقسم الاوسط الادني من المروحة الدلتاوية

ج – المصاطب الوادية :

تتمثل المصاطب الوادية على جوانب المجرى الرئيس بالقسم الأوسط للمروحة فقط، وبلغ عددها ٣ مصاطب غير متصلة على طول المجرى الرئيس ويقطعها الروافد الجانبية أو يغطيها التكوينات الرملية، ويتراوح سمك التكوينات بين ٠,٧ – ٦ متر، تمثل ٣ دورات ترسيبية، العليا الأقدم من حصى وجلاميد بين ٢ – ٧ سم، الثانية الوسطى بين ٠,٥ – ٦ سم، والثالثة الأحدث بين ٠,٥ – ١٠سم، وانحدار واجهاتها بين ٢ – ٧ درجات، ٧ – ١٤ درجة. وتأخذ نفس الانحدار العام للمجرى الرئيس وتوضحها المرئية الفضائية صورة(٧) وعمرياً فى النصف الثانى من البليستوسين، والحديث.

واتضح من خلال القياسات الدقيقة على جانبى المجرى الرئيس أنها غير متساوية المناسيب فوق قاع الوادى حيث ترتفع فى الجانب الجنوبى عن الشمالى بفارق منسوب بين ٠,٦–١ متر، ويرجع ذلك للانكسارات الحديثة.

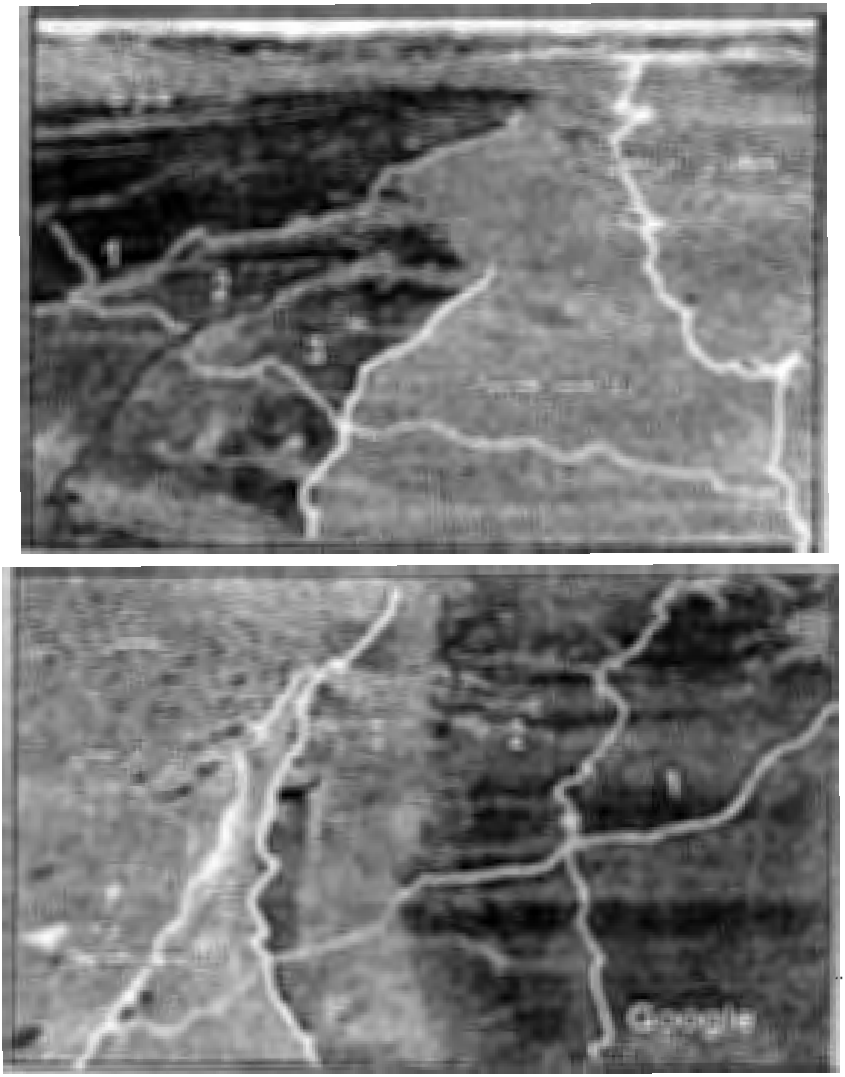
د – التلال الصخرية :

يجاور تكوينات المروحة فى القطاع الأعلى منها مجموعة من التلال الصخرية البليوسينية أو تتناثر وتبرز فوق سطح المروحة بعض التلال الأقدم شمال وجنوب المجرى الرئيس وتأخذ الشكل القبابى بإرتفاعات ٢٧، ٨٥، ٣٥، ١١٩، ٨٣ متراً فوق منسوب البحر بالجانب الشمالى، ٣٩، ٦٥، ١٦١، ٦٥، ٤٠ متراً بالجانب الجنوب وترتيبها من الشرق للغرب وترتفع فوق منسوب الرواسب المروحية بين ٧ – ٢٥ متراً . وتعد مصدراً للرواسب من خلال نواتج التجوية والإزالة لتكوينات المروحة، وربما يرجع وجودها إلى انكسارات رفعتها عن التكوينات من نفس النوع فى مراحل تكون المروحة .

هـ – الأشكال الريحية :

تنوعت أشكال الإرساب الريحية، على جوانب وقاع المجرى الرئيس وفوق سطح القسم الأدنى من المروحة وعند مقدمة القسم الأوسط بموازاة ساحل البحر . وتتمثل فى :

– النياك – الكثبان الرملية – الغطاءات الرملية



صورة (7) مرئية للمصاطب الوادية علي جانبي المجري الرئيس.

النباك أكثر الأنواع عدداً وانتشاراً، خاصة بالقسم الأدنى من المروحة وعلى قاع المجرى الرئيس، ويختلف النوعان عن بعضهما، الأول يأخذ أشكالاً سيفية أو مذنبة، باتجاه شمال جنوب غالباً، بحسب مصدر الرياح الشمالية باتجاهاتها الثلاث وتتراوح أبعادها بين ١,٢ – ٢,١٠ متر ومتوسط عرضها ١,٥ متر، وارتفاعها بين ٥٣ – ٧٤ سنتيمتراً، وانحداراتها بين ٧ – ١٤ درجة، على الجانبين الشمالى والجنوبى وتزيد عن ذلك بالجوانب الشرقية والغربية وتصل ١٩ درجة وانحرافها ١١٠ : ٢٩٥ صورة (٨) .

وتتصل النباك مع بعضها بسبب النمو النباتى الذى يثبتها، وكذلك تجمعها وانتشارها يعمل على ارتفاع منسوب القسم الأدنى من المروحة باتجاه البحر عند رأس المروحة المدبب وهذا يخالف قوانين الرسوب المائى . والنوع الثانى من النباك هى القبابية، ومنها الحديث برماله السائبة ذات الأبعاد الأصغر عن النوع الأول، ومنها المتصلبة خصوصاً التى ترسبت فى بيئة السبخات .

أما رواسب الكثبان الرملية فهى تأخذ أشكالاً هلالية ميكروسكوبية أو هابطة بالجانب الشمالى للمجرى الرئيس، وصاعدة بالجانب الجنوبى وهى أكثر من الجانب الشمالى بسبب استقبالها رواسب الرياح الشمالية، وتراوحت ارتفاعاتها بين ٢ – ٧متر فوق سطح الأرض المجاور .

وهناك بعض القصائم بالقسم الأدنى من المروحة رصد الباحث أبعاد بعضها، حيث تراوحت أطوالها بين ٢٥ – ٣٢ متراً، وعرضها بين ٨ – ١٢ متراً، الارتفاع بين ٥ – ٧متر وينمو عليه غطاء نباتى وعلامات النيم واضحة على الجوانب صورة (٨ أ)

وإن التكوينات الرملية لها من نوعين رئيسين الأول الكوارتز والفلسبارات، والثانى رمال جيرية أوولیتية أو خليط بينهما بنسب مختلفة، وحجم الحبيبات السائدة هى المتوسطة والدقيقة، ومصدرها التكوينات المروحية أو الرواسب الرملية الشاطئية .

صورة (8) مجري سيلي حديث و عين مائية دائمة ونبات بشاطئ المروحة

صورة (18)النباتات أشجار النخيل والدوم والمجري
الناتي به عين ماء بمقدمة المروحة

صورة (8 ب) الغطاء النباتي المجري الرئيس بالقسم الادني من المروحة الدلتاوية قرب الشاطئ

و – الأشكال المروحية :

رصد الباحث نوعين من الأشكال المروحية الأول المراوح الرافدية والثانى التلال المروحية . بلغ عدد المراوح الرافدية الميكروسكوبية ١٧ مروحة ثمانية شمال وتسعة جنوب المجرى الرئيس، ويأخذ بعضها شكل المروحة النموذجى وهو الأحدث أو يقطع المجرى الرئيس القسم الأدنى منها، وترتفع فوق سطح المجرى الرئيس بين ١ – ٢ متر، وأطوالها بين ١٥٠ – ٢٥٠ متراً وغالباً رواسبها حصوية وزلطية وجلمودية ورملية، وعرضها بين ١٠٠ – ٢٠٠ متراً وتنحدر خفيفاً من القمة لقاع المجرى الرئيس، وتأخذ شكلاً مروحياً . صورة(٨ أ) .

أما النوع الثانى من الأشكال المروحية فهى تكوينات وادية مروحية بشكل بيضى أو مدبب على قاع المجرى الرئيس، والأول البيضى إثنتان وسط المجرى والأخر عند التقاء الروافد بالمجرى الرئيس وهى رواسب وادية مروحية نهاية الرافد وتنحصر بينه وبين المجرى بطول ٦٠٠ متر وعرض ٦٠ متر يقل باتجاه الوادى الرئيس أما الشكل البيضى أحدهما فى القسم الأعلى وسط المجرى بطول ٣٥٠ متر ويتكون من دورتين رسوبيتين . الوسطى والحديثة وتتابعات رأسية جلمودية وحصوية ورملية صورة (١) .

والثانى بالقطاع الأوسط فى منتصف المجرى الرئيس بطول ٧٠٠ متر من الشرق للغرب وارتفاع ٦ متر فوق قاع الوادى، عرضه ٢٥٠ متر فى الغرب و٥٠ متر شرقاً، والرواسب جلمودية وزلطية وحصوية ورملية، وينحدر باتجاه المصب وسطحه مستوى ينحدر بين ١ – ٢ درجة من الشمال للجنوب و٣ درجات من الغرب للشرق، وانحدار جوانبه شديد بين ١٤ – ٢٥ درجة شمال وجنوب وغرب أما الشرق فيكون بين ٧ – ١٤ درجة على شكل مصطبى بثلاث مستويات أو مصاطب تمثل دورات الترسيب .

ز – المجارى السيلية :

عبارة عن قنوات نحت سيلية حديثة على قاع المجرى الرئيس أو القسم الأدنى من المروحة وتكون شكلاً مضفراً . وأوضح مثال لها عند الشاطئ الشمالى حيث يوجد مجريين ينتهى كل منهما ببركة أو عين مائى، طول

الشمالية ٣١ متراً وعرضها ١٤ متراً، والجنوبية ٨٥ متر وعرضها ١٢ متراً ومتوسط عمق ١متر . وتنتشر أيضاً على قاع المجرى صورة (٨)، ويتراوح إتساع المجارى بين ٢-٣متر وعمقها بين ٣٥-٧٥سنتيمتراً وتكون متعرجة أو ملتوية بسبب انتشار أشكال رسوبية رملية ونباتات تعوق جريانها خصوصاً إذا كانت سيولاً ضعيفة لا تستطيع الجريان مستقيمة . ويتكون على جوانب القنوات السيلية وعلى نطاق صغير جداً مصاطب نحت رسوبية تكونت أثناء الجريان السيلى ربما يرجع الأعلى منها لبداية السيلان والأسفل نهايته وارتفاعهما ٦٥، ٧٥ سنتيمتراً .

ح – السبخات الداخلية :

أشكال مورفولوجية حديثة تميزها رواسبها الصلصالية والطينية الدقيقة الحبيبات والتى تكونت بعد فترات سيلية لا تزيد عن ١٥ سنة غالباً ذات أشكال بيضية ودائرية ومستطيلة أو بدون شكل محدد، وأبعادها صغيرة بين ٤٥-١٠٠متر طول ونصفها فى العرض ويترسب على سطحها نباك أحدث منها متصلبة وهذا دليل على أنها ليست ناتجة عن فترة سيلان واحدة وإنما أكثر من فترة، تكونت الرواسب السبخية داخل بحيرة سيلية ثم جفت، وترسب على سطحها نباك فى مرحلة تالية، ثم مرحلة ثالثة بسيول جعلت النباك تتصلب ورابعة تشققت الرواسب الصلصالية فى اتجاهات عدة . وتراوحت مساحاتها بين ٠,٤٠-١,٥كيلو متر وسطحها شبه مستوى على قاع المجرى الرئيس فيما بين القسمين الأوسط والأدنى ويجاورها رواسب جوانب المجرى المروحية .

أما بالنسبة للشقوق فبلغ عمقها ٩-١٣سم، واتساعها بين ٣,٥ – ٩سم، والمسافات الطولية بينها بين ٥٠-٧٠سم والعرضية بين ٢٥-٤٠سم، وتمتلئ قيعان الشقوق بالرواسب الرملية ذات الحبيبات الدقيقة والمتوسطة، وهذا يدل على عدم حدوث سيول حديثة لهذه التكوينات البحيرية السبخية .

ط – النباتـــات :

يزيد عدد الفصائل النباتية عن سبعة وأنواعها أكثر من ٢٠نوعاً وبكثافة نباتية زائدة عن كل أودية البحر الأحمر خصوصاً بعد أن أضحى الوادى

محمية طبيعية عام ٢٠٠٣، ومن أشهر النباتات وأكثرها انتشاراً أشجار الأثل والسنط والنخيل والدوم وأشجار المنجروف بالشاطئ مع البردى والبوص وتثبت هذه النباتات الغطاءات الرسوبية المروحية وتحميها من عمليات التحات أو تساعد على الرسوب للرمال التى تحملها الرياح وينمو حولها وبجوارها النباك والكثبان والقصائم والفرشات الرملية، ويكثر على إثرها الحشرات والزواحف والطيور المختلفة . وتزداد كثافة الغطاء النباتى عند مخرج المجرى الرئيس بالقسم الأدنى من المروحة صورة(٨ ب) .

٢- البحريـــة:

أ – مسطح المد والجزر:

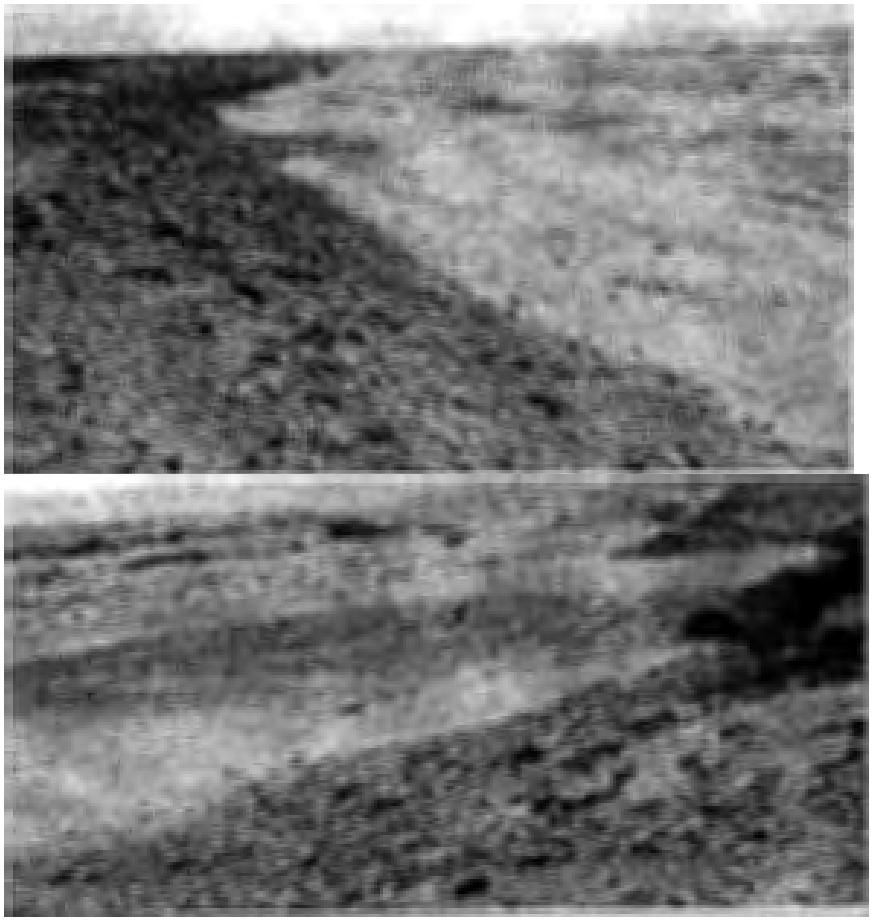
بلغ متوسط إتساع مسطح المد والجزر ٥٠٠متر وذلك بسبب ضحولة الشاطئ حيث يتراوح عمقه بين ١ – ٢متر وهو عبارة عن ٣ نطاقات:

- فوق المد لا يغمر إلا استثنائياً .
- وسط المد(مسطح المد والجزر) تغمره مياه المد وتنحسر عنه مياه الجزر
- نطاق تحت الجزر، لا تنحسر مياهه إلا نادراً .

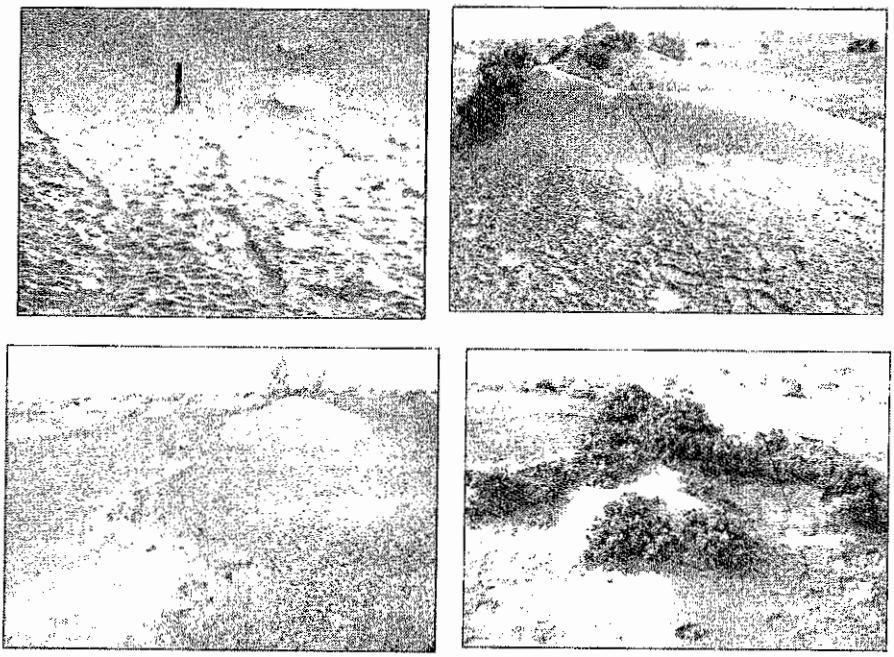
وتختلط به الرواسب البحرية الرملية والحاجزية بالرواسب القارية المنحوتة الدلتاوية ويكونان معاً ظواهر رسوبية ميكرسكوبية شمال وجنوب رأس المروحة الدلتاوية .

ب – الشواطـــئ :

تسود الشواطئ الرملية بسبب عمليات النحت والرسوب البحرية بالتكوينات المروحية خاصة شمال المروحة عند الجانب التى تكون الأمواج متعامدة عليه فهى شاطئ نحت، أما الجنوبى فهو شاطئ رسوب ويتراوح اتساع الشاطئ ٦٥ متراً – ١,٢ كيلو متراً ويختلف على طول إمتداد رأس الدلتا المروحية، وبلغ طولهما نحو ٥ كيلو مترات، وتختلف الرواسب وخواص كل منهما :



شكل (8 ج) الرواسب المروحية علي جانبي المجري الرئيس ومروحة سيلية حديثة



شكل (8 د) ا لاشكال الريحية بالقسم الاعلي بالمروحة الفيضية

الشمالـــى:-

* أضيق ٣٥٠ متراً، واتجاهه شرق – شمال غرب. * صخرى – زلطى – حصوى – رملى .

* انحداره بين ١ – ٣ درجات . * ينمو به المرجانيات والشجيرات من النخيل والمنجروف.

* يغلب على رواسبه القارية المروحية .

الجنوبـــى :

* متسع يصل إلى ٦٠٠متر . * شاطئ سبخى رسوبى .

* انحداره بين صفر – ٢ درجة . * ظاهراته رسوبية سبخية .

* اتجاهه شمال شرق – جنوب غرب .

وينتشر على سطح كل منهما النباك والكثبان الرملية ذات الرمال الكوارتزية والكربونية والأوولتية الجيرية الدقيقة والمتوسطة الحبيبات وهى عبارة عن ٣ وحدات رئيسة من الرمال والزلط والحفريات المكسرة من الجسترابود، البيلسى بود والفورامنيفرا، الوحدة الأقدم السفلى لونها أصفر مفككة وبها رمال خشنة وحصى وحصباء ورمال كربونية، والثانية الوسطى رمل خشن لونه أسود، العليا رمال بيضاء مصفرة . وهذه التكوينات حديثة هولوسينية وربما رفعت فوق منسوب البحر بسبب الانكسارات .

٣- المشتركـــة:

أ – السبخية الساحلية:

تمثل السبخية مساحة قدرها ٤,٥ كيلو متراً مربعاً من مساحة القسم الأدنى من المروحة بنسبة ٧٣,٥% على طول امتداد خط الشاطئ الجنوبى، وأوضحت التحليلات المورفولوجية لرواسبها حجمياً ومعدنياً وكيميائياً وشكلاً (الكروية والاستدارة) أنها من السبخات الشاطئية، والمصدر الغالب للرواسب من الوادية حيث ترتفع بها نسبة المعادن السليكاتية من الكوارتز والفلسبارات والهورنبلند والمعادن الطينية ومعادن المتبخرات والكربونات، وحبيباتها متوسطة وناعمة كروية وشبه كروية ومستديرة .

وأهم الظواهر المورفولوجية المميزة لها، أنها منخفضة المنسوب لا تزيد عن ٤أمتار فى أعلى منسوب لها . وأقصى عرض لها ١,٥ كيلو متر

من الشرق للغرب، وأقصى طول ٢,٢٥ كيلو متر من الشمال للجنوب . ويترواح إنحدارها بين ٢ – ٤ درجات، وانحدارها العام من الشمال والشرق إلى الجنوب والغرب أى من خط الشاطئ للداخل وهذا يخالف قوانين الرسوب للمجارى المائية ولكن يمكن تفسير ذلك لسببين هما :

- أن الرياح تقوم بترسيب النباك والكثبان والفرشات والقصائم الرملية وتتصل مع بعضها بسبب الغطاء النباتى الذى يثبتها فيرتفع سطح السبخة . صورة (٩).
- ربما حدوث حركة رفع لخط الشاطئ دون الداخل بالقسم الأدنى من المروحة .

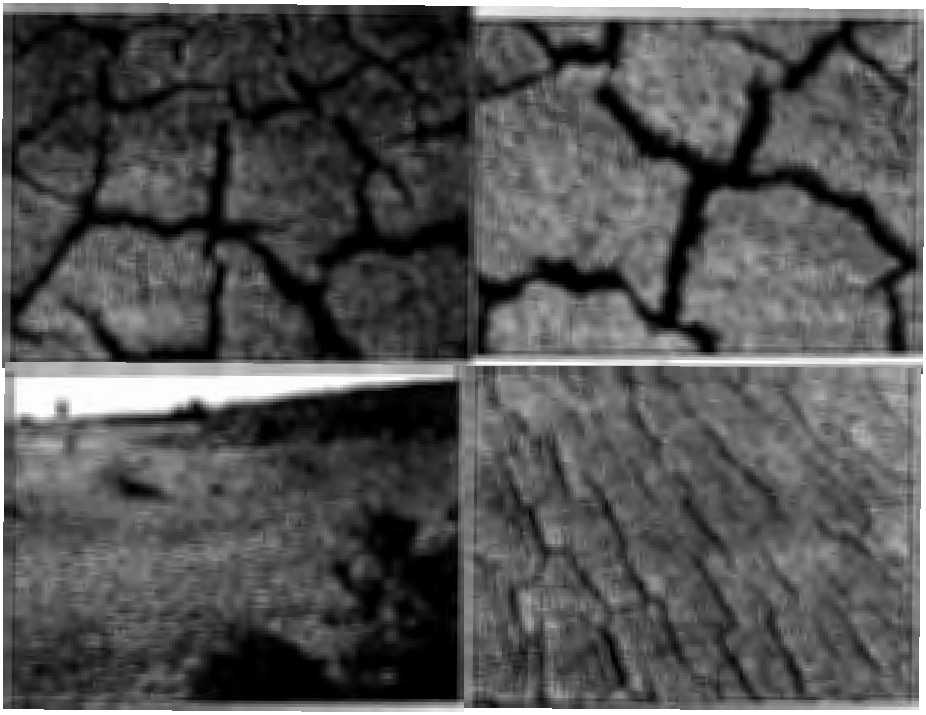
وأن السبخة بالقسم الجنوبى منها يغطى أجزاء من سطحها القشور الملحية وينتشر بها معادن الطين من كالولينيت، كلوريت، إليت . لونها أسود يجاور التكوينات الجبسية، الانهيدريت والهاليت . صورة (٩ أ).

ب – الرصيف التحاتى الحالى :

يتمثل بوضوح على طول امتداد خط الشاطئ الشمالى، نتيجة عمليات التحات البحرية بتكوينات الدلتا المروحية القديمة، حيث يتسع على حسابها ويمتد بنفس طول الساحل الشمالى، بمتوسط إتساع ٢٠٠متر وانحدار خفيف بين ١ – ٣ درجات وينمو على سطحه مرجان حديث يأخذ أشكالاً متعددة أكثرها انتشارا الهدابية، وكذلك بعض نباتات المنجروف متناثرة، ومن حيث كيفية النشأة فهو بفعل العمليات الهيدروديناميكية من تيارات بحرية وأمواج والمد والجزر وارتفاع وانخفاض منسوب سطح البحر، وعمرياً يرجع للعصر الحالى بعد أو نهاية الهولوسين والوقت الحاضر. ويترسب على سطحه بعض الرمال الكربونية وكسر المرجان.

ج – الشواطئ المرتفعة :

تنحصر فيما بين خط الشاطئ الحالى وخط كنتور ٢٠متراً للشواطئ الحديثة والوسطى داخل مسافة قدرها ٦٥٠متراً من خط الشاطئ أما الأقدم والأعلى تحت منسوب ٣٠متر تبعد بمسافة تتراوح بين ١–٢كيلو متر عن الشاطئ أيضاً .



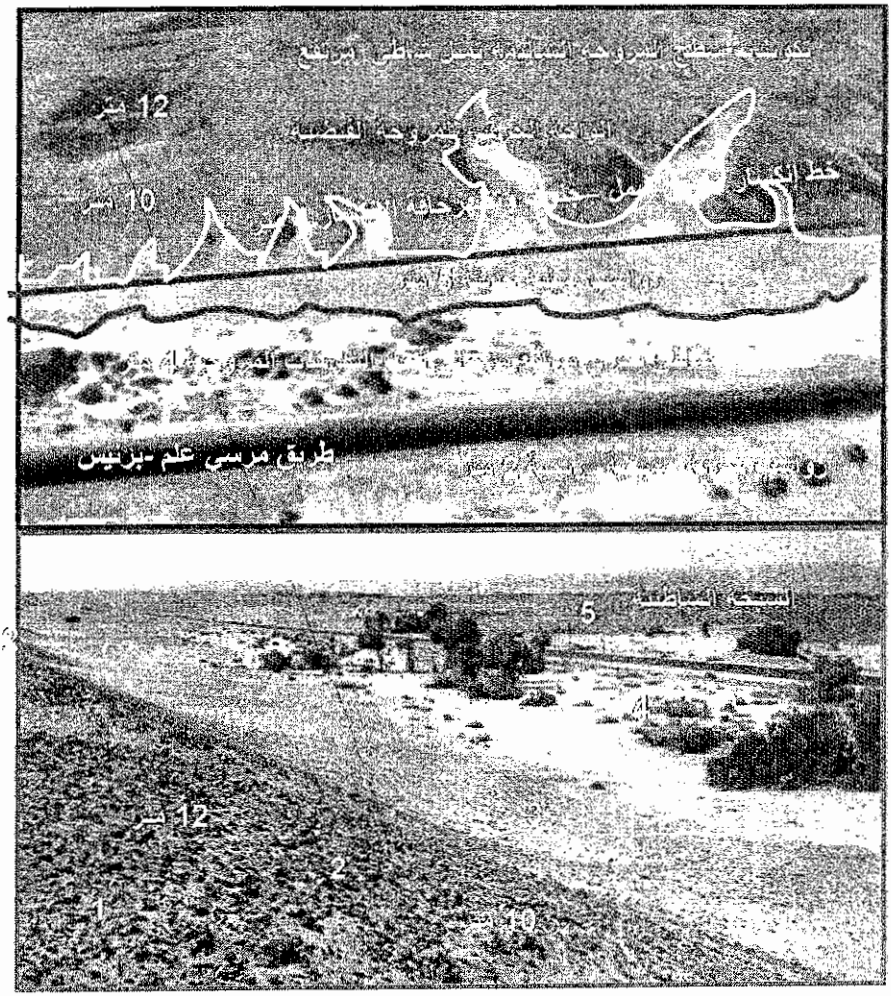
صورة (9) أنماط مختلفة من شقوق الجفاف بالسبخة الساحلية للمروحية

واتضح من خلال دراسة واجهة المروحة أو القسم الأوسط منها فيما بين خطى كنتور ١٠-٢٠متراً أن هناك جرفاً بحرياً مرفوعاً بنفس المنسوب السابق شديد الانحدار، ويتكون أساساً من الرواسب الوادية المتبادلة مع التكوينات المرجانية .

يتمثل بين منسوب البحر الحالى وخط كنتور ٣٠متر ٣مستويات بحرية شاطئية قديمة ووسطى وحديثة. والدورة الأولى الأعلى والأقدم بين ٢٦-١٧متراً والدورة الثانية الوسطى بين ٢٢-٨متر والثالثة السفلى الحديثة أقل من ٧متر. وهى عبارة عن عدد من الشواطئ فى كل دروة تتكون من مرجان يغطى سطحه رواسب حصوية وزلطية وادية من أعلى، والدورات الثلاث حدثت منذ البليستوسين الأوسط، وأن عمر المرجان الحديث فى الفترة غير الجليدية الأخيرة .

وبلغ اتساع السفلى الحديث ٢٥٠متراً والوسطى ٥٥٠متر والعليا ١٠٠٠ - ٢٠٠٠ متراً . ويتراوح سمك الرواسب الوادية بين ٠,٦متر-١,٥متر بين التكوينات المرجانية التى يبلغ متوسط سمكها ٩,٥، ٥,٥، ٢متر لكل من الدورات الأقدم والوسطى والحديثة على الترتيب وذلك بالجانب الشمالى للمروحة، وتختلف المناسيب والمسافات الأفقية من الجنوبى وتكون المسافات ٧٠٠متر، ١,٥كيلو متر، ٢,٥كيلو متر للحديثة والوسطى والأقدم على الترتيب، والارتفاعات بين ٢٨-١٨متر، ٢٤-١٠متر، ٨متر لكل من الأقدم والوسطى والحديثة على الترتيب . وربما يشير ذلك إلى رفع الجانب الجنوبى عن الشمالى . ويوضح شكل (١١) الشواطئ البحرية القديمة عند مقدمة المروحة الدلتاوية .

ومن خلال التحليلات المعدنية والكيميائية وجد أن معادن الأراجوانيت، بمتوسط بين ٣,٥- ٣٤,٥% بالقديمة، ٧٥ - ٨٥,٥ % بالحديثة، والكالسيت بين ٨,١٠-١١,٢% بالقديمة، ١,٥-٨,٣٠% بالحديثة، الماغنسيوم ٥٧,٥ - ٣٨%، القديمة، ٣٣,٦-٥١,٤% بالحديثة، الدولوميت بين ٢-١٢,٨% بالقديمة، الحديثة ٠,٥- ١,٧٥%. وبها حبيبات سليكاتية من الكوارتز الدقيق المصنف، الخشنة والمتوسطة ضعيفة التصنيف، ومستديرة وشبه مستديرة.



شكل (11) الشوطئ البحرية المرتفعة عند مقدمة المروحة وعلي إرتفاع 14 مترا

ويدل تبادل الرواسب الوادية المروحية القارية مع المرجانية البحرية على اشتراك كل منهما فى تكوين المروحة الدلتاوية بالإضافة إلى أن قلة سمك الرواسب الوادية وزيادة المرجانية يكون دليلاً على ضعف العلاقة بين الفترات البحرية والوادية . واختلاف منسوب الشواطئ المرتفعة شمال وجنوب المروحة والجرف البحرى المرتفع والمرفوع الموازى لخط الشاطئ، تعد أدلة على حدوث حركات رفع أثرت على التكوينات المروحية . وتبادل الرواسب الوادية والشعابية فى ثلاثة شواطئ يدل على أن المروحة تكونت وتأثرت بثلاث دورات رسوبية رئيسة.

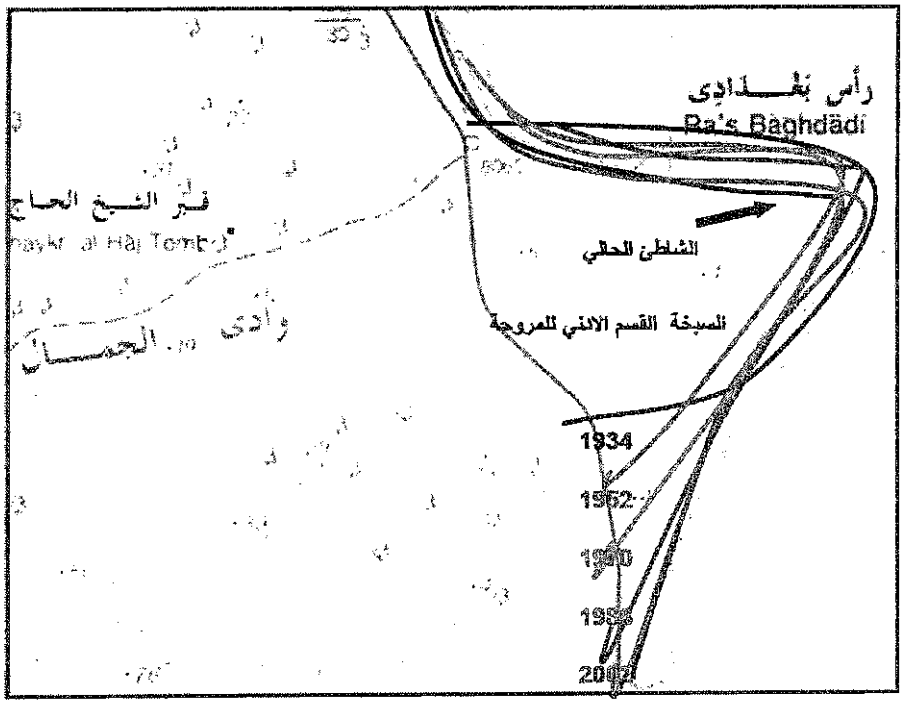
النحـــت والرســـوبى لخـــط الشاطـــئ

تمت دراسة عمليات النحت والرسوبى لخط شاطئ المروحة الدلتاوية من خلال الخرائط الطبوغرافية لسنوات ١٩٣٤، ٢٠٠٤ والصور الجوية لعام ١٩٨٨ وخريطة الأعماق البريطانية لعام ١٩٧٣، ٢٠٠٤ والمرئيات الفضائية ١٩٩٦، ٢٠٠٤ Landsat TM والقياسات الحقلية ومنها تم رسم شكل(١٢) واتضح الآتى:

١- نطاق النحت الشاطئ الشمالى . ٢- نطاق الرسوب الشاطئ الجنوبى.

بلغ معدل النحت السنوى ١,٢ متر فى الفترة من ١٩٣٤ – ١٩٨٨ والمساحة التى فقدت من الشاطئ فى خلال ٥٤ سنة بلغت ٢,٢ كيلو متراً مربعاً، ونقصت معدلات النحت من ١٩٨٨ – ٢٠٠٤ وأصبحت ١ متر فقط ولكن المساحة زادت ووصلت إلى ٢,٥ كيلومتراً مربعاً، ويرجع السبب فى قلة النحت لتكون رصيف صخرى أمام الشاطئ أصبح حماية نوعية له من فعل التحات، وحدوث سيول فى الفترة ذاتها جلبت كميات من الرواسب أضيفت للمروحة من الشمال عوضت المنحوت، وزيادة المساحة المفقودة بسبب حداثة الرواسب المروحية السيلية .

اختلفت المسافات المنحوتة على طول خط الشاطئ من الشرق للغرب، حيث بلغت المسافة شرقاً ٥٠٠ متراً وفى الوسط ٣٠٠ متراً وغرباً ١٥٠ متراً فقط، ويرجع ذلك لوجود الكنجولومرات غرباً ونقص حجم الرواسب كلما اتجهنا شرقاً .



شكل (12)عمليات النحت والرسوب عند شاطئ المروحة الدلتاوية لوادي الجمال

زاد معدل الرسوب عن النحت السنوى، وبلغ فى نفس الفترة الأولى ١,٨متر سنوياً، ويرجع ذلك للرواسب الريحية التى تردم الشاطئ الجنوبى مع الرواسب البحرية ، وبلغت المساحة المترسبة ٣,٢ كيلو متراً مربعاً، وزادت معدلات الرسوب الثانوية فى الفترة الثانية وأصبحت بمعدل سنوى ٢,٢متر وبلغت المساحة المضافة ٢,٨ كيلو متراً مربعاً.

وقد نتج عن النحت والرسوب تغير امتداد واتجاه خط الشاطئ وشكل المروحة الفيضية من الشكل المروحى إلى المثلثى، وخط الشاطئ الشمالى مقوساً من الشرق للغرب والشمال الغربى والشاطئ الجنوبى مستقيماً باتجاه شمال شرق جنوب غرب، بعد أن كانا الاثنين باتجاه شرق غرب .

وقد انخفضت المعدلات الحالية للنحت والرسوب بسبب زيادة النمو النباتى شمال وعلى سطح المروحة، وزادت معدلات الرسوب البحرى والريحى أيضاً لنفس السبب .

تطـور المروحـة الدلتاويـة

يوضح شكل(١٣) مراحل تطور المروحة الدلتاوية لوادى الجمال، مستخلصاً من الدراسة الحقلية والمورفولوجية ودراسات ساحل البحر الأحمر ومقارنتها بها، والبداية كانت فى الميوسين الأعلى والباليوسين حيث ترسبت التكوينات التابعة للعصرين فوق الأساس الصخرى من الكنجولومرات، والكربونات والمتبخرات والسليكات بجوار النطاق الجبلى الداخلى عبارة عن تكوينات بحرية وقارية متداخلة وبعدم توافق. (Philobbos, et, al , 1993) وكان التطور فى البليستوسين على النحو التالى:-

١- تكونت فى بداية البليستوسين رواسب الكنجولومرات فى أول دورة وانتهت برواسب رملية فوق الأقدم السابقة .

٢- حدوث طغيان Transgressive وتكون شعاب مرجانية فى الدورة الأولى الأقدم وارتفاعاتها فوق ٢٥ متراً .

٣- تلى الفترة السابقة انحسار بحرى Regresive فى أواخر البليستوسين الأوسط وتكون الرواسب الوادية فى الدورة الثانية من كنجولومرات ورمال عبارة عن طبقات متبادلة أفقية ومائلة بلغ سمكها ١,٥ متر فى المتوسط .

٤- تكرر الطغيان مرة أخرى وتكون مرجانيات فوق الرواسب الوادية أو متجاورة مع رواسب الحصى البحرى بالشاطئ والمرجان .

٥- حدثت فترة مطيرة جديدة تكون على إثرها تجوية وجريان سيلى متدفق قوى فى الدورة الثالثة وكانت أكثر شدة من السابقتين بدليل سمك الرواسب الكنجولومراتية نحو ٣ أمتار .

٦- تكررت العملية مرة أخرى بطغيان ومرجان وبداية تكون بحيرات Lacustrine limestone .

٧- حدث انخفاض لمنسوب البحر، وتكونت رواسب المتبخرات والكربونات داخل المستنقعات والبحيرات التى ارتبطت بشدة جفاف وارتفاع الحرارة وزيادة البخر وتكون المخرطات الفيضية .

٨- تلى الفترة السابقة فترة ما بين الجلدية الأخيرة integlacial والتى تكون بها المرجان بمنسوب أقل من ١٠ متر مختلطاً بالرواسب الحصوية الشاطئية والوادية من الحصى والرمال وتأثرت التكوينات بانكسارات هوروستية وخسيفية توازى أو تتعامد على خط الشاطئ واستمرت خلال الفترة الجليدية الأخيرة والهولوسين . (Baltzer, et al,1993) وتتبع الدورة الثانية بالنسبة للمرجان .

٩- تكونت المرجانيات الحديثة والتكوينات الشاطئية البحرية الرملية والحصوية عند مقدمة المروحة الدلتاوية، ومنسوبها ١ متر فقط عند منسوب مسطح المد والجزر، وتحتوى على كميات كبيرة من الحفريات خاصة الجسترابود . وقد حدد (Hottoingr, 1984, P. 24) عمرها ٦,٥ ألف سنة شرق ساحل سيناء .

خامساً : تنمية المروحة الدلتاوية :

نظراً لأن المروحة تقع ضمن محمية وادى الجمال منذ عام ٢٠٠٣ فإن المحددات البيئية والتى تتمثل فى التكوينات السطحية والتربة والمناخ بكل عناصره والمتغيرات الجغرافية الطبيعية والبشرية والتغيرات الشاطئية والجغرافيا الحيوية (نباتية – حيوانية)، وأن هذه المحددات تفرض أنواع محددة من التنمية لدعم محافظة البحر الأحمر، فإن عمليات التنمية تتمثل فى:

١- السياحية حيث العائد السريع والدائم .

٢- تطوير الحرف اليدوية والمشغولات لقبائل العبابدة بحوض الوادى خاصة النساء .

٣- توطين البدو وإقامة مجموعات صغيرة من القرى للاستفادة من هذه الصناعات اليدوية .

٤- توظيف البدو فى الإرشاد السياحى خاصة سياحة السفارى لمعرفتهم بطرق ودروب الوادى .

٥- الاهتمام بالآثار الرومانية داخل الوادى لاستغلالها فى السياحة .

النتائـــج :

اتضح من خلال دراسة المروحة الدلتاوية لوادى الجمال على الساحل الغربى للبحر الأحمر ومن القياسات الحقلية الدقيقة لمعرفة المورفولوجية والجيولوجية، ودراسة الخواص للظواهر الثانوية تمكن الباحث من الخروج بنتائج محددة وواضحة فى أصل النشأة والتكوين والتطورات والعوامل والعمليات والتغيرات البيئية والمناخية والتكتونية والذبذبات البحرية البليستوسينية على النحو التالى :

١- بلغت مساحة المروحة ٢١,٧٥ كيلو متراً مربعاً ولا تتناسب مع مساحة حوض الوادى(٨٠٠ كيلو متراً مربعاً) وطولها ٧,٧٥ كيلو متر وأقصى إتساع لها ٣,٥ كيلو متر وإرتفاع ٤٥ متراً وانحدارها خفيف(١- ٣) درجات، وتأخذ اتجاه شرق شمال شرق بشكل مخروطى والقسم الأدنى مدبب وهى أربعة أقسام ثانوية : القمة والأعلى والأوسط والأدنى وبلغت مساحاتها ١,٢٥، ٥,٥، ٨,٧٥، ٦,١٢٥ كيلو متراً مربعاً، ونسبها ٥,٧٥ %، ٢٥,٢٦ %، ٤٠,٢٣ %، ٢٨% على الترتيب .

٢- تنوعت وتجاورت وتداخلت واختلطت رواسبها أفقياً ورأسياً فى منخفض رسوبى تكتونى هابط شرق النطاق الجبلى وغرب البحر فوق الأساس الصخرى الأقدم من أسفل وغرباً، والأحدث تعلوها وشرقاً، وتتمثل فى الرواسب الوادية والمتبخرات والشعابية والسبخية والريحية والشاطئية ورواسب مسطحات المد والجزر والمرجان فوق وبجوار الرصيف التحاتى البحرى، ويرجع أقدمها لنهاية البليستوسين الأوسط وأحدثها الرواسب السيلية الحالية فى مراحل عمرية وبيئات رسوبية مختلفة بحرية – قارية وما بينهما .

٣- تكونت المروحة الدلتاوية من الرواسب الوادية التى جلبها وادى الجمال من البيئة المصدرية ونقلها إلى البيئة الرسوبية بالنطاق السهلى الساحلى المنخفض والدليل على ذلك التتابع الإستراتيجرافى الطبقى . وتنوع البنيات كالتطبق والترقق وإضطرابها وسيادة الجلاميد والزلط والحصى المستدير والبيضى والتكوينات الرملية .

٤- اتضح من خلال دراسة الرواسب الوادية أنها عبارة عن نوعين رئيسين : كنجولومراتية ورملية وهى تكون الرواسب الفيضية الجيدة الإستدارة أو شبه مستديرة تكونت فى ظل ظروف تدفق عالى الكثافة وطاقة هيدروديناميكية عالية وتصريف سيلى قوى جداً بتدفقات ورخات عالية فى ظل ظروف شبه جافة، بمعنى إنها كانت فى ظل ظروف مناخية رطبة لا تعادل الظروف المناخية الشديدة الجفاف والحرارة الحالية .

٥- ترتفع نسبة المعادن السليكاتية برواسب السبخية الساحلية وتتراوح بين ٥٦% - ٩٢% من الكوارتز والفلسبار والأرثوكليز والهورنبلند وتنخفض نسبة المعادن الطينية وتكون بين ٢% إلى ٦٠,٧% من الكاولينيت والكوريت، ومعادن الكربونات قليلة بين ١,٥% - ٣٧% ويشير ذلك إلى فقر الرواسب من المعادن الطينية وغناها بالمعادن السليكاتية وذلك يعد دليلاً على محدودية عملية التجوية الكيميائية وسيادة الميكانيكية بحوض الوادى، وأن الرطوبة كانت فى ظروف شبه جافة ورواسب الكربونات تدل على ظروف متوسطة الرطوبة .

٦- ثبت من خلال التتابع الاستراتيجرافى والخواص المورفولوجية الحجمية، المعدنية والشكلية ووجود عدد من البنيات كالترقق والتطبق والتدرج غير المنتظم المركب الذى يدل على الجريان السيلى المضطرب وأن هذه التكوينات الوادية لها ثلاث دورات مختلفة إثنان منها على الأقل تؤكد ظروف المناخ الرطب أكثر من الحالى أو دورتان مطيرتان.

٧- تتجاور أو تتداخل وأحياناً بعدم توافق الرواسب الوادية وتكوينات الشواطئ المرتفعة الشعابية وسجل الباحث ثلاثة شواطئ بحرية مرتفعة تضم خمسة ثانوية بمستويات أقل من ٣٠ متراً وسمك مختلف، متوسطه فى العليا ٥متر والوسطى ٦متر والسفلى ١متر . وقد ثبت أنها تكونت فى ثلاث دورات رئيسة تبادلت مع الفترات الوادية الترسيبية وأن الأقدم العليا بها معادن كربونات غالبة والوسطى والدنيا معادنها الكالسيت والدولوميت والأرجوانيت والجبس والهاليت وبعض معادن السليكات بنسب قليلة .

٨- إن وجود أسطح عدم التوافق بالتكوينات الطبقية واختلاف مناسيب المصاطب الوادية والتغير الجانبى كما أظهرته القطاعات الطولية والعرضية للتكوينات الوادية والشعابية يدل على تأثرها بانكسارات حديثة، وقد ثبت تسجيل عدداً منها داخل التكوينات والرصيف التحاتى البحرى الحالى بوضوح .

٩- تأثرت التكوينات بالمروحة الدلتاوية بعدة عوامل وعمليات أثرت على الأشكال المورفولوجية واختلفت رسوبياتها من حيث النوع والعمر والوضع البنيوى والقطاعات الاستراتجرافية، ويرجع السبب فى ذلك لتأثرها بكل من التغيرات والحركات التكتونية الحديثة والظروف المناخية المطيرة والجافة، والتغيرات والذبذبات الأيوستاتية البحرية البليستوسينية حيث تكونت فى ظل ظروف مغايرة للظروف الحالية .

المصادر والمراجع

أولاً : العربيـــة :

١- إدارة المساحة العسكرية : الخريطة الطبوغرافية لوادى الجمال مقياس ١ : ٥٠,٠٠٠

٢- المساحة العسكرية المصرية : الصور الجوية لوادى الجمال مقياس ١ : ١٠٠,٠٠٠

٣- أكاديمية البحث العلمى (١٩٨٤) مركز الاستشعار عن بعد مرئية فضائية Landsat TM مقيـــاس ١ : ١٠٠,٠٠٠، ١ : ٥٠,٠٠٠ TM (١٩٩٦، ١٩٩٢) MM (١٩٩٤) القاهرة.

٤- المساحة البحرية البريطانية (١٩٧١) خريطة الأعماق للساحل صـــادرة عن G.P.D. Real Hall Admiral

٥- المساحة الجيولوجية الأمريكية : سنوات متعددة، مرئيات فضائية .

٦- هيئة المساحة الجيولوجية المصرية (١٩٩٤) الخريطة الجيولوجية مقياس ١ : ٢٥٠,٠٠٠

٧- إبراهيم بدوى، (١٩٩٣) منطقة رأس محمد فيمـــا بـــين واديـــى العـــاط الشرقى والغربى دراسة جيومورفولوجية، رسالة دكتوراه غير منشورة، قسم الجغرافيا، جامعة الاسكندرية .

٨- ..... (٢٠٠٣) جيومورفولوجيـــة المروحـــة الدلتاويـــة لوادى كيد على الساحل الغربى لخليج العقبة، مركز البحوث الجغرافيـــة والكارتوجرافية مدينة السادات، العدد الأول .

٩- أحمد سالم صالح، (١٩٨٩)، المراوح الفيضية فى الجزء الأدنـــى مـــن وادى وتير بسيناء، مجلة الدراسات الجغرافية، كلية الآداب، جامعة المنيا .

١٠- آمال إسماعيل شاور (١٩٩٢) "مورفولوجية دلتا وادى حوف، مجلـــة كلية الآداب، جامعة القاهرة، العدد ٥١، مايو، ص ص ١٢٣ – ١٥٠ .

١١- جودة التركمانى (١٩٩١) جيومورفولوجية المراوح الفيضية على جانبى وادى دهب – الغائب بشبه جزيرة سيناء، مجلة بحوث كلية الآداب، جامعة المنوفية، العدد الخامس، إبريل، ص ص ٦٩ – ١٤٤ .

١٢- ..... (١٩٩٩) جيومورفولوجية مروحة وادى ميعر، المجلة الجغرافية العربية العدد ١٣٣ لسنة الواحد والثلاثون .

١٣- حسن أبو العينين (١٩٩٥)، جيومورفولوجية مروحة وادى بيح الفيضية شرق رأس الخيمة – دولة الإمارات العربية، الجمعية الجغرافية الكويتية، رسائل جغرافية، العدد ١٨٣، أغسطس .

١٤- سميح أحمد عودة (١٩٨٧)، خرائط دلتاوات الساحل الشرقى للبحر الميت وخصائصها المساحية من منظور جيومورفولوجى، دراسات المجلد الرابع عشر، العدد الأول، الجامعة الأردنية، عمان .

١٥- .....، وحسن رمضان سلامة (١٩٨٨)، التغيرات الجيومورفولوجية والارسابية لوادى المخيرص على الساحل الشرقى للبحر الميت . دراسات المجلد الخامس عشر، العدد التاسع الجامعة الأردنية . عمان .

١٦- صابر أمين دسوقى، (١٩٩٠)، مورفولوجية مروحة وادى الرشراش بالصحراء الشرقية، دراسا جغرافية، نشرة دورية محكمة، قسم الجغرافيا، كلية الآداب، جامعة المنيا، العدد ٨، ٣٠ ص .

١٧- عبد الله العقيل الحمدان (١٩٧٥)، الصخور الرسوبية، مؤسسة الجزيرة، الرياض، المملكة العربية السعودية، ٤٠٣ ص .

١٨- عزة أحمد عبد الله، (١٩٩٤)، مروحة وادى الحى، دراسة جيومورفولوجية، مجلة كلية الآداب، جامعة الزقازيق فرع بنها، العدد الثالث، ص ص ١٥٣ – ١٨٤ .

١٩- محمود أبو العينين (٢٠٠١) جيومورفولجية مروحة وادى الحوفين بسلطنة عمان . إصدارات مجلة كلية الآداب بالاسكندرية المجلد الواحد والخمسون .

٢٠- 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 .

ثانياً المراجع الأجنبية :

21- Abdel - Gawad, M. ; 1969 Geological structures of the Red Sea area infered from satellite pictures " in : Hot Brines and Recen: heavy metal in the Red sea, edited by E. T.Degens & D.A. Ross. Springer - Verlag, New York.

22- Al Farraj, A., 1996, Late Pleistocene geomorphology in Wadi Al-Bih northern U.A.E. and Oman :with special emphasis on wadi terraces and alluvial fans Ph.D.thesis, University of Liverpool,363P.

23- Al-Farraj A, Harvey AM., 2000.Desert pavement characteristics on wadi terrace and alluvial fan surfaces: Wadi Al-Bih,UAE and Oman. Geomorphology, 35 (3-4) : 279 -29.

24- Al- Sayari. S.S, et al. 1984 . Quaternary Along the Coast of A qaba ia Jado, A.R., Zotl. J.G. (ed) Quaternary Period in Saudi Arabia, Vol. 2. Springer Verlag.

25- Al- Sayari, S.S., et al., 1984 : Quaternary from Dhuba to Al Wajh, in Jado A.R. Zotl. J.G.(ed) Quaternary perioed in Saudi Arabia. Vol. 2, Springer Verlag.

26- Al Sarawi, A.M. 1988 Morphology and facies of alluvial fans in Kadhmah Bay, Kuwait. Journal of Sedimentary Petrology, 58,902-907.

27- Archibald. P.D. 1987 : GLS and Remote Sensing data integration . In : Geocarto International. 3, pp 67-73.

28- Arvidson, R., Becker, R., Shanabrook, A., Luo, W., Sturchio, N., Sultan, M., Lotfy, Z. Mahmood, A., and El Alfy, Z., 1994. Climatic, eustatic aud tectonic controls on Quaternary deposits and landforms, Red Sea coast, Egypt. Jour. Geophysical Res. 99 (B6) : 175 – 190.

29- Baltzer, F., Conchon, O., Freytet, P. and Purser, B., 1993. Climatic and tectonic evolution recorded by Plio-Quatemary sedimentary terraces and fans along the Egyptian coast of the Red Sea. Geol. Soc. Egypt, Spec. Pub 1 : 321 – 342.

30- Bcaty, C.B. 1963, Origin of alluvial fans , White Mountains, California and Nevada. Annals of the Association of American Geographers, 53, 516-535.

31- Beaty ,C.B. 1970,Age and estimated rate of accumulation of an alluvial fan, White Mountains, California, U.S.A. American Journal of Science, 268,50-77.

32- Bcaty, C.B. 1974, Debris flows, alluvial fans and a revitalized catastrophism.

33- Beaty, C.B. 1990, Anatomy of a White Mountains debris flow-The making of an alluvial fan. In : Rachocki, A.H. and Church, M. (eds), Alluvial Fans : A Field Approach, Wiley, chichester, 69-89.

34- Beaumont, P. 1972. Alluvial fans along the foothills of the Elburz Mountains, Iran. Palaeogeography, Palaeoclimatology, Palaeoecology, 12, 251-273.

35- Blair, T.C. 1987. Sedimentary processes, vertical stratification sequences, and geomorphology of the Roaring River alluvial fan , Rocky Mountain National park, Colorado. Journal of Sedimentary Petrology, 57,1-18.

36- Colvocoresses, A.P 1986 " Image Mapping with the themartic mapper " Photogrammetric Engineering and Remote Sensing, 52, 1499,15.5 .

37- Derbyshire, E. and Owen , L.A. 1990 , quaternary alluvial fans in the karakoram Mountains. In Rachocki, A.H and Church, M. (eds) , Alluvial Fans A Field Approach, Wiley, Chichester, 27-53.

38- Doehring , D.O.I970 . Discrimination of pediments and alluvial fans from topographic maps. Geological Society of America, Bulletin, 81, 3109-3115.

39- Dom, R.I. 1988 , A rock varnish interpretation of alluvial fan development in Death Valley, California. National Geographic Research 4, 56-73.

40- Eckis, R. 1928,Alluvial fans of the Cucamunga district, southern +-* California. Journal of Geology, 36,225-247.

41- El Bassyouny, A, 1982. Stratigraphic studies on Miocene and younger exposures between Quseir and Berenice, Red Sea coast, Egypt. Unpublished Ph. D. Thesis, Ain Shams Univ., Cairo, Egypt.

42- El- Moursi, M., 1993. Pleistocene evolution of the reef terraces of the Red Sea coastal plain between Hurghada and Marsa Alam, Egypt. Jour. African Earth Sci. 17 (1) : 125 – 127.

43- El- Moursi, M. Hoang, C., El Fayoumy, I., Hegab, O. And Faure, H., 1994. Plestocene evolution of the Red Sea coastal plain, Egypt: evidence from Uranium- series dating of emerged reef terraces. Quaternary Sci. Rev. 13 : 345 – 359.

44- Elmore, R.D., 1983. Precambrian non- marine stromatolites in alluvial fan deposits, the Copper Harbor Conglomerate, Upper Michigan. Sedimentology, 30, 829-842. 56)

45- Erdas Imagine, 1996: Software for Geographic Imaging Solutions, ERDAS, Atlanta. U.S.A.

46- Esri, Inc., 1998 A : Arc/view Gis for Windows. Ver. 3. 1, Redlands.

47- Folk, R. and Ward, W., 1957. Barzos River bar: a study on the significance of grain size parameters. Jour. Sed. Petrol. 27 : 3-26.
48- French, R.H. 1987. Hydraulic processes on alluvial fans, Elsevier, Amsterdam.
49- Friedman, G., 1967. Dynamic processes and statistical parameters compared for size frequency distribution of beach and river sands. Jour. Sed. Petrol. 37 : 327-354.
50- Garefunkel.Z.; 1977, the tectonics of the Suez Rift " GeoL. Surv, Isreal Bull. No. 1 1 , Jerusalme .
51- Greesmith, J. 1981, Petrology of the sedimentary Rooks, Sixth , E. Georgeallen & nui, London, 241 P.
52- Gvirtizman, G. et, al 1978, Recent and pleistocene Goral and coastal sediments of the Gulf of Elat tanth. Int. congr. sediment. post Gongr. Exc N.4.
53- Head., A 1987, Corals and coral reefs of the red sea in Red sea edited by AJ. Edwards & S.N. HEAD PP. 128-1510 pergamon Press, Oxford.
54- Hegab, O., El-Fayoumi, 1., El Nahass, H. and El- Moursi, M., 1993 a. Diagenetic history of Plio-Pleistocene and building corals from the Red Sea coastal plain, Egypt. Mansoura Sci. Bull., Symp. Of the Quaternary & development in Egypt: 1-36.
55- Mansour, A., 1993. Petrography of the raised coral reef and beachrocks of the Egyptian Red Sea coast. Masoura Sci. Bull., Symp. Of the Quaternary & development in Egypt: 71 – 98.
56- Mansour A., 2000. Quaternary reef terraces of Red sea coast, Egypt, and their relationship to tectonic/eustatic. Sedimentology of Egypt 8: 19-33.
57- INT.J., 1998 Remotc Sensing, Voi. 19. Lssue 2. By Taylor & francis Itd.
58- Krumbein . W, G., 1941 , Measurcments and Geological significance of shape and Roundness of sedimentary particles, J, Sed, Petrol., Vol. Il.No,2.
59- Lillesand, T.M.& R.W. Kiefer, 1994, Remate sensing and image IntcrpreationJ rd ed New York; John Wiley, 524-85.
60- Pettijohn, J.1957. Sedimentary Rocks 2nd ed.. Harper and Bros., New York, 718 p.
61- Powerd, M.C. 1953. A new roundness scale for sedimentary particles: J. sed petrology, 23, pp. 117-119
62- Said. R. 1962, the Geology of Egypt. Elsevier pub. Co. Amsterdam 377p.
63- The open Univ., 1980. Crustat and Mantle processes. Red Sea Case study, First. P. Watton Hall. Mitolon Keynes

جامعة المنوفية
مركز البحوث الجغرافية
والكارتوجرافية
بمدينة السادات

مجلة مركز البحوث الجغرافية
والكارتوجرافية

العدد الثاني عشر

الأشكال الجيومورفولوجية الناتجة عن النحت بواسطة الرياح في الصحارى العمانية

دكتور

أحمد عبد السلام على

أستاذ الجيومورفولوجيا المساعد

بجامعتي السلطان قابوس والمنوفية

E mail : salam@squ.edu.om

المحتويات

مقدمة:

أولاً: العوامل المؤثرة في تشكيل ظاهرات النحت الريحية.

ثانياً: ديناميكية النحت وقدرة الرياح على التشكيل.

ثالثاً: الأشكال الجيومورفولوجية الناتجة عن النحت بواسطة الرياح.

رابعاً: الخاتمة.

خامساً: قائمتي المراجع العربية والأجنبية.

مقدمة:

لا نبالغ إذا قلنا أن المكتبة العربية والأجنبية العمانية تفتقر إلى الدراسات الجيومورفولوجية بالصحارى العمانية خاصة أثر الرياح كعامل نحت، على الرغم من أن دور الرياح يعتبر هو وعاملي التعرية النهرية والكارستية الأهم في تشكيل السطح العماني. ويختلف عمل الرياح كعامل جيومورفولوجى عن بقية عوامل التعرية، فالرياح أقل كثافة من المياه والجليد وبالتالي أقل منهما قوة، ولكن تتفوق عليها في التغلب على الجاذبية الأرضية، كما أن تأثيرها يكون في نطاق ومساحات أوسع. يتكون العديد من الأشكال الجيومورفولوجية الناتجة عن النحت بواسطة الرياح في أجزاء متفرقة من الصحارى العمانية، وتتمثل أهمية هذه الدراسة وأهدافها في التعرف على خصائصها وأماكن تواجدها وأثر الرياح في تشكيلها والعوامل المؤثرة عليها.

لعل موقع عمان الفلكي والنسبي ووقوعها في منطقة التقاء عدد من نظم الضغط الجوى المختلفة له من الأثر الواضح على تعدد نظم الرياح المختلفة في اتجاهاتها وسرعاتها، وكان لها آثار واضحة على السطح العماني، وتشكلت ظاهرات جيومورفولوجية ناتجة عن الإرساب والنحت على حد سواء، فعلى امتداد الصحارى العمانية يوجد كم هائل من الرمال، متمثلة في بحر رمال الشرقية (آل وهيبة سابقاً) وبحر رمال الربع الخالي، ورمال سهل الباطنة، ورمال الشواطئ الجنوبية. كل هذه الرمال تعتبر مصدراً جيداً للمعاول التي تعمل بها الرياح أثناء حركتها . ونتيجة للتنوع الكبير في التكوينات الجيولوجية بين الصخور النارية والرسوبية والمتحولة وبين القشرة المحيطية والقارية، أدى ذلك بطبيعة الحال إلى تنوع كبير في الأشكال الأرضية الناتجة عن النحت بواسطة الرياح وتوزيعها على معظم مناطق عمان، لذلك فقد توفرت الضوابط اللازمة لعملية النحت بواسطة الرياح في سلطنة عمان، من حيث قابلية السطح للنحت وقدرة الرياح عليها، كذلك تلعب طاقة الرياح دوراً كبيراً في تكوين الأشكال حيث أن المناطق التي تظهر فيها هذه الأشكال تتميز بحمولة زائدة من الرمال المتحركة.

ويتناول البحث دراسة الأشكال الجيومورفولوجية الناتجة عن النحت بواسطة الرياح وعلاقتها باتجاهات الرياح السائدة والتراكيب الجيولوجية. سواء تلك الأشكال الجيومورفولوجية كبيرة الحجم والتي تتراوح أطوالها بين الأمتار والكيلومترات، أو الأشكال الصغيرة التي قد تصل أطوالها إلى ملليمترات أو سنتيمترات. وتتمثل أهم تلك الأشكال الجيومورفولوجية في الأرصفة الصحراوية Pavement Desert،

والياردنج Yardangs، والصخور الارتكازيةPedestal Rocks، والحصى المشطوف Ventifacts، وثقوب الرياح الدائريةWind Caves – Wind Blowouts، إضافة إلى بعض الأشكال الأخرى مثل الحزوز grooves وأسنان المنشار وعمليات صقل الصخور.

نظراً لعدم وجود دراسات سابقة عن عمليات نحت الرياح في سلطنة عمان فقد كان الاعتماد فى المقام الأول على الدراسات الميدانية التي امتدت خلال الرحلات الميدانية لمشروع زحف الرمال[١] نظراً لارتباط معظم أشكال النحت مع أماكن تواجد الكثبان الرملية، وقد تمت الدراسات الميدانية على مدى خمس سنوات من عام ٢٠٠٠ حتى عام ٢٠٠٤ . كما تم الاعتماد في جمع المادة العلمية على مجموعة من المصادر منها الخرائط الطبوغرافية مقياس ١/ ١٠٠٠٠٠، والخرائط الجيولوجية مقياس ١/١٠٠٠٠٠٠، والمرئيات الفضائية للقمر الصناعي لاندسات، وبعض الصور الجوية مقياس ١/٢٠٠٠٠، وأطلس عمان للتربة General soil map of the sultanate of Oman

وسوف نتناول الدراسة الموضوعات الرئيسة التالية:-

أولاً: العوامل المؤثرة في تشكيل ظاهرات النحت الريحية.

ثانياً: ديناميكية النحت وقدرة الرياح على التشكيل.

ثالثاً: الأشكال الجيومورفولوجية الناتجة عن النحت بواسطة الرياح.

رابعاً: الخاتمة.

خامساً: قائمتي المراجع العربية والأجنبية.

أولاً: العوامل المؤثرة في تشكيل ظاهرات النحت الريحية في عمان

تعددت الدراسات التي تناولت فعل الرياح وتشكيل الظاهرات الجيومورفولوجية، وقد تناولها العديد من الباحثين في صحارى مختلفة من العالم، ولعل دراسات Bagnold, Chepilتعد السباقة في كشف حقائق عديدة عن عمليات التعرية الريحية في فترة مبكرة. وعلى الرغم من ذلك نجد أن الدراسات التي تناولت عمليات النحت بواسطة الرياح لم تلق الاهتمام المناسب في دراسات الصحارى لعدم تقدير قدرة الرياح

[١] مشروع زحف الرمال أحد المشاريع الاستراتيجية الممولة من الجامعة، والباحث هو الباحث الرئيسي للمشروع، وامتد المشروع على مدى خمس سنوات تم خلالها القيام بالدراسات الميدانية في جميع مناطق السلطنة.

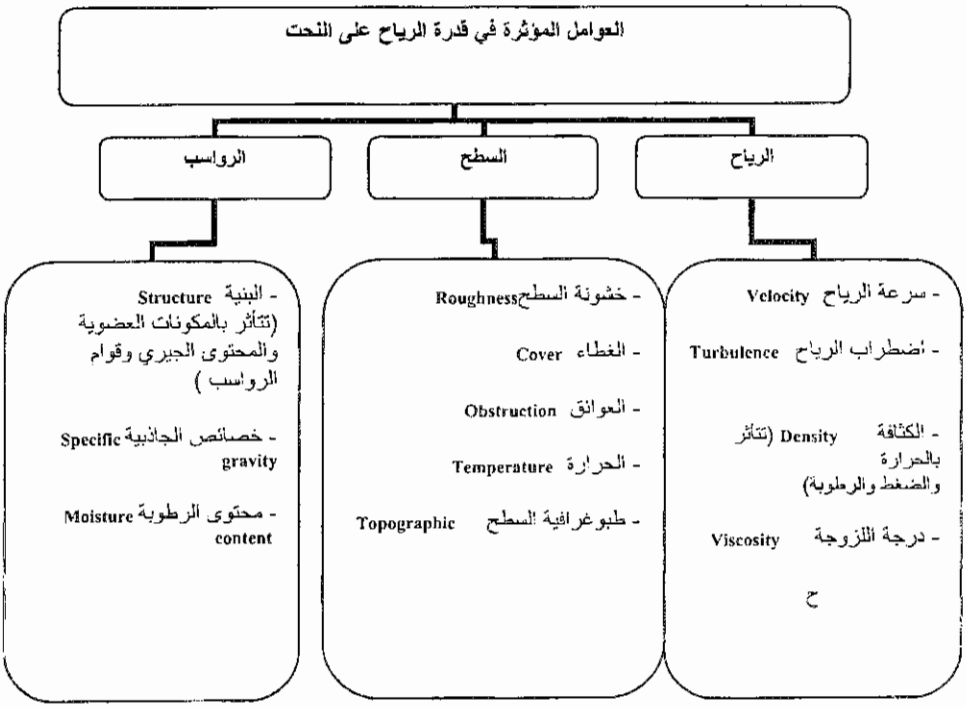
على التشكيل (Cooke, et al, 1994)كما أن القدرة على قياس عملية النحت ما زالت تحتاج إلى الكثير. ولذلك لم تحظى منطقة الدراسة التي نحن بصددها بهذا النوع من الدراسات، كما هو الحال في صحارى الجزيرة العربية، حيث لم تتناول أي من الدراسات الأشكال الجيومورفولوجية الناتجة عن النحت في عمان.

أما عن الدراسات السابقة التي تتناول العوامل المؤثرة في قدرة الرياح على التشكيل، وطاقة الرياح وعلاقتها بحركة الرواسب، وقدرتها على النحت، والمعادلات الرياضية والنماذج التي تحاول حساب هذه العمليات، إضافة إلى دراسة الأشكال، فقد تناولتها دراسات نذكر منها على سبيل المثال الدراسات التالية:

Udden, J.A.,1894; ; Chepil,W.S., 1939,1945 ; Bagnold,R.A., 1941; Kawamura,R., 1951 ;Zingg,A.W.,1952 ; Hsu, S.A., 1973; Cooke,R.U. &et al,1973 ; Marion,I.W.&Richard,V,D.,1973; John,F.L.,1973; Donald,O.D.,1977; Fryberger,S.G.,1978 ; Lettau,K. and Lettau,H.,1978 ; Ronald,O.S.,1983; Lancaster, N.,1984; Free, E.E, 1991; ; Cooke,R.U. &et al, 1994 .

لقد رأى الباحث أن يبدأ بمناقشة العوامل المؤثرة في التشكيل ثم بعد ذلك نتناول الأشكال، حتى يتثنى من خلال العوامل إيضاح طبيعة منطقة الدراسة وظروفها، كما سنناقش أيضا ظروف تشكيل كل ظاهرة ونشأتها وتطورها عند تناول كل منها. وتتوقف قدرة الرياح على النحت وتشكيل الظاهرات الجيومورفولوجية على عدد من العوامل اتفقت عليها معظم الدراسات(شكل١)، من هذه العوامل ما هو ذا أثر رئيسي في التأثير على قدرة الرياح على النحت مثل سرعة الرياح Velocity واتجاهاتها Directionواضطرابها Turbulenceوكذلك البنية الجيولوجية للسطح، بينما تعتبر عوامل أخرى ثانوية التأثير ولكن يصعب إغفالها.

تعتمد عمليات نحت الرياح على علاقات متبادلة ومتشابكة من العوامل السابقة الذكر، فقد يصبح أحد العوامل مساعد على النحت في بعض الحالات بينما في حالات أخرى يصبح معوقاً لعملية النحت، فعلى سبيل المثال نجد أن اضطراب الرياح يساعد على عملية النحت ويختلف ذلك تبعاً لخشونة السطح ونعومته (Chepil, W.S., 1945, p.305)، حيث تزداد عملية النحت ويزداد اضطراب الرياح على الأسطح الخشنة، بينما تضعف على الأسطح الناعمة عندما يكون متوسط سرعة الرياح كبيراً.



شكل رقم (١) العوامل المؤثرة في قدرة الرياح على النحت

المصدر: Chepil, W.S., 1945, p.305

وقد أوضح شبل أن كمية الرواسب التي يمكن أن يتحملها تيار الرياح تعتمد على كل من كثافة الهواء Densityوالسرعة ولزوجة الهواء Viscosity، وتتحدد كثافة الهواء بفعل الحرارة والضغط والرطوبة، كما أن اللزوجة تتوقف على الضغط في الحالات المرتفعة والمنخفضة جداً ولا تؤثر في الحالات الطبيعية (Chepil, W.S., 1945, p.475).

ويمكن تلخيص هذه العوامل المؤثرة على النحت في عاملين أساسيين رئيسيين هما قدرة الرياح على النحت Erosivity وهى تعتمد على طاقة الرياح.وقدرتها على النحت وفترات هبوبها، كذلك قابلية السطح العماني للنحت Erodibilityوهى تعتمد في الأساس على حجم ذرات الرمال التي تحملها الرياح ودرجة خشونة السطح وتضاريسه ورطوبة التربة وطبيعة الرواسب السطحية، كما يتأثر أيضا بالغطاء النباتي، وهو بطبيعة الحال يساعد على ارتفاع خشونة السطح ويقلل من تأثير الرياح بالقرب من سطح الأرض.

ويعتبر عامل تغير سرعة الرياح واضطرابها وتكرار هبوبها وتغير اتجاهاتها العامل الأكثر تأثيراً على المناطق التي تهب عليها، وتعتبر الرياح السريعة المضطربة هي المسئولة عن تشكيل الظاهرات الجيومورفولوجية، بينما الرياح الهادئة التي تتحرك على أسطح ناعمة فإن تيار الرياح يكون منتظماً وتأثيره محدود في تشكيل السطح، وتفقد الرياح جزء من طاقتها في رفع حبات الرمال عندما تتغلب قوة الرفع والقص والتصادم الناتج عن القذف على كل من الجاذبية ودرجة التلاحم والاحتكاك(محسوب، ١٩٨٤، ص٩٩، محسوب وديان، ١٩٨٩، ص١٦٣)

وتعتبر الأشكال الجيومورفولوجية الحالية بجانب أنها نتاج لعمليات جيومورفولوجية قديمة، فإنها تنتج عن تضافر مجموعة مختلفة من العمليات، فالأشكال الجيومورفولوجية الناتجة عن النحت بواسطة الرياح لا نستطيع أن نجزم بأن الرياح وحدها هي مصدر التشكيل، بينما تتعرض لبعض آثار الإذابة والتعرية النهرية في بعض المراحل، ويصعب بأي حال من الأحوال الفصل أو تحديد عمل كل منها نظراً لأنها عملية متكاملة، ولكن يمكن إرجاع هذه الأشكال إلى عامل نحت الرياح نظراً لما هو سائد في الوقت الحالي وانه العامل الأكثر وضوحاً وتأثيراً.

وفيما يلي سوف نتناول بالتفصيل مدى وضوح هذه العوامل المؤثرة في عمان وقدرتها على تكوين الأشكال الجيومورفولوجية الناتجة عن النحت.

١-خصائص تضاريس السطح العماني

تؤثر خشونة السطح على نظام نحت الرياح، وتتضمن الخشونة السطح الصخري وتباياناته، وكذلك توزيع النبات، فالسطح الناعم يتأثر بالنحت أكثر من السطح الخشن حيث يقلل هذا السطح من اضطراب الرياح نتيجة لعدم قدرتها على تخفيض سرعة الرياح السطحية، وقد أوضح شبل في إحدى التجارب أنه عندما بلغت سرعة الرياح ٣٠متر/ساعة بلغ معدل النحت على سطح ناعم ٢,١جرام/سم، بينما على سطح خشن بلغ المعدل ٠,٧جم/سم (Chepil, 1963,p.240). يتضح مما سبق أنه كلما زادت خشونة السطح فقدت الرياح جزءاً من سرعتها وضعفت مقدرتها على النحت. ولا يعتبر ذلك على الإطلاق حيث لا تعمل خشونة السطح دائماً على تخفيض معدل نحت الرياح خاصة إذا كان السطح قابلاً للنحت .

كما تلعب العوائق بصورها المختلفة دوراً بارزاً في اثر الرياح، حيث يمكن أن تغير العوائق التضاريسية اتجاهات الرياح وسرعاتها، فالتيار الهوائي عندما يحتجز أمام العائق يبدو عنيفاً بينما يضعف في الجهة المقابلة، كما يضعف بالاتجاه صعوداً وتتوقف على ما تحمله من رواسب، كما تزداد سرعة الرياح أثناء هبوطها خاصة على المنحدرات الشديدة (جودة، ١٩٩٨، ص١٨-١٩). ويتضح من دراسة السطح العماني أنه سطح متنوع بين الأسطح الخشنة والناعمة، وتتوزع به العوائق التضاريسية التي تلعب دوراً بارزاً في خصائص الرياح من حيث السرعة والاتجاهات، وفيما يلي سنوضح صورة لهذا السطح.

توضح خريطة تضاريس السطح العماني(شكل٢) تبايناً كبيراً بين أجزائه، كما توضح المدى التضاريسي الذي يزيد عن ثلاثة آلاف متر، ويمكن التعرف على العديد من السمات في **النقاط التالية**:-

- تمتد سلطنة عمان في شكل طولي من الشمال إلى الجنوب، وترتفع جبال عمان (جبال الحجر) في الشمال، وجبال ظفار في الجنوب، وينخفض السطح العماني فيما بينهما، وتوضح الخرائط مقياس ١/١٠٠٠٠٠٠، ١/٥٠٠٠٠٠٠ أن جبال الحجر تنقسم إلى قسمين وهى جبال الحجر الشرقي وجبال الحجر الغربي، وتمثل امتداداً لجبال زاجروس في إيران. أكثر القمم ارتفاعاً في عمان هي قمة جبل شمس والتي تبلغ ٣٠٠٩متر عن مستوى سطح البحر، وتقع في جبال الحجر الغربي وتمثل إحدى قمم الجبل الأخضر، وتمثل قمة جبل بنى جابر (٢٠٠٣متر) أكثر القمم ارتفاعاً في جبال الحجر الشرقي. وتتدرج قمم جبال الحجر في الارتفاع حيث

القسم الأوسط منها هو أكثرها ارتفاعاً، ثم تتدرج في الانخفاض صوب شبه جزيرة مسندم شمالاً، وصوب جبال الحجر الشرقي في الجنوب الشرقي.

- تبرز جبال ظفار الانكسارية في جنوب عمان. وتطل هذه الجبال على سهل صلالة بحافة صدعية تمتد من الشرق إلى الغرب. وتتكون جبال ظفار بصفة عامة من ثلاث جبال رئيسية هي من الشرق إلى الغرب جبل سمحان (١٨١٢متر) وجبل قارة(٨٥٠متر) وجبل القمر(١١٩٥متر)، وتتكون هذه الجبال من الصخور الجيرية والكنجولوميرات مما أدى لظهور الكثير من الظاهرات الكارستية والعيون والشلالات.
- تتقطع جبال الحجر في الشمال وجبال ظفار جنوباً بمجموعة من الأودية الجافة العميقة، ويزيد عدد أحواض التصريف عن ١٠٠حوض تصريف يتجه بعض أوديتها لتصب في خليج عمان والبعض الآخر في بحر العرب، بينما البعض الآخر تصريفه داخلي جهة الغرب في رمال الربع الخالي، وتختلف نظم التصريف من حيث مساحة الأحواض وأطوالها وأعماقها، ومن حيث كثافة التصريف وكونه خارجي أم داخلي. ومن ابرز أودية شمال عمان وادي الجزى والحواسنة وخروص وسمائل والمعاول والعميرى والبطحاء والعين وعندام وعبري. أما أودية الجنوب العماني فأبرزها وادى صحنوت ونعر وارزات وعدو تب.
- تتوزع في الأراضي العمانية العديد من السهول المختلفة في تكويناتها ونشأتها (شكل٢)، فمنها السهول الساحلية والداخلية. ومن أشهر السهول الساحلية، سهل الباطنة الذي يمتد في شكل قوس في القسم الشمالي من عمان ويظهر ممتداً من خطمة ملاحة حتى رأس الحمراء حيث تقترب السلسلة الجبلية من الساحل ليختفي بذلك السهل. ويتكون السهل من مجموعة من المراوح الفيضية التي تتكون من رواسب مختلفة الأحجام تتراوح بين الطفل والحصى والجلاميد. ويعتبر سهل الباطنة من أكبر السهول الساحلية في عمان حيث تزيد مساحته عن ٥٠٠٠كم^{٢}. يتشابه أيضاً سهل صلالة مع سهل الباطنة في أنه يتكون من مجموعة من المراوح الفيضية وتبلغ مساحته حوالي ٥٠٠كم^{٢}، ويتدرج في الانحدار صوب البحر وتحدده جبال ظفار من جهة الشمال والشرق والغرب في صورة قوس ويمثل الجزء الهابط من الصدع، ويتكون من أسطح رملية وأخرى حصوية وصخور الكنجولوميرات. وسهل صوقرة من السهول الرملية والحصوية، وهو أقل اتساعاً من السهول السابقة، خلاف ذلك تكاد تختفي السهول الساحلية الكبيرة، بينما تتحدد بعض السهول الساحلية الصغيرة التي تمثل دلتاوات لبعض أودية جبال الحجر الشرقي

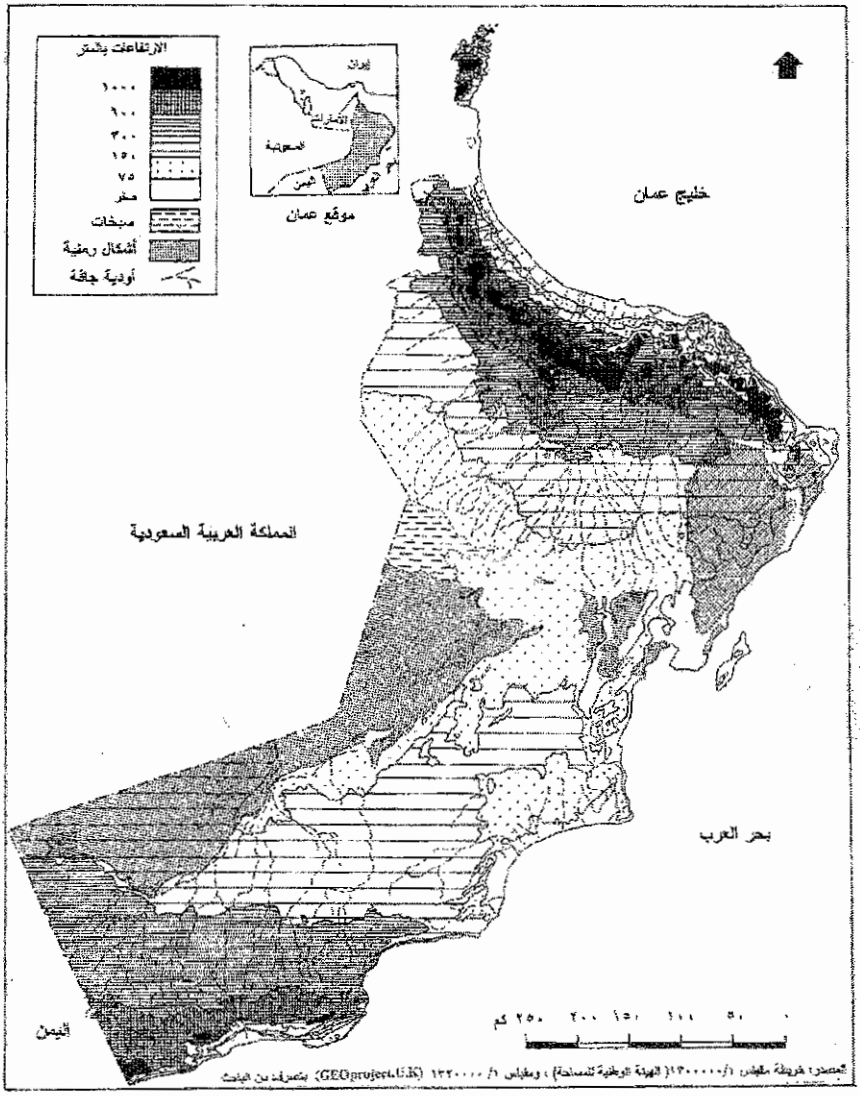
حيث تقترب الجبال من الساحل ولا تسمح بتكون سهول متسعة، أما عن السهول الداخلية فهي سهول فيضية تحيط بالمناطق الجبلية في الشمال والجنوب، وتتميز بأنها سهول حصوية تكونت من المراوح الفيضية للأودية التي تصرف داخلياً في المناطق الصحراوية.

- تتوزع في سلطنة عمان مجموعة من النطاقات الرملية التي تحتوى على أشكال رملية مختلفة، ففي الغرب تمتد بطول الحدود في نطاق طولي يمثل الأطراف الجنوبية لرمال الربع الخالي في شبه الجزيرة العربية، وتسود في هذا الجزء الكثبان الطولية والنجمية حيث يغطى هذان النوعان أكثر من ٨٦% من المساحة التي تنتشر عليها، وتغطى المساحة الباقية الكثبان القبابية والهلالية والشبكية، وتتراوح ارتفاعات الكثبان بين ١-١٣٠متر(عبد السلام،٢٠٠١، ص٤٠)، النطاق الثاني من الكثبان الرملية يقع في شرق عمان هي رمال الشرقية، وهى كثبان من النوع الطولي المعقد، وهى تمتد من الشمال إلى الجنوب وقد يصل طولها إلى أكثر من ٨٠كم وعرضها ١كم، وتصل ارتفاعاتها حتى ١١٠متر، وتتكون الكثبان الرملية من ثلاثة أنواع تمثل مراحل مختلفة من الأرساب حيث ترتكز الكثبان الرملية السائبة والحديثة على رمال متماسكة ترتكز بدورها على رمال متحجرة، تظهر في مواقع عديدة في مناطق الانخفاض والممرات بين الكثبان الطولية، كما توجد بعض الكثبان المستعرضة والهلالية فى الجزء الجنوبي الشرقي منها. يعتبر النطاقان السابقان هما الأكبر في عمان مساحة وكذلك فى أحجام الكثبان، بينما تتوزع الكثبان الرملية في نطاقات أخرى صغيرة في كل من سهل الباطنة ومسقط وأصيلة والأشخرة وعلى سواحل المنطقة الوسطي من عمان، وتتراوح أنواعها بين الكثبان الهلالية والطولية والساحلية والنباك.
- السبخات نوعان تتكون على الساحل مجموعة من السبخات الساحلية وهى مساحات تتميز برواسبها الرملية الطينية والرواسب الكربوناتية والمعادن والمتبخرات، وتنتشر هذه السبخات حول الأخوار، خاصة فى سهل الباطنة وسهل صلالة، وتختلف مساحاتها بشكل واضح، ويوجد نوعان من السبخات الساحلية، الأولى عبارة عن سبخات ترتبط بمياه المد مثل سبخة بر الحكمان، بينما النوع الثاني يتكون عند مخارج الأودية عند التقائها مع البحر. وتعتبر سبخة بر الحكمان أكثر السبخات الساحلية اتساعاً تليها سبخة سوادي. أما النوع الثاني فهو السبخات الداخلية وأكبرها سبخة أم السميم الواقعة فى المنخفض التكتونى الذي تراكمت فيه رمال الربع الخالي، وتمثل السبخة جزء من سبخة ضخمة تمتد داخل أراضى

السعودية والأمارات العربية، وتتكون من رواسب رملية طينية ملحية وتغطيها فى الغالب طبقة خشنة صلبة من الأملاح يتوقف سمكها على طول فترات الجفاف التي تعانيها السبخة، بالإضافة إلى الأزهار الملحي.

- ومن الأشكال التضاريسية الرئيسية كذلك الأشكال الكارستية خاصة فى منطقة ظفار فى الجنوب حيث تنتشر الكهوف والبالوعات بصورة كبيرة وما يصاحبها من أشكال من أمثال الصواعد والهوابط ورواسب الترافرتين، وتنتشر الأخيرة بوضوح على حافة ظفار الجبلية وحول الكهوف والبالوعات، ولا تقتصر الكهوف على جنوب عمان، بل تنتشر بعضها فى القسم الشمال أيضاً، ومن أشهر هذه الكهوف، كهف مجلس الجن والهوتة وطيق.
- تتكون الأخوار بالإضافة إلى الأشكال الساحلية الأخرى من رؤوس صخرية ومسلات وأقواس وجزر، وكذلك ظاهرات الأرساب من ألسنة بحرية وتومبولو. وتتوزع هذه الظاهرات على طول السواحل العمانية. وتنقسم الأخوار وهى أكثر الظاهرات الساحلية وضوحاً إلى نوعين: النوع الأول وهى الأخوار الدائمة وهى فى الغالب ناتجة عن نشأة بنيوية أو نحت بعض الأودية. أما النوع الثاني فهي أخوار مؤقتة وهى ترتبط بمصبات بعض الأودية التي حجزت مياهها نتيجة لتكون بعض الحواجز عند مخارجها ولم تستطع هذه الأودية من إزالتها.

مما سبق يمكن القول بأن سطح عمان يجمع بين شدة التضرس والانحدارات الشديدة فى قسميه الشمالي والجنوبي، وتلعب هذه التضاريس دوراً كبيراً فى تغيير اتجاهات الرياح وسرعاتها (سوف توضح فى الجزء الخاص بالرياح)، بينما السطح فى الوسط يتميز بالاستواء والانحدارات الخفيفة والتدرج فى الارتفاع صوب الشمال والجنوب. تؤدى خشونة هذا السطح إلى التأثير فى سرعة الرياح وقدرتها على النحت حيث يتنوع السطح بين أسطح خشنة خاصة فى جادة الحراسيس، وبين أسطح ناعمة تحيط بمناطق الكثبان الرملية، ومن هذا التوزيع يتضح العلاقة بين هذه الخاصية وتوزع الأشكال الناتجة عن النحت بالرياح.



شكل (٢) خريطة عمان التضاريسية

٢-البنية الجيولوجية والمواد السطحية

لن نخوض كثيراً فى التطور الجيولوجي لأراضى عمان ولكن سنشير إلى الوحدات الرئيسية الجيولوجية وأنواع الصخور التي يتكون منها العمود الجيولوجي العماني، وعلى الحركات التكتونية التي أصابتها لكي نتعرف على آثارها على تكوين الأشكال الجيومورفولوجية الناتجة عن النحت بواسطة الرياح وقابليتها لذلك، كما سنوضح المواد السطحية، ولقد ذكر حنا (Hanna, 1995) أن العمود الجيولوجي في عمان يتكون من مختلف أنواع الصخور الموجودة على الأرض. وقد أدى التنوع الجيولوجي الكبير إلى تنوع كبير فى الظاهرات الجيومورفولوجية.

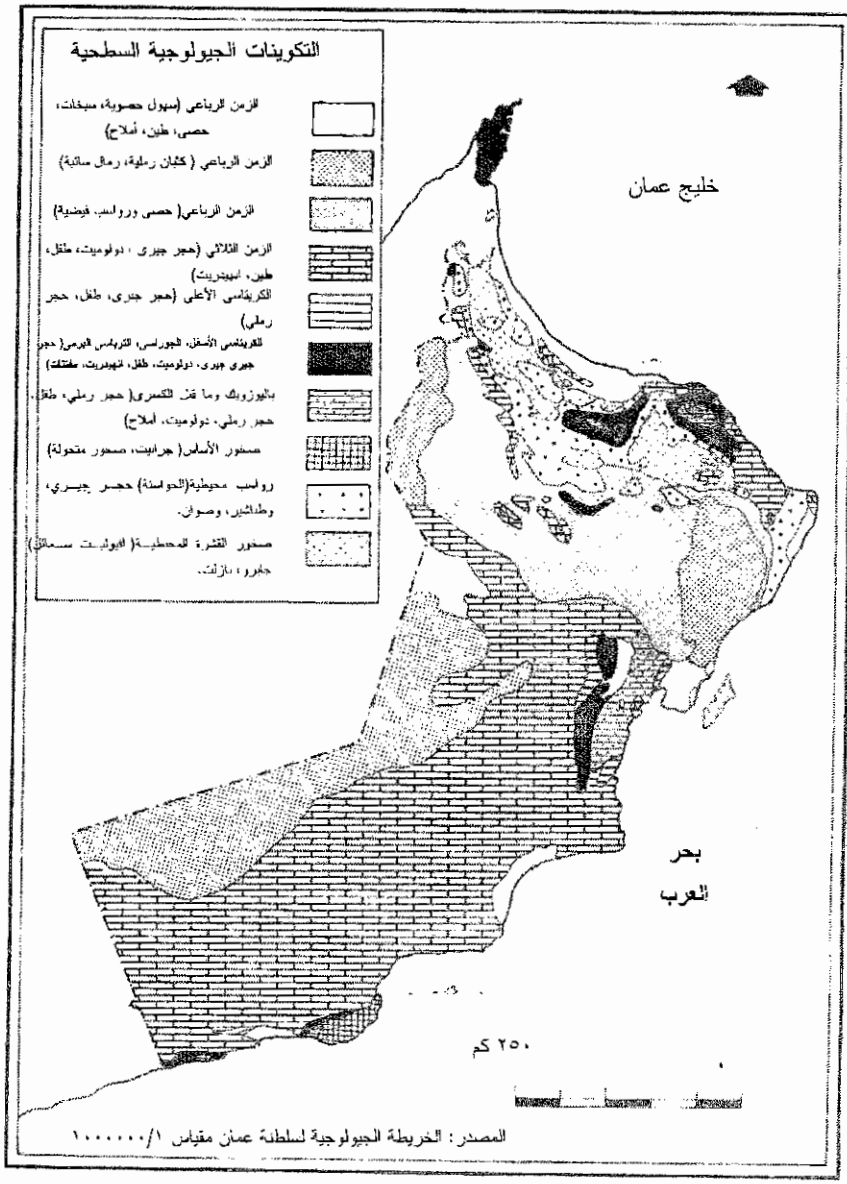
لقد أدى موقع عمان إلى تأثرها قديماً بالأحداث فى بحار ثلاثة هي: خليج عدن والبحر الأحمر والمحيط الهندي وبحر تتس، لذلك نرى التنوع الكبير فى التكوينات الجيولوجية التي يتكون منها العمود الجيولوجي العماني. وتمثل جبال عمان جزءاً من جبال الألب التي تكونت فى بحر تتس، وترتبط جيولوجية عمان بهذا البحر بصورة كبيرة، وتتنوع صخور عمان تنوعاً كبيراً بين صخور قديمة يبلغ عمرها ١٠٠٠م، عام والرواسب الحديثة. تتكون جبال عمان من الصخور الكربونية وتنتشر بها الصخور النارية والمتحولة والطفوح البركانية، وتظهر هذه الجبال في شكل تلال مخروطية تظهر بها الأندساسات النارية، وكذلك الصخور البازلتية، كما تتميز بتأثرها بكثير من الصدوع والفوالق. وقد تأثرت جبال ظفار بعمليات الانكسار التي كونت الأخدود الأفريقي وخليج عدن، وقد كانت بداية الخسف في أواخر الجوراسى واستمرت فيما بين الأوليجوسين حتى الميوسين (عبد المنعم، ويليام، ٢٠٠٥، ص٤٣، ٤٤).

لقد تكونت جبال عمان نتيجة لحركات الأرض الرئيسية فيما بين عصري الأليجوسين والميوسين(٢٠٠م. عام)، إلا أن بداية تكونها يرجع إلى انتقال صخور الأفيوليت والإرسابات المحيطية العميقة منذ ٩٠م. عام، ومازالت عملية الرفع مستمرة حتى الآن (Hanna, 1995, p.25)، ويمكن من خلال الخريطة الجيولوجية (شكل ٣) والدراسات الجيولوجية لكل من (Lippard et al, 1986; Hanna, 1995; Clark, M., 1990) التعرف على أنواع الصخور فى عمان. حيث تتكون من الصخور النارية والرسوبية والمتحولة، ونتيجة لوقوعها على هامش الصفيحة القارية فقد تعرضت خلال تاريخها الجيولوجي إلى كثير من العمليات وإعادة تشكيل وتكون الجبال. ويتكون العمود الجيولوجي العماني من ثلاثة مجموعات رئيسية، المجموعة الأولى وهى الأقدم وتتكون من الصخور الجيرية البحرية الضحلة، وقد تحولت الطبقة العليا منها إلى صخور الرخام نتيجة لانتقال الأفيوليت الساخن على هذه المجموعة،

وتمثل تكوينات أفيوليت سمائل المجموعة الثانية وهى تتكون من صخور البيرودويت والهارزبرجت والدونيت والجابرو، كما تتكون من الصخور المتحولة من صخور الكوارتزيت، أما ارسابات المجموعة الثالثة فهي إرسابات الزمن الثلاثي وهى عبارة عن صخور جيرية صفراء والطفل والطباشير والشعاب المرجانية وصخور الكنجلوميرات المتكونة نتيجة لعمليات التجوية بعد وصول الأفيوليت وتسمى ارسابات ما بعد تكون الجبال.

مما سبق: يتضح أن العمود الجيولوجي لعمان يحتوى على صخور غاية فى القدم منها ما تم ترسيبه فى بحار ضحلة، ومنها ما هو من قاع المحيط وكذلك من صخور المانتل والقشرة المحيطية، وقد أوضحنا فيما سبق أنواع هذه الصخور، **ويمكن أن نلاحظ ما يلى من خلال الخريطة الجيولوجية(شكل ٣):**

- أن رواسب الزمن الرباعي تتمثل فى السهول الحصوية والرواسب الرملية والطينية الملحية فى السبخات الداخلية والساحلية، وهذه تغطى نسبة لا بأس بها من السطح العماني تصل إلى ٢٠%، وتحتوى هذه المساحة فيما بين كثبانها الحصى المشطوف المنتشر بين ممرات الكثبان الطولية وأراضى ما بين الكثبان الهلالية والنجمية والعرضية، وهى مسئولة عن حمولة الرمال القادرة على نحت أوجه الحصى المشطوف وغيرها من الأشكال.
- أما الشكل الثاني من رواسب الزمن الرباعي فهي الرواسب الفيضية الحصوية التي تمثل الرواسب التي حملتها الأودية وكونتها فى صورة مراوح فيضية إلى الجنوب والجنوب الغربي من جبال عمان(جبال الحجر)، وتمثل هذه الرواسب مصدراً من مصادر الحصى المشطوف فى شمال وغرب رمال الشرقية حيث أن بعض رواسب المراوح الفيضية نتيجة لإرسابها بالقرب من مناطق ارساب الكثبان الرملية، وتوالى نحت الرياح لها يؤدى بدوره إلى تكون الحصى المشطوف، كذلك تتواجد هذه الرواسب إلى الشرق من رمال منطقة الظاهرة غرب عمان فى أودية العين والعميرى وأسود وضنك والجفرة والسيفة.
- تغطى تكوينات الزمن الثلاثي ما يقرب من ٤٠% من السطح العماني، ويتكون من الصخور الجيرية والدولوميت والطفل والطين والأنهيدريت، وهى تمتد من نطاق المراوح الفيضية السابقة الذكر صوب الجنوب مكونة الأرصفة الصحراوية، فهي تتكون من مسطح صخري مغطى برواسب ومفتتات وحطام صخري.



شكل (٣) الخريطة الجيولوجية لسلطنة عمان

٣-الظروف المناخية لسلطنة عمان

لعل تأثير عناصر المناخ المختلفة واضح على قدرة الرياح على النحت والتشكيل، ويمكن التعرف عليه من خلال(شكل ١) حيث معظم عناصر المناخ تعتبر من العوامل المؤثرة فى قدرة الرياح على النحت. ولكي نلقى الضوء على ذلك سوف نتناول بالدراسة هذه العناصر من خلال بعض محطات الأرصاد المناخية في عمان.

إن موقع عمان الفلكي والنسبي وامتدادها لأكثر من عشر درجات عرضية له أثر كبير على ظروف المناخ فى عمان وتباينه بين الشمال والجنوب. كما أثر وقوعها فى الركن الجنوبي الشرقي من الجزيرة العربية التي يتميز مناخها بالتطرف فى درجات الحرارة وندرة فى الأمطار، إضافة إلى تأثير الجبهة البحرية التي يبلغ طولها ٣١٦٥كم على خليج عمان وبحر العرب والخليج العربي في تلطيف درجات الحرارة والتأثير على بقية العناصر، وتلعب اتجاهات السواحل دوراً واضحاً فى التأثير على اتجاهات الرياح وتساقط الأمطار فى بعض مناطق السلطنة، وفيما يلي دراسة عناصر المناخ فى عمان.

ا) **درجات الحرارة:** بدراسة ملخص درجات الحرارة فى بعض المحطات فى الجدولين (١، ٢) يمكن أن نتعرف على الحقائق التالية:-

جدول رقم(١) يوضح المتوسط السنوي لعناصر المناخ المختلفة لبعض محطات الأرصاد فى سلطنة عمان خلال الفترة من ١٩٧٤-٢٠٠٥

المحطة الارتفاع (متر)	مجيس (صحار) ٣,٦٣م	السيب ٨,٤	سيق ١٧٥٤,٨٦	صور ١٣,٧٧	ادم ٢٨٥,٠٩	قيرون حيريثى ٨٧٨,٣	مرمول ٢٦٩	صلالة ٢٠
كمية المطر (مم)	٥٦,٨	٦٨,٥	٣١١,٤	٥٥,٣	٣٥,٤	١٨٨,٧	١٣,٨	٨٢,٨
حرارة(س)	٢٦,٤	٢٨,١	١٩,١	٢٩,١	٢٩,٤	٢١,١	٢٧,٧	٢٦,٥
رطوبة نسبية(%)	٦٧,٤	٥٩,٨	٣٥,٢	٥٧,٩	٤٣,٢	٦٨,١	٤٦,٦	٦٧,٤

المصدر: Ministry of Transport and Communications, Annual Climate Summary, Oman

- ترتفع درجات الحرارة بشكل ملحوظ معظم شهور السنة، وذلك نتيجة لوقوع عمان فى نطاق الصحارى الحارة، ويمر بها مدار السرطان فى وسطها، وتتأثر درجات الحرارة بالقرب أو البعد عن المسطحات المائية، كما تتأثر تبعاً للارتفاع عن مستوى سطح البحر.
- يتراوح المتوسط السنوي لدرجات الحرارة بين ١٧,٧°س فى سيق، ٣٠,٩°س فى صور، وتنخفض درجات الحرارة فى سيق بشكل ملحوظ حيث تتراوح بين ١٧,٣°س، ٢٠,٩°س لوقوعها على ارتفاع أكثر من ١٧٥٠متر عن مستوى سطح البحر.تليها فى ذلك محطة قيرون حيريثى وهى تقع فى المنطقة الجنوبية ويتراوح

المتوسط السنوي لدرجات الحرارة بين ٢٠,٥°س، 22°س حيث ترتفع عن مستوى سطح البحر أكثر من ٨٧٠متر.

- يتراوح المتوسط السنوي لدرجات الحرارة فى المحطات الداخلية البعيدة عن الساحل بين ٢٦,٩°س فى مرمول، ٣٠,٨°س فى أدم، بينما يتراوح المتوسط السنوي بين ٢٦,٢°س فى مجيس وبين ٢٨,٥°س فى السيب، ويلاحظ تأثير القرب من البحر على تلطيف درجات الحرارة(جدول ٢).
- تصل درجات الحرارة فى شهور الصيف إلى أقصى درجاتها فى المحطات الداخلية فى شهور يونيو ويوليو وأغسطس حيث يبلغ المتوسط الشهري فى كل من أدم ٤٨,١°س ومرمول ٤٥,٩°س. بينما تبلغ أقصى درجات حرارة فى المحطات الساحلية فى مايو ويونيو ويوليه حيث يبلغ المتوسط الشهري فى كل من السيب ٤٦,٤°س وصحار ٤٥,١°س وصور 47°س. وتبلغ درجات الحرارة أقصاها فى يونيه ويوليو وأغسطس فى المحطات الجبلية حيث يبلغ المتوسط الشهري ٣٣,٦°س فى سيق.
- يتراوح المدى الحراري اليومي بين 4°س فى سيق، 20°س إبرا (القلاوى، ١٩٩٦، ص٧١).
- تنخفض درجة الحرارة الصغرى فى شهور الشتاء حتى تصل -٠,٩°س فى سيق فى شهر يناير، ٩°س فى صحار فى فبراير.

جدول رقم (٢) المتوسطات الشهرية للحرارة العظمى والصغرى ومتوسطاتها خلال الفترة بين ١٩٧٤- ٢٠٠٥

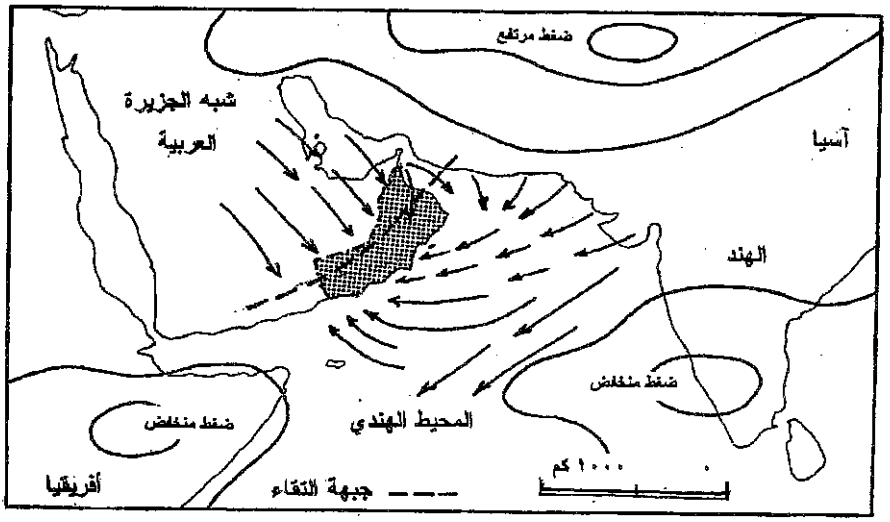
المحطات	الحرارة	يناير	فبراير	مارس	ابريل	مايو	يونيه	يوليو	أغسطس	سبتمبر	أكتوبر	نوفمبر	ديسمبر
أدم	عظمى	٣٠,٣	٣٣,٧	٣٨,٨	٤٢,٨	٤٦,٥	٤٨,١	٤٧,٤	٤٦,٣	٤٤,١	٤١,٥	٣٦,٤	٣٢,٩
	صغرى	١٠	١٠,٩	١١,٩	١٦,٩	١٩,٧	٢٢,٨	٢٠,٧	٢٠,٦	١٩,٨	١٧,١	١٤,٣	١٠,٧
	المتوسط	٢٠,٥	٢٢,٥	٢٦,٦	٣١,١	٣٤,٧	٣٦,٣	٣٤,٧	٣٣,٩	٣١,٩	٢٩,٩	٢٥,٧	٢٢,٣
مرمول	عظمى	٣٠,٤	٣٣,٥	٣٨,٢	٤١,١	٤٤,٦	٤٥,٨	٤٥,٩	٤٥,٩	٤٣,٩	٣٩,١	٣٤,٧	٣٠,٤
	صغرى	٧,١	٩	١٢,٣	١٦,٣	١٩,٨	٢٢,٥	٢٢,٦	٢١,٤	١٨,٩	١٥,٤	١٣,٥	٩,٥
	المتوسط	١٨,٩	٢١,١	٢٤,٦	٢٨,٢	٣١,٧	٣٣,٩	٣٤,٢	٣٣,٦	٢٩,٧	٢٦,٩	٢٣,٩	٢٠,٧
السيب	عظمى	٣٠	٣٢	٣٦,٨	٤١,٥	٤٥,٤	٤٦,٤	٤٥,١	٤٣	٤١,٥	٣٩,٦	٣٤,٦	٣٠,٨
	صغرى	١٣,٧	١٤,١	١٦,١	٢٠	٢٤,٢	٢٧,١	٢٧	٢٥,٥	٢٤,٢	٢٠,٧	١٧	١٥,١
	المتوسط	٢١,٢	٢٢,٠	٢٤,٩	٢٩,٦	٣٤,٠	٣٥,١	٣٣,٨	٣١,٨	٣١,٠	٢٩,٤	٢٥,٥	٢٢,٦
صحار	عظمى	٣٨,٣	٣٠,٣	٣٣,٤	٤٠,٧	٤٥,١	٤٣,٨	٤٢,٦	٤٠,٧	٣٨,٨	٣٧,٢	٣٣,٧	٢٩,٦
	صغرى	٩,١	٩	١٠,٩	١٥	١٩,١	٢٣,٣	٢٥,٦	٢٥,١	٢١,١	١٦,٧	١٣,٥	١٠,٨
	المتوسط	١٩,٥	٢٠,١	٢٢,٦	٢٦,٩	٣١,٠	٣٢,٨	٣٣,٠	٣١,٧	٣٠,٣	٢٧,٦	٢٤,١	٢١,٠
سيق	عظمى	٢٠,٦	٢٢,١	٢٤,٨	٢٨,١	٣١,٨	٣٣,٦	٣٣,٥	٣٢,٤	٣٠,١	٢٧,٤	٢٣	٢٠,٩
	صغرى	-٠,٩	١,٢	٣,٩	٨,١	١٢,٢	١٥,٢	١٥,٥	١٥,١	١٣,٢	٩	٤	٠,٩
	المتوسط	٩,٨	١٢,٠	١٥,٠	١٨,٥	٢٢,٧	٢٥,٢	٢٥,٢	٢٤,٥	٢١,٩	١٨,٣	١٣,٨	١٠,٣
صور	عظمى	٣١,١	٣٤,١	٣٨,٨	٤٢,٥	٤٥,٧	٤٧	٤٦	٤٤,٧	٤٢,٨	٤٠,٢	٣٥,٦	٣١,٧
	صغرى	١٣,٩	١٤,٤	١٦,١	٢٠,٣	٢٤,٤	٢٦,١	٢٤,٦	٢٣,٢	٢٣,١	٢٠,٢	١٦,٨	١٥,١
	المتوسط	٢٢,٢	٢٣,١	٢٥,٨	٣٠,٣	٣٤,١	٣٤,٩	٣٣,٧	٣٢,٠	٣١,٢	٢٩,٥	٢٥,٦	٢٣,١

المصدر: Ministry of Transport and Communications, Annual Climate Summary, Oman

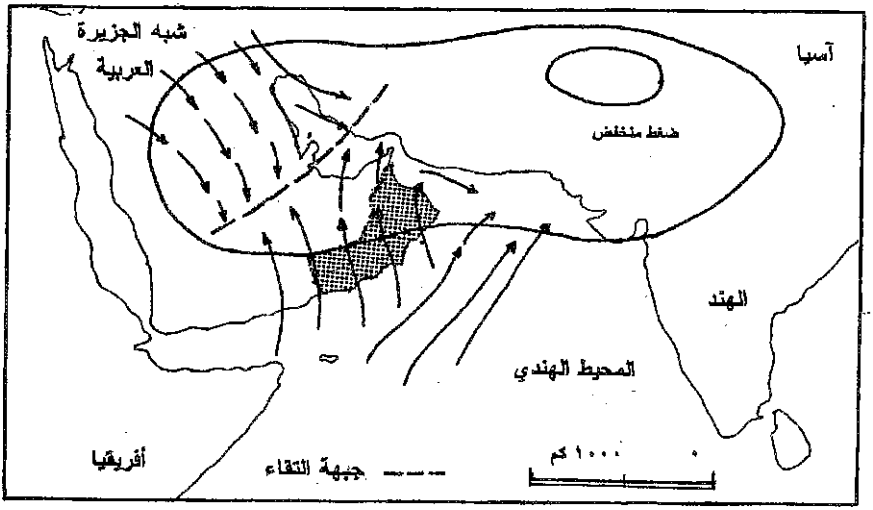
يتضح مما سبق: أن درجات الحرارة مرتفعة معظم شهور السنة، وتزداد في المناطق الداخلية بعيداً عن الساحل، كما ترتفع درجات الحرارة في فترة ما بعد الظهر مما يؤثر على سرعة الرياح نتيجة للحركة الرأسية للرياح، ويؤدى ذلك إلى زيادة سرعة الرياح على سطح الأرض فتعمل على إثارة الأتربة والرمال وقيام العواصف الرملية التي لها القدرة على النحت والتشكيل.

ب) الضغط الجوى والكتل الهوائية: يعتبر موقع عمان بالنسبة لمناطق الضغط الرئيسية والكتل الهوائية المحيطة من أهم العوامل التي تتحكم فى طقس ومناخ عمان. وتتأثر نظم الرياح فى عمان بتوزيع مناطق الضغط الجوى والكتل الهوائية فى كل من آسيا والمحيط الهندي والمحيط الأطلنطي ومنطقة البحر المتوسط وتحركاتها خلال فصول السنة(عبد السلام، ٢٠٠١، ص١٨)، ونظراً لوقوع عمان فى النصف الشمالي من الكرة الأرضية نجد أن مناطق الضغط الجوى يتعدل توزيعها نظراً لأتساع القارات فى نصف الكرة الشمالي، ويتوقف تأثير الكتل الهوائية على مناخ الأقاليم تبعاً لموقع الإقليم للمناطق التي تنشأ فيها الكتل الهوائية(طريح شرف، ١٩٩٦، ص١٣٦)، وتقع سلطنة عمان في المنطقة المدارية حيث تتأثر طول العام بالكتل الهوائية المدارية التي تتكون في مناطق الضغط المرتفع شبه المدارى، سواء الكتل الهوائية المدارية القارية التي تتميز بشدة حرارتها وجفافها وحملها للأتربة بينما في فصل الشتاء تكون جافة ودافئة، أو الكتل الهوائية المدارية البحرية التي تتميز بدفئها ورطوبتها العالية، ويتوقف استقرار أو عدم استقرار هذه الكتل تبعاً لدرجة حرارة السطح الذي تستقر عليه، فكلما كان السطح أبرد تكون مستقرة، أما إذا كان السطح ادفأ تكون غير مستقرة حرارياً (ضاري، ١٩٨٧، ص١٦٢).

تتأثر مناطق الضغط الجوى بصفة عامة بحركة الشمس الظاهرية شمال خط الاستواء وجنوبه وتؤدى تحركاتها إلى تغيرات في اتجاهات وسرعات الرياح، ونظراً لأن مناخ عمان يتأثر بتبادل الكتل الهوائية والضغط الجوى على كل قارة آسيا والمحيط الهندي بصفة عامة(قلاوى، ١٩٩٦، ص٦٢). ففي فصل الصيف الشمالي يتحرك المنخفض الاستوائى شمالاً وتصبح معظم قارة آسيا والجزيرة العربية وعمان ضمن هذا المنخفض الجوى فتهب الرياح الموسمية الصيفية القادمة من المحيط الهندي وتسقط بعض الأمطار، بينما في فصل الشتاء الشمالي يحدث عكس ذلك حيث يتحرك المنخفض الاستوائى إلى الجنوب ويحتل الضغط الجوى المرتفع معظم آسيا والجزيرة العربية وحوض البحر المتوسط، وتهب الرياح الموسمية الشتوية نحو المحيط الهندي وهى رياح جافة وباردة. وفي الصيف الرياح شمالية وجنوبية بينما في الشتاء تكون الرياح بصفة عامة شمالية شرقية شكلي (٤، ٥).



شكل (٤)موقع عمان من مناطق الضغط الجوى واتجاهات الرياح المؤثرة عليها فى يناير



شكل (٥) موقع عمان من مناطق الضغط الجوى واتجاهات الرياح المؤثرة عليها فى يوليو

وبوقوع عمان في المنطقة المدارية نجد أنها تتعرض للأعاصير المدارية خاصة المنطقة الجنوبية من البلاد، ورغم أن خصائص المناخ في المناطق المدارية يتميز بالانتظام والرتابة إذا ما قورن بالمناطق المعتدلة التي تتميز بالتقلبات الشديدة (شحاده، ١٩٩٦، ص٢٧٦). وترجع قلة التقلبات في المنطقة إلى أن الكتل الهوائية المدارية عندما تتلاقى في الجبهات المدارية لا يوجد بينها اختلافات حادة في الحرارة لذلك تكون الاضطرابات التي تحدث في المناطق المدارية ليست اضطرابات جبهوية ولكنها تستمد طاقتها من تكاثف بخار الماء. وقد تصل إلى عواصف بالغة العنف ومصحوبة بأمطار غزيرة ورياح شديدة قد تصل سرعتها ١٢٥ ميل/ساعة، وتسبب هذه الأعاصير المدارية خسائر كبيرة من تدمير المباني واقتلاع المزروعات وتدمير المصانع وتحطيم السفن، ومن أحدث هذه الأعاصير إعصار جونو فى يونيو ٢٠٠٧ الذي ضرب مدينة مسقط ووسط عمان وتسبب في خسائر فادحة فى الممتلكات والطرق.

ج) الرطوبة الجوية: تختلف متوسطات الرطوبة النسبية بين المناطق الساحلية والداخلية والجبلية حيث تتراوح نسبة الرطوبة النسبية فى المحطات الساحلية بين ٦٥-٧٣% فى صحار، ٥٧-٦٢% فى السيب، بينما فى المناطق الداخلية البعيدة عن الساحل فتتراوح بين ٣٨-٥٣% فى أدم٤١-٥٠% فى مرمول، كما تصل فى بعض الأحيان إلى أدنى نسبة لها فى المناطق الداخلية ٨% وأعلى نسبة ٩٥%.

ما سبق يمكن القول بأن الرطوبة النسبية فى المناطق الداخلية تساعد على نشاط الرياح فى النحت، والعكس بالنسبة للمناطق الساحلية التي تزداد فيها نسبة الرطوبة.

د) الرياح: نظراً لوقوع سلطنة عمان بين مناطق ضغط مختلفة، تتغير مواقعها بين الصيف والشتاء والخريف والربيع تبعاً لحركة الشمس الظاهرية، فقد تأثرت باختلافات واضحة فى أنواع الرياح التي تهب عليها خلال فصول السنة المختلفة، وكذلك اختلاف خصائصها بين جافة وحارة ومطيرة، ولكل منها أثارها الواضحة على السطح فى عمان، ومن الجدول رقم(٣) الذي يوضح قراءات بعض محطات أرصاد مناخية فى الفترة من١٩٩٣-٢٠٠٢، وكذلك الشكل(٦)، يمكن التعرف على **أهم خصائص الرياح فى عمان:-**

- تهب الرياح من جميع الاتجاهات على جميع أجزاء السلطنة وبسرعات مختلفة.
- يتراوح متوسط سرعة الرياح بين ٢,٤٥عقدة فى السيب، ١٣,١٦عقدة فى مرمول.
- تهب من الجهات الجنوبية الشرقية والجنوبية الغربية أعلى نسبة هبوب للرياح فتبلغ نسبة الهبوب ٤٢,٣١% فى مرمول وتبلغ سرعاتها ١٠,١٣عقدة، ٣٢,٧٢% من فهود وتبلغ سرعاتها٧,٧٤ عقدة من جهة الجنوب الشرقي، بينما تبلغ نسبة الهبوب

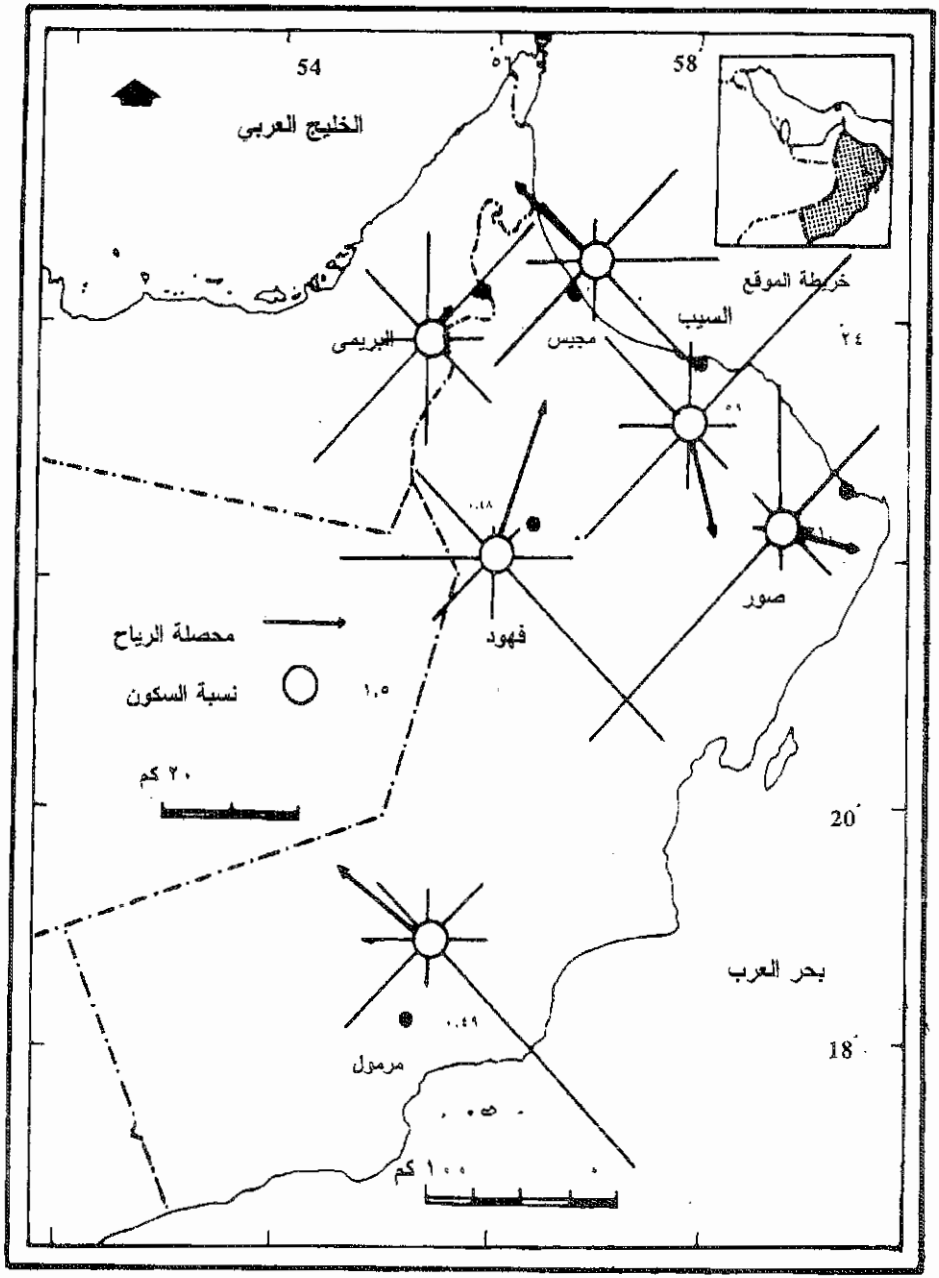
٣٨,٣٣% فى صور وتبلغ سرعاتها ١٣,١٦عقدة من الجنوب الغربي، وتهب فى الفترة من مارس حتى أكتوبر وتعتبر هذه الرياح هي الرياح السائدة فى عمان.

- تهب الرياح الشمالية والشمالية الغربية بنسب هبوب تبلغ ١٧,٣٦% فى صور وسرعاتها ٨,٦٩عقدة من جهة الشمال، بينما الرياح الشمالية الغربية تبلغ ١٥,١٥% فى السيب وسرعاتها ٥,٥٥عقدة، ونسبة هبوب ١٤,٣٥% بسرعة ٩,٤٩ عقدة فى فهود، وتهب هذه الرياح فى الفترة بين نوفمبر حتى مارس.
- يتراوح متوسط أعلى سرعة سجلت فى المحطات المختارة بين ١٧عقدة فى مجيس ٦٤عقدة في البريمى.

جدول(٣) متوسطات اتجاهات الرياح وسرعاتها فى عمان خلال الفترة من ١٩٩٣-٢٠٠٢

اتجاهات محطات	التكرار والسرعة	شمال	شمال شرق	شرق	جنوب شرق	جنوب	جنوب غرب	غرب	شمال غرب	سكون	الرياح السائدة درجة	متوسط السرعة عقدة	متوسط أعلى سرعة عقدة
مرمول	%	٣,٨١	٨,٣٨	٥,٣١	٤٢,٣١	٣,٩	١٥,٤٦	٧,٢٨	٨,٧٥	٠,٤٩	٢١٠-١٢٠	-١,٦	٣٥-٢٨
	عقدة	٦	٥,٧	٦,١٢	١٠,١٣	٤	٦,٧	٦	٧,٥	–		١٠,٨	
صور	%	١٧,٣٦	١٧,٢٣	١,٠٨	٧,٢٥	٢,٥٨	٣٨,٣٣	١,٤٢	٣,١٢	١١,٠٢	٢٤٠-٢١٠	-٨,٤	٤٨-٣١
	عقدة	٨,٦٩	٦,٣٨	٤,٣٤	٥,٩٥	٥,٨٣	١٣,١٦	٧,١٩	٥,٩٣	–	٣٦٠	١٧,٩	
فهود	%	٠,٦٨	١,٩	٨,٧٢	٣٢,٧٢	٦,٠٨	١٠,٢٣	٢٠,٤٢	١٤,٣٥	٠,٤٨	٢٧٠-١٢٠	-٥	٤٤-٢٦
	عقدة	٣,٧٩	٤,٠١	٨,٤٥	٧,٧٤	٥,٧٦	٤,٨٩	٧,٨١	٩,٤٩	–		١٠,٦	
السيب	%	٨,٨٧	٣٠,١	٤,٣٩	٥,٧٩	٥,٢٦	١٩,٧٥	٨,٢٣	١٥,١٥	٥,٩	٢١٠-٦٠	-٤,٦	٣٣-٢٦
	عقدة	٥,٥٣	٦,٨٩	٣,٤	٢,٤٥	٢,٨١	٤,٨	٤,٢٣	٥,٥٥	–		٥,٩	
البريمى	%	١١,٦٣	١٩,١٦	٥,٠٩	٩,٧	١٢,٨٢	٢١,٥١	٤,٦٦	١٠,٤٤	١	١٨٠-٢١٠	-٥,٢	٦٤-٢٤
	عقدة	٣,٢٤	٧,٠٩	٦,١١	٥,٧١	٦,٨٩	٥,٩٤	٣,٤٣	٤,٠٢	–		٦,٨	
مجيس	%	٣,٠٦	١٤,١٦	١٥,٤٩	١٧,٥٣	٥,٥٤	١٨,٢	٧,٨٧	٨,٨٥	٠,٣	٢٧٠-٩٠	-٣,٥	٣٩-١٧
	عقدة	٥,٦٤	٦,٤٧	٧,٠٧	٤,٩٢	٢,٩٩	٣,٥٤	٣,٦١	٥,٣٦	–	٢٤٠	٥,٨	

المصدر: Ministry of Transport and Communications, Annual Climate Summary, Oman



شكل رقم (٦) وردات الرياح لبعض محطات المناخ خلال الفترة من ١٩٩٣-٢٠٠٢

٤-الغطاء النباتي

يعتبر الغطاء النباتي أحد العوامل المؤثرة على نحت الرياح، فكلما زاد الغطاء النباتي قلت معدلات النحت وكلما قلت نسبة الغطاء النباتي على السطح أصبحت الفرص مواتية لتمارس الرياح دورها في عملية النحت، أي تعمل زيادة نسبة انتشار النبات على السطح على تقليل الجزء المعرض للتأثر بعمليات النحت ومن ثم يقل اثر الرياح، ويختلف الغطاء النباتي تبعاً للمصادر المائية وخصائص التربة والأقاليم التضاريسية.

يتنوع الغطاء النباتي في عمان بين الحشائش والأعشاب التي تظهر بعد سقوط الأمطار، إضافة إلى الأشجار المتناثرة التي تزداد كثافتها في بعض المناطق خاصة الأودية وعلى السواحل. وتزيد أنواع النباتات في عمان عن ١٠٠٠نوع تتوزع بين المناطق الجبلية والسهول الساحلية والمساحات الرملية (سرى الدين، ٢٠٠٦، ص١٦٢).

يتأثر الغطاء النباتي في عمان بتذبذب كميات الأمطار وقلتها، كما تأثر أيضا بزيادة أعداد الحيوانات عن طاقة المراعي والاستخدام غير الراشد لها والاستخدام العشوائي لمسطحات الغطاء النباتي. وقد أدى ذلك إلى تدهور وانقراض بعض الشجيرات والأعشاب وتقلص المساحات الخضراء (وزارة الزراعة، ٢٠٠٤).

ومن أهم الأشجار التي يتكون منها الغطاء النباتي في عمان أشجار الغاف والسدر والسمر والقرم والقصب والنخيل والعركش والأراك والرمرام والطلح والمانجروف والباوباب. وتتراوح ارتفاعات الأشجار بين ٢-١٨متر. وتزداد النباتات في كثافتها بالقرب من السواحل وعلى الكثبان الساحلية مثل نبات الرمرام، وتزداد أشجار السدر والسمر والغاف داخل الأودية، وتنمو أسفلها الأعشاب. كما ينمو نبات القرم بكثرة في مناطق الخيران وهى مناطق التقاء الأودية بالبحر. فيما عدا ذلك يظهر الغطاء النباتي متناثراً ومبعثراً وتكاد تخلو مناطق كثيرة من السطح العماني من الغطاء النباتي، مما يزيد من قدرة الرياح على النحت والتذرية. ويتضح ذلك في مناطق توزيع ظاهرات النحت الريحية في مناطق الوسطي والداخلية وأجزاء من الجنوبية حيث تمثل الأراضي الخالية من الغطاء النباتي نسبة كبيرة منها.

ثانياً: ديناميكية النحت وقدرة الرياح على التشكيل

تعتبر سرعة الرياح وقدرتها على تحريك الرمال هي العامل الرئيسي في تشكيل الظاهرات الناتجة عن النحت. وبتحليل جدولي سرعة الرياح (٤، ٥) لمحطتي إبراء وثمريت، حيث تمثل محطة إبراء سرعات الرياح في المنطقة الشرقية والوسطي، وتمثل محطة ثمريت المنطقة الجنوبية.

يوضح الجدول(٤) أن الرياح الجنوبية الغربية والجنوبية الشرقية هي الأكثر تكراراً، حيث يمثلان معاً ٥٢% من تكرارات الرياح من مختلف الاتجاهات، وتمثل فئة سرعة الرياح التي تتراوح بين١-٥ عقدة حوالي ١٦,٩% من الاتجاه الجنوبي الشرقي، ١٥,٧% من الاتجاه الجنوبي الغربي، بينما تزداد نسبة تكرار الرياح الجنوبية الغربية فتبلغ ١٠% بسرعات تتراوح بين ٦-١٠ عقدة، والسرعات التي تتراوح بين ١١-١٥ عقدة تبلغ ١,٢% من الجنوب الغربي ، ٠,٧% من الجنوب الشرقي.

جدول (٤) اتجاهات الرياح وفئات سرعاتها (عقدة) في محطة إبراء في الفترة بين ١٩٩٩-٢٠٠٢

الاتجاهات بالدرجات	١-٥		٦-١٠		١١-١٥		١٦-٢٠		٢١-٢٥	
	يوم	%	يوم	%	يوم	%	يوم	%	يوم	%
٣٦-٣٥-١	٢,٣	١٧,٩	٣,٩	٠,٥	٠,٨	٠,١	٠,١	٠,٠١		
٤-٣-٢	٢,٢	١٥,٧	٦,١	٠,٨	١,٧	٠,٢	٠,٠٥	٠,٠٠٦		
٧-٦-٥	١,٨	١٣,٣	٥,٢	٠,٧	١,١	٠,١	٠,٠٥	٠,٠٠٦		
١٠-٩-٨	٢,٢	١٦,١	٢,١	٠,٣	٠,٢	٠,٠٢	٠,٠٥	٠,٠٠٦		
١٣-١٢-١١	٦,١	٢٣,٧	١٤,٥	٢,١	٢,٤	٠,٣	٠,٠٢	٠,٠٠٢		
١٦-١٥-١٤	١٠,٨	٧٩,٢	٤٠,١	٥,٥	٢,٩	٠,٤	–	–		
١٩-١٨-١٧	٥,١	٣٤,٨	٢٣,٣	٣,٢	١,٣	٠,٢	٠,٠٢	٠,٠٠٢		
٢٢-٢١-٢٠	٩,١	٦٤,٤	٤٧,٦	٦,٥	٣,٩	٠,٤	٠,٠٢	٠,٠٠٢		
٢٥-٢٤-٢٣	٦,٦	٤٨,٥	٢٦,٧	٣,٧	٥,٥	٠,٨	٠,٤	٠,٠٥		
٢٨-٢٧-٢٦	٥,٢	٣٦,٧	٣,٨	٠,٥	١,١	٠,١	٠,١	٠,٠١	٠,٠٢	٠,٠٢
٣١-٣٠-٢٩	٩,٩	٧٢,٩	٥,٩	٠,٨	٠,٨	٠,١	٠,١٣	٠,٠٢		
٣٤-٣٣-٣٢	٦,٦	٣٨,٦	٤,٩	٠,٧	١,١	٠,٢	٠,٠١	٠,٠١		

المصدر: Ministry of Transport and Communications, Annual Climate Summary, Oman

ويوضح الجدول (٥) أن الرياح الجنوبية الشرقية والجنوبية هي الأكثر تكراراً وسرعة، حيث يبلغ تكرار الرياح الجنوبية الشرقية ٣٧% لمختلف السرعات، وتبلغ السرعات بين ٦-١٠ عقدة نسبة ١٠,٣%، تليها السرعات بين ١١-١٥ عقدة تبلغ نسبة تكرارها ٨,٥%، والرياح الجنوبية تبلغ نسبتها ٣٤%، وتبلغ نسبة تكرار فئة السرعة ٦-١٠عقدة ١٢,٨%، بينما فئة السرعة من ١١-٢٠عقدة تبلغ نسبتها ٦,٥%، كما تمثل السرعات التي فئتها من ٢١-٤٠عقدة نسبة ضئيلة تتراوح بين ٠,١ – ١,٨%.

يتميز نظام هبوب الرياح في عمان بالانتظام والشدة في فترات كثيرة من السنة، كما أن بعض الرياح تتميز بصفة الجفاف مثل الرياح الغربية والجنوبية الغربية، بينما الرياح الجنوبية الشرقية والشمالية الشرقية تتميز بالرطوبة لقدومها من جهة الخليج، تهب العواصف الرملية في الصيف في الفترة من مايو – أغسطس، وتصل سرعة

الرياح في بعض الحالات إلى ٦٤ عقدة وتشير بعض الدراسات أن هذه العواصف الرملية هي القادرة على حدوث عمليات البرى (Cooke & et al, 1990, p. 239) .

جدول (٥) اتجاهات الرياح وفئات سرعاتها (عقدة) فى محطة ثمريت فى الفترة بين ١٩٩٧-٢٠٠٢

الاتجاهات بالدرجات	١-٥		٦-١٠		١١-١٥		١٦-٢٠		٢١-٢٥		٢٦-٣٠		٣١-٣٥		٣٦-٤٠	
	يوم	%	يوم	%	يوم	%	يوم	%	يوم	%	يوم	%	يوم	%	يوم	%
٣٥-٣٩-١	٧,٧	١,٠٢	٢١,١	٢,٩	٥,٠٢	٠,٧	٠,٣	٠,٠٥	٠,٠٤	٠,٠٠٦						
٤-٢-٢	٨,٨	١,٣	٢٨,٤	٤,٢	٤,٧	٠,٦	١,٤	٠,٢٦	٠,٠٧	٠,٠٠٢						
٧-٥-٥	١١,٩	١,٧	٢٤,٦	٣,٤	١١,٣	١,٦	١,٥	٠,٠٨	٠,٠٤	٠,٠٠١						
١٠-٩-٨	٩,٩	١,٥	٩,٥	١,٣	٢,٤	٠,٣	٠,٢	٠,٠٣	–	–						
١٣-١٢-١١	١٣,٦	١,٩	١٧,١	٢,٤	٦,٢	٠,٩	٥,٩	٠,٨	٥,٩	٠,٨	١,٤	٠,٢	٠,٠٢	٠,٠٣		
١٩-١٥-١٤	٢٠,٢	٢,٨	٥٧,٩	٧,٩	٥٥,٢	٧,٦	٤٥,٧	٦,٣	٢٩,٦	٤,٠٢	١٠,٩	١,٥	٠,٦	٠,١	٠,٠٠٢	٠,٠٠١
٢٢-٢١-٢٠	١١,١	–	٩,٦	١,٣	٤٦,٤	٦,٥	٤٧,٩	٦,٦	٣٠,٨	٤,٠٩	١٠,٣	١,٨	٢,٣	٠,٣	٠,٠٠٤	٠,٠٠١
٢٥-٢٤-٢٣	٧,٣	١	١٠,٥	١,٤	١,٦	٠,٢	–	–	٠,٠٠٧	٠,٠٠٨	٠,٠٠٣	٠,٠٠٣			٠,٠٠٢	٠,٠٠١
٢٨-٢٧-٢٦	١١,١	١,٦	٥,٢	٠,٧	١,٨	٠,٢	٠,٢	٠,٠٣	٠,٠٧	٠,٠٠١						
٣١-٣٠-٢٩	٤,٨	٠,٧	٧,٩	١,٠٨	٢,٦	٠,٤	٠,٤	٠,٠٤	٠,٠٦	٠,٠٠٨	٠,٠٠٢	٠,٠٠٢				
٣٤-٣٣-٣٢	٦,٥	٠,٩	١٢,٤	١,٧	٥,٢	٠,٧	٠,٦	٠,٠٨	٠,٤	٠,٠٥	٠,٠٠١	٠,٠٠٢				

المصدر: Ministry of Transport and Communications, Annual Climate Summary, Oman

توجد علاقة وثيقة بين سرعة الرياح وحجم رمال المنطقة، وبتحليل أحجام الرمال في مشروع زحف الرمال (السابق ذكره) بلغ متوسط حجم الرمال لعدد ١٧٩عينة تم جمعها من مختلف مناطق السلطنة ٠,٢١ملم، وتوضح بعض الدراسات بأن هذا الحجم من الرمال المتوسطة تحركها رياح تتراوح سرعاتها بين ٨,٧-١٣عقدة (Fryberger, 1979, p.146; Gokolov, 1884). ولذلك يحتاج حجم الرمال في المنطقة إلى سرعة تقدر بحوالى ١١,٧عقدة، أي في الفئة ١١-١٥عقدة، والتي أشرنا إلى إنها تمثل نسبة لا بأس بها بين سرعات الرياح، إضافة إلى الرمال الناعمة التي يمكن تحريكها بسرعات تتراوح بين ٦-١٠عقدة.

وتحدث عملية النحت بواسطة الرياح بثلاث عمليات رئيسية بصورة واضحة في الصحارى الجافة وشبه الجافة، هذه العمليات هي: التذرية[1] Deflation، والبرى[2]

---

[1] تسمى في بعض الكتابات الاكتساح (جودة، ١٩٩٨)، أو ما يطلق عليها العرب كلمة "الذرو"، ويطلق على هذه الرياح الذاريات وهو قسم في المصحف الشريف(عبد الله الغنيم، ١٩٨١،ص). وتختلف عملية التذرية من مكان إلى آخر من حيث شدة الرياح وحجم المفتتات، حيث تقوم الرياح باكتساح الرواسب ونقلها إلى مسافات كبيرة، فهي تعرف بأنها عملية تحدث نتيجة لاكتساح الرياح المتباينة وشدتها لمساحات كبيرة مغطاة بالغبار والرمال والحصى مما يؤدى إلى عملية اختيار للرواسب التي تتناسب مع سرعة الرياح والتي أطلق عليها عملية "تنخيل" (محمد الشيخ، ١٩٨٥، ص٣٢)، كما يطلق عيها أيضا تعبير السافيات.

[2] عملية يطلق عليها أحياناً "السحج"، ولا يمكن حدوثها إلا بما تحمله الرياح من رمال ومع السرعات الكبيرة للرياح، فالرياح المحملة بالرمال عندما تتحرك على الأسطح الصحراوية وتصطدم بالعوائق الكبيرة والصغيرة تعمل الرمال على برى الأسطح التي تتحرك عليها أو تصطدم بها، فتصقل بعض الصخور أو تتآكل صخور أخرى.

Abrasion، و التفتيت المتبادل الذي يحدث لحبات الرمال أثناء انتقالها Attritions، لعل تحديد العملية المسئولة عن تكوين بعض الأشكال والمقارنة بين قدرة عمليتي التذرية والبرى على النحت والتشكيل من الموضوعات الهامة التي يصعب حسمها بدقة، ولعل الإجماع على وجود الرمال المحمولة بواسطة الرياح ضرورية في عملية النحت، حيث يشير البعض إلى أن المناطق التي تخلو من الرمال لا تستطيع الرياح أن تؤثر بها تأثيرات واضحة على العكس من الأراضي التي تتوفر بها الرمال يمكن للرياح أن تحملها في سرعات مختلفة فتتم عملية التذرية، ثم تبدأ عملية البرى(جودة، ١٩٩٨، ص ٢١). ويتضح ذلك من خريطة توزيع الأشكال الريحية الناتجة عن النحت في منطقة الدراسة(شكل ٧)، حيث ترتبط هذه الأشكال بالمناطق التي تنتشر بها الأشكال الرملية، وقد وضح قدرة الرياح بسرعاتها المختلفة على تحريك الرمال من أحجام مختلفة، خاصة إذا عرف أن متوسط أحجام رمال السلطنة تتراوح بين الرمال الناعمة والمتوسطة.

وإذا ما حاولنا توضيح العلاقة بين قدرة كل من التذرية والبرى وأي هما الأقدر على التأثير في الصحارى، فيمكن إيضاح أن العمليتان تعملان معاً في نفس الوقت ويصعب الفصل بين تأثيريهما. فعملية التذرية نطاق عملها أوسع من عملية البرى، حيث يمكن للرياح بسرعاتها المختلفة أن تحمل الرواسب الناعمة والخشنة، والبعض يرجع لعملية التذرية تكوين الأشكال الجيومورفولوجية الكبيرة الناتجة عن النحت مقارنة بعملية البرى وأن أثرها أوسع تأثيراً وامتداداً (Waltther, J.,1891,1901,1924; Schweinfurth,1896; Kaiser,E., 1923, 1926, 1927) (عن جودة، ١٩٩٨). ويجب أن تسبق عملية التذرية عملية البرى حيث تحصل الرياح على معاولها التي تبرى بها الصخور من خلال هذه العملية.

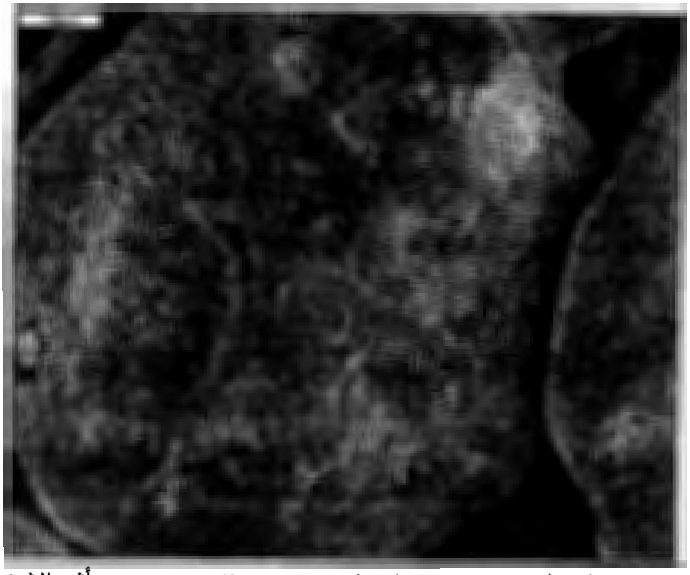
كذلك يلعب حجم الرمال التي تحملها الرياح دوراً هاماً في قدرة عملية التذرية والبرى في التشكيل، فإذا كانت سرعة الرياح بطيئة استطاعت أن تحرك الرواسب الأقل حجماً(٠,١٠– ٠,٢٥ملم وهى رمال ناعمة تحتاج لرياح سرعتها تتراوح بين ٨,٧٥–١٣عقدة)، ويلاحظ تأثير التذرية في عمان في معظم التلال والأرصفة الصحراوية حيث يخلو الحطام الصخري على السطح من الرواسب الناعمة، هذه الرياح مع استمرارها فترات طويلة قد تحدث بعض عمليات البرى فتصقل بعض الصخور أو تحزز بعضاً منها.

أما إذا زادت سرعة الرياح بالقدر الذي تستطيع معه رفع رمال متوسطة وخشنة وتحولها إلى عاصفة رملية عندما تبلغ سرعة الرياح ١٥,٥٥عقدة (شيخ، ١٩٩٩، ص١٥) (أحجام الرمال التي تتراوح بين ٠,٢٦–١ملم وهى الرمال المتوسطة والخشنة تحتاج إلى سرعة تتراوح بين ١٣,٢٢–١٦,٣٣عقدة) وتصطدم مع الحافات الصخرية البارزة أو تتحرك بقوة على الأسطح الصحراوية فتظهر بعض الأشكال الجيومورفولوجية البارزة على السطح. ومن هنا يمكن القول أن تأثير التذرية قد يكون أوسع تأثيراً ويمتد لمسافات بعيدة، بينما تأثير عملية البرى يكون أكثر وضوحا من خلال إظهار الأشكال وتكوين التضرس على السطح، كما تلعب طبيعة السطح دوراً بارزاً في ظهور قدرة كل من عمليتي التذرية والبرى على أداء دورها في التشكيل.

أما عملية التفتيت المتبادل[1] لرواسب الرمال التي تحملها الرياح توضحها لوحتي (١، ٢) لحبات رملية تم تحليلها بواسطة المجهر الألكترونى المساح، فيظهر على اللوحة الأولى الحزوز الطولية الناتجة عن نحت الرياح، كما توضح اللوحة التالية بعض الحفر الدائرية الناتجة عن الارتطام، ويتضح من التحليل الحجمى للرمال في الربع الخالي أن الرمال الناعمة تمثل ٨٥% من رمال الكثبان، كما تقل أحجامها بالاتجاه من الغرب إلى الشرق مما يدل على تغير أحجام الرمال مع اتجاه الرياح بفعل عملية التفتيت المتبادل وطول مسافة الحركة.

[1] وهى عملية تحدث للرواسب التى تحملها الرياح وتتحرك بها كحمولة عالقة، أو القافزة أو الزاحفة، وتتوقف عملية التفتيت لهذه الرواسب على اختلاف سرعاتها تبعاً لحجمها مما يؤدى إلى اصطدامها مع بعضها البعض مما يؤدى إلى تفتيتها أو بريها أو حدوث ثقوب بها.

لوحة رقم (١) إحدى حبات الرمال مكبرة ٣٧٠ مرة ويظهر عليها حزوز طولية من أثر نحت الرياح وهى تمثل إحدى صور الظاهرات الدقيقة الناتجة عن النحت وخاصة عمليتي البرى والتفتيت المتبادل لحبات الرمال أثناء حركتها.



لوحة رقم (٢) إحدى حبات الرمال مكبرة ٢٧٠ مرة توضح أثر الارتطام بين حبات الرمال أثناء عملية انتقالها

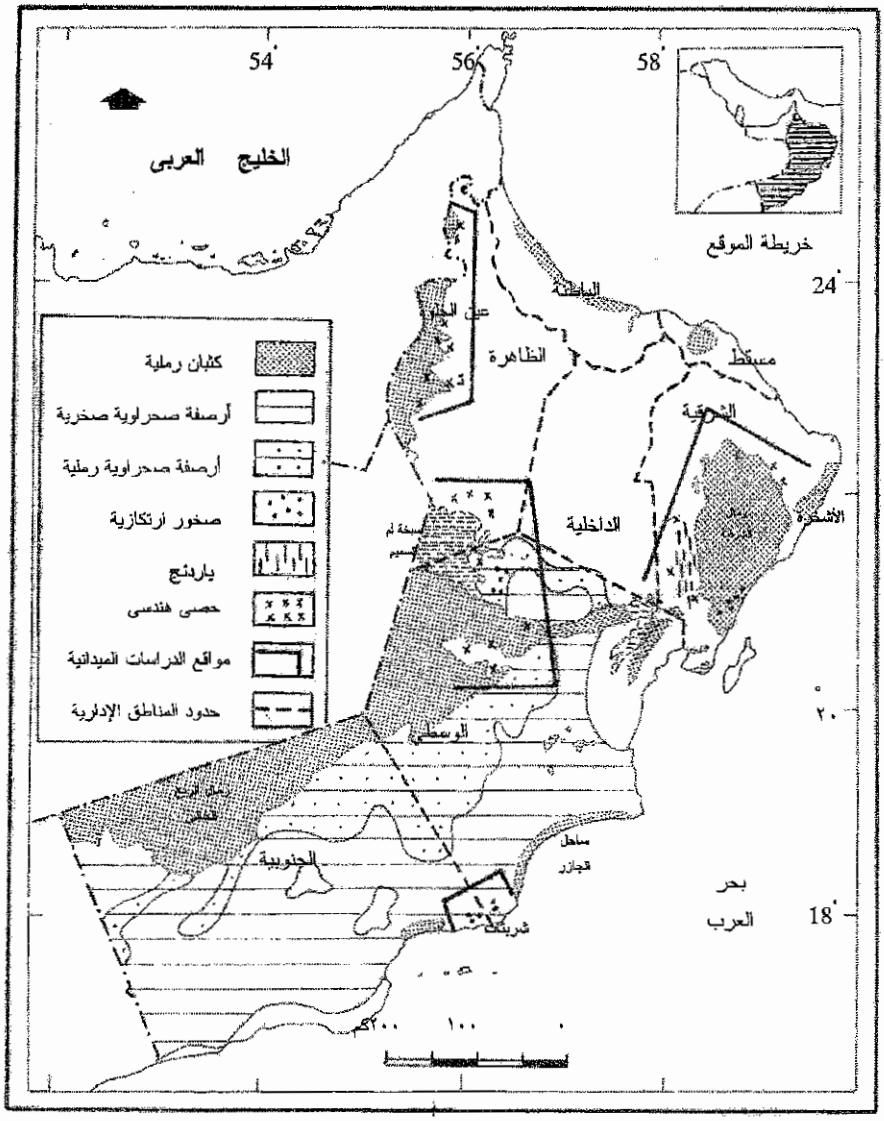
ثالثاً: الأشكال الجيومورفولوجية الناتجة عن النحت بواسطة الرياح

مما سبق يتضح لنا توفر الظروف الملائمة لتشكيل العديد من الأشكال الجيومورفولوجية الناتجة عن النحت في الصحراء العمانية. وتتوزع هذه الأشكال الجيومورفولوجية بالقرب من بحار الرمال في الغرب والشرق ووسط عمان، ويوضح شكل(٧) توزيع أشكال النحت ومناطق الدراسة الميدانية لهذه الأشكال ، وترتبط الأشكال الصغيرة الحجم بالمناطق التي تقع في الممرات بين الكثبان الرملية الطولية والمساحات بين الكثبان الهلالية والعرضية والنجمية، بينما الأشكال كبيرة الحجم تتوزع على التلال والحافات بمحاذاة الكثبان الرملية والسواحل والأرصفة الصحراوية. ويلاحظ أن هذه الأشكال تكونت فى مختلف أنواع الصخور التي يتكون منها السطح العماني، إضافة إلى توزعها على مساحات كبيرة من عمان.

يواجه تفسير نشأة أشكال نحت الرياح صعوبة كبيرة نظراً لتأثر عملية التشكيل بأكثر من عامل في آن واحد. ويصعب تحديد هل هذه الأشكال حديثة التكوين أم قديمة. وتختلف الأشكال الناتجة عن النحت تبعاً للعملية التي أدت إلى تكوينها، وتشير بعض الدراسات (Bloom, 1978; Lancaster, 1984; Greeley & Iversen, 1985; Ritter, 1986; Cooke et al, 1993) إلى أن الأشكال الجيومورفولوجية يمكن تقسيمها إلى أشكال ناتجة عن عملية البرى مثل الحصى المشطوف، الياردنج، الصخور الأرتكازية، أسنان المنشار، الثقوب الريحية. والبعض الآخر ينتج عن عملية التذرية مثل الأرصفة الصحراوية. كما تقسم أيضاً بين أشكال كبيرة المقياس وصغيرة المقياس. وقد أمكن تحديد هذه الأشكال ودراستها في منطقة الدراسة، ولكننا لن نخوض الآن في إشكالية أي عملية هي المسئولة عن التشكيل، ولكن سوف نتناول النشأة والتطور لكل شكل على حده في الجزء التالي، وفيما يلي سوف نتناول الأشكال الجيومورفولوجية الناتجة عن النحت:

الياردنج Yardangs:

تتكون أشكال الياردنج في الصحارى، وهى أحدى الظاهرات التي تميز المناطق المتأثرة بنحت الرياح ولم تنال هذه الظاهرة حظها من الدراسة في عمان فلم تدرس من قبل، وتعبير ياردنج مشتق من التعبير التركستانى Yar أي بمعنى حافة، ويطلق عليها العديد من الأسماء ففي إيران يطلق عليها Kalut، وفى الجزائر Zbara (McCauley et al, 1977)، كما يطلق عليها أيضاً الأعراف والحرافيش، وكذلك يطلق عليها في مصر أحياناً الكدوات(كليو، ٢٠٠٠) ويستخدم تعبير Yardangsفي



شكل (٧) توزيع الأشكال الجيومورفولوجية الرملية ومناطق الدراسة الميدانية.

بعض الدراسات .(Embabi, 1999) وقد شبهت بالعديد من التشبيهات في تلك الدراسات مثل ظهور الحيتان أو هيكل سفينة مقلوبة، أو أبو الهول (Sphinx)كما أطلق عليها أيضا الأسود الطينية (mud-lions) (Greeley and Iversn, 1985, 139) وقد أطلق خلال هذه الدراسة تعبير ياردنج أبو الهول على بعض النماذج الشبيهة بذلك.

تعرف الياردنج بأنها عبارة عن حافات أو تلال طولية الشكل ترتفع عن مستوى سطح الأرض المحيطة بها تفصل بينها قنوات غائرة، وتتفاوت في أبعادها من منطقة إلى أخرى حيث تتراوح أطوالها بين عدة سنتيمترات في منطقة الدراسة، وقد تصل إلى ٣٠كم كما هو الحال في تبستى (كوك وآخرون، ١٩٩٤، ص٨٩)، وتختلف ارتفاعاتها أيضا بين عدة سنتيمترات في منطقة الدراسة، ٢٠٠ متر في إيران(كوك وآخرون، ١٩٩٤، ص٨٨) ويتضح من ذلك أن أشكال الياردنج تتفاوت في أحجامها تفاوتاً كبيراً بين الأحجام الصغيرة والضخمة، كما تتفاوت أيضاً في التكوينات التي تتكون منها من منطقة إلى أخرى، حيث تتشكل في تكوينات في مجملها لينة تتراوح بين تكوينات رملية متماسكة وطفلية وطينية وحجر طيني وحجر جيري ورواسب البلايا، وتتكون أيضاً في تكوينات صلبة كالجرانيت(McCauley et al,1977, p.234)، يوضح الجدول رقم (٦) التفاوت الكبير في بعض نماذج من أشكال الياردنج في مناطق مختلفة من العالم وأبعادها وتكويناتها ومسمياتها، ويمكن من خلال هذا الجدول تصنيف أشكال الياردنج إلى أشكال متوسطة أطلق عليها إمبابى Meso-yardangs، وأشكال كبيرة يطلق عليها Mega-yardangs، وسوف نطلق على الأشكال الصغيرة الحجم تعبير "جنينية" Minor-yardangs، وقد أطلق كوك على هذا النوع تعبير Micro-yardangs .(Cooke et al, 1993, p.296)

وتتمثل شروط تكون أشكال الياردنج بصورة أساسية إذا ما توفرت رواسب أو صخور لينة مع توفر اتجاه سائد للرياح وقدرتها على النحت بصورة عامة معظم شهور السنة، إضافة إلى قلة الغطاء النباتي وسيادة ظروف الجفاف.

أما فيما يتعلق بنشأتها وتطورها تشير الدراسات على أن عملية البرى هي المسئول عن تكوينها في كاليفورنيا(Blackwelderr, 1934)، بينما تشير الدراسات الحديثة والمعملية على أن التذرية تلعب دوراً مهماً في تطور الياردنج (Bosworth, 1922) وترجع دراسات أخرى تشكيلها إلى تضافر العديد من العمليات مثل التعرية النهرية والتجوية بالإضافة إلى عمليتي البرى والتذريةوالتساقط الصخري (McCauley ct al, 1977, p.234; Embabi, 1999, p.30 ;) (كليو، ٢٠٠٠، ص٤)

جدول رقم (٦) بعض نماذج لأشكال الياردنج في أقاليم مختلفة من العالم

الأقاليم	الأرتفاعات	الأبعاد	التكوينات	الاسم المستخدم	المؤلف
صحراء تكلا مكان –حوض تاريم – الصين	٢– ٢٠متر	مئات الأمتار	رواسب طينية	Yar	Sven Hedin,1903
صحراء لوط إيران Lut desert	٢٠٠ متر	–	رواسب رملية ناعمة وخليط من الطفل والطين	Kalut	Gabriel,1938
جنوب الجزائر	٢–٥ متر	–	طين وحجر طيني	Zbara	Capot-Rey,1957
تشاد Borkou region	–	٢٠ كم طول ١كم عرض	صخور الباليوزوى والميزوزوى	–	Hagedorn,1968; Hagedorn & Pachur,1971
صحراء ناميبيا	–	مئات الأمتار إلى ١٠كم	صخور الأساس	–	Kaiser,1926
الصحراء الغربية – مصر	٦,٥–١١ متر	تتراوح أطوالها بين ١–٦٥ متر يتراوح عرضها بين ٠,٧ – ١٦ متر	رواسب البلايا	Yardangs أحيانا كدوات	Embabi,1999
صحراء موهابى– الولايات المتحدة	–	–	رمال وراقات طينية	–	Blackwelder,1934
صحراء شرق عمان	تتراوح بين ٢٥سم إلى ٢٢ متر	تتراوح أطوالها بين ٣٠ سم إلى ٢٣ كم، ويتراوح عرضها بين ٠,١–١كم، ٨–١٢سم	رواسب رملية ريحية –كثبان رملية متماسكة	–	الباحث

المصادر: McCauley, J.F. & et al, 1977; Embabi, 1990

تتوزع أشكال الياردنج في المنطقة الشرقية من عمان، وتنقسم إلى نطاقين، النطاق الأولى وهو النطاق الرئيسي ويقع إلى الجنوب الغربي من رمال الشرقية (سوف نطلق عليه النطاق الغربي نسبة لرمال الشرقية)، ويمتد بطول يزيد عن ١٠٠كم وبعرض حوالي ٢١كم، أما النطاق الثاني فيقع بالقرب من الساحل الشرقي في المنطقة بين أصيلة ورأس الجينز إلى الشمال من رمال الشرقية (سوف نطلق عليه النطاق الشمال نسبة لرمال الشرقية)، ويمكن أن نلاحظ من هذا التوزيع أنها ترتبط بوجود الأشكال الرملية وبحر الرمال في هذه المنطقة، ويأتي هذا الترابط بسبب تكون الياردنج في الرواسب الريحية القديمة المتماسكة والمتحجرة، ولا يجب أن نعتقد بأن تكون الياردنج

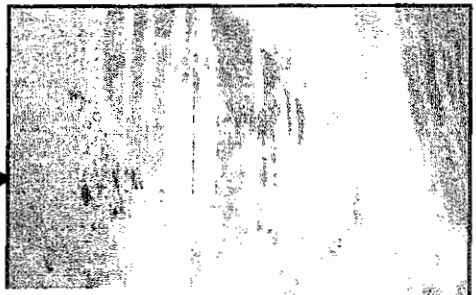
مرتبط بوجود بحار الرمال، وليس أدل على ذلك من أن غرب عمان يتكون به رمال الربع الخالي ولا يوجد أثر لأشكال الياردنج، مما يجعلنا نربط تواجد هذه الأشكال بالتأثير البحري نتيجة لقربها من الساحل وهو العامل المؤثر فى تماسك الرمال، بالإضافة إلى أثر الأمطار في العصور المطيرة.

وتوضح الخرائط والمرئيات الفضائية أن أشكال الياردنج تحدها من الشمال والغرب مجموعة من المراوح الفيضية لأودية عندام وحلفين والبطحاء القادمة من جبال الحجر. وقد تكون هذه الأودية قد أثرت في فترات سابقة في رطوبة أرسابات الياردنج وتحجرها ويوضح الشكل رقم(٨) هذه الأودية واتجاهها نحو الرمال.

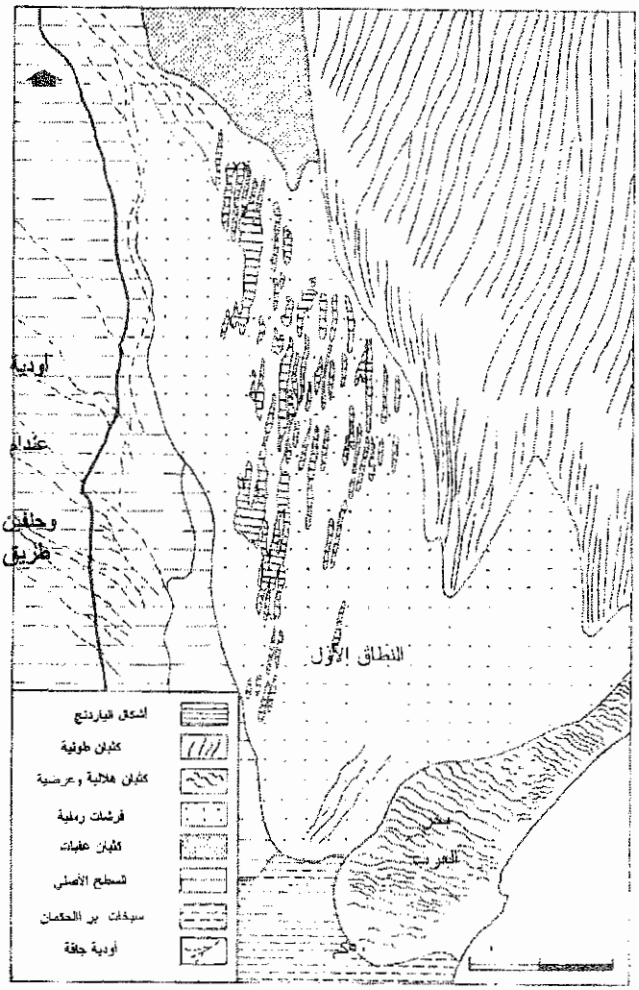
أما أشكال الياردنج في النطاقين فتوضحها اللوحتان(٥، ٦)، حيث توضح اللوحة (٥) أشكال الياردنج في النطاق الشمالي، حيث يغلب على هذا النطاق الأشكال الطولية المنتظمة(لوحتا ٥ أ، ب)، بينما توضح اللوحة(٥ ج) أحد أنماط الياردنج التي يظهر بها الجانب المواجه للرياح أكثر اتساعاً وارتفاعاً ويطلق عليه في بعض الدراسات (هيئة أبو الهول). وتوضح اللوحة رقم (٦) نموذج من أشكال الياردنج في النطاق الغربي وهى أكثر ارتفاعاً واتساعاً، كما تظهر بها آثار نحت الرياح ممثلة في ثقوب الرياح والحزوز الطولية المتوافقة مع اتجاه الرياح.

أبعاد الياردنج:

يوضح الجدول رقم (٧) أبعاد اليارنج فى منطقة الدراسة، وقد تم تقسيمها إلى نوعين كبيرة وصغيرة. تتراوح أطوال الأشكال الكبيرة بين ١-٢٣ كم بمتوسط قدره ١١,٣ كم، ويتراوح عرضها بين ١٠٠-١٣٠٠متر بمتوسط قدره ٥٠٠متر، كما تتراوح نسبة الطول إلى العرض بين ١/ ١٠ - ١/ ٥٠، تشير الدراسات إلى أن هذه النسبة تستخدم كدلالة عن مرحلة التطور التي تمر بها اليارنج (Embabi, 1999, p.25)، وتشير دراسة أمبابى في الصحراء الغربية المصرية، وكذلك الدراسات في بيرو وإيران وجنوب أفريقيا وأريزونا أن نسبة ١/ ٤ تدل على أن الشكل في مرحلة النضج. وقد يرجع ارتفاع نسبة العلاقة بين الطول والعرض في منطقة الدراسة إلى أنها تتكون من كثبان رملية طولية قديمة وأنها ما زالت في مرحلة الطفولة وطور التكوين. أما عن اليارنج الجنينية (لوحة رقم ٤) تتراوح أطوالها بين ٣٠-٤٠سم، وعرض ٨-١٢ سم، وتشير نسبة الطول إلي العرض بأنها تتراوح بين ٣/١ - ٤,٤/١ وهى نسبة قريبة من النسبة المذكورة سابقاً وتشير إلى أن هذه الأشكال وصلت إلى مرحلة النضج، وهى قليلة العدد في المنطقة. وتتراوح ارتفاعات اليارنج الكبيرة بين ١- ٢٢ متر، بينما اليارنج الصغيرة تتراوح بين ١٠ - ١٥ سم.



لوحة رقم (٣) مرئية فضائية توضح أشكال الياردنج فى الهضبة الرملية غرب رمال الشرقية -النطاق الأول.



شكل رقم (٨) مورفولوجية المنطقة الواقعة جنوب غرب رمال الشرقية

جدول رقم (٧) أبعاد الياردنج في المنطقة الشرقية

الطول (كم)	العرض (كم)	الأرتفاعات (متر)	الاتجاه بالدرجات	نسبة الطول /العرض
ياردنج كبيرة الحجم				
١١	٠,٥		٣٦٠	٢٢/١
٩	٠,٣		٣٦٠	٣٠/١
١٣	٠,٤		٣٦٠	٣٢,٥/١
١٣	٠,٦		٣	٢١,٦/١
٢٣	١	تتراوح الأرتفاعات	٣٦٠	٢٣/١
١٧,٥	٠,٨	بين	٣٦٠	٢١,٩/١
١,٥	٠,١	١ متر إلى	٢٠	١٥/١
١	٠,١	٢٢ متر	٨	١٠/١
١٧	٠,٨		١٠	٢١,٣/١
٢١	١,٣		٨	١٦,٢/١
١٢,٥	٠,٣		١٠	٤١,٧/١
٩	٠,٧		٣	١٢,٩/١
٥	٠,١		٣٦٠	٥٠/١
٥,٥	٠,٢		٥	٢٧,٥/١
٤	٠,٢		٣٦٠	٢٠/١
١٨	٠,٨		٣٥٥	٢٢,٥/١
ياردنج صغيرة الحجم				
الطول (سم)	العرض (سم)	الأرتفاعات (سم)	الاتجاه بالدرجات	نسبة الطول /العرض
٣٠	١٠	٢٥	٢٠	٣/١
٣٥	٨	١٥	٢٠	٤,٤/١
٤٠	١٢	١٠	٢٠	٣,٣/١

المصدر: دراسات ميدانية ومرئيات فضائية وخرائط مقياس ١/١٠٠٠٠٠.

ويوضح الجدول (٧) محاور اتجاهات الياردنج وقد تم حصرها فى الاتجاهات بين شمال الشمال الشرقي في الجنوب، وشمال الشمال الغربي في الجزء الشمالي الغربي من النطاق، وشمالي جنوبي فى الجزء الغربي والأوسط من النطاق، وتتراوح زوايا الانحراف بين 20° – 350°. وبمراجعة الجدول رقم (٣) الذي يوضح اتجاهات وسرعات الرياح يتضح أن اتجاهات الياردنج تتفق مع الرياح السائدة من الجنوب الغربي والتي تستمر معظم شهور السنة حيث تستمر في الفترة بين مارس حتى أكتوبر، وتتراوح سرعاتها بين ٦–١٣ عقدة، وأحيانا تتراوح أقصى السرعات بين ١٧–٦٤ عقدة. بينما في الشتاء تكون الرياح شمالية وشمالية شرقية خلال الفترة من أكتوبر إلى فبراير.

لوحة رقم (٤) أشكال الياردنج ذات الحجم الصغير تتكون على السطح الرملي المنحجر في بعض المنخفضات في المنطقة الواقعة بين رمال الشرقية شرقاً ووادي حلفين وعند ام غريباً

النشأة والتطور:

يجدر بنا أن نتساءل هل هذه الأشكال حديثة التكوين أم أنها قديمة وما زالت تتشكل؟ وتشير الدلائل إلى أنها أشكال قديمة التكوين ومازالت عملية التشكيل مستمرة، وسوف يتضح ذلك من خلال المناقشة التالية.

أشارت دراسات بعثة الجمعية الجغرافية الملكية لدراسة رمال آل وهيبة ١٩٨٦، وأتضح كذلك من خلال الدراسات الميدانية التي تمت خلال الفترة من ٢٠٠٢-٢٠٠٦ لمنطقة الدراسة الحالية، أن المنطقة ترسبت بها ثلاثة بحار رمال يرتكز كل منها على الآخر، وأحدثها يغطى ربع المساحة الكلية لرمال الشرقية (دينز برونسدن، رون كوك، ١٩٨٦) وتدل الرمال المتماسكة على حدوث تغير مناخي في فترات سابقة وكذلك تغير في اتجاهات الرياح.

تتلخص العوامل التي تتحكم في تكون الأشكال الريحية في المنطقة في نهاية الزمن الثلاثي والرباعي في ثلاثة عوامل أولها تغير مستوى سطح البحر والرواسب البحرية في المنطقة بين جزيرة مصيرة واليابس الرئيسي لعمان، وقد كانت هذه المنطقة مصدراً للرواسب التي أرسبت في المنطقة الشرقية، وقد لعب تغير مستوى البحر دوراً رئيسياً في تحول الرياح إلى النحت بعد ارتفاع المستوى. العامل الثاني وهو المناخ ويتمثل في أكثر من عنصر فالرياح لعبت دوراً رئيسياً في تحديد نمط الكثبان ونقل الرمال والنحت، كما لعبت الأمطار والرطوبة النسبية أيضاً دوراً هاماً في تثبيت الكثبان والرواسب وزيادة الغطاء النباتي في هذه الفترة. العامل الثالث وهو مستوى المياه الجوفية وأثرها في تلاحم الرواسب وتحديد عملية التذرية (Gardner, 1988, p.90) .

يوضح الشكل رقم (٩) تصور للتطور الذي حدث في المنطقة، ففي منتصف البلايوستيسن حدث تغير في مستوى سطح البحر، وأصبحت المنطقة بين جزيرة مصيرة واليابس العماني مصدراً للرمال التي تراكمت على اليابس أعلى تكوينات برزمان والحصى النهري، وتلاحمت هذه الرواسب بعد تغير المناخ بواسطة السبخات والمياه الجوفية وأنظمة الأودية. بدأت في مرحلة الجفاف تكون مجموعة من الميسات واليارذنج والمدرجات على الهضبة التي تكونت بفعل عمليات نحت الرياح والنحت النهري، وأصبحت الرمال نتاج عملية النحت مصدراً للرمال في الشمال والشرق، وقد أدت زيادة ظروف الجفاف إلى نشاط عملية النحت وتكوين أشكال ريحية مختلفة في المنطقة.

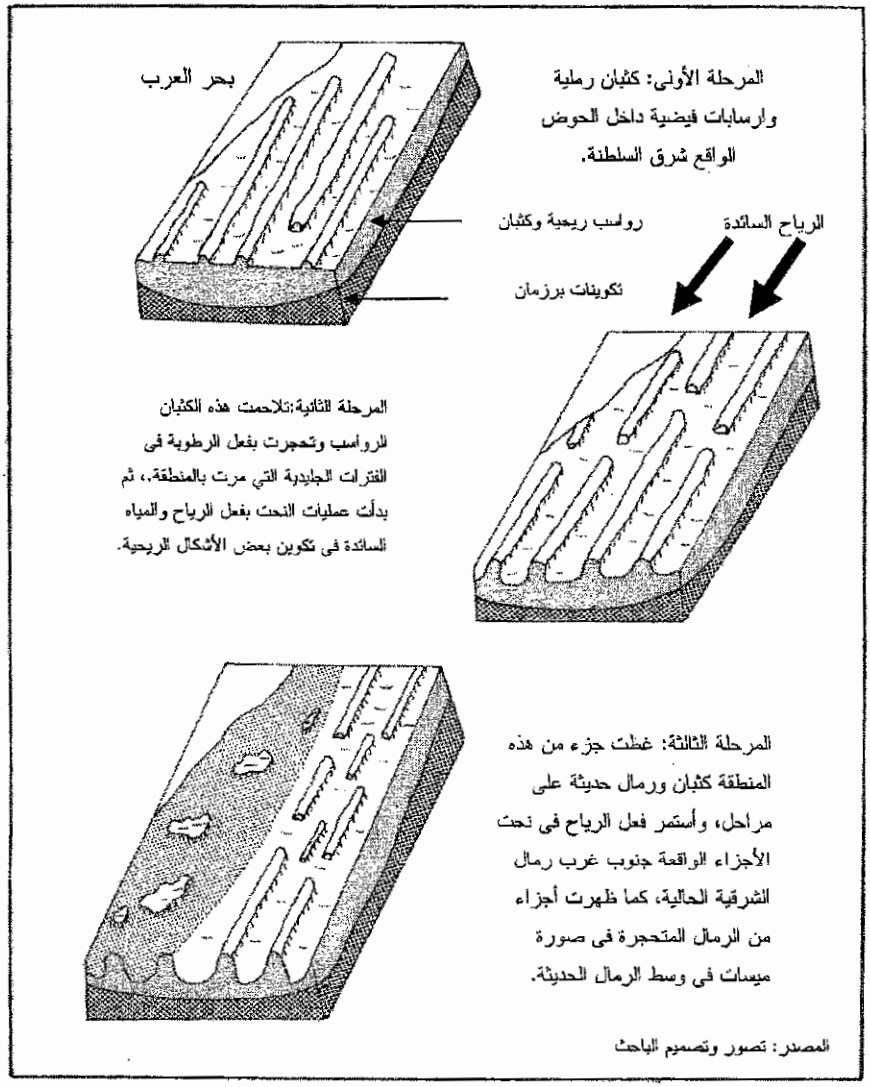
ترتكز رمال الشرقية على طبقة من الكثبان الرملية المتحجرة والرواسب المتلاحمة بفعل الرطوبة خلال فترات مطيرة سابقة، وليس أدل على ذلك من وجود

أنظمة الأودية الجافة التي تتجه إلى الحوض الذي ترسبت فيه الرمال. وتظهر الطبقة المتحجرة في جنوب غرب رمال الشرقية الحديثة. وتظهر في صورة حافات طولية تنحتها الرياح. كما تنحت الرياح السطح وتعمل على تخفيضه، كما تظهر هذه الرواسب أيضا فيما بين الكثبان الرملية الحديثة، وتظهر بها أشكال البنية الداخلية للكثبان الرملية من طبقات متقاطعة وحوضية وغيرها(لوحة رقم ٧ ا، ب). وتظهر هذه الرواسب أيضا في شمال رمال الشرقية في بعض المواقع غرب أصيلة والأشخرة، ويذكر برونسدن(برونسدن، كوك، ١٩٨٦، ص١٤) أن هذه الرواسب تغطى ما يقرب من ٣٠٠٠٠كم^{٢} أي ربع مساحة رمال الشرقية، ومن المحتمل أن تكون هذه الرواسب تنتشر على مساحة أكبر من ذلك نظراً لظهورها إلى الشمال من رمال الشرقية في مواقع متفرقة. وقد تلاحمت هذه الرواسب نتيجة لمواد جيرية موجودة بنسب كبيرة بها.

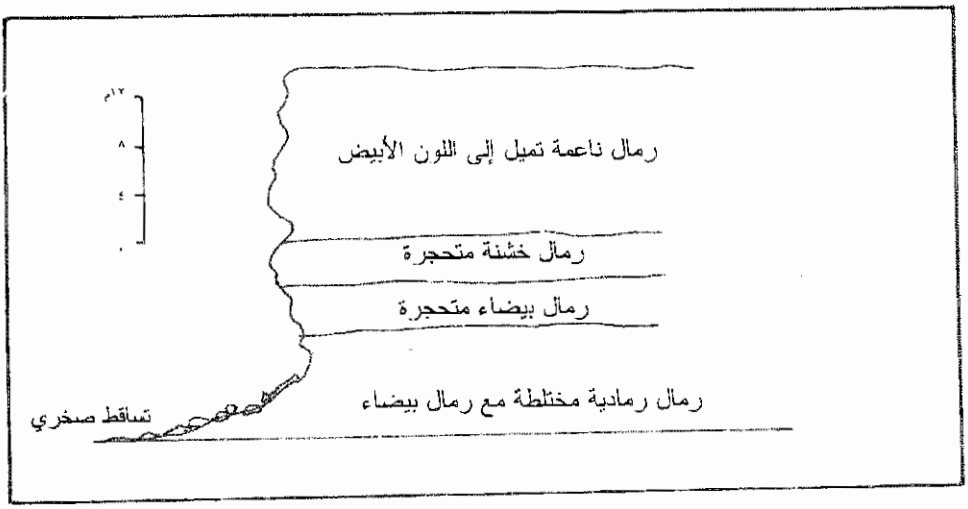
ويوضح الشكل (١٠) أحد القطاعات العرضية على أحد سفوح الياردنج، ويتضح من الشكل وجود أكثر من طبقة من الرمال المتحجرة، وتدل ألوانها ودرجة تماسكها على أنه يوجد أكثر من مرحلة من الأرساب كونتها، وبدأت الرياح في النحت وتشكيلها في الهيئة الطولية التي عليها الآن.

مما سبق يتضح أن أكثر من عامل تضافر في تكوين الياردنج وتشكيلها، وتشير اتجاهات الياردنج إلى أن الرياح هي العامل المسؤل عن تكوينها نظراً لتوافق اتجاهات الرياح السائدة مع اتجاهات الياردنج. كما لعبت الأنظمة النهرية دوراً في تقطيع جوانب الهضبة وتجزئتها، وتظهر اللوحات رقم(٧-ج) أن التجوية والتساقط الصخري والانهيارات لعبت أيضاً دوراً في تفتيت السطح والجوانب مما أدى إلى وجود دور بارز لعملية التذرية.

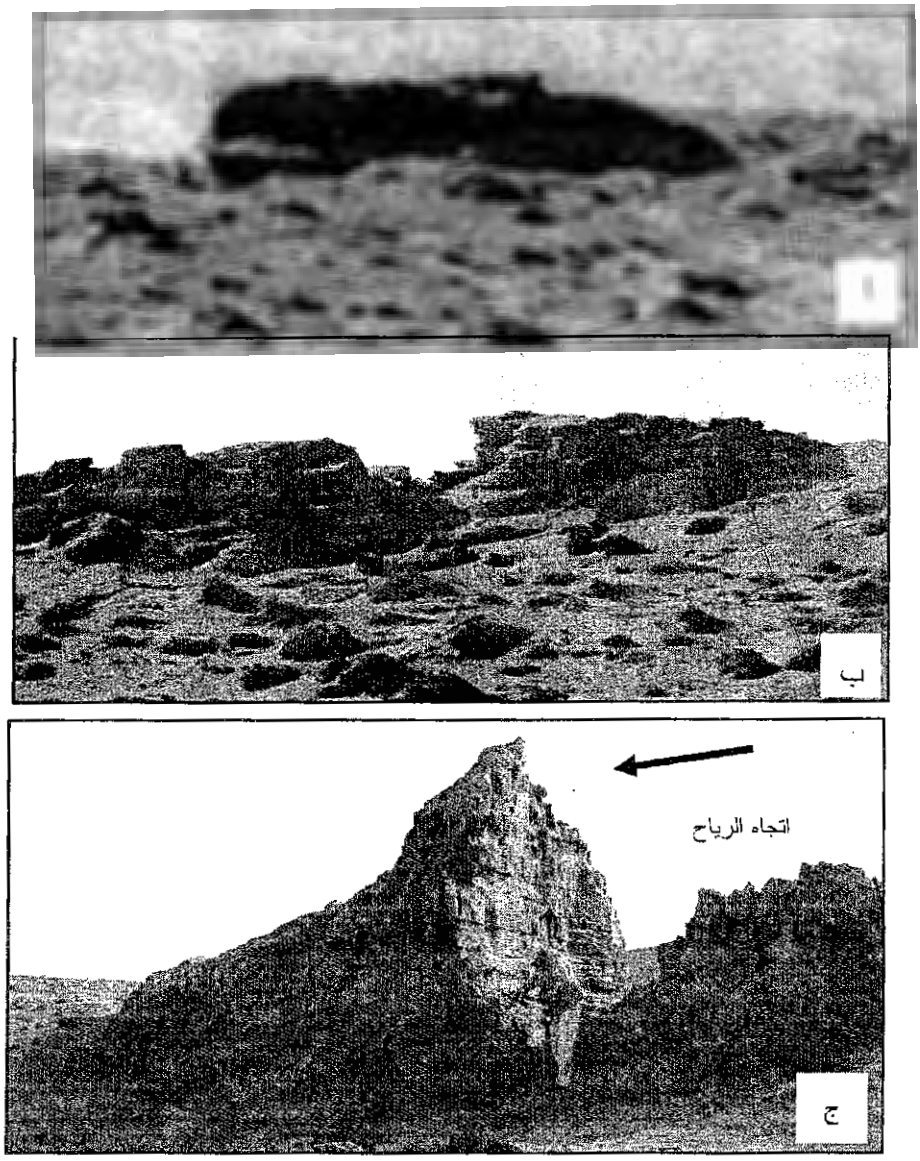
يذكر التوم بعض الآراء التي تتناول معدلات نمو وتكوين أشكال الياردنج، حيث يبلغ المعدل في كاليفورنيا ٢,٣سم/سنة، وبلغ المعدل في مالي ٩٢ملم/ألف سنة، بينما في الصحراء الغربية المصرية تكونت الياردنج في نهاية الميوسين وبداية البليوسين(التوم، ٢٠٠٤، ص١٢٧)، أما في منطقة الدراسة فقد أوضحت الدراسات أن رمال الأرساب القديم التي تكونت بها الياردنج يرجع عمرها إلى حوالي المليون سنة، حيث تكونت بفعل التذرية خلال الفترات الجليدية الجافة ثم تلاحمت خلال فترات جليدية انتقالية رطبة(برونسدن، كوك، ١٩٨٦، ١٨).



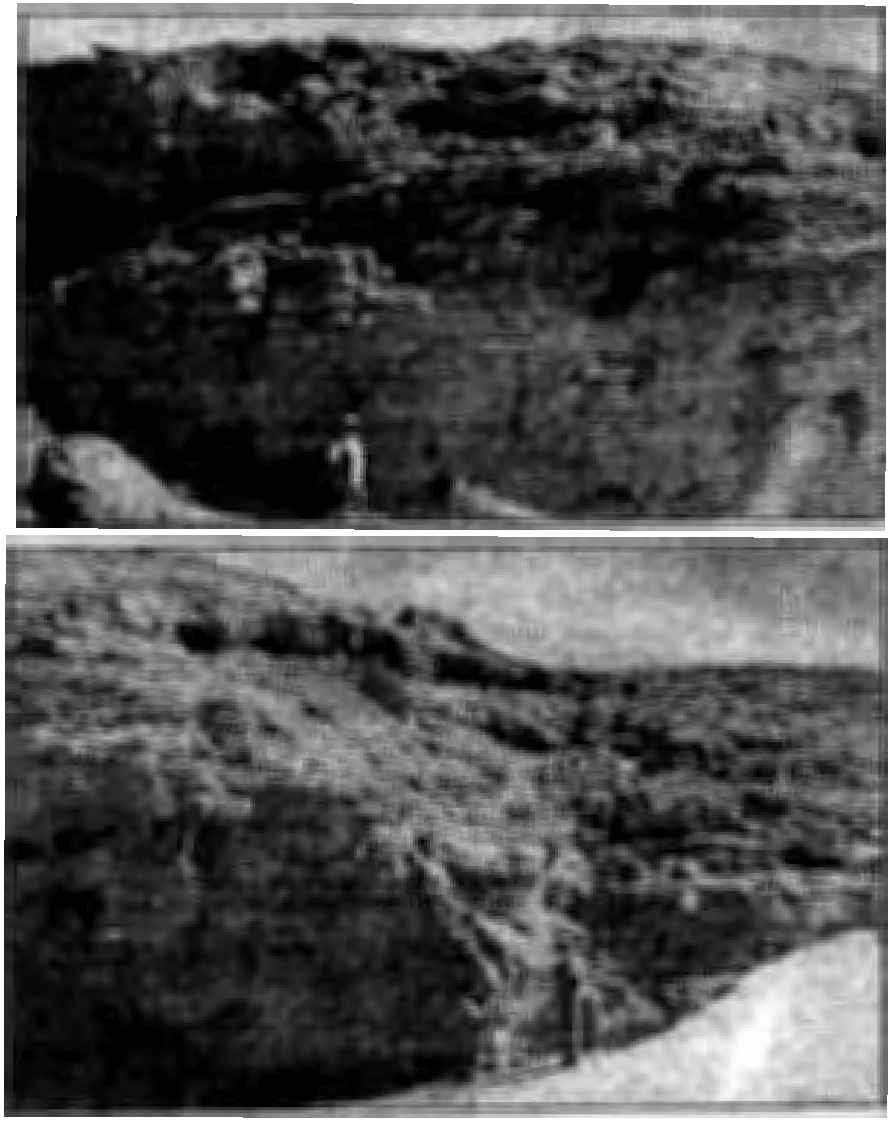
شكل رقم (٩) مراحل تطور الهضبة الريحية وتشكيل الياردنج والميسا فى جنوب غرب رمال الشرقية.



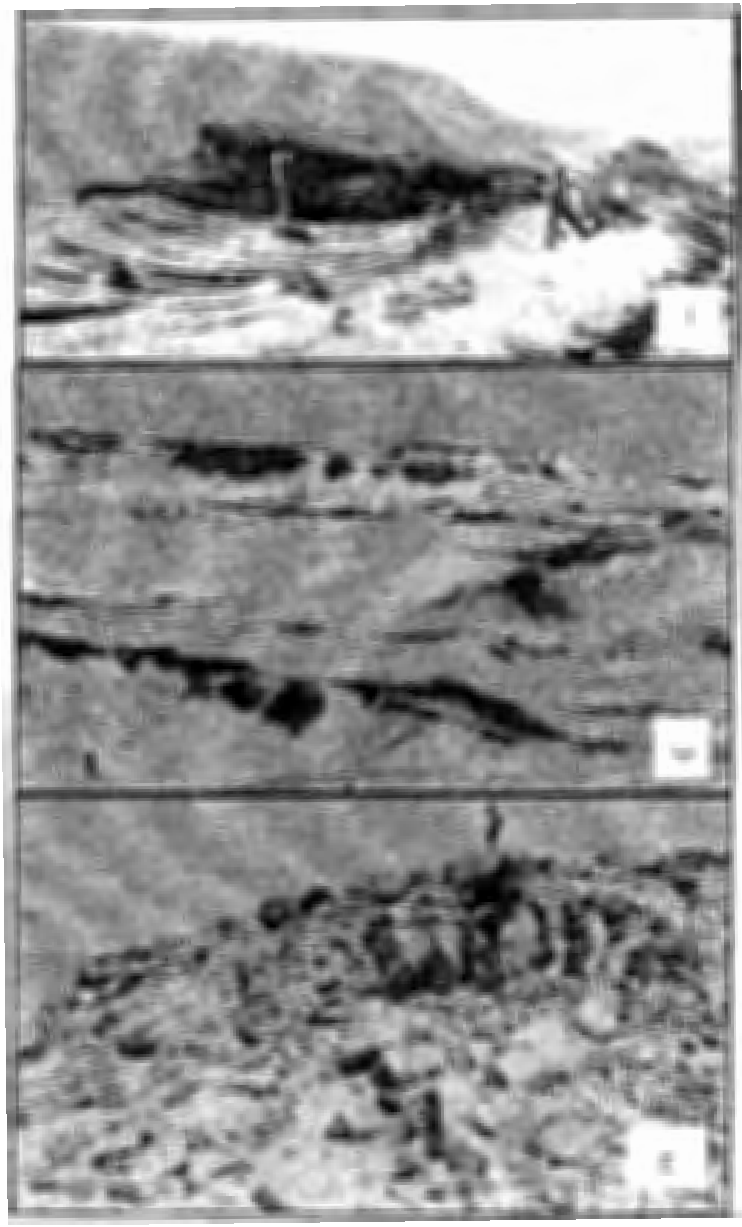
شكل رقم (١٠) قطاع رأسي في إحدى تلال الياردنج توضح الطبقات المتحجرة التي تراكمت منذ البلايوسنين أسفل الرمال الحديثة.



لوحة رقم (٥) أشكال الياردنج فى النطاق الشمالي، وتظهر اللوحة (أ، ب) الشكل الطولي المنتظم، بينما تظهر اللوحة (ج) شكل على هيئة أبو الهول وقد سجل هذا الشكل فى دراسات أخرى فى الصحراء الغربية المصرية. وتظهر على هذه الحافات آثار نحت الرياح فى صورة قنوات غائرة طولية مع الاتجاه السائد للرياح



لوحة رقم (٦) توضح تقوب الرياح الدائرية وغير المنتظمة فى شكلها على سطوح الياردنج، كما يظهر أثر النحت الطولي للرياح مع اتجاه امتدادها، ويظهر فى الطرف الجنوبي للوحة الرمال الحديثة تغطى أجزاء من الياردنج. كما توضح اللوحة وجود مرحلتين مختلفتين فى صلابتهما، كما تظهر أشكال البنية الداخلية للكثبان القديمة.



لوحة رقم (٧) توضح بعض الأشكال الرملية التي ظهرت على السطح وهي بقايا الكثبان الرملية القديمة والمفتتة القديمة. (أ) توضح أحد أشكال الياردنج في وسط الممرات بين الكثبان الرملية الطولية الحديثة، (ب) توضح الرمال المتحجرة وقد نحتت بفعل الرياح في أشكال غير منتظمة تظهر بها البنية الداخلية، للكثبان، (ج) أحد جوانب الياردنج وقد ظهر عليها أثر الأغمالات والتساقط الصخري

الصخور الارتكازية: Pedestal Rocks

يطلق عليها العديد من المسميات التي تعبر عن الشكل الذي تبدو عليه، فأحيانا يطلق عليها الموائد الصحراوية أو الموائد الصخرية، أو الجبال المفردة أو عش الغراب ونبات الفطر Mashroom ، وسوف نستخدم تعبير الصخور الأرتكازية في دراستنا. وغالباً ما تتكون هذه الأشكال في التكوينات الجيولوجية ذات الطبقات الأفقية على أن تكون في صورة تتابع بين الصخور الصلبة واللينة، وتظهر هذه الأشكال في الجزء العلوي أكبر حجماً من الصخور التي ترتكز عليها، وقد تكون الطبقة العليا مسطحة، وتعمل الرياح على نحت التكوينات اللينة بفعل عملية البرى بمعدلات أسرع من الطبقات الصلبة العليا، وتعمل الخصائص البنيوية من شقوق وفواصل وأسطح الطبقات فى المساعدة على زيادة عملية النحت، وقد تؤدى إلى ظهور بعض الأشكال نتيجة لتركز عملية النحت خلال هذه الشقوق فتتكون فى صور مختلفة أطلق عليها البعض الأعمدة والمداخن Rock chim (تراب، ٢٠٠٥، ص٣٢٥) أو يطلق عليها الشواهد نتيجة لزيادة ارتفاعها عن عرضها.

وقد كانت نشأة هذه الأشكال مثار جدال بين الباحثين، فقد أشار البعض إلى النشأة المركبة بين الرياح وعوامل التجوية والتعرية النهرية والإذابة. ويذكر إمبابى أن الصخور الأرتكازية قد تكون نتيجة عمليات قديمة مثل الإذابة في بحيرات قديمة، ولسيادة ظروف الجفاف والتذرية للرواسب البحيرية ظهرت هذه الموائد على السطح، وظهر الجزء السفلى على السطح أقل من الجزء العلوي الذي ظل فيما قبل أعلى السطح. وقد تكونت الصخور الأرتكازية في منخفض الفرافرة نتيجة للتجوية الكيميائية ونحت الرياح (Embabi, 2004, p.189)، لذلك لابد من التعرف على أثر نحت الرياح من خلال وجود القنوات الغائرة التي لا تتكون إلا بفعل الرياح.

ويمكن أن تتكون الصخور الأرتكازية بفعل تقطيع الأودية للسطح في فترات انخفاض مستوى القاعدة، فتتكون بذلك كتل هضبية منفصلة ما تلبث أن تتراجع بفعل الرياح والتجوية، حيث تعمل التجوية على أضعاف الصخر خاصة القريب من السطح لتستطيع الرياح حملها مما يؤدى إلى تطور الشكل. كما يذكر جودة أن التجوية الكيميائية تلعب دوراً بارزاً في تشكيل الصخور الأرتكازية ويدلل على ذلك بتواجدها في مناطق أكثر رطوبة ولا أثر للرياح بها(جودة، بدون تاريخ، ص٣٥٤).

مما سبق يتضح أن الصخور الأرتكازية لها نشأة مركبة حيث يجتمع أكثر من عامل في تشكيلها، وقد وضح ذلك في منطقة الدراسة حيث يظهر أثر الإذابة والتعرية

النهرية في المنطقة الجنوبية، كما يظهر أثر التجوية والإذابة في المنطقة الوسطي بجانب أثر الرياح كما سيتضح بعد قليل.

تتشكل الصخور الأرتكازية في مناطق عدة من عمان، ويوضح الجدول(٨) مواقع الأشكال التي تم دراستها ميدانياً، وقد تناولنا هذه الأشكال في ثلاثة مناطق رئيسية يوضح الشكل(٧) توزيعها، وهى:-

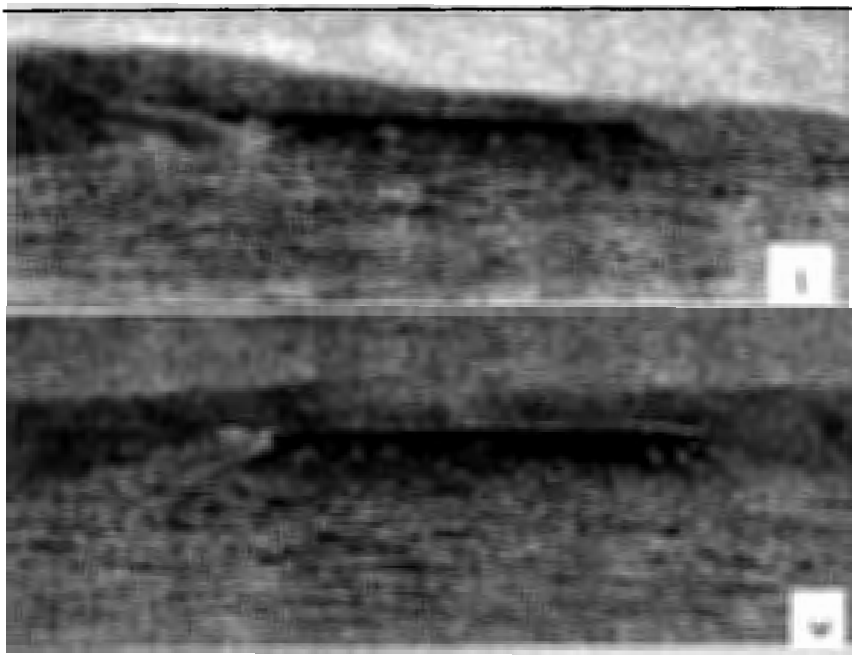
- الصخور الأرتكازية والميسات في المنطقة الشرقية.
- الصخور الأرتكازية في المنطقة الوسطي.
- الصخور الأرتكازية في المنطقة الجنوبية.

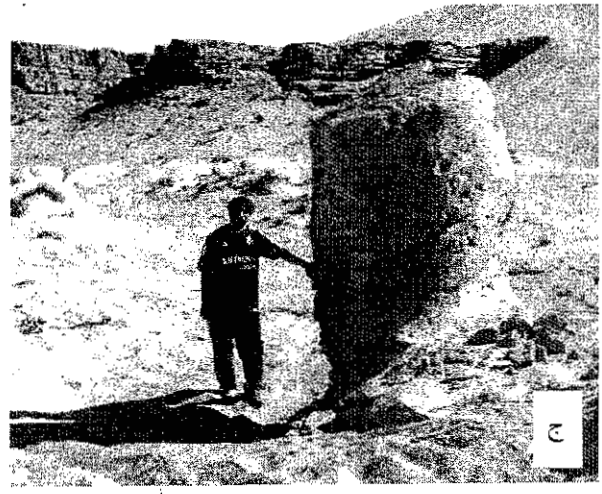
الصخور الأرتكازية والميسات في المنطقة الشرقية:

ويمكن التعرف على خصائصها من خلال اللوحات رقم(٨أ، ب، ج). حيث تظهر في اللوحات بقايا الهضبة الريحية التي تكونت في المنطقة الشرقية في عصر البلايوستسين وتحجرت في فترات رطوبة سابقة، ثم بدأ فعل المياه والرياح في تقطيعها ونحتها فتكونت بعض الموائد الصحراوية في وسط رمال الشرقية، وقد تطورت في بعض الأحيان لتتكون منها أعمدة رأسية بعدما أزيلت الطبقة الرملية العليا الأكثر صلابة، ويظهر على جوانب الموائد المفتتات الناتجة عن عملية التساقط من الطبقة العليا وتحمى الأجزاء السفلى منها. ويبلغ ارتفاع هذه الموائد حوالي ستة أمتار، بينما يصعب تأكيد أبعادها نظراً لامتدادها أسفل الرمال بينما ظهر منها على السطح بعض الأجزاء تقدر بعشرات الأمتار.

الصخور الأرتكازية في المنطقة الوسطي:

يوضح الشكل(١١) قطاعات عرضية فى بعض الموائد الصحراوية في المنطقة الوسطي، كما تظهر اللوحة رقم (٩) هذه الأشكال واثر الرياح في تكوينها، ووضوح الطبقة العليا الصلبة التابعة تكوينات فارس(ميوسين- بليوسين) مرتكزة على صخور طباشيرية.وتظهر الموائد الصحراوية في موقعين من المنطقة الوسطي. الموقع الأول إلى الجنوب الغربي من سبخة أم السميم وهى عبارة عن تلال مستوية القمم طولية الشكل سلمية فى بعض الأحيان نتيجة لارتكاز الصخور الطباشيرية على طبقة جيرية صلبة أخرى، كما تظهر بعض التلال المحدبة التي تآكلت عنها الطبقة العليا وظلت صخور الطباشير على السطح في طريقها للزوال. وتتراوح ارتفاعات هذه التلال بين ١٠-٢٠متر، وتتراوح أطوالها بين ١٠٠-٥٠٠ متر، ويتراوح عرضها بين ٥-١٥متر.





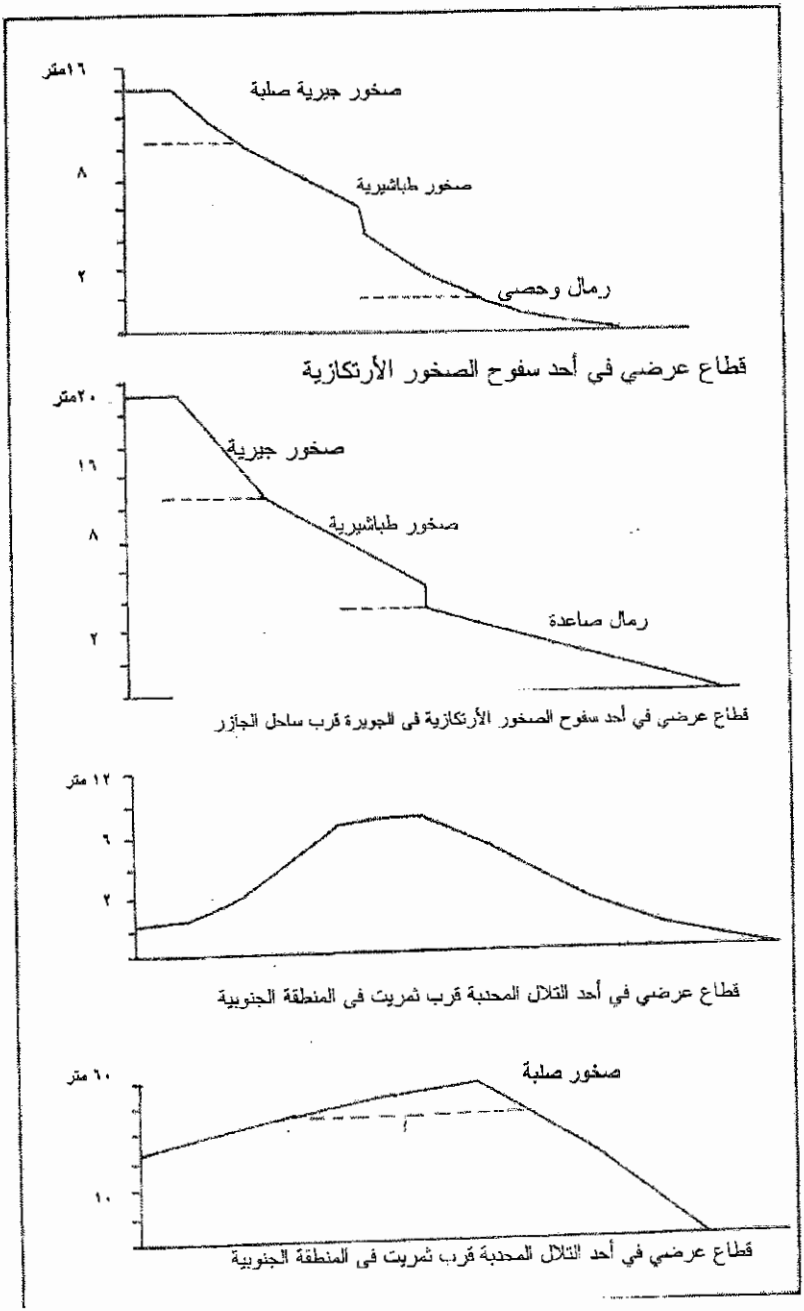
لوحة رقم (٨) توضح الميسات والأعمدة المتكونة في الهضبة الرملية التي ترتكز عليها رمال الشرقية. (أ، ب) توضح ميسات مسنونة القمم تغطى الكثبان الرملية أجزاء منها، كما تغطى سفوحها الحطام المتساقط من الطبقة السطحية نتيجة عملية التقويض السفلى للرياح، (ج) أحد الأعمدة الرملية المتكونة بفعل نحت الرياح في الرواسب المتحجرة، ويظهر في خلفية اللوحة إحدى جوانب ميسا تظهر من أسفل الكثبان الرملية الحديثة.

الموقع الثاني في سهل صوقرة وساحل الجازر، ويوضح الشكل(١١) قطاعان عرضيان في الموائد الصحراوية لهذا الموقع وهى لا تختلف في هيئتها عن سابقتها، وقد بلغت ارتفاعاتها حوالي ٢٠ متر أعلى سطح الأرض المحيطة بها.

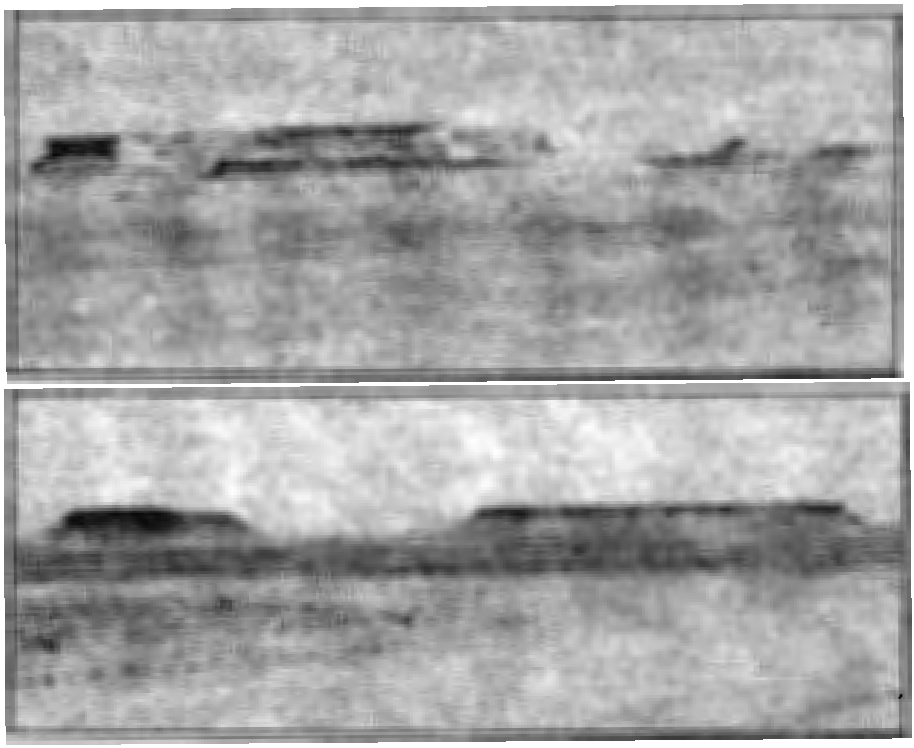
الصخور الارتكازية في المنطقة الجنوبية: تتوزع هذه الأشكال في ثلاثة مواقع. الموقع الأول ويقع إلى الغرب من مقشن، وتوضحها اللوحات(١٠)، وتتكون الطبقة العليا من الحجر الجيري الحبيبي الصلب التابع لمجموعة حضرموت (الأيوسين المتأخر) مرتكزاً على صخور طباشيرية، ويبلغ سمك الطبقة الصلبة حوالى المتر ويبدو متسعا في البعض، بينما في البعض الآخر يأخذ شكل عش الغراب، ويتراوح سمك الجزء الظاهر من الصخور الطباشيرية بين ٣٠سم – واحد متر.كما تظهر بعض أجزائها في صورة سفوح محدبة يغطى بعضها الحطام الصخري وترتفع عن سطح الأرض المحيطة بها بحوالى ٥ متر.

الموقع الثاني إلى الشرق من طريق صلالة ثمريت حيث تظهر التلال المستوية القمم والمخروطية والمحدبة، ويظهر الشكل(١١) قطاعان عرضيان محدبان لهذه التلال، وتتراوح أرتفاعاتها بين ١٥–٥٨ متر تقريباً، ويظهر في المنطقة أثر التعرية النهرية في تقطيع هذه التلال، مما أدى لنشاط نحت الرياح فيما بعد.

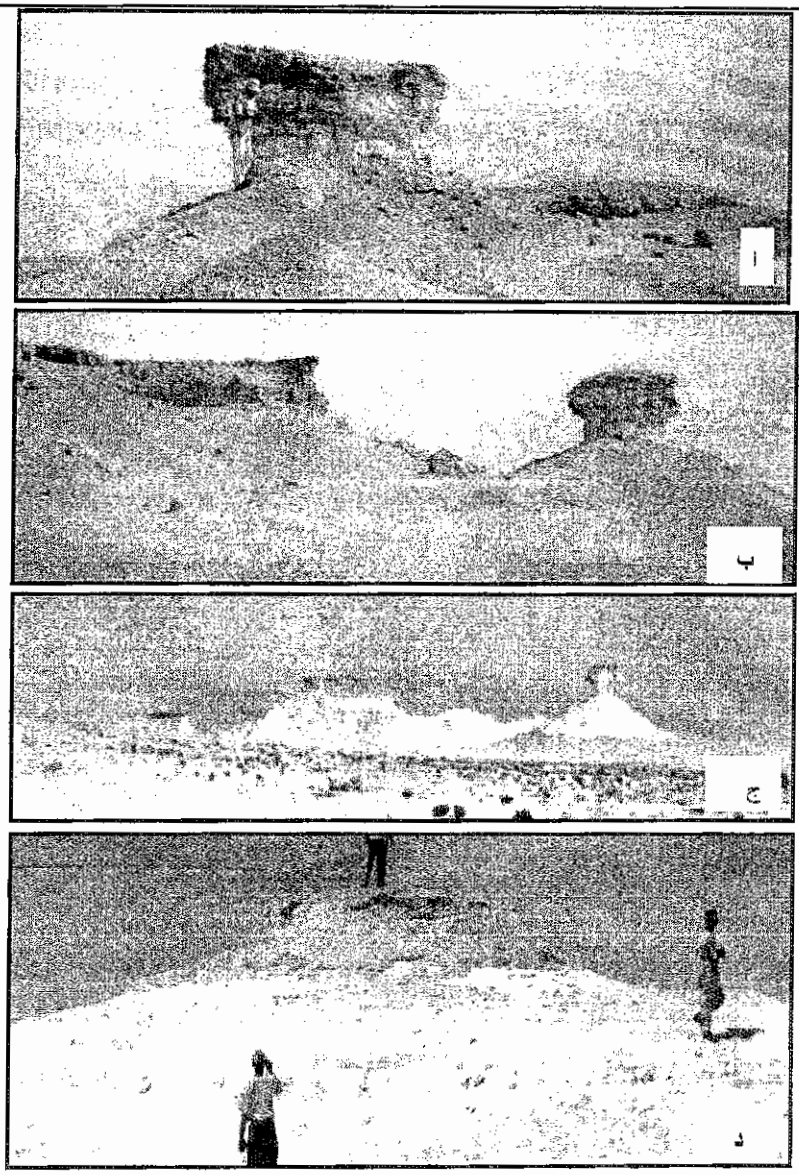
الموقع الثالث قرب شربثات حيث تظهر على جانب الطريق تلال مستوية القمم، تقطعها بعض روافد الأودية، تكون الطبقة العليا من صخور الحجر الجيري الصلبة من مجموعة ظفار (الأيوسين المتأخر– الميوسين الأوسط) وتظهر عليها آثار الإذابة نتيجة التأثير البحري، ويتراوح سمك هذه الطبقة حوالي ٦٠سم، يميل لونها إلى اللون الأسود نتيجة لعملية الأكسدة، كما يصل سمك الطبقة الطباشيرية التي ترتكز عليها حوالي ٥٠متر، ويميل المنحدر بزاوية ٤٠وتوضح اللوحات (١١) هذه الأشكال، كما توضح تساقط الطبقة العليا الصلبة على جوانب التلال نتيجة لعملية التقويض السفلى التي تتم بفعل الرياح والإذابة.



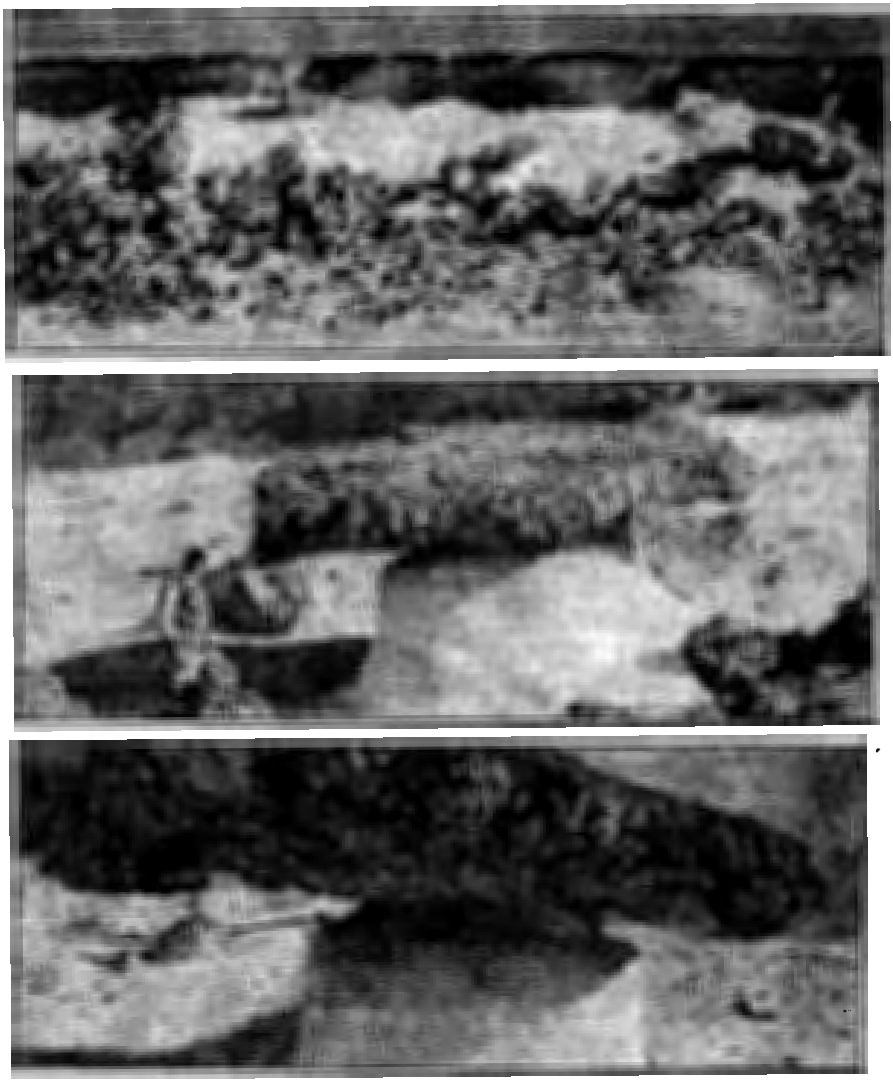
شكل رقم (١١) قطاعات عرضية للصخور الأرتكازية فى منطقتي الوسطي والجنوبية



لوحة رقم (٩) توضح الصخور الأرتكازية في المنطقة الوسطي من عمان إلى الجنوب الغربي من سبخة أم السميم. وتظهر اللوحات اسفله القمة المتكونة من صخور الحجر الجيري وترتكز على التكوينات الطباشيرية، كما تظهر اللوحة العليا في الجزء الأيمن منها بعض التلال المخروطية نتيجة اختفاء الطبقة العلوية. كما تظهر اللوحة العليا التلال السلمية نتيجة لتكرار طبقة صلبة من الحجر الجيري أسفل تكوينات الطباشير.



لوحة رقم (١٠) توضح الصخور الأرتكازية فى المنطقة الجنوبية قرب مقشن . وتوضح اللوحات (أ، ب، ج) ظاهرة عش الغراب المتكونة فى الصخور الطباشيرية التي ترتكز عليها صخور الحجر الجيري، اللوحة (د) توضح إحدى الموائد فى مرحلة الشيخوخة وقد بدأت الطبقة الصلبة فى التآكل.



لوحة رقم (١١) توضح ظاهرة عش الغراب فى جنوب شرق عمان قرب الساحل إلى الغرب من قرية شريتات. وتوضح اللوحات أثر الإذابة فى الصخور الطباشيرية وتركز عليها الصخور الجيرية، وتظهر اللوحات تضافر أثر الإذابة ونحت الرياح معاً.

النشأة والتطور:

ترتبط نشأة الصخور الأرتكازية في سلطنة عمان بانخفاض مستوى سطح البحر الذي تعرضت له سواحل عمان، مما أدى إلى تخفيض السطح عن طريق فعل التعرية النهرية فى فترات سابقة فظهرت الموائد الصحراوية متقطعة ومتباعدة في مناطق تعد بقايا عملية تخفيض السطح، بعد ذلك نشط فعل الرياح في تطور هذه التلال، وقد تكونت بهذه الطريقة التلال الموجودة مقشن وثمريت والجازر وصوقرة. بينما تكونت الصخور الإرتكازية فى المنطقة الشرقية تعتبر نتاج عملية النحت بفعل الرياح في رواسب ريحية ونهرية قديمة تماسكت وتحجرت في فترات رطبة سابقة، كما ذكرنا من قبل. كما لعبت عمليتا التجوية والإذابة دوراً في تشكيل وتطور بعض الموائد خاصة الأشكال في غرب شربثات. حيث يتشكل على جوانب الموائد أشكال عش الغراب أو نبات الفطر(لوحات رقم١١)، وقد تكونت هذه الأشكال نتيجة لتساقط كتل صلبة من الطبقة العليا على المنحدر الطباشيري الجانبي واستقرت عليه، ونتيجة لعملية تخفيض المنحدر بفعل الإذابة ونحت الرياح ظلت هذه الأجزاء أسفل الكتل الصلبة محمية في ظلها فظهرت في الصورة التي تبدو عليها كما تظهرها اللوحات. ومما يؤكد هذه العملية أن الأجزاء الصلبة من نفس الطبقة العليا وتوجد على الجوانب في مستوى أقل منسوباً منها ومائلة وقد التحمت تقريباً مع الطبقة الطباشيرية، كما بدأت منطقة الاتصال بين الطبقتين في التآكل بفعل الرياح بمعدل أسرع من الطبقة الطباشيرية نظراً لارتفاعها، حيث يتراوح ارتفاع الطبقة الطباشيرية عن سطح المنحدر بين ١-١,٥متر، بينما يبلغ سمك الطبقة الصلبة حوالي ٦٠سم، وتشير الدراسات أن عملية البرى تحدث في ارتفاعات تتراوح بين ١-٢متر (Bloom, 1978, p.330) مما يؤكد أثر عملية البرى في المنطقة، إضافة إلى الإذابة والتساقط، ويؤكد ذلك النشأة المركبة لظاهرة عش الغراب على سفوح تلال شربثات، وتلعب الرطوبة التي تتجمع بالقرب من السطح من الضباب والندى وارتفاع مستوى المياه الجوفية دوراً في زيادة فعل الإذابة مما يضعف من مقاومتها أمام فعل الرياح.

وتتطور الموائد الصحراوية حيث تتسع قمتها أكثر من الصخور المرتكزة عليها نتيجة لاختلاف صلابة الصخور، كما تتسع قاعدتها بالقرب من السطح نتيجة لأثر الاحتكاك وضعف الرياح قرب السطح وعدم قدرة الحبات الخشنة على الارتفاع فتظهر القاعدة أكثر اتساعاً من القسم الأعلى منها(محسوب، ٢٠٠١، ص١٦٥)، كما تعمل عمليات التجوية والتساقط الصخري على حماية الأجزاء السفلى من المنحدر مما يؤدى لحمايتها. ويمكن ملاحظة هذه العمليات على سفوح الصخور الأرتكازية في مقشن (لوحة رقم ١٠).

وقد وضح من خلال الدراسة الميدانية تطور بعض الموائد الصحراوية إلى ما يعرف بالأعمدة الصحراوية، وقد تكونت بفعل توسيع الشقوق والفواصل الرأسية نتيجة المؤثرات الحرارية والإذابة بفعل المياه، ثم تعمل الرياح بعد ذلك على اكتساح المواد المجواة، وقد أكد حدوث هذه العملية تراب في دراسته(تراب، ٢٠٠٣، ص٢٦٨). وقد تكونت هذه الأشكال على جانب بعض الحافات الصخرية التي تحدد سبخة أم السميم في غرب عمان، كما تكونت كذلك على الحافة حوشي – الحقف الصدعية في شرق عمان. كما تكونت أيضا في التكوينات الرملية المتحجرة أسفل رمال الشرقية وقد تم الإشارة إليها في جزء سابق، وتوضح اللوحة رقم(٨ج) أحد هذه الأعمدة والهضبة التي اشتقت منها، إلا أن طريقة تكون هذه الأعمدة تختلف عما أشرنا إلية قبل قليل حيث أن عامل البنية ليس له تأثير في هذه التكوينات الرملية بينما الرياح هي المسئول الأول عن التشكيل، وتتراوح أرتفاعاتها بين المترين وعشرة أمتار.

جدول(٨) الأشكال الريحية ومواقع تواجدها ودراستها ميدانياً

وصف الشكل الجيومورفولوجي	دائرة العرض	خط الطول
رصيف صحراوي حصوي رملي	٣٠,٣٤٠ 20	٢٤,٥٨٦ 57
صخور ارتكازية قرب شربات	١,٩٧٥ 18	١٥,٥٢٩ 56
رصيف صحراوي بين مدركة ووادي غارم	١,٠١٢ 19	٢٧,٤٣٨ 57
صخور ارتكازية في وادي زرف	٥٧,٣٣٦ 18	١٤,٠٣٨ 57
صخور ارتكازية	٥٨,٢٨٥ 18	١٤,٦٩٢ 57
صخور ارتكازية قرب الغافتين	٣٦,٥٧١ 19	٢٣,١٦٣ 55
صخور ارتكازية مستوية القمم ومحدبة	١٩,٣٣٤ 17	٥,٠٧٦ 54
صخور الانكازية قرب قارة كبريت	١٢,٣٣٢ 21	٧,٨٩٩ 57
رصيف صحراوي شرق رمال الشرقية	٣٩,٠٣٥ 21	٢٧,٣٧٢ 59
رصيف صحراوي غرب رمال الشرقية	51 7 21	39 21 58
صخور ارتكازية بالمنطقة الداخلية	55 29 23	41 11 58
صخور ارتكازية على طريق فهود	36 23 22	33 40 56
صخور ارتكازية جنوب شرق أم السميم	40 52 21	23 55 56
رصيف صحراوي في الغافتين	48 41 19	15 32 56

٣-الحصى المشطوف:Ventifacts

يطلق تعبير الحصى المشطوف على الحصى المتأثر بفعل نحت الرياح في أحد الأوجه المواجهة للرياح أو أكثر من وجه.وهو حصى مختلف النوع واللون ويتكون من الرواسب المنتشرة في المنطقة، وتختلف أحجامه من موقع لآخر، وتظهر في صورة أوجه متعددة قد تصل إلى خمسة أوجه، وتتأثر هذه الأوجه بفعل الرياح الزاحفة في الغالب أو القافزة. وتؤدى عملية البرى بواسطة الرياح تكوين أوجه الحصى في صورة مصقولة أو محززة أو ملساء ويتوقف ذلك حسب طبيعة الصخر الذي يتكون منه الحصى، بالإضافة إلى صقل الأجزاء السفلى من الكتل الصخرية أو صقل بعض أوجه الجلاميد الصخرية.

يطلق على هذه الظاهرة العديد من المسميات منها الحصى الهوائي والوجهريحيات والحصى الهندسي والحصى الصحراوي والأوجه المنحوتة والحصى المصقول، ويطلق عليها بالألمانية الحصى ذو الوجه الواحد Ein Kanterأو الحصى ذو الأضلع .Wind Kanter وسوف نستخدم مصطلح الحصى المشطوف لكونه الأكثر واقعية للأشكال التي نتحدث عنها. ويتكون الحصى المشطوف في أكثر من بيئة، مثل البيئة الصحراوية الحارة والساحلية والجليدية، وما يهمنا في دراستنا الحالية هي البيئة الصحراوية فقط والتي تم الحصول على عينات منها لدراستها.

يتكون الحصى فى منطقة الدراسة في مواقع عديدة خاصة القريبة من بحار الرمال فى السلطنة، ولقد درست في بعض المواقع ويوضحها شكل(٧) حيث تتوزع في شمال رمال الشرقية وبين ممرات الكثبان الطولية التي تتكون منها، وكذلك في رمال الربع الخالي في مناطق الظاهرة والوسطي والجنوبية، ولقد تم دراسة الحصى المشطوف في عدة مواقع وتم تسجيلها وتحليلها، فقد تراوح عدد الأوجه للحصى بين الوجه الواحد وخمسة أوجه في موقع جبل كرير إلى الشمال من الرمال الشرقية، بينما تراوح عدد الأوجه في موقعي عين الحلوة وتنعم بين الوجه الواحد والأربعة أوجه (الجداول ٩، ١٠، ١١)، ومن خلال هذه الجداول والشكل رقم (١٣) تتضح أن انحرافات هذه الأوجه عن الشمال تتجه إلى معظم الاتجاهات الرئيسية والفرعية مع الاختلاف من موقع لآخر.

يوضح شكل وردة جبل كرير أن الأوجه تتجه في معظم الاتجاهات مع انخفاض التكرارات في الاتجاهين الجنوبي الغربي والشمال الشرقي. بينما الاتجاهات في موقع تنعم تتركز بين الشمال الشرقي والشرقي والجنوب الشرقي والشمال الغربي مع نقص واضح في تكرارات الاتجاه الجنوبي والجنوبي الغربي.ويوضح شكل موقع عين الحلوة أن الاتجاهات تتركز في الشمال الغربي والجنوب الغربي، وبصورة أقل في الجنوب الشرقي.

يتضح مما سبق أنه يوجد اختلاف واضح بين المواقع في الاتجاهات المسجلة، و أن الاتجاه الجنوبي الشرقي تقل فيه الاتجاهات مقارنة بالاتجاهات الأخرى، وترتبط هذه الاتجاهات مع اتجاهات الرياح التي تهب في عمان من الاتجاهات الشمالية الشرقية والشمالية والشمالية الغربية والجنوبية الغربية، إلا أن الرياح الجنوبية الغربية تعتبر هي الرياح الأكثر تأثيراً لقدرتها على تحريك الرمال، وتختلف هذه النتائج مع ما ذكره جلينني Glennie, 1970 من أن الحصى المشطوف في عمان لا تظهر أوجهها في اتجاه محدد ولا تتخذ شكلاً محدداً .(Derbyshire, et al, 1979, p.165)، كما يمكن

أن تتعدد الأوجه نتيجة لاتجاه الرياح السائدة من جهة والرياح القوية من جهة أخرى إضافة إلى عوامل أخرى(Whitney and Dietrich, 1973, p.2562). وبقياس زوايا انحدار أوجه الحصى تراوحت بين ٢٥ °-٥٠ °، وتتفق هذه النتائج مع ما ذكره ريتر من أن أوجه الحصى تتراوح بين ٣٠ °- ٦٠ ° (Easterbrook, D. J.,1999, 479; Ritter, D. F.,1986, p.312).

ويوضح جدولي(١٢، ١٣) أبعاد الحصى المشطوف في عمان حيث تم قياس الأبعاد في موقعين في منطقتي الظاهرة والوسطي. وقد تراوح أطوال الحصى في الموقع الأول قرب عبري بمنطقة الظاهرة بين ٦- ١٣سم بمتوسط قدره(٨,٥)، ويتراوح العرض بين ٢- ٥,٥سم بمتوسط قدره(٣,٨)، كما تراوح سمكها فوق السطح بين ١-٢٠سم بمتوسط قدره (٥,٣). أما الموقع الثاني على طريق فهود في المنطقة الوسطي، فقد تراوحت أطوالها بين١٥-٥٧سم بمتوسط قدره(٣١)، وتراوح العرض بين ١٠-٥٠سم بمتوسط قدره(٢٤)، وتراوح سمكها فوق السطح بين ٧-٤٥سم بمتوسط قدره(١٨,٨)، ويذكر التركماني(التركماني، ٢٠٠٠، ص٢٢٣) أن الحصى المشطوف يتراوح بين الرمال المتوسطة الحجم والجلاميد، بينما فى منطقة الدراسة تم حصرها بين الحصى والجلاميد.

النشأة والتطور:

تعددت الآراء حول طريقة نشأة الحصى المشطوف وطريقة تطوره، وكذلك المدى الزمني الذي يمكن أن تستغرقه عملية التشكيل. يتوقف تكون الحصى على أكثر من عامل وهى نفس العوامل التي تؤثر في قدرة الرياح على النحت والتشكيل، أهمها الرياح القوية المحملة بالرمال بطبيعة الحال، لذلك نلاحظ أن معظم توزع هذه الأشكال التي تم دراستها مرتبطة بشكل كبير بالمناطق التي تتكون بها الكثبان الرملية ويمكن أن يتضح ذلك من الشكل(٧)، كما يوضح الجدول رقم(٣) سرعات الرياح في بعض المحطات التي بلغت أكثر من ١٧عقدة وهى سرعات كبيرة بالإضافة إلى اثر العواصف الرملية في التشكيل حيث تبلغ سرعاتها أحياناً ٦٤عقدة. ويتكون الحصى المشطوف عندما تهب الرياح فتعمل على حمل الرمال من مختلف المناطق سواء الشواطئ أو الكثبان أو الأرصفة الصحراوية فتعمل على صقل الحصى وتعدد أوجهه أو تحززه.

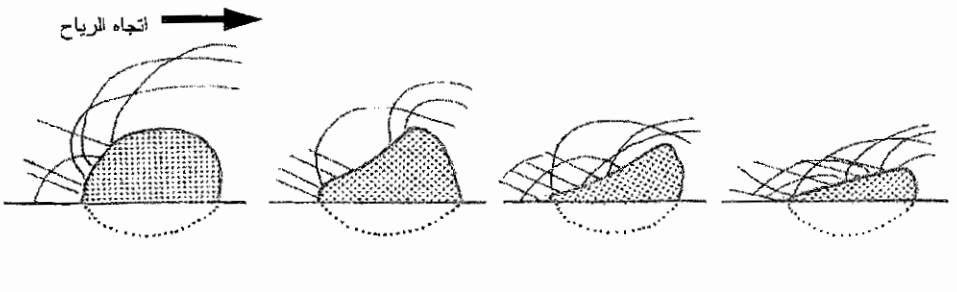
ويرجع البعض تكون الحصى المشطوف إلى فعل الرياح فقط، والبعض الآخر يرجعها إلى عمليات التفتت التي تحدث بفعل التجوية الميكانيكية خاصة عملية الإنشطار التي تحدث نتيجة للتفاوت الحراري، والبعض يرجعها إلى العمليتين معاً Glennie,

1970 ; Sugden, 1974 ; Flint & Skinner, 1977(عن محسوب، ١٩٩٧، ص٢٧٥)، Babikir, 1985. ويعتبر الرأي الأخير هو الأقرب إلى الصحة حيث يتعرض السطح الصخري لعمليات التجوية الميكانيكية وتفتيت الصخر وانشطاره ثم تعمل الرياح على صقل جوانبه. ويتوقف صقل الأوجه على الجزء الظاهر على السطح بينما الجزء المدفون يصبح غير مصقول. بينما تختلف الآراء حول كيفية تكون عدد من الأوجهه، البعض يرجعها نتيجة لتعدد اتجاهات الرياح، والبعض يرجعها نتيجة عملية التكسر والانشطار بواسطة عمليات التجوية ثم تقلب الصخر بفعل عوامل أخرى مما يؤدى إلى شطف أكثر من وجه.

مما سبق ومن خلال الدراسات الميدانية أتضح أن أثر الرياح فقط قد يكون أحد الأوجه أو وجهان للحصاة، ويتوقف هذا على وضع الحصى في الطبيعة، وسمك الجزء الظاهر على سطح الأرض، ويتضح ذلك من الشكل رقم(١٢) حيث تصطدم الرياح بالجزء المواجه للرياح حتى تعمل على تسويته، وتوضح اللوحة رقم(١٢) حصى تكون بدون تدخل لعملية التجوية، أيضاً يمكن أن يتكون الحصى ذو الوجه الواحد بعد حدوث عملية التفتت والتكسر دون أن يحدث تغير فى وضع الحصى على السطح، ويتحدد شكل الحصى تبعاً لاتجاهها بالنسبة لاتجاه الرياح، وتوضح اللوحة رقم(١٣ج) تكسر الحصى وبدأ عملية النحت بواسطة الرياح لتكوين الأوجه المشطوفة ويتضح ذلك نظراً لعدم اكتمال تسوية سطح الحصى.

كما أوضحت الدراسات الميدانية أن التجوية قد تلعب دوراً في تحديد عدد الأوجه بمساعدة عوامل أخرى منها الرياح والتدخل البشرى مما يؤدى إلى تقليب الأوجه أمام الرياح. كما يمكن أن يتكون عدد من الأوجه على أسطح بعض الحصى دون تعرضها للتفتت بواسطة التجوية، بل يصبح تعدد الأوجه راجع إلى تعدد اتجاهات الرياح القادرة على النحت والتي تم الإشارة إليها في جزء لاحق (لوحة١٣و، ه). وتوضح اللوحة(١٣ه) أحد الأوجه المستقيمة دلالة على شدة الرياح وطول الفترة الزمنية التي تعرض فيها هذا الوجه للنحت، بينما وجه آخر مازال مقعراً وفى طور التكوين.

كما تلعب التكوينات الجيولوجية وأنواع الصخور دوراً هاما في الشكل الذي يبدو عليه الحصى لا يقل أهمية عن قدرة الرياح على النحت، حيث تلعب صلابتها النسبية دوراً في تشكيلها أو الصورة التي تبدو عليها، فقد يكون الحصى مصقولاً أو حبيبي أو خطى، فعلى سبيل المثال معظم صخور الحجر الجيري يظهر مصقولاً، بينما الصوان يكون أكثر مقاومة.



ف ا ص ل ة ١٢ بوصة

المصدر : محسوب، ٢٠٠١، التركماني ٢٠٠٠، Sharp, 1949

شكل رقم (١٢) تطور الحصى الهندسي بفعل نحت الرياح

جدول رقم (٩) أوجه واتجاهات الحصى المشطوف في منطقة جبل كريس بالمنطقة الشرقية

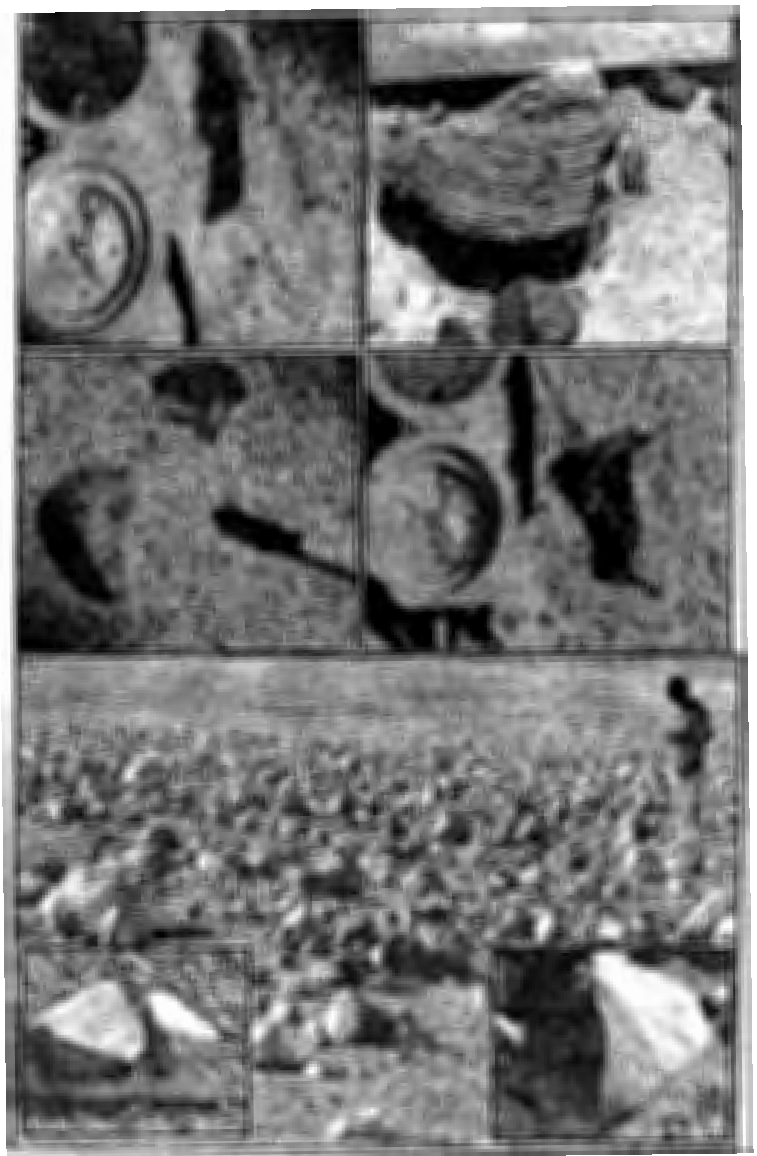
عدد الأوجه	اتجاهات الأوجه المصقولة بالدرجات				
٣	١٢٠	٦٠	١٩		
٢	٢٦٠	٨٠			
٣	٢١٠	٣٢٠	٧٠		
٤	٣١٠	٤٠	١١٠	٢٥٠	
٣	٣٥٠	١٤٠	٢٣٠		
٣	٢٩٠	٧٠	١٩٠		
٣	٢١٠	٦٠	٣٠٥		
٣	١٢٠	١٠	٢٣٠		
٥	١٩٠	٢٢٠	٢٧٥	٥	١٠٠
٤	٩٠	١٩٠	٢٨٠	٣٤٠	
٣	١٦٠	٤٠	٢٨٠		
٣	٣٥٠	٩٠	٢٣٠		
٢	١٥٠	٣٥٠			
٥	٢٦٠	٣٤٠	٤٠	١٢٠	٢١٠

المصدر : دراسات ميدانية

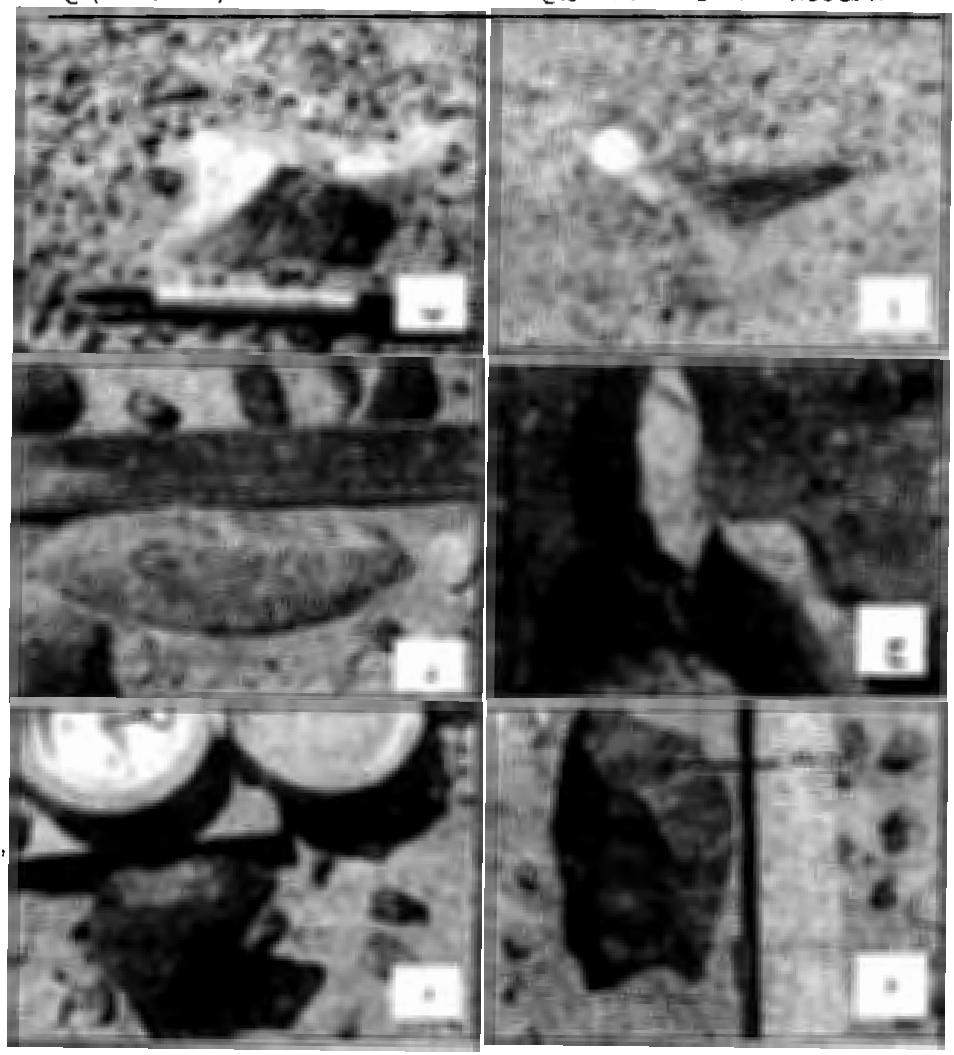
وفى منطقة الدراسة ومن النماذج التي درست أتضح سيادة الصخور النارية نظراً للتكوينات التي تتكون منها جبال عمان والنظم النهرية القديمة التي تتوزع رواسبها على معظم الأراضي العمانية، وأدى ذلك إلى تعرضها للنحت وخاصة في المناطق التي اشرنا إليها بجوار الكثبان الرملية، أو على أسطح الأرصفة الصحراوية.وتوضح اللوحات(١٢، ١٣) نماذج مختلفة من الصخور النارية والرسوبية واثر النحت بها.

بلا شك للزمن الذي يستغرقه الحصى في التشكيل دوراً هاماً في الشكل الذي يبدو عليه الحصى. وقد أشارت بعض الدراسات إلى أن خمسة أيام يمكن أن تشكل مثل هذا الحصى(cailleux, 1942)، وتشير دراسات أخرى إلى معدلات بلغت آلاف السنين، ويبدو هذا الاختلاف منطقياً نظراً لتعدد العوامل المؤثرة واختلافاتها والبيئات التي تحدث بها. فالتكوينات الجيولوجية وسرعة الرياح والجفاف والأرتفاعات التي يتواجد عليها الحصى حيث يزداد اضطراب الرياح، إضافة إلى اختفاء أو قلة الغطاء النباتي يمكن أن تلعب مجتمعة دوراً هاماً في المدى الزمني الذي يستغرقه الحصى في التشكيل. وفى منطقة الدراسة من المحتمل أنها تستغرق مدى زمني طويل في حالة الصخور النارية والرياح العادية، بينما في العواصف الرملية وزيادة سرعة الرياح قد يكون التشكيل أسرع في حالة الصخور الأقل صلابة.

يلعب الغطاء النباتي دوراً هاماً أيضا، حيث اختفاء الغطاء أو ندرته يؤثر على قدرة الرياح على النحت، وقد أشرنا من قبل أن الغطاء النباتي في المناطق الصحراوية التي يكثر بها ظهور الحصى المشطوف يكاد يختفي إلا من بعض الأشجار المتناثرة، والأعشاب التي تنمو بعد سقوط الأمطار لفترات قليلة.



لوحة رقم (١٢) تظهر اللوحات أشكال مختلفة من الحصى المشطوف، وتظهر اللوحة (أ) حز وفز الرياح، (ب، ج) تظهر حصى ذو وجه واحد ويشير القلم للاتجاه القادم منه الرياح، (د) تظهر الحصى ذو الشكل الهرمي، (هـ) جلاميد جيرية أعلى التلال فى طريق فهود وقد تأثرت بعض أوجهها بنحت الرياح وتظهر اللوحتان فى الأسفل أثر الرياح على الجلاميد.



لوحة رقم (١٣) نماذج من الحصى المشطوف. توضح اللوحتان (أ، ب) حصى جيرى مشطوف مثلث أو هرمي الشكل (غير مصقولة ومصقولة). توضح اللوحة (ج) حصى ثنائي الأوجه، ويظهر عليه أثر النحت بفعل النجوبة وعدم اكتمال عملية البرى على السطح المواجه للرياح. توضح اللوحة (د) حصاة ثنائية الوجه في سطح حبيبي الملمس. توضح اللوحة (هـ) حصاة رباعية الأوجه وما زالت في مرحلة التكوين حيث يظهر أحد الأسطح بصورة متقعرة والآخر مسنوى. توضح اللوحة (و) حصاة خماسية الأوجه وهي قليلة الحدوث في المنطقة.

جدول رقم (١٠) أوجه واتجاهات الحصى المشطوف على طريق تنعم بمنطقة الظاهرة

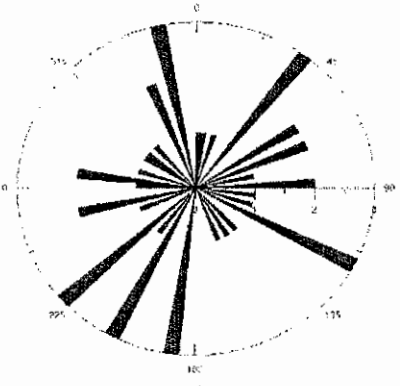
عدد الأوجه	اتجاهات الأوجه المصقولة بالدرجات			
١	٢٩٠			
٢	٣٠٥	٢٥٠		
٤	٣٣٠	٢٥٥	٣٣٥	٢٦٠
١	٣١٠			
٣	٣٥٠	٢٥٠	٢٣٠	
٢	٣٣٠	٢٥٥		
٣	٢٤٠	٣٢٠	٣٠٥	
٣	٣١٠	٣٢٠	٢١٥	
٣	٣٠٠	٢٥٠	٢٠٠	
٢	٣٠٥	٢٢٠		
٢	٢٤٠	٣٢٠		
٤	٣٠٠	٢١٠	٢٩٠	٢٠٠
٢	٢٦٠	٢١٠		
٢	٢٢٠	٣١٥		
٢	٣٢٠	٢٢٠		
٢	٢٧٠	١٩٠		
٢	٣٤٥	٢٤٠		
٤	٣٤٠	٢٥٥	٣٥٠	
٢	٣٢٠	٢٣٠		
٣	٣٥٥	٢٨٠	٣٠٥	
١	٣١٠			
١	٢٢٥			
١	١٥٠			
٢	١٦٥	٣١٥		
١	١٨٥			
١	٢١٥			
٣	١٣٠	٢٣٠	٥	
١	١٨٠			
١	١١٥			
٣	١١٠	٢١٥	٢٨٥	
١	٢٦٠			
١	٣٤٠			
١	٢٠			
٣	٢١٠	١١٠	١٠	
١	٢٧٠			
١	٣١٠			
٣	١٢٥	٢٣٠	١٠	
٣	٣٠	٢٧٥	١٨٠	
١	١٤٥			
١	٢٢٠			
١	٢٩٠			
٣	٣٥٥	١١٠	٢٣٥	
١	١١٥			
١	١٦٥			
١	١٥٠			
١	١٨٠			

المصدر : دراسات ميدانية

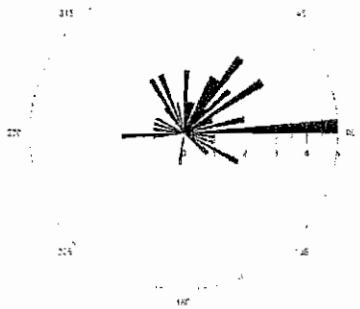
جدول رقم (١١) أوجه واتجاهات الحصى المشطوف قرب معسكر عين الحلوة بمنطقة الظاهرة

عدد الأوجه	اتجاهات الأوجه المصقولة بالدرجات		
١	٣٤٠		
١	٢٩٠		
١	٢٧٠		
٢	٢٦٥	٣٢٥	
٢	٢٨٠	١٩٠	
٢	٢٧٠	٣٥٠	
١	٩٠		
١	٤٠		
١	٧٠		
٢	٩٠	٨٠	
٢	١١٠	٦٠	
٢	٨٠	٥	
٢	٢٠	٥٠	
٢	٩٠	١٥	
٢	١٠٠	٣٥	
٣	٤٠	٣٦٠	٣٠٠
٣	٩٠	٣٠	١٣٠
١	٣٥		
١	٦٠		
٢	٦٥	٣٤٠	
٢	٤٠	٣٣٠	
١	١٢٠		
١	٩٠		
٢	١٢٠	٣٠	
١	٤٥		
٢	٥٠	٣٣٠	
١	١٣٥		
٢	٦٠	١٠	

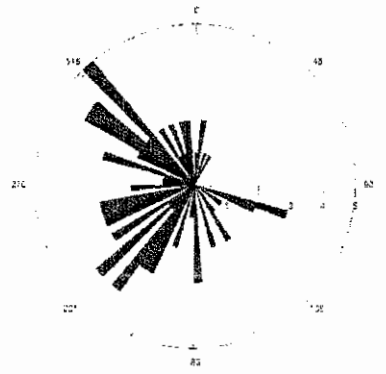
المصدر: دراسات ميدانية



اتجاهات أوجه الحصى المشطوف
فى منطقة جبل كرير بالمنطقة
الشرقية



اتجاهات أوجه الحصى المشطوف على
طريق تنعم بمنطقة الظاهرة



اتجاهات أوجه الحصى المشطوف قرب
معسكر عين الحلوة بمنطقة الظاهرة

شكل رقم (١٣) وردات توضح اتجاهات أوجه الحصى المشطوف وتكرارها
فى مناطق الدراسة.

جدول رقم (١٢) أبعاد الحصى المشطوف في منطقة الظاهرة قرب عبري

الطول (سم)	العرض (سم)	السمك أعلى السطح (سم)	عدد الأوجه
١٣	٥	٢٠	٢
٦	٢,٥	١	٣
٦	٤	٤	٣
٨	٤	٣	٢
٨,٥	٢	٢	٢
٩,٥	٥,٥	٢	٥
٨,٥	٣,٨	٥,٣	

جدول رقم (١٣) أبعاد الحصى المشطوف في المنطقة الوسطي على طريق فهود

الطول (سم)	العرض (سم)	السمك أعلى السطح (سم)	عدد الأوجه
١٥	١٠	٧	٣
٢٣	٢٤	١٠	٢
٣٢	٢٨	٢٢	٤
٥٧	٥٠	٤٥	٣
٣٢	٣٠	٢٢	٤
٣٠	٢٣	٢٤	٢
٣٠	٢٢	١٠	٥
٣٥	١٤	١٩	٢
٢٨	١٧	١٠	٣
٣١	٢٤	١٨,٨	

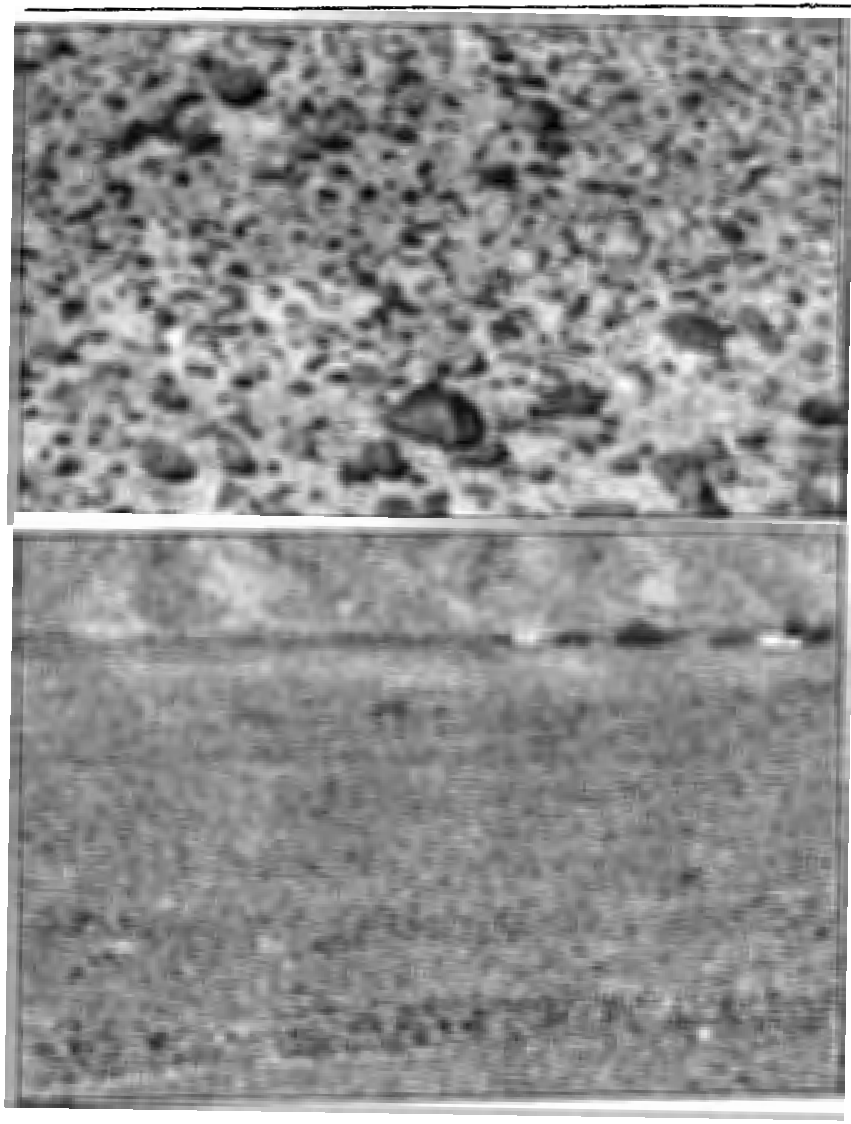
٤-الأرصفة الصحراوية: Desert Pavements

عبارة عن مساحات كبيرة من الأسطح الصحراوية مستوية أو ذات انحدارات خفيفة، تنتشر عليها رواسب حصوية خشنة حادة الزوايا أو مستديرة أو رمال خشنة، وتغطى بعضها رواسب الرمال الناعمة أو الغرين أو الصلصال. يطلق عليها العديد من المسميات في البيئات المختلفة، فهي تسمى الجيبر في استراليا gibber plains، والأرصفة الصخرية في الولايات المتحدة، وجوبي في أواسط آسيا، والحماد والرق والسرير في المناطق العربية والمرتصفات الصحراوية (Cooke, R. U., 1970, p560)، كما يطلق عليها في عمان تعبير "جدة" وهى تعنى السهول الصخرية ومن أمثلتها جدة الحراسيس(عبد السلام، ٢٠٠٠، ص١٢٩).

تتوزع الأرصفة الصحراوية في مناطق عديدة بسلطنة عمان، تغطى الأرصفة الصحراوية مساحة كبيرة من الأراضي العمانية تقدر بحوالى ٩٥٠٠٠كم٢ أي حوالي ٣٠,٧ % من مساحة عمان. وتبدو الأرصفة في عمان في صورة مستوية أو متدرجة في الانحدار، ويغطى سطحها حصى ورمال وتنتشر عليها بعض النباتات المبعثرة هنا وهناك. تمتد الأرصفة الصحراوية فى معظم مناطق الوسطي والجنوبية وأجزاء من الداخلية والظاهرة وتعتبر الأرصفة الصحراوية فى وسط عمان هي الأكبر مساحة وامتداداً.

تم تحديد أربع أرصفة رئيسية في عمان، بالإضافة إلى بعض الأرصفة الصغيرة الموزعة بين الأودية، والأرصفة الأربعة هي:

<u>الرصيف الصحراوي الأوسط:</u> يمتد هذا الرصيف بداية من جنوب المنطقة الداخلية مروراً بالمنطقة الوسطي حتى المنطقة الجنوبية(شكل٧)، تحده من الشرق السهول والجروف الساحلية على ساحل مصيرة والجازر، بينما تختفي في الغرب أسفل رمال الربع الخالي على امتداد الحدود الغربية، يحدها من جهة الشمال نطاق الكثبان الرملية الواصل بين كثبان الحقف وكثبان الربع الخالي، ويطلق على هذا الرصيف جدة الحراسيس. يغطى الرصيف مساحة تقدر بحوالى ٦٠٠٠٠كم٢، ويمتد بطول يصل إلى ٥٠٠كم، وعرض يتراوح بين ١٠٠- ٢٢٥كم. ويتراوح منسوبه بين ١٥٠-١٩٠متر فوق مستوى سطح البحر، وينقسم هذا الرصيف إلى قسمين، يتكون القسم الشرقي من صخور كربوناتية جيرية تغطيه طبقة قليلة السمك من الرمال والحصى الجيري حاد الزوايا ومتوسط الاستدارة والحصى النهري القادم بفعل الأودية من الجبال وهى فى الغالب صخور نارية مختلفة الألوان، أحياناً تختفي هذه الرواسب فى بعض المناطق لتظهر الصخور الأصلية على السطح، وتنتشر فى بعض أجزائه تلال من الحصى، بينما القسم الغربى تغطيه رواسب تزيد بها نسبة الرمال الناعمة ومتوسطة مع الحصى وذلك لاقترابها من رمال الربع الخالي. وتوضح اللوحات(١٤، ١٥) هذه الأرصفة وشكل الرواسب ومكوناتها. تنتمي تكوينات هذا الرصيف إلى تكوينات فارس التابعة للميوسين، وتكوينات حضرموت التابعة لبداية ووسط الإيوسين. ويتكون على سطح الرصيف عدد من المنخفضات غير المنتظمة والدائرية والطولية الشكل الناتجة عن الإذابة، وتتراوح أقطارها بين بضعة أمتار وعشرات الكيلومترات، بالإضافة إلى مجموعة من الأودية التي تقطع حوافه ومن أكبر هذه الأودية وادي ثروت ورونب وقتبيت.



لوحة رقم (١٤) توضح الأرصفة الصحراوية في عمان، وتظهر اللوحتان الأرصفة الحصوية الرملية، كما توضح اللوحتان سيادة الصخور النارية بألوانها المختلفة.

الرصيف الصحراوي الشمالي:

يمتد في شكل قوس محيط بجبال الحجر ويتكون على المراوح الفيضية للأودية القادمة من الجبال مثل وادي أسود والعين. تبلغ مساحته حوالي ٢٥٠٠٠كم٢، بطول يصل إلى ٣٥٠كم، وعرض يتراوح بين ٣٥-١٦٠كم، وتغطية رواسب حصوية نارية في الغالب قادمة من الجبال تابعة للزمن الرابع. كما تتكون أيضا بعض الأرصفة من نفس النوع ولكن بشكل متقطع في الجهة الشرقية من الجبال على المراوح الفيضية للأودية التي تصل إلى خليج عمان.

الرصيف الصحراوي غرب رمال الشرقية:

يتكون الرصيف إلى الغرب من رمال الشرقية في امتداد طولي موازى لها ويحده من ناحية الغرب أودية حلفين وعندام وتفصل هذه الأودية بين هذا الرصيف والرصيف الشمالي. يغطى الرصيف مساحة تقدر بحوالى ٨٧٥٠كم٢، ويمتد بطول يصل إلى ٢٥٠كم، ويتراوح عرضه بين ٣٠ – ٦٥كم. ويتكون الرصيف من سطح رملي حصوي يغطى سطحه حصى متوسط الحجم مع الرمال نظراً لقربها من رمال الشرقية.

الرصيف الصحراوي شرق رمال الشرقية:

يمتد الرصيف موازياً للساحل الشرقي بداية من شمال رأس شارق حتى رأس جبش، يغطى مساحة تبلغ حوالي ١٢٥٠كم٢ وهو أقل الأرصفة مساحة، ويمتد بطول ٥٠كم، وعرض ٢٠كم، ويتكون سطحه من رواسب حصوية حمراء وخضراء مشتقة من التلال القريبة منه وترتكز على طبقة من الرواسب الرملية يبلغ سمكها حوالي ٢٠سم وترتكز على السطح الأصلي.

النشأة والتطور:

تناول العديد من الباحثين نشأة وتطور الأرصفة الصحراوية وقد تناولت هذه الدراسات أكثر من نظرية لطريقة نشأتها وتطورها، فقد اتفقت معظمها على أن نشأتها ترجع إلى عملية التذرية أو فعل المياه الجارية الغطائية، أو نتيجة عملية تصنيف طبيعية للرواسب أو ما يطلق عليه عملية تركيز رسوبي(حسن رمضان، ٢٠٠٤، ص٢٦٨).

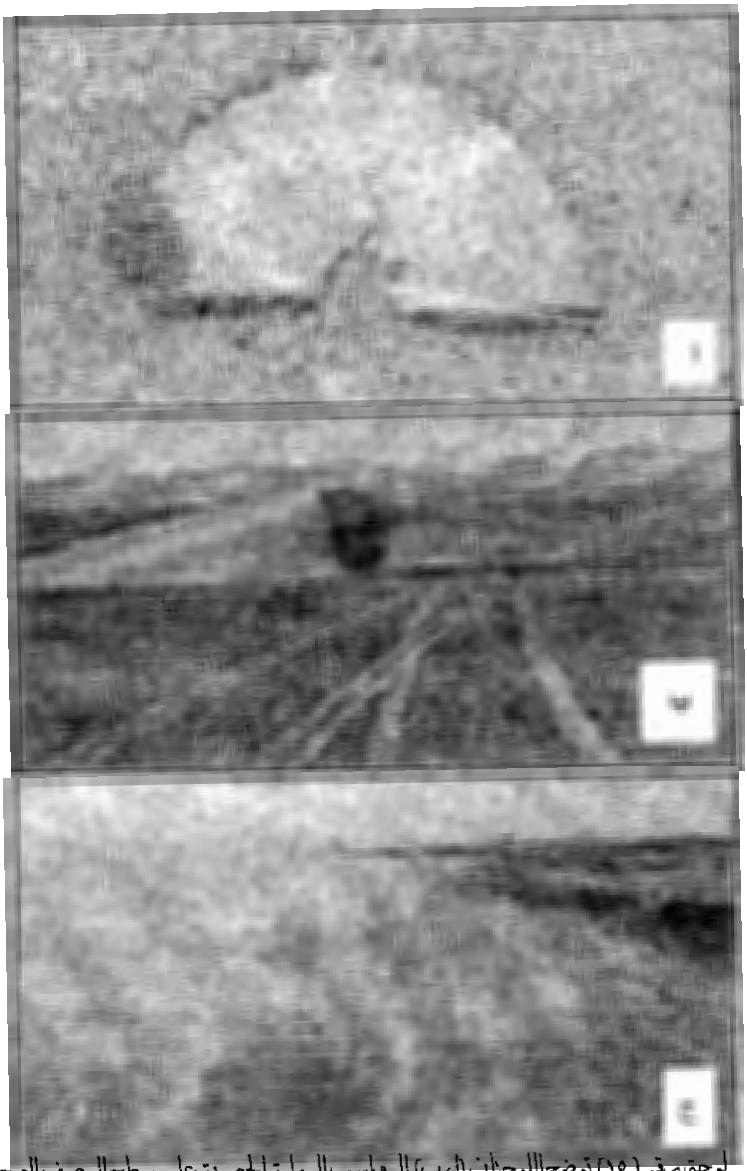
وقد أوضحت الدراسات أن العوامل المؤثرة في تشكيل الأرصفة تتمثل في طبوغرافية السطح والمواد السطحية والمناخ بشكل أساسي (Cooke, 1970, p.576). ومن التوزيع السابق للأرصفة في عمان نلاحظ أنها تشغل مساحات واسعة مستوية تقريباً، كما تتكون أيضا على المراوح الفيضية للأودية الجافة، ويظهر الحصى متلاصقاً أو متباعداً تبعاً للمرحلة التي يمر بها الرصيف، فتباعد الحصى يدل على

مرحلة ابتدائية لتكون الرصيف بينما التقارب يدل على تقدم عمر الرصيف، ويرتبط تكون الأرصفة بصورة كبيرة بفعل التجوية خاصة الميكانيكية، حيث يتوفر الحصى والمفتتات الذي يتكون منه. أما عملية إزالة الرواسب الناعمة من على السطح وتركزها أسفل الرواسب الحصوية والرواسب الخشنة فقد ترجع إلى عملية التذرية بصورة كبيرة، حيث تعتبر هي العملية الأكثر تأثيراً في تكوين الأرصفة، حيث تزيل الرياح الرواسب الناعمة لتبقى الرواسب الأكبر حجما على السطح.

كما تؤدى مياه الأمطار وجريانها الغطائى على السطح نفس دور التذرية بحملها الرواسب الناعمة وترك الرواسب الخشنة والحصى على السطح، وبتوالي عمليات الإزالة للمواد الناعمة بواسطة التذرية والجريان المائي يتركز الحصى على السطح، وتختفي أسفله الرواسب الأقل حجماً. كما يؤدى استمرار العملية إلى تخفيض السطح، ولا يمكن أن نغفل دور عملية البرى حيث تؤدى أيضاً إلى تخفيض الأرصفة الصحراوية، كما تؤدى إلى ظهورها مصقولة وناعمة في بعض الأرصفة ويتوقف ذلك على طول فترة تعرض السطح للنحت. وتوضح اللوحة رقم (١٥ج) عملية التذرية للرمال أثناء العواصف الرملية وقدرتها على إزالتها وتركيز الحصى والرمال الخشنة على السطح، ويظهر ذلك بوضوح فى الرصيف الأوسط وغرب وشرق رمال الشرقية. كما تحدث كذلك عملية غسيل لهذه الأرصفة عند تساقط الأمطار وجريان الأودية حيث تفيض مياهها وتتجه إلى المنخفضات وإلى البحر حاملة معها الرواسب الناعمة.

تشير بعض الدراسات إلى أنه قد يحدث عملية تركز طبيعية للرواسب الأقل حجما للأسفل بينما الأكبر حجما يبقى على السطح نتيجة لعمليات التمدد والانكماش التي تحدث بفعل الحرارة.

وفى تجربة للتعرف على حدوث عملية التركز الرسوبي الطبيعي، تم وضع عينات من رواسب مختلفة الأحجام بعيدا عن تأثير الرياح والأمطار لمدة عام كامل دون تحريكها، وقد ظهر تركز الرواسب الخشنة على السطح بينما الرواسب الناعمة تركزت في الأسفل. مما يؤكد بأن حدوث الأرصفة الصحراوية في منطقة الدراسة تساهم بها العمليات الثلاث السابقة الذكر. كما تلعب طبوغرافية السطح والتجوية وظروف المناخ دوراً كبيراً في تسارع نشأتها، حيث ارتفاع المدى الحراري خاصة اليومي يؤدى إلى زيادة تفتيت السطح وعمليات التفلق.



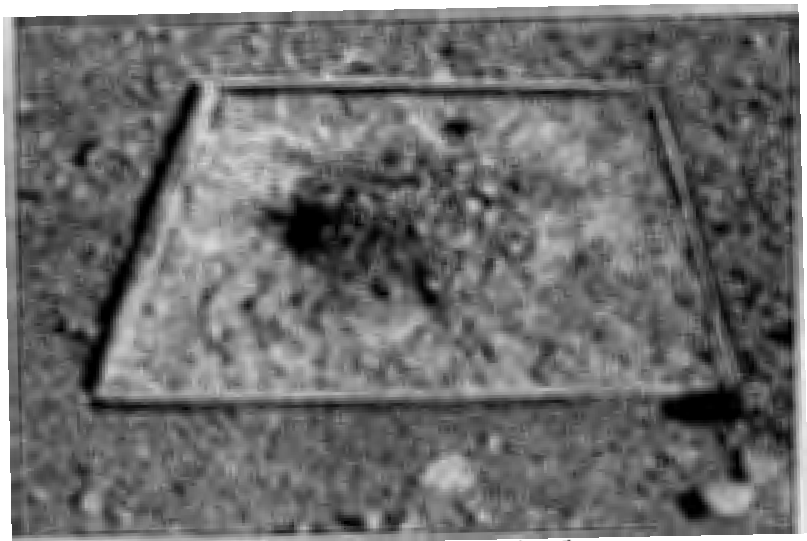
لوحة رقم (١٥) توضح اللوحتان (أ، ب) الرواسب الرملية الحصوية على سطح الرصيف الصخري في الأوسط خاصة الجزء الغربي منه، كما توضح اللوحة رقم(أ) رواسب الحصى المنوسط بعد إزالتها وظهور الرمال أسفلها، بينما توضح اللوحة (ج) عملية سفي الرمال من الأرصفة أثناء العواصف الرملية.

تظهر اللوحة رقم(١٦) سطح الرصيف الصحراوي الأوسط بعد كشط الحصى السطحي في مساحة مربع طول ضلعه متر واحد، وقد حسبت كثافة الحصى حيث بلغت ٠,٣٥حصاه/سم^{٢}، وقد تراوحت الكثافة في عدد ١٣رصيف في كاليفورنيا بين ٠,١١-١,٢حصاة/سم^{٢}(Cooke, 1970, p.566). وقد ذكرنا سابقاً أنه كلما تقارب الحصى على السطح دل ذلك على نضج الرصيف، وتشير كثافة الحصى إلى أن الأرصفة في عمان مازالت في مرحلة مبكرة ومازالت في طور التكوين.

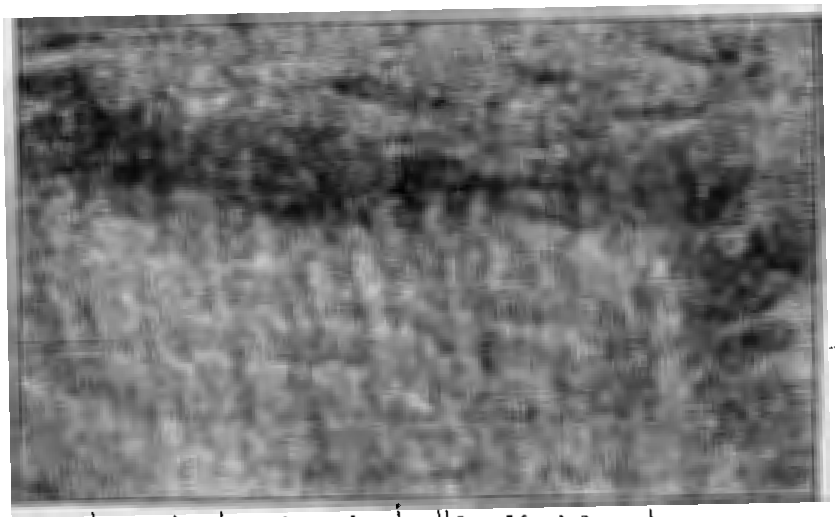
تختلف أنواع الرواسب على أسطح الأرصفة تبعاً للصخور الأصلية المشتقة منها أو الرواسب المنقولة إليها، كما يختلف سمك الرواسب السطحية من موقع لآخر، يوضح الشكل(١٤) قطاع رأسي في رواسب الرصيف الأوسط حيث بلغ سمك الرواسب حوالي متر واحد، تتراوح بين الحصى الجيري والطفل والطين والجبس. بينما في بعض المناطق يبلغ سمك الرواسب حوالي ٣٠سم فقط (لوحة ١٧) ، وتوضح اللوحة (١٨) نماذج لقطاعات رأسية في أرصفة متعددة ويتضح منها سمك رواسبها ومكوناتها.

٥-ثقوب الرياح الدائرية:Wind Caves-Wind Blowouts

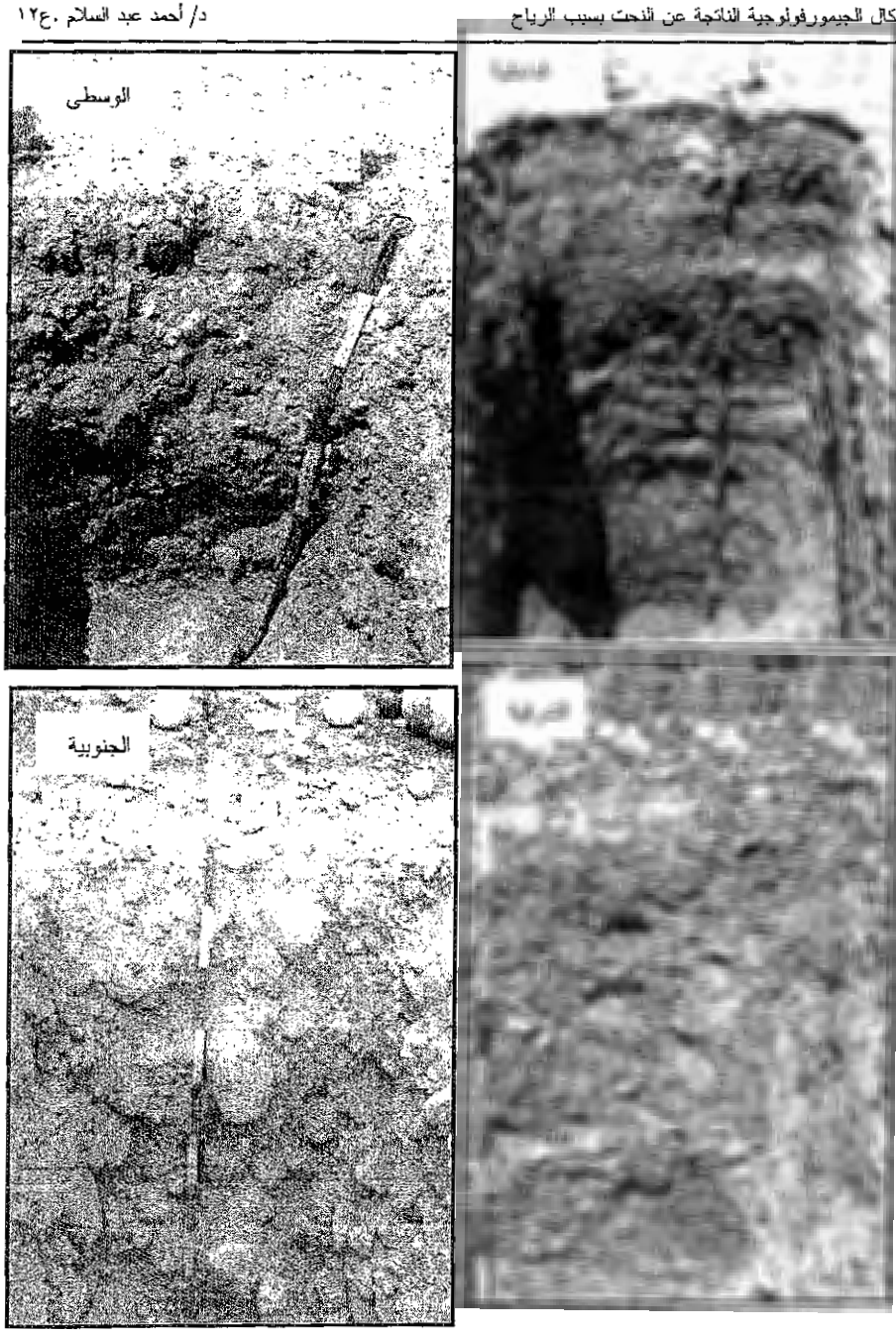
عبارة عن تجاويف محدودة المساحة في صخور الحافات الرأسية أو التلال التي تعترض طريق الرياح. وتتكون هذه التجاويف في أنواع مختلفة من الصخور حيث تكونت في الصخور الجيرية التابعة لصخور الحاجر العلوي التابعة للزمن الأول وصخور الجابرو الأكثر انتشاراً في جبال عمان التابعة لأفيوليت سمائل. وتتكون هذه التجاويف نتيجة لتباين صلابة الصخور حيث تعمل الرياح على حمل مفتتات التجوية في حالة حدوث التجويف بفعل التجوية، وبتوالي فعل الرياح يتزايد عمق هذه التجاويف. كما تتكون أيضا هذه التجاويف نتيجة لارتطام حبات الرمال التي تحملها الرياح بالحافات فتتعمق وتأخذ الشكل المستدير نتيجة للحركة الدوامية التي تحدث داخل التجاويف.ويوجد خلط بين تجاويف الرياح التي يطلق عليها أحياناً أسم أقراص العسل، ويطلق البعض عليها تعبير "أقراص عسل النحل" Taffoni (والطون، ١٩٩٣، ص١٠٠)، إلا أن دراسات عديدة ترجع هذه الظاهرة لفعل عمليات التجوية الكيميائية وخاصة في المناطق الساحلية، وقد يكون هذا الخلط ناتج عن البنية المركبة أحياناً حيث يمكن تكون بعض الثقوب بفعل التجوية الملحية ثم تعمل الرياح على إزالة نتاج التجوية، إضافة إلى ظل الأجزاء المحفورة قد تحافظ على نسبة من الرطوبة تسارع من عملية التجوية (Cooke, 1993, p.25).



لوحة رقم (١٦) توضح كشط الحصى من سطح الرصيف الصحراوي الأوسط لحساب الكثافة

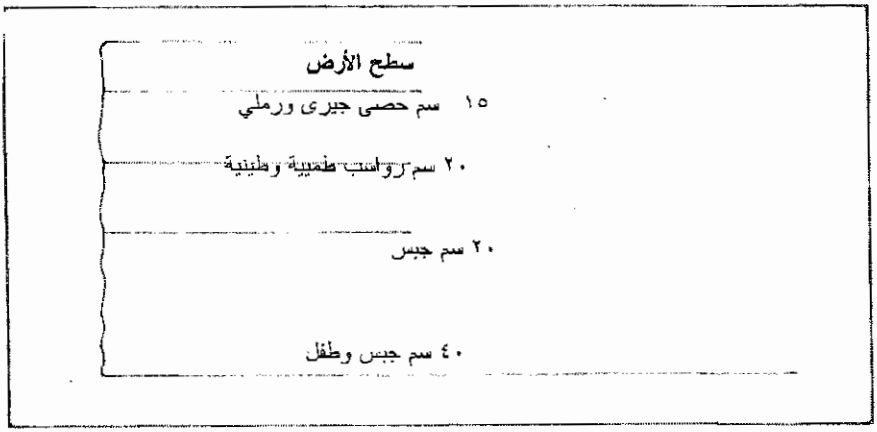


لوحة رقم (١٧) توضح قطاع رأسي في رصيف صحراوي غرب مرمول بالمنطقة الجنوبية، يبلغ سمك الرواسب السطحية ٣٠سم.



لوحة رقم (١٨) توضح بعض نماذج من قطاعات رأسية فى الأرصفة الصحراوية بعمان

المصدر: General soil map of the sultanate of Oman, ١٩٩٠

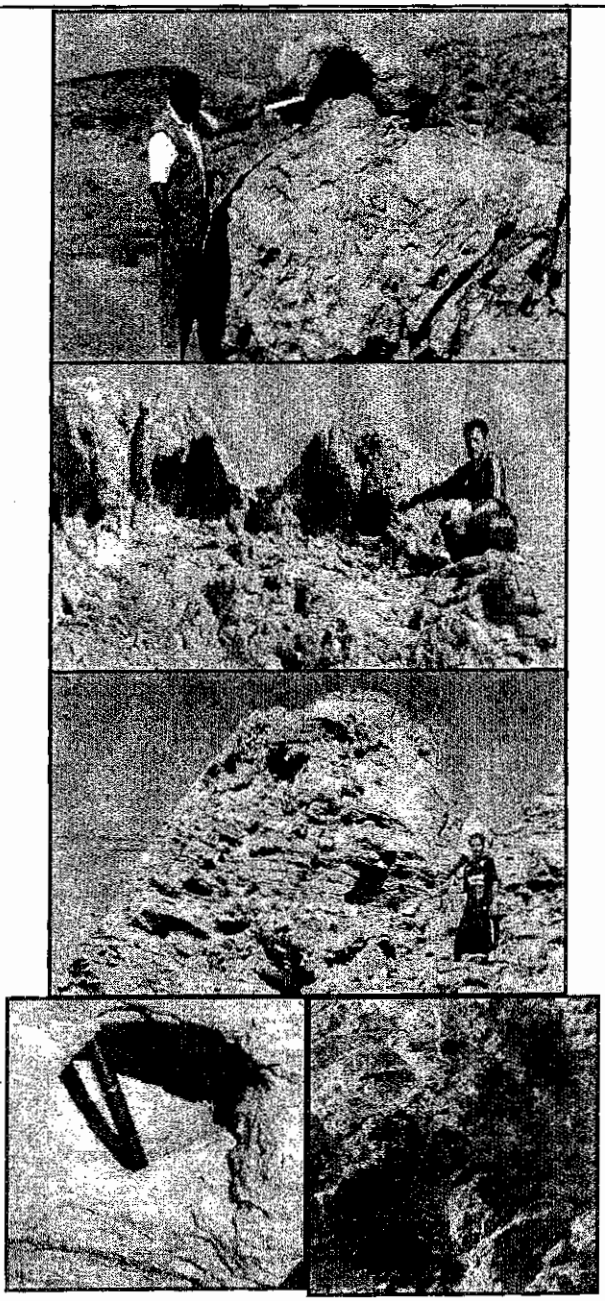


شكل (١٤) قطاع رأسي في الرصيف الصحراوي فيما بين رأس مدركة ووادي غارم

يوضح الجدول رقم(١٤) أبعاد ثقوب الرياح في منطقة الدراسة، حيث تراوح أقطارها بين ١٠سم إلى ١,٢٧متر، بمتوسط قدره ٢٨سم، كما تتراوح أعماقها بين ٥سم إلى ٧٠سم، بمتوسط قدره ٣٢سم. وتوضح اللوحة رقم(١٩) نماذج من ثقوب الرياح في المنطقة الشرقية تكونت على بعض التلال المواجهة لجهة الشرق وتتأثر بالرياح الشرقية والشمالية الشرقية.

جدول رقم (١٤) أبعاد ثقوب الرياح في المنطقة الشرقية

القطر (سم)	العمق (سم)	القطر (سم)	العمق (سم)
٤٧	٣٠	١٠	١٠
٣٧	٣٠	٤٧	٥٠
٢٧	٤٠	١٠	٧
٣٧	٦٠	١٠	٨
٣٥	٤٠	٥٤	٥٠
١,٢٧	٧٠	١٩	١٩
٣٠	٥		

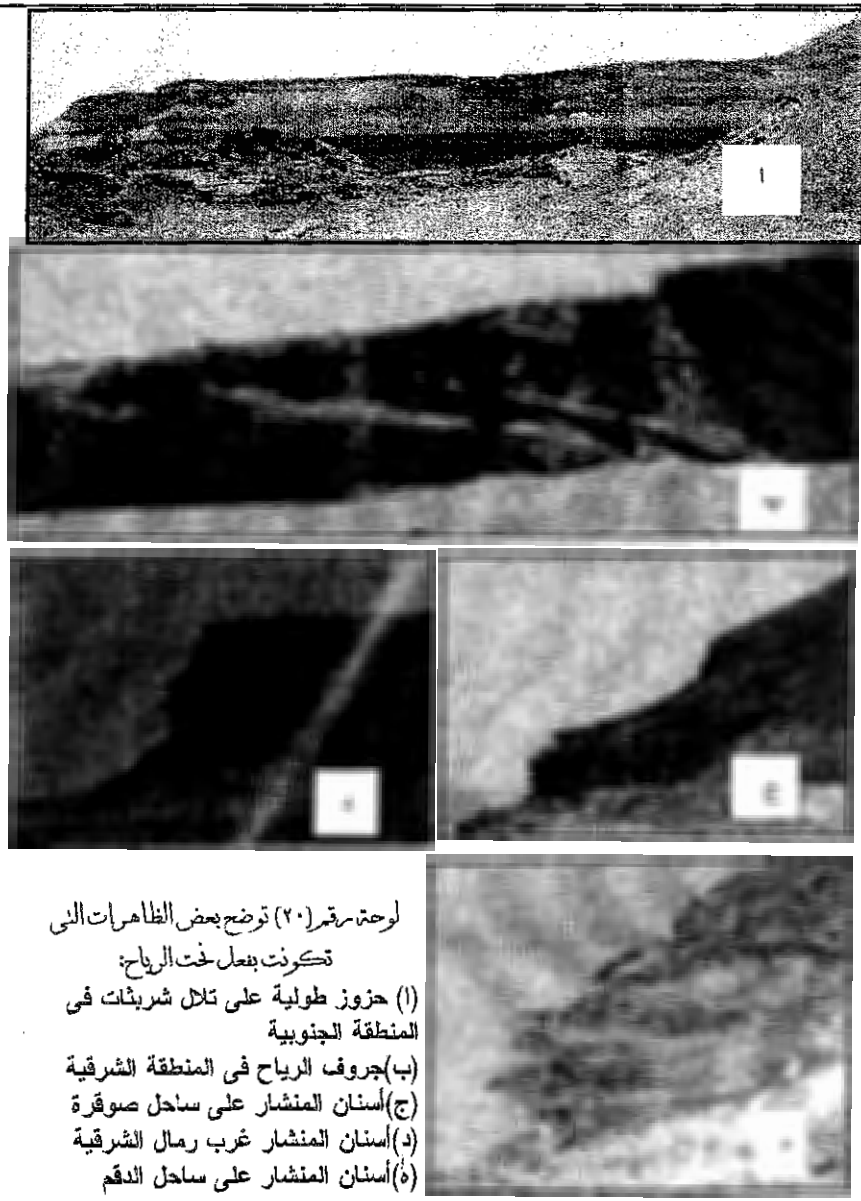


لوحة رقم (١٩) ثقوب الرياح الدائرية على جوانب التلال فى المنطقة الشرقية والتى يطلق عليها أقراص العسل الناتجة عن النحت بواسطة الرياح – الطريق من رأس الجينز إلى أصيلة.

٦- صور أخرى متعددة لنحت الرياح:

توجد بعض الأشكال الأخرى الناتجة عن فعل نحت الرياح، ومن أمثلتها ما يطلق عليها أسنان المنشار حيث تتعاقب راقات من الصخور الصلبة مع راقات أخرى من الصخور اللينة على الحافات الصخرية والتلال، فتتآكل الراقات اللينة بمعدلات أسرع من الصلبة فتظل بارزة بصورة مسننة، وتوضح اللوحات (٢٠جـ،د، هـ) أشكال هذه الظاهرة على حافات في كل من الدقم وساحل صوقرة وإلى الغرب من رمال الشرقية. وتتكون أسنان المنشار في منطقة الدراسة بين تتابعات من الصخور الجيرية والطباشيرية أو الصخور الرملية المتحجرة والمتماسكة أو صخور الشست.

كما تتشكل بعض التلال وعلى حوافها حزوز طولية تمتد في اتجاه الرياح وتكونت بفعلها، وتوضح اللوحة(٢٠ أ) التلال الموازية للساحل قرب شربثات وقد تأثرت بفعل نحت الرياح فى الصخور الطباشيرية. كما تتكون جروف ساحلية رملية بفعل الرياح في رواسب رملية لينة أو متحجرة، وتظهر اللوحة(٢٠ ب) الجروف التي تشكلت على طول رمال الشرقية في الهضبة الريحية المتحجرة أسفل الرمال السائبة المعروفة برمال الشرقية. كما تظهر الصخور بصور مختلفة عندما تنحتها الرياح، فقد تظهر بعض الأسطح الجيرية المكشوفة على السطح وهى مصقولة وملساء، بينما صخور الشست تظهر وعليها بعض الحزوز، ويظهر الجرانيت في الصورتين حيث يظهر في بعض الحالات مصقولاً وأخرى محززاً.



لوحة رقم (٢٠) توضح بعض الظاهرات التى تكونت بفعل نحت الرياح:
(أ) حزوز طولية على تلال شربثات فى المنطقة الجنوبية
(ب)جروف الرياح فى المنطقة الشرقية
(ج)أسنان المنشار على ساحل صوقرة
(د)أسنان المنشار غرب رمال الشرقية
(هـ)أسنان المنشار على ساحل الدقم

الخاتمة

تتوقف قدرة الرياح على النحت وتشكيل الظاهرات الجيومورفولوجية على عدد من العوامل، من هذه العوامل ما هو ذا أثر رئيسي في التأثير على قدرة الرياح على النحت مثل سرعة الرياح Velocity واتجاهاتها Direction واضطرابها Turbulence وكذلك البنية الجيولوجية للسطح، بينما تعتبر عوامل أخرى ثانوية التأثير ولكن يصعب إغفالها. ويمكن تلخيص هذه العوامل في عاملين أساسيين رئيسيين هما قدرة الرياح على النحت Erosivity، وقابلية السطح العماني للنحت Erodibility وهى تعتمد في الأساس على حجم ذرات الرمال التي تحملها الرياح ودرجة خشونة السطح وتضاريسه ورطوبة التربة وطبيعة الرواسب السطحية، كما يتأثر أيضا بالغطاء النباتي، وهو بطبيعة الحال يساعد على ارتفاع خشونة السطح ويقلل من تأثير الرياح بالقرب من سطح الأرض.

وتعتبر الأشكال الجيومورفولوجية الحالية بجانب أنها نتاج لعمليات جيومورفولوجية قديمة، فإنها تنتج عن تضافر مجموعة مختلفة من العمليات، فالأشكال الجيومورفولوجية الناتجة عن النحت بواسطة الرياح لا نستطيع أن نجزم بأن الرياح وحدها هي مصدر التشكيل، بينما تتعرض لبعض آثار الإذابة والتعرية النهرية في بعض المراحل، وقد تم تقسيم الأشكال الجيومورفولوجية في منطقة الدراسة إلى أشكال ناتجة عن عملية البرى مثل الحصى المشطوف، الياردنج، الصخور الأرتكازية، أسنان المنشار، الثقوب الريحية.والبعض الآخر ينتج عن عملية التذرية مثل الأرصفة الصحراوية.

تتوزع أشكال الياردنج في المنطقة الشرقية من عمان، وتنقسم إلى نطاقين، النطاق الأولى وهو النطاق الرئيسي(النطاق الغربي) ويقع إلى الجنوب الغربي من رمال الشرقية، ويمتد بطول يزيد عن ١٠٠كم وبعرض حوالي ٢١كم، أما النطاق الثاني فيقع بالقرب من الساحل الشرقي في المنطقة بين أصيلة ورأس الجينز إلى الشمال من رمال الشرقية (النطاق الشمالي). ويبلغ متوسط أطوال الأشكال الكبيرة ١١,٣كم، ومتوسط عرضها ٥٠٠متر، كما تتراوح نسبة الطول إلى العرض بين ١/١٠- ١/٥٠، وهى نسبة كبيرة مقارنة بالنسب فى مناطق أخرى من العالم، وقد يرجع ارتفاع نسبة العلاقة بين الطول والعرض في منطقة الدراسة إلى أنها تتكون من كثبان رملية طولية قديمة وأنها ما زالت في مرحلة الطفولة وطور التكوين. أما عن الياردنج الجنينية تتراوح

أطوالها بين ٣٠-٤٠سم، وعرض ٨-١٢سم، وتشير نسبة الطول إلى العرض بأنها تتراوح بين ٣/١-٤,٤/١ وهى نسبة تشير إلى أن هذه الأشكال وصلت إلى مرحلة النضج، وهى قليلة العدد في المنطقة. وتتراوح أرتفاعات اليارذنج الكبيرة بين ١-٢٢متر، بينما اليارذنج الصغيرة تتراوح بين ١٠- ١٥سم.

وقد تم حصر اتجاهات محاور اليارذنج فى الاتجاهات بين شمال الشمال الشرقي في الجنوب، وشمال الشمال الغربي في الجزء الشمالي الغربي من النطاق، وشمالي جنوبي فى الجزء الغربي والأوسط من النطاق، وتتراوح زوايا الانحراف بين 20°-350°.

وقد تشكلت اليارذنج في الرمال المتحجرة في أسفل رمال الشرقية الحديثة. وتظهر في صورة حافات طولية تنحتها الرياح. وقد تضافر أكثر من عامل في تكوين اليارذنج وتشكيلها، وتشير اتجاهات اليارذنج إلى أن الرياح هي العامل المسئول عن تكوينها نظراً لتوافق اتجاهات الرياح السائدة مع اتجاهات اليارذنج. كما لعبت الأنظمة النهرية دوراً في تقطيع جوانب الهضبة وتجزئتها، كما لعبت كل من التجوية والتساقط الصخري والانهيارات دوراً فى تفتيت السطح والجوانب مما أدى إلى وجود دور بارز لعملية التذرية.

الشكل التالي من صور نحت الرياح هو الصخور الأرتكازية وتشكلت في مناطق عدة من عمان، وقد تناولنا هذه الأشكال في ثلاثة مناطق رئيسية وهى: المنطقة الشرقية، والمنطقة الوسطي، والمنطقة الجنوبية.وقد تكونت الصخور الأرتكازية بفعل تقطيع الأودية للسطح في فترات انخفاض مستوى القاعدة، فتكونت كتل هضبية منفصلة ما تلبث أن تتراجع بفعل الرياح والتجوية، حيث تعمل التجوية على أضعاف الصخر خاصة القريب من السطح لتستطيع الرياح حملها مما يؤدى إلى تطور الشكل. كما تلعب التجوية الكيميائية دوراً بارزاً في تشكيل الصخور الأرتكازية ويدلل على ذلك بتواجدها في مناطق أكثر رطوبة ولا أثر للرياح بها. ويتضح أن الصخور الأرتكازية لها نشأة مركبة حيث يجتمع أكثر من عامل في تشكيلها، وقد وضح ذلك في منطقة الدراسة حيث يظهر أثر الإذابة والتعرية النهرية في المنطقة الجنوبية، كما يظهر أثر التجوية والإذابة في المنطقة الوسطي بجانب أثر الرياح.

يتكون الحصى المشطوف في منطقة الدراسة في مواقع عديدة خاصة القريبة من بحار الرمال في السلطنة. ولقد درست في بعض المواقع، حيث تتوزع في شمال رمال

الشرقية وبين ممرات الكثبان الطولية التي تتكون منها، وكذلك في رمال الربع الخالي في مناطق الظاهرة والوسطي والجنوبية. يتراوح عدد الأوجه للحصى في منطقة الدراسة بين الوجه الواحد وخمسة أوجه في موقع جبل كرير إلى الشمال من الرمال الشرقية، بينما تراوح عدد الأوجه في موقعي عين الحلوة وتنعم بين الوجه الواحد والأربعة أوجها. وتتجه أوجهها إلى معظم الاتجاهات الرئيسية والفرعية مع الاختلاف من موقع لآخر، وترتبط هذه الاتجاهات مع اتجاهات الرياح التي تهب في عمان من الاتجاهات الشمالية الشرقية والشمالية والشمالية الغربية والجنوبية الغربية. إلا أن الرياح الجنوبية الغربية تعتبر هي الأكثر تأثيراً لقدرتها على تحريك الرمال.وقد ثبت أن التكوينات الجيولوجية وأنواع الصخور تؤثر بشكل واضح على شكل الحصى، كما تلعب التجوية دوراً في تحديد عدد الأوجه بمساعدة عوامل أخرى منها الرياح والتدخل البشرى، إضافة إلى الزمن الذي يستغرقه الحصى في التشكيل.

تتوزع الأرصفة الصحراوية في مناطق عديدة بسلطنة عمان، تغطى الأرصفة الصحراوية مساحة كبيرة من الأراضي العمانية تقدر حوالي ٩٥٠٠٠كم^{٢} أي حوالي ٣٠,٧% من مساحة عمان. وتبدو الأرصفة في عمان في صورة مستوية أو متدرجة في الانحدار، ويغطى سطحها حصى ورمال وتنتشر عليها بعض النباتات المبعثرة هنا وهناك. تمتد الأرصفة الصحراوية في معظم مناطق الوسطي والجنوبية وأجزاء من الداخلية والظاهرة وتعتبر الأرصفة الصحراوية في وسط عمان هي الأكبر مساحة وامتداداً، تم تحديد أربع أرصفة رئيسية في عمان، بالإضافة إلى بعض الأرصفة الصغيرة الموزعة بين الأودية، والأرصفة الأربعة هي: الأوسط والشمالي وغرب وشرق رمال الشرقية. ، وقد بلغت كثافة الحصى على الأرصفة ٠,٣٥حصاه/سم^{٢}، وتشير كثافة الحصى إلى أن الأرصفة في عمان مازالت في مرحلة مبكرة.

تقوب الرياح الدائرية وهى عبارة عن تجاويف محدودة المساحة في صخور الحافات الرأسية أو التلال التي تعترض طريق الرياح، وتتكون هذه التجاويف في أنواع مختلفة من الصخور حيث تكونت في الصخور الجيرية القديمة الرمادية التابعة لصخور الحاجر العلوي التابعة للزمن الأول وصخور الجابرو الأكثر انتشاراً في جبال عمان التابعة لأفيوليت سمائل، وتتكون هذه التجاويف نتيجة لتباين صلابة الصخور حيث تعمل الرياح على حمل مفتتات التجوية في حالة حدوث التجويف بفعل التجوية، وبتوالي فعل الرياح يتزايد عمق هذه التجاويف. كما تتكون أيضا هذه التجاويف نتيجة

لارتطام حبات الرمال التي تحملها الرياح بالحافات فتتعمق وتأخذ الشكل المستدير نتيجة للحركة الدوامية التي تحدث داخل التجاويف.وقد تراوحت أقطار ثقوب الرياح في منطقة الدراسة بين ١٠سم إلى ١,٢٧متر، بمتوسط قدره ٢٨سم، كما تتراوح أعماقها بين ٥سم إلى ٧٠سم، بمتوسط قدره ٣٢سم.

تتكون أسنان المنشار في منطقة الدراسة بين تتابعات من الصخور الجيرية والطباشيرية أو الصخور الرملية المتحجرة والمتماسكة أو صخور الشست، وقد تشكلت هذه الظاهرة على حافات في كل من الدقم وساحل صوقرة وإلى الغرب من رمال الشرقية. كما تظهر الصخور بأشكال مختلفة عندما تنحتها الرياح، فقد تظهر بعض الأسطح الجيرية المكشوفة على السطح وهى مصقولة وملساء، بينما صخور الشست تظهر وعليها بعض الحزوز، ويظهر الجرانيت في الصورتين حيث يظهر في بعض الحالات مصقولاً وأخرى محززاً.

قائمتي المراجع العربية والأجنبية

قائمة المراجع العربية:

- **أحمد عبد السلام على(٢٠٠١)**: الكثبان الرملية غرب وجنوب سلطنة عمان (رمال الربع الخالي) دراسة جيمورفولوجية، رسائل جغرافية، دورية يصدرها قسم الجغرافيا والجمعية الجغرافية الكويتية، العدد٢٥٩، ١١١ص.
- **أحمد عبد السلام على(٢٠٠٠)**: بعض الأخطار الطبيعية على الطرق البرية في شمال سلطنة عمان- دراسة في الجيومورفولوجيا التطبيقية، رسائل جغرافية، دورية يصدرها قسم الجغرافيا والجمعية الجغرافية الكويتية، العدد٢٤٧، ١٣٥ص.
- **جودة حسنين جودة(١٩٩٨)**: الجغرافيا الطبيعية لصحارى العالم العربي- دراسة جيومورفولوجية ومناخية تطبيقية فى مجال التنمية الاقتصادية، منشأة المعارف بالإسكندرية، مصر، ٤٨٧ص.
- **جوده حسنين جوده (بدون تاريخ)**: الجيومورفولوجيا دراسة في علم أشكال سطح الأرض، دار المعرفة الجامعية، الإسكندرية، ٤٩٣ ص.
- **جوده فتحي التركماني(٢٠٠٠)**: أشكال السطح دراسة في أصول الجيومورفولوجيا، دار الثقافة العربية، القاهرة، ص ٣٢١.
- **حسن رمضان سلامه(٢٠٠٤)**: أصول الجيومورفولوجيا، دار المسيرة للنشر و التوزيع، عمان، الأردن، ٥١٢ ص.
- **حسين محمد حسين القلاوى(١٩٩٦)**: المناخ وأثره على بعض جوانب البيئة فى سلطنة عمان، المجلة الجغرافية العربية، العدد٢٨،صص ٥٩-١٠٨.
- **دينز برونسدن، رون كوك(١٩٨٦)**: رملة آل وهيبة، الجمعية الجغرافية الملكية- مشروع رملة آل وهيبة، ترجمة عثمان حسن، أبو عبيدة محمد، ٩٣ص.
- **صبري محمد التوم (٢٠٠٤)**: الرياح كعامل نحت لبعض الأشكال الأرضية، المجلة الجغرافية العربية، الجمعية الجغرافية المصرية، العدد ٤٤ الجزء الثاني ص ص ١١٣ – ١٥٤.

- **ضاري ناصر العجمي، محمود عزو صفر(١٩٨٧)**: مدخل إلى علم المناخ والجغرافيا المناخية، مكتبة الفلاح، الكويت، ٣١٤ص.
- **عبد الحميد احمد كليو(٢٠٠٠)**: الكدوات في منخفض الواحات البحرية دراسة جيومورفولوجية، رسائل جغرافية، قسم الجغرافيا بجامعة الكويت و الجمعية الجغرافية الكويتية، العدد ٢٤٠، ٧١ ص.
- **عبد العزيز طريح شرف(١٩٩٦)**: الجغرافيا المناخية والنباتية مع التطبيق على مناخ أفريقيا ومناخ العالم العربي، دار المعرفة الجامعية، الإسكندرية، ٦٠٨ص.
- **عبد المنعم أحمد، ويليام بوسوارى(٢٠٠٥)**: جيولوجية البحر الحمر وخليج عدن، مكتبة الأنجلو المصرية، ١٩٥ ص.
- **على حسن موسى(١٩٩٦)**: التغيرات المناخية، دار الفكر، سورية، ٢٦٤ص.
- **كنيث والطون(١٩٩٣)**: الأراضي الجافة، ترجمة على عبد الوهاب شاهين، منشأة المعارف، الإسكندرية، ٢٦٩ص.
- **كوك وآخرون(١٩٩٤)**: الأبعاد الجيومورفولوجية لتنمية الأراضي في الصحراء مع التركيز على المملكة العربية السعودية، ترجمة عبد الله ناصر الوليعى، سلسلة دراسات جغرافية، العدد الثاني، تصدرها الجمعية الجغرافية السعودية، ١٨٣ص.
- **محمد صبري محسوب(١٩٩٧)**: جيومورفولوجية الأشكال الأرضية، دار الفكر العربي، القاهرة ٤٨٢ص.
- **محمد صبري محسوب(٢٠٠١)**: الأطلس الجيومورفولوجي معالجة تحليلية للشكل و العملية، دار الفكر العربي، القاهرة، ٢٧٦ص.
- **محمد صبري محسوب(١٩٨٤)**: العمليات الهوائية ودور التجارب المعملية والدراسات الحقلية في تفهمها، المجلة الجغرافية العربية، تصدرها الجمعية الجغرافية المصرية، العدد السادس عشر، السنة السادسة عشرة، ص ص٩٩-١٢٤.
- **محمد صبري محسوب، محمود دياب راضى(١٩٨٩)**:العمليات الجيومورفولوجية ، دار الثقافة للنشر والتوزيع، القاهرة، ٣١١ ص.
- **محمد مجدي تراب(٢٠٠٣)**: أساسيات الجغرافيا الطبيعية، مكتبة الفلاح للنشر و التوزيع، الكويت، ٤٤٠ص.

- **نعمان شحادة(١٩٩٦)**: الجغرافيا المناخية–علم المناخ، دار المستقبل للنشر والتوزيع، الأردن، ٢٩٩ص.
- **وزارة الزراعة والثروة السمكية(٢٠٠٤)**: أسباب تدهور المراعى الطبيعية، دائرة الأعلام التنموي.
- **يحيى محمد شيخ الخير(١٩٩٩)**: منظومة النماذج الرياضية للرياح والعواصف الرملية –المفاهيم والمحددات العددية– دراسة فى جيومورفولوجية الرمال، رسائل جغرافية، يصدرها قسم الجغرافيا بجامعة الكويت والجمعية الجغرافية الكويتية، العدد ٢٢٧، ٤٠ص.

قائمة المراجع الأجنبية:

- Babikir,A. A. and Jackson,C.C.,(١٩٨٥): Ventifacts distribution in Qatar, Earth Surface Processes, Vol.١٠, pp. ٣-١٥.
- Bloom, A.١., (١٩٧٨): Geomorphology Asystematic Analysis of Late Cenozoic Landform, New Jersey, ٥١٠ p.
- Chepil, W.S.,(١٩٤٥):Dynamics of wind erosion: ٣,The Transport capacity of the wind, Soil science, Vol. ٦٠, p. ٤٧٥-٤٨٠.
- Chepil, W.S., (١٩٤٥): Dynamics of wind erosion:١- Nature of movement of soil by wind, Soil Science, Vol.٦٠, P.٣٠٥-٣٢٠.
- Chepil, W.S., Woodruff, N. P.(١٩٦٣): The Physics of Wind Erosion and its control, Advances in Agronomy, Vol. ١٥, pp. ٢١١-٣٠٢.
- Clark, M.,(١٩٩٠): Oman's Geological Heritage Published by Petroleum Development Oman, stayeiy, London, p ٢٤٧.
- Cooke, R. U. (١٩٧٠): Stone Pavements in Deserts, Annals of the AAG ٦٠, pp.٥٦٠-٥٧٧.
- Cooke, R. U. and Doornkamp (١٩٩٠): Geomorphology in Environmental Management, Clarendon Press, Oxford, ٤١٠p.
- Cooke, R.; Warren, A.; Goudie, A.(١٩٩٣): Desert Geomorphology, UCL Press Limited, University College London, ٥٢٦p.
- Derbyshire, et al (١٩٧٩): Geomorphological Processes, London,
- Easterbrook, D. J.(١٩٩٩): Surface Processes and Landforms, Prentice-Hall, U.S.A., ٥٤٦p.
- Embabi, N.S., (١٩٩٩): Playas of the Western Desert, Egypt Annals Academics Scientiarum Fennicae Geologica – Geographica, ١٦٠, pp. ٥-٤٧.

- Embabi, N.S., (٢٠٠٤): The Geomorphology of Egypt Landforms and Evolution, Vol.١, The Egyptian Geographical Society, Cairo, Egypt, p.٤٤٧.
- Fryberger, S.(١٩٧٩): Dune Form and Wind Regime, pp. ١٣٧-١٦٩, in " A Study of Global Sand Seas" Edwin, D. Mckee, editor U. S. Geol. Survey Professional paper ١٠٥٢.
- Gardner, R. A. M., (١٩٨٨): Aeolianites and Marine Deposits of the Wahiba Sands: Character and Palaeoenvironments, Journal of Oman Studies Special Report, No. ٣, pp. ٧٥-٩٤.
- Greeley, R. and Iversen, J. D. (١٩٨٥): Wind as a geological process on Earth, Mars, Venus and Titan, Camridge University Press, London, ٣٣٣p.
- Hanna, S.,(١٩٩٥): Field guide to the geology of Oman, The Historical Association of Oman, Muscat, p.١٧٨.
- Lancaster, N., (١٩٨٤): Characteristics and occurrence of wind erosion features in the Namib Desert, Earth surface processes and landforms, Vol.٩, pp. ٤٦٩-٤٧٨.
- Lippard, S.J.; Shelton, A.W. and Gass, I.G.,(١٩٨٦): The Ophiolite of Northern Oman, Geological Society, Blackwell Scientific Publication, Oxford, p.١٧٨.
- McCauley, J.F.; Grolier, M.J.; Breed, C.S., (١٩٧٧): Yardangs in Geomorphology in Arid Regions, editor Donald O. Doehring, A proceedings Volume of the Eighth Annual Geomorphology Symposium held at the State University of New York at Binghamton, September, ٢٣-٢٤, PP.٢٣٣-٢٦٩.
- Ministry of Agriculture and Fisheries, (١٩٩٠): General soil map of the sultanate of Oman, National Survey Authority, Ministry of Defense, Sultanate of Oman.

- Ministry of Transport and Communications, Directorale General of Civil aviation and Meteorology, Annual Climate Summary,٢٠٠٣.
- Ritter, D. F.,(١٩٨٦): Process Geomorphology, Wm. C. Brown Publishers, U.S.A., ٥٧٣p.
- Whitney, M. I. and Dietrich, R. V. (١٩٧٣): Ventifact Sculpture by Windblown Dust, Geological Society of America Bulletin, Vol. ٨٤, pp. ٢٥٦١- ٢٥٨٢.

جامعة المنوفية
مركز البحوث الجغرافية
والكارتوجرافية
بمدينة السادات

مجلة مركز البحوث الجغرافية
والكارتوجرافية

العدد الثاني عشر

التركيب الوظيفي لمدينة ميت غمر

محافظة الدقهلية

دكتور
أحمد حسن نافع
أستاذ مساعد الجغرافيا
بكلية الآداب - جامعة عين شمس

مقدمة:

يعد التركيب الوظيفى واحد من الموضوعات الأساسية فى جغرافية المدن، كأحد عناصر مورفولوجية المدينة City Morphology، وتسعى دراسته إلى التعرف على النطاقات الوظيفية فى المدينة Functional Zones (محمد مدحت جابر، ٢٠٠٣:٢٩٥)، والوقوف على أثر العوامل الاجتماعية والاقتصادية والإقليمية فى تركيب المدينة ومكوناته، إلى جانب الكشف عن العوامل الكامنة وراء توزيع الوظائف فى صورة منشآت تكوّن فى مجموعها الكتلة العمرانية للمدينة (عمر الفاروق، ١٩٧٧: ٦).

وتعتمد دراسة التركيب الوظيفى على التنظيم المكانى Spatial Organization لأنماط استخدام الأرض فى المدينة، تلك التى تمثل نتاج التطور العمرانى التى مرت به المدينة خلال تاريخها الحضرى، وما نمط استخدام الأرض إلا انعكاس للوظائف التى تضطلع بها المدينة لسكانها وسكان الإقليم المجاور (أحمد على إسماعيل، ١٩٨٥: ٢٧٩)، وتتأثر وظيفة المدينة وبشكل واضح بموقع المدينة أو بإمكانية الوصول إليها . ولا تقتصر دراسة التركيب الداخلى على فئة محددة من المدن، بل هو واحد من اتجاهات دراسة المدينة صغرت أو كبرت، بناء على تقسيمها إلى نطاقات وظيفية، صناعية، تجارية، صحية، ....، وهو ما يظهر تباين استخدام الأرض من مدينة لأخرى .

وتظهر أهمية دراسة التركيب الوظيفى للمدينة فى أنه يساعد على فهم الوظائف الأولية التى كانت سبباً فى نشأتها وتطورها، إلى جانب غيرها من الوظائف الأخرى، التى لحقت بالمدينة مع نموها وتطورها العمرانى، تلك الوظائف التى تنشأ كتداعيات ضرورية ومرتبطة بالوظائف الأولية بدرجات مختلفة وتتمثل فى الإدارة والخدمات (Carter,H.١٩٨١:١٦٩)، ولعل التركيب الوظيفى للسكان فى المدينة يعد بمثابة المدخل المباشر لدراسة وظائفها، ويبين ذلك العلاقة بين المكونة و الخادمة التى تفرق بينهما أساساً من الناحية الاقتصادية . وتنقسم الوظائف الاقتصادية للمدينة إلى نوعين: النوع الأول الوظائف الحضرية القائمة بالمدينة، والنوع الآخر الوظائف غير الحضرية القائمة فى المدينة كما هى فى القرى . والسؤال لماذا مدينة ميت غمر؟ وتأتى الإجابة من أنها:-

- لم تدرس من قبل من منظور جغرافية المدن إلا فى دراسة محمد الغلبان: المدن التوأم فى مصر دراسة تطبيقية على مدينتى زفتى وميت غمر، ١٩٧٧.
- ثانى مدن المحافظة بعد مدينة المنصورة من حيث الحجم السكانى فى جميع التعدادات.
- موقعها الجغرافى من عواصم المحافظات، إذ تمثل مركز دائرة نصف قطرها نحو ٣٥كم يمُس محيطها مدن المنصورة والزقازيق وبنها وطنطا، فضلا عن إمكانية الوصول إليها التى قلما تتوفر لمدينة عاصمة مركز.
- شهرتها الإقليمية كمدينة تجارية صناعية وسط المدن المجاورة .

ونظرا لعدم تقسيم المدينة إلى شياخات ولإظهار التباين المكانى للتركيب الوظيفى بين المناطق المختلفة للمدينة يمكن تقسيم المدينة إلى ثلاث مناطق رئيسية: الأولى: منطقة ميت غمر غرب وتقع بين فرع دمياط غربا والرياح التوفيقى شرقا وسكة حديد المعاهدة شمالا والحدود الجنوبية للمدينة، والثانية: منطقة دقادوس وتقع بين فرع دمياط والرياح التوفيقى وسكة حديد المعاهدة والحدود الشمالية للمدينة، والثالثة (الأخيرة): منطقة ميت غمر شرق وتقع بين الحدود الشمالية والشرقية والجنوبية للمدينة والرياح التوفيقى غربا.

وتتم دراسة التركيب الوظيفى على مستويين: الأول على مستوى الشوارع لكل، والآخر على مستوى النشاط الواحد فى كافة الشوارع، حيث أن التوزيع المكانى للمنشآت حسب وظائفها على أساس موقعها الجغرافى من المدينة، يؤدى فى النهاية إلى رسم صورة مكانية لأنماط استخدام الأرض وبالتالى التركيب الوظيفى للمدينة، أوقع من دراستها على مستوى الشياخات إن وجدت.

وتهدف دراسة التركيب الوظيفى لمدينة ميت غمر إلى:-

- دراسة ملامح التركيب الوظيفى لأنماط استخدام الأرض ومدى فاعليتها فى التخطيط والتنمية الحضرية، وإعادة التنظيم المكانى للوظائف فى المدينة.
- تحليل أنماط التركيب الوظيفى: التجارية والصناعية والصحية والتعليمية ... الخ.

- رسم صورة تشريحية للمدينة تؤدى إلى فهم مشكلاتها وتحديد أوجه القصور التى تواجها كى تصبح أفضل بيئة للعمل والسكن .
- تقديم مقترحات حول إعادة تخطيط بعض أجزاء المدينة، وتنمية البعض الآخر.

وتعتمد دراسة التركيب الوظيفى لمدينة ميت غمر على **البيانات التالية:**

- الحصر العددى للمنشآت من سجلات الرخص التجارية والصناعية والخدمية حتى عام ٢٠٠٦، وخاصة البيانات المتعلقة بنوع النشاط وموقعه وتاريخ بدء النشاط .
- حصر وتوقيع الخدمات الحكومية والعامة، وكذا التعرف على نماذج من المنشآت وخصائصها والعمالة بها ومشكلاتها والتردد عليها.
- الحجم السكانى وتوزيع القوة العاملة حسب أقسام النشاط الاقتصادى والمهنة، والمبانى والمنشآت للتعرف على خصائص كل منها، أعوام ١٩٨٦، ١٩٩٦، ٢٠٠٦.
- الخراط الطبوغرافية ١: ٢٥,٠٠٠، ١: ١٠,٠٠٠، الصور الفضائية سنوات ١٩٨٤، ٢٠٠٠، ٢٠٠٦، للتعرف على مساحة النمو العمرانى للمدينة .
- الدراسة الميدانية: واستخدم الباحث فيها الخرائط التفصيلية بهدف التوقيع المكانى للمنشآت الوظيفية(الإدارية والتعليمية والصحية والترفيهية، ...)، والتعرف على أنماط المبانى والوحدات السكنية وعلى النمو العمرانى خاصة على أطراف الكتلة العمرانية فى الاتجاهات المختلفة، وأخيرا دراسة الأنماط التجارية (الأسواق المتخصصة وبعض الشوارع التجارية)، والصناعية وخصائص العمالة والعوامل المؤثرة فى كل منها.

وبعد حصر المنشآت (التجارية والصناعية والخدمية) من سجلات الرخص بمجلس مدينة ميت غمر، تمت عملية إدخال هذه البيانات آليا فى برنامج الـ Excel، Spss وحتى تسهل عملية التصنيف الوظيفى والمكانى والتاريخى إحصائياً على مستوى كل من المتغيرات الثلاثة، وأيضا تم تصنيف المنشآت حسب أقسام النشاط الاقتصادى الفرعية ومن بعدها الأقسام الرئيسية وفقا للتصنيف العربى الموحد للأنشطة الاقتصادية ١٩٧٦، وظهرت نتائج هذا الحصر التصنيفى فى ملاحق الدراسة، أوعلى مستوى الشوارع للتعرف على الوزن النسبى لكل نشاط ولكل شارع من شوارع المدينة، ومن

الناحية التاريخية تم تصنيف المنشآت حسب سنوات التعداد السكانى لسهولة المقارنة مع الحجم السكانى . وتمت معالجة الصور الفضائية باستخدام أحد برامج نظم المعلومات الجغرافية وهو ARC GIS ٩,١ لإنتاج خريطة النمو العمرانى.

ويمكن تناول التركيب الوظيفى لمدينة ميت غمر من خلال:

أولا: المقومات الجغرافية للتركيب الوظيفى .

ثانياً: البعد الكمى للتركيب الوظيفى.

ثالثا: البعد المكانى للتركيب الوظيفى.

رابعا: التصنيف الوظيفى للمنشآت .

خامسا: أنماط التركيب الوظيفى .

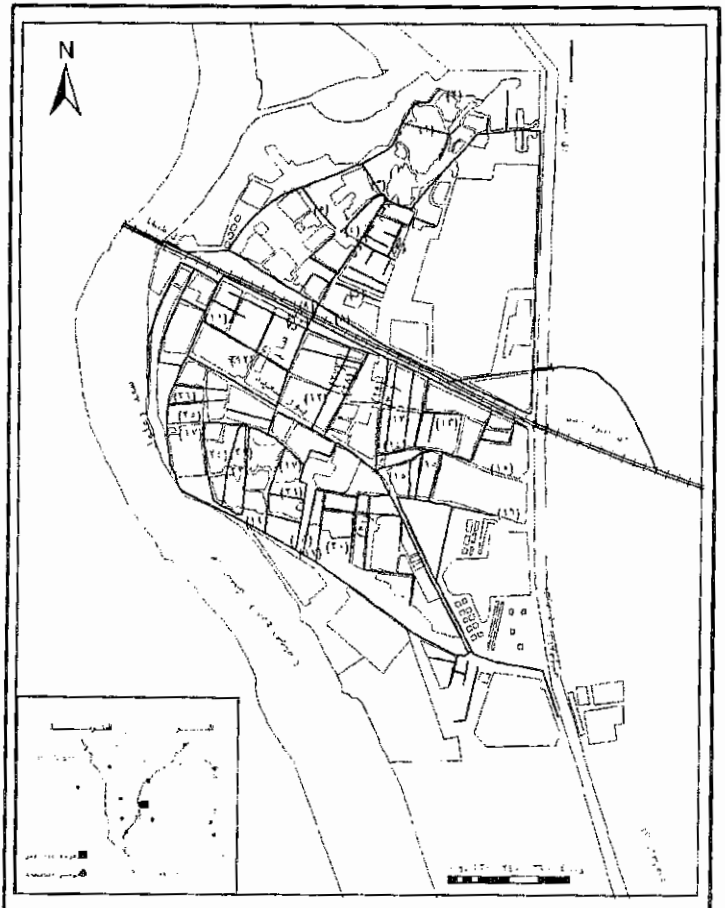
وفيما يلى عرض لكل منها:

أولا: المقومات الجغرافية للتركيب الوظيفى:

١- الموقع الجغرافى وإمكانية الوصول:

تقع مدينة ميت غمر على الجانب الشرقى لفرع دمياط ويقابلها على الجانب الآخر توأمها الشهير مدينة زفتى، وذلك عند منتصف هذا الفرع تقريبا، وأيضا عند تقاطع طريق القاهرة/ المنصورة (المزدوج)الموازى للرياح التوفيقى مع خط سكة حديد المعاهدة طنطا/ ميت غمر/ الزقازيق، وعند نهاية الرياح التوفيقى وبداية ترعة المنصورية، وتعد مدينة ميت غمر فى موقع وسط بين عواصم محافظات الدقهلية والشرقية والقليوبية والغربية، حيث لا تبعد عن أى منها بأكثر من ٣٥ كم، وقد تميزت الطرق التى تربطها بهذه العواصم بازدواجها، وبكل من كوبرى ميت غمر إلى الزقازيق (فى شرق المدينة)، وكوبرى أبو بنهان(فى شمال المدينة)إلى وسط الدلتا، مما رفع إمكانية الوصول إليها من دون عبور كتلتها المبنية(شكل ١).

وتشغل مدينة ميت غمر موضع فيضى، إذ ارتبطت فى نشأتها بفرع دمياط كمنفذ مائى، حيث تمتد كتلتها المبنية لمسافة ٥,٥كم على طول الواجهة النيلية، وبنحو ٢كم فيما بين فرع دمياط والرياح التوفيقى، وتحتضن احدى الثنيات النهرية المقعرة لفرع دمياط الكتلة المبنية للمدينة، التى تكونت بفعل عمليات النحت النهرى قبل التحكم فى مياه نهر النيل.



(١) أبوبكر السطوحى (٢) النحاس (٣) النادى
(٤) عبدالواحد (٥) ترعة البلاز (٦) المستشفى الأميرى
(٧) حلف مدرسة الزراعة (٨) المعاهدة (٩) ٢٣ يوليو
(١٠) الحسين (١١) الليثى (١٢) شكر الله
(١٣) مكة المكرمة (١٤) عبده سالمة (١٥) الخزان
(١٦) الامام الشافعى (١٧) سعد زغلول (١٨) صالح
(١٩) الصاغة (٢٠) الغيط (٢١) طوسون
(٢٢) كنيسة الارواء (٢٣) احمد ماهر (٢٤) طلعت حرب
(٢٥) حسن البنا (٢٦) عمر بن الفارض (٢٧) حمشى
(٢٨) فورى العريوسى (٢٩) النبى دانيال (٣٠) المدينة المنورة
(٣١) عمر بن عبدالعزيز

٢- النشأة التاريخية والنمو العمرانى:

ظهرت ميت غمر فى نهاية القرن العاشر الميلادى فى موضع نهرى قربا من مصدر المياه، وارتبطت بالطرق البرية التى تلتقى عندها، تلك التى مثلت محاور للنمو العمرانى للمدينة شمالا وشرقا وجنوبا . كما تأثرت أيضا بالسكك الحديدية والتى تربطها بمدن شرق ووسط الدلتا، وكان يفصلها عن قرية دقادوس مسافة واضحة.

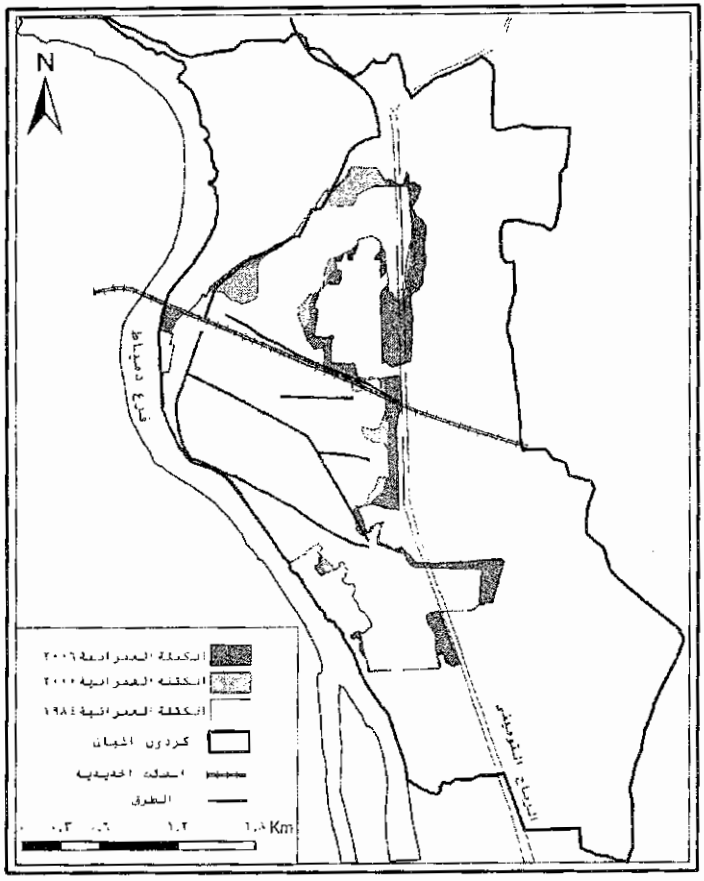
أ- النمو العمرانى الأفقى:

قدرت مساحة ميت غمر فى ١٩٣٠عام بنحو ٠,٤١ كم٢ وبعد مد خط سكة حديد المعاهدة فى عام ١٩٣٦ امتد العمران جنوبا، ومثلما نمت مدينة ميت غمر عمرانيا نمت كذلك قرية دقادوس، ممثلتين كتلتين عمرانيتين واضحتين . وفى نهاية النصف الأول من القرن العشرين بلغت مساحة مدينة ميت غمر ٠,٦٨ كم٢، متأثرة فى ذلك بطبوغرافية سطح الأرض المتجانسة، وبإنشاء محلج القطن ومن بعده صناعة الزيوت وصناعة الغزل والنسيج وتطور وسائل وطرق النقل ونشأة المستشفى المركزى فى شمالى المدينة .

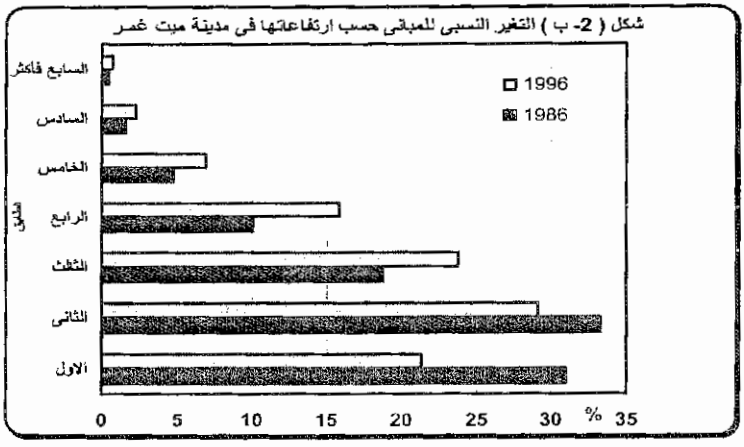
وبعد انتصاف القرن العشرين، واصل النمو العمرانى زحفه فى كافة الاتجاهات، مرتكنا إلى الجبهة النيلية، حتى ألتحم بخط السكة الحديد وبالواجهة النيلية، ومتخذا أشكالا تخطيطية مختلفة، ساعد على ذلك التقدم العمرانى والنمو السريع، بسبب الوظيفة الإدارية

والتجارية والصناعية، مما أدى إلى التحام مدينة ميت غمر بقرية دقادوس عمرانيا، بل وضمتها إليها إداريا فى ١٩٦٨، وقد أمتد عمران المدينة على حساب المتخللات حتى وصلت مساحته فى عام ١٩٧٤ نحو ٢,٥٢ كم٢ (محمد الغلبان، ١٩٧٧: ٦٠- ٦٤).

وخلال العقدين الأخيرين شهدت مدينة ميت غمر نمواً عمرانياً ملحوظاً، ساعدها فى ذلك طبوغرافية موضعها الفيضية المستوية، على الجانب الشرقى لفرع دمياط وحتى الرياح التوفيقى(شكل٢- أ). حيث زادت المساحة المبنية من ٣,٥٨كم٢ (١٩٨٤) إلى ٣,٨١كم٢(٢٠٠٠) إلى ٤,٤١كم٢(٢٠٠٦).



شكل (١٠٢) النمو العمرانى لمدينة ميت غمر



وجدير بالذكر أن مساحة الزيادة العمرانية بلغت نحو ٠,٢٣كم٢ فى الفترة ١٩٨٤-٢٠٠٠، ونحو ٠,٦كم٢ فى الفترة ٢٠٠٠-٢٠٠٦.

أى ان مساحة الزيادة فى الفترة الثانية بلغت نحو ٢,٦ مرة لمساحة الزيادة فى الفترة الأولى، مما أنعكس على معدل النمو العمرانى السنوى الذى بلغ ٣,٤٤ فدانا فى الفترة الأولى مقابل ٢٣,٠,١كم٢ فى الفترة الثانية، مؤثرا على الاستخدام السكنى عامة والتركيب الوظيفى خاصة، وأخيرا إذا كانت مساحة زمام المدينة بلغت ١٤,٣٧كم٢، فإن مساحة العمران بلغت نسبتها ٢٤,٩ % فى ١٩٨٤، زادت إلى ٢٦,٥ %، ثم إلى ٣٠,٦٨ % فى عامى ٢٠٠٠، ٢٠٠٦ على التوالى.

ب- النمو العمرانى الرأسى:

يعد أحد جوانب التغير فى عمران مدينة ميت غمر، فنجد أنه مع استمرار النمو الأفقى ممثلا فى عدد المبانى، فإن النمو الرأسى كان على قدم وساق مع النمو العمرانى الأفقى، خاصة أمام صعوبة التوسع الأفقى، سواء تلبية للطلب المتزايد على السكن فى المدينة، أو مع التغيرات الاجتماعية، إلى جانب ارتفاع أثمان الأراضى(إن توفرت).

ويمكن الاستدلال على النمو العمرانى الرأسى كميا من خلال عدد المبانى حسب ارتفاعها فيما بين عامى ١٩٨٦ و ١٩٩٦ ؛ إذ تناقصت نسبة المبانى ذات الطابق الواحد من ٣١% إلى ٢١,٣%، والمبانى ذات الطابقين من ٣٣,٣% إلى ٢٩,١%، هذا التناقص النسبى فى عدد المبانى فى هاتين الفئتين ومقداره ١٣% يقابله زيادة مماثلة فى المبانى أكثر من طابقين، بداية من المبانى (ثلاثة طوابق) إلى المبانى (أكثر من سبعة طوابق)، وبطبيعة الحال فإن نسبة الزيادة تقل تدريجياً مع تعدد الطوابق(شكل٢-ب).

ج- تطور أعداد المبانى والوحدات السكنية:

يمكن الاستدلال على تطور الكتلة العمرانية، التى تتمثل فى المبانى السكنية والمبانى المشتركة أو المبانى مزدوجة الوظيفة فى مدينة ميت غمر، من خلال تطور أعداد المبانى والوحدات السكنية، حيث أن زيادة عدد المبانى تتم على حساب الأراضى المجاورة، وعلى اعتبار أن المبانى القائمة حسب تاريخ البناء هى الممثلة لكل فترة، فإن تطور عدد المبانى يعد دليلا واضحا على النمو العمرانى من ناحية، وتطور الوظيفة السكنية من ناحية أخرى، مع

الأخذ فى الاعتبار عمليات الإحلال والتجديد التى تتم للمبانى القديمة فى المدينة.

وتتوزع المبانى حسب الاستخدام إلى ثلاثة أنواع: مبانى السكن وبلغت نسبتها فى مدينة ميت غمر فى عام ٢٠٠٦ ثلاثة أرباع المبانى فى المدينة، ويتوزع الربع الأخير مناصفة بين مبانى العمل(مدرسة، مستشفى،...) وبين المبانى المشتركة، وهى المبانى التى يستخدم الطابق الأول أو الأول والثانى فى نشاط ما- تجارى غالبا- وبقية المبنى يستخدم سكنيا، وبين المبانى الخالية (٩,٩%) التى تعد طاقة معطلة، فقد تكون تحت التشطيب أو للإيجار.

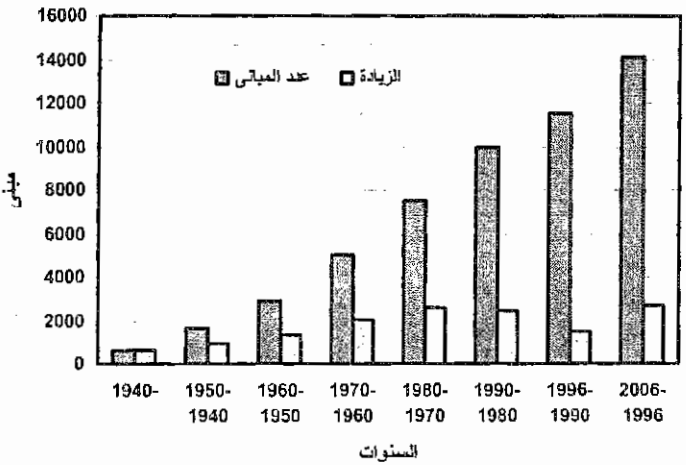
وعلى مستوى المدينة عامة، بلغت جملة المبانى ١٤١٣٥ مبنى فى عام ٢٠٠٦، تنتمى إلى عدة عقود (جدول ١)، حيث شكلت مبانى ما قبل عام ١٩٤٠ فقط ٤,٥%، تمثلت فى الجذور العمرانية لمدينة ميت غمر، أى فى منطقة النواة القديمة، وبنهاية النصف الأول من القرن العشرين كانت نسبة مبانيها تمثل تسع المبانى القائمة، حيث بلغت الزيادة ١٥٣% مثلت أعلى نسبة زيادة فى عدد المبانى، وهى المبانى التى يتطلب بعضها اصلاح أو ترميم أو تتطلب قلة منها الإزالة، اذ أنه إذا زاد عمر المبنى عن ستين عاما، فترتفع تكاليف صيانته، لذا يحسن إزالته، وتبدأ المبانى فى الحاجة إلى صيانة بمضى ثلاثون عاما على إنشائها (وليد شكرى، ٢٠٠٥: ٨٣)، وفى فترة الخمسينات وحدها تضاعف عدد المبانى، حتى أصبح أكثر من خمس المبانى ينتمى إلى ما قبل عام ١٩٦٠(شكل ٣- أ).

جدول (١) تطور عدد المبانى ونسبة زيادتها فى مدينة ميت غمر

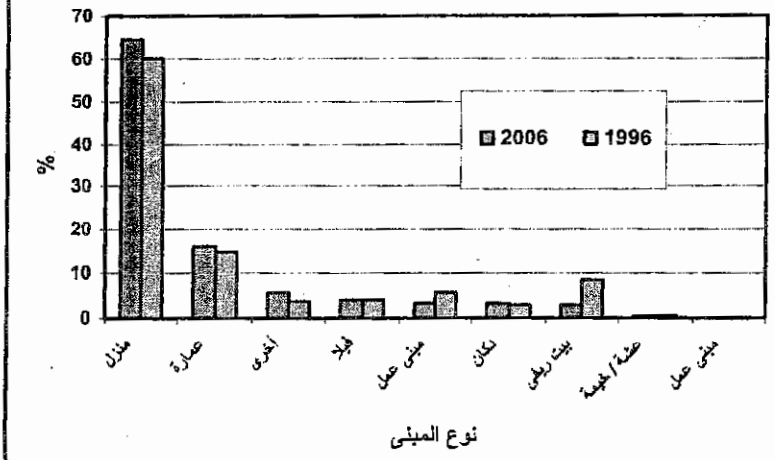
السنة	عدد المبانى	%	جملة الزيادة	%	مبنى/ سنة
١٩٤٠	٦٣٧	٤,٥	٦٣٧	٤,٥	-
١٩٥٠	١٦١١	١١,٤	٩٧٤	٦,٩	١٦١,١
١٩٦٠	٢٩٢٣	٢٠,٧	١٣١٢	٩,٣	٢٩٢,٣
١٩٧٠	٤٩٨٥	٣٥,٣	٢٠٦٢	١٤,٦	٤٩٨,٥
١٩٨٠	٧٥٤٩	٥٣,٤	٢٥٦٤	١٨,١	٧٥٤,٩
١٩٩٠	٩٩٩٣	٧٠,٧	٢٤٤٤	١٧,٣	٩٩٩,٣
١٩٩٦	١١٥٠٥	٨١,٤	١٥١٢	١٠,٧	١٩١٧,٥
٢٠٠٦	١٤١٣٥	١٠٠,٠	٢٦٣٠	١٨,٦	٢٦٣

المصدر: مصلحة الإحصاء والتعداد والجهاز المركزى للتعبئة العامة والإحصاء، تعداد سكان محافظة الدقهلية فى السنوات المذكورة، والحسابات للباحث .

شكل (3 - أ) تطور أعداد المبانى وزيادتها فى مدينة ميت غمر 2006



شكل (3 - ب) التغير النسبى فى نوع المبانى فى مدينة ميت غمر



وتتوالى الزيادة فى عدد المبانى لتصل إلى أكثر من الثلث فى نهاية الستينيات، متأثرة فى ذلك بضم قرية دقادوس إداريا لمدينة ميت غمر فى عام ١٩٦٨، وأكثر من النصف(٥٣,٤%) فى نهاية عقد الثمانينيات، أى أن ما يقرب من نصف المبانى القائمة قد بنى فيما بين عامى(١٩٨٠- ٢٠٠٦)، ما يشير بوضوح إلى استمرار التوسع الأفقى فى الكتلة المبنية مدفوعة بالزيادة السكانية السنوية. وفى نهاية الثمانينيات فقد بلغت نسبتها ٧٠,٧% من المبانى القائمة زادت فى عام ١٩٩٦ إلى ٨١,٤%، أى أن نحو خمسى المبانى القائمة تم فى العشر سنوات الأخيرة مع تطبيق قانون الحاكم العسكرى فى ١٩٩٦/٦/٣٠.

أما عن تطور معدل الزيادة السنوية، فقد ارتفع من ١٦١ مبنى/ السنة فى عقد الخمسينيات ليتضاعف تقريبا مرة كل عقد من السنين إلى أن وصل أقصاه ١٩١٧,٥مبنى/السنة فى الفترة ١٩٩٠-١٩٩٦، لينخفض فجأة فى الفترة ١٩٩٦- ٢٠٠٦، رغم أن الزيادة العددية فى تلك الفترة أكبر من مثيلتها فى أى فترة سابقة، والسؤال الذى يطرح نفسه أين تمت عملية البناء ؟ والإجابة على حساب أراض جديدة كدليل واضح على النمو العمرانى المستمر، مع الأخذ فى الإعتبار ما يتم من عمليات إحلال وتجديد للمبانى الريفية بنمط آخر من المنازل والعمارات، ويتضح مما سبق:-

- استمرار عملية النمو العمرانى بدليل الزيادة السنوية فى عدد المبانى .
- تأثر عملية النمو العمرانى(من خلال عدد المبانى) بالزيادة السكانية السنوية .
- الانخفاض التدريجى فى نصيب المبنى السكنى من السكان، من مبنى لكل ١٦,٧نسمة عام ١٩٦٠ إلى مبنى/٨,٩ نسمة فى عام ١٩٩٦ إلى مبنى/٨,٢ نسمة فى عام ٢٠٠٦، وكان وراء ذلك العديد من المتغيرات مثل تحسن مستوى المعيشة والاتجاه نحو الأسر المستقلة بدلا من الأسر الممتدة، مع الأخذ فى الاعتبار أن كل المبانى ليست سكنية بالطبع بل منها ما هو مخصص للعمل.
- إن تعدد الوحدات السكنية فى المبنى يمكن أن يكون دليلا على النمو العمرانى الرأسى، حيث زادت الوحدات السكنية من ٣٢٨٧٥ إلى ٥٦٧٥٨ وحدة سكنية بنسبة ١٧٢% فى عشرة أعوام(١٩٩٦-٢٠٠٦)،

حيث زاد متوسط نصيب المبنى من الوحدات السكنية من ثلاث إلى أربع وحدات فى تلك الفترة.

- انخفض نصيب الوحدة السكنية من السكان من ٣,١ إلى ٢ نسمة للوحدة الواحدة فيما بين ١٩٩٦و٢٠٠٦، مما يشير إلى تحسن كمى على التزاحم داخل الوحدات السكنية، بينما وصلت درجة التزاحم للغرفة الواحدة إلى ١,١١ نسمة فى العام الأخير.
- ومن ناحية أخرى فإن المتوسط السنوى للتوسع العمرانى من خلال عدد المبانى، زاد من ١٦١,١ مبنى/ العام فى ١٩٤٠- ١٩٥٠ إلى ٧٥٥ مبنى/ العام فى ١٩٧٠- ١٩٨٠ إلى ١٩١٧,٥ مبنى/ العام فى ١٩٩٠- ١٩٩٦ . مما يدل على تضافر العديد من العوامل المؤثرة فى النمو العمرانى، إلا أن المتوسط أنخفض إلى ٢٦٣ مبنى/ العام فى الفترة ١٩٩٦- ٢٠٠٦ .

وأخيرا يمكن إجمال العوامل المؤثرة فى تطور أعداد المبانى والوحدات السكنية:

١. تغير أنماط البناء خاصة بعد زلزال أكتوبر عام ١٩٩٢، والذى غير مفاهيم الكثير من السكان فى عملية البناء والتصميم المعمارى.
٢. ارتفاع القيمة الايجارية، ودخول نمط تمليك الوحدات السكنية، كنوع من الاستثمار العقارى انتقل من المدن عواصم المحافظات إلى عواصم المراكز ومنها ميت غمر.
٣. زادت نسبة المبانى الخاصة من ٨٧,١% إلى ٩٦,٣% مقابل تناقص نسبة المبانى العامة من ١٢,٩ % إلى ٣,٧ %، فى عامى ١٩٩٦، ٢٠٠٦ على الترتيب، بسبب زيادة نمط التمليك فى المدينة.
٤. انعكست الزيادة السنوية فى عدد المبانى على البعد الأفقى للنمو العمرانى عاماً بعد عام، ولا شك أن هذه الزيادة جاءت على حساب الأراضى الزراعية المجاورة .
٥. ارتفاع أثمان الأراضى بسبب الطلب المتزايد على المحدود منها .

د- أنواع المبانى:

توزعت المبانى فى مدينة ميت غمر حسب النوع بين قسمين: الأول المبانى: المبانى العادية وتمثل أكثر من تسعة أعشار المبانى فى عام ٢٠٠٦،

وقد توزعت هذه المبانى بين العمارة والمنزل والبيت الريفى كمبانى سكنية، ومبانى العمل ونحوها، حيث حازت فئة المنزل على أكثر من ٦٤,٤%، تليها العمارة بنحو ١٦%، والباقى للمبانى الأخرى، أما القسم الآخر فكان للمبانى الجوازية التى زادت نسبتها من ٧,٣% إلى ٩,٤% (جدول ٢).

جدول (٢)التوزيع النسبى فى أنواع المبانى فى مدينة ميت غمر

نوع المبنى		١٩٩٦	٢٠٠٦	التغير
عمارة		١٤,٨	١٥,٩	١,١
منزل		٥٩,٨	٦٤,٤	٤,٦
بيت ريفى		٨,٣	٢,٨	٥,٥ –
مبنى عمل		٣,٩	٤,٠	٠,١
دكان ونحوه		٥,٧	٣,٤	٢,٣ –
كشك		٣,٠	٣,٤	٠,٤
عشه أو خيمة		٠,٦	٠,٤	٠,٢ –
أخرى		٣,٨	٥,٧	١,٩
الجملة	%	١٠٠	١٠٠	–
	مبنى	١٣١٠٤	١٤١٣٥	١٠٣١

المصدر: الجهاز المركزى للتعبئة العامة والإحصاء، تعداد سكان محافظة الدقهلية١٩٩٦، والنتائج الأولية ٢٠٠٦، والحسابات للباحث .

أما النمط الآخر وهو المبانى التى تناقصت نسبتها وهى البيوت الريفية والتى غالبا ما تكون من طابق واحد، من ٨,٣% إلى ٢,٨%، ويدل هذا على التغير فى الخصائص الإجتماعية والإقتصادية حسب التحول من الأسر الممتدة إلى الأسر المستقلة، إلى جانب إستثمار مساحة هذه البيوت فى مبانى متعددة الطوابق والوحدات السكنية. ويضاف إلى ما سبق نمط الدكان نتيجة الإحلال والتجديد والافادة من المساحة فى بناء مبانى متعددة الطوابق، وأخيرا نمط العشش أو الخيم والتى تدخل ضمن نمط السكن المتدهور (العشوائى)، كدليل على توطين ساكنيه فى مشروعات الإسكان التى أقامتها الدولة بالمدينة.

٣- تطور حجم السكان:

تحتل مدينة ميت غمر المرتبة الثانية، من حيث الحجم السكانى، بين مدن الدقهلية بعد عاصمتها مدينة المنصورة فى كافة التعدادات، رغم كبر الفارق النسبى والعددى بينهما، ففى عام ١٩٢٧ بلغ حجم سكانها نحو ٢٥

ألف نسمة، تضاعف فى عام ١٩٦٠، أى فى ثلث قرن، ثم تضاعف مرة أخرى فى عام ١٩٧٦ حتى وصل ٧٢ ألف نسمة تقريباً فى ١٦ عام، إلى أن قفز إلى نحو ١١٦ ألف نسمة فى عام ٢٠٠٦ كما يبين من جدول (٣).

جدول(٣) تطور أعداد المنشآت والسكان والعلاقة بينهما فى مدينة ميت غمر

السنة	المنشآت		السكان			نسمة منشأة
	العدد	نسبة الزيادة	نسمة	نسبة الزيادة	معدل النمو	
١٩٢٧	١٤	١٠٠	٢٤٦٧٢	١٠٠	٠	١٧٦٢
١٩٣٧	٤٨	٣٤٣	٢٧٦٥٢	١١٢,١	١,١٤	٥٧٦
١٩٤٧	٩٨	٧٠٠	٣٤٦١٥	١٢٥,٢	٢,٤٥	٣٥٣
١٩٦٠	٣٤٤	٢٤٥٧	٤٨٦٧٩	١٤٠,٦	٢,٦٢	١٤٢
١٩٧٦	١٠١٣	٧٢٣٦	٧٢١٦٨	١٤٨,٣	٢,٤٦	٧١
١٩٨٦	٢٤٤٤	١٧٤٥٧	٩٣٠٨٠	١٢٩,٠	٢,٥٤	٣٨
١٩٩٦	٤١١٧	٢٩٤٠٧	١٠١٨٩٩	١٠٩,٥	٠,٩١	٢٥
٢٠٠٦	٥٤٣٦	٣٨٨٢٩	١١٦١٨٠	١١٤	١,٣١	٢١

المصدر: مصلحة الإحصاء والتعداد والجهاز المركزى للتعبئة العامة والإحصاء، تعداد سكان محافظة الدقهلية وملحق (١)، والحسابات للباحث .

ومن مراجعة معدلات النمو السكانى السنوية يمكن تقسيم هذه الفترة (١٩٢٧-٢٠٠٦) على طولها إلى عدة مراحل: الأولى: مرحلة النمو المنخفض(١٩٢٧-١٩٣٧) حيث بلغ معدل النمو السكانى السنوى فيها ١,١٤%، والثانية: مرحلة النمو المرتفع(٢٧-١٩٦٠) وزادت فيها معدلات النمو من ١,١٤% إلى ٢,٦٢% ويمكن أن نضيف إليها الفترة(٦٠- ١٩٨٦) حيث زاد فيها معدل النمو من ٢,٠٦% إلى ٢,٥٤%، وأخيراً مرحلة النمو البطيء(٨٦-١٩٩٦)، وانخفض فيها معدل النمو إلى ٠,٩١%، ليرتفع بعدها إلى ١,٣١% فى الفترة(١٩٩٦-٢٠٠٦).

٤-التركيب الوظيفى للسكان:

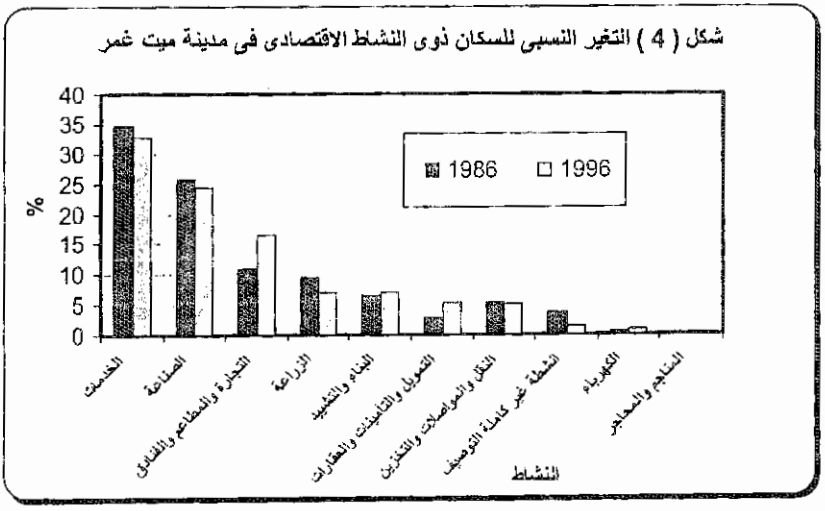
تتطلب دراسة التركيب الوظيفى للمدينة التعرف على صورة توزيع قوة العمل على أقسام النشاط الإقتصادى الرئيسية بها؛ إذ يمثل السكان ذوى النشاط عنصراً أساسياً فى دراسة الموضوع، فقد بلغت جملة السكان أكثر من ١٥سنة فأكثر ٨٢٨٤١نسمة، بنسبة ٧١,٣% من جملة السكان فى عام ٢٠٠٦، بينما مثلت قوة العمل ٣٧٦٦١عامل بنسبة ٤٥,٥% من جملة ذوى النشاط، منها ٣٤٢٥٢عامل و٣٤٠٩عاطل، أى أن نسبة العمالة الفعلية نحو ٩١%، بينما تمثل البطالة نحو ٩%. وعموماً تتوزع قوة العمل فى مدينة

ميت غمر بين مجموعات النشاط، حيث حازت الحضرية (جميع غير الأولية) على أكثر من ٩٠,٤% فى عام ١٩٨٦، زادت إلى نحو ٩٤% فى عام ١٩٩٦(جدول٤ وشكل٤)، مما يدل على تحضر واضح فى الوظائف، أو تحول فى النشاط الإقتصادى للسكان، وعلى فرض أن الصورة فى عام ٢٠٠٦ لم تتغير فإن هذا الوضع يضع مدينة ميت غمر فى مرتبة متقدمة أقرب إلى المدن عواصم المحافظات منها إلى عواصم المراكز، ويضاف إلى قوة العمل بالمدينة من يعملون بها ويسكنون خارجها، وهم فى رحلة عمل يومية منتظمة فى المجالات المختلفة .

جدول(٤) نسبة السكان والمنشآت حسب أقسام النشاط الاقتصادى فى مدينة ميت غمر

النشاط	السكان			المنشآت ٢٠٠٦	
	١٩٨٦	١٩٩٦	الفرق	عدد	%
الزراعة	٩,٦	٧	٢,٧-	٧	٠,٣
المناجم والمحاجر	٠,٢	٠,٤	٠,٢	٠	٠
المياه والكهرباء والصرف الصحى	٠,٥	٠,٧	٠,٢	١٢	٠,٢
البناء والتشييد والمقاولات	٦,٥	٦,٩	٠,٤	٣٩	٠,٧
الصناعة	٢٥,٧	٢٤,٣	١,٤-	١٦٧٣	٣٠,٨
التجارة والمطاعم والفنادق	١١	١٦,٤	٥,٤	٢٢٧١	٤١,٨
النقل والمواصلات والتخزين	٥,٤	٤,٩	٠,٥-	٢٢٦	٤,٢
البنوك والتأمينات	٢,٨	٥,٤	٢,٦	١٧	٠,٣
الخدمات	٣٤,٦	٣٢,٧	١,٩-	١١٨١	٢١,٧
أنشطة غير كاملة التوصيف	٣,٦	١,٤	٢,٢	٠	٠
الجملة	١٠٠	١٠٠	--	٥٤٣٦	١٠٠

المصدر: الجهاز المركزى للتعبئة العامة والإحصاء، تعداد سكان محافظة الدقهلية، ١٩٨٦، ١٩٩٦، وملحق(١)، والحسابات للباحث.



وعلى مستوى أقسام النشاط الاقتصادى نجد أن ثلاثة من بين هذه احتلت مراتب متقدمة هى الخدمات والتجارة والصناعة جاءت مجتمعة بـ٧١,٣% فى عام ١٩٨٦ زادت إلى ٧٣,٤% فى عام ١٩٩٦، مع ملاحظة تناقص نسبة الصناعة والخدمات وزيادة واضحة فى التجارة، وفى المقابل هناك زيادة نسبية فى كل من المناجم والكهرباء والبناء والتشييد، وزيادة واضحة فى أعمال البنوك والتأمينات والعقارات، وذلك على حساب الأنشطة غير كاملة التوصيف والزراعة والنقل، مما انعكس على نمط التركيب الوظيفى.

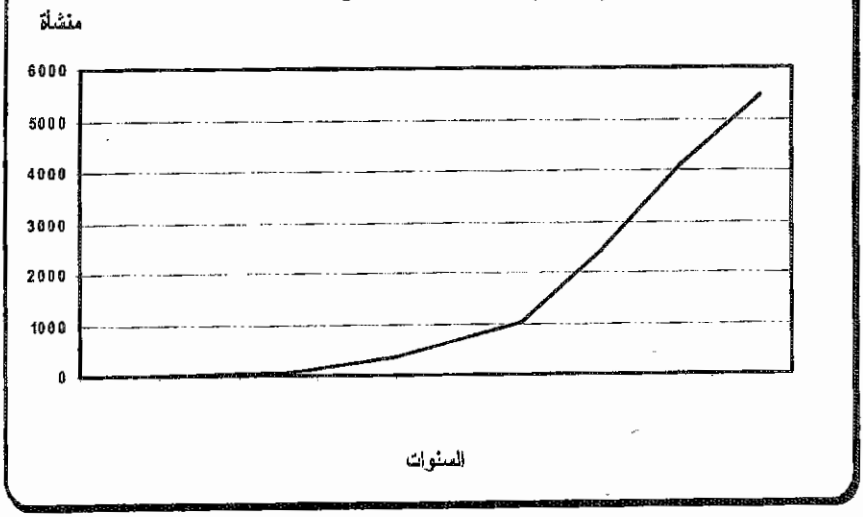
ثانياً: البعد الكمى للتركيب الوظيفى:

بلغت جملة المنشآت- المكونة للتركيب الوظيفى- ١٤منشأة فى عام ١٩٢٧، زادت ثلاث مرات بعد عشرة أعوام حتى وصلت ٤٨ منشأة، ثم تضاعفت إلى ٩٨منشأة فى عام ١٩٤٧، ثم زادت ثلاث مرات ونصف المرة حتى عام ١٩٦٠، وهذه الفترة على طولها شهدت زيادة عددية بمعدلات مرتفعة رغم أن عدد المنشآت كان صغيرا، فضلا عن أنها كانت منشآت شاملة بعيدة عن التخصص وبما ينفق واحتياجات السكان وقدراتهم الاقتصادية.

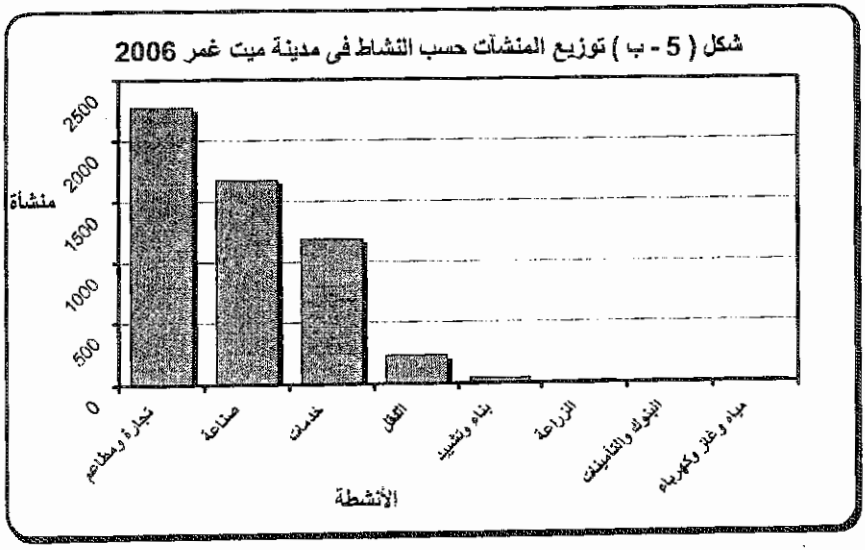
كما شهدت الفترة ١٩٦٠-١٩٧٦ زيادة عددية واضحة فى عدد المنشآت، إذ زادت من ٣٤٤منشأة إلى ١٠١٣منشأة، حيث زادت ثلاث مرات فى ستة عشرة عاماً، ثم تضاعفت، فى الفترة ١٩٧٦- ١٩٨٦، وأيضا فى الفترة ١٩٨٦-٢٠٠٦ (شكل ٥)، وإذا كان الفارق العددى جاء واضحاً من عام لآخر، فقد انعكس هذا على زيادة أنواع المنشآت(وتعددها) من سبعة أنواع فى ١٩٢٧ إلى ٢١٩نوعاً فى ٢٠٠٦، وعموما كانت نسبة الزيادة فى عدد المنشآت أكبر من مثيلتها بالنسبة للسكان، إذ أن زيادة الأخير يتبعها زيادة ليس فى الأول فقط وإنما فى أنواع الوظائف التى تقدمها، بسبب بروز الوظيفة التجارية والصناعية للمدينة وإمكانية الوصول إليها باعتبارها عقدة النقل بين شرق الدلتا ووسطها.

ويمكن التعبير عن هذه العلاقة بمعدل الخدمة(نسمة/منشأة)، حيث تناقص هذا المعدل من ١٧٦٢ إلى ٣٥٣نسمة/منشأة فيما بين عامى ١٩٢٧و١٩٤٧، ثم إلى ٧١نسمة/منشأة فى عام١٩٧٦، وإلى ٢٥نسمة/منشأة فى عام ١٩٩٦، وأخيراً إلى ٢١ نسمة/ منشأة فى عام ٢٠٠٦. ويكمن السبب الرئيسى فى ذلك إلى الزيادة السكانية الواضحة، وتغير نمط الحياة، وزيادة متطلبات السكان، والتغيرات التى حدثت خاصة فى الربع قرن الأخير، بالإضافة إلى الموقع الجغرافى للمدينة وزيادة حركة التردد عليها .

شكل (5 - أ) تطور عدد المنشآت فى مدينة ميت غمر



شكل (5 - ب) توزيع المنشآت حسب النشاط فى مدينة ميت غمر 2006



ثالثا: البعد المكانى للتركيب الوظيفى:

توزعت المنشآت (٥٤٣٦ منشأة) بين شوارع المدينة عامة، وبالتحديد ٤٥٠ شارعاً، تباينت فى أطوالها ومواقعها وتقاطعاتها من عمران المدينة، وبلغ المتوسط ١٢ منشأة/ شارع، وتباينت الشوارع فيما بينها، كما هو الحال فى شارع بور سعيد الذى يضم وحده ٣٣٦ منشأة، وبين ٢٩٥ شارعا بكل منها منشأة واحدة، وأغلبها من الشوارع الضيقة ذات النهايات المغلقة، أو تلك الكائنة على أطراف مناطق التوسع العمرانى . وهنا يتضح الفارق فى موقع الشارع من المدينة والشوارع الأخرى ومداخل المدينة ومواقف سيارات الأجرة والأتوبيس العام والسكك الحديدية، خاصة أن هذه المنشآت تقدم خدمات غير أساسية(خادمة) لسكان المدينة وخدمات أساسية(مكونة) للسكان المترددين عليها من منطقة النفوذ، ويلى شارع بورسعيد شارع سعد زغلول، الذى يوازيه فى أغلب امتداده، وكلاهما يبدأ وينتهى إلى طريق الحرية، ومما يؤكد التباين بين شوارع المدينة وبعضها أن الانحراف المعيارى بلغ ٢٧، ومعامل التباين ٢٦١.

ويقسم المتوسط شوارع المدينة إلى قسمين: القسم الأول: أكبر من المتوسط(١٢منشأة فأكثر) وعددها ٨٧ شارعا، تمثل أكثر من خمس شوارع المدينة، تضم أكثر من أربعة أخماس المنشآت (٨٠,٧%)، والقسم الآخر: أقل من المتوسط ونسبتها أقل قليلاً من أربعة أخماس الشوارع (٧٨,٢%) ولا يوجد بها سوى ١٩,٣% من المنشآت، أى أن أربعة أخماس المنشآت يتركز فى خمس عدد الشوارع، ويتبعثر الباقى فى أربعة أخماس الشوارع، مما يوضح التباين المكانى داخل المدينة وبما ينعكس على تركيبها الداخلى .

١- أحجام الشوارع من المنشآت:

للوقوف على التباين فى البعد المكانى لتوزيع المنشآت من ناحية، وفهم التركيب الوظيفى من ناحية أخرى، يمكن التعرف على الوزن النسبى للشوارع من حيث عدد المنشآت تلك التى تباينت فيما بينها، اذ جاءت فى عدة فئات، يلخصها جدول (٥)، ومن قراءته نجد أن هناك شوارع كبرى فى الحجم وعددها أربعة شوارع تضم مجتمعة نحو خمس المنشآت وهى شوارع سعد زغلول وبورسعيد وسكة دقادوس والحرية، تليها الشوارع

الكبيرة جداً فى الحجم، ولا تضم سوى ٨,٢% من جملة المنشآت، وهى صلاح سالم ودقادوس والكنيسة، رغم أن متوسط هذه الفئة بلغ ١٢٨ منشأة/شارع، مقابل ٢٧٩منشأة/شارع فى الفئة السابقة، ثم تأتى بعد ذلك الشوارع الكبيرة فى الحجم وعددها ١٧شارع وبها أكثر من خمس المنشآت، ومنها ٢٦يوليو وطلعت حرب والمعاهدة وسوق الجملة، وإذا ضمت هذه الفئة إلى الفئات السابقة لضمت مجتمعة نحو نصف المنشآت فى المدينة، وانخفض المتوسط إلى ٦٨ منشأة/ شارع .

أما الشوارع متوسطة الحجم فتضم أكثر من خُمسى المنشآت مثل شارع السايس والليثى والصاغة والسلطان سليم، ويتناقص المتوسط عموما من ٣٥إلى ١٥إلى٣منشآت/شارع، وأخيراً تأتى الشوارع صغيرة الحجم بنصيبها المتواضع ٧,٤% من جملة المنشآت، وبكل منها منشأة واحدة/شارع، وعموماً يلاحظ أن هناك علاقة عكسية واضحة اذ يزداد عدد المنشآت مع انخفاض رتبة الشارع والعكس.

جدول(٥) عدد الشوارع حسب أحجامها من المنشآت فى مدينة ميت غمر٢٠٠٦

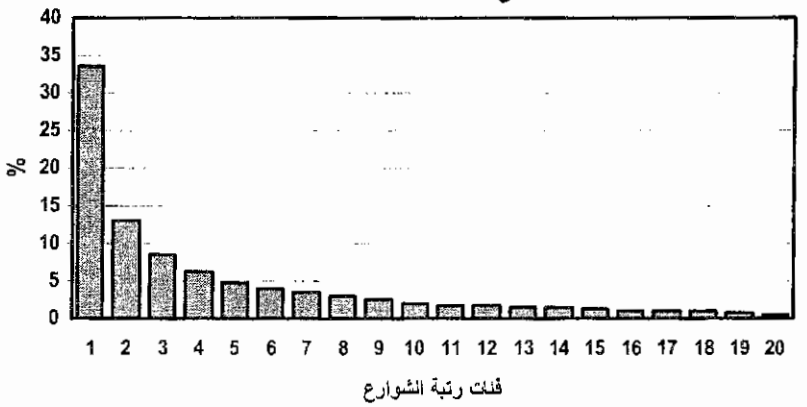
فئات الحجم منشأة/ شارع	عدد الشوارع	المنشآت		
		عدد	%	المتوسط
أكثر من ٢٠٠ منشأة	٤	١١١٦	٢٠,٥	٢٧٩
١٠٠- ٢٠٠	٣	٤٤٨	٨,٢	١٤٩
٥٠- ١٠٠	١٧	١١٥٠	٢١,٢	٦٨
٢٥- ٥٠	٢٥	٨٨٢	١٦,٢	٣٥
١٠- ٢٥	٦٧	٩٧٩	١٨,٠٠	١٥
٥- ١٠	٦٨	٤٥٩	٨,٥	٧
أقل من ٥ منشآت	٢٦٥	٤٠٢	٧,٤	١,٥
الجملة	٤٥٠	٥٤٣٦	١٠٠	١٢

المصدر: ملحق (٢)، والحسابات للباحث .

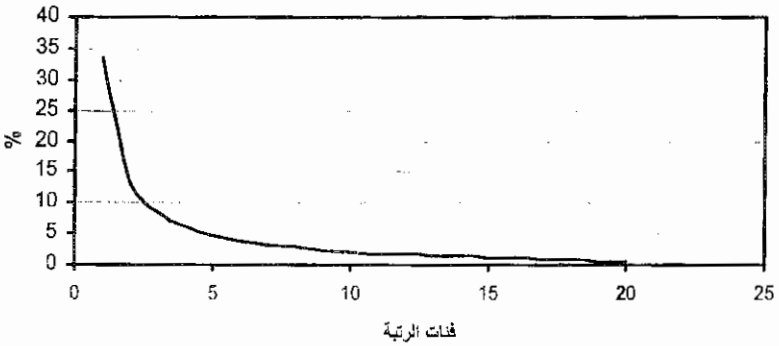
٢- العلاقة بين الرتبة الحجم:

نظراً للتفاوت الواضح فى درجة جاذبية الشوارع للمنشآت، وكذا مدى جاذبية كل منها لبعض المنشآت دون غيرها، تم ترتيب الشوارع تنازليا حسب عدد المنشآت، وقسمت إلى فئات كل منها عشرة شوارع، يوضحها جدول(٦)و(شكل٦)بهدف التعرف على نصيب كل فئة من المنشآت، وجاءت العلاقة عكسية بين رتبة الشوارع وأحجامها من المنشآت(ر=-٠,٦٦)، أى كلما قلت رتبة فئات الشوارع زادت نسبتها من المنشآت والعكس صحيح.

شكل (6 - أ) التوزيع النسبى للمنشآت حسب فئات رتبة الشوارع
فى مدينة ميت غمر 2006



شكل (6 - ب) العلاقة بين فئات رتبة الشوارع وأحجامها من المنشآت
فى مدينة ميت غمر 2006



وتبين أن شوارع الفئة الأولى تضم أكثر من ثلث المنشآت، التى تمثل الشوارع الرئيسية فى المدينة، منها بورسعيد وسعد زغلول وسكة دقادوس (الإمام الشعراوى) والمعاهدة والمحطة(صلاح سالم) و٢٦يوليو ونحوها، وهذه الشوارع على اختلاف أطوالها تتصل ببعضها مكانياً وتتكامل وظيفياً، ويظهر فيها التركز الوظيفى لبعض المنشآت أكثر من غيرها، وتتمتع بإمكانية وصول عالية مقارنة بغيرها، بينما يتوزع الثلثين على بقية شوارع المدينة. ومما سبق يتضح ما يلى:-

- نظرا لتفاوت شوارع المدينة فيما بينها من حيث عدد المنشآت، فإن طول بعض الشوارع يوضح مدى جاذبيته للمنشآت دون غيرها، فمثلا طول شارع بور سعيد ٢,٤كم وعدد منشآته ٣٣٦منشاة بمتوسط منشأة/٧,١متر، وفى حالة حساب المتوسط لكل جانب على يصبح منشأة/ ١٤,٣ متر، بسبب تراص المنشآت على جانبيه، بينما ينخفض المتوسط فى شارع الحرية إلى منشأة/١٣متر، اذ تتقاطر المنشآت على جانب واحد، ويشغل الجانب الآخر كورنيش النيل.
- إذا كان الحصر المكانى للمنشآت جاء حسب عنوانها الرسمى، فان الواقع المتمثل فى تقاطعات الشوارع مع بعضها البعض يجعلها فى تكامل وتداعى وظيفى، بل وتجاور أيضا، مما يزيد من أهمية بعض المواقع دون غيرها، وينطبق ذلك(مثلا) على شارع الجيش والشوارع المتقاطعة معه، اذ تتركز العيادات الطبية على جانبى الشارع والشوارع المتقاطعة معه، ولم يقتصر الأمر عند هذا الحد، بل يمتد إلى وجود مبانى متعددة الطوابق متخصصة فى هذا النشاط، كما هو الحال فى برج الأطباء .
- تأثير نوع وطبيعة المبنى على اختيار بعض المنشآت كما هو الحال فى شارعى المعاهدة و٢٦يوليو الموازيان لخط السكة الحديد، حيث تمثل مبانى مستقلة- والتى تختلف عن مثيلتها التى تشغل جزء من المبنى- وقد استغلت فى جانب منها فى محلات قطع غيار السيارات وورش صيانتها وبعض أنشطة التجارة المتنوعة(الدراسة الميدانية، أغسطس، ٢٠٠٦).

جدول(٦) نسبة المنشآت حسب فئات الرتبة فى مدينة ميت غمر ٢٠٠٦

فئات الرتبة		نسبة المنشآت حسب رتبة	
		الشارع	النشاط
١ -١٠		٣٣,٥	٥٠,٨
١١-٢٠		١٣,١	١٦,٦
٢١ - ٣٠		٨,٦	١٠,٣
٣١-٤٠		٦,٢	٥,٥
٤١-٥٠		٤,٨	٤,٠
٥١-٦٠		٣,٩	٢,٨
٦١-٧٠		٣,٤	٢,١
٧١-٨٠		٢,٩	١,٦
٨١-٩٠		٢,٥	١,٢
٩١-١٠٠		٢,٠	١,٠
١٠١-١١٠		١,٨	٠,٧
١١١-١٢٠		١,٧	٠,٦
١٢١-١٣٠		١,٦	٠,٤
١٣١-١٤٠		١,٤	٠,٤
١٤١-١٥٠		١,٣	٠,٤
١٥١-١٦٠		١,١	٠,٣
١٦١-١٧٠		٠,٩	٠,٢
١٧١-١٨٠		٠,٩	٠,٢
١٨١-١٩٠		٠,٧	٠,٢
١٩١ +		٠,٦	٠,٨
الجملة	%	١٠٠,٠	١٠٠,٠
	منشأة	٥٤٣٦	

المصدر: ملحق (٢، ٣)، والحسابات للباحث .

رابعا: التصنيف الوظيفى للمنشآت: وتتحدد عناصر دراستها فيما يلى:

١-توزيع المنشآت حسب أقسام النشاط الرئيسية:

يعرض التركيب الوظيفى لكافة المنشآت فى المدينة على اختلاف ملكيتها وتوزيعها المكانى حيث تم توزيعها(٥٤٣٦منشأة) بين أقسام النشاط الاقتصادى الرئيسية، حسب التصنيف العربى الموحد للأنشطة الاقتصادية، (ملحق ١)، حيث تباينت هذه الأقسام فيما بينها، سواء من حيث العدد أو النشاط الفرعى، أو حتى المساحة، فمساحة المدرسة غير مساحة محل بقالة، وإذا كان الحصر ساوى بينهما عدديا، فإن الوظيفة وما تخدمه من السكان

ونفوذ كل منها يختلف عن الآخر، فجاءت المنشآت التجارية والمطاعم والفنادق فى المقدمة بأكثر من خمسى عدد المنشآت فى المدينة، تليها المنشآت الصناعية والحرفية بما يقرب من الثلث، إذ يضمان معاً (التجارة والصناعة) ٧٢,٦% من جملة المنشآت بالمدينة، بما يضفى عليها سمات الوظيفة التجارية والصناعية، وبإضافة الخدمات لاستحوذت هذه الثلاثة على ٩٤,٣% من المنشآت، وتوزعت النسبة المتبقية (٥,٧%) بين الأخرى، ومن ناحية أخرى فإن المنشآت فى المدينة قسمين: الأول: المنشآت الرئيسية (المكونة)والتى توجه جُل إنتاجها إلى خارج المدينة، وهى التجارة والصناعة والخدمات، والآخر: المنشآت غير الرئيسية (الخادمة)التى توجه خدماتها إلى سكان المدينة فى المقام الأول .

٢- توزيع المنشآت حسب نوع النشاط:

توزعت المنشآت (٥٤٣٦ منشأة)بين ٢١٩ نشاط (فرعى)، بمتوسط ٢٥ منشأة/ نشاط، تباينت فيما بينها بين ٩٧٦ منشأة تشكيل معادن ونحوها وبين منشأة واحدة فى أكثر من نشاط، ويوضح جدول (٧) توزيع الأنشطة إلى عدة فئات حسب أحجامها من المنشآت:-

أنشطة كبرى (أكثر من ٤٠٠منشأة/ نشاط) وتضم أكثر من ربع المنشآت التى تتركز فى نشاطين الأول نشاط رئيسى وهو تشكيل المعادن ونحوها والآخر نشاط غير رئيسى وهو محلات البقالة، بمتوسط إلى ٧١٦ منشأة/ نشاط .

جدول(٧)عدد حسب أحجامها من المنشآت فى مدينة ميت غمر٢٠٠٦

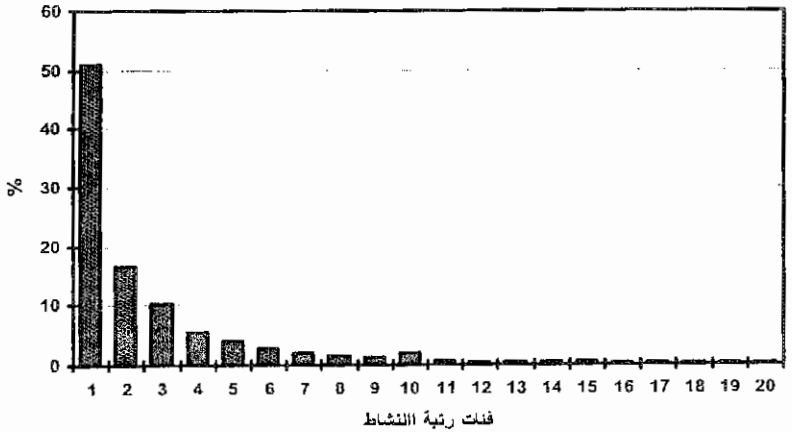
فئات الحجم منشأة/ نشاط	عدد	المنشآت		
		عدد	%	المتوسط
أكثر من ٤٠٠ منشأة	٢	١٤٣١	٢٦,٣	٧١٦
١٠٠- ٢٠٠	٨	١٣٣٤	٢٤,٥	١٦٧
٥٠- ١٠٠	١٤	١١٧٦	٢١,٦	٨٤
٢٥- ٥٠	١٢	٤٨١	٨,٨	٤٠
١٠- ٢٥	٣٣	٥٧٨	١٠,٦	١٨
٥- ١٠	٢٤	١٧٦	٣,٢	٧,٣
أقل من ٥ منشآت	١٢٦	٢٥٩	٤,٨	٢,١
الجملة	٢١٩	٥٤٣٦	١٠٠	٢٥

المصدر: ملحق (٣) والحسابات للباحث .

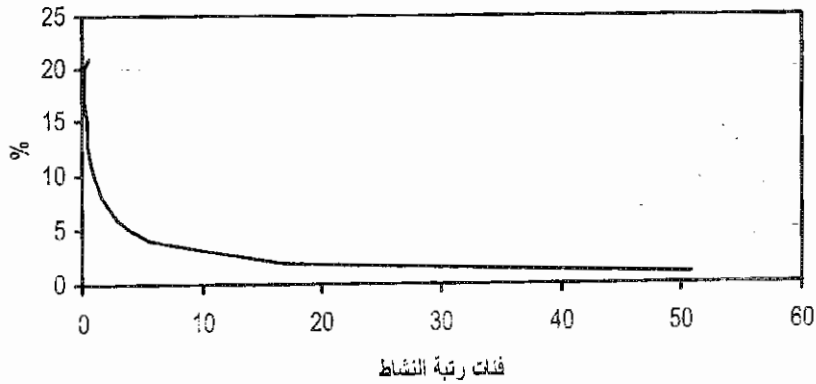
- أنشطة كبيرة جدا(٢٠٠-١٠٠منشأة/ نشاط)، والتى تضم نحو ربع المنشآت وتوزعت بين ثمانية أنشطة، بمتوسط ١٦٧منشأة/ نشاط، وهنا يتضح الفارق بين كل فئة والفئة التى تليها، أى أن أكثر من نصف المنشآت يتركز فى عشرة أنشطة، أغلبها أنشطة تجارية خاصة المواد الغذائية والتجارة المتنوعة والحدادة والأحذية والملابس ونحوها . ويلى هذه الفئة الكبيرة(١٠٠-٥٠منشأة/ نشاط) وتضم أكثر من خمس المنشآت التى تتركز فى ١٤نشاط بمتوسط يصل إلى ٨٤منشأة/ نشاط .
- أنشطة متوسطة(٥٠-١٠منشآت/ نشاط)وتضم أكثر من خمس المنشآت، توزعت بين أكبر عدد من أبرزها ورش صيانة السيارات وتجارة الأدوية والأجهزة الكهربائية والمنزلية ونحوها، أما الصغيرة (أقل من ١٠منشآت/ نشاط)، فتضم نحو ٨% من جملة المنشآت توزعت بين أكبر عدد من الأنشطة .

ومما سبق يتضح أنه إذا كان هناك تركز للمنشآت فى بعض، وبالتالى ارتفاع متوسط النشاط الواحد من المنشآت، فإنه على العكس يظهر التفرد فى بعض خاصة فى الفئات الصغيرة، فهناك مثلاً مصنع نسيج أو مسبك للألمونيوم وكل منهما يحسب كمنشأة . بالإضافة إلى أن هناك هيراركية واضحة بين فئات حجم النشاط من المنشآت وعددها، أى تعدد فى الفئات الصغيرة الحجم، بينما يظهر التفرد فى الفئات الكبيرة الحجم (شكل ٧ أ-ب)، أى هناك زيادة تدريجياً فى نسبة المنشآت مع قلة تنوع النشاط والعكس، ومن ناحية أخرى جاءت العلاقة عكسية بين فئات رتبة الأنشطة وأحجامها من المنشآت (ر=- ٠,٥٦٩)اذ كلما قلت رتبة فئة النشاط زادت نسبته من المنشآت والعكس صحيح .

شكل (7 - أ) التوزيع النسبى للمنشآت حسب فئات رتبة الانشطة
فى مدينة ميت غمر 2006



شكل (7 - ب) العلاقة بين فئات رتبة النشاط وأحجامها من المنشآت
فى مدينة ميت غمر 2006



خامسا: أنماط التركيب الوظيفى: وتتمثل فيما يلى:

١: الوظيفة التجارية:

تعد الوظيفة التجارية من الوظائف التى تبرز أهمية المدينة فى الإقليم، وتجعل المدينة وإقليمها وحدة مكانية واحدة، وذلك لأن التجارة نشاط يمارس فى كل المدن وتحتل استخداماته

عادة أفضل المواقع فى المدينة، والتى تحقق اكبر قدر من سهولة الوصل عن طريق شبكة جيدة من الطرق (احمد إسماعيل، ١٩٩٣: ٣٠٢)، ويتسم النشاط التجارى بالتركز فى أجزاء معينة تتصف عموما بالازدحام للمترددين ويفد إليها السكان من كل أجزاء المدينة (مدحت جابر، ٢٠٠٣: ٣٣٥)، وقد احتلت تلك الوظيفة من خلال منشآتها المرتبة الأولى بين الوظائف غير السكنية فى المدينة، حيث استحوذت هذه الوظيفة على أكثر من خمسى المنشآت، وحسب التصنيف العربى الموحد للأنشطة توزعت المنشآت التجارية بين ستة أقسام فرعية (جدول ٨).

وجاءت تجارة المواد الغذائية فى المقدمة بأكثر من خمسى المنشآت التجارية، ويندرج تحت هذا القسم العديد من أشكال تجارة المواد الغذائية، وبالتالى فإنها تتسم بالانتشار على رقعة المدينة، والتجاور المكانى فى شوارعها . وجاءت تجارة السلع المتنوعة بخمس المنشآت، وهى بالطبع تضم العديد من السلع غير المتجانسة فى نشاطها التجارى، أى أن تجارة المواد الغذائية والسلع المتنوعة يضمان معاً أكثر من ثلاثة أخماس المنشآت التجارية، ويدل هذا على استقطاب هذه أكبر نسبة من المنشآت، وجاءت بعد ذلك تجارة الأدوات والمعدات بنحو عشر منشآت الوظيفة التجارية .

جدول (٨)المركب الوظيفى التجارى فى مدينة ميت غمر ٢٠٠٦

النشاط	عدد	%
تجارة المواد الغذائية	٩٤١	٤١,٤
تجارة السلع المتنوعة	٤٥٤	٢٠,٠
المطاعم والفنادق ونحوها	٣٨٢	١٦,٨
تجارة الادوات والمعدات	٢٤٣	١٠,٧
تجارة الملابس والاقمشة ونحوها	٢٢٠	٩,٧
تجارة الادوية	٣٠	١,٣
أخرى	١	٠,١
الجملة	٢٢٧١	١٠٠

المصدر: ملحق (١)

ويعد هذا النوع من التجارة (الأدوات والمعدات)هى فى الأصل أنشطة أساسية تعتمد على المترددين من خارج المدينة، وتكاد تتساوى تجارة الملابس والأقمشة ونحوها مع تجارة الأدوات والمعدات، إذ يضمان معاً نحو خمسى المنشآت التجارية، وأخيراً تأتى تجارة الأدوية (الصيدليات) بنسبة ضئيلة، أما المطاعم والفنادق والتى تشترك مع التجارة فى نشاط رئيسى واحد فقد مثلت نحو ثمن التجارية فى مدينة ميت غمر.

أ- البعد المكانى للوظيفة التجارية:

توزعت الوظيفة التجارية بشكل متباين بين مناطق المدينة الثلاث، حيث تركز ٨٦% من منشآتها فى منطقة ميت غمر، وهى أقدم مناطق المدينة عمراناً وأكبرها مساحة، فى حين توزع ١٢% تقريباً فى منطقة دقادوس، لتبعيتها التامة للمنطقة الاولى وامتدادها لها، ولم يتبق للمنطقة الثالثة والأخيرة (ميت غمر شرق)سوى ٢% فقط، وهى عبارة عن مناطق توسع جديدة، وبعض العزب الواقعة داخل حدود (زمام)المدينة شرق الرياح التوفيقى، أما على مستوى شوارع المدينة نجد أنها تباينت فيما بينها فى درجة جاذبيتها للنشاط التجارى، حسب موقع الشارع وامتداده وتعامد الشوارع الفرعية عليه، وامكانية الوصول إليه (شكل ٨)، وجاءت شوارع مدينة ميت غمر فى عدة فئات يوضحها جدول (٩).

جدول (٩)عدد الشوارع حسب درجة جاذبيتها للوظيفة التجارية فى مدينة ميت غمر ٢٠٠٦

فئات الحجم منشأة/ شارع	عدد الشوارع	المنشآت	
		عدد	%
أكثر من ١٥٠ منشأة	٢	٣٦١	١٨,٦
١٠٠- ١٥٠	٢	٢٣١	١١,٩
٥٠- ١٠٠	٧	٤٥٧	٢٣,٦
٢٥- ٥٠	٥	٢١٠	١٠,٨
١٠- ٢٥	٢٧	٤٤٥	٢٣
أقل من ١٠ منشآت	٣٢	٢٣٢	١٧
الجملة	٧٥	١٩٣٦	١٠٠

المصدر: ملحق (٤)

- شوارع تجارية من الدرجة الأولى (أكثر من١٥٠منشأة)، ومثلتها فقط كل من منطقة سوق الجملة وشارع بورسعيد وبهما معاً نحو خمسى منشآت الوظيفة التجارية، تخصص الأول فى تجارة الخضار والفاكهة، أما الآخر فكانت الغلبة لقطع غيار السيارات والملابس الجاهزة والحدادة والأدوات

الصحية والأجهزة والأدوات الكهربائية، وكانت محلات البقالة هى القاسم المشترك فى أغلب شوارع المدينة اذ أنها خدمة تتفق وتوزيع السكان وكثافتهم.

- شوارع تجارية من الدرجة الثانية (١٥٠-١٠٠منشأة)، ويمثلها شارع سكة دقادوس، وفى منطقة ميت غمر شارع صلاح سالم وبهما معاً نحو ١٧,١% من المنشآت التجارية، وتتسم هذه الشوارع بتنوع النشاط التجارى، حيث تعد امتدادا لأنشطة الفئة السابقة إلى جانب تجارة الحبوب والمصنوعات الجلدية والكاوتشوك .
- شوارع تجارية من الدرجة الثالثة (١٠٠ - ٥٠ منشأة)وعددها ستة شوارع هى الحرية والكنيسة وعبد المسيح والمعاهدة وحسن البنا و ٢٦ يوليو، وتشترك جميعها فى تجارة سلع متنوعة، وإن كان هناك تخصص فهو فى شارع الكنيسة حيث تجارة المشغولات الذهبية والموبيليا، والتى تجذب سكان الإقليم قبل سكان المدينة، وقد ظهر التخصص التجارى فى شوارع مثل المعاهدة حيث قطع غيار السيارات وذلك لموقعه من مواقف سيارات الأجرة ومن المدخل الشرقى للمدينة، بينما تخصص شارع الحرية فى تجارة الحدايد والبويات والحدادة وقطع غيار السيارات، وذلك لقربها من المدخل الجنوبى الشرقى للمدينة وقرى جنوب المركز وما بعدها من المراكز الأخرى.
- شوارع تجارية من الدرجة الرابعة (٥٠- ٢٥منشأة)ولا تضم سوى ١١% من المنشآت التجارية، توزعت بين خمسة شوارع هى سعد زغلول وصلاح الدين والجيش ومصطفى كامل وصادق، وكان التنوع التجارى هو السمة الرئيسية، ولم يظهر التخصص إلا فى شارع سعد زغلول، حيث الملابس الجاهزة والمكتبات وقطع غيار السيارات والحدايد والبويات والادوات المنزلية والكهربائية والأحذية.
- شوارع تجارية من الدرجة الخامسة (٢٥-١٠منشآت)، وبلغ عددها ٢٦ شارعاً من شوارع المدينة، وتضم أكثر من خمس المنشآت التجارية، ويغلب عليها جميعا التنوع حيث لا يوجد شارع ما متخصص فى نشاط واحد تماما والعكس صحيح . وأخيرا شوارع ذات درجة جاذبية ضعيفة جدا (أقل من عشر منشآت)، وعددها أكثر من ٣٠٠ شارع من شوارع المدينة، وهى الأكثر انتشارا وتنوعاً .

و ما سبق يلاحظ ما يلى:

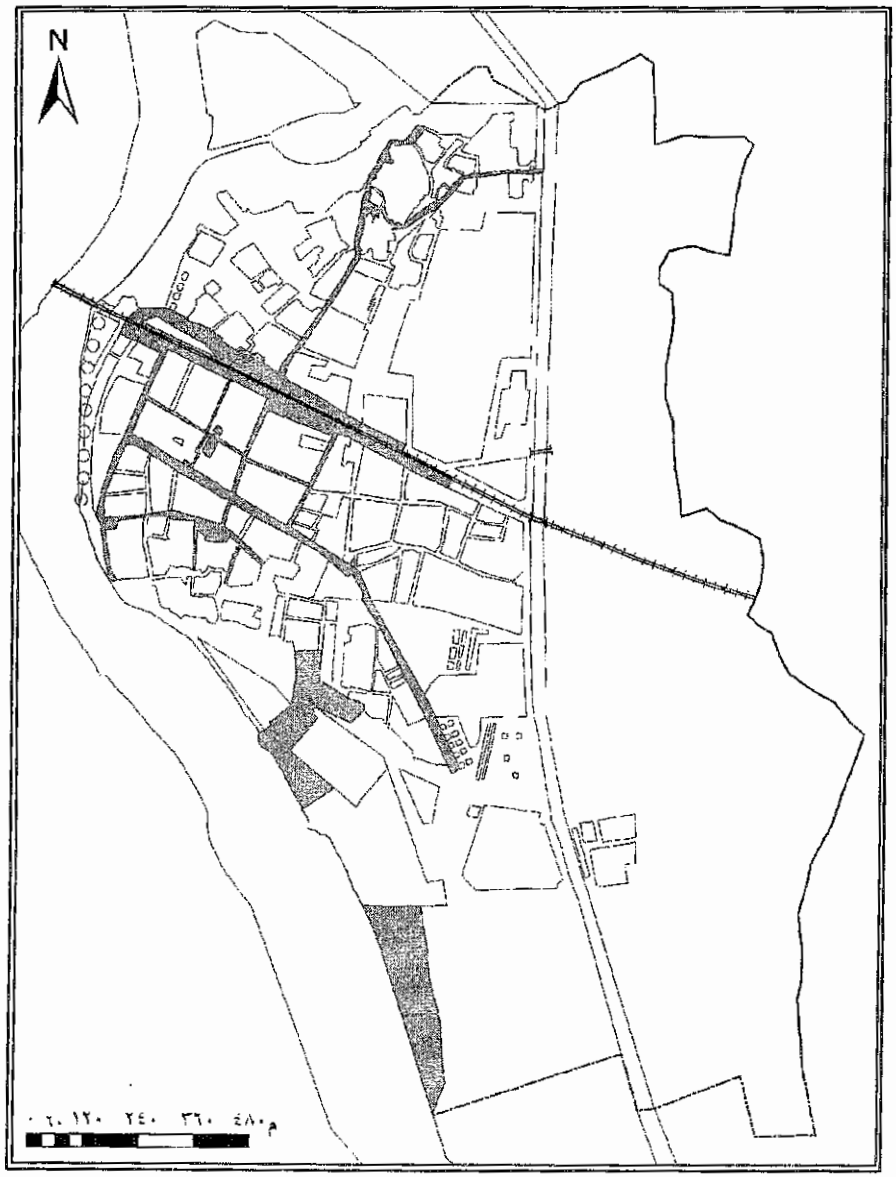
- توزعت الوظيفة التجارية مكانيا فى أغلب شوارع المدينة، فهى وظيفة واسعة الانتشار، وتركزت مكانيا فى بعض الشوارع من دون غيرها.
- تعدد ت وتنوعت المنشآت التجارية بشكل واضح مع طول الشارع .
- جاءت محلات البقالة فى المقدمة والأكثر انتشارا على الكتلة المبنية .
- أن هناك عدة أنماط وظيفية تجارية مثل: الأسواق المتخصصة (سوق الجملة، سوق المواشى)، الشوارع التجارية، الشوارع المختلطة .
- نظرا لنمو وانتشار الوظيفة التجارية فى الشوارع الرئيسية،وسيطرتها على الطابق الارضى لكافة المبانى، فإن معظم المبانى غير مصممة على توظيف الطابق الثانى فى غير السكنية، وبالتالى فانها تمتد إلى الشوارع الموازية والخلفية والمتفرعة من الشوارع الرئيسية .

ب- أنماط الوظيفة التجارية: ويمثلها:

١- سوق ميت غمر الاسبوعى:

يعرف السوق بأنه مكان تقابل البائع والمشترى اذ تتم فيه عملية تغيير ملكية السلعة، فضلا عن عرضها وتنوعها، إلى جانب بعض الخدمات التى يرتبط وجودها بالسوق، وينسحب هذا على كافة أنواع الاسواق (أسبوعية أم يومية مؤقتة أم دائمة)، وما السوق الاسبوعى إلا مساحة محددة مكانيا وزمانيا يتعامل فيه البائع والمشترى متاجرة فى السلع والمنتجات الريفية والزراعية، وتتم فيه عمليات العرض والطلب من خلال أسعار السلع المعروضة، ويقوم أساسا على المنتجات المحلية (الريفية)أو حتى المجلوبة من المدن، ويعد سوق مدينة ميت غمر من الاسواق المتخصصة، وواحد من الاسواق التقليدية التى تميز الاستخدام التجارى فى كثير من المدن العربية (أحمد حسن ابراهيم، ١٩٩٥: ٧١).

ويقع سوق ميت غمر فى أقصى الجنوب الغربى لعمران المدينة، محتلا بذلك جزءا من الجسر الشرقى لفرع دمياط، ويربطها به طريق ترابى ومنه إلى شارع الحرية والى المدخل الجنوبى لها، ويربط السوق بطريق القاهرة المنصورة طريق ترابى يصلها (شكل ٨)، ويدير السوق الوحدة المحلية بالمدينة ويشرف عليه مركز شرطة بها.



شكل (٨) البعد المكانى للوظيفة التجارية فى مدينة ميت غمر ٢٠٠٦

وتنقسم أرض السوق إلى قسمين: الأول غربى ويشغل امتداد الطريق وهامشه، والآخر شرقى ويمثل جزءا منخفضا من الطريق والأراضى المجاورة، وتجاوره الأراضى الزراعية، ويعقد السوق يوم الأربعاء أسبوعيا، لعدة ساعات صباحا، على مساحة نحو خمسة أفدنة، بطول نحو نصف كم، وبعرض نحو ١٠٠ متر، وهو غير مسور.

ونظرا لتخصص السوق فى تجارة الماشية فقط فيأخذ التركيب الوظيفى لأرضه عدة أقسام حسب نوع الحيوان وسنه، حيث يتركز النشاط الرئيسى للسوق فى الجزء الشرقى منه، حيث صغار الجاموس والأبقار، تليها الأغنام والماعز، وأخيرا الحمير والبغال، ويشغل كل منها مساحة متساوية للآخر، ويرتبط بكل نوع خدماته من مقاهى وأماكن بيع المأكولات والتى تتغلغل مع الأقسام الشغالة لأرض السوق، أما الجزء الشرقى فما هو إلا ساحة انتظار للسيارات حيث يسهل الوصول إلى طرق النقل.

ويعد سوق ميت غمر احد أشكال الوظيفة التجارية فى المدينة، رغم أنه واقع خارج كتلتها العمرانية، لكنه داخل حدود زمامها، وجدير بالذكر أن موضع هذا السوق تغير أكثر من مرة أو تزحزح أمام حركة النمو العمرانى للمدينة، وخاصة فى اتجاه الجنوب، فضلا عن أنه يعد أحد أشكال اقتصاديات المدينة بمعنى آخر أحد المكونة للمدينة .

ولما كان السوق خدمة تجارية مقدمة لسكان الريف والحضر، فإنها تختار موقعها قبل موضعها، استنادا إلى قاعدة أنه كلما ارتفع التخصص وارتفعت قيمة السلعة، كلما زاد واتسع نفوذ الخدمة Catchments Area والعكس صحيح، الأمر الذى ينطبق هذا على سوق مدينة ميت غمر، كسوق متخصص فى تجارة الماشية، وبالتالى فان التبادل فى هذا السوق والتردد عليه يتأثر بالعديد من العوامل إضافة إلى موقع السوق خاصة وموقع مدينة ميت غمر عامة، أو بالأحرى إمكانية الوصول سواء من داخل المدينة والمركز أو من خارجه، ومن قراءة نتائج استبيان المترددين على السوق يتضح ما يلى:

- يفد نحو ثلاثة أخماس المترددين من قرى مركز ميت غمر (٥٣ قرية)، بينما يفد الخمسين من قرى المراكز والمحافظات المجاورة.

- تباينت نسبة المترددين من خارج المركز، اذ كان ربع هذه النسبة من نصيب وسط الدلتا (مركز زفتى أساسا)، أما بقية المترددين فجاءوا من مراكز محافظات الشرقية والقليوبية، وخاصة المجاورة لمركز ميت غمر، وهنا يظهر اثر المسافة فى التردد على السوق، اذ يقل عدد المترددين مع البعد عن السوق (ر = - ٠,٦٢).
- تأثر حجم التبادل التجارى والتردد على السوق بالسيارة كوسيلة نقل أساسية إلى جانب المعديات الميكانيكية وغير الميكانيكية خاصة من الجانب الغربى لفرع دمياط.
- يلعب زمن الوصول إلى السوق دورا رئيسيا فى التردد حيث يقل التردد على السوق مع طول زمن الوصول، فيفد أكثر من أربعة أخماس المترددين فى أقل من ساعة، بينما يفد الخمس الأخير فى أكثر من ذلك، ويفسر ذلك العلاقة العكسية بين طول زمن الوصول وحجم التردد على السوق.

٢- سوق الجملة للخضار والفاكهة:

أحد الأسواق المتخصصة فى تجارة الخضار والفاكهة الذى قع فى جنوبى المدينة (شكل ٨)، ويعتمد على السلع المجلوبة من الريف المجاور أو من أسواق الخضار والفاكهة كسوق العبور ونحوه، ويغذى هذا السوق ليس فقط مدينة ميت غمر بل هو نقطة إعادة توزيع السلع إلى المدينة والريف أيضا، والوافدون على هذا السوق هم التجار سواء كانوا من مركز ومدينة ميت غمر أو من المراكز المجاورة، وهو سوق دائم ويومى له مركب وظيفى خاص يتمثل فى ٣٤ منشأة للخضار والفاكهة، ٦ للجزارة، ٢ للبقالة، ومطعم ومحل للدواجن.

وإذا كان سوق الماشية لا يؤثر على حركة المرور داخل المدينة نظرا لموقعه على أطرافها العمرانية، وقد نقل من مكانه أكثر من مرة، إلا أن سوق الخضار والفاكهة على العكس تماما إذ يتلاحم تقريبا مع المنطقة الصناعية، مما يتطلب نقله بعيدا، تخفيفا لازدحام حركة المرور، حيث تخلو المنطقة تماما من ساحة انتظار للسيارات.

٣- المركب الوظيفى التجارى لشارع بور سعيد:

وتم اختيار هذا الشارع لأنه أكبر شوارع مدينة ميت غمر جانبية للمنشآت التجارية، وتتعامد/ تقاطع الشوارع التجارية الأخرى عليه، ويربط بين المناطق الوظيفية الرئيسية سوق الخضار والجملة ومنطقة تشكيل المعادن وطريق الحرية وشارع صلاح سالم (المحطة)، وبالمدخل الجنوبى للمدينة، وهو أحد الشوارع الرئيسية فى المدينة ذات اتجاهين فى الحركة إذ ترتفع إمكانية الوصول الداخلية إليه، إذ تتعامد عليه العديد من الشوارع الفرعية من الجانبين، فضلا عن أنه من أطول شوارع المدينة وأكثرها استقامة (٢,٤كم)، وبمتوسط عرض ٢٥متر، ويقسم منطقة ميت غمر (غرب)إلى قسمين رئيسيين شبه متساويين (شكل ٨)، وأخيرا يكاد يمثل هذا الشارع قطاعا عرضيا وظيفيا للمدينة من الغرب إلى الجنوب الشرقى.

ويبين جدول(١٠)المركب الوظيفى لشارع بور سعيد الذى توزعت أنشطته بين المجموعات الرئيسية التالية:

- مجموعة تجارة المواد الغذائية، وتستحوذ على نحو خمسى المنشآت فى هذا الشارع، وتتنوع داخل هذه المجموعة الفرعية، والتى بلغ عددها احد عشر نشاطا، وبلغ المتوسط ١٢ منشأة/ نشاط، وتتوزع هذه المنشآت مكانيا على جانبى الشارع، بل وتتراص بشكل متكامل فى قسمه الغربى.
- مجموعة الصناعات الغذائية والورش وبها نحو خمس المنشآت، أى أن أنشطة المجموعة الأولى والثانية تكونان معا نحو ثلاثة أخماس منشآت شارع بور سعيد، ويقل التنوع الوظيفى فى هذه المجموعة، إذ يبلغ المتوسط ١٧,٣ منشأة/ نشاط، وان تنوعت جميعها بين الصناعات الغذائية وورش ميكانيكا السيارات، وتظهر بشكل واضح فى شرقى هذا الشارع، ولعل إمكانية الوصول إلى هذا الشارع وراء ارتفاع متوسط النشاط الواحد .
- مجموعة تجارة الأجهزة والمعدات والأدوات وتضم هذه المجموعة ثمن المنشآت القائمة فى هذا الشارع، وتمثلت فى تجارة الأجهزة والأدوات الكهربائية والمنزلية وأدوات المعمار ونحوها من الأخشاب والزجاج والموبيليات، وقد بلغ المتوسط سبع منشآت/ نشاط، ويظهر على هذه المنشآت التجاور المكانى فضلا عن تكاملها وظيفيا.

جدول (١٠)المركب الوظيفى لشارع بور سعيد ٢٠٠٦

النشاط		المنشآت	
الرئيسى	الفرعى	عدد	%
تجارة المواد الغذائية	بقالة، مطاعم، جزارة، اسماك، حبوب، مواد غذائية، خضار وفاكهة، دقيق، دواجن .	١٣٠	٣٨,٧
صناعات غذائية ووش	مخابز، جرش حبوب، ميكانيكا سيارات، تنجيد سيارات ونحوها.	٦٩	٢٠,٤
تجارة الادوات والاجهزة والمنزلية وأدوات المعمار	أجهزة كهربائية، ادوات منزلية، أدوات معمار، زجاج، أخشاب، موبيليا .	٤٢	١٢,٥
تجارة الاقمشة والملابس	أقمشة، ملابس جاهزة، مصنوعات جلدية.	٣٧	١١,١
ترفيهية	كافتريا، مقاهى .	٣٢	٩,٣
تجارة سلع متنوعة	خردوات، سيارات، محلات فراشة، الخ .	٢٦	٧,٩
الجملة		٣٣٦	١٠٠

المصدر: ملحق (٢، ٣)، والحسابات للباحث.

- مجموعة تجارة الأقمشة والملابس والأحذية، وتضم نحو ١١ % من منشآت هذا الشارع، ويبلغ المتوسط سبع منشآت/ نشاط، وتحاول هذه المحلات التميز مقارنة بمثيلتها فى شارع المحطة وسعد زغلول.
- مجموعة الأنشطة الترفيهية، وتمثلت فى الكافيتريات والمقاهى ونحوها، وتضم نحو ٩ % من منشآت هذا الشارع، والتى تنتشر بشكل متغلغل مع الأنشطة الأخرى وتتبعثر على طول الشارع، وتكثر بالقرب من نطاق ورش السيارات وتشكيل المعادن .
- مجموعة تجارة السلع المتنوعة، والتى تضم مجتمعة نحو ٨ % من مجموع منشآت هذا الشارع، وتمثلت فى تجارة الخردوات والمكتبات والسيارات ومحلات الفراشة.

وبناء على ما سبق فإن التنوع يعد السمة الأساسية فى المنشآت الرئيسية أو الفرعية على طول هذا الشارع، كما أن هناك تدرج واضح فى المنشآت التجارية على طول الشارع حيث بلغ المتوسط العام منشأة/ ١٢ مترا لكل جانب على حدة، مع الأخذ فى الاعتبار طول الواجهة ومساحة المنشأة، مع ملاحظة تدرج الكثافة فى هذا الشارع من الغرب إلى الشرق، تمشيا مع قدم العمران وقربا من الشوارع التجارية مثل صلاح سالم وأحمد ماهر وسعد زغلول، وأخيرا لم يقتصر النشاط التجارى فى هذا الشارع على

المنشآت فقط، وإنما امتد إلى الأرصفة خاصة فى الجزء الغربى منه، وذلك يوميا اذ ينتشر الباعة الجائلين للخضر والفاكهة.

ومن دراسة الوظيفة التجارية عموما يتضح ما يلى:

- تشغل الوظيفة التجارية بمدينة ميت غمر مساحات صغيرة وفى شوارع محددة، فهى وظيفة مواقع قبل أن تكون وظيفة مواضع.
- تداخل منشآت الوظيفة التجارية مع الوظائف الأخرى(الصناعية والتعليمية ...) وبطبيعة الحال مع الاستخدام السكنى، والتى تتبعه مثل غيرها.
- كلما زاد عدد السكان تنوعت وتعددت المناطق التجارية بل وتخصصت.
- التجاور شبه المكانى لمحلات النشاط الواحد كنوع من التكامل الوظيفى .
- انتشار محلات السلع اليومية كمحلات البقالة والمواد الغذائية ونحوها، قربا من المساكن .
- ترتفع أسعار الأرض في المنطقة التجارية الرئيسية.
- صغر مساحات المحلات في المناطق التجارية (المركزية).
- ضعف هجرة الوظيفة التجارية إلى مناطق الإطراف العمرانية، بسبب البعد عن مواقف السيارات وضعف إمكانية الوصول إليها، وذلك على العكس فى المدن الكبيرة (عواصم المحافظات)، التى تتشكل فيها نويات تجارية فى مناطق التوسع العمرانى، وهو ما يسمى بهجرة الوظائف من منطقة القلب إلى منطقة الأطراف .
- تعدد وتنوع والأنماط التجارية فى الشوارع التجارية للمدينة، ولهذا السبب فهى حالة توسع وامتداد عن طريق الهدم والبناء والإحلال والتجديد.
- تعانى الشوارع التجارية فى المدينة من الازدحام (المشاة والسيارات)عموما، وفي المواسم والمناسبات الدينية .. الخ خصوصا.
- أن الوظيفة التجارية لا تشمل السلع فقط بل يدخل فيها التسلية والترفيه (محمد مدحت جابر،٢٠٠٣: ٣٣٦)، وبما يتفق مع طبيعة المدينة وخصائص سكان المدينة والإقليم.

٢: الوظيفة الصناعية:

تعد الوظيفة الصناعية واحدة من أهم الوظائف التى تضطلع بها المدينة، حيث أن الصناعة من الوظائف التى ارتبطت عمليات قيامها بالمدينة، فكان كل منها سبباً فى ظهور الآخر، وتأخذ المدينة جزءا من شهرتها ومكانتها من خلال ما بها من صناعة، اذ احتلت الصناعة من خلال منشآتها المرتبة الثانية (٣٠,٨%) بعد التجارة . وجدير بالذكر ان بعض من الصناعات القائمة بالمدينة عبارة عن صناعات حرفية بسيطة تتراوح بين صناعات المجتمع البسيطة او صناعة الخدمات مثل المخابز وورش اصلاح الأجهزة الكهربائية وحياكة الملابس وبعض ورش اصلاح السيارات والتى تعرف بصناعات المدن (جمال حمدان، ١٩٧٧: ١٢٣)، ومن الصناعات الأخرى صناعة مواد البناء وبعض الصناعات الخشبية مثل صناعة الأثاث (احمد الزاملى، ١٩٩٧: ١٥٠).

وحسب التصنيف العربى الموحد للأنشطة الاقتصادية توزعت المنشآت الصناعية فى مدينة ميت غمر بين سبعة أقسام فرعية (جدول ١١)وجاءت فى مقدمتها منشآت تشكيل المعادن ونحوها، حيث حازت على أكثر من نصف عدد المنشآت، ويأتى بعدها تشكيل الأخشاب ونحوها (١٧,٥%)، ورغم الفارق بين النوعين إلا أنهما يضمان معاً أكثر من ثلثى الصناعية، وإذا أضفنا إليهما صناعة المواد الغذائية التى جاءت فى المرتبة الثالثة، لحازت هذه الثلاثة على (٨٥,٧%) من المنشآت الصناعية، وتوزعت النسبة الباقية بين صناعة الحلج والغزل والنسيج والملابس الجاهزة والمفروشات ومواد البناء والطباعة .

جدول(١١)المركب النوعى للمنشآت الصناعية فى مدينة ميت غمر ٢٠٠٦

النشاط	عدد	%
تشكيل المعادن ونحوها	٨٩١	٥٣,٣
تشكيل الاخشاب ونحوها	٢٩٣	١٧,٥
مواد غذائية	٢٤٩	١٤,٩
حلج الاقطان والغزل والنسيج	٩١	٥,٣
الملابس والمفروشات	٨٨	٥,٣
مواد البناء	٣٢	١,٩
الطباعة	٣٠	١,٨
الجملة	١٦٧٣	١٠٠

المصدر: ملحق (٣)

وجدير بالذكر أن هناك تبايناً بين هذه الصناعات وبعضها من حيث النوع والموقع الجغرافى وخصائص كل من حجم العمالة والاستثمار، فضلا عن حاجة كل منها لخامات معينة، والملاحظ أن المنشآت الأكثر عدداً هى الأكثر انتشاراً والأصغر مساحة، فى حين أن المنشآت الأقل عددا هى ذات المواقع الأفضل والمساحة الأوسع مثل مصنع حلج الأقطان ومصنع الغزل ومصانع الطوب ونحوها .

أ- البعد المكانى للوظيفة الصناعية:

توزعت منشآت الوظيفة الصناعية بشكل متباين بين مناطق المدينة الثلاث، اذ احتلت منطقة ميت غمر غرب المرتبة الاولى وحازت على ٨٨% من المنشآت الصناعية، وهى تمثل المدينة القديمة، بينما توزعت النسبة المتبقية ١٢% بين منطقتى دقادوس (١١,١%)ومنطقة ميت غمر شرق (٠,٨%)، وجدير بالذكر أن الزيادة العددية فى المنشآت الصناعية فى ميت غمر غرب، أغلبها تشكيل المعادن والغزل والنسيج والأحذية والموبيليات والصناعات الغذائية فى حين أن منشآت منطقة ميت غمر شرق هى لصناعة الطوب وصناعة أعلاف الحيوانات ونحوها، أما على مستوى شوارع فقد تباينت فيما بينها، حيث جاءت هذه الشوارع فى عدة فئات حسب فئات أحجام الشوارع الصناعية(جدول ١٢)هى:-

- شوارع كبرى (أكثر من ٧٥منشأة/ شارع)، ويمثلها شارعا بورسعيد والحرية، إذ يجذبان ١٤% من المنشآت الصناعية، وإذا كان تشكيل المعادن كان قاسماً مشتركاً بين الشوارع الصناعية، فكانت الوظيفة الصناعية الثانية لهذه الشوارع هى صناعة تشكيل الأخشاب والموبيليات.

جدول(١٢)عدد الشوارع حسب فئات أحجامها من المنشآت الصناعية فى مدينة ميت غمر ٢٠٠٦

فئات الحجم منشأة/ شارع	عدد الشوارع	المنشآت	
		عدد	%
أكثر من ٧٥ منشأة	٢	١٩٢	١٩,٧
٥٠- ٧٥	١	٥٣	٥,٤
٢٥- ٥٠	٤	١٣٤	١٣,٧
١٠- ٢٥	٣٠	٤٢٥	٤٤
أقل من ١٠ منشآت	٢٧	١٧٢	١٨
الجملة	٦٤	٩٧٦	١٠٠

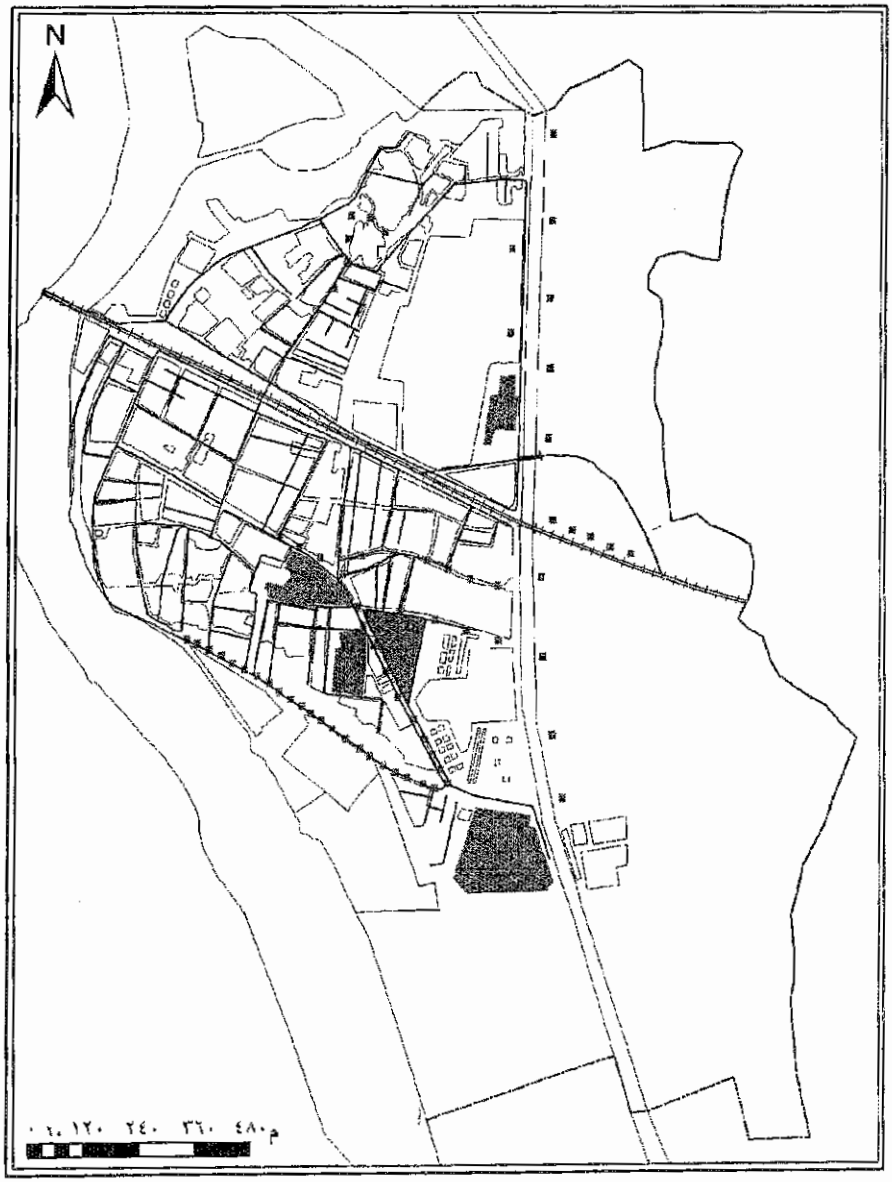
المصدر: ملحق (٢، ٣)

- شوارع كبيرة جداً(٧٥-٥٠منشأة/ شارع)، ولم يمثلها سوى شارع سعد زغلول فقط وبه ٤,٥% من المنشآت الصناعية، فإلى جانب صناعة تشكيل المعادن تركزت الصناعة الغذائية وتنجيد السيارات ونحوها، أما الشوارع كبيرة الحجم(٥٠-٢٥منشأة/ شارع)وعددها خمسة شوارع فتضم مجتمعة نحو ١٤% من إجمالى المنشآت الصناعية، وهى الإسماعيلية والغيط والجوهرى والإمام الشافعى، وتسيطر على هذه الشوارع صناعات تشكيل المعادن والأخشاب والأعلاف ومواد البناء (البلاط) .
- شوارع متوسطة الحجم(٢٥-١٠منشآت/شارع)وعددها ٣٦شارع تضم ٤٦,١% من المنشآت الصناعية، أغلبها شوارع متجانسة وظيفياً، تباينت فيما بينها أعلاها شارع صالح ومصطفى كامل وأرض السايس، حيث تهيمن صناعة تشكيل المعادن، وأقل الشوارع فى هذه الفئة فوزى العرنوسى وعبد المنعم داود، ويأتى فى المرتبة التالية لصناعة تشكيل المعادن وتشكيل الأخشاب ثم الصناعات الغذائية، وأخيرا الشوارع صغيرة الحجم (أقل من ١٠منشآت/شارع)فمثلتها بقية الشوارع وعددها ٣٠٩شارع توزعت فى أنحاء متفرقة من المدينة تضم مجتمعة أكثر قليلاً من خُمس المنشأة الصناعية .

ب- أنماط الوظيفة الصناعية: وتمثلها:

١- صناعة تشكيل المعادن ونحوها:

هى واحدة من الصناعات الرئيسية التى يرجع تاريخها إلى نحو ١٥٠ سنة، عندما كانت البداية صناعة النحاس، وتتوزع على أرض مدينة ميت غمر بشكل متباين، وتأخذ أهميتها من أنها من مصادر دخل المدينة، ويظهر أثرها على تركيب القوة العاملة للمدينة، وفى مورفولوجيتها وتركيبها الوظيفى، واذا كانت هذه الصناعة توطنت فى الجزء الجنوبى من المدينة، وفى شوارع محددة(شكل٩)، فلا يعنى ذلك خلو شوارع أخرى منها، وتبلغ جملة منشآتها فى المدينة ٩٧٦ منشأة صناعية، توزعت على ٦٤ شارع ومنطقة بالمدينة، وتباينت مناطق المدينة فى ذلك بوضوح، حيث كانت النسبة ٩: ١بين منطقة ميت غمر غرب وبين منطقة دقادوس ومنطقة ميت غمر شرق.



شكل (٩) التوزيع المكانى للوظيفة الصناعية فى مدينة ميت غمر ٢٠٠٦

وعلى مستوى منطقة ميت غمر غرب توزعت منشآت تشكيل المعادن بشكل متباين كان أكبرها طريق الحرية ٨٤ منشأة، يليه شارع بور سعيد ٥٣ منشأة، وأصغرها شارع السيد أمين بمنشأتين فقط، ويمكن النظر إلى البعد المكانى لهذه الصناعة كنشاط رئيسى فى هذه الشوارع ويجاورها أنشطة صناعية أخرى، حيث يؤكد ذلك عدم وجود سيطرة كاملة لنشاط واحد على شارع ما تماما، ويوضح جدول (١٣)توزيع الشوارع حسب أحجامها من منشآت تشكيل المعادن.

ومن هذا الجدول يتضح أن شوارع المدينة تباينت فيما بينها، فهناك الشوارع عالية التخصص وهى الحرية وبور سعيد، ويغلب على منشآت تشكيل المعادن بها التجاور والتكامل مع بعضها البعض، وتضم هذه الفئة ربع منشآت هذا النشاط . وهناك الشوارع المتخصصة والتى تساوت فى عددها مع الفئة السابقة، إلا أنها لا تضم سوى تسع ما تملكه المدينة من هذا النوع من النشاط وذلك فى شوارع سعد زعلول الاسماعيلية والغيط، اى أن ٣٦ % من منشآت تشكيل المعادن تتركز فى ست فقط من شوارع المدينة، مما يدل على التوطن المكانى لهذه الصناعة، وبما ينعكس على الأخرى، وكذا على التركيب الوظيفى لهذه الشوارع وعلى الشوارع المجاورة لها.

جدول (١٣) الشوارع حسب أحجامها من منشآت تشكيل المعادن فى مدينة ميت غمر ٢٠٠٦

فئات الحجم منشأة/ شارع	عدد الشوارع	المنشآت		
		عدد	%	المتوسط
أكثر من ٥٠ منشأة	٣	٢٤٥	٢٥,١	٨١,٧
٣٠-٥٠	٣	١٠٧	١١,٠	٣٥,٧
١٠-٣٠	٣٢	٤٥٢	٤٦,٣	١٤,١
أقل من ١٠ منشآت	٢٣	١٧٢	١٨,٠	٦,٦
الجملة	٦٤	٩٧٦	١٠٠	١٥,٣

المصدر: حساب الباحث من بيانات ملحق (٦).

أما الشوارع متوسطة التخصص، فقد بلغ عددها نصف عدد الشوارع التى تتوزع على جوانبها منشآت تشكل المعادن، وتضم مجتمعة نحو نصف عدد المنشآت، وقد تفاوتت فيما بينها، فأكبرها شارع الجوهرى والإمام الشافعى ٢٧، ٢٤ منشأة لكل منهما على الترتيب، وبين الليثى وأبطال الفالوجا والكنيسة بعشر منشآت لكل منها . وأخيرا الشوارع ضعيفة

التخصص، التى لا تضم أكثر من عشر منشآت فبلغ عددها ٢٦ شارعا تضم مجتمعة ١٨ % من جملة منشآت هذا النشاط .

ومما سبق يتضح أن صناعة تشكيل المعادن تتوطن مكانيا فى جنوبى المدينة(شكل٩) فيما يسمى بالمنطقة الصناعية، وعلى جانبى طريق الحرية، وفى مقابل/ وجنوب/ وغرب مستشفى الكلى التخصصى ومركز الأورام فى جنوبى المدينة، ويشغل كل منهما جزءا من مبنى مستشفى ميت غمر العام (حيث أنه آيل للسقوط وتم نقله إلى موقعه القديم فى بداية سارع سكة دقادوس)، وتضم ورش تشكيل النحاس والحديد والصاج وتشكيل اللومنيوم، التى تعتمد على مصاهر خاصة لإعادة تشكيلها، ويترتب على هذا النشاط عموما تلوث هوائى وضوضائى، إذ يتخلف عنه أدخنة تملء سماء المنطقة، ويتأثر المقيمين بها وعلى أطرافها، مما يستدعى نقل هذه الورش إلى مناطق بعيدة عن المدينة علي امتداد الجسر الشرقى لفرع دمياط (الدراسة الميدانية، أغسطس ٢٠٠٦).

وجدير بالذكر أن هناك تباينا بين منشآت هذه الصناعة، فهناك الورش الصغيرة ذات الانتشار المكانى الواسع وهناك المصانع الكبيرة ذات الموقع الجغرافى المميز، ومنها على سبيل المثال صناعة النحاس والألومنيوم وبها ٨٠مصنعا و ٩٤ورشة لصناعة الصاج و١٨مسبكا، وتقع جميعها فى المدخل الجنوبى للمدينة وتتسبب هذه الصناعة فى تلويث البيئة الحضرية لميت غمر مما يستدعى نقلها إلى منطقة صناعية تضمها جميعا بعيدا عن المدينة كما سبقت الإشارة.

٢- **صناعة حلج وعزل القطن:** يقع مصنع حلج القطن فى منتصف شارع بور سعيد، ويعتمد على المادة الخام والعمالة المتوفرة فى الإقليم، أما مصنع الغزل فيقع فى أقصى جنوبى المدينة منذ ١٩٥٨، على مساحة ١,٠١ كم٢، وبه ٤٥٠٠ عامل بطاقة إنتاجية ٥٤٨١ طن سنويا، فيقدم لعماله عدة خدمات كالتدريب ومحو الأمية والعلاج حيث يوجد به مستشفى خاص، وخدمات اجتماعية إلى جانب نقل العمال بشكل منتظم.

٣- **صناعة الزيوت والصابون:** فتقع معاصرها بجوار مصنع حلج القطن، وينتج عنه الزيوت والكسب المستخدم كعلف للماشية وقد تأثرت بسبب تناقص المساحة المنزرعة بالقطن.

٤- **صناعة ضرب الأرز:** وتقع مضاربه على الرياح التوفيقى وطريق القاهرة المنصورة وبين كوبرى دقادوس وكوبرى البراميل، وينتج عنها كسر الأرز الذى يستخدم فى صناعة النشا (١٥ ألف طن سنويا).

٥- **صناعة منتجات الألبان:** وتتوزع بين المناطق المختلفة بالمدينة وعددها عشرة مصانع.

٦- **صناعة التريكو والجوارب:** وتتوزع ورشها العشر بين بشكل مبعثر على رقعة المدينة .

٧- **صناعة علب الكرتون:** وتعمل منذ عام ١٩٦٤ كواحدة من أهم مصانع التغليف فى مصر.

٨- **صناعة الطوب ومواد البناء:** وتقع مضاربها العشرة على جانبى الرياح التوفيقى بالمدينة.

٩- **صناعة الأثاث:** وعددها ٣٥ ورشة تتوزع بالقرب من المنطقة الصناعية فى جنوبى المدينة.

١٠- **صناعة أعلاف الدواجن والماشية:** وتقع شرقى المدينة على كل من طريقى ميت غمر الزقازيق، والمنصورة القاهرة.

ج- الأهمية النسبية للصناعة:

تبين مما سبق أن صناعة تشكيل المعادن ونحوها هى النشاط الرئيسى بين الصناعات المتنوعة فى المدينة، ويغلب عليها نمط الورش الصناعية، ويمكن دراسة الأهمية النسبية لنماذج من الصناعات من خلال المتغيرات الأساسية الثلاثة (عدد المنشآت/ المصانع، عدد العمال، جملة الاستثمارات)، والتى تم ترتيبها تنازليا ثم جمع هذه الرتب والتى تعكس أهمية هذه الصناعة ويلخصها الجدول (١٤).

ومن الدراسة الميدانية (أغسطس ٢٠٠٦)، ومما سبق يتضح الآتى:

- تعد الوظيفة الصناعية من الملامح البارزة على خريطة استخدام الأرض فى المدينة، والتى قد تتميز به عن كثير من المدن عواصم المراكز فى المحافظة أو فى الدلتا.
- التركز الواضح للصناعة فى مناطق محددة وخاصة الطرف الجنوبى للمدينة، وبالتالى فان تلويثها للبيئة واضح بجلاء.
- تتغلغل فى المنطقة الصناعية العديد من التجارية والاستخدامات السكنية.

- ظهور شوارع متخصصة صناعية وأخرى شبه صناعية وهى شوارع الفئات الأولى والثانية والثالثة، حيث تجاورت هذه الشوارع مكانيا وتكاملت وظيفيا.
- ظهور شوارع صناعية متنوعة جمعت بين تشكيل المعادن أساسا وأنشطة أخرى.
- تأثرت صناعة تشكيل المعادن ونحوها بالموقع الجغرافى من عمران المدينة (الجنوب الغربى)، ومن الشوارع حيث إمكانية الوصول من مداخل المدينة .
- تكاد تسود الوظيفة الصناعية على الأطراف الجنوبية للمدينة .

هناك تنوعاً صناعياً وتخصصاً مكانياً على مستوى كل من مناطق المدينة وشوارعها.

جدول (١٤)الأهمية النسبية لنماذج من للصناعات في مدينة ميت غمر

م	نوع الصناعة	مجموع الرتب	الأهمية النسبية	
١	صناعة المنتجات المعدنية عدا الماكينات	٨	١	الأولى
٢	صناعة الاعلاف وأغذية الحيوان	٨	١	
٣	صناعة الملابس الجاهزة	١٥	٢	
٤	المخابز	٢٢	٣	الثانية
٥	الحديد والصلب	٢٦	٤	
٦	منتجات البناء	٢٩	٥	
٧	ورش السباكة	٢٩	٥	
٨	مواد غذائية	٣٥	٦	الثالثة
٩	المكنات والمعدات	٣٥	٦	
١٠	تشغيل الأخشاب	٣٦	٧	
١١	الغزل والنسيج	٤٣	٨	
١٢	الأثاث	٤٤	٩	
١٣	الطباعة	٥٠	١٠	الرابعة
١٤	البلاستيك	٥٢	١١	
١٥	المنتجات المعدنية	٥٩	١٢	
١٦	الأحذية	٦٠	١٣	

المصدر: حساب الباحث من بيانات حصر الرخص الصناعية، وبيانات مركز المعلومات، ٢٠٠٦

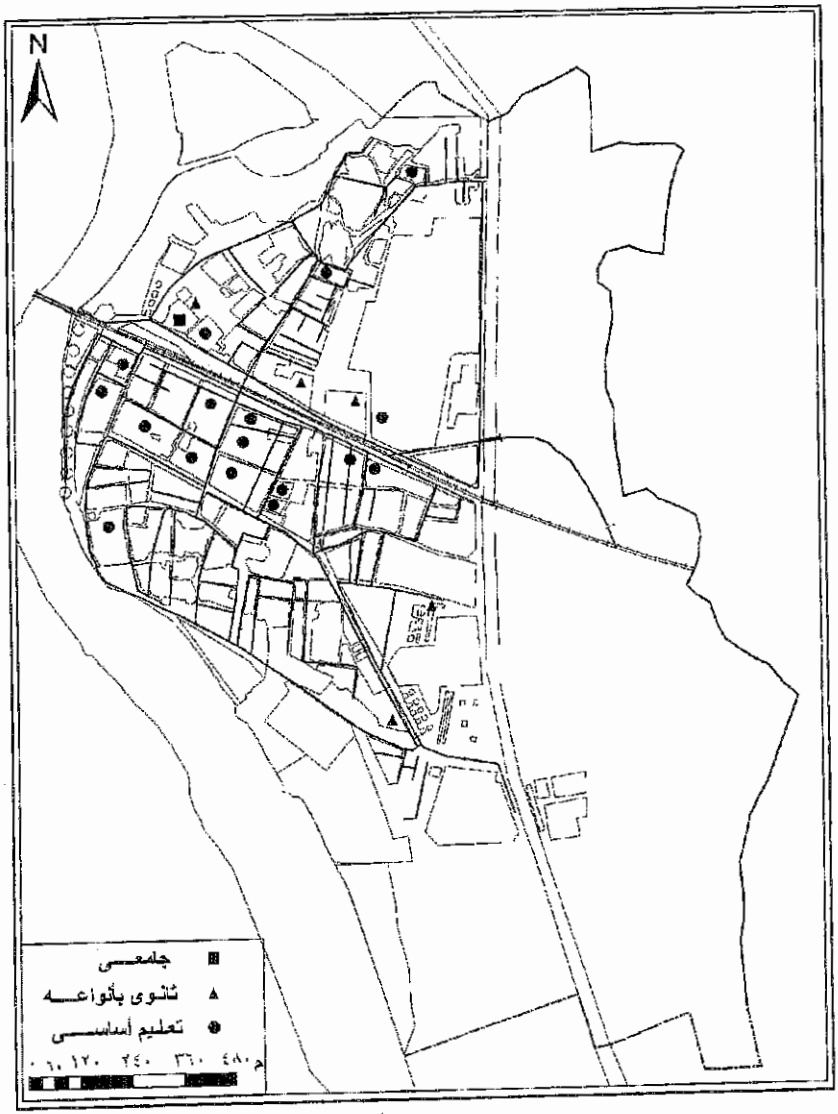
٣: الوظيفة التعليمية:

تعد الوظيفة التعليمية فى مدينة ميت غمر من أبرز الوظائف التى تتفق وحجم سكانها وموقعها الجغرافى، ومما يؤكد أهمية هذه الوظيفة أن التعليم من القضايا الرئيسية التى توليها الدولة والمجتمع أهمية خاصة، لما لها من أهمية حيوية، حيث يمس تنمية السكان بشكل مباشر أو غير مباشر، وخدماته فى زيادة مطردة مع السكان، وتقوم هذه الوظيفة من خلال الموقع الجغرافى على أضلاع ثلاثة: التلميذ والمدرس والفصل، ولما كانت الخدمات التعليمية متعددة المستويات فى هذه المدينة مثل غيرها من المدن عواصم المراكز، فإنها تتميز بوجود خدمة تعليمية جامعية (كلية التربية النوعية).

وتأتى المنشآت التعليمية على اختلاف خصائصها فى مقدمة الخدمات/ المنشآت التى تحتاج إلى مساحات كبيرة مقارنة بالنشاط التجارى مثلا، ويظهر ذلك من خلال طبيعة الخدمة وحجم المترددين عليها أو متلقو الخدمة ومدة بقاؤهم فى المكان . وتأخذ منشآت الوظيفة التعليمية هيراريكية واضحة فى المراحل التعليمية المختلفة (عام وأزهرى)، فالمدارس الابتدائية (٢٧ مدرسة) والإعدادية(١٧مدرسة)أكثر عددا وانتشارا، والعكس المدارس الثانوية (٩ مدارس)أقل عددا وأكثر تركزا (شكل١٠)، وأخيراً كلية التربية النوعية- جامعة المنصورة، التى حلت محل مدرسة المعلمين).

وتقدم هذه الوظيفة خدماتها على مستويين: المستوى الاول: سكان المدينة من خلال التعليم الاساسى بمدارسه (الابتدائية والإعدادية)المتعددة، التى تتوزع على الرقعة المبنية للمدينة بالقرب من محال اقامة التلاميذ، أما المستوى الآخر: سكان المدينة والإقليم معا، وذلك من خلال خدمات التعليم الثانوى العام والفنى (الزراعى والصناعى والتجارى والمعمارى) والجامعى (كلية التربية النوعية)، وإذا كان التعليم الاساسى (الابتدائى والاعدادى)خدمة تقدم لتلاميذ المدينة فقط، فإن التعليم الثانوى بأنواعه المختلفة والجامعى جاء قسمة بين طلاب المدينة وإقليمها، وترتبط الأخيرة فى مواقعها بمواقف السيارات، التى ترسم شكل الإقليم التعليمى لمدينة ميت غمر التى تكاد تنفرد به بين عواصم المراكز.

ويلاحظ على التوزيع المكانى للخدمات التعليمية ما يلى:-



شكل (١٠) التوزيع المكانى للخدمات التعليمية فى مدينة ميت غمر ٢٠٠٦

- تعدد المدارس التى تعمل فترتين، أى أن توزيعها العددى يفوق توزيع ها المكانى.
- تجاور مدارس التعليم الاساسى والثانوى الفنى (الزراعى والمعمـــارى)، وارتباط الاولى بالشوارع الفرعية والثانية بالشوارع الرئيسية .
- تركز الخدمات التعليمية فى الكتلة العمرانية القديمة سواء أكان ذلك فى ميت غمر غرب أو فى دقادوس، مع ملاحظة خلو منطقة ميـت غمـر شرق من هذه الخدمة تماما، مثل بعض مناطق التوسع العمرانى الجديدة، مما ينعكس على رحلة التعليم اليومية للطلاب خاصة فى التعليم الأساسى فى حالة توفر المساحات التى يمكن قيام الخدمات التعليمية عليها.
- قرب المدارس الفنية من مواقف السيارت ومحطـــة الاتـــوبيس العـــام والسكة الحديد والمداخل الشرقية أو الغربية المدينة .
- تأثر انتشار الخدمات التعليمية بقيم أثمان الأراضى، وخاصة فى بعـدها بشكل واضح عن الجبهة النيلية لفرع دمياط أو بالقرب منها، حيث خلت منها هذه الجبهة تماما .

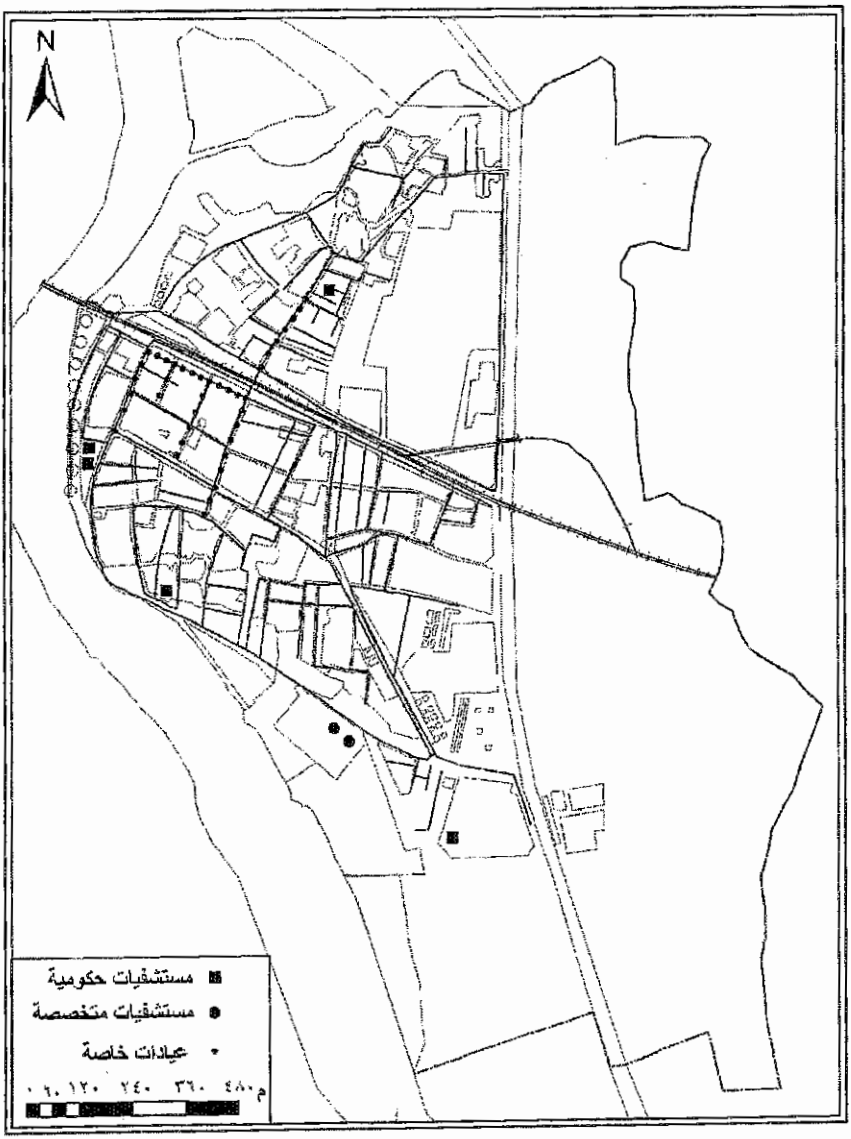
٤: الوظيفة الصحية:

تضطلع المدينة بالعديد من الوظائف ومنها الوظيفـــة الـــصحية، وهـــذه الوظيفة التى تبحث عن الموضع مساحة وملائمة لتقديم الخدمة بعيـــدا عـــن مصادر التلوث، أو الموقع لسهولة الوصول من داخل المدينـــة أو خارجهـــا، ولا شك أن الوظيفة الصحية لا تقل أهمية عن الوظيفة التجارية أو التعليميـــة فى رسم حدود إقليم المدينة ومعرفة درجة نفوذها، وتتمثل هذه الوظيفة فـــى العديد من الخدمات الصحية (١٦٧ منشأة صحية)، وهى المستشفى المركزى ومستشفى الكلى التخصصى ومركز الأورام ومستشفى الـــصدر ومستـــشفى التأمين الصحى والوحدات الصحية (بطاقة إجمالية ٣٢٠ ســـريرا)، وأخيـــرا المراكز الطبية والمستشفيات والمستوصفات العيادات الطبية (الخاصة).

وفيما يلى عرض لنماذج من خدمات الوظيفية الصحية:

أ- مستشفى ميت غمر المركزى:

يقع فى شمالى المدينة وفى بداية شارع سكة دقادوس الذى يتعامد علـــى شارع المعاهدة الذى يمثل أحد محاور الحركة إلى مداخل المدينة، وبـــالقرب من موقف السيارات والسكة الحديد الطـــرف الجنـــوبى لعمـــران المدينـــة (شكل ١١) بطاقة ٢١٦ سريرا.



شكل (١١) التوزيع المكانى للخدمات الصحية فى مدينة ميت غمر ٢٠٠٦

ب- مستشفى الكلى التخصصى ومركز الأورام: ويشغلا جزءا من المستشفى القديم الذى كان يشغل جزءا من أراضى طرح النهر مساحته ١٣ فدان، ويمكن الإشارة إلى موقع هذا المستشفيات فى ضوء أهم الشروط الواجب توافرها وهى:

- البعد عن مصادر التلوث، حيث يقعا فى منطقة تعد أكثر مناطق المدينة تلويثا وتلوثا، اذ تطوقهما تقريبا المنطقة الصناعية، وتتجمع حولهما منشآت تشكيل المعادن ونحوها وتشكيل الالومنيوم، وما يتخلف عن هذه من أدخنة تسيطر على المستشفى وما حولها بشكل واضح، فضلا عن التلوث الضوضائى المنافى تماما للوظيفة الصحية .
- أمكانية الوصول إلى المستشفى، اذ تم اختيار موقعيهما فى جنوبى للمدينة للقيام بهذه الخدمة، ولكنها بعيدة عن مواقف السيارات (الأجرة، الأتوبيس العام،...)، وبالتالى فان الوصول أليها سواء من داخل المدينة أو من خارجها ليس سهلا ميسورا، بل لابد من تعدد وسائل الوصول إلى المستشفى فى رحلة العلاج (فتحى بلال، ١٩٩٩: ١٠٢- ١٠٦).

ج- مستشفى التأمين الصحى: الذى يعد موقعه من أفضل مواقع الخدمات الصحية اذ يقع فى غربى المدينة وفى موجهة نهر النيل بعيدا عن أى مصدر من مصادر التلوث وقريبا من محاور الحركة الرئيسية فى المدينة ويتردد عليه أصحاب العلاقة من مراكز جنوب الدقهلية .

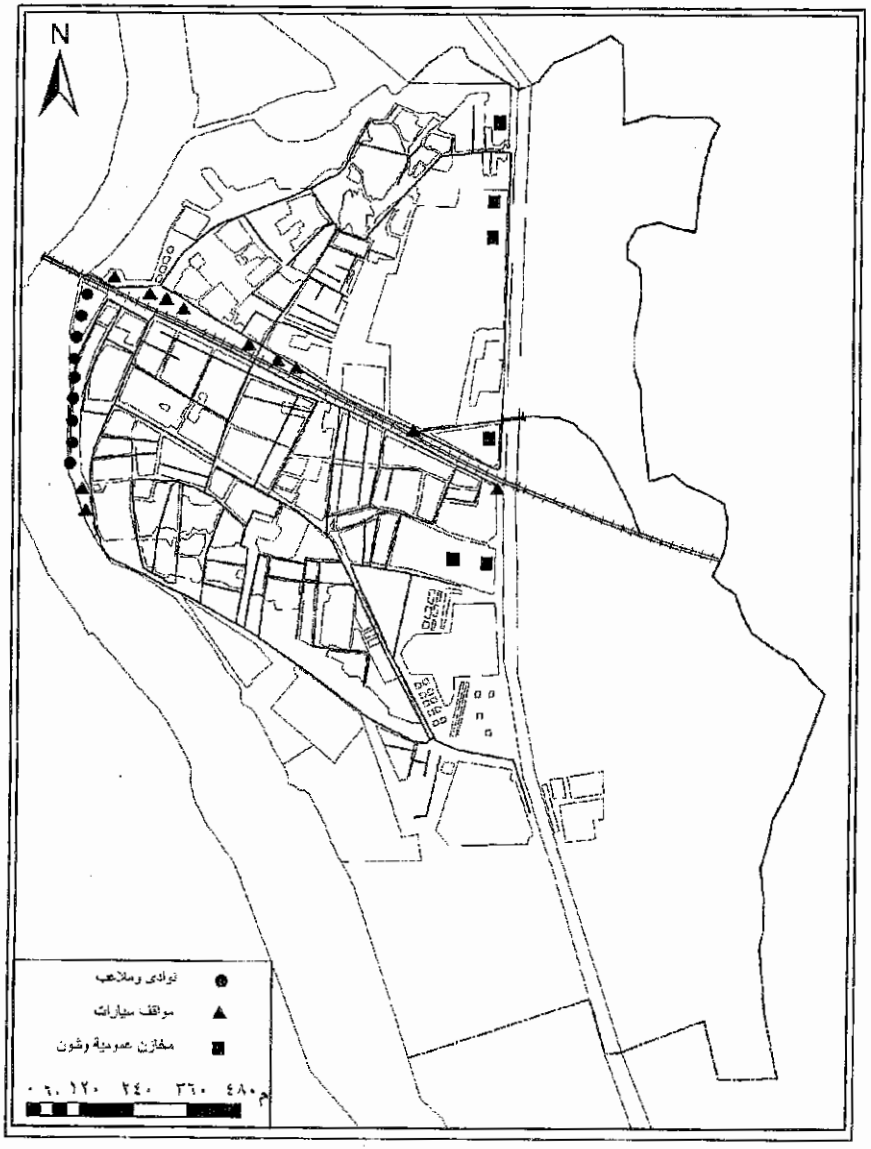
د- المراكز والعيادات الطبية (الخاصة):

تضم مدينة ميت غمر ١٤٥ عيادة ومركز طبى (مستوصف أو مستشفى خاص)إلى جانب الخدمات التشخيصية كمعامل التحليل الطبية والأشعة، وتعد جميعها من الخدمات التى تقدم إلى سكان المدينة خاصة والى سكان الإقليم عامة، وتساعد هذه الخدمات فى رسم خريطة النفوذ الصحى للمدينة، وتختار هذه الخدمة موقعها قبل موضعها، وخاصة بالقرب من مواقف سيارات الأجرة ومن مداخل المدينة على وجه الدقة، حيث تتأثر بإمكانية الوصول الداخلية(بين شوارع المدينة) وإمكانية الوصول الخارجية (من المراكز العمرانية المجاورة)، وتتوزع بشكل مركز فى بعض الشوارع دون البعض الآخر، وهناك ١٧شارعا يتركز بها نحو ثلاثة أرباع العيادات الطبية ويقع بالشارع الواحد منها أكثر من عيادتين، بينما هناك ٣٨شارع بكل واحد منها عيادة واحدة فقط، ويمكن تقسيم الشوارع إلى عدة فئات حسب عدد العيادات الطبية:-

- شوارع عالية التخصص (أكثر من ١٥ عيادة)وكان شارع الجيش ويتركز به ١١ % من العيادات الطبية بالمدينة، ولعل السبب فى ذلك القرب الواضح من مواقف السيارات، وهنا يتضح التجاور المكانى بل والسيطرة الكاملة لهذه الخدمة فى مبانى واحدة حيث تشغل هذه العيادات أكثر من طابق فى المبنى. أما الشوارع المتخصصة (١٥- ١٠ عيادات) وعددها أربعة شوارع هى صلاح سالم و٢٦ يوليو وكامل وصالح وبها جميعا ما يقرب من ربع العيادات تقريبا، وجدير بالذكر أن هناك شوارع يظهر فيها التركز الواضح للعيادات الطبية، وأن به مبانى بالواحد أكثر من عشر عيادات، إلا أن العنوان الرسمى لها يبعدها عن شارع الجيش(مثلا)، رغم أنها محسوبة عليه وظيفيا مثل شارع احمد ماهر واحمد عفيفى والليثى.
- شوارع متوسطة التخصص(١٠-٥عيادات)ولا تضم سوى سُبع العيادات وعددها أربعة شوارع ومنها كامل الجوهرى وعمر بن الفارض، أما الشوارع ضعيفة التخصص(٥- ٢ عيادة) وعددها ثمانية وتضم ١٥% من العيادات فى المدينة ومنها شارع عبد المسيح ومكة المكرمة وطلعت حرب وصلاح الدين، وأخيرا الشوارع غير المتخصصة (عيادة واحدة لكل شارع)، وعددها ٣٨شارعا تضم ٢٢,٤% من العيادات فى المدينة، تتناثر على الشوارع الفرعية للمدينة.

ويلاحظ على ما سبق ما يلى:-

- توطن الخدمات الصحية الحكومية بالقرب من الواجهة النيلية أو مواقف السيارات ومن مداخل المدينة.
- التجاور المكانى والتعدد الوظيفى للعيادات الطبية فى الشارع الواحد.
- سيطرت أغلب العيادات الخاصة على الطابق الارضى، فيما عدا القليل من المبانى التى امتدت العيادات فيها إلى الطوابق الأعلى كما فى شارع الجيش وأحمد ماهر .
- جذبت الخدمات الصحية اليها العديد من الخدمات الطبية المساعدة (كمعامل التحليل والأشعة) سواء كان ذلك فى المبنى الواحد أو المبانى المجاورة.
- تجاورت مع الوظيفة الصحية مع الوظيفة التجارية (من خلال الصيدليات حيث تجارة الأدوية والأدوات والمستلزمات الطبية).



شكل (١٢) الوظيفة الترفيهية والنقل والموصلات والتخزين فى مدينة ميت غمر ٢٠٠٦

٥: الوظيفة الترفيهية والثقافية:

تعد الوظيفة الترفيهية واحدة من الوظائف التى تشغل جزءا من أرض المدينة، نظرا لأهميتها الاجتماعية فى حياة السكان، كما أنها مؤشر على التحضر وارتفاع مستوى المعيشة، وتستحوذ هذه الوظيفة على اهتمام الباحثين والدارسين والمخططين ومتخذى القرار، وذلك بتوفير المواقع والمنشآت والمرافق التى تلائم الاحتياجات الترفيهية للفئات السكانية، وتختلف هذه الوظيفة من مدينة لأخرى حسب حجمها وتاريخها الحضرى وموضعها وموقعها فضلا عن شهرتها التاريخية، حيث تتعدد المنشآت الترفيهية والثقافية وتتنوع فى المدن الكبيرة، والعكس حيث التفرد والندرة وقلة التنوع فى المدن الصغيرة بل والمتوسطة .

وعلى مستوى مدينة ميت غمر تقتصر هاتين الوظيفتين على الأندية الرياضية (٣) وأبرزها نادى ميت غمر الرياضى، والساحة الشعبية ونادى المعلمين، ومراكز الشباب(١)، وحديقة الطفل، وقصور الثقافة(١) والمكتبات العامة(١) والمقاهى(٢٠٣)، ويمكن الإشارة إلى الوظيفة الترفيهية من خلال

أ- الواجهة النيلية للمدينة على فرع دمياط:

لما كانت مدينة ميت غمر تقع على الجانب الشرقى لفرع دمياط وفى الجانب المقعر للثنية النهرية، فان الواجهة النيلية للمدينة على فرع دمياط تعد من خصائص موضعها- التى تنفرد به المدن النيلية فى مصر، كواحد من مقومات الوظيفة الترفيهية(شكل١٢)، وكلما زاد طول الواجهة النيلية زادت مها منشآت الوظيفة الترفيهية، ما بين نوادى وملاهى وحدائق ومناطق مفتوحة ونحوها والعكس صحيح، وتتمثل الواجهة النيلية فى ميت غمر فى مستويين: -

المستوى الأول: المستوى الأعلى منسوبا وتشغله المبانى التى تطل على الواجهة النيلية ويفصلها عنها طريق الحرية، وتتمثل هذه الوظيفة فى المنشآت، التى تشغل جزء من المبنى الواحد (الطابق الأرضى غالبا)من نوادى ومقاهى ونحوها، وفى مدينة ميت غمر فان امتداد الواجهة النيلية على هذا المستوى قصير وغير مستغل ترفيهيا، بسبب صغر حجم المدينة وتداخل استخدامات أخرى كالبنوك والتجارة ونحوها، وقلة الاهتمام بهذا الجانب، مقارنة بالمدن عواصم المحافظات.

المستوى الاخر: أراضى طرح النهر الأدنى منسوبا من شارع كورنيش النيل، الناتجة عن عمليات الإرساب فى الجانب المقعر من الثنية النهرية، ثم تتسع إلى أن تتصل بجزيرة الحاجبى أوسع أراضى طرح النهر قبالة المدينة، وقد جذبت هذه الأراضى المبانى متعددة الطوابق (أكثر من طابق)، وذلك فى المناسيب الأعلى، أما النوادى والملاعب فكانت من نصيب المناسيب الدنيا. وإذا كان طريق الحرية يمثل اعلى نقطة تنحدر منها الأرض تدريجيا سواء فى اتجاه الشرق بالنسبة لعمران المدينة، وغربا حيث المنشآت الترفيهية والإدارية، وتتميز هذه المنطقة عموما بموقعها من الجبهة النيلية مما انعكس على ارتفاعات المبانى وأثمانها واستخدام الأرض وإيجار الوحدات السكنية.

وإذا كانت الوظيفة الترفيهية تعد المتنفس الوحيد لسكان المدينة، فالأمل أن تمتد شمالا على شارع جسر النيل فى غربى منطقة دقادوس عابرة خط السكة الحديد الذى يعد فاصلا بين هذه الوظيفة وبين الاستخدام الزراعى والسكنى فى بقية أراضى طرح النهر.

ب- البعد المكانى للمقاهى:

توزعت فى شوارع محددة هى بور سعيد(٣١) وسعد زغلول(٢٦) ودقادوس(٢٠) والحرية(١٧)، ثم تضاءل العدد إلى(٦) فى شارع حسن البنا و(٥) فى كل من شارعى سامى وصلاح سالم و(٤)فى شارع ٢٦ يوليو، ثم اقل من ذلك فى شوارع كالمغربى والصاغة والخزان وذلك بثلاثة مقاهى لكل منها، ويتوزع الباقى بين الشوارع الأخرى فى المدينة . حيث تقترب من المطاعم ومناطق الورش أو مواقف السيارات أو بالقرب من مناطق الخدمات الحكومية والعامة.

وعموما فإن الوظيفة الترفيهية فى مدينة ميت غمر أقل مما يجب أن تكون عليه، لصغر مساحتها وحجم سكانها، فضلا عن طبيعة الإقليم والمترددين عليها الذين يفدون لأغراض غير ترفيهية بالدرجة الأولى وموقعها بين عواصم المحافظات المجاورة، وطبيعة السائدة ما بين صناعية وتجارية والتى تأتى على حساب الوظيفة الترفيهية.

٦: وظيفة النقل والمواصلات والاتصالات والتخزين:

هى من الوظائف التى ترتبط بها وظائف أخرى بل ومعاونة لها، لما تلعبه من دور بالغ الأهمية فى تسهيل حركة السكان وحصولهم على الخدمات، وتمثلت هذه الوظيفة فى نمطين واضحين: الأول: لخدمة سكان

المدينة وهى مراكز الاتصال (السنترالات) وما يرتبط بها كبائن ومكاتب البريد، وتوزعت بين شوارعها، ومثلت الأغلبية العددية، أما النمط الآخر فهو مقدم لسكان الإقليم، ويتمثل فى مواقف سيارات الأجرة والأتوبيس العام والسكك الحديدية، ويضاف إلى ما سبق ثلاجات حفظ الحاصلات الزراعية والمخازن المرتبطة بالنشاط الصناعى والتجارى خاصة، بالإضافة إلى الشون التابعة لوزارة الزراعة وبنك الائتمان التعاون وهى عبارة عن أراضى فضاء خاصة بتجميع المحاصيل الزراعية وإعادة توزيعها مثل القطن والقمح والأرز.

أما عن البعد المكانى لأنشطة التخزين فهى عبارة عن مخازن لبعض المنشآت التجارية والحرفية، هذا إلى جانب الشون والمستودعات (شكل ١٢)، ومن جدول (١٥)يتضح أن منطقة دقادوس جاءت بنحو ثلث المخازن والباقى لمدينة ميت غمر، وإذا كانت المخازن فى مدينة ميت غمر هى مخازن متخصصة فإنها على العكس من ذلك متنوعة فى دقادوس، ولعل السبب فى زيادة المخازن فى دقادوس البعد النسبى عن الشوارع التجارية، فضلا عن انخفاض القيمة الايجارية فى دقادوس، وفى المقابل تركزت المخازن بشكل واضح ليس فى الشوارع الخلفية كما هو الحال فى المدن الكبرى، وإنما فى الشوارع الرئيسية والتى تتحول فيما بعد إلى نفس النشاط الذى تكمله، ومنها شارع سعد غلول والحرية وبورسعيد والمعاهدة وصلاح سالم.

جدول (١٥)منشآت التخزين فى مدينة ميت غمر ٢٠٠٦

الشارع	عدد	%
شوارع دقادوس	٢٦	٦٣,٥
سعد زغلول	١٣	١٦,٣
الحرية	١١	١٣,٨
بور سعيد	١٠	١٢,٥
المعاهدة	٧	٨,٨
صلاح سالم	٧	٨,٨
الشيخ يونس	٦	٧,٥
الجملة	٨٠	١٠٠

المصدر: حساب الباحث من حصر الرخص التجارية والصناعية، الدراسة الميدانية، ٢٠٠٦ .

وتعتمد هذه الوظيفة على شبكة من الطرق الداخلية (منها ٦٥كم مرصوف و٤٥كم غير مرصوف)التى تقوم عليها إمكانية الوصول بين أجزاء المدينة، إلى جانب الطرق الإقليمية التى تعتمد عليها إمكانية الوصول

الخارجية(من وإلى المدينة). وتركن هذه الوظيفة إلى إطراف المدينة لرخص الأرض، حيث يتطلب مساحات واسعة خاصة إذا كانت لسلع غذائية وضرورية لتأمين حاجة المدينة مثل مخازن الغلال ومستلزمات ورش تشكيل المعادن.

٧: الوظيفة المالية والعقارية:

يرتبط بنشأة المدينة وبروز دورها الإقليمى نشأة المؤسسات المالية حيث تعتمد عليها كل من الوظيفة التجارية والصناعية بشكل أساسى سواء من داخل المدينة أو من خارجها؛ حيث تساعد المدينة على القيام بدورها كمشروع اقتصادى يقوم على الأساسية و غير الأساسية، الأمر الذى ساعد على قيام سبعة بنوك إلى جانب خمسة مكاتب للصرافة (ملحق١)، أما الوظيفة العقارية فتتمثل فى شركات تقسيم الأراضى والتأمينات العامة والعقارية ونحوها.

الخاتمة:

تناولت الدراسة التركيب الوظيفى لمدينة ميت غمر وخلصت إلى ما يلى:

١-لعب الحجم السكانى وزيادته إلى جانب إمكانية الوصول الداخلية والخارجية لمدينة ميت غمرا دورا بارزا فى زيادة عدد المنشآت وتنوعها، حيث أن بعضها يوجه خدماته إلى سكان المدينة والآخر لسكان الإقليم.

٢-توزعت المنشآت(٥٤٣٦منشأة) بين شوارع المدينة، وبالتحديد ٤٥٠ شارعاً تباينت فى أطوالها ومواقعها وتقاطعاتها من عمران المدينة، وبلغ المتوسط ١٢منشأة/ شارع، ويتضح الفارق فى موقع الشارع من المدينة والشوارع الأخرى ومداخل المدينة ومواقف السيارات والسكك الحديدية، كما توزعت المنشآت بين ٢١٩نشاط، وظهرت هيراركية واضحة بين نوع النشاط وفئات حجم المنشآت.

٣-تباينت الوظيفة التجارية بين مناطق المدينة الثلاث، ومكانيا فى أغلب شوارع المدينة، فهى وظيفة واسعة الانتشار، تركزت مكانيا فى بعض الشوارع من دون غيرها. فضلا عن تعدد وتنوع المنشآت التجارية

بشكل واضح مع طول الشارع، مع وضوح أنماط وظيفية تجارية مثل سوق الجملة وسوق المواشي والشوارع التجارية .

٤-تبين بوضوح سيطرة الوظيفة التجارية على الطابق الارضي لكافة المباني في الشوارع الرئيسية والموازية لها والمتفرعة منها، وان النمط السائد هو الشوارع التجارية. وكذا هجرة الوظيفة التجارية إلى مناطق التوسع العمراني، لبعدها عن مواقف السيارات وضعف إمكانية الوصول إليها، وذلك على العكس في المدن الكبيرة (عواصم المحافظات)والتي تشكل نويات تجارية، وهو ما يسمى بهجرة الوظائف من منطقة القلب إلى منطقة الأطراف .

٥-مثلت صناعة تشكيل المعادن ونحوها واحدة من الصناعات الرئيسية المؤثرة في تركيب القوة العاملة للمدينة وفي مورفولوجيتها وتركيبها الوظيفي، وتضم ورش تشكيل النحاس والحديد والصاج وتشكيل الالومنيوم، وتبين ظهور شوارع متخصصة صناعية وأخرى شبه صناعية، حيث تجاورت هذه الشوارع مكانيا وتكاملت وظيفيا.

٦-تعدد المدارس التي تعمل فترتين، أي أن توزيعها العددي يفوق توزيعها المكاني، تجاور مدارس التعليم الاساسي والثانوي الفني (الزراعي والمعماري)، وارتباط الأولى بالشوارع الفرعية والثانية بالشوارع الرئيسية ومواقف السيارات، بينما ارتبطت الوظيفة الصحية بالواجهة النيلية في شكلها الحكومي متميزة بموضعها قبل موقعها بينما توطنت العيادات الخاصة في شوارع بعينها من أرض المدينة.

٧-توطنت الوظيفة الترفيهية على الواجهة النيلية للمدينة على فرع دمياط كموضع تنفرد به المدن النيلية في مصر، ما بين نوادي وملاهي وحدائق ومناطق مفتوحة.

المراجع:

١- أحمد السيد الزاملى، استخدام الارض فى مدينة الهفوف فى المملكة العربية السعودية، المجلة الجغرافية العربية، الجمعية الجغرافية المصرية، العدد التاسع والعشرون، الجزء الاول، ١٩٩٧.

٢- أحمد حسن ابراهيم، الاستخدام السكنى فى مدينة العين- انماطه والعوامل المؤثرة فيه ن المجلة الجغرافية العربية، الجمعية الجغرفية المصرية، العدد السابع والعشرون، السنة السابعة والعشرون، القاهرة، ١٩٩٥.

٣- احمد على اسماعيل، دراسات فى جغرافية المدن، دار الثقافة للنشر والتوزيع، القاهرة، ١٩٩٣.

٤- جمال حمدان، جغرافية المدن، عالم الكتب، القاهرة، ١٩٧٧.

٥- عمر الفاروق السيد رجب، المدينة المنورة التركيب الوظيفى .. النمو والتغيرات، سلسلة الدراسات الخاصة (٩)، معهد البحوث والدراسات العربية، القاهرة، ١٩٧٧.

٦- فتحى عبد الحميد بلال، مواقع المستشفيات: دراسة تطبيقية فى جغرافية الخدمات، مجلة المجمع العلمى المصرى، المجلد السابع والسبعون، القاهرة، ١٩٩٩.

٧-- الجهاز المركزى لتعبئة العامة والاحصاء، تعدادات السكان محافظة الدقهلية، سنوات ١٩٦٠، ١٩٩٦،١٩٨٦،١٩٧٦. والنتائج الاولية لتعداد ٢٠٠٦.

٨- الجهاز المركزى لتعبئة العامة والاحصاء، تعداد المبانى والمنشآت لمحافظة الدقهلية، سنوات ١٩٨٦، ١٩٩٦.

٩- محمد مدحت جابر، جغرافية العمران، مكتبة الانجلو المصرية، القاهرة، ٢٠٠٣.

٨- وليد شكرى، المجمع الحضرى لمدينة المنصورة، ماجستير غير منشورة، كلية الاداب، جامعة الزقازيق، ٢٠٠٥.

١- Carter,H.,The study of urban Geography, ٣rd.,ed.,Edward Arnold,Suffolk,١٩٨١.

٢- Fabos,J.G.,Land Use planning: from Global to Local challenge,champan and Hall,New York,١٩٨٥.

الملاحق

ملحق(١)توزيع المنشآت حسب أقسام النشاط الاقتصادى فى مدينة ميت غمر ٢٠٠٦

النشاط			الجملة	
الرئيسى	الفرعي	العدد	العدد	%
الزراعة			١٧	٠,٣
المياه والغاز والكهرباء			١٢	٠,٢
البناء والتشييد			٣٩	٠,٧
الصناعة	تشكيل معادن ونحوها	٨٩١	١٦٧٣	٣٠,٨
	تشكيل أخشاب ونحوها	٢٩٣		
	صناعة ملابس	٨٨		
	صناعات غذائية	٤٥		
	صناعة مواد بناء	٣٢		
	ورق	٢٩		
	صناعات نسيج وجلود وأحذية	١٥		
التجارة والمطاعم والفنادق	تجارة مواد غذائية	٩٤١	٢٢٧١	٤١,٨
	تجارة مفروشات	٢٢٠		
	تجارة ادوات ومعدات	٢٤٣		
	تجارة ادوية	٣٠		
	تجارة ومتنوعة	٤٥٤		
	مطاعم ونحوها	٣٨٢		
	فنادق	١		
النقل والمواصلات والتخزين			٢٢٦	٤,٢
المالية والعقارية			١٧	٠,٣
	خدمات متنوعة	٧٢٦	١١٨١	٢١,٧
	الصحية	١٦٧		
	الدينية	١١٧		
	الاجتماعية	٩٣		
	التعليمية	٦٠		
	الادارية	١٢		
	الترفيهية	٦		
الجملة العامة			٥٤٣٦	١٠٠,٠

المصدر: حصر الباحث من سجلات الرخص التجارية والصناعية والحرفية، الدراسة الميدانية، مركز المعلومات،مدينة ميت غمر ٢٠٠٦.

ملحق(٢)توزيع المنشآت على شوارع مدينة ميت غمر ٢٠٠٦

الشارع	العدد	%	الشارع	العدد	%	الشارع	العدد	%
بور سعيد	٣٣٦	٦,١٨	صلاح الدين	٢٨	٠,٥٢	حمدى	١٥	٠,٢٨
سعد زغلول	٣٢٤	٥,٩٦	عبد المسيح	٢٨	٠,٥٢	الرياح	١٥	٠,٢٨
الحرية	٢٣٧	٤,٣٦	انور	٢٨	٠,٥٢	المقوقس	١٥	٠,٢٨
سكة دقادوس	٢١٩	٤,٠٣	عبده سلامة	٢٨	٠,٥٢	شفيق البكرى	١٤	٠,٢٦
صلاح سالم	١٦٤	٣,٠٢	المدينة المنورة	٢٧	٠,٥٠	كنيسة الاروام	١٤	٠,٢٦
دقادوس	١٥٧	٢,٨٩	الشهداء	٢٦	٠,٤٨	الرشيد	١٤	٠,٢٦
الكنيسة	١٠٢	١,٨٨	عبد المنعم داود	٢٥	٠,٤٦	بكير/ دقادوس	١٤	٠,٢٦
يوليو والسكة ح	٩٨	١,٨٠	أحمد راتب	٢٥	٠,٤٦	حسني	١٤	٠,٢٦
صالح	٩١	١,٦٧	الجوهرى	٢٥	٠,٤٦	بنت أيوب	١٤	٠,٢٦
طلعت حرب	٩١	١,٦٧	عز الدين	٢٥	٠,٤٦	النهضة	١٤	٠,٢٦
مصطفى كامل	٩٠	١,٦٦	سامي	٢٤	٠,٤٤	ك الجوهرى	١٢	٠,٢٢
المعاهدة	٨٩	١,٦٤	السلطان سليم	٢٤	٠,٤٤	سليمان داوود	١٢	٠,٢٢
حسن البنا	٨٨	١,٦٢	الشيخ يونس	٢٣	٠,٤٢	أحمد ماهر	١٢	٠,٢٢
الجيش	٧٩	١,٤٥	نيازي	٢٣	٠,٤٢	السيد امين	١٢	٠,٢٢
الاسماعيلية	٧٢	١,٣٢	المهدى	٢١	٠,٣٩	فلسطين	١١	٠,٢٠
الامام الشافعي	٧٠	١,٢٩	الامين	٢١	٠,٣٩	عمرو	١١	٠,٢٠
عمر بن عبد العزيز	٥٨	١,٠٧	اسماعيل السايس	٢١	٠,٣٩	عبد البارى	١١	٠,٢٠
احمد ماهر	٥٦	١,٠٣	فهمي	٢٠	٠,٣٧	أحمد عرابي	١١	٠,٢٠
جسر النيل دقادوس	٥٦	١,٠٣	عبده شعبان	٢٠	٠,٣٧	للحاجبى	١١	٠,٢٠
الغيط	٥٤	٠,٩٩	شكر الله	٢٠	٠,٣٧	منصور	١١	٠,٢٠
احمد عرابى	٥٤	٠,٩٩	السلخانة	٢٠	٠,٣٧	النصر	١٠	٠,١٨
سوق الجملة	٥٢	٠,٩٦	الابراهيمى	١٩	٠,٣٥	الأموي	١٠	٠,١٨
الخزان	٥٢	٠,٩٦	الرياض	١٩	٠,٣٥	أحمد عفيفى	١٠	٠,١٨
ارض السايس	٤٧	٠,٨٦	الازهار	١٩	٠,٣٥	نوال	١٠	٠,١٨
الليثي	٤٧	٠,٨٦	البار/ دقادوس	١٩	٠,٣٥	عفيفى	١٠	٠,١٨
الصاغة	٤٥	٠,٨٣	الملك الناصر	١٩	٠,٣٥	عبد المنعم	١٠	٠,١٨
الجوهرى	٤٣	٠,٧٩	المغربي	١٩	٠,٣٥	طوسون	١٠	٠,١٨
النبي دنيال	٤٣	٠,٧٩	عزبة شومان	١٨	٠,٣٣	صدقي	١٠	٠,١٨
عمر بن الفارض	٤٢	٠,٧٧	محمد هلال	١٨	٠,٣٣	دار السلام	١٠	٠,١٨
صادق	٤٢	٠,٧٧	المنصورة	١٨	٠,٣٣	عبد الناصر	١٠	٠,١٨
الشريف	٤١	٠,٧٥	المنتزه	١٨	٠,٣٣	وابور الطحين	١٠	٠,١٨
مكة المكرمة	٤١	٠,٧٥	المدابغ	١٨	٠,٣٣	كابوباترا	١٠	٠,١٨
فكري	٣٧	٠,٦٨	بغداد	١٨	٠,٣٣	غبريال	١٠	٠,١٨
ضياء	٣٦	٠,٦٦	عاشور	١٦	٠,٢٩	عثمان	١٠	٠,١٨
حجازى	٣٣	٠,٦١	المستشفى الاميرى	١٦	٠,٢٩	عبد الواحد	١٠	٠,١٨
ابطال الفالوجا	٣٠	٠,٥٥	الدرب الاخضر	١٦	٠,٢٩	الظاهر	١٠	٠,١٨
جلال	٣٠	٠,٥٥	دمشق	١٥	٠,٢٨	الشناوى	١٠	٠,١٨
فوزى العرنوسي	٣٠	٠,٥٥	سالم الملا	١٥	٠,٢٨	اسماعيل	٩	٠,١٧
ابو بكر الصديق	٣٠	٠,٥٥	حيرم	١٥	٠,٢٨	ابو النور	٩	٠,١٧
أبو العينين	٩	٠,١٧	موسى	٥	٠,٠٩	زكريا زلطة	٣	٠,٠٦
محفوظ	٩	٠,١٧	مكتب العمل	٥	٠,٠٩	زغلول وحرب	٣	٠,٠٦
متولي حجازى	٩	٠,١٧	محمود الحفنى	٥	٠,٠٩	رضوان صلاح	٣	٠,٠٦
رشاد	٩	٠,١٧	عبد اللطيف	٥	٠,٠٩	دقادوس/ عفيفى	٣	٠,٠٦
رزق بدقادوس	٩	٠,١٧	عبد العزيز	٥	٠,٠٩	دقا/ الرفاعى	٣	٠,٠٦
بهاء الدين	٩	٠,١٧	عبد السميع	٥	٠,٠٩	دقا/ حمونة	٣	٠,٠٦
الهنداوى	٩	٠,١٧	ط المنصورة/ ميت غمر	٥	٠,٠٩	دقا/ النحاس	٣	٠,٠٦
الكباليين	٩	٠,١٧	شرق الرياح التوفيقى	٥	٠,٠٩	دقا/ الشافعي	٣	٠,٠٦
الشهابى	٩	٠,١٧	خلف المستشفى الاميرى	٥	٠,٠٩	دقا/ الازهر	٣	٠,٠٦
المكرى	٩	٠,١٧	خالد بن الوليد	٥	٠,٠٩	دقا/ النجا	٣	٠,٠٦

محمد غالى	٨	٠,١٥	حسن شحاته	٥	٠,٠٩	بلقاس	٣	٠,٠٦
عمر بن الخطاب	٨	٠,١٥	حريز	٥	٠,٠٩	بركه	٣	٠,٠٦
صقر	٨	٠,١٥	حارة موسى	٥	٠,٠٩	انور حجازى	٣	٠,٠٦
شجرة الدر	٨	٠,١٥	انور السادات	٥	٠,٠٩	عزبة شومان	٣	٠,٠٦
أحمد راتب	٨	٠,١٥	الوتيدى	٥	٠,٠٩	النشار	٣	٠,٠٦
الورشة	٨	٠,١٥	المنشية	٥	٠,٠٩	التحاسين	٣	٠,٠٦
الهباتى	٨	٠,١٥	المقديسى	٥	٠,٠٩	المنشار	٣	٠,٠٦
الشحرى	٨	٠,١٥	المويد	٥	٠,٠٩	الملك فيصل	٣	٠,٠٦
ابوسيف	٨	٠,١٥	الغريب	٥	٠,٠٩	المطاحن	٣	٠,٠٦
ابراهيم الحطاب	٨	٠,١٥	الشريدى	٥	٠,٠٩	المساكن	٣	٠,٠٦
البوستة	٧	٠,١٣	السطان سليم	٥	٠,٠٩	الشيخ قاسم	٣	٠,٠٦
محمود يسن	٧	٠,١٣	الدخاخنى	٥	٠,٠٩	الزنفلى	٣	٠,٠٦
كامل	٧	٠,١٣	الجبالى	٥	٠,٠٩	الجمال	٣	٠,٠٦
سيدى قاسم	٧	٠,١٣	التيجانى	٥	٠,٠٩	الجزارين	٣	٠,٠٦
داوود	٧	٠,١٣	التحرير	٥	٠,٠٩	البارودى	٣	٠,٠٦
خيرت	٧	٠,١٣	الاسكندرية	٥	٠,٠٩	ميرغنى	٢	٠,٠٤
حسانين العمدة	٧	٠,١٣	احمد عبده	٥	٠,٠٩	ميدان المحطة	٢	٠,٠٤
جردوح	٧	٠,١٣	ابو سته	٥	٠,٠٩	م حمودة	٢	٠,٠٤
ترعة الباز	٧	٠,١٣	الاحمدى	٣	٠,٠٦	مرسى	٢	٠,٠٤
امين حسونة	٧	٠,١٣	وابور النور	٣	٠,٠٦	محمود شقيق	٢	٠,٠٤
العاشر من رمضان	٧	٠,١٣	مراد	٣	٠,٠٦	محمد حسين	٢	٠,٠٤
الصعيدى	٧	٠,١٣	محمود نافع	٣	٠,٠٦	كورنيش النيل	٢	٠,٠٤
الشعراوى	٧	٠,١٣	محمد حامد	٣	٠,٠٦	كمال	٢	٠,٠٤
السلطان حسن	٧	٠,١٣	محمد أحمد سعد	٣	٠,٠٦	قراقوش	٢	٠,٠٤
السعيد عطا	٧	٠,١٣	محمد أبو سته	٣	٠,٠٦	فيصل	٢	٠,٠٤
الرفاعى	٧	٠,١٣	فؤاد حماده	٣	٠,٠٦	فؤاد حجازي	٢	٠,٠٤
الخواجات	٧	٠,١٣	غطاس	٣	٠,٠٦	عزبة الجنينة	٢	٠,٠٤
الجامع الكبير	٧	٠,١٣	عزبة بدر (ق الرياح)	٣	٠,٠٦	عبد العال	٢	٠,٠٤
نعيم	٥	٠,٠٩	عبد العظيم	٣	٠,٠٦	ضيف الله	٢	٠,٠٤
شومان	٢	٠,٠٤	السودان	٢	٠,٠٤	المحلاوى	١	٠,٠٢
شبابك	٢	٠,٠٤	الدار البيضاء	٢	٠,٠٤	عساكر	١	٠,٠٢
سيدى يونس	٢	٠,٠٤	الحفناوي	٢	٠,٠٤	عزة	١	٠,٠٢
سيدى شرف	٢	٠,٠٤	الحاجبى الغربى	٢	٠,٠٤	عزبة هلال	١	٠,٠٢
سيدى بركات	٢	٠,٠٤	الجمعية الزراعية	٢	٠,٠٤	عزبة المعصرة	١	٠,٠٢
سليمان بركة	٢	٠,٠٤	البر الشرقى	٢	٠,٠٤	عزبة الشوكانى	١	٠,٠٢
سرحان	٢	٠,٠٤	البابلى	٢	٠,٠٤	عبد النبى	١	٠,٠٢
زين العابدين	٢	٠,٠٤	الامام على	٢	٠,٠٤	حجازى	١	٠,٠٢
دقادوس/ نوال	٢	٠,٠٤	الاربعين	٢	٠,٠٤	عبد الفتاح	١	٠,٠٢
دقادوس/ نوار	٢	٠,٠٤	ارض الجزيرة	٢	٠,٠٤	عبد الصادق	١	٠,٠٢
دقا/ عمران	٢	٠,٠٤	ابو عصب	٢	٠,٠٤	عبد السلام	١	٠,٠٢
دقا/ عبد الواحد	٢	٠,٠٤	ابراهيم عطيه	٢	٠,٠٤	عبد الحفيظ	١	٠,٠٢
دقا/ عبد اللطيف	٢	٠,٠٤	يحيى	١	٠,٠٢	طريق بنها	١	٠,٠٢
دقا/ عبد البارى	٢	٠,٠٤	ياسر	١	٠,٠٢	طريق الحرية	١	٠,٠٢
دقادوس/ شكرى	٢	٠,٠٤	وفيس أيوب	١	٠,٠٢	صبرى	١	٠,٠٢
دقادوس/ شداد	٢	٠,٠٤	هدى	١	٠,٠٢	صابر	١	٠,٠٢
دقا/ بور سعيد	٢	٠,٠٤	نوار	١	٠,٠٢	شلبى	١	٠,٠٢
دقا/ زغلول	٢	٠,٠٤	نصر الدين	١	٠,٠٢	شريف	١	٠,٠٢
دقادوس/ الليثى	٢	٠,٠٤	نجم	١	٠,٠٢	شرق المعاهدة	١	٠,٠٢
دقا/ العمدة	٢	٠,٠٤	ميدان التحرير	١	٠,٠٢	سيدى حسن	١	٠,٠٢
دقا/ الشريف	٢	٠,٠٤	ممتاز	١	٠,٠٢	سيد جلال	١	٠,٠٢
دقا/ ابو سته	٢	٠,٠٤	مكاوى	١	٠,٠٢	سوق خضار	١	٠,٠٢
خلف المصنع	٢	٠,٠٤	مطر	١	٠,٠٢	زينهم	١	٠,٠٢

حارة السبكى	٢	٠,٠٤	مصنع الغزل	١	٠,٠٢	زهران	١	٠,٠٢
ج عبد الرحمن	٢	٠,٠٤	مسجد التيجانى	١	٠,٠٢	زكى	١	٠,٠٢
جامع م غمر	٢	٠,٠٤	مدرسة الزراعة	١	٠,٠٢	رمسيس	١	٠,٠٢
ثابت	٢	٠,٠٤	محمود سالم	١	٠,٠٢	رزق القار	١	٠,٠٢
بلال	٢	٠,٠٤	محمود البنا	١	٠,٠٢	دقا/ متولى	١	٠,٠٢
المعصرة	٢	٠,٠٤	محمد عبد البارى	١	٠,٠٢	دقا/ كورنيش	١	٠,٠٢
القبانى	٢	٠,٠٤	محمد صادق	١	٠,٠٢	دقا/ ع العظيم	١	٠,٠٢
الفسطاط	٢	٠,٠٤	محمد سعيد	١	٠,٠٢	دقا/ سرور	١	٠,٠٢
الغمراوى	٢	٠,٠٤	محروس	١	٠,٠٢	دقا/ مستشفى	١	٠,٠٢
العمدة	٢	٠,٠٤	متولى الباز	١	٠,٠٢	دقا/ الرضوان	١	٠,٠٢
الشيخ عماد	٢	٠,٠٤	لطفى سليمان	١	٠,٠٢	دقا/ الجيش	١	٠,٠٢
الشيخ اسماعيل	٢	٠,٠٤	كوبرى دقادوس	١	٠,٠٢	دقا/ ج الكبير	١	٠,٠٢
الشيخ	٢	٠,٠٤	غرب الرياح	١	٠,٠٢	دقا/ البلتاجى	١	٠,٠٢
الشهيد ع الهادى	٢	٠,٠٤	عيسى	١	٠,٠٢	دقا/ زايد	١	٠,٠٢
الشاطرى	٢	٠,٠٤	عياد	١	٠,٠٢	دقا/ أبو ستة	١	٠,٠٢
السيد عطا	٢	٠,٠٤	على عبد اللطيف	١	٠,٠٢	دقا/ المنارة	١	٠,٠٢
دقا/ الجنينة	١	٠,٠٢	المامون	١	٠,٠٢	الاميرة فوزية	١	٠,٠٢
دقا/ الجملة	١	٠,٠٢	اللوكاندة	١	٠,٠٢	الامير حماد	١	٠,٠٢
خليل	١	٠,٠٢	القطورى	١	٠,٠٢	الاعدادية	١	٠,٠٢
خ م الاسمنت	١	٠,٠٢	القضاعى	١	٠,٠٢	الاخضر	١	٠,٠٢
خ م الكلى	١	٠,٠٢	القصاص	١	٠,٠٢	احمد غالى	١	٠,٠٢
خلف النادى	١	٠,٠٢	القرش	١	٠,٠٢	أحمد عيسى	١	٠,٠٢
خلف الكنيسة	١	٠,٠٢	القاضي	١	٠,٠٢	احمد سيد	١	٠,٠٢
خلف الحميات	١	٠,٠٢	القادسية	١	٠,٠٣	أحمد راغب	١	٠,٠٢
خطاب	١	٠,٠٢	الفضل	١	٠,٠٢	احمد حسنين	١	٠,٠٢
خديجة	١	٠,٠٢	العطارين	١	٠,٠٢	ابوجديلة	١	٠,٠٢
حيرم/ ح البنا	١	٠,٠٢	العشرى	١	٠,٠٢	ابو فضة	١	٠,٠٢
حوض بدر	١	٠,٠٢	العدوى	١	٠,٠٢	ابو عايشه	١	٠,٠٢
حطين	١	٠,٠٢	العايدى	١	٠,٠٢	ابو ظريف	١	٠,٠٢
حارة شلبى	١	٠,٠٢	الطحاوى	١	٠,٠٢	شوق/الحرية	١	٠,٠٢
حارة الشيخ	١	٠,٠٢	الشيخ شريف	١	٠,٠٢	ابو زهرة	١	٠,٠٢
جويدة	١	٠,٠٢	الشهيد محمد	١	٠,٠٢	ابو حجيلة	١	٠,٠٢
جليلة/ الحرية	١	٠,٠٢	الشربينى	١	٠,٠٢	ابو حجازى	١	٠,٠٢
جاويش	١	٠,٠٢	الشحات مهدى	١	٠,٠٢	ابو النصر	١	٠,٠٢
ترعة الهانم	١	٠,٠٢	السيسى	١	٠,٠٢	ابو الريش	١	٠,٠٢
باقي	١	٠,٠٢	السويس	١	٠,٠٢	ابراهيم غازى	١	٠,٠٢
أولاد عايد	١	٠,٠٢	السنفاوى	١	٠,٠٢	ابراهيم زكى	١	٠,٠٢
أحمد عفيفى	١	٠,٠٢	السمنودى	١	٠,٠٢	المطبعة	١	٠,٠٢
أبو شرق	١	٠,٠٢	الروضة	١	٠,٠٢	المشروع	١	٠,٠٢
أيوب	١	٠,٠٢	النديطى	١	٠,٠٢	مدرسة ثانوية	١	٠,٠٢
اولاد يسن	١	٠,٠٢	الخيرية	١	٠,٠٢	مدرسة ع	١	٠,٠٢
اولاد غالى	١	٠,٠٢	الحمادى	١	٠,٠٢	المحلاوى	١	٠,٠٢
الاسماعيلية	١	٠,٠٢	الحاجبى/ المغازى	١	٠,٠٢	المحطة	١	٠,٠٢
امين شلبى	١	٠,٠٢	الجلاء	١	٠,٠٢	المعتصم	١	٠,٠٢
القراشى	١	٠,٠٢	الثانوية بنين	١	٠,٠٢	البهوتي	١	٠,٠٢
الميرغنى	١	٠,٠٢	الثانوية بنات	١	٠,٠٢	البكرى	١	٠,٠٢
الملاح	١	٠,٠٢	البيطار	١	٠,٠٢	البطراوى	١	٠,٠٢
المكتبة	١	٠,٠٢	البوستة القديم	١	٠,٠٢	البدرى	١	٠,٠٢
البحيرى	١	٠,٠٢	الباز	١	٠,٠٢	الامين/ صاغة	١	٠,٠٢

المصدر: حصر الباحث من سجلات الرخص التجارية والصناعية والحرفية، الدراسة الميدانية، مركز المعلومات، مدينة ميت غمر ٢٠٠٦. دقا = دقادوس

ملحق(٣) توزيع المنشآت على الأنشطة فى مدينة ميت غمر ٢٠٠٦

النشاط	العدد	%	النشاط	العدد	%	النشاط	العدد	%
تشكيل معادن	٩٧٦	١٧,٩٥	مخزن قطن	٢٦	٠,٤٨	مصنع حلوى	٨	٠,١٥
بقالة	٤٥٥	٨,٣٧	ميكانيكى سيارات	٢٥	٠,٤٦	نظارات	٨	٠,١٥
مقهى	٢٢١	٤,٠٧	ادوات كهربائية	٢٤	٠,٤٤	بطاريات وكاوتشوك	٧	٠,١٣
مكتبة وخردوات	١٧٥	٣,٢٢	اسماك	٢٤	٠,٤٤	تصليح موتوسيكلات	٧	٠,١٣
مطعم	١٧٣	٣,١٨	تنجيد سيارات	٢٣	٠,٤٢	جرش حبوب	٧	٠,١٣
مواد غذائية	١٨٤	٣,٣٨	مخزن كاوتشوك	٢٣	٠,٤٢	طباعة	٧	٠,١٣
تشكيل اخشاب	١٦٠	٢,٩٤	م مواد غذائية	٢٣	٠,٤٢	مخزن جير	٧	٠,١٣
عيادة طبية	١٤٥	٢,٦٧	كاوتشوك	٢٠	٠,٣٧	مخزن فراشة	٧	٠,١٣
قص شعر	١٤٣	٢,٦٣	م حدايد وبويات	٢٠	٠,٣٧	معمل البان	٧	٠,١٣
قطع غيار	١٣٢	٢,٤٣	مصنع بلاط	١٨	٠,٣٣	تصليح دراجات	٦	٠,١١
تصليح اجهزة	١١١	٢,٠٤	سمكرى سيارات	١٨	٠,٣٣	شرائط فيديو	٦	٠,١١
خضار وفاكهه	١٠٨	١,٩٩	عطارة	١٧	٠,٣١	عطور	٦	٠,١١
ملابس جاهزة	١٠٧	١,٩٧	مطبعة	١٦	٠,٢٩	محطة بنزين	٦	٠,١١
نجارة بسيطة	٩٦	١,٧٧	لحام كاوتشوك	١٦	٠,٢٩	مخزن بوتاجاز	٦	٠,١١
ترزى	٩٥	١,٧٥	طحن حبوب	١٦	٠,٢٩	مستلزمات موبيليا	٦	٠,١١
حدادة بسيطة	٩٥	١,٧٥	اعلاف	١٥	٠,٢٨	البان	٥	٠,٠٩
دواجن	٧٨	١,٤٣	تصليح احذية	١٥	٠,٢٨	تشكيل جلود	٥	٠,٠٩
حدايد وبويات	٧٣	١,٣٤	زيوت	١٥	٠,٢٨	تصليح بطاريات	٥	٠,٠٩
مخزن اخشاب	٧١	١,٣١	دقيق	١٤	٠,٢٦	تصليح كاوتشوك	٥	٠,٠٩
ادوات منزلية	٧٠	١,٢٩	كيماويات	١٤	٠,٢٦	خراطة	٥	٠,٠٩
احذية	٦٩	١,٢٧	مقلة حبوب	١٤	٠,٢٦	دراجات	٥	٠,٠٩
مشغولات ذهبية	٦٨	١,٢٥	مبيدات زراعية	١٢	٠,٢٢	زجاج	٥	٠,٠٩
غ وك الملابس	٦٨	١,٢٥	مخزن حبوب	١٢	٠,٢٢	فحم	٥	٠,٠٩
مخبز افرنجى	٦٨	١,٢٥	مياه غازية	١٢	٠,٢٢	كرتون	٥	٠,٠٩
حبوب وحاصلات	٥٥	١,٠١	اصلاح دراجات	١٢	٠,٢٢	مثلجات	٥	٠,٠٩
اقمشة	٥٢	٠,٩٦	جراج	١١	٠,٢٠	مخزن اعلاف	٥	٠,٠٩
شحن بطاريات	٥١	٠,٩٤	سباكة صحية	١١	٠,٢٠	مخزن حديد	٥	٠,٠٩
جزارة	٥٠	٠,٩٢	سيارات	١١	٠,٢٠	ادوات معمار	٣	٠,٠٦
اسمنت	٤٣	٠,٧٩	مخزن بقالة	١١	٠,٢٠	اسفنج	٣	٠,٠٦
حلويات	٣٦	٠,٦٦	محل حلوى	١١	٠,٢٠	ت مصنوعات جلدية	٣	٠,٠٦
م جلدية	٣٥	٠,٦٤	دوكو سيارات	١٠	٠,١٨	تشكيل زجاج	٣	٠,٠٦
تنجيد	٣٤	٠,٦٣	معمل جيلاتى	١٠	٠,١٨	تصوير مستندات	٣	٠,٠٦
عصير قصب	٣٣	٠,٦١	تصليح محركات	٩	٠,١٧	جير	٣	٠,٠٦
صيدلية	٣٤	٠,٦٣	فراكة ارز	٩	٠,١٧	سن اسلحة	٣	٠,٠٦
ساعات	٢٩	٠,٥٣	مستلزمات طبية	٩	٠,١٧	غاز	٣	٠,٠٦
موبيليا	٢٩	٠,٥٣	اخشاب	٨	٠,١٥	قطن	٣	٠,٠٦
ادوات صحية	٢٧	٠,٥٠	تشكيل بلاستيك	٨	٠,١٥	مخزن خردة	٣	٠,٠٦
مخزن معادن	٢٧	٠,٥٠	تصليح سيارات	٨	٠,١٥	مخزن زيت	٣	٠,٠٦
اجهزة كهربائية	٢٦	٠,٤٨	سمكرى بلدى	٨	٠,١٥	مخزن معمار	٣	٠,٠٦
مخزن موبيليا	٣	٠,٠٦	ادوات تجميل	١	٠,٠٢	مخزن دقيق	١	٠,٠٢
م ديكور	٣	٠,٠٦	ادوات تنجيد	١	٠,٠٢	مخزن عام	١	٠,٠٢

مصنع تريكو	٣	٠,٠٦	ادوات رياضية	١	٠,٠٢	مخزن عطارة	١	٠,٠٢
مصنع دوبارة	٣	٠,٠٦	ادوات زراعية	١	٠,٠٢	مخزن كيماويات	١	٠,٠٢
مصنع مثلجات	٣	٠,٠٦	ادوات طبية	١	٠,٠٢	مخزن مشروبات	١	٠,٠٢
معمل طرشى	٣	٠,٠٦	اشرطة	١	٠,٠٢	مخزن مياه غازية	١	٠,٠٢
ورشة صباغة	٣	٠,٠٦	بلاستيك	١	٠,٠٢	مستلزمات احذية	١	٠,٠٢
الومنيال	٢	٠,٠٤	بنزين	١	٠,٠٢	مستلزمات اوراق	١	٠,٠٢
برادة	٢	٠,٠٤	تريكو	١	٠,٠٢	مستلزمات دواجن	١	٠,٠٢
بوتيك	٢	٠,٠٤	تشكيل الومنيوم	١	٠,٠٢	مستلزمات زراعية	١	٠,٠٢
تبريد	٢	٠,٠٤	تصليح ساعات	١	٠,٠٢	مستلزمات سيارات	١	٠,٠٢
ت مواد غذائية	٢	٠,٠٤	تصليح موازين	١	٠,٠٢	مستلزمات مزارع	١	٠,٠٢
جلود	٢	٠,٠٤	تصنيع ورق	١	٠,٠٢	مستلزمات ورش	١	٠,٠٢
زبادى	٢	٠,٠٤	تعبئة غاز	١	٠,٠٢	مشروبات روحية	١	٠,٠٢
ستديو	٢	٠,٠٤	تنظيف اقطان	١	٠,٠٢	مصنع زبادي	١	٠,٠٢
سجاد وموكيت	٢	٠,٠٤	تنظيف معادن	١	٠,٠٢	مصنع نسيج	١	٠,٠٢
صيانة محركات	٢	٠,٠٤	ثلج	١	٠,٠٢	معصرة زيوت	١	٠,٠٢
فطاطرى	٢	٠,٠٤	حديد	١	٠,٠٢	معمل زجاج	١	٠,٠٢
قطع طوب	٢	٠,٠٤	حلج اقطان	١	٠,٠٢	مفروشات	١	٠,٠٢
كسب	٢	٠,٠٤	خميرة	١	٠,٠٢	مكبرات صوت	١	٠,٠٢
لف خيط	٢	٠,٠٤	خيوط	١	٠,٠٢	ملح	١	٠,٠٢
م ادوات صحية	٢	٠,٠٤	دخان	١	٠,٠٢	منتجات بلاستيك	١	٠,٠٢
مخزن اسمنت	٢	٠,٠٤	دهان موبيليا	١	٠,٠٢	موكيت	١	٠,٠٢
مخزن تنجيد	٢	٠,٠٤	ديكور	١	٠,٠٢	ورق طباعة	١	٠,٠٢
مخزن حلوى	٢	٠,٠٤	رخام	١	٠,٠٢	اجهزة اطفاء	١	٠,٠٢
مخزن زجاج	٢	٠,٠٤	سيراميك	١	٠,٠٢	اجهزة منزلية	١	٠,٠٢
مخزن قش	٢	٠,٠٤	شطف زجاج	١	٠,٠٢	مخزن بويات	١	٠,٠٢
م ملابس جاهزة	٢	٠,٠٤	صباغة	١	٠,٠٢	مخزن بيبسى	١	٠,٠٢
مخزن ورق	٢	٠,٠٤	غزل اقطان	١	٠,٠٢	الجملة	٥٤٣٦	١٠٠
مزرعة دواجن	٢	٠,٠٤	غسالات	١	٠,٠٢			
م خياطة	٢	٠,٠٤	فلين	١	٠,٠٢			
مصنع اعلاف	٢	٠,٠٤	قطع بلاط	١	٠,٠٢			
م سجاد يدوى	٢	٠,٠٤	لف موتير	١	٠,٠٢			
مصنع صفيح	٢	٠,٠٤	لوازم نجارة	١	٠,٠٢			
مصنع طوب	٢	٠,٠٤	لوكاندة نوم	١	٠,٠٢			
موبايل	٢	٠,٠٤	م منزلية	١	٠,٠٢			
نجف	٢	٠,٠٤	م معمار	١	٠,٠٢			

المصدر: حصر الباحث من سجلات الرخص التجارية والصناعية والحرفية، الدراسة الميدانية، مركز المعلومات، مدينة ميت غمر ٢٠٠٦.

م = مستلزمات أو مصنوعات

ملحق (٤)توزيع منشآت الوظيفة التجارية حسب الشوارع الرئيسية في مدينة ميت غمر ٢٠٠٦

م	الشارع	عدد	%	م	الشارع	عدد	%
١	سعد زغلول	١٩٧	١٠,٢	٣٨	ابو بكر	١١	٠,٦
٢	بور سعيد	١٦٤	٨,٥	٣٩	عبد المنعم داود	١١	٠,٦
٣	سكة دقادوس	١٣١	٦,٨	٤٠	المهدى	١٠	٠,٥
٤	طلعت حرب	١٠٠	٥,٢	٤١	عبده شعبان	١٠	٠,٥
٥	دقادوس	٩٨	٥,١	٤٢	محمد هلال	١٠	٠,٥
٦	الحرية	٧٦	٣,٩	٤٣	السلطان سليم	٩	٠,٥
٧	الكنيسة	٦٥	٣,٤	٤٤	المستشفى الاميرى	٩	٠,٥
٨	عبد المسيح	٥٩	٣,٠	٤٥	بغداد	٩	٠,٥
٩	المعاهدة	٥٣	٢,٧	٤٦	بنت أيوب	٩	٠,٥
١٠	حسن البنا	٥٣	٢,٧	٤٨	عز الدين	٩	٠,٥
١١	يونيو	٥٣	٢,٧	٤٩	نيازى	٩	٠,٥
١٢	صلاح الدين	٤٦	٢,٤	٥٠	الابراهيمى	٨	٠,٤
١٣	سوق الجملة	٤٤	٢,٣	٥١	الازهار	٨	٠,٤
١٤	الجيش	٤١	٢,١	٥٢	الامين	٨	٠,٤
١٥	مصطفى كامل	٤٠	٢,١	٥٣	الحاجبى	٨	٠,٤
١٦	صادق	٣٩	٢,٠	٥٤	الدرب الاخضر	٨	٠,٤
١٧	الامام الشافعى	٢٣	١,٢	٥٥	الرياح التوفيقى	٨	٠,٤
١٨	الخزان	٢٣	١,٢	٥٦	الرياض	٨	٠,٤
١٩	الجوهرى	٢٢	١,١	٥٧	الشهداء	٨	٠,٤
٢٠	الصاغة	٢١	١,١	٥٨	الشيخ يونس	٨	٠,٤
٢١	فكرى	٢١	١,١	٥٩	المغربى	٨	٠,٤
٢٢	احمد ماهر	٢٠	١,٠	٦٠	المقوقس	٨	٠,٤
٢٣	الاسماعيلية	٢٠	١,٠	٦١	الملك الناصر	٨	٠,٤
٢٤	الليثى	١٩	١,٠	٦٢	جلال	٨	٠,٤
٢٥	عمر بن عبدالعزيز	١٩	١,٠	٦٣	حجازى	٨	٠,٤
٢٦	فوزى العرنوسى	١٩	١,٠	٦٤	حسنى	٨	٠,٤
٢٧	مكه المكرمة	١٩	١,٠	٦٥	الرشيد	٧	٠,٤
٤٧	صلاح سالم	١٩	١,٠	٦٦	النهضة	٧	٠,٤
٢٨	احمد عرابى	١٨	٠,٩	٦٧	احمد عرابى	٧	٠,٤
٢٩	الشريف	١٧	٠,٩	٦٨	السيد امين	٦	٠,٣
٣٠	النبى دانيال	١٦	٠,٨	٦٩	المنصورة	٦	٠,٣
٣١	صالح	١٦	٠,٨	٧٠	احمد ماهر	٦	٠,٣
٣٢	جسر النيل	١٥	٠,٨	٧١	احمد راتب	٥	٠,٣
٣٣	كامل الجوهرى	١٥	٠,٨	٧٢	المبرة	٥	٠,٣
٣٤	ارض السايس	١٤	٠,٧	٧٣	النصر	٤	٠,٢
٣٥	عمر بن الفارض	١٣	٠,٧	٧٤	ابراهيم خطاب	٣	٠,٢
٣٦	ابطال الفالوجا	١٢	٠,٦	٧٥	احمد راتب	٢	٠,١
٣٧	انور السادات	١٢	٠,٦		الجملة	١٩٣٦	١٠٠,٠

المصدر: حساب الباحث من حصر الرخص التجارية والصناعية، الدراسة الميدانية، ٢٠٠٦ .

ملحق (٥)النقل الوظيفى التجارى للشوارع فى مدينة ميت غمر ٢٠٠٦

م	الشارع	المنشآت		الوظائف	
		عدد	%		
١	سعد زغلول	١٩٧	١٠,٢	ملابس مكتبات ق غ عصير حدايد حدادة منزلية كهربائية احذية	
٢	بور سعيد	١٦٤	٨,٥	ق غ/ملابس/حدادة/صحية/كهربائية/ دواجن/مكتبات	
٣	نقادوس سكة	١٣١	٦,٨	ق غ/دواجن/حدادة/جلدية/كاوتشوك/حبوب/ منزلية/كهربائية	
٤	طلعت حرب	١٠٠	٥,٢	منزلية/اقمشة/ملابس/مشغولات/موبيليا/ ق غ/دواجن	
٥	دقادوس	٩٨	٥,١	/حدادة	
٦	الحرية	٧٦	٣,٩	بقالة/حدايد/حدادة/ق غ	
٧	الكنيسة	٦٥	٣,٤	مشغولات/موبيليا	
٨	عبد المسيح	٥٩	٣,٠	متنوع	
٩	المعاهدة	٥٣	٢,٧	بقالة/ ق غ/ اسمنت	
١٠	حسن البنا	٥٣	٢,٧	متنوع	
١١	يونيو	٥٣	٢,٧	متنوع	
١٢	صلاح الدين	٤٦	٢,٤	متنوع	
١٣	سوق الجملة	٤٤	٢,٣	خضار وفاكهه	
١٤	الجيش	٤١	٢,١	متنوع	
١٥	مصطفى كامل	٤٠	٢,١	متنوع	
١٦	صادق	٣٩	٢,٠	متنوع	
١٧	الامام الشافعى	٢٣	١,٢	بقالة اخرى	
١٨	الخزان	٢٣	١,٢	بقالة/حدايد/حدادة/ق غ	
١٩	الجوهرى	٢٢	١,١	متنوع	
٢٠	الصاغة	٢١	١,١	مشغولات/موبيليا	
٢١	فكرى	٢١	١,١	متنوع	
٢٢	احمد ماهر	٢٠	١,٠	بقالة/ادوات كهربائية/حدادة/ ملابس/ مواد غذائية	
٢٣	الإسماعيلية	٢٠	١,٠	بقالة/حدايد/دواجن/ كيماويات/ ق غيار/ مواد غذائية	
٢٤	الليثى	١٩	١,٠	متنوع	
٢٥	عمر ب عبدالعزيز	١٩	١,٠	متنوع	
٢٦	فوزى العرنوسى	١٩	١,٠	متنوع	
٢٧	مكه المكرمة	١٩	١,٠	متنوع	
٤٧	صلاح سالم	١٩	١,٠	ادوات كهربائية/حدادة/ ملابس/ مواد غذائية/ ملابس	
٢٨	احمد عرابى	١٨	٠,٩	اجهزة/ حدادة/ ق غ/ موبيليا	
٢٩	الشريف	١٧	٠,٩	متنوع	
٣٠	النبى دانيال	١٦	٠,٨	حدادة	
٣١	صالح	١٦	٠,٨	متنوع	
٣٢	جسر النيل	١٥	٠,٨	متنوع	
٣٣	كامل الجوهرى	١٥	٠,٨	متنوع	
٣٤	ارض السايس	١٤	٠,٧	متنوع	
٣٥	عمر بن الفارض	١٣	٠,٧	ادوات كهربائية/حدادة/ ملابس/ مواد غذائية	
٣٦	ابطال الفالوجا	١٢	٠,٦	متنوع	
٣٧	انور السادات	١٢	٠,٦	بقالة/ حدايد	
٣٨	ابو بكر	١١	٠,٦	متنوع	
٣٩	عبد المنعم داود	١١	٠,٦	متنوع	
٤٠	المهدى	١٠	٠,٥	متنوع	
٤١	عبده شعبان	١٠	٠,٥	متنوع	

٤٢	محمد هلال	١٠	٠,٥	متنوع	
٤٣	السلطان سليم	٩	٠,٥	متنوع	
٤٤	مستشفى الاميرى	٩	٠,٥	متنوع	
٤٥	بغداد	٩	٠,٥	متنوع	
٤٦	بنت ايوب	٩	٠,٥	متنوع	
٤٨	عز الدين	٩	٠,٥	متنوع	
٤٩	أنيازى	٩	٠,٥	متنوع	
٥٠	الابراهيمى	٨	٠,٤	متنوع	
٥١	الازهار	٨	٠,٤	بقالة/ حدايد/ دواجن/ كيماويات	
٥٢	الامين	٨	٠,٤	متنوع ملابس	
٥٣	الحاجبى	٨	٠,٤	متنوع	
٥٤	الدرب الاخضر	٨	٠,٤	متنوع	
٥٥	الرياح التوفيقى	٨	٠,٤	متنوع	
٥٦	الرياض	٨	٠,٤	متنوع	
٥٧	الشهداء	٨	٠,٤	متنوع	
٥٨	الشيخ يونس	٨	٠,٤	متنوع	
٥٩	المغربى	٨	٠,٤	متنوع	
٦٠	المقوقس	٨	٠,٤	متنوع	
٦١	الملك الناصر	٨	٠,٤	متنوع	
٦٢	جلال	٨	٠,٤	متنوع	
٦٣	حجازى	٨	٠,٤	متنوع	
٦٤	حسنى	٨	٠,٤	متنوع	
٦٥	الرشيد	٧	٠,٤	متنوع	
٦٦	النهضة	٧	٠,٤	متنوع	
٦٧	احمد عرابى	٧	٠,٤	متنوع	
٦٨	السيد امين	٦	٠,٣	متنوع	
٦٩	المنصورة	٦	٠,٣	متنوع	
٧٠	احمد ماهر	٦	٠,٣	متنوع	
٧١	احمد راتب	٥	٠,٣	بقالة/ حبوب	
٧٢	المبرة	٥	٠,٣	متنوع	
٧٣	النصر	٤	٠,٢	قطع غيار سيارات	
٧٤	ابراهيم خطاب	٣	٠,٢	اسماك/ حبوب/ مطعم	
٧٥	احمد راتب	٢	٠,١	متنوع	
	الجملة	١٩٣٦	١٠٠,٠		

المصدر: حصر الباحث من سجلات الرخص التجارية والصناعية والحرفية، الدراسة الميدانية، مركز المعلومات،مدينة ميت غمر ٢٠٠٦. ق غ = قطع غيار .

ملحق (٦)التقل الوظيفى لصناعة تشكيل المعادن حسب الشوارع فى مدينة ميت غمر ٢٠٠٦

اسم الشارع	المنشآت		النشاط الرئيسى	النشاط الفرعى
	عدد	%		
دقادوس والحاجبى	١٠٨	١١,١	تشكيل معادن	متنوع
الحرية	٨٤	٨,٦	تشكيل معادن	البان/ سجاد/ دوكو/ اخشاب
بور سعيد	٥٣	٥,٤	تشكيل معادن	متنوع
سعد زغلول	٤٤	٤,٥	تشكيل معادن	جزارة/ تنجيد/ حلويات/ مخبز
الاسماعيلية	٣٢	٣,٣	تشكيل معادن	نجارة/ ثلج
الغيط	٣١	٣,٢	تشكيل معادن	متنوع
الجوهرى	٢٧	٢,٨	تشكيل معادن	اخشاب
الامام الشافعي	٢٤	٢,٥	تشكيل معادن	علف/ بلاط/ نجارة/ دوبارة
صلاح سالم	٢١	٢,٢	تشكيل معادن	متنوع
صالح	٢٠	٢,٠	تشكيل معادن	متنوع
مصطفى كامل	٢٠	٢,٠	تشكيل معادن	متنوع
ارض السابس	١٩	١,٩	تشكيل معادن	حلويات/ مخبز
عمر بن الفارض	١٩	١,٩	تشكيل معادن	متنوع
احمد عرابى	١٧	١,٧	تشكيل معادن	ترزى مخبز
جسر النيل	١٧	١,٧	تشكيل معادن	متنوع
اسماعيل السايس	١٦	١,٦	تشكيل معادن	متنوع
الخزان	١٦	١,٦	تشكيل معادن	نجارة
احمد ماهر	١٥	١,٥	تشكيل معادن	متنوع
جلال	١٥	١,٥	تشكيل معادن	متنوع
يوليو	١٥	١,٥	تشكيل معادن	متنوع
ابو بكر الصديق	١٢	١,٢	تشكيل معادن	تشكيل اخشاب
المدينة المنورة	١٢	١,٢	تشكيل معادن	متنوع
حجازى	١٢	١,٢	تشكيل معادن	متنوع
حسن البنا	١٢	١,٢	تشكيل معادن	متنوع
الجيش	١٢	١,٢	تشكيل معادن	متنوع
صادق	١٢	١,٢	تشكيل اخشاب	ملابس
ضياء	١٢	١,٢	تشكيل معادن	متنوع
طلعت حرب	١٢	١,٢	تشكيل معادن	متنوع
عبده سلامه	١٢	١,٢	تشكيل معادن	متنوع
السلخانة	١١	١,١	تشكيل معادن	متنوع
السيد عطا	١١	١,١	تشكيل معادن	متنوع
الكنيسة	١١	١,١	تشكيل معادن	متنوع
ابطال القالوجا	١٠	١,٠	تشكيل معادن	متنوع
احمد راتب	١٠	١,٠	تشكيل معادن	متنوع

الشهداء	١٠	١,٠	تشكيل معادن	متنوع
الصاغة	١٠	١,٠	تشكيل معادن	متنوع
الليثى	١٠	١,٠	تشكيل معادن	متنوع
السطان سليم	٩	٠,٩	تشكيل معادن	متنوع
الشريف	٩	٠,٩	تشكيل معادن	متنوع
الشهداء	٩	٠,٩	تشكيل معادن	متنوع
النبى دانيال	٩	٠,٩	تشكيل معادن	متنوع
حمدى	٩	٠,٩	تشكيل معادن	متنوع
صلاح الدين	٩	٠,٩	تشكيل معادن	متنوع
عبد المنعم داود	٨	٠,٨	تشكيل معادن	متنوع
فوزى الحرنوسى	٨	٠,٨	تشكيل معادن	متنوع
المدابغ	٧	٠,٧	تشكيل معادن	متنوع
المنتزة	٧	٠,٧	تشكيل معادن	متنوع
انور السادات	٧	٠,٧	تشكيل معادن	متنوع
عزب م م غمر	٧	٠,٧	تشكيل معادن	متنوع
مكة المكرمة	٧	٠,٧	تشكيل معادن	متنوع
جمال عبد الناصر	٧	٠,٧	تشكيل معادن	متنوع
الرياض	٦	٠,٦	تشكيل معادن	متنوع
المنصورة	٦	٠,٦	تشكيل معادن	متنوع
عزة	٦	٠,٦	تشكيل معادن	متنوع
الاسكندرية	٥	٠,٥	تشكيل معادن	متنوع
الدرب الاخضر	٥	٠,٥	تشكيل معادن	متنوع
بهاء الدين	٥	٠,٥	تشكيل معادن	متنوع
سوق الجملة	٥	٠,٥	تشكيل معادن	متنوع
غبريال	٥	٠,٥	تشكيل معادن	متنوع
الاحمدى	٤	٠,٤	تشكيل معادن	متنوع
بغداد	٤	٠,٤	تشكيل معادن	متنوع
عمر بن عبد العزيز	٤	٠,٤	تشكيل معادن	متنوع
الازهار	٣	٠,٣	تشكيل معادن	متنوع
السيد امين	٢	٠,٢	تشكيل معادن	متنوع
الجملة	٩٧٦	١٠٠,٠	٪	

المصدر: حصر الباحث من سجلات الرخص التجارية والصناعية والحرفية، الدراسة الميدانية، مركز المعلومات،مجلس مدينة ميت غمر ٢٠٠٦.

جامعة المنوفية
مركز البحوث الجغرافية
والكارتوجرافية
بمدينة السادات

مجلة مركز البحوث الجغرافية
والكارتوجرافية

العدد الثاني عشر

المناخ وعلاقته ببعض الأمراض في مواسم الحج

من ١٤١٥ – ١٤٢٥ هـ (١٩٩٥ – ٢٠٠٥م)

دكتور

كاتبة المغربى

مدرس الجغرافيا

بكلية البنات – جامعة سعود

مقدمة:

الحج موسم إسلامى فريد يتجمع فيه أكثر من مليونين مسلم فى بقعة واحدة وفى وقت واحد من جميع أنحاء العالم، وتحتم هذه الفريضة على الحاج القيام بالمناسك فى هذا الوقت المحدد مما يجعله يعانى من متاعب السفر والمشى الكثير أثناء تأدية الشعائر الدينية وعدم أخذ القسط الوافى من النوم والراحة لحرصه على التمتع بالأماكن المقدسة خاصة وأن إقامته بها محددة إذا أضفنا إلى كل ذلك الزحام والتقلبات الجوية واختلاط الحجيج ببعضهم أدركنا مدى المخاطر التى يتعرضون لها.

ولاغرابه إذن أن يشعر العديد من الحجيج بالتعب والإرهاق نتيجة التعرض الطارئ لهذه التغيرات، مما يزيد من الأعباء الملقاة على عمل القلب والرئتين والكليتين عند الأفراد الذين يعانون من بعض المتاعب فى هذه الأعضاء، وخاصة وأن كثيراً من الحجيج من كبار السن الذين يحرصون على أداء الفريضة فى أواخر حياتهم.

ويتناول هذا البحث تأثير المناخ على عدد المرضى أثناء مواسم الحج من عام ١٩٩٥(١٤١٥هـ) إلى عام ٢٠٠٥(١٤٢٥هـ) أى لمدة عشر سنوات، وسيركز البحث على تأثير درجات الحرارة العظمى التى تؤدى إلى حدوث ضربة الشمس والمقترنة بارتفاع معدلات الرطوبة النسبية والمدى الحرارى الكبير وما ينتج عنه من تفاوت كبير يؤدى إلى الإصابة بالأنفلونزا والالتهاب الرئوى، خاصة وأن الحجيج يقضون وقتاً طويلاً فى الأماكن المكشوفة وشبه المكشوفة.

وهناك العديد من الدراسات التى تناولت الأمراض المرتبطة بموسم الحج ولكنها عامة، ولم تركز على دراسة تأثير عوامل معينة على عدد الإصابات أو الوفيات، ومعظمها قام بها أطباء عملوا فى المستشفيات أثناء موسم الحج منها دراسة الدكتور حسان شمس باشا ١٩٩٥ وهى دراسة طبية أكد فيها أن أكثر الأمراض انتشاراً فى موسم الحج هو التهاب الأمعاء، كذلك نشر الدكتور حسن الغزنوى عام ١٩٨٨دراسة نشرت فى مجلة Saudi

Medical Journalوأجريت على عدد من الحجيج،وأظهرت أن التهاب المعدة والأمعاء كانا أكثر الأمراض شيوعاً بين الحجيج، وكان المسنون أكثر عرضه للإصابة، أما السبب الثانى فكان التهاب الرئة حيث كانت نسبة عالية من الوفيات ممن هم فوق سن الخمسين. وكانت ضربة الشمس Heat Stroke مسئولة عن ٢٨ % من وفيات الحجيج، وكان المسنون والنساء أكثر عرضه للوفاة بسبب الازدحام أثناء رمى الجمرات. وأكثر الحجاج أصابه بضربة الشمس هم القادمون من المناطق الباردة ومرضى السكر والإسهال والفشل الكلوى.

دراسة أخرى عن الأمراض فى موسم الحج قام بها فى موسم عام ١٤١٣هـ (١٩٩٣م) الدكتور محمد يوسف من مستشفى الملك عبد العزيز بالمدينة المنورة، عندما دخل المستشفى ٧٥٤ حاجاً مصابين بمشاكل طبية، وكانت نسبة المصابين منهم بالأمراض الصدرية ٧٣%وبمرضى القلب ٦١% ومصاباً بارتفاع ضغط الدم ٢٥%. وتفاوت النسب على هذا النحو دليل على أن معظم المرضى كانوا مصابين بأكثر من مرض فى وقت واحد. وقد توفى منهم ٥٧ حاجاً، نصفهم من المصابين بأمراض القلب.

وأكد الباحث الذى قدم دراسته إلى جمعية أمراض القلب عام ١٩٩٥، أن توقف المرضى عن تناول الدواء كان السبب وراء دخول الكثير منهم إلى المستشفيات، كذلك من المشاكل التى يواجهها الأطباء فى معالجة الحجاج صعوبة التفاهم بسبب اختلاف اللغة، وعدم وجود تقارير طبية لدى المرضى توضح تاريخ مرضهم وحالتهم الصحية.

أهداف البحث:

١- إبراز خصائص المناخ الصحراوى المدارى السائد بمنطقة الدراسة من حيث ارتفاع درجة الحرارة طول العام، وزيادة المدى الحرارى اليومى.

٢- توضيح أثر ارتفاع درجات الحرارة العظمى نهاراً وأثرها على حدوث ضربات الشمس والإصابات بين الحجيج فى مناطق المشاعر المكشوفة.

٣- دراسة التباين فى حدوث ضربات الشمس والإصابة الحرارية بين فصول السنة فى الفترة من عام ١٤١٥- ١٤٢٥هـ (١٩٩٥- ٢٠٠٥م).
٤- أثر ارتفاع الرطوبة النسبية على حدوث ضربات الشمس.
٥- إظهار أثر الزحام على إصابة عدد كبير من الحجاج بالضربة الحرارية.
٦- تقييم أثر المناخ على انتشار الأمراض فى مواسم الحج فى فترة العشر سنوات مدة الدراسة الحالية.

وسائل الدراسة:

١- الدراسات السابقة وقد تمت الإشارة إلى بعضها،مما يدل على كثره الدراسات التى تتناول أثار ازدحام الناس فى موسم الحج فى منطقة محددة.
٢- البيانات الإحصائية المناخية والتى تم الحصول عليها من هيئة الأرصاد الجوية.
٣- بيانات عدد المصابين من الحجاج بسبب العامل المناخى.(من وزارة الصحة السعودية)

أثر المناخ على انتشار الأمراض :

من أهم عناصر البيئة الطبيعية تأثيراً على الإنسان، حيث يؤثر عليه بطريق مباشر يتمثل فى نشاطه وغذائه، وبطريق غير مباشر فيما يصيبه من أمراض، كما أن له تأثيراً أيضاً على مصادر المياه والنبات الطبيعى والتربة.

وتعرف البيئة الطبيعيةNature بأنها النظام الذى يرتبط بالنظام الحيوى للإنسان، وهى تختلف عن البيئة الخارجية Nurture، بالإضافة إلى مستوى الدخل والتعليم وغير ذلك على صحة الإنسان Howe, G.M ,Lorraine, J.A., (١٩٧٨,P٢).

ويعد الإشعاع الشمسى وغيره من عناصر المناخ، من العناصر التى لا يمكن أن يعيش الإنسان بدونها ولها تأثير إيجابى كبير على حياته، ولكنها فى نفس الوقت لها تأثير سلبى عليه، حيث أن التعرض لفترات طويلة لأشعة الشمس القوية يصيبه بضربة الشمس والضربة الحرارية وسرطان الجلد

وغيرها. كما أن ارتفاع درجة الحرارة والرياح القوية وزيادة أو قلة المطر كلها ذات تأثير سئ فى بعض الأحيان. وتشبه المياه كأحد عناصر البيئة، المناخ كثيراً فى النواحى الإيجابية والسلبية، حيث لا يستطيع الإنسان أن يعيش بدونها(وجعلنا من الماء كل شيء حى.الأنبياء)، ولكنها فى نفس الوقت تنقل إليه الكثير من الأمراض مثل الكوليرا والتيفود والملاريا وغيرها. كذلك تعد بيئة الأحياء كالبكتيريا والحشرات وغيرها من الوسائط الناقلة للأمراض، وهى تختلف من إقليم لأخر بسبب مجموعة من العوامل على رأسها المناخ بعناصره.

ويجب ألا نغفل تأثير البيئة البشرية على انتشار المرض، وتفاقم التأثير السلبى لعناصر المناخ على الإنسان، مثل عدد السكان وتوزيعهم وكثافتهم، والسكن والحالة الاقتصادية والاجتماعية، ونوع الغذاء وعلاقته بالموارد المتاحة من ناحية وعدد السكان من ناحية أخرى، وما ينتج عن ازدحام السكان من أمراض بالإضافة إلى الفقر والبطالة وغيرها.

ويعد الازدحام عاملاً مؤثراً على الحالة الصحية للحجاج، وقد يفوق فى هذا التأثير هجرة العمالة الفصلية، إذا يؤدى فى كثير من الأحيان إلى حدوث كوارث صحية، ويمثل ممرا لانتشار الإصابة ببعض الأمراض المعدية. وقد أمكن – فى الماضى – تتبع انتشار الإصابة ببعض الأمراض كالكوليرا والطاعون على طول طرق الحج والتجارة القديمة البرية والبحرية، حيث تنقل السفن المصابين، وتنتشر بها الفئران، ولهذا تعد الموانى مصدراً لانتشار الأمراض.

وعلى الرغم من قلة عدد الحجاج الذين يستخدمون السفن فى الوقت الحاضر، وتفضيلهم للنقل الجوى السريع ،إلا أن هذه الوسيلة الأخيرة أيضاً، لها تأثير سلبى على قصر فتره حضانة المرض وبالتالى يصل الكثيرون وهم يحملون فيروسات بعض الأمراض.

وإذا كانت هناك بعض الحوادث التى تسهم فى زيادة عدد المصابين والوفيات أثناء موسم الحج، والتى ليس لها صلة بالمناخ وضربات الشمس

والحرارة، مثل الحرائق وحوادث رمى الجمرات، فأن هذه الأحداث عارضة وليست دائمة، بعكس إصابات ووفيات ضربات الشمس والضربات الحرارية، فهى تحدث كل عام وتزداد بصفة خاصة إذا كان الحج فى فصل الصيف.

ومن أهم مظاهر تأثير خصائص المناخ الصحراوى على النواحى الصحية ما يأتى:-

١- زيادة الإشعاع الشمسى حيث تقع مناطق المشاعر فى مكة المكرمة، وما حولها فى مناطق تتميز بالأشعة العمودية أو القريبة منها طول العام.

٢- الحرارة المرتفعة فى ظل ندرة المطر وارتفاع الرطوبة النسبية وانعدام الغطاء النباتى، مما يتيح الفرصة لانعكاس كبير للحرارة من سطح الصخور والرمال، مما يزيد من عملية تسخين الهواء، ويذكر أن الرمال تعكس ما معدله ٤ مرات ما تعكسه الحشائش مما يؤدى إلى الانعكاس القوى للموجات الحرارية تحت الحمراء مما يؤدى إلى زيادة تسخين الجلد خاصة مع قلة حركة الهواء فى مناطق ركوده كما هو الحال فى منطقة الدراسة.

٣- ٣- يؤدى ارتفاع درجة الحرارة إلى زيادة كمية ثانى أكسيد الكربون بمعدل يتراوح بين ٥-١٠مرات الكمية العادية، مما يزيد من الإحساس بضيق التنفس، خاصة مع الازدحام.Howe, G.M ,Lorraine,J.A.,١٩٧٨,P٢

وللمناخ تأثير كبير على جسم الإنسان بأجهزته المختلفة، وخاصة المخ ومن أهم ما يتأثر به الجزء المسمى hypothalamus أو المركز الرئيسى لتنظيم الحرارة، ولهذا المركز علاقة بالطقس حيث يؤثر على العمليات الفسيولوجية والباثولوجية فى جسم الإنسان.

ويؤثر هذا المركز أيضا على الغدة النخامية Pituitaryالموجودة بقاع المخ التى تتحكم فى الهرمونات بالجسم. وتؤثر الحرارة على بعض التغيرات فى التركيب الكيميائى والفيزيائى فى الدم والدورة الدموية(عن طريق الشرايين). وفى نفس الوقت عادة ما يمثل الجلد مستقبلاً للمتغيرات الحرارية

مما يؤثر على كمية الأدرينالين، ويقلل منها فى هذا المركز مما يؤثر على درجة حرارة الجسم. (Howe, G.M ,Lorraine, J.A., ١٩٧٨,P٢)

وبصفة عامة يمكن القول أن جميع أجهزة الجسم تتأثر بخصائص المناخ، وأن كان هذا التأثير يتباين حسب السن والنوع والوزن،حيث نجد أن الشيوخ والمسنين والإناث أكثر الأشخاص عرضه للإصابة.

العوامل المؤثرة فى مناخ منطقة المشاعر المقدسة :

١- الموقع :

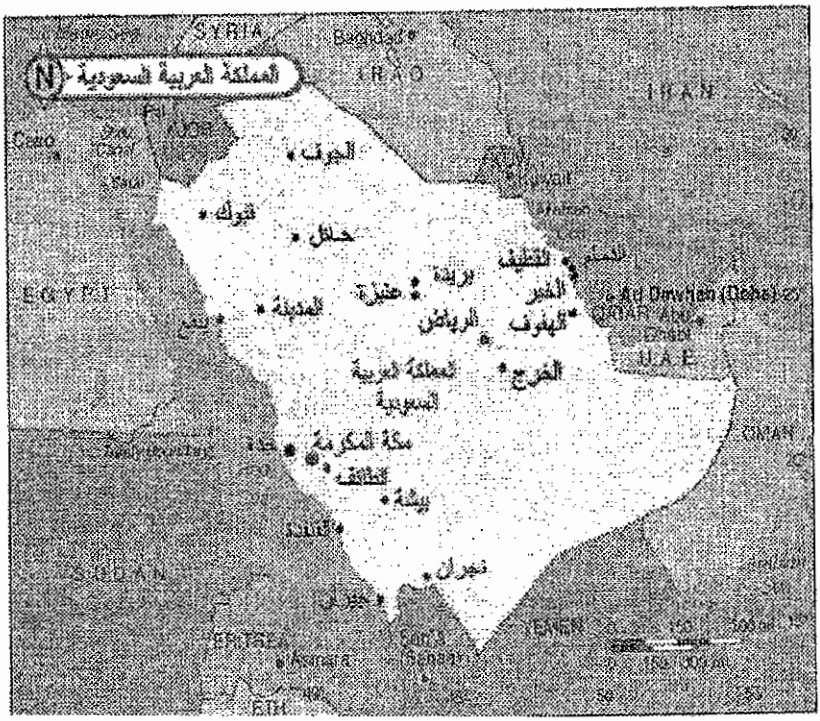
تقع مدينة مكة المكرمة وما يحيط بها من مناطق المشاعر المقدسة عند تقاطع دائرة عرض ٢٥ ْ21 شمالاً، وخط طول ٤٩ ْ39 شرقاً، فى داخل الإقليم الصحراوى المدارى بغرب شبه الجزيرة العربية، وهى ذات موقع داخلى تبعد عن ساحل البحر الأحمر بحوالى ٧٠كم.

وهذا الموقع بالنسبة لخطوط العرض يجعل منطقة مكة المكرمة تقع فى صميم الإقليم الصحراوى الشديد القحولة، وهى المنطقة الواقعة بين خطى عرض ٢٠ – ْ25 شمالاً.

ويتميز هذا الموقع بأنه يدخل ضمن نطاق المناطق الجافة الحارة التى تتميز بالاستقرار المناخى حيث يهبط الهواء من طبقات الجو العليا كجزء من الدورة الهوائية العامة حول الكرة الأرضية، ومن ثم تنشأ خلايا من الضغط المرتفع حول خط عرض ٣٠ ْشمالاً وجنوباً وهنا تهب الرياح التجارية الجافة فى غرب القارات. (جوده حسنين، ١٩٩٦، ص ٢٧)

خريطة رقم (١)

خريطة المملكة العربية السعودية موضحاً بها موقع مكة المكرمة



منطقة الدراسة

وتزداد درجة حرارتها باتجاهها نحو العروض الدنيا فتساعد على التبخر ولا تسقط أمطاراً إلا فيما ندر.

ولهذا لا تتأثر بالمناخ البحرى فيما عدا ارتفاع معدلات الرطوبة النسبية الشديدة الارتفاع فى المناطق الساحلية للبحر الأحمر، والتى يصل تأثيرها إلى الداخل، أما المؤثرات البحرية الأخرى فلا تصل بسبب ضعف تأثير البحر الأحمر من ناحية وبعد هذه المناطق ووقوعها بين الجبال من ناحية أخرى، مما يزيد من تأثير القارية.

٢- التضاريس :

تتباين تضاريس منطقة المشاعر المقدسة بين التلال والجبال والوديان، ويتراوح ارتفاع مدينة مكة بين ٢٥٠متراً إلى ٣٥٠متراً فوق مستوى سطح البحر، ويتدرج الارتفاع فى الزيادة من الغرب إلى الشرق. ويمكن تقسيم تضاريس منطقة مكة المكرمة إلى ثلاثة أقسام تمتد طولياً من الشمال إلى الجنوب هى :

- القسم الغربى وترتفع فيه بعض القمم الجبلية وتصل إلى ٤٠٠متر فوق مستوى سطح البحر.
- القسم الأوسط تتخلله بعض الوديان والشعاب، وتبرز فيه بعض قمم الجبال التاريخية مثل جبل خندقة وأبى قبيس وثور(٧٥٩متراً) وقعيقعان.
- القسم الشرقى به قمم جبلية يزيد ارتفاعها على ٨٠٠متر مثل جبل الطارقى، وهو أعلى قمة فى جبال مكة ومنطقة المشاعر المقدسة.

أما منطقة منى فهى ذات طبيعة جبلية يفصل بين جبالها مجموعة من الأودية وقد سويت بعض قمم جبالها لزيادة رقعة الأرض المنبسطة لكى تتسع لأكبر عدد من الحجاج.

وعرفات عبارة عن وادى فسيح يبعد عن مكة المكرمة بحوالى ٢٥ كم، وقد تم تشجير المنطقة لتلطيف درجة الحرارة أثناء وقوف الحجاج به يوم التاسع من ذى الحجة. وبصفة عامة تحيط الجبال التى تتخللها الأودية بجميع مناطق المشاعر من جميع الجهات، وقد أدت هذه الطبيعة الجبلية إلى كثرة

حدوث ظاهرة نسيم الجبل والوادى مما يضاعف من تأثير المدى الحرارى بين الليل والنهار، وهذا له تأثير كبير على الحجاج من حيث أصابتهم بنزلات البرد والالتهابات الرئوية بالإضافة إلى ضربة الشمس والضربة الحرارية.

عناصر المناخ :

يرتبط تأثير عناصر المناخ على الفصل والشهر الذى يقع به الحج، ولما كانت فترة الدراسة تبلغ عشر عاماً من ١٤١٥هـ(١٩٩٥م) وحتى عام ١٤٢٥هـ(٢٠٠٥م)، لهذا بدأت هذه الفترة بموسم الحج فى شهر مايو وانتهت بالموسم فى شهر يناير.وفيما يلى دراسة لعناصر المناخ خلال المواسم موضوع الدراسة.

١- الإشعاع الشمسى والحرارة :

يتميز الإشعاع الشمسى بقوته، وقد يبلغ فى المتوسط ١١ساعة/يوم أى حوالى ٤٠٠٠ساعة/السنة، وهو أعلى معدل للإشعاع الشمسى فى العالم، حيث ترسل الشمس أشعتها القوية على المنطقة من خلال سماء صافية وطول النهار معظم أيام السنة تقريباً، حيث خلو السماء من الغيوم(السحب)، وهذا الرقم يعادل أكثر من ٩٠ % من السطوع الكلى الممكن ولا تكاد ترى السحب حتى المرتفع الرقيق منها إلا فيما ندر(جوده حسنين، ١٩٩٦، ص ٤٨)، ويؤدى السطوع الشمسى القوى إلى إصابة الإنسان بضربات الشمس.

أما من حيث الحرارة فمن المعروف أن درجات الحرارة ترتفع فى الإقليم الصحراوى إلى معدلات خيالية، وقد ترتفع فى فصل الصيف أحياناً إلى ٥٠مئوية، وكثيراً ما تسجل ٤٥م لمدة طويلة تصل إلى أكثر من ٤شهور أو خمسة(١٢٠-١٥٠يوماً). (كينث والطون، مترجم، ١٩٧٢) .

أما فى فصل الشتاء فتعتدل الحرارة نسبياً ويصل معدلها إلى حوالى ١٥مئوية، وأحياناً تنخفض إلى الصفر المئوى فى الليالى القارصة البرودة. ولهذا يزداد المدى الحرارى اليومى فى الصحارى الحارة ويتفوق على المدى الحرارى السنوى، ويتراوح عادة بين ١٥- ٢٥م وأحيانا يصل إلى ٣٠م،

ويرجع ذلك إلى برودة الليل حيث يصل الإشعاع الأرضى إلى أشده بسبب صفاء السماء، وفى نفس الوقت ارتفاع درجة حرارة النهار.

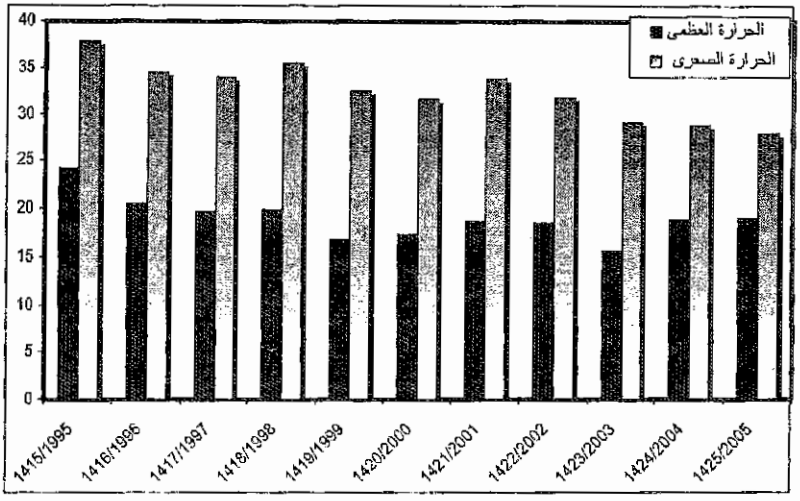
وفى الفترة المختارة للدراسة والتى تبدأ من عام ١٤١٥ وحتى عام ١٤٢٥ هـ، كان موسم الحج يأتى فى بدايتها فى أوائل مايو، وفى نهايتها فى شهر يناير، وكانت متوسطات درجات الحرارة العظمى والصغرى فى أيام الحج وهى ١٠، ١١، ١٢، ١٣ من ذى الحجة هى على النحو التالى:-

جدول رقم (١) درجات الحرارة فى مواسم الحج (١٤١٥ / ١٤٢٥ هـ)

السنة	شهر الحج بالميلادى	الحرارة العظمى مئوية	الحرارة الصغرى مئوية	المدى الحرارى *
١٤١٥ / ١٩٩٥	مايو	٣٧,٨	٢٤,٢	١٣,٦
١٤١٦/ ١٩٩٦	ابريل	٣٤,٥	٢٠,٥	١٤,٠
١٤١٧ / ١٩٩٧	ابريل	٣٣,٩	١٩,٦	١٤,٣
١٤١٨ / ١٩٩٨	ابريل	٣٥,٥	١٩,٩	١٥,٦
١٤١٩ / ١٩٩٩	مارس	٣٢,٥	١٦,٨	١٥,٧
١٤٢٠ / ٢٠٠٠	مارس	٣١,٦	١٧,٣	١٤,٣
١٤٢١ / ٢٠٠١	مارس	٣٣,٧	١٨,٧	١٥,٠
١٤٢٢ / ٢٠٠٢	فبراير	٣١,٧	١٨,٥	١٣,٢
١٤٢٣ / ٢٠٠٣	فبراير	٢٩,١	١٥,٧	١٣,٤
١٤٢٤ / ٢٠٠٤	يناير	٢٨,٨	١٨,٩	٩,٩
١٤٢٥ / ٢٠٠٥	يناير	٢٧,٩	١٩,٠	٨,٩

المصدر : هيئة الأرصاد السعودية* المدى الحرارى من حساب الباحث

شكل رقم (١) رسم بيانى يوضح درجات الحرارة فى مواسم الحج من ١٤١٥ إلى ١٤٢٥هـ



يتضح من الجدول السابق رقم (١) ومن الرسم البيانى رقم (١) أن درجات الحرارة العظمى والصغرى عامة تنخفض كلما تحرك موسم الحج بالدخول فى فصل الشتاء، حيث بلغت أعلى درجات النهاية العظمى فى فترة الدراسة ٣٧,٨م فى شهر مايو، وأدناها ٢٧,٩م فى شهر يناير، أما متوسط النهاية الصغرى فبلغ أعلاه فى شهر مايو وأدناه فى شهرى فبراير ومارس، حيث التقلبات الجوية الشديدة خاصة فى شهر مارس.

أما من حيث المدى الحرارى فيتراوح فى المتوسط بين ١٣-١٤ مئوية، وهو مدى حرارى كبير على سيادة المناخ القارى الصحراوى حيث الفرق كبير بين درجة حرارة الليل والنهار، ويسجل أعلى مدى حرارى فى شهرى أبريل ومارس، حيث فصل الربيع الانتقالى، بينما يقل المدى بوضوح فى فصل الشتاء.

وتؤدى درجات الحرارة المرتفعة خاصة فى النهار إلى إصابة الحجاج بضربة الشمس والإجهاد الحرارى، بينما يؤدى المدى الحرارى الكبير إلى إصابتهم بأمراض الصدر والالتهابات الرئوية والصدرية وغيرها.

والوقع أن الحرارة ليست وحدها العنصر المناخى المؤثر على عدم شعور الإنسان بالراحة وإحساسه بالإرهاق، وإنما تلعب الرطوبة النسبية دوراً هاماً فى هذه الناحية، حيث عادة ما يتم الربط بينهما وبين الحرارة حتى يشعر الإنسان بالراحة النفسية والجسدية فى ظل ظروف المجهود الكبير الذى يقوم به أثناء أداء شعائر الحج.

وإذا كان الحج يعد أحد أركان الإسلام ونوعاً من السياحة الدينية، فأنه كلما كانت الظروف المناخية مناسبة لراحة الحاج فأن ذلك يقلل من ضيق الإنسان ومن الأمراض والوفيات فى هذا الموسم، وقد أثبتت الدراسات أن العمليات الفسيولوجية فى جسم الإنسان تختلف من فصل إلى أخر على مدار السنة.(عبد العزيز طريح شرف، ١٩٩٣، ص ٣٠) وهنا ما سوف يتضح فى هذه الدراسة.

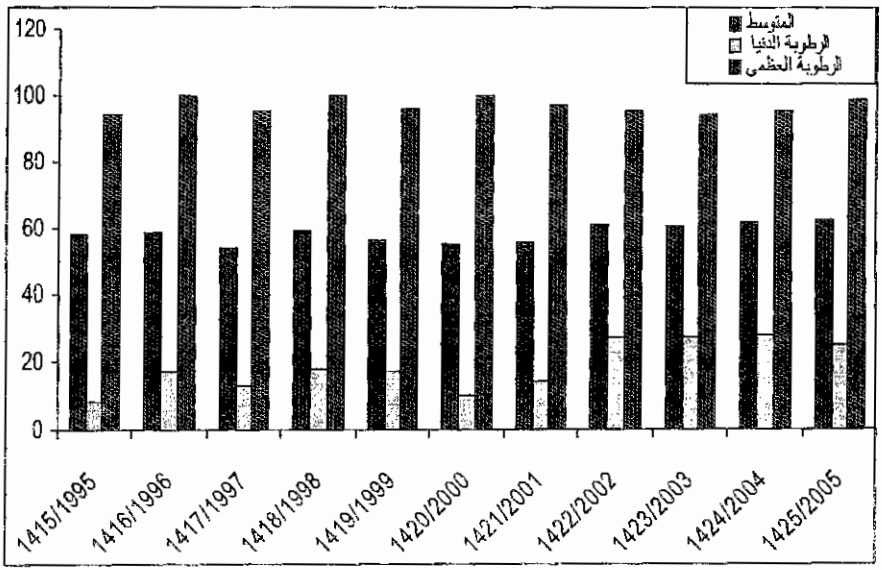
أما عن معدلات الرطوبة العظمى والصغرى والمتوسط التى سادت فى مواسم الحج فى فترة الدراسة فأنها كالتالى:-

جدول رقم (٢)الرطوبة النسبية خلال مواسم الحج (١٤١٥ / ١٤٢٥ هـ)

السنة / موسم الحج	الشهر	الرطوبة النسبية %		
		العظمى	الدنيا	المتوسط
١٤١٥ / ١٩٩٥	مايو	٩٤	٨	٥٨
١٤١٦/ ١٩٩٦	ابريل	١٠٠	١٧	٥٨,٥
١٤١٧ / ١٩٩٧	ابريل	٩٥	١٣	٥٤
١٤١٨ / ١٩٩٨	ابريل	١٠٠	١٨	٥٩٨
١٤١٩ / ١٩٩٩	مارس	٩٦	١٧	٥٦
١٤٢٠ / ٢٠٠٠	مارس	١٠٠	١٠	٥٥
١٤٢١ / ٢٠٠١	مارس	٩٧	١٤	٥٥,٥
١٤٢٢ / ٢٠٠٢	فبراير	٩٥	٢٧	٦١
١٤٢٣/ ٢٠٠٣	فبراير	٩٤	٢٧	٦٠,٥
١٤٢٤ / ٢٠٠٤	يناير	٩٥	٢٨	٦١,٥
١٤٢٥ / ٢٠٠٥	يناير	٩٩	٢٥	٦٢

المصدر : هيئة الأرصاد السعودية وحماية البيئة.

شكل رقم (٢) رسم بيانى يوضح الرطوبة النسبية خلال مواسم الحج (١٤١٥ – ١٤٢٥ هـ)



أسوأ أنواع المناخ على جسم الإنسان المناخ الحار الرطب لأنه يساعد على انتشار الأمراض وتحلل المادة العضوية ونمو الجراثيم وازدهار الحشرات، فضلاً عن أنه يقلل مقدرة الجسم على مقاومة الميكروبات، وتعد أمراض الجهاز التنفسى من أكثر الأمراض المرتبطة بهذه الظاهرة انتشار. (Haward,١٩٦٨).

وقد منح الله الإنسان قدرات تمكنه من تنظيم الحرارة داخل جسمه، فعندما ترتفع درجة حرارة الجسم يخرج العرق لينظم درجة حرارته، وتتأثر حرارة جسم الإنسان بالظروف الطقسية المتباينة أى عند ارتفاع أو انخفاض درجة حرارة الهواء مما يؤثر فى التوازن الحرارى للجسم البشرى وفى توازنه الحرارى Heat-balanceوبالتالى فى نشاطه وقدرته على العمل ومدى تعرضه للأمراض الناتجة عن التغير الحرارى المفاجئ فى ظروف الطقس. (حسن أبو العينين،١٩٨٢،ص٨).

وأنسب الأقاليم لراحة الإنسان وزيادة قدرته على بذل النشاط هى تلك التى يبلغ فيها معدل الحرارة ٢٠ مئوية ولا تزيد الرطوبة النسبية على ٧٠% ، أما الأقاليم الحارة فهى التى ترتفع درجة حرارتها على ٢٣,٣-٢٥ مئويه والرطوبة النسبية على ٧٠% وذلك مثل منطقة مكة المكرمة ومناطق شعائر الحج وذلك حتى فى شهر يناير، ناهيك عن الارتفاع الكبير جداً فى درجة الحرارة فى الصيف.

حدود الحرارة والرطوبة النسبية المثالية:-

يشعر الإنسان بالراحة النفسية والجسدية التامة فى مدى حرارى يتراوح بين ١٨-٢٥ مئوية وإذا تعدت درجة الحرارة ٢٥ مئوية يبدأ الإنسان بالشعور بالضيق والانزعاج ويشتد هذا الضيق إذا وصلت إلى ٤٥ مئوية، وأحسن مدى رطوبة لشعور الإنسان بالراحة عندما تتراوح الرطوبة النسبية بين ٤٠-٦٠% وتنطبق حدود الرطوبة مع متوسط ما هو سائد فى منطقة الدراسة.

أما الحرارة فتزيد عن هذا الحد خصوصاً درجات الحرارة العظمى،والتى تقل بالاتجاه من الربيع إلى الشتاء فى مدة الدراسة، ولكن متوسط الرطوبة فى حدود هذه الراحة. (الدحدوح،٢٠٠٧،ص١٣١).

معادلة قرينه توم:

وجدت معادلات خاصة لحساب ما يعرف بالحرارة المؤثرة Effective temperature، ويقصد بها درجة الحرارة التى يشعر الإنسان عندها بالراحة الناتجة عن المناخ فى حالة ما إذا كان المناخ ساكناً ومشبعاً بالرطوبة.(نعمان شحاده،١٩٧٨،ص١٠٢)

ومن أهم هذه المعادلات قرينه توم: Thom

فقد أوجد توم عام ١٩٥٩ مقياساً لراحة جسم الإنسان وعلاقته بالحرارة والرطوبة، على أساس الربط بين درجة الحرارة والرطوبة النسبية والمعادله هى :-

$$THI=٠,٤+ H+T)+١٥$$

حيث أن: THI درجة الحرارة المؤثرة/ Hالرطوبة النسبية/ T الحرارة بالفهرنهيت.

وقد وضعت حدود تقريبية لدرجة الحرارة المؤثرة التى يبدأ عندها احساس الإنسان بالراحه، فعندما تقل عن ٧٠ ف لا يوجد الشعور بعدم الراحة، وعند ٧٠ ف يشعر حوالى ٥٠% بعدم الراحة وإذا زادت عن٧٥ ف يشعر جميع السكان بعدم الراحة(Adil,S,& AlRawi,١٩٨٢ ,P٢٠٦)

جدول رقم (٣) قرينه توم والحرارة ف والرطوبة النسبية

السنة	قرينه توم	الحرارة		قرينة توم	الرطوبة	
		العظمى	الدنيا		العظمى%	الدنيا %
١٤١٥/١٩٩٥	٩٢,٦	١٠٠	٧٥,٥٦	٤٨,٤	٩٤	٨
١٤١٦/١٩٩٦	٩٢,٦	٩٤	٦٨,٩	٤٩,٤	١٠٠	١٧
١٤١٧/١٩٩٧	٩٠,٢	٩٣	٦٧,٣	٤٧,١	٩٥	١٣
١٤١٨/١٩٩٨	٩٣,٤	٩٥,٩	٦٧,٨	٤٩,٣	١٠٠	١٨
١٤١٩/١٩٩٩	٨٩,٦	٩٠,٥	٦٢,٢	٤٦,٧	٩٦	١٧
١٤٢٠/٢٠٠٠	٩٠,٥٦	٨٨,٩	٦٣,١	٤٤,٢	١٠٠	١٠
١٤٢١/٢٠٠١	٩٠,٩	٩٢,٧	٦٥,٧	٤٦,٩	٩٧	١٤
١٤٢٢/٢٠٠٢	٨٨,٦	٨٩	٦٥,٣	٥١,٩	٩٥	٢٧
١٤٢٣/٢٠٠٣	٨٦,٤	٨٤,٤	٦٠,٣	٤٩,٩	٩٤	٢٧
١٤٢٤/٢٠٠٤	٨٦,٤	٨٣,٤	٦٦	٥٢,٦	٩٥	٢٨
١٤٢٥/٢٠٠٥	٨٧,٥	٨٢,٢	٦٦,٢	٥١,٥	٩٩	٢٥

المصدر: من تحويل وحسابات الباحثة.

يتضح من الجدول رقم (٣) أن درجة الحرارة المؤثرة وفقا لقرينه توم مرتفعه أثناء النهار أى مع تسجيل أعلى درجة حرارة وأعلى نسبة رطوبة وتصبح مرهقه على جميع الحجاج ولهذا يصابون بالإرهاق وضربة الشمس أثناء النهار أما فى الليل عندما تنخفض كلاً من الحرارة والرطوبة النسبية تقل الحرارة المؤثرة فى جميع الشهور عن 70° ولهذا يشعر جميع الحجاج بالراحة النفسية والجسدية أثناء الليل.

كذلك يلاحظ أنه أثناء النهار (العظمى) تقل درجة الحرارة المؤثرة بالتحول من الربيع إلى الشتاء فى مواسم الحج المدروسة، كما أنها بلغت أقصاها فى أوائل شهر إبريل وربما يرجع ذلك إلى هبوب رياح السموم الحارة.

أما فى الليل(الدنيا) فتزيد درجة الحرارة المؤثرة بالتحول من الربيع إلى الشتاء نتيجة لارتفاع معدلات الرطوبة رغم انخفاض الحرارة أى عكس ما لاحظنا فى درجة الحرارة المؤثرة العظمى التى تنخفض بانخفاض الحرارة من الربيع للشتاء.

تأثير الحرارة والرطوبة على نسبة إصابة الحجاج فى فترة الدراسة:-

الحقيقة أن مركز تنظيم الحرارة فى مخ الإنسان The principal heat regulatory centre يتأثر تأثيراً كبيراً بالتغيرات التى تحدث فى الطقس والمناخ مما ينتج عنه فقدان النشاط والخمول والإجهاد الحرارى بل إنه يؤثر أيضا على العصب البصرى. (Mather,١٩٧٤ ,p٧٥)

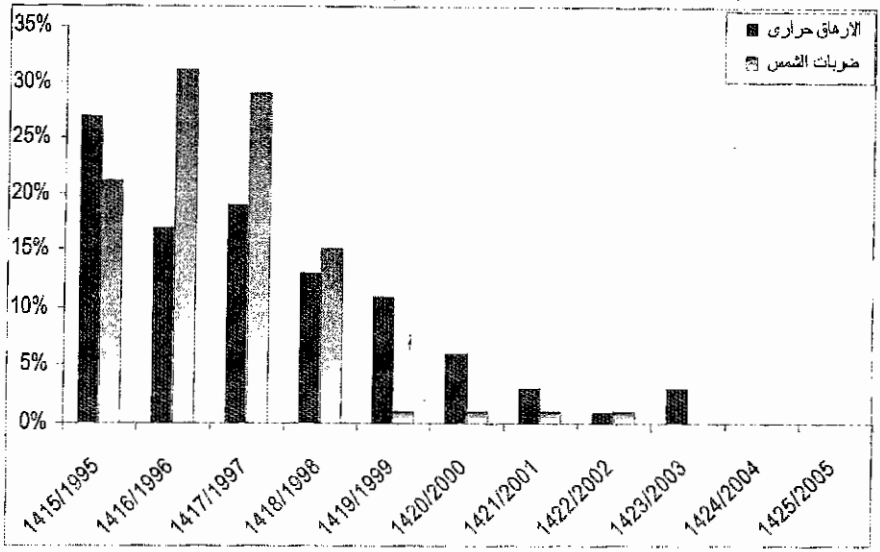
ويزداد التأثير السابق على الحجاج الذين يعيشون فى الخيام والأماكن المكشوفة، بالإضافة إلى الازدحام، أثناء أداء شعائر الحج، مما يعرضهم لأشعة الشمس المباشرة أثناء النهار لفترات طويلة.

جدول رقم (٤) عدد ونسبة الإصابة بضربات الشمس والإرهاق الحرارى للحجاج من عام ١٤١٥- ١٤٢٥ هـ

السنة	جملة الحجاج	ضربات الشمس		الارهاق حرارى	
		العدد	النسبة المئوية %	العدد	النسبة المئوية%
١٤١٥/١٩٩٥	١،٥٣٧،١٦٨	١٥٢	٢١٪	٥٠٦٣	٢٧٪
١٤١٦/١٩٩٦	١،٦٠٩،٤٢٣	٢٢٦	٣١٪	٣٠٩٣	١٧٪
١٤١٧/١٩٩٧	١،٦٨٨،٥٠٠	٢١٤	٢٩٪	٣٤٧٦	١٩٪
١٤١٨/١٩٩٨	١،٧١٨،١٨٦	١٠٩	١٥٪	٢٤٩٨	١٣٪
١٤١٩/١٩٩٩	١،٨٣١،٩٩٨	٩	١٪	٢٠٢٢	١١٪
١٤٢٠/٢٠٠٠	١،٧٣٣،٧٨٥	٧	١٪	١١٧٦	٦٪
١٤٢١/٢٠٠١	١،٩١٣،٢٦٣	٦	١٪	٥٣٨	٣٪
١٤٢٢/٢٠٠٢	١،٨٣٤،١٦٨	٦	١٪	١١٣	١٪
١٤٢٣/٢٠٠٣	٢،٠٤١،١٢٩	٠	٠	٥٥٥	٣٪
١٤٢٤/٢٠٠٤	٢،٠١٢،٠٧٤	٠	٠	٦٤	٠
١٤٢٥/٢٠٠٥	٢،١٦٤،٤٦٩	٠	٠	٤	٠
المجموع	٢٠،٠٨٤،١٦٣	٧٢٩	١٠٠٪	١٨٦٠١	١٠٠٪

المصدر : الكتاب الاحصائى السنوى من عام ١٤١٥ه إلى ١٣٢٥ه لوزارة الصحة. هيئة الأرصاد الجوية

شكل رقم (٣)رسم بيانى يوضح نسبة الإصابة بحالات ضربات الشمس والإرهاق الحرارى للحجاج من عام ١٤١٥ه إلى عام ١٤٢٥هـ



المصدر : التقرير الصحى السنوى من عام ١٤١٦ هـ إلى عام ١٤٢٥ هـ.

يتضح من الجدول رقم (٤) والرسم البيانى رقم (٣) أن عدد المصابين بضربات الشمس فى فترة الدراسة من عام ١٤١٥-١٤٢٥ه (١٩٩٥ - ٢٠٠٥م) ليس كبير بالنسبة لعدد الحجاج، إذ بلغ إجمالى عدد المصابين ٧٢٩ شخصًا فى كل سنوات فترة الدراسة، وكانت سنة ١٤١٦ (١٩٩٦) هى أكثر السنوات من حيث نسبة الإصابة التى بلغت ٣١%من إجمالى عدد المصابين فى كل فترة الدراسة، يليها سنة ١٤١٧ بنسبة ٢٩ %، وفى هاتين السنتين كان موسم الحج يتفق مع شهر إبريل ومع موسم هبوب رياح السموم الحارة المتربة.

ثم يأتى عام ١٤١٥بنسبة ٢١% من إجمالى العدد عندما كان الحج فى أول مايو، ثم عام ١٤١٨بنسبة ١٥% وكان موسم الحج مع شهر إبريل، ومعنى ذلك أن الإصابات بضربة الشمس فى الأعوام الأربعة السابق ذكرها بلغت ٩٦% من إجمالى نسبة الإصابات فى فترة الدراسة التى بلغت ١١عاماً.

ويلاحظ أيضاً أن أعوام ١٤٢٣ و١٤٢٤ و١٤٢٥هـ(٢٠٠٣- ٢٠٠٥م) لم تسجل فيها أية إصابات بضربة الشمس،وفيها يتفق موسم الحج مع شهرى فبراير ويناير عندما تنخفض الحرارة والرطوبة.

وإذا ربطنا الإصابات السابقة بالأرقام الواردة بالجدول رقم (٣) والتى توضح قرينه توم، يلاحظ أن السنوات من ١٤١٥ -١٤١٨ه أى التى ارتفع فيها مجموع نسبة الإصابات إلى ٩٦ % كانت قرينه توم أثناء النهار أى فترة الحرارة العظمى تزيد على ٩٠، أما فى السنوات الأخيرة فقد انخفضت إلى ما بين ٨٦,٥ - ٨٧,٥، وهذا يؤكد العلاقة الوثيقة بين نسبة المصابين بضربات الشمس وارتفاع كل من الحرارة والرطوبة النسبية.

أما بالنسبة لعدد المصابين بالإرهاق الحرارى(الجدول السابق) فى فترة الدراسة فقد بلغ ١٨٦٠١شخصاً، وسجلت السنوات من ١٤١٥-١٤١٩هـ معظم عدد الإصابات بنسبة ٨٧% من العدد الإجمالى للفترة محل الدراسة، وإذا أضفنا إليها عام ١٤٢٠تبلغ النسبة ٩٣%، وفى هذه السنوات جاءت

مواسم الحج فى أوائل مايو وابريل ومارس أى فى الشهور الأكثر ارتفاعا فى درجة الحرارة، فى نفس الوقت سجلت السنوات من ١٤٢١-١٤٢٣نسباً منخفضة وفى عامى ١٤٢٤ و١٤٢٥ لم تسجل أية أصابه بالإرهاق الحرارى وذلك عندما جاء موسم الحج فى شهر يناير.

وما سبق يؤكد العلاقة الوثيقة بين حالة المناخ السائدة وبين إصابة حجاج بيت الله الحرام بضربات الشمس والإرهاق الحرارى، خاصة وأن بعضهم قادم من مناطق أقل فى درجة الحرارة ونسبة الرطوبة، كما يسهم الازدحام والحرص على تأدية المناسك والصلاة فى الحرم المكى والسير فى المناطق المكشوفة فى زيادة عدد ونسبة الإصابات.

الإصابات أيام الحج الرئيسية:-

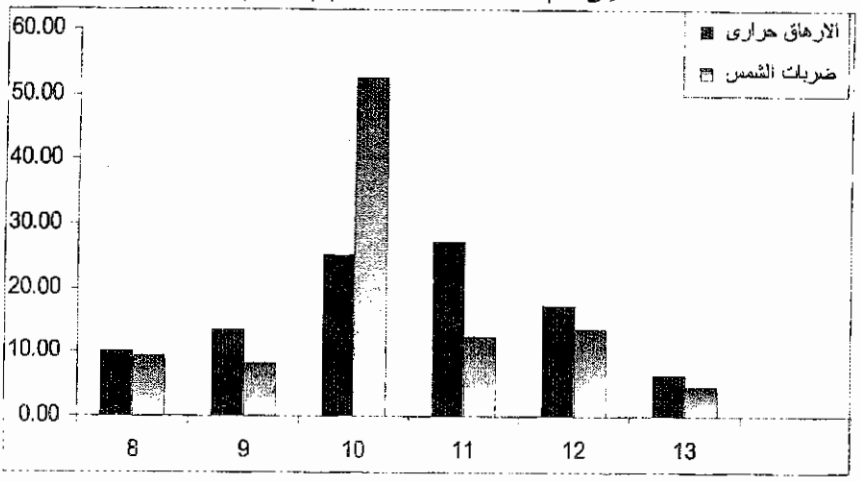
تتأكد حقيقة العلاقة بين المناخ بعنصريه الحرارة والرطوبة النسبية بدراسة حالات الإصابة بكل من ضربات الشمس والإرهاق الحرارى، بدراسة هذه الإصابات فى أيام الحج الأساسية الممتدة من يوم ٨ ذو الحجة إلى يوم ١٣ من نفس الشهر، وهى أيام المناسك.

جدول رقم (٥) نسبة الإصابة بحالات ضربات الشمس والإرهاق الحرارى للحجاج من عام ١٤١٥ه إلى عام ١٤٢٥ه خلال الأيام (٨-١٤) ذى الحجة

التاريخ فى ذى الحجة	ضربات الشمس		الإرهاق حرارى	
	الإجمالى	النسبة %	الإجمالى	النسبة %
٨	٥٣	٩,٢٥	١٦٩١	١٠,١١
٩	٤٦	٨,٠٣	٢٢٥٩	١٣,٥١
١٠	٣٠١	٥٢,٥٣	٤٢١٣	٢٥,١٩
١١	٧٠	١٢,٢٢	٤٥٦٩	٢٧,٣٢
١٢	٧٧	١٣,٤٤	٢٨٩٠	١٧,٢٨
١٣	٢٦	٤,٥٤	١١٠١	٦,٥٨
المجموع	٥٧٣	١٠٠	١٦٧٢٣	١٠٠

المصدر : الكتاب الإحصائى السنوى لوزارة الصحة ١٤١٥- ١٤٢٥هـ

شكل رقم (٤) يوضح نسبة الإصابة بحالات ضربات الشمس والارهاق الحرارى للحجاج من عام ١٤١٥ هـ إلى عام ١٤٢٥ هـ خلال الأيام (٨-١٤) ذى الحجة



ويتضح من الجدول رقم (٥) أن إجمالى عدد المصابين بضربة الشمس فى الأيام المذكورة فى الفترة محل الدراسة بلغ ٥٧٣حاجاً، وتصدر يوم ١٠ ذو الحجة أى أول أيام عيد الأضحى عدد الإصابات وعددهم ٣٠١حاجاً بنسبة ٥٢,٥ % من إجمالى الفترة، وهذا شئ طبيعى لأن الحجاج يبدأون فى النحر والتجول والذهاب إلى مكة لطواف الإفاضة للتحلل من الإحرام، يليه أيام ١١، ١٢ ذو الحجة بنسب ١٢,٢ % و١٣,٤ % من إجمالى عدد الإصابات فى فترة الدراسة، وهذا بسبب رمى الجمرات والتجول فى منى ومكة. أما يوم الوقوف بعرفات فلم يسجل الا نسبة ٨ % فقط من عدد المصابين، بينما سجل يوم ٨ ذو الحجة أى يوم التروية ٩,٢ %.

بالنسبة للإرهاق الحرارى نجده مختلفاً بعض الشئ، حيث سجل يوم ١٠ و١١ ذو الحجة أعلى نسبة فى الإصابات بلغت ٢٥,٢ % و٢٧,٣ % على التوالى، ثم جاء يوم ١٢ ذو الحجة وهذا يدل على أن أعلى الإصابات كانت منذ أول أيام العيد وحتى ثالث أيامه ١٧,٣ %، مما يدل على شدة الإرهاق الحرارى بعد أداء معظم المناسك.

أما يومى التروية ووقفة عرفات فلم يسجلا نسبا مرتفعة حيث سجل يوم ٨ ذو الحجة ما نسبته ١٠ % من إجمالى الإصابات فى فترة الدراسة، ويوم الوقوف بعرفات ١٣,٥ %.

كما يلاحظ أيضاً أن هناك انخفاضاً ملحوظاً فى نسبة الإصابات بضربة الشمس والإرهاق الحرارى يوم ١٣ذو الحجة أى فى آخر أيام عيد الأضحى.

ويرتبط بحالات الإصابة بضربات الشمس والإرهاق الحرارى، أمراضاً أخرى مثل أمراض القلب والأوعية الدموية التى سجلت أعلى نسبة إصابة فى الفترة محل الدراسة وبلغت ٢٧% (التقرير الصحى السنوى من١٤١٦- ١٤٢٥هـ)، وفشل جهاز القلب والتنفس(١٢,٨%)، والالتهاب الرئوى والتهاب الشعب الهوائية (١٠,٩%)، وتمثل الإصابة بهذه الأمراض أكثر من ٥٠ % من نسبة الإصابات فى مواسم الحج موضوع الدراسة.

والخلاصة أنه:-

يمكن حصر الأسباب التى تؤدى إلى كثرة حدوث ضربات الشمس والإجهاد الحرارى لدى الحجاج إلى ما يأتى :

١- ارتفاع درجة حرارة الهواء والرطوبة النسبية إثناء النهار عندما يكون موسم الحج فى فصول الحرارة العظمى وهو هنا فى فصل الربيع ، فما بالنا عندما يكون الحج فى فصل الصيف، والعكس فى فصل الشتاء.

٢- ازدحام الحجيج وما ينتج عنة من قلة حركه الهواء.

٣- عدم تعود بعض الحجاج على المناخ الحار لأنهم قادمون من مناطق باردة.

٤- الأعمال المجهدة التى يقوم بها الحجاج كالسير لمسافات طويلة إثناء النهار وإصرار بعض الحجاج على صعود جبل الرحمة يوم عرفات، وعدم حرصهم على الجلوس فى الأماكن الظليلة.

٥- ازدحام السيارات وعدم وجود أجهزة تكييف فى العديد منها.

٦- الإصابات السابقة للعديد من الحجاج بأمراض مختلفة كمرضى السكر والقلب وعيرها.

٧- البدانة والشيخوخة.

٨- الجفاف.

النتائج :

١- تنعكس خصائص الموقع الفلكى والجغرافى على ارتفاع درجة الحرارة فى الأماكن المقدسة الإسلامية وذلك لوقوعها بالإقليم الصحراوى المدارى.

٢- للمناخ أثر كبير على وظائف جسم الإنسان خاصة مركز تنظيم الحرارة بالمخ.

٣- يتميز موسم الحج بالازدحام الشديد حيث زاد عدد الحجاج فى المواسم محل الدراسة (١٤١٥-١٤٢٥هـ) (١٩٩٥- ٢٠٠٥م) على ٢ مليون حاج، يجتمعون فى مكان محدود، مما يؤدى إلى الشعور بالإرهاق والإجهاد.

٤- يحرص حجاج بيت الله الحرام على الاستمتاع بمعظم وقتهم فى الأماكن المقدسة للصلاة وأداء المناسك مما يجعلهم يقضون وقتاً طويلاً معرضين للشمس وبالتالى لضربة الشمس والإرهاق الحرارى.

٥- أثبتت الدراسة أن حالات الإصابة بكل من ضربة الشمس والإرهاق الحرارى تزداد كلما جاء موسم الحج فى شهور مايو وابريل ونقل إذا جاء فى يناير وفبراير. أى أن العلاقة وثيقة بين درجة الحرارة ونسبة الرطوبة وعدد الإصابات.

٦- ترتفع قيم قرينه توم بارتفاع الحرارة العظمى والرطوبة العظمى أى أثناء النهار، بينما الظروف المناخية تسمح بالراحة الجسدية والنفسية أثناء الليل.

٧- يزداد عدد الإصابات بضربة الشمس فى أول أيام عيد الأضحى المبارك عندما يؤدى الحجيج المناسك وينحرون الهدى ويطوفون طواف الإفاضة بعد رمى جمرة العقبة.

٨- تتأخر الإصابة بالإرهاق الحرارى إلى ثانى وثالث أيام عيد الأضحى نتيجة لزيادة التعرض للشمس والحرارة المرتفعة والإرهاق.

المراجع :

١- أحمد رشاد الدحدوح(٢٠٠٧) أثر المناخ على السياحة الداخلية والخارجية فى مدينتى الإسكندرية والغردقة. رسالة دكتوراه غير منشورة. معهد البحوث والدراسات العربية. القاهرة.

٢- جودة حسنين جودة(١٩٩٦) جغرافية الأراضى الجافة وشبة الجافة. دار المعرفة الجامعية، الإسكندرية.

٣- حسن أبو العنين (١٩٨١)الجغرافيا المناخية. دار المعرفة الجامعية. الإسكندرية.

٤- عبد العزيز طريح شرف (١٩٩٢)البيئة وصحة الإنسان فى الجغرافيا الطبية. دار الجامعات المصرية. الإسكندرية.

٥- كينيث والطون، ترجمة على عبد الوهاب شاهين (١٩٧٢). الأراضى الجافة. دار المعرفة الجامعية. الإسكندرية.

٦- نعمان شحاده(١٩٨٧) التقلبات الجوية فى درجة الحرارة الفعالة فى مدينة الشارقة. مجلة دراسات فى البحث العلمى. الجامعة الأردنية. العدد ٧ عمان. الأردن.

٧- الكتاب الإحصائي السنوى لوزارة الصحة السعودية من عام ١٤١٥ – ١٤٢٥هـ.

٨- مصلحة الأرصاد الجوية السعودية.

٩- Hassan ELGhazouny (١٩٨٨), Diseases during hajj, Saudi Medical Tournal.

١٠-Howe,G.M.& Lorraine. J.A.(١٩٧٨), Medical Geography , London.

١١-Mather, J.R. (١٩٧٤), Climatology, Fundamental & Applications, MC-Grow Hill, New York

مطابع جامعة المنوفية