جامعة المنوفية
مركز البحوث الجغرافية
والكارتوجرافية
بمدينة السادات

مجلة مركز البحوث الجغرافية والكارتوجرافية

العدد الأول

جيومورفولوجية المروحة الدلتاوية لوادي حيه

على الساحل الغربى لخليج العقبة

دكتور
ابراهيم محمد على بدوى
مدرس الجغرافيا الطبيعية
بجامعة المنصورة

مقدمة:

تاخذ المروحة الدلتاوية لوادى كيد شكل المخروط رأسه عند مخرج وادى كيد غربا ارتفاعه تسعون مترا وقاعدته عند خط الساحل بطول تسعة كيلو مترات ، مساحتها ٨٥ر٢٠ كم^{٢} وقد تم تقسيمها سمتها الى أربعة اقسام رئيسة تختلف فى خواصها المورفولوجية وهى قسم القمة ، والقسم الاعلى والاوسط والادنى ، بلغت مساحة كل منها ١٨ر٢ ، ٤٤ر٣ ، ٣٥ر٦ ، ٨٦ر٨ كم^{٢} على الترتيب ، وتنحدر من الغرب الى الشرق بدرجات انحدار مختلفة اشدها قسم القمة ، حيث يزيد على ١٣درجة واقلها الاوسط ما بين ٢-٥ درجات ، ويجرى على سطحها مجموعة من المجارى المائية.

وتختلف رسوبيتها من حيث النوع والعمر والوضع البنيوى ، والقطاعات الاستجراتجرافية ، واشتملت على رسوبيات أحجامها جلمودية وحصوية ورملية ، وأنواع الرواسب مارلية وجيرية ، والمرجانية البحرية.

وقد تكونت الرواسب فى بيئتين: قارية وبحرية ، فهى من البيئة المصدرية الوادية ، والبحرية الشاطئية فى ظل ظروف مناخية بليستوسينية مغايرة عن الظروف الحالية ، وسوف يناقش الباحث مورفولوجية المروحة الدلتاوية وتكويناتها الرسوبية عند دراسة القطاعات الرأسية والافقية والتحليلات الحجمية ، ثم دراسة الاشكال الثانوية والتغيرات الحديثة لخط الشاطئ والبيئة الترسيبية وتطور وأصل نشأة المروحة الدلتاوية وتنميتها ، واخيرا ما توصلت اليه من نتائج.

منهج البحث:

حاول الباحث الابتعاد عن الدراسات الوصفية وتخيرت الدراسات التحليلية المتعمقة كما وكيفا حتى يكون هناك عمق فى التفسير والتحليل العلمى ، ولا يشوب الدراسة قصور فى الرؤية قدر المستطاع ، وعولت على عملية الرصد التاريخى بأدلة علمية دقيقة حتى تكون الدراسة منهجية علمية موضوعية غير تقليدية مستخدما وسائل واساليب متعددة وخرجت بنتائج علمية محددة وواضحة فى تفسير اصل النشأة والتكوين والتطور للرسوبيات المروحية الدلتاوية والعوامل والعمليات الجيومورفولوجية والتغيرات المناخية البليستوسينية والبيئة الترسيبية لهذه الظاهرة.

الهدف من البحث :

صممت بنية البحث لتحقيق عدة اهداف هى:

١- معرفة الملامح المورفولوجية للمروحة الدلتاوية لوادى كيد.

٢- معرفة الخواص الطبيعية والكيميائية والمعدنية والحفرية للترسيب.
٣- معرفة اصل النشاة والتطور والبيئات الرسوبية وعلاقتها بالتغيرات المناخية البليستوسينية .
٤- تحديد التغيرات والعمليات الجيومورفولوجية النشطة السائدة من نحت وترسيب وبخاصة البحرية واثرها فى تغير خط الشاطىء الذى يمثل خط قاعدة أطراف المروحة الدلتاوية.
٥- دراسة التنمية المستقبلية للمروحة الدلتاوية من خلال معرفة محددات التنمية انطلاقا من بعض المتغيرات.

أساليب البحث:

تم استخدام عدة وسائل واساليب متعددة وهى :-

١- تحليل الخرائط الجيولوجية مقياس ١: ٢٥٠,٠٠٠، والطبوغرافية مقاييس ١: ١٠٠,٠٠٠ ، ١: ٥٠,٠٠٠ ، ١ :٢٥,٠٠٠، وخرائط الاعماق لخليج العقبة ، والصور الجوية مقاييس ١/ ٤٠,٠٠٠ ، ١ : ٢٠,٠٠٠ ، وخريطة مصورة مقياس ١ : ٥٠,٠٠٠ .
٢- المرئيات الفضائية Landsat TM Image Data 1984 , 92,96 مقياس ١: ٥٠,٠٠٠ ، و Landsat MM 1994 مقياس ١ : ٧٥,٠٠٠ ، باستخدام برنامج ERDAS Imagine 8.3 لمعالجة المرئيات الفضائية Band 1,4,7,TM.
٣- رسم خط وهمى مواز لخط الساحل ويبعد عنه مسافة قدرها عشرة كيلو مترات ، ثم اخذ نقط رصد متعامدة على هذا الخط تبعد عن بعضها بمسافة كيلو متر واحد ، وذلك لرصد التغيرات الشاطئية والعمليات الجيومورفولوجية النشطة لمقدمة الدلتا والتى تمثل خط الساحل
٤- تم تثبيت المرئية الفضائية TM للرجوع اليها عند كل صورة او خريطة وتم دمج كل منهما على خلفية المرئية TM لعام ١٩٨٤ لرسم مقدمة الدلتا ، ومعرفة مناطق النحت والرسوب لخط الساحل.
٥- الدراسة الحقلية ، وقياس ابعاد المروحة الدلتاوية وانحداراتها والظاهرات الثانوية على سطح الدلتا وعمل مجموعة من القطاعات والرسومات.
٦- دراسة الخصائص الرسوبية واخذ عينات مفككة وطبيعية على طول امتداد القطاعات الطولية من الشرق الى الغرب ، ودراسة التتابعات الرأسية

Vertical Sequences والافقية وقياس اتجاه توجيه البنيات الترسيبية مثل : اتجاه التطبق المتقاطع ، ومحاور القنوات القديمة ، واتجاه توجيه علامات النيم لمعرفة البيئة وظروف الرسوب.

٧- تحديد موقع وموضع وتوزيع الرسوبيات السطحية القديمة ومعرفة حدودها وذلك لتحديد البيئة والجغرافية القديمة.

٨- دراسة وقياس ابعاد وانحدارات الشواطىء القديمة للرسوبيات الدلتاوية الممتدة ورصد المرجان القديم والحجر الجيرى البحرى.

٩- دراسة الخواص الطبيعية للرسوبيات وذلك بمعرفة التحليل الحجمى وتحديد العلاقة بين كل من الجلاميد والحصى والحصباء والرمل والطين . ومعرفة شكل واستداره ومعامل التكور لها حتى يمكن تحديد البيئة الترسيبية وفترات الانتقال وكيفيته والبيئة المصدرية .

١٠- الدراسة المعملية كاستخدام المناخل والمخبر الزجاجى المدرج لتحديد حجم الحبيبات وقياس التصنيف sorting واستخدام المعادلات الحسابية التى وضعها كل من (Folk and Ward 1957) .

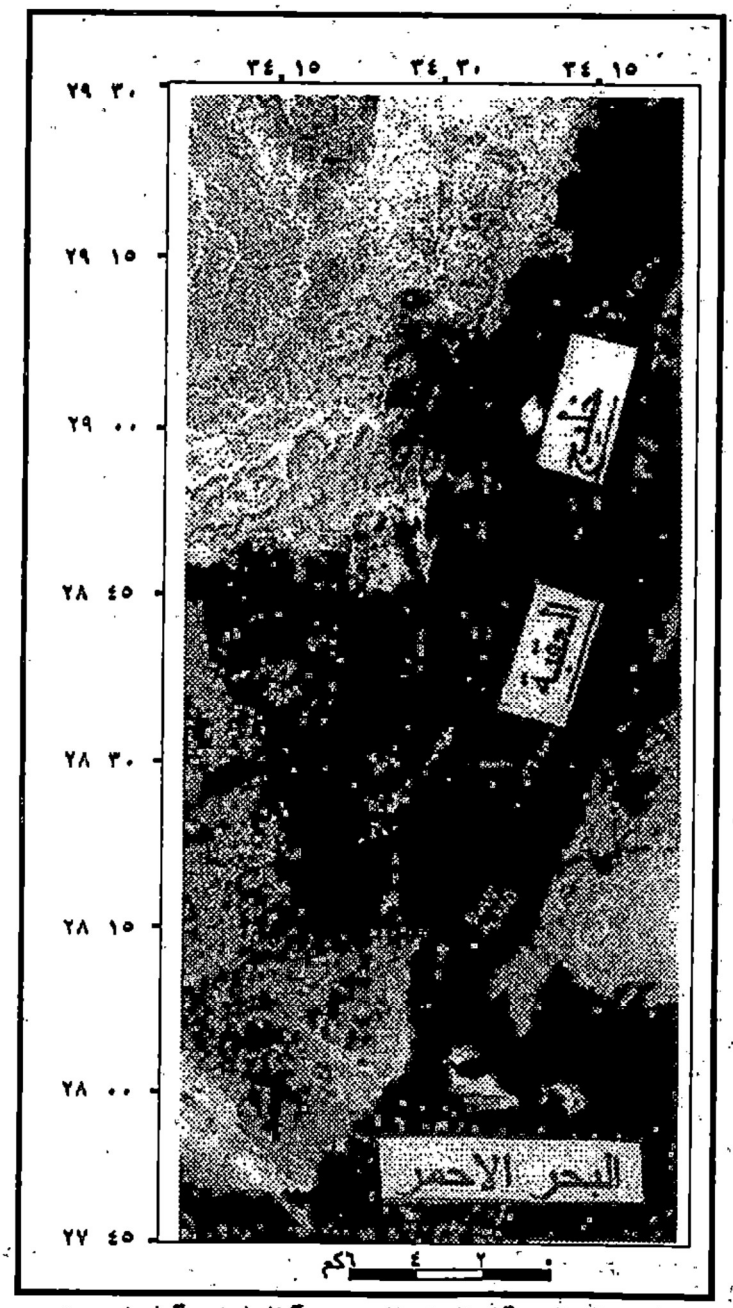
١١- استخدام الحاسب لمعاملة النتائج عن طريق البرامج المعدة سلفا Commercial Software واخرى تم اعدادها وقت الدراسة البحثية Specific application وذلك لتحقيق الهدف من البحث .

١٣- تم الربط بين البيانات الخرائطية والجدولية والبيانات المقاسة من بعد ، والحقلية وذلك بطريق تحليل التطابق الخطى المتعدد Multiple linear Regression Analysis.

مورفولوجية المروحة الدلتاوية

تنتشر مجموعة اشكال رسوبية ممتدة على طول ساحل خليج العقبة ، تتمثل فى المراوح Fans ، ومخاريط الحطام الصخرى Talus Cones ونوع ثالث يتمثل فى المروحة الدلتاوية Fan Delta والتى طورها وادى كيد بسبب الجريان المائى السيلى.

وهى تقع جنوب شرقى سيناء ، بين دائرتى عرض ٨ر٢٨° ، ١١ر٢٨° شمالاً ، وخطى طول ٢١ر٣٤° ، ٢٧ر٣٤° شرقاً شكل (١) ، وتتفق مع ما حدده Ritter (1988,P.276) من خواص ومساحة وابعاد فى المناطق الجافة وشبه الجافة ، وبلغت مساحتها ٨٥ر٢٠كيلو مترا مربعا ، وتضعف العلاقة الارتباطية بينها وبين حوض وادى كيد حيث بلغت مساحة الحوض ٤٠ر١٤١٦كيلو متر مربع ، والنسبة بينهما ٤٧ر١% فقط.



شكل (١) الموقع العام للمروحة الدلتاوية لوادى كيد

وتأخذ رسوبياتها شكل المخروط ، حيث تنحدر من قسم القمة عند مخرج المجرى الرئيسى غربا تجاه ساحل الخليج شرقا بطول ٨ كيلو مترات وتنحدر انحدارا يصل الى المتر فى الكيلو متر ، ويوضح الجدول(١) بعض الخواص والابعاد لها.

وان درجة انحدارها يتراوح بين ٣-١٣درجة ، وهذه الانحدارات على سطح الرسوبيات نوعان : بسيطة ومركبة ، ويظهر النوع الاول فى القسمين الاعلى والاوسط ، والثانى فى قسم القمة والادنى وذلك لسيادة التكوينات الصخرية الكتلية ، الجلاميدية والكثبان الرملية فى كل منهما.

وينتشر على سطح المروحة الدلتاوية أشكال جيومورفولوجية ثانوية تزيد على ٢٥شكل ، **منها الأشكال القارية:** كالمجارى المائية حيث بلغت ٢٢مجرى ويزيد عددها فى القسم الادنى فهى عشرة اودية تأخذ نظام التصريف النهرى المتوازى تجاه خليج العقبة ، وكذلك التلال الصخرية والكثبان الرملية ،.**والثانية بحرية:** كالشعب المرجانية والبحيرات الشاطئية ، والدلتا المغمورة تحت مياه الخليج ، **والثالثة أشكال مشتركة:** كالحاجز الرملى والسبخات ، والجروف المروحية الشاطئية المرتبطة بالشواطئ المرتفعة على سطح المروحة.

والرواسب المروحية الدلتاوية ذات تتابع ترسيبى غير منتظم ، فهى عبارة عن دورات رسوبية مختلفة ، ويدل ذلك على مدى تعقد العمليات الرسوبية وعدم بساطتها حيث انها لا تتكون من تتابعات رأسية منتظمة Vertical Sequence ، والسبب فى ذلك يرجع الى تأثرها بمجموعة من العوامل والعمليات فى البيئة المصدرية(حوض الوادى) ، والبيئة الرسوبية ، وهى متغيرات جيولوجية تتمثل فى حركات رفع Uplift او هبوط Subsidence او الاثنتين معا ، كانت السبب فى تكسر وانفصال الصخور واثرت على خواص الصخر المعدنية ، او تغيرا مناخيا وتغير منسوب البحر Eustatatic Change وما تبعه من دورات تقدميه وتراجعية Transgressive , Regressive اثرت على التكوينات الرسوبية وكذلك التغيرات الجيومورفولوجية ، والحيوية النباتية والحيوانية ودورها فى عمليات النحت والنقل والرسوب فى كل من البيئتين المصدرية والرسوبية.

جدول (١) يوضح الخواص المورفومترية للمروحة الدلتاوية

البيان	المساحة		المنسوب (بالمتر)			طوله	الأتساع		انحداره	عدد	التكوين
الاقسام	كم٢	%	اعلا	ادناه	ارتفاعه	كم	أعلى	أسفل	درجة	المجارى	
القمة	١٨ر٢	١٠ر	٩٠	٦٠	٣٠	٢	٢٥ر	٥ر	١٣	١	جلمودية
الاعلى	٤٤ر٣	١٦ر	٦٠	٣٠	٣٠	٢	٨٥ر	٣	١٢	٤	حصوية
الاوسط	٣٥ر٦	٣٠ر	٣٠	١٠	١٠	١ر	٣ر	٧٥ر٤	٧	١٢	حصباء
الادنى	٨٦ر٨	٤٢ر	٢٠	صفر	٢٠	٢	٧٥ر٤	٦ر	٣	٢٢	رمل

المصدر: القياس المباشر من الخرائط الطبوغرافية مقياس ١: ٥٠٠٠٠ ، باستخدام البلانيميتر.

المنخفض الرسوبى :

تكونت المروحة الدلتاوية لوادى كيد جنوب شرقى ساحل سيناء فى منخفض رسوبى ، وقد حدثت حركات تكتونية سببت تشوها واحدثت تراكيب جيولوجية انكسارية اخدودية وهورستية وعادية قديمة تتبع البحر الاحمر عمرا واتجاها وتعرضت كذلك لحركات حديثه مع خليج العقبة (Abdel-Rahman, et al, 1979,pp,87-90) قد اوجدت عدة انظمة انكسارية اثرت على ساحل خليج العقبة ، وحدثت له زحزحة افقية حديثة جهة الشرق كما ذكر (Quemell, 1983,P.468) وقد اوجدت ايضا انكسارات فى فترة المندل وبداية الريس (Horowitz,1979, P,174) ، وفى نهاية الفورم الجليدية (The openuniv,1980,P,80 حتى ان بعضا منها تكون داخل التكوينات المرجانية الحديثة(Bentor, et al.,1974, P.30) و(بدوى ، ١٩٩٣،ص ص٤٥-٤٧) والتى ارجعها Horwitz إلى ٤٥٠٠سنة مضت فقط شكل (٢).

وقد اثرت هذه الانكسارات بطبيعة الحال فى كل من النظامين الجيومورفولوجيين لوادى كيد (حوض الوادى على انه بيئة مصدرية للرسوبيات.

والمروحة الدلتاوية التى تكونت رواسبها فى حوض رسوبى تكون نتيجة انكسارات اخدودية وهورستية وعادية ، عبارة عن حوض مثلثى الشكل قاعدته خط الشاطئ شرقا والذى يبدأ من وادى قبلية البحر فى الشمال حتى رأس نصرانى فى الجنوب بطول ٢٩كيلو مترا تقريبا واقصى اتساع له عند محور مصب الوادى من الشرق للغرب بطول ثمانية كيلو مترات . اما طول ضلع المثلث من الشمال الشرقى حتى مصب الوادى فى الجنوب الغربى فيقدر بخمسة كيلو مترات ، ومن مصب الوادى شمال غرب حتى خط الساحل جنوب شرق بطول ٢٥ كيلو مترا .

وربما بدأ هذا المنخفض الحوضى يمتلئ بالرسوبيات منذ بداية الزمن الرابع عندما دخلت المياه الخليج من البحر الاحمر لاول مرة(Said,R,1962,PP.125-

شكل (٢) الإنكسارات بالمروحة الدلتاوية لوادى كيد

126) ، وقد يكون نمو الشعب المرجانية ساعد على امتلاء هذا المنخفض الحوضى الرسوبى من الحافة الانكسارية والاودية السيلية كما حدث على الساحل الشرقى للخليج لان بناء الشعاب المرجانية استمر دون توقف منذ طغيان مياه البحر على سواحل الخليج وما صاحب ذلك من عمليات رفع تكتونية لهذه المرجانيات حتى الوقت الحاضر (بحيرى وفرحان ، ١٩٨٩، ص ص٧-٥٠) ، وان الرسوبيات الدلتاوية تمتد اسفل منسوب البحر الحالى وذلك بطول سبعمائة متر تقريبا مكونة دلتاوية نهرية بحرية مغمورة(Hottinger, 1984,P.24).

حوض وادى كيد :

يعد وادى كيد ثالث الاحواض من حيث المساحة بالنسبة للاودية التى تصوف على ساحل خليج العقبة بعد واديى وتير ودهب.

وتتميز الشبكة الهيدروجرافية بالحوض **أولا:** درجة عالية من التحكم التركيبى ؛ من جهة الاتجاه والاتساع والاطوال وكثافة التصريف ، وتأتى نوعية الصخر فى المرحلة الثانية: من جهة تحكمها فى شبكة التصريف حيث توجد التكوينات الجيولوجية معقدة ومتأثرة بالحركات التكتونية ، وتتمثل فى الصخور المتحولة والرسوبيات المتحولة والبركانية والجرانيتية وصخور الجابرو ، والشست البركانى ، والشست هورنبلند - بيوتيت ، وميتاديوريت خشن الى متوسط الحبيبات مجوى بشدة . والمتداخلات النارية الحامضية والقاعدية والمتوسطة ، **وثالثا:** يؤثر فى الشبكة الهيدروجرافية ديناميكية التعرية والتى تؤثر على الزيادة العددية فى مجارى الرتبة الاولى.

وقد تم دراسة وتقييم التغيرات المورفومترية بطريقة كمية لحوض وادى كيد ، ومعرفة اهم المؤثرات المورفومترية التى تعطى مدلولات جيومورفولوجية لديناميكية التعرية ومدى نشاطها ، (بدوى،٢٠٠١ ص ص١-٤٥) ، وساعدت فى معرفة نشاط العمليات الجيومورفولوجية وتكوين الرسوبيات ونقلها من البيئة المصدرية لحوض الوادى الى البيئة الرسوبية للمروحة الفيضية.

ويتضح مما سبق: ان مساحة الحوض ٥ر١٤١٦كيلو متر مربع ، وعدد مجارى الاودية ٢٠٢مجرى ، منها ١٠١ ، ٥٢ ، ٣٦ ، ١٠، ٣للرتب من الاولى الى الخامسة على الترتيب ، وان اعداد المجارى تقل وتتناسب عكسيا مع زيادة الرتبة كما اقترحها Horton 1945 ، ويتأثر الترتيب الهرمى بعدد مجارى الرتبة

الاولى . وتعبر تكرارية المجارى عن العلاقة النسبية بين عدد المجارى ومساحة الحوض وتحدد الحوض وتزيد اطوالها وارتفاع كثافة التصريف.

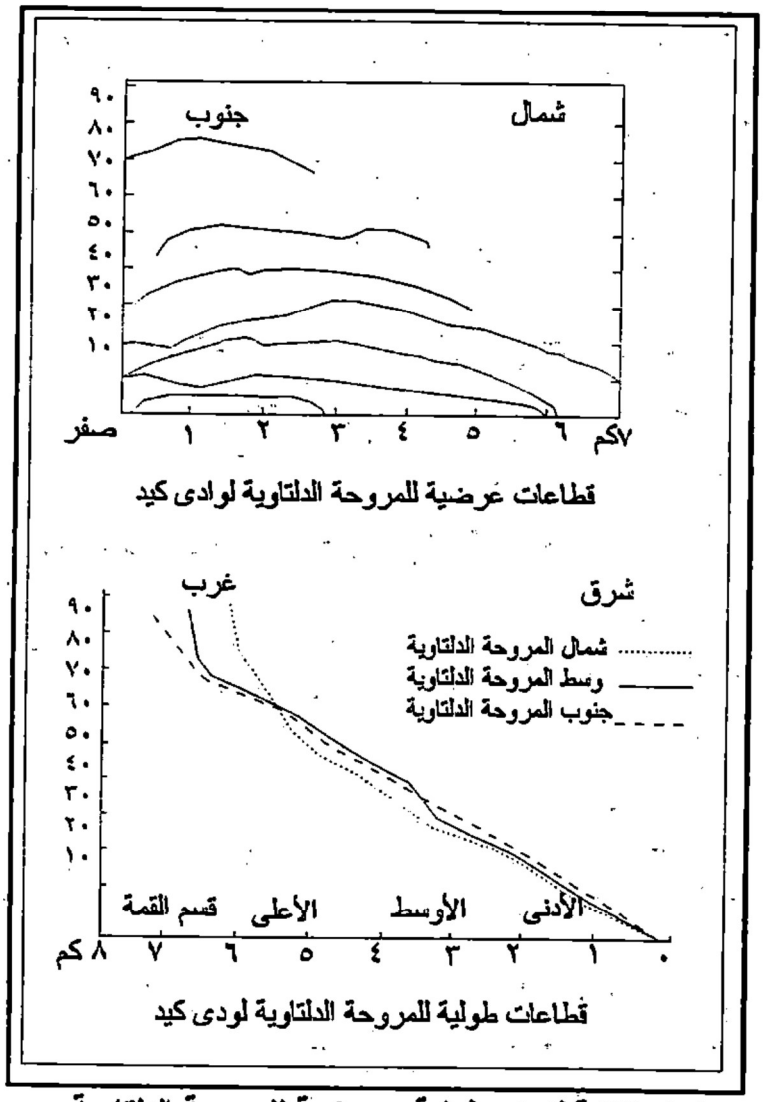
وقد بلغ الطول الاقصى للحوض ٥ر٤٢كيلو مترا ، ويقترب منه العرض ، واقصى ارتفاع ١٦١٨متر ، والمحيط ٨ر١٧٩كيلو متر ، وانحداره ٣٦ر٣٢متر فى الكيلو متر ، ونسبة التضرس ٣٦ر٣٢، ونسبة التشعب ٥٨ر٢،وان اهم المؤشرات المورفومترية التى تعطى مدلولات جيومورفولوجية لديناميكية التعزية فى الحوض تتمثل فى كثافة التصريف ، ونسبة التشعب، وتكرارية المجارى ومع ذلك لا يوجد علاقة ارتباط بين الوادى والمروحة الدلتاوية صورة (١) .

التكوينات المروحية الدلتاوية الرسوبية

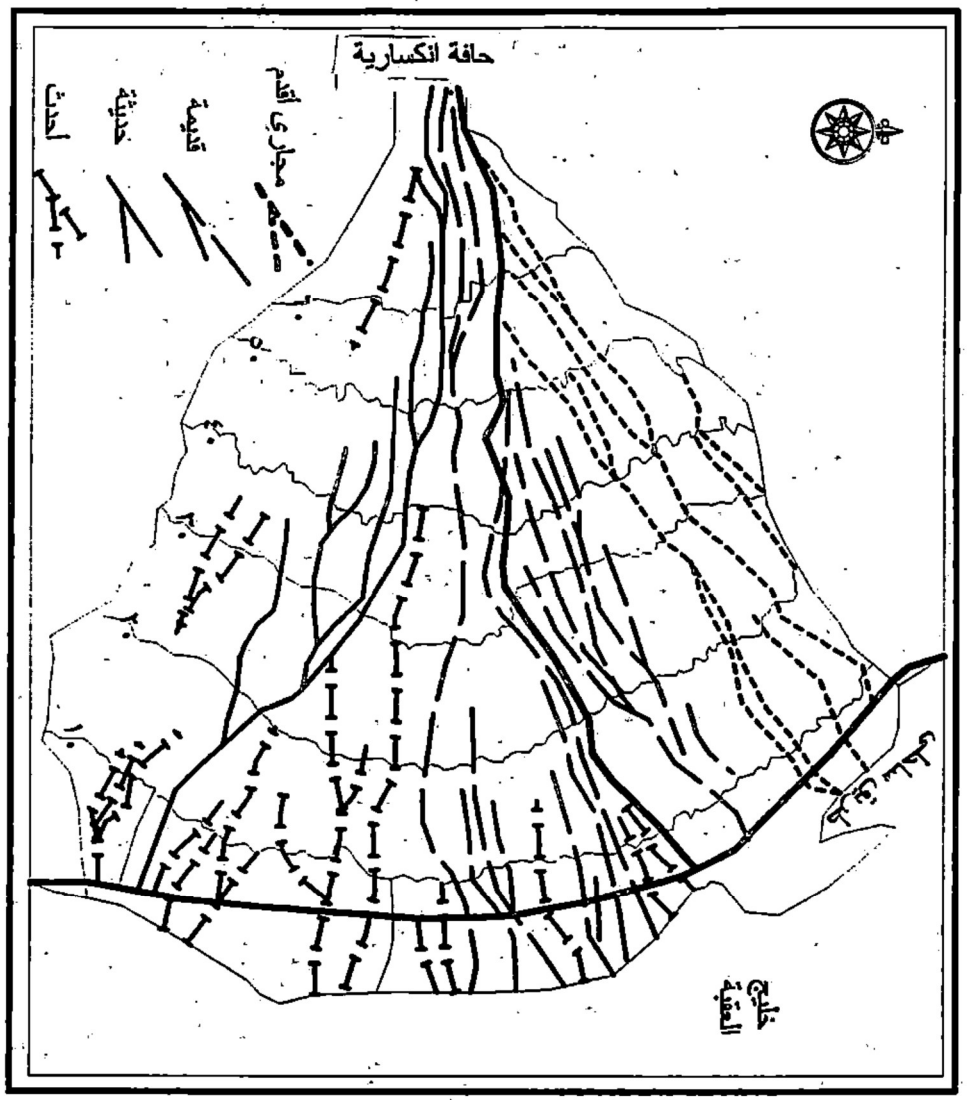
تم دراسة الرسوبيات على المستويين الرأسى والافقى وذلك بالوقوف على قطاعات حقلية رأسية على طول المجرى الرئيسى الحالى ، ومجرى قديم سابق من الشرق الى الغرب وبلغ عدد القطاعات ثمانية ، وتم اخذ عينات سطحية مفككة عمقها ثلاثون سنتيمترا بلغ عددها اثنتا عشرة عينة بمعدل ثلاث عينات لكل قسم من اقسام المروحة على طول القطاع الطولى وذلك لدراسة:-

١-التحليل الحجمى والمعدنى والكيميائى، ٢- شكل الرواسب حتى يمكن معرفة نوعية الصخر، وفترات الانتقال ، وبنية الرواسب ، وظروف الرسوب ، وشكل الرواسب وفترات الغمر والانحسار البحرى ، البيئة الرسوبية.

وباجراء التحليل الحجمى امكن تحديد العلاقة بين كل من الجلاميد ، الحصى الكبير Cobbles ، والحصى الصغير Pebbles ، والزلط وذلك بطريق القياس الحقلى المباشر بالشريط او المسطرة . واستخدام المناخل لتحديد حجم الحبيبات وقياس التصنيف Sorting وتم استخراج المعاملات الحجمية باستخدام المعادلات الحسابية التى وضعها كل من(Folk and Ward 1957) وبطريق سرعة الاستقرار Setting Velocity فصلت الحبيبات الناعمة كالرمل ، والغرين والطين اذا كانت فى عينة واحدة فتوضع العينة فى مخبر زجاجى مدرج ملىء بالماء فنجد ان الرسوبيات تستقر متدرجة من جهة حجوم حبيباتها تنازليا لاعلى ، وايضا النخل الجاف للعينات . ووضعت النتائج فى جدولين(٢)و(٣) وبعض القطاعات اشكال (٣) و (٤) ، وسوف اعرض لها فى ايجاز على النحو التالى:-



شكل (٣) قطاعات طولية وعرضية للمروحة الدلتاوية



شكل (٤) الخريطة الكنتورية والأودية فوق المروحة الدلتاوية

جدول (٢) يوضح التحليل الاحصائى ومعاملات التصنيف البيانى الشامل لعينات المروحة الدلتاوية لوادى كيد للحبيبات اقل من ٢ مم فاى

المتغيرات	المجرى القديم	المجرى الرئيس
المتوسط	١,٦٦	١,٠٥
الانحراف المعيارى	٣,١٩	٢,٨٨
معامل الحيود (الانحراف)	٠,٩٥	١,١٦
معامل التفلطح	٣,٥٦	٤,٣٩
تصنيف Folk, Ward 1957		
المتوسط	١,٤٣	٠,٨٥
التصنيف	١,١٢	١,٧٣
معامل الانحراف البيانى	٠,٩٢٩	٠,٣٣
معامل التفلطح البيانى	٠,٩٢	٠,٩٤

جدول (٣) التحليل الاحصائى ومعاملات التصنيف لعينات المروحة الدلتاوية لوادى كيد لحبيبات اقل من ٢ مم

المتغيرات	انواعها	المجرى القديم %	المجرى الرئيس %
الانحراف المعيارى	جيد جدا	٧,١	–
	جيد	٢١,٤	٢,٧
	معتدل	٢٨,٦	٨,١
	رديء	٣٥,٧	٨٦,٥
	رديء جدا	٧,١	٢,٧
معامل الحيود (الانحراف)	شديدة الخشونة	–	٥,٤
	حيود خشن	٤٢,٩	٢١,٦
	متقارب التماثل	٣٥,٧	٣٢,٤
	حيود ناعم	١٤,٣	٢٩,٧
	حيود شديد النعومة	–	١٠,٨
معامل التفرطح	تفرطح منبسط جدا	–	٥,٤
	تفرطح منبسط	٢١,٤	١٦,٢
	تفرطح عادى	٣٥,٧	٢٩,٧
	تفرطح مرتفع	٢٨,٦	٣٧,٨
	تفرطح مرتفع جدا	٧,١	١٠,٨

أولا :- التحليل الحجمى :

عند دراسة التحليل الحجمى للحبيبات واستخراج المعاملات الحجمية باستخدام المعادلات الحسابية التى وضعها(Folk and Ward1957) والتحليلات الاحصائية تمكن الباحث من الوصول للنتائج التالية (شكل ٥):-

١- تسود الحبيبات ذات الحجم المتوسط على سطح المروحة الدلتاوية وبلغ متوسطها ٠ر١مم، ٦٦ر١مم فى كل من المجريين الرئيس ٢ر٤٣%، والقديم ٩ر٤٢% ، وتليها الرمال الدقيقة بنسبة تتراوح بين ٣ر٢٤% ، ٦ر٢٨% لكل من المجريين الرئيس والقديم ، وتأتى بعدهما الرمال الخشنة ، حيث تراوحت نسبتها بين ٥ر٤% ، ٤ر٢١% ايضا للرئيس والقديم على الترتيب.

٢- تختفى الرمال الخشنة فى المجرى الرئيس ، وتمثل نسبة قليلة ١ر٧% بالمجرى القديم بسبب فعل الرياح بينما لا تتمثل الحبيبات الرملية الناعمة والسلت فى قطاع المجرى القديم ، ونجد الحبيبات الرملية الدقيقة ، والغرين الخشن ، والمتوسط ، والدقيق بالمجرى الرئيس وبلغت نسبتها ٢ر١٦% ، ٧ر٢% ، ٤ر٥% ، ٧ر٢% على الترتيب ، ويرجع السبب فى ذلك للرواسب الرملية الناعمة التى ترسبها الرياح الشمالية .

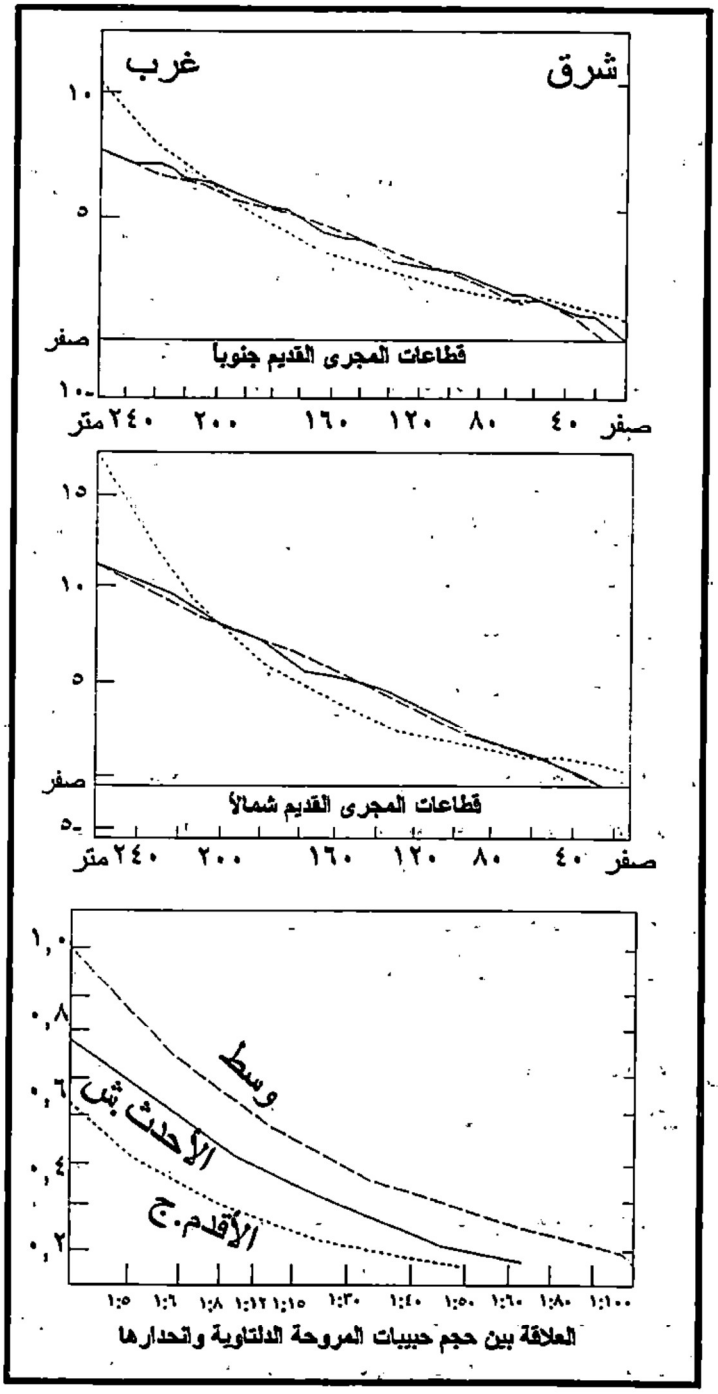
٣- اوضح التحليل ان حجم الحبيبات يتناقص نزولا باتجاه المصب ، فهى بين١-٢مم فى قسمى القمة والاعلى ، و٥ر-١مم بالقسم الاوسط ، واقل من ٥ر فى القسم الادنى.

٤- تسود الرمال ذات الحبيبات المتوسطة ، والدقيقة والخشنة والخشنة جدا بالمجرى القديم ، بينما المجرى الرئيس فتسود به الرمال ذات الحبيبات المتوسطة والدقيقة ، والغرين.

٥- وجد ان هناك علاقة طردية بين حجم الحبيبات فى المروحة الدلتاوية ودرجة انحدارها ، حيث تزيد درجة الانحدار مع زيادة حجم الحبيبات ، فاكثر الاقسام انحدارا قسم القمة لزيادة حجم الرواسب.

٦- أن خط الانحدار على كل من القطاعين كان مناسبا فى المجرى القديم والرئيس ، لكن اكثر مناسبة فى الحديث منه فى القديم.

٧- وضحت العلاقة بين زيادة حجم الحبيبات وتحسن درجة التصنيف نسبيا ، والرواسب الشاطئية والكثبان الرملية جيدة التصنيف وقطاعاتها متجانسة ، اما



شكل (٥) قطاعات الأنحدار والرواسب

رواسب البيئة الدلتاوية والبحيرية والمروحية رديئة التصنيف وقطاعاتها غير متجانسة.

٨- اتضح ان الحبيبات الرملية ذات تصنيف يتراوح بين الرديء والجيد واكبر نسبة للتصنيفات الرديئة بلغت ٧ر٣٥%للمجرى القديم ، ٥ر٨٦%للمجرى الرئيسى ، وانحرافها المعيارى يتراوح بين ١٩ر٣، ٨٨ر٢لكل منهما على الترتيب.

٩- بناء على التصنيفات الرديئة والمعتدلة والجيدة لحبيبات الرواسب ، اتضح ان لها درجات متفاوتة من معاملات الحيود والتفلطح ولا تشير الى اتجاه واضح.

١٠- تراوحت معاملات الحيود (الانحراف) بين ٩٥ر ، ١٦ر١ للمجريين القديم والرئيس ، اما معاملات التفلطح فقد بلغت ٢٩٢ر ، ٣٣ر لهما على الترتيب ، اما معامل التفلطح البيانى والذى يشير الى درجة قمة منحنى التفلطح الناجم عن اغلبية رتب احجام عينة الرواسب ، فهو بين ٩٢رللقديم ، ٩٤ر للرئيس ، وهي تقع ضمن رتبة حجمية قريبة من بعضها فى الوسط ، فهى ليست خشنة جداً او ناعمة جدا وانما بين الاثنتين.

١١- اوضحت المعاملات الاحصائية للتحليل الحجمي وجود علاقة واضحة وهى تحسن درجة التصنيف نسبيا مع زيادة حجم الحبيبات .

١٢- تراوحت نسبة معاملات الحيود غالبا بين الخشنة والناعمة بالمجرى القديم ، وبلغت نسبة كل منهما ٩ر٤٢% ، ٣ر١٤% ، اما رسوبيات المجرى الرئيس فتراوحت بين شدة الخشونة ، وشدة النعومة ، واكبر نسبة هى المتقاربة التماثل ، وبلغت ٤ر٣٢% .

١٣- تراوح معامل التفلطح العام بين المنبسط جدا والمرتفع جدا واكبر نسبة تفلطح للعادى ٧ر٣٥% للمجرى القديم ، و ٨ر٣٧% للمرتفع بالمجرى الرئيس.

١٤- ترجع هذه الاختلافات فى التكوينات الرسوبية الى اختلاف العامل الناقل وكذلك تعدد البيئات الرسوبية والعوامل المؤثرة فى كل منهما.

١٥- وجد ان الرواسب عامة نقلت فى وسط مائى عن طريق الدحرجة والوسط المعلق والرسوبيات الشاطئية خضعت للنقل البحرى والرياح الشمالية الغربية وتصنيفها يتراوح بين متوسط ورديء وقد بلغ ٥٦٠ر٣، ٣٩ر٤على الترتيب ، بينما رسوبيات الكثبان الرملية فيغلب عليها الاصل البحرى ولكن نقلت بواسطة الرياح.

أما رواسب الرمال الشاطئية ذات اصل بحرى فنقلت فى وسط مائى بتأثير الامواج ، وهى القسم الادنى من المروحة الدلتاوية.

التحليل الكيميائى والمعدنى :

اوضح التحليل الكيميائى لعينات الرواسب بالمروحة الدلتاوية ان نسبة الأكاسيد تتراوح بين ٥-٣٠%وهى اكسيد الكالسيوم ، اكسيد الماغنسيوم ، والكربون العضوى ، والنيتروجين العضوى والمادة العضوية ، وتزداد نسبة السليكا وتصل الى ٧٠% ونسب اخرى هى ٥ر١% أكاسيد حديد ، ٥ر٠% اكسيد الفسفور ، ١% الصوديوم ، و٤ر% بوتاسيوم.

وقد بلغ ترتيب الجزيئات Particles المعدنية فى الرواسب ذات الاحجام ٥ر٠ ، ١ ، ٢مم ويمكن تقسيمها إلى النسب التالية:-

١- تشكل الكسر الصخرية ذات الحجم ٥ر٠ مم ١٠ر٤١% والكوارتز ٢٦ر٤٩% ، والفلسبار ٦٤ر٧% ، اما الحجم ١مم فالنسب ٨٣ر٧٧% ، ٩٢ر١٧% ، ٢٥ر٤% ، ٢ مم وتشكل النسب التالية على الترتيب ٠٩ر٢٨% ، ١٥ر١٩% ، ١٧ر١٢% لكل منها على الترتيب .

٢- ان الكوارتز والفلسبار مصدرهما صخر النيس المتحول وصخر الجرانيت وزيادة نسبة حبيبات الكوارتز.

٣- المعادن الثقيلة هى اكاسيد الحديد والهورنبلند والامفيبولات ومصدرها صخور القاعدة.

ثانيا: الشكل:-

١- الكروية:

يعد مقياس الدرجة التى تقترب فيها الحبيبة من الشكل الكروى ، وذلك من خلال استخراج النسب فيما بين ابعاد الحصى والحبيبات كالطول ، والعرض ، والسمك ، والعلاقة بين هذه الابعاد كما وضعها Zingg 1935 وجودة وزملاؤه (١٩٩١ ، ص ص ٢٠٧-٢٤٧) سواء كانت نضدية او نصلية او متساوية الأبعاد او عمدانية وهى:-

$$\frac{ب}{أ} = \frac{(d1)}{dL} \quad ، \quad \frac{جـ}{ب} = \frac{ds}{d1}$$

وكان هناك صعوبة فى قياس المحاور الثلاثة للحبيبات الرملية ، لذلك حددت اشكالها بقياس معامل التكور Coefficient of sphericity ، حيث يقيس درجة

الحبيبة واقترابها للشكل الكروى ، واستخدم الباحث اقتراح(Sneed and Folk) 1958 الذى يربط بين العلاقتين للمحاور:-

ق جـ / ق أ ، ق أ - ق ب / ق أ - ق جـ

على شكل مثلث واستخدمه lindholm (1987,P.107) وطبقه الباحث حتى يمكنه الحصول على الدرجة التى تقترب بها الحبيبات من الشكل الكروى ، لذلك كان لابد من ايجاد علاقة بين المحاور الثلاثة الرئيسة للحبيبات . وقد اتضح من النتائج التى حصلت عليها الامور الآتية:-

أ- يغلب على الرواسب الاشكال النضدية ، والنصلية والمتساوية الابعاد والعمدانية وكانت متوسطاتها ٤٧ر٣٠، ٧٧ر٢٨، ٧٧ر٢٦، ٨٥ر١٥على الترتيب ، واتضح ان الذى يتحكم فى شكل الحصى والحبيبات هو نوع الصخر فى حوض التصريف وليس مسافة النقل حيث انها قصيرة وان التيار المائى كان قويا لان مكونات الرواسب من حبيبات احتفظت باشكالها الاصيلة مما يشير إلى ضعف العمليات التى تعرضت لها.

ب- اتضح ان اشكال الحصى والحبيبات تختلف فى أقسام المروحة الدلتاوية ، وكانت فى اقسام القمة والاعلى والاوسط ، والادنى ذات اشكال نضدية ونصلية ومتساوية الابعاد وعمدانية ، وبلغت متوسطاتها ٢٩ر ، و٢٨ر ، ٢٧ر ، ١٦ر على الترتيب وكانت فى قسم القمة ٢٦ و ٣٣ر ، ١٤ر ، ٢٨ر اما فى القسم الاعلى ٢٧ر ، و٣١ر، و ٢٦ر، ١٥ر. وفى الاوسط ٣١ر، ٢١ر، ٣٦ر، ١١ر والادنى ٣٢ر، و ٢٩ر، ٣٠ر، ٨ر على الترتيب أيضا.

جـ- يقل معامل التكور فى قسم القمة ، ويزداد باتجاه النزول جهة البحر ، حيث أنه ٤٨ر ، ٥٥ر ، ٦٥ر ، ٥٨ر على الترتيب للاقسام الاربعة.

د- الصفة الغالبة على الحبيبات هى القرصية والورقية ، ويرجع ذلك لانفصالها من الصخور المتحولة السائدة فى حوض التصريف كالشست والاردواز وكذلك الشكل الكروى او شبه الكروى نظرا لوجود صخر المعدن الواحد وهو الكوارتزيت فى البيئة المصدرية.

٢- الاستدارة:-

هى درجة انحناء اركان الحبيبة او كما حددها(Greesmith1985,PP.48,59) بأنها تتعلق بالجوانب والاطراف وعدم زاويتها ، وقد اوضح(1953,P.118) Powers مقياس الاستدارة على اساس ست رتب حسب الصيغة التالية:-

استدارة الحبيبة = $\frac{\Sigma \text{ نق١ + نق٢ + نق٣ + ...}}{\text{١/٢ نق}}$

وقد استخدم الباحث هذا المقياس وكذلك مقياس Roy (1979,PP.107-109) وايضا دليل القياس الذى اقترحه الباحث ويجمع بين مقيـــاس الاســتدارة والشــكل ومعامل التكور (بدوى ، ١٩٩٣ ، ص١٥١) وذلــك لمعرفــة ظــروف الترســيب وعلاقتها بالتغيرات المناخية والبيئة الرسوبية ، واتضح من خلال دراسة العينـــات الاتى:-

أ- ترتفع درجة الاستدارة بالنسبة للرسوبيات عامة ، وتتراوح بين ٤-٥ ، وفئــات الاستدارة بين ٣٨ر -٧٠ر ومقاييس الاستدارة هى : مستديرة ، وشبه حــادة ، ورتبة الاستدارة ٤ .

ب-هناك تفاوت بين اقسام المروحة الدلتاوية ، ففى القمة منخفضــة الاســتدارة ، ورتبتها ٢ ، ونوعها حــادة والفئــات بيــن ١٧ر-٢٤ر والاعلــى متوســطة والاوسط والادنى مرتفعة . ورتب الاستدارة ٢،٣،٥ ونوعها حادة ومســتديرة ومستديرة وفئاتها بين ١٧ر-٢٤ر ،٢٧ر-٣٤ر ، ٥٠ر -٧٠رعلى الترتيب.

جـ-ان حبيبات الكوارتز والفلسبار بنوعيه والكوارتزيت مستديرة وان السبب فــى استدارتها ليس النقل المائى بل قد يكون الــــهوائى او مســتديرة فــى البيئــة المصدرية بسبب التجوية .

خصائص الرواسب للمروحة الدلتاوية:

اولا : خصائص الرواسب السطحية:

اتضح من الدراسة الحقلية للقطاعات الارضية لســـطح المروحـــة الدلتاويـــة لوادى كيد ، انها تختلف مع التكوينات الرسوبية للمراوح فى البيئــات الصحراويــة وشبه الصحراوية وفى الوقت نفسه تختلف فى توزيعها على السطح فـــى النــوع ، والحجم والشكل والعوامل المؤثرة والبيئة الرسوبية مما جعلـــها متعــددة وســوف اعرض لها حسب خواصها وموضعها من القمة باتجاه خط الساحل علـــى النحــو التالى:-

١- الرواسب الجلاميدية.
٢- الرواسب الحصوية الرملية.
٣- الرواسب الرملية الكثيبية.
٤- الرواسب البحيرية.
٥- الرواسب الرملية الحاجزية.
٦- رواسب مسطح المد والجذر.
٧- الرملية الصلصالية الوادية.
٨- الرواسب الدلتاوية.

وسوف اعرض لها باختصار من القمة باتجاه خط الساحل على النحو التالى:-

١- الرواسب الجلاميدية المروحية:

وتأخذ ثلاثة احجام تتراوح بين ٦-٢٠ سم صغيرة ٢٠-٦٠ سم متوسطة ، اكبر من ٦٠ سم الكبيرة ويقل الحجم من مخرج الوادى غربا الى مقدمة الدلتا شرقا، وايضا من المحور الاوسط باتجاه الجانبين شمالا وجنوبا وتتمثل فى المواضع الآتية:-

أ- سطح المروحة فى قسم القمة والاعلى.

ب- جوانب وقيعان المجارى المائية التى تجرى على السطح.

جـ- واجهات الجروف المروحية الدلتاوية المرتفعة.

وتغطى مساحة تقريبية ٦٢ر٥كم^{٢} وبنسبة قدرها حوالى ٢٧% من مساحة المروحة الدلتاوية وهى رواسب مروحية مصدرها اسطح منحدرات الحافة الجبلية رديئة التصنيف Fanglomerates .

٢- الرواسب الحصوية الرملية:

وهى تلى النوع السابق فى اتجاه النزول ، وتتراوح بين ٢ر-٢سم بالنسبة للحصى Pebbles ، ٢-٦سم للزلط Cobbles ترسبت عن طريق المجارى المدفرة ، وهى رديئة التصنيف ومختلفة الاحجام والاشكال ويتراوح سمكها بين ٢٥سم -٧٥سم وتغطى تقريبا ٣٥ر٦ كم٢ ونسبة قدرها ٥ر٣٠% تقريبا من المساحة الكلية وتنتشر فى اربعة أقسام ومواضع هى:-

أ -القسم الاوسط من المروحة الدلتاوية على السطح.

ب -المجارى الوادية المضفرة.

جـ-المواضع المتداخلة بين حضيض الجروف وسطح الشواطىء المرتفعة.

د- بعض المواضع المتأثرة فى القسم الادنى.

وهى تتداخل مع كل من الرسوبيات السابقة اعلاها ، والتى ادناها باتجاه خط الساحل - وتقل درجة انحدارها فى اتجاه النزول وتتراوح بين ٣-٥ درجات صورة(٢).

٣- الرواسب الرملية الكثيبية :

تأخذ الترتيب الثالث من التكوينات الافقية السطحية يجاورها غربا التكوينات الحصوية الرملية متداخلة معها ، وشرقاً الرواسب البحيرية وبينهما تداخل ايضا ، ويتراوح منسوبها بين ٢٠-٢٦مترا عند القسم الاوسط من التكوينات

الرسوبية ويتراوح سمكها بين بضعة سنتيمترات الى عدة امتار ، وعند دراسة احجام الحبيبات وتصنيفها واشكالها واستدارتها وتحليلها معدنيا وكيميائيا امكن معرفة العامل الناقل ، وبيئة الرواسب التى وجدت فيها علامات النيم والتطبق والترقق المتقاطع.

وهى عبارة عن رمال حجمها اقل من ٢مم وتشمل الرمل والغرين والطين والحجم السائد هو الرمال الخشنة اكبر من ١مم.

بينما نجد أن بعض الكثبان الرملية ترتفع فوق السطح بين ٥ر١-٤امتار وهذه الكثبان درجات انحدارها حوالى ١٠درجات.

٤- الرواسب البحيرية:

تلى التكوينات الرملية ، وتتمثل فى الجزء الادنى من المروحة الدلتاوية ، وتنحدر باتجاه خط الساحل بين ١-٣درجات وهى عبارة عن رمال مروحية وشعاب مرجانية وحجر جيرى ورمل ناعم وغرين وطين وبها بنيات مثل الترقق والترقق المتقاطع والتطبق المتتابع وتتميز باضطرابات حيوية شديدة وتكوينات اصداف بحرية وكسر اصداف يغلب عليها الرمال الكربونية البحرية النشأة وبها سرئيات Oolites وحبيبات كلسية مكسرة ورمال وادية وهى مترسبة فى بيئة بحيرية Lacustrine وسبخية وبلايا Playas

ويتراوح اتساعها بين ٢٥٠-٥٠٠ متر وتبعد عن خط الساحل مسافة تتراوح بين ٧٠٠-٩٠٠ متر ولا تظهر جميع التتابعات على السطح وانما يظهر بعض منها ، ويغطى بعضها الرمال الكثيبية .

٥- الرواسب الرملية الحاجزية :

وتغطى هذه الرسوبيات مساحة قدرها ٨٦ر٨كم^2 وبنسبة قدرها ٥ر٤٢% من المساحة الكلية للتكوينات الرسوبية ، وهى رمال مختلفة الاحجام اقل من ٢مم ، وتزيد فيها نسبة الكربونات وتتراوح بين ٢٨-٦٨% وتزيد فيها نسبة المواد العضوية ايضا حيث بلغت ١٥% ويختلط معها رمال قارية او هوائية تقل فيها نسبة الكربونات وتتراوح بين ٥-٣٢ % والمواد العضوية ٩% اما نسبة السليكا فتزيد بوضوح فى الهوائية وتصل الى ٧٠% والبحرية ٥ر٦% ، وتقل درجة انحدار السطح فيها حيث تتراوح بين ١-٣ درجات عدا بعض التكوينات والكثبان الرملية التى تعلوها . وهى عبارة عن تكوينات الحاجز الرملى الذى كان يفصل بين مياه الخليج والرواسب الدلتاوية فى فترة سابقة.

٦- رواسب مسطحات المد والجذر :-

تجاور هذه التكوينات الرسوبية خط الساحل ، وتعد رسوبيات بحرية - قارية تتكون من مرجانيات طين ، وصلصال ورمال وحجر جيرى وهى تأخذ بنية التدرج الموزع ناعم الحبيبات من اعلى وتزداد الخشونة فى الاتجاه الاسفل حيث يصاحب هذا النوع من البنيات التراجع والانحسار البحرى ، وقد اوضح التحليل المعدنى ان الرواسب غالبا مصدرها بحرى يتمثل فيها المرجانيات ، والطحالب والاصداف والفورامنيفرا ويغطى اجزاء كثيرة منها شجيرات المنجروف وتتمثل فيها السبخات ، والبحيرات والمستنقعات عند خط الساحل.

٧- الرواسب الرملية الطلعالية الوادية :-

وتمثل اقصى الرسوبيات للدلتا عند خط الشاطئ ، وهى رواسب حديثة جلبتها الاودية الساحلية وتتمثل فى منطقتين جنوب شرقى التكوينات الرسوبية وتجاور الحاجز المرجانى الحديث الموازى لخط الساحل ، وتحوى معادن الكوارتز والفلسبارات والمعادن الثقيلة مثل اكسيد الحديد ، والهورنبلند والامفيبولات ومصدرها صخور القاعدة ورسبت بعد عام ١٩٩٦ لانها غير موجودة على المرئية الفضائية فى العام نفسه (شكل ٦).

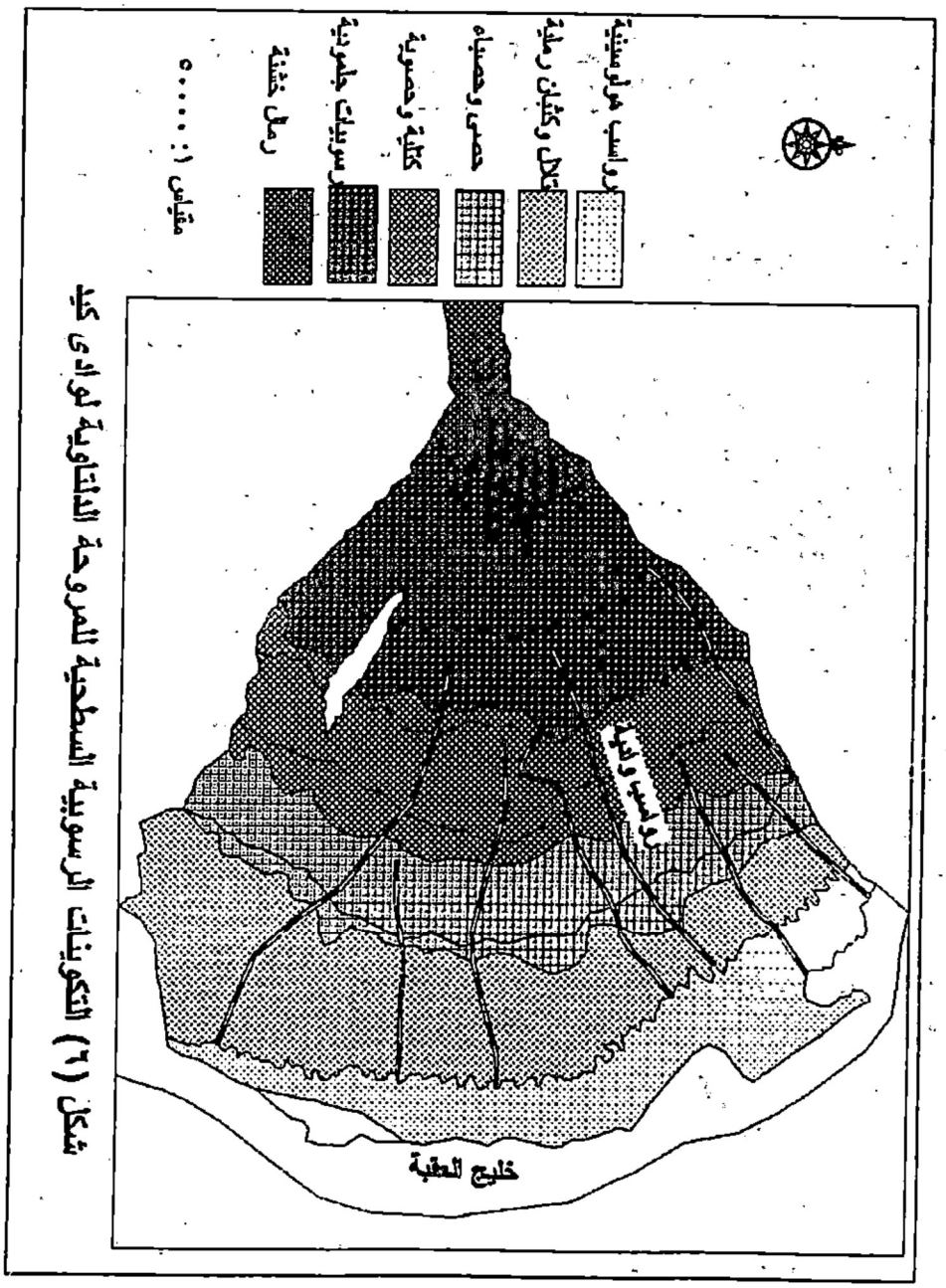
٨- الرواسب الدلتاوية المغمورة: Submarine Delta: -

تقع هذه التكوينات تحت منسوب سطح البحر الحالى ، حيث تتكون كمقدمة دلتاوية من رسوبيات رملية ناعمة على عمق ١٢٠م ومسافة افقية تصل الى ٧٠٠متر تقريبا(Hottinger,1984,P.24) وهى عبارة عن محدبات ومقعرات على طول القطاع العرضى من الشمال الى الجنوب او ذرا وجورات لامثال المقعرات او الجورات امام المجارى المائية او ربما خوانق نتيجة التيارات البحرية والمد والجذر ويتراوح اتساعها بين ٥-٢٠٠متر ، وعمقها بين ٥ر-٣م وطولها بين ١٠-٣٠٠متر وينمو فوق سطوح بعضها الشعاب المرجانية وتاخذ اتجاهات من الغرب عند خط الساحل الى الشرق باتجاه مياه الخليج ثلاثة اشكال رئيسية هى المستقيمة ، والمتعرجة او الاشعاعية شكل(٧)، (Givrtzman et al., 1980 , PP, 480-483)

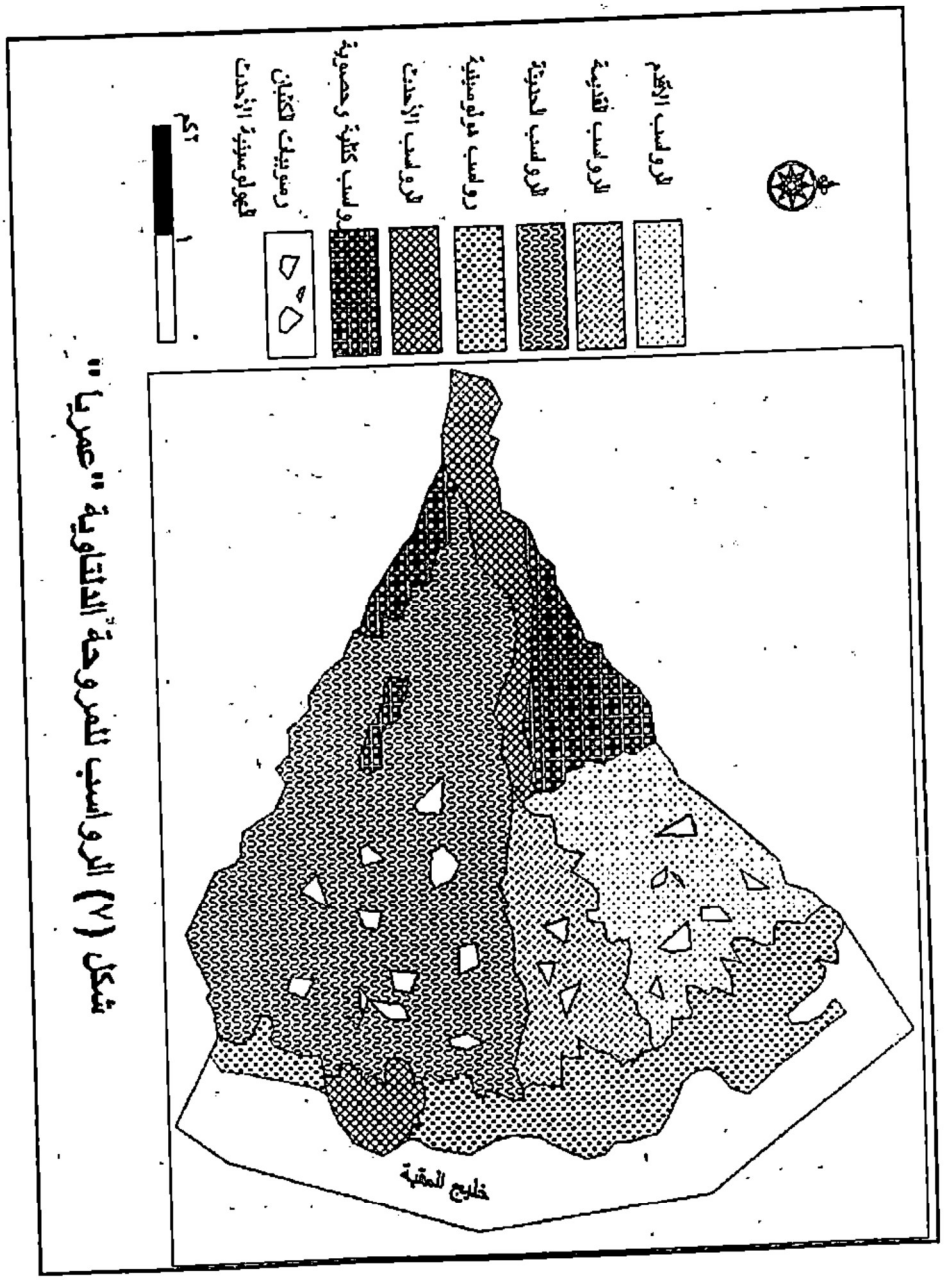
المنحدرات :

يمكن تمييز نوعين من المنحدرات على سطح المروحة الدلتاوية وهما:-

أ. المنحدرات البسيطة ب- المنحدرات المركبة



شكل (٦) التكوينات الرسوبية السطحية للمروحة الدلتاوية لوادى كيد



شكل (٧) الرواسب للمروحة الدلتاوية "عمريا"

يتكون النوع الاول من سلسلة انحدارية واحدة(محدبة-مستقيمة-مقعرة) درجات انحدارها بين١-٧ ،٧-١٢ ،١-٦درجات وطول كلى لقطاعات المنحدرات بين ٨-١٧% ، ٢٠-٤٤% ، ٤٠-٧٠% على الترتيب لكل منها . ومعامل تقوس منخفض للعناصر المحدبة والمقعرة كذلك ، وقد بلغ ١٤ /١٠٠ متر ، ٧ /١٠٠ متر لكل منهما.

اما المنحدرات المركبة فتزيد عن النوع السابق سلسلة انحدارية ثانوية تعلو الرئيسة ، حيث ان المنحدرات البسيطة تشبه الرئيسة ، والثانوية بها جزء انحدارى ما بين المحدب العلوى والمقعر السفلى تتراوح درجاته بين ٥-١١ . وهذه المنحدرات المركبة يرجع الاختلاف فى درجات الانحدار بها الى اختلاف الخواص التصريفية لحوض الوادى والتنوع فى الظروف المناخية ، واشكال الجريان وقوة النقل وسرعة المياه وحجمها وطريقة نقل الرسوبيات من البيئة المصدرية الى البيئة الرسوبية والعوامل الجيومورفولوجية المصاحبة لعملية الرسوب وتغير منسوب البحر وما تبعه من دورات تقدمية وتراجعية على القسم الاوسط والادنى من المروحة الدلتاوية.

ويعد قسم القمة والقسم الادنى من اكثر الاقسام فى درجات الانحدار والسبب فى ذلك يرجع لاختلاف احجام واشكال الكتل الصخرية فى قسم القمة والكثبان الرملية المرتفعة فوق سطح المروحة فى الاخير.

ثانيا: خصائص الرواسب رأسيا:

لقد تمت دراسة التكوينات الرسوبية على المستويين الافقى والرأسى وذلك عند دراسة المقاطع الرأسية والقطاعات الارضية الحقلية ، وعند ذكر الادلة الرسوبية وقراءة الظواهر الجيومورفولوجية يمكن معرفة ما كانت عليه البيئة الرسوبية للمروحة الدلتاوية وكذلك اصل النشأة وكرونولوجية الرسوبيات وفترات التغيرات الايوستاتية للمروحة الدلتاوية.

واتضح ان هناك اختلافات رئيسة وثانوية فى التتابعات الافقية والاستراتجرافية من جهة اتجاه التطبق المتقطع ، ومحاور المجارى القديمة ، واتجاه توجيه علامات النيم . وقد ابانت الدراسة **النتائج التالية:-**

١- ان بنيات الطبقات تأخذ اشكال مختلفة كالتطبق المتقطع Cross - bedding والترقق lamination والتطبق المتدرج Gradedbedding وان التدرج فى التكوينات ليس منتظما ويأخذ انواع التدرج المركب غالبا ، ويكون التدرج داخلى

الطبقة الواحدة احيانا وربما كان مرد ذلك إلى التدفقات المائيـــة فـــى الـــوادى ، حيث انها كانت عبارة عن تدفق مضطرب Turbulent flow بسبب الجريـــان السيلى والظروف الصحراوية ، واختلاف جهد الماء من سيل لاخر فأدى ذلـــك الى خلط الرواسب ومن ثم رداءة التصنيف واختلاف بعض العينات عن القواعد العامة.

٢- يظهر تتابع المواد الرسوبية فى قسمى القمة والاعلى علـــى جـــانبى المجـــرى الرئيس ، حيث الكنجلومرات المتبادل مـــع المـــواد الرمليـــة ، الصلصاليـــة ، والطارلية ، وتبين تعاقب الفترات المناخية المتغايرة من جفاف ورطوبة ، ونقـــل المواد الناعمة عند جريان اكثر انتظاما ودواما.

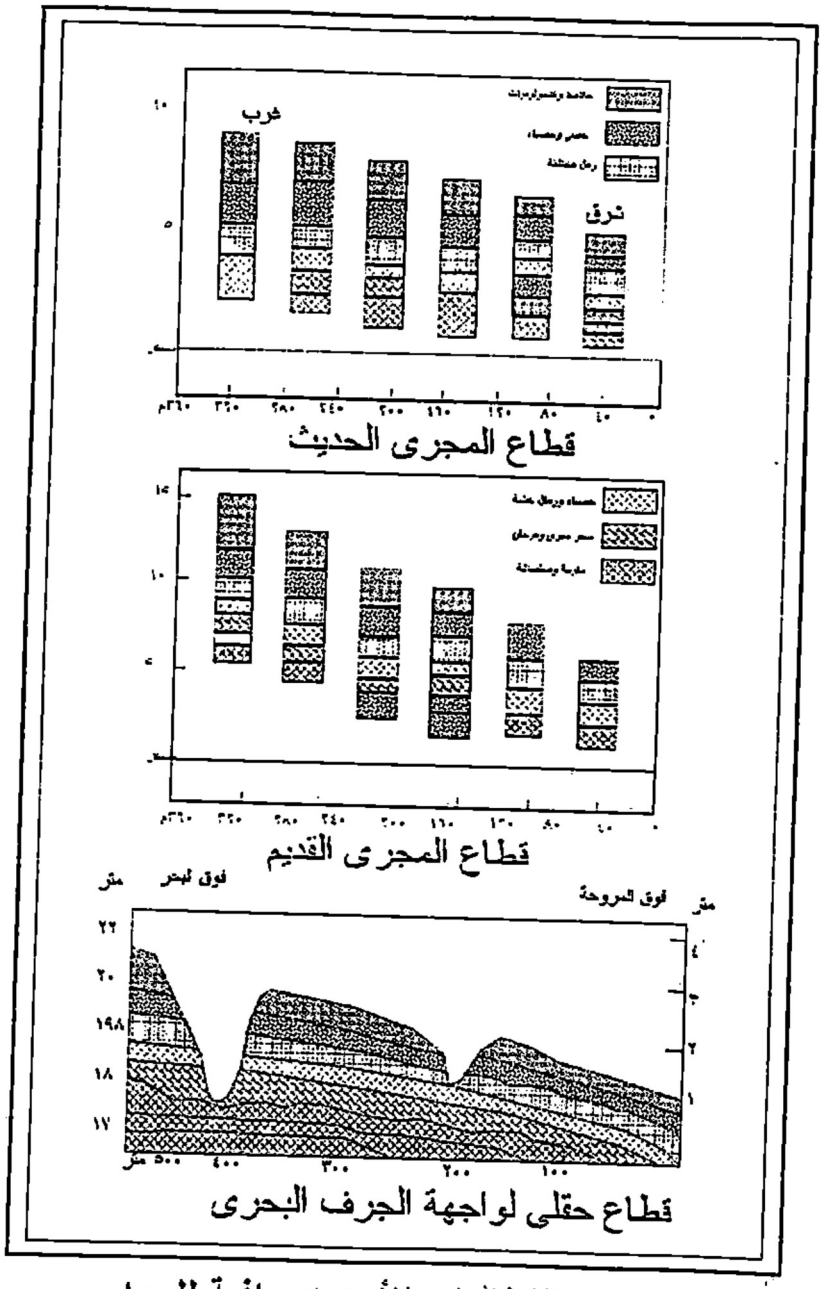
٣- تختلط المواد الخشنة بالناعمة فى طبقة واحدة ، وتسود احداهما على الاخـرى ، وان مرد ذلك الى الظروف المصاحبة للرسوب ، وهذه تدل على تغير الظـروف المناخية فى زمن الجفاف والرطوبة ، حيث ان الرطوبة توضـــح مـــدى تشـــبع الرسوبيات بالمياه وسيادة التجوية الكيميائية واستدارتها وكرويتها ، اما الجفـــاف فيعنى فقد الرواسب للمحتوى الرطوبى وسيادة التجوية الميكانيكيـــة والرواســـب ذات زوايا حادة وليست كروية.

٤- ان الدورات الرسوبية والتتابع الرسوبى غير منتظم ولا تتكون مـــن تتابعـــات استراتجرافية منتظمة وربما كـــان مـــرد ذلـــك تأثرهـــا بـــالعوامل والعمليـــات الجيومورفولوجية فى بيئة الرسوب والتغيرات الجيولوجية من حركـــات رفـــع وانخفاض والتغيرات المناخية والايوستاتية.

٥- اتضح ان المقاطع الرأسية ذات التكوين الواحد تختلف فى الســـمك والانحـــدار ابتداء من رأس المروحة الدلتاوية الى نقطة المصـــب ، وكذلـــك فـــى الحجـــم والاستدارة والكروية ، وتختلف ايضا من المحور فى وسطيا باتجـــاه الجـــانبين الشمالى والجنوبى شكل(٨).

٦- يتكرر التدرج داخل الطبقة الواحدة ويتمثل ذلك فى قسم القمة والاعلى ، وامـــا فى القسمين الاوسط والادنى فيناك نوعان من التـــدرج ، الاول تـــدرج مـــوزع Distribution والثانى تدرج معكوس Reverse .

٧- التدرج الموزع يكون ناعم الحبيبات فى الطبقة الاعلى وخشـــنها فـــى الاتجـــاه الاسفل ، ويصاحب هذا النوع من البنيات ارتفاع منسوب البحر وتقدمه



شكل (٨) القطاعات الأسترتجرافية للرواسب

Transgression على الرسوبيات المروحية ، وربما صاحبه تدفق للرسوبيات الوادية.

٨-وجد ان هناك تتابعا تراجعيا Regressive Sequence اى انه خشن الحبيبات فى الاقسام العليا وناعمة عند القاعدة ، ويصاحب هذا النوع من البنيات تراجع وانحسار منسوب البحر.

٩- وجد سطح عدم توافق بين رواسب المروحة الدلتاوية والرسوبيات البحرية الرملية الشاطئية ويقل حجم الحبيبات فى الاعلى وربما يكون مرد ذلك عندما ينعدم تدفق الرسوبيات المروحية يتكون فوق سطح عدم التوافق رواسب الكربونات او الشعب المرجانية او الحجر الجيرى البحرى.

١٠-وجود تتابع رسوبى عند مقدمة المروحة الدلتاوية بالقسم الادنى منها والذى يقل منسوبة عن ٢٠مترا وهذا التتابع يتشكل فى ثلاث طبقات من الكنجلومرات مختلفة السمك بين ٥ر-١متر متداخل مع الحجر الجيرى المرجانى القديم مع عدسات من المارل غنية بحفرية البكتن Pectens والقنافذ البحرية urchins مع تكوينات الحجر الجيرى المحتوى على حفريات بين الطبقات الوادية الفيضية واعلاها شعاب مرجانية متحفرة تبعد ٥٠٠ -١٠٠٠ متر تقريبا من خط الشاطئ الحالى.

١١- اتضح وجود تتابع رأسى يتمثل فى اربع طبقات هى:-

أ- الكنجلومرات رواسب مروحية وادية.

ب- الجيرية والمارلية رواسب سبخات وبحيرات.

جـ- الرملية رواسب حاجزية.

د- المرجانية البحرية.

وهذه الطبقات تميل جهة خط الشاطئ ميلا مقداره ٤-٧درجات وتدل على حدوث تراجع بحرى ، ويعلوها عدم توافق من تكوينات كنجلومراتية وحصوية وادية تميل جهة مقدمة المروحة الدلتاوية.

١٢- يعلو عدم التوافق السابق اربع طبقات اخرى وهى:-

أ- التكوينات المرجانية البحرية. ب- الجيرية المارلية رواسب بحيرية وسبخية.

جـ- الرملية الحاجزية. د- الكنجلومراتية رواسب وادية.

وتميل عكس الطبقات السابقة جهة الداخل وهى تشير الى حدوث طغيان بحرى.

١٣-اثبتت الدراسة الحقلية للمقاطع الاستراتجزافية انها تكونت فى بيئة مائية اما من جهة الطبقات او البيئات او سمك هذه الطبقات او تصنيف الرواسب.

١٤-أن أهم التتابعات فى المروحة الدلتاوية لوادى كيد والتى أظهرتها الدراسة الميدانية هى :-

١- الكنجلومرات. ٢- الحصى والرمال.

٣- الرواسب الناعمة. ٤- الرواسب البحيرية.

٥- الكنجلومرات المتداخل مع الحجر الجيرى المرجانى القديم.

٦- التكوينات الرسوبية البحرية.

وسوف اتحدث عنها فى ايجاز على النحو التالى:-

١- الكنجلومرات:

هو طبقة علوية فوق جميع الرسوبيات تختلف فى سمكها من بضعة سنتيمترات فى القسم الادنى من المروحة الدلتاوية الى ٥ر١متر فى قسم القمة تقريبا وتميل بصفة عامة من أعلى إلى اسفل ولكن ميل هذه الطبقة يختلف من قسم الى اخر فهى تتراوح بين ٣-١٢فى القسمين الادنى والقمة ، وحجم التكوينات يتراوح بين (٦-٢٠سم) للصغيرة (٢٠-٦٠سم للمتوسطة واكبر من ٦سم الكبيرة الحجم) ، وتتدرج الاحجام جهة مقدمة المروحة الدلتاوية وهى رديئة التصنيف ، ويزيد سمك الرواسب فى القسمين القمة والاعلى على الاوسط والادنى.

٢-الحصوية الرملية:

وهى عبارة عن طبقات افقية تميل ميلا خفيفا جهة المصب يتراوح من ٣-٨ درجات ويختلف سمك الطبقات ويتراوح من ٢٥ سم الى ٨٠سم وبلغ عدد الطبقات فى القطاع الظاهر أربع فقط ، ويتراوح حجم الحبيبات بين الحصى(٢ر-٢سم) والزلط(٢-٦سم) والرمال الخشنة غالبا(١-٢مم) وتزيد نسبة الاحجام الكبيرة فى اتجاهين: من الجانبين جهة الوسط ، ومن الاعلى الى الاسفل . بينما يقل سمك الطبقات فى الاتجاه النزولى من القمة الى المصب.

٣- الرواسب الناعمة :-

تكوينات رملية غالبا حجم الحبيبات اقل من ١مم ، يسود بها الرمل ويقدر بنسبة حوالى ٥٠% فى المتوسط ورمل ناعم يقدر بـ ٢٥% والصلصال الرملى ويقدر بـ ١٥% والصلصال والسلت النسبة الباقية ، وتنتشر فى كل القطاعات ولكن يختلف سمكها من قطاع الى اخر ، حيث تتراوح بين عدسات من المارل

وطبقات يتراوح سمكها بين ١٠-٢٥سم ، حيث انها ذات تتابع متراجع خشن الحبيبات فى الاتجاه الاعلى وناعم الحبيبات فى اتجاه المصب ويشير نقل هذه الرسوبيات الى ان نقلها كان عن طريق الجريان الاكثر انتظاما ودواما.

وان تبادلها مع الطبقات السابقة له دلالة معينة حيث تشير الى الظروف المصاحبة للترسيب والتى تدل على تغيرها من الرطوبة والجفاف .

٤- الرواسب البحيرية :-

وتتكون من رسوبيات بحيرية Lacustrine وبلايا وسبخية رسبت فى بيئة انتقالية تتكون من مواد ناعمة - رملية ، وصلصالية ومارلية مختلطة مع تكوينات سبخية ملحية يقتصر وجودها على كل من القسم الاوسط والادنى من المروحة الدلتاوية.

ويتراوح سمك الطبقات بين سنتيمترات قليلة و٤٠سم وحجم الحبيبات اقل من ١٦/١مم غالبا وبها بعض البنيات الثانوية كالترقق ، والترقق المتقاطع ، والتطبق المتتابع وبها رمال طموية Alluvial وكربونية-بحرية النشاة بها سرئيات Oolites وحبيبات كلسية - مكسرة ، ورمال قارية مع بعض الاصداف وكسر اصداف بحرية ، وقد تكونت هذه الرسوبيات عند التقاء المروحة الفيضية بالبحر صورة (٣) .

٥- الكنجلومرات:

المتداخل مع الحجر الجيرى المرجانى القديم مع بقية التكوينات الاخرى لا تنتظم رأسيا او افقيا فى قطاعات او طبقات متصلة لمسافات بعيدة او تأخذ الطبقة سمكا واحدا على المستوى الرأسى او الافقى وانما الاختلافات هى الاوضح من حيث السمك والنوع وحجم الحبيبات والحفريات يزيد فى هذه القطاعات تكوينات الشعب المرجانية القديمة والحديثة . وينحصر وجود هذه التكوينات بين ٣-٢٥متر فوق منسوب البحر وبامتداد يتراوح بين ٢٥٠م -١٠٠٠م من خط الشاطئ الحالى واهم ما يميزها اسطح عدم التوافق ، والتداخل بين التكوينات الكنجلومراتية والحصوية والجيرية والمارلية والجيرية ويتركب سمك كل منها من عدسات صغيرة كالمارل ، ٥ر-١م كالنجولومرات.

٦- التكوينات الرسوبية البحرية:

وتتجمع هذه التكوينات فى القسم الادنى غالبا وبعض اجزاء القسم الاوسط والاقدم منها هى الكنجلومراتية المتداخلة مع الجيرية ويعلوها طبقة من الرواسب

المارلية يتراوح سمكها بين ٢٥سم- ٧٥سم ويعلوها الرواسب الفيضية الحصوية الرملية حيث يختلف سمك الطبقة من ٢٥سم-٥٠سم ويعلو هذه الطبقة اخرى من الحجر الجيرى المرجانى ويعلو الجميع مرجانيات يظهر بين بعضها عدسات من المارل ، أما الكنجلومرات فهى عبارة عن ٣طبقات متداخلة مع الحجر الجيرى المرجانى القديم وسمك التكوينات بين ٥ر-١م وبها بعض الاصداف البحرية ويحتوى الحجر الجيرى على حفريات بين الطبقات الوادية.

بعد دراسة التتابعات الاستراتجرافية والافقية للتكوينات الرسوبية لمروحة وادى كيد الدلتاوية ، وعند قراءة الظواهر الجيومورفولوجية الحالية يمكن استقراء العوامل والعمليات التى اثرت على هذه التكوينات والبيئات الرسوبية لها ويمكن **حصرها فيما يلى:-**

١-التغيرات الجيولوجية من عمليات رفع للبيئة المصدرية ، وهبوط فى البيئة الرسوبية للمروحة الدلتاوية.

٢- التغيرات المناخية وما ترتب عليها من فترات مطر وجفاف اثرت على الجريان السطحى والرسوبيات بالتجوية والتعرية فى كل من نظامى حوض الوادى والمروحة الدلتاوية حيث ان الفترات المطيرة توضح مدى تشبع الرسوبيات بالمياه وسيادة عمليات التجوية الكيميائية واستدارتها وكرويتها وزيادة معامل تكورها ، أما الجفاف فيعنى فقد الرواسب للمحتوى الرطوبى ، وكون الرواسب كنجولومراتية وحصوية ورملية فان الرشح والغسيل وحركة نواتج التجوية تكون اوضح ، خاصة فى الاقسام قليلة الانحدار.

٣- فعل الرياح الشمالية ، برسوب الكثبان على سطح المروحة الدلتاوية او تذرية الرمال الدقيقة والمتوسطة من الرسوبيات السطحية .

٤- تغير مستوى منسوب البحر عن طريق الغمر او التراجع مما ادى الى تدفق وتوقف الرسوبيات المروحية وتكون بين الفترتين سطح عدم توافق بين الرواسب المروحية والبحرية.

٥- التذبذب فى كمية التصريف المائى والاختلاف فى المحتوى الرسوبى من حيث الحجم والنوع والشكل والكمية ومواضع الرسوب ومواقعه على مستوى المحور الطولى والقطاع العرضى للمروحة الدلتاوية.

٦- البعد عن خط الساحل حيث تزداد احجام الرسوبيات بالابتعاد عنه وايضا الابتعاد عن المجرى الرئيس لمحور المروحة الدلتاوية فيقل حجم الرسوبيات فى اتجاه الجانبين شمالا وجنوبا.

٧- منسوب رسوبيات المروحة الدلتاوية ، حيث يؤثر ذلك وقت فترات الغمر البحرى وعمق أو ضحولة المياه فوق سطح التكوينات خصوصا انها ليست مستوية بل تأخذ الشكل القوسى من المحور الى الجانبين وتنحدر من القمة الى المصب ، فتختلف بذلك العمليات التحاتية والرسوبية على سطح وجوانب ، ووسط وادنى اقسام المروحة الدلتاوية وما يتكون من رسوبيات بحرية .

٨- فرق المنسوب ايضا بين اقسام المروحة الدلتاوية ، **فقد ادى الى:-**

أ- عمق المجارى فى الاقسام العليا وزيادة الجريان والنحت بها.

ب- ضحولتها فى الاقسام الدنيا ادى الى زيادة الرسوب واختلاف حجوم الرواسب فيما بينها.

٩- نمو نباتات المنجروف ، حديثا ولجذوره وظيفتان: حماية رسوبيات الدلتا من فعل التحات البحرى وتثبيت الرسوبيات ونموها على حساب مياه الخليج.

١٠- هجرة المجارى المائية على سطح المروحة الدلتاوية.

١١- تحرك الحاجز الرملى الرسوبى وتغيره رأسيا وافقيا امام رسوبيات المروحة الدلتاوية وكذلك الحاجز الشعابى المرجانى امام خط الشاطئ الدلتا ، حيث انه يعمل على تكسر الامواج وحماية الرسوبيات الدلتاوية من الانجراف تحت سطح الماء.

فقد ثبت ان كل هذه العوامل السابقة ادى الى وجود اختلافات رئيسة فى التكوينات الرسوبية المروحية الدلتاوية لوادى كيد ، واصبحت لا تتفق مع نظام المراوح الفيضية او الدلتا المعروفة حيث تضافرت هذه العوامل فى تكوين هذا النمط الرسوبى والاشكال الثانوية على السطح.

الاشكال المورفولوجية الثانوية

تنوعت الاشكال المورفولوجية على سطح المروحة الدلتاوية لوادى كيد ، وبلغ عددها اربعة وعشرون شكلا وبعض الاشكال الدقيقة ، وقد قسمتها الى ثلاثة انواع رئيسة على اساس الاختلافات فى خواصها المورفولوجية واصل نشاتها ، واقسام ثانوية تشتمل عليها هذه الانواع بناء على سيادة وانتشار كل منها على النحو التالى:-

أولا – القارية ثانيا – البحرية

اولا – القارية :

١– المجارى الوادية. ٢– الثنيات الوادية.
٣– المصاطب الوادية. ٤– التلال الصخرية.
٥– الرسوبات الرملية. ٦– الاشكال المروحية.
٧– المخاريط الصخرية. ٨– السبخات الداخلية.
٩–الرواسب الصلصالية.

ثانيا: البحرية :

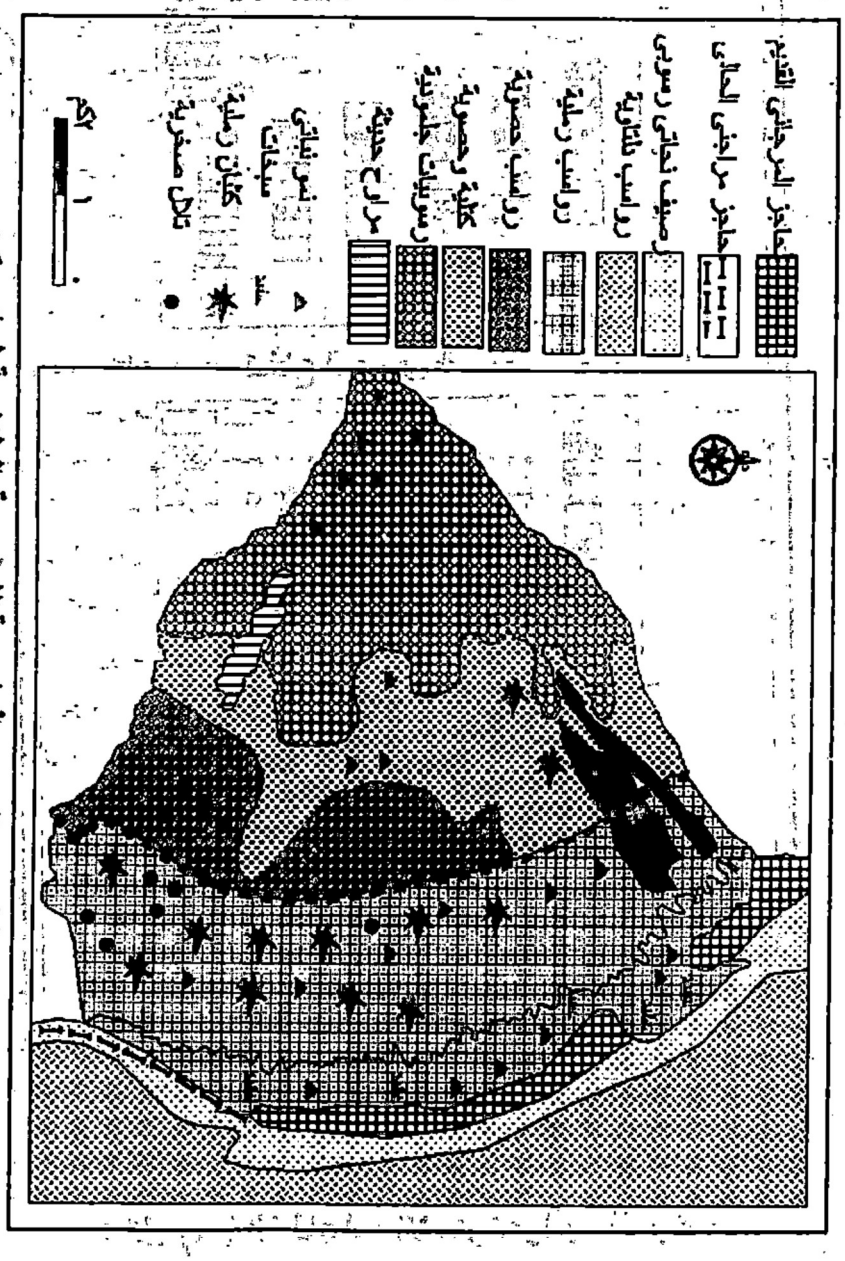
١– الرواسب الشاطئية. ٢– السبخات والمنتقعات البحيرات.
٣–الحاجز البحرى الرملى. ٤– الحاجز المرجانى.
٥– الشواطئ المرتفعة والجروف المصاحبة لها
٦– المنجروف. ٧– الرواسب الطينية.
٨– ظاهرات نطاق المد والجذر. ٩– الرواسب الدلتاوية الحديثة.

وسوف اتحدث عنها فى ايجاز فى ترتيبها وكما يوضحها شكل(٩).

١– المجارى الوادية :

تعد المجارى الوادية من اهم واكثر واوضح الظواهر على سطح المروحة الدلتاوية لوادى كيد ، واحد الاسباب الرئيسة فى وجودها اصلا قد جعلتها تأخذ الشكل المخروطى ، وتقوس قطاعها العرضى ، لوجود الرواسب الخشنة فى الوسط ويصغر الحجم كلما اتجهنا الى الجانبين ، وكذلك تقوس سمك القطاع الاستراتجرافى فى الوسط عنه فى الجانبين (راجع شكل٨) ، وقد بلغ عددها ٢٢واديا بعضها قنوات لاودية متفرعة Abraided Streams ، ويأخذ بعضها اشكالا متشعبة ، او نظام التصريف النهرى المتوازى خاصة فى القسم الادنى من المروحة بسبب الانحسار البحرى عن تكوينات اليابس والتصريف النهرى بصفة عامة على السطح يأخذ شكلا يمكن ان نطلق عليه التصريف النهرى المخروطى Conical حيث تبدأ المجارى من مخرج الوادى الرئيس وتنتشر على سطح الرسوبيات وهو نفس الشكل العام للمروحة الدلتاوية.

وبلغت الكثافة العامة للمجارى ٠٥ مجرى لكل ١كم من المساحة الكلية ويخص كلا من الاقسام الاربعة عدد من المجارى بلغت ١،٤،٨،١٢الكل من اقسام القمة والاعلى والاوسط والادنى على الترتيب وهى مجار قصيرة تتراوح أطولها



شكل (٩) الظواهر الجيومورفولوجية للمروحة الدلتاوية لوادى كيد

بين ٥ر١-٩كم فقط واتساعها بين بضعة امتار فى القسم الادنى ومئة متر فى القسم الاعلى وانحدارها العام مع انحدار التكوينات الرسوبية ، اعماقها بين٢-١٠م ، وجوانبها متوسطة وخفيفة الانحدارات واكثر ما تكون وضوحا فى القسم الاعلى من المروحة الدلتاوية ويرجع السبب فى قلة وضوحها فى بقية الاقسام إلى:-

١- الطغيان البحرى فردمت القنوات.

٢- الرسوبيات الهوائية. ٣- النمو النباتى.

ورواسب هذه الوديان مختلفة الاحجام والاشكال ورديئة التصنيف على قيعانها وجوانبها ، ويرجع السبب فى اختلاف رواسبها الى:-

١- اختلاف كمية التصريف المائى لكونها سيلية.

٢- فرق المنسوب بين بدايتها ونهايتها حيث يزيد النحت مع العمق.

وتأخذ المجارى المائية عند مقدمة الدلتا تصريفا نهريا متوازيا ، ويعد هذا دليلا على طغيان وتراجع البحر ، وان بعض المجارى الدنيا تنحرف قليلا الى الجنوب عن الاتجاه العام ، وقد ارجع التركمانى(١٩٨٧،ص ص، ١٦٠- ١٦١) ذلك الى هبوط منسوب البحر ، والعامل التكتونى والمناخى.

ويمكن ان اضيف اليها :-

١- قدم الرواسب الشمالية عن الجنوبية.

٢- وجود رواسب الكثبان شمالا لمواجهتها للرياح.

ويمكن تقسيم المجارى الى:-

١- المجارى الاقدم. ٢- المجارى القديمة.

٣- المجارى الحديثة. ٤- المجارى الاحدث.

وبنى ذلك التقسيم على بعض الادلة مثل :-

أ- منسوب كل منها على سطح الدلتا .

ب- خواص وابعاد وانحدارات كل منها كالعمق وانحدار جوانبها .

جـ- نوع الرسوبيات وعمرها بالمجارى .

د- فرق المسافة بين الحاجز المرجانى الحديث وخط الساحل ومصاب هذه المجارى.

هـ- نشاط العمليات الجيومورفولوجية بها.

واخيرا ان وجود هذه المجارى على سطح المروحة الدلتاوية يمكن منه استقراء ما كانت عليه البيئة الرسوبية لهذه التكوينات الرسوبية ، حيث انها تعد احد الادلة على رسوبها فى بيئة مائية ذات جريان مختلف.

٣- الثنيات الوادية:

يقتصر وجود هذه الظاهرة على القسمين الاعلى والقمة بصفة سائدة ، وذلك لقدم الرسوبيات وعدم وصول مياه البحر اليهما ، ويرجع سبب نشأة هذه الظاهرة الى:-

أ- كمية التصريف المائى بالقناة الوادية .

ب- اختلاف المحتوى الرسوبى من سيل لاخر وذلك من حيث الكمية والحجم والنوع والشكل.

وتكون مجار متعرجة يكون التدفق فيها على صورة تدفق حطامى ، يبلغ اتساعها بين ١٠-٣٠متر وعمقها خمسة امتار تقريبا ويتسع من اعلى وتضيق من اسفل حتى تصل الى مترين فقط ، وجوانبها مختلفة الانحدار ، حيث تكون شديدة الانحدار فى الجانب المقعر ويتراوح انحداره بين١٢-١٨درجة ، والجانب المحدب خفيف الانحدار وتوجد عليه مصاطب وادية متصلبة ويتناثر على سطحها رواسب مختلطة جلمودية ، حصوية وحصباء ورمال.

٣- المصاطب الوادية :-

توجد ايضا فى نصف المروحة الدلتاوية عند مخرج وادى كيد ، على جوانب المجرى القديم والمجرى الرئيس ولا توجد فى وسط او ادنى الدلتا وتكون اكثر وضوحا على جوانب الثنيات الوادية المحدبة ، وبلغ عددها اثنتان فقط علوية وهى الاقدم وبلغ ارتفاع واجهتها ٥ر١ متر فقط ، وسفلية وهى الاحدث وارتفاعها ثلاثة امتار فى المتوسط ، وواجهة العلوية الاقدم اشد انحدارا على مجرى الوادى ويبلغ انحدارها حوالى ١٦ درجة فى المتوسط والاحدث اقل من ذلك فى درجات انحدارها ويغطى واجهتها رواسب مختلطة ، وتوجد فى قطاع طولى قصير لا يزيد على ١٠٠٠متر ، صورة (٢).

٤- التلال الصخرية :

تنتشر هذه الظاهرة على سطح المروحة الدلتاوية خاصة فى نصفها الجنوبى الذى يشتمل على التكوينات الحديثة فيما بين منسوب ١٠-٣٠مترا عند القسمين الاوسط والادنى . وقد بلغ عددها احد عشر تلا ، اقصى ارتفاع لها ٢٢مترا فوق

منسوب البحر ، وبين ٢-٨امتار فوق منسوب سطح التكوينات الرسوبية وتأخذ اشكالا قبابية فى الغالب ذات جوانب منحدرة بين ٨-١٥ درجة وهى مجموعة انحدارية واحدة تتكون من عناصر محدبة ومستقيمة ومقعرة . تمثل المستقيمة ٦٥% من القطاع الكلى والعنصرين الاخرين نسبتهما مناصفة لباقى القطاع ، اما التكوينات الصخرية فهى نوعان متحولة ، وجرانيتية ورسوبية.

والمجموعة الاولى:

بقايا لتراجع الحافة الصخرية الاصلية او هبوط اصاب منخفض الحوض الرسوبى الذى تكونت فيه الرسوبيات الدلتاوية ، والثانية : الرسوبية متصلبة وربما كان مرد ذلك هو ان طغيان البحر على الرسوبيات الدلتاوية فتجعل بعض الكثبان الرملية تتصلب على الوضع الذى هى عليه الان.

٥- الرسوبات الرملية :-

ينتشر على سطح التكوينات المروحية الدلتاوية بعض الاشكال المورفولوجية خاصة فى القسمين الاوسط والادنى.**وهذه الاشكال هى:-**

أ- الكثبان الرملية ب- الفرشات الرملية ج- النباك

وتعد الكثبان من اوضح الأشكال واكثرها انتشارا بعد الاودية ، وقد بلغ عددها ٤٦٠كثيبا ، يخص سطح الرواسب الاقدم ثمانية والرواسب القديمة ستة ، اما الرواسب الحديثة فبلغ عدد الكثبان على سطحها ٣٢كثيبا ، وتأخذ الكثبان اشكالا مستديرة ، أو قبابية ، أو بيضاوية ، ويتراوح ارتفاعها بين ٥-٢٢مترا فوق منسوب البحر ، ٣-٩امتار فوق سطح الرسوبيات ، اما انحداراتها فمتوسطة وشديدة ، وتتراوح بين ٧-١٥درجة ، و ٢٥درجة وانحدار جوانبها عبارة عن مجموعتين انحداريتين الاولى بسيطة تتكون من عناصر محدبة ومستقيمة ومقعرة ، والثانية مركبة وتتكون من سلسلتين انحداريتين ، عليا ثانوية ، وسفلى رئيسة وهما مختلفتان فى الخواص المورفولوجية وتشبه الثانوية المجموعة السابقة ، والرئيسة وتتكون من علوى محدب وسفلى مقعر ، وجزء انحدارى على الجوانب المظاهرة للرياح انحداره اشد حيث يصل الى ٣٠درجة ويكون هذا فى الجوانب الجنوبية المظاهرة للرياح ، حيث الشمالية من الانحدارات المتوسطة.

ويساعد على انتشار وكثافة الاشكال الرملية نمو بعض النباتات على سطح المروحة الدلتاوية وبعض من هذه الرسوبات متصلبا وبعضها هش والبعض الثالث ما زالت رماله سائبة صورة(٤).

أما الفرشات الرملية Sandsheets فتغطى بعض المساحات خاصة فى القطاعين الاوسط والادنى يساعدها فى ذلك التكوينات الفيضية الشمالية من المروحة الدلتاوية لانها مصدر تغذية رملية ، ونمو النبات على السطح فتنشأ هذه الفرشات وقد ردمت بعض المجارى المائية الثانوية او قبعت فى قيعان اجزاء بعض من الرئيسة وعندما تاتى السيول تجرفها وتنظف الوادى منها لتلقى بها على سطح المروحة الدلتاوية.

وتعد النباك اصغر الاشكال الرسوبية الرملية على السطح وهى اكثر انتشارا من النوعين السابقين ، قواعدها النباتات او الشجيرات فى الشمال ، ورؤوسها مع منصرف الرياح جنوبا وهذه التكوينات الرملية تجعل التضرس يزيد فى القسمين الاوسط والادنى عن القمة والاعلى.

وقد اتضح ان الكثبان الرملية وكذلك الفرشات والنباك أكثر انتشارا فى النصف الجنوبى من المروحة عنه فى الشمالى **ويرجع ذلك الى:-**

أ- حداثة التكوينات الجنوبية عن الشمالية.

ب- ربما يكون حدوث الطغيان البحرى مما جعل الكثبان جزءا من الرواسب للمروحة الدلتاوية.

جـ- التكوينات الفيضية التى تجاور المروحة الدلتاوية من الشمال وهبوب الرياح منها.

ولذلك نجد ان القسم الاوسط والادنى على الجانب الشمالى يكون اكثر ارتفاعا من الجانب الجنوبى فتنحدر المروحة الدلتاوية بهما عامة للجنوب . حتى ان القطاع الارضى من خط الساحل الى ارتفاع ٣٠مترا يكون اقصر ويبلغ طوله ٢سم اما على الجانب الاخر الجنوبى فيكون طول القطاع الارضى من خط الساحل حتى المنسوب نفسه ٣كم ، وان لم يكن ذلك السبب الوحيد.

٦- الاشكال المروحية :

وتعد هذه مرحلة وسطى بين الاشكال المروحية ، ومخاريط الحطام الصخرى وتكمن فى جنوب المروحة بقسم القمة اسفل الحافة وتعلو الرواسب وتغطيها ، كونتها المسيلات المائية التى تنحدر من الحافة الصخرية البركانية الجرانيتية التى تأخذ اتجاها شماليا غربيا جنوبيا شرقيا ، وهى عبارة عن مراوح البيدمونت Piedmont Fans تنحدر باتجاه الشمال الشرقى بدرجات انحدار تصل الى ١٢ درجة وتتراوح مساحتها بين ٥ر - ٥ر١ كم٢ وبطول يصل الى ٥ر كم وقد بلغ

عددها ثمانية فقط ، ورواسبها غالبا غير مصنفة وخشنة ويزداد النمو النباتى عند مقدمات هذه التكوينات لان الماء يتسرب منها الى جسم المروحة الدلتاوية .

٧- المخاريط الرسوبية :-

تجاور الظاهرة السابقة عند مقدمات نفس الحافة وفوق سطح التكوينات المروحية الدلتاوية وتأخذ نفس الاتجاهات وهى اما ان تعلو نطاق المراوح او فيما بينها ويختلفان فيما بينهما فى درجات الانحدار حيث ان المخاريط اشد انحدارا وحجم الرواسب اكبر وذات زوايا حادة وهى ناجمة عن تراجع الحافة الصدعية ولا توجد هذه الرسوبيات على الجانب الشمالى نظرا لتراجع الحافة الصدعية للوراء بعيدا عن تكوينات المروحة الدلتاوية صورة(٩).

٨- السبخات الداخلية :-

ينحصر وجود السبخات الداخلية فى القسم الادنى من المروحة الدلتاوية ويكثر وجودها فى الجنوب الشرقى على سطح الرواسب الحديثة خلف نطاق الظواهر البحرية . وينتشر فوق سطحها بعض الظواهر الميكروسكوبية الدقيقة كالنباك ، والكومات الرملية . وتأخذ السبخات اشكالا غير منتظمة ، وقد اختلف عددها فى الصور الجوية والمرئيات الفضائية Landsat TM لعامى ١٩٨٤ ، ١٩٩٦ ، فكان فى الاولى ثلاث سبخات وفى الثانية خمس سبخات ، وتأخذ رواسبها اللون البنى ، والبنى الفاتح والغامق نظرا لزيادة او قلة نسبة الرطوبة بها ، وهى عبارة عن تكوينات مارلية ولومية تنحدر باتجاه خط الساحل بدرجات انحدار بين ١-٣ درجة ، وسبب نشاتها المياه المتسربة التى تتسع عن طريق الخاصة الشعرية من الرسوبيات الاعلى او مياه السيول من المجارى المائية صورة (٣) .

٩- الرواسب الصلصالية:

توجد هذه الرسوبيات مجاورة للنوع السابق او تتخللها فيما بينها كظاهرة ميكروسكوبية حديثة ناجمة عن السيول ، حيث تتكون قشرة من الصلصال او الطفل يتراوح سمكها بين ٥ر٠-٢سم وهى عبارة عن رواسب بحيرية Lacustrine بعد جفاف هذه البحيرات ينمو على سطحها نباتات حولية صورة(٦).

وينتشر على سطح المروحة الدلتاوية نوعان من النباتات هما: الاول النباتات الحولية والتى تنمو اما عقب سقوط رخات المطر او بعد حدوث جريان سيلى بالاودية ، والثانى النباتات الدائمة وهى اكثر انتشارا ويتمثل منها اربعة انواع هى:-

أ- اشجار النخيل. ب- اشجار الاراك.. جـ- اشجار السنط. د- المنجروف.

وهذه الانواع اوضح ما تكون فى النطاقين الادنى والاوسط ويزداد نموها وانتشارها وكثافتها عقب السيول كما حدث فى ديسمبر ١٩٩٣ . ولها اهمية فى تثبيت الرسوبيات او زيادة مساحة الدلتا على حساب البحر كما فى نباتات المنجروف .

والنخيل نوعان: البرى ، والبلدى ، وكذلك اشجار الدوم اما اشجار الاراك فتثبت الرواسب الرملية بصورة كبيرة واغلبها من نوع سلفادورا بيرسبيكا صورة (٥) ذات جذور التفافية . اما اشجار السنط فهى من نوع الاكاسيا(اكاسيا راديانا) وتوجد فى بعض مجارى الاودية او الجزء العلوى من التكوينات الرسوبية فقط اما اشجار المنجروف فهى عند خط الساحل وسيأتى الحديث عنها.

ثانيا:- الظواهر البحرية:

وتنتشر الظواهر البحرية ، والبحرية القارية على طول امتداد خط ساحل الدلتا ، بين الحاجز المرجانى شرقا ومقدمة الدلتا فى مسافة ٥ر١ كم فقط ، ما عدا ظاهرة الشواطىء المرتفعة والجروف المصاحبة لها فى القسم الادنى من المروحة الدلتاوية ، لذلك ساكتفى بالحديث عن ابرزها بخاصة وبواسطتها يمكن تفسير اصل نشاة وطريقة تكوين المروحة الدلتاوية والبيئة الرسوبية لها ، ثم اتحدث عن بقيتها بعامة.

١-الرواسب الشاطئية:

كالرمال الشاطئية والكثبان الرملية والرواسب الدلتاوية البحرية والبحيرية والرواسب الطينية حيث يسود فيها الرمل الناعم ، السلت ، والطين وهى رواسب ذات اصل بحرى نقلت فى وسط مائى او ذات اصل بحرى ونقلت بالرياح ، وتنتشر هذه الرسوبيات على امتداد خط ساحل الدلتا وحول البحيرات والسبخات والبرك والمستنقعات بين نطاق المد والجذر ، اضافة الى بعض الظواهر الميكرسكوبية كالبحيرات الفصلية والتراكمات الرملية.

٢-ظواهر البحيرات والبرك والسبخات والمستنقعات:

فهى على طول خط الساحل ، حيث تختلف فى الشكل والعدد والعمق وتتفق فى نوع الرواسب فهى رسبت فى مياه هادئة من مسطحات المد والجذر عبارة عن رمل ناعم وغرين وطين يغلب عليها التكوينات السبخية الملحية وبها طبقات اصداف وكسر اصداف بحرية وبنيات مختلفة.

الشمالية ، وهى عبارة عن رواسب دقيقة اقل من ٥ر مم ومختلطة بين البحرية والسيادة لها بنسبة تصل الى ٧٠% نظرا لزيادة الكربونات خاصة العضوية واكسيد الكالسيوم وكذلك القارية صورة(٩).

٨- ظاهرات نطاق المد والجذر:

يبلغ اتساع مسطح المد والجذر حوالى ٥٠٠ م فى المتوسط ويشتمل على ثلاثة نطاقات ثانوية هى:-

أ- نطاق فوق المد ، حيث لا يغمر بالمياه الا فى فترات المد الاستثنائى ، وبه بعض التراكمات والارسابات الرملية والمختلطة.

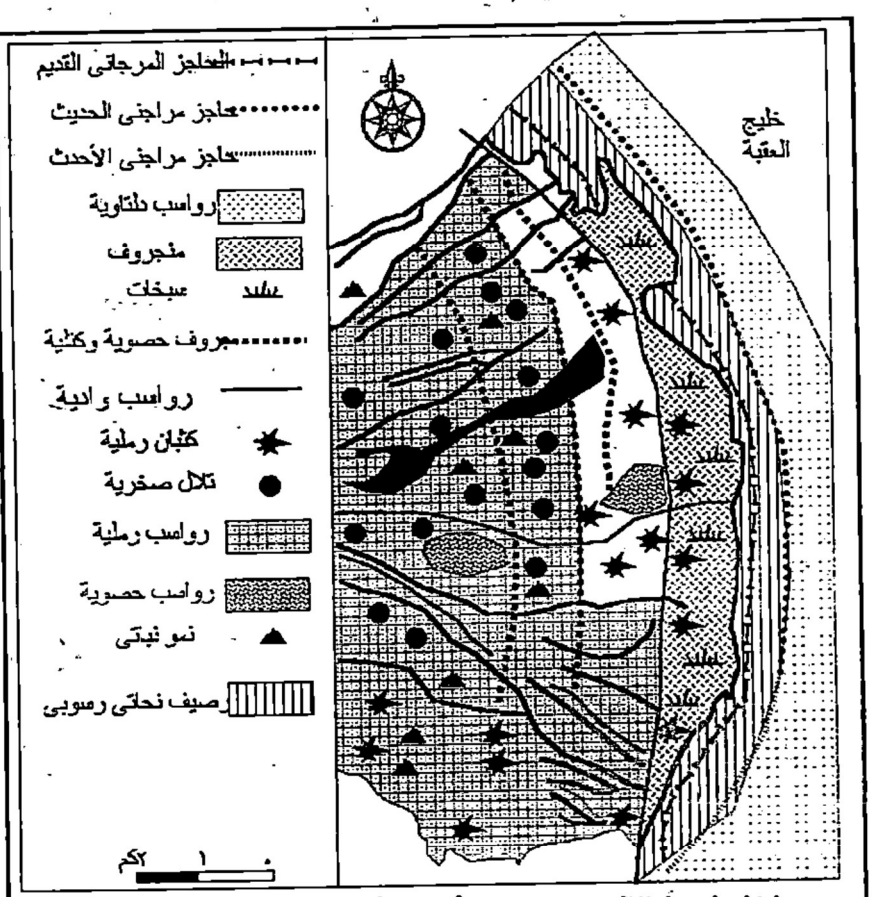
ب- نطاق وسط المد(مسطح المد والجذر) صورة(١٠) تغمره مياه المد وتنحسر عنه مياه الجذر ، وتتم فيه عمليات النحت والرسوب البحرى ، وبه بعض الاشكال الثانوية كالبحيرات الصغيرة الفصلية والالسنة الميكروسكوبية والحواجز الرملية ، والضروس الشاطئية على طول امتداد خط ساحل الدلتا .

جـ- نطاق تحت الجذر ، لا تنجسر عنه المياه الا نادرا به بعض الحواجز الثانوية ، والحواجز المرجانية والرصيف التحاتى البحرى الحالى والبحيرات الصغيرة خاصة فى النصف الشمالى من خط الساحل.

٩- الرواسب الدلتاوية الحديثة:

هى تكوينات رواسب هولوسينية القت بها السيول بعد ١٩٣٤م جنوب الدلتا وهى رواسب رملية صلصالية تجاور الحاجز المرجانى وهى عبارة عن رواسب مياه هادئة من مسطحات المد والجذر ناتجة عن تدفق الرواسب المروحية الدلتاوية ، والرواسب البحرية الرملية الشاطئية يتراوح منسوبها ارتفاعها لاستراتيجية بين ٥ر-٥ر٣متر فوق منسوب سطح البحر وتمتد بطول ٥ر١كيلو متر على خط الشاطئ مباشرة واتساع ٥٠٠متر وانحدار خفيف من صفر -٢درجة اتجاه خط الساحل.

وهذا النطاق الرسوبى لم يكن موجودا على خرائط ١٩٣٤م ، وانما ترسب بعد هذا التاريخ ساعده فى ذلك انخفاض منسوب رواسب المروحة الدلتاوية مقارنة بالوسطى والشمالية وحدوث السيول.



شكل (١٠) الظواهر الجيمورفولوجية وتطور الحاجز المرجانى
مقدمة ووسط المروحة الدلتاوية لوادى كيد

١- المرجان المرتفع فوق منسوب البحر (الشواطىء المرتفعة).
٢- مرجان مسطح المد والجزر.
٣- الحاجز المرجانى الحديث.
٤- المرجان الحاجزى الاحدث.

٥- الشواطىء المرتفعة والجروف المصاحبة :

رصد الباحث عند الدراسة الحقلية ثلاثة شواطىء بحرية مرتفعة على طول القطاع الطولى للمروحة الدلتاوية لحوض وادى كيد وهى من الاحدث الى الاقدم كما يوضح خواصها جدول (٤) وصورة (٧) ويصاحب هذه الشواطىء الرملية الحصوية ايضا جروف حصوية رملية تختلف فيما بينها وكذلك عن الشواطىء المصاحبة لها بالاضافة الى شاطىء رملى حديث هولوسينى يبلغ منسوبه ٥ر١ م يصاحبه تموج خفيف ارتفاعه ٢ م يتكون من رمال شاطئية بحرية وكسر اصداف واصداف بحرية على طول امتداد بقع متناثرة من الشاطىء خاصة التى يخلو منها النمو النباتى للمنجروف او السبخات المجاورة .

جدول (٤) خصائص الشواطىء المرتفعة البليستوسينية

الشاطىء	ارتفاعه م	اتساعه م	انحداره درجة	نوع الروبا	منسوب الجرف م	ارتفاع م	انحداره درجة	نوع الروبا
الاول	٤-٦	١٠٠-٢٠٠	١-٢	رملية	٦-٨	٢	٢	حصوية
الثانى	٨-١٢	١٥٠-٣٠٠	٣	حصوية	١٢-١٥	٣	٣	حصوية
الثالث	١٥-١٨	١٠٠-٢٠٠	٣-٥	حصوية	١٨-٢٢	٤	٥	جلمودية

وقد درست الشواطئ المرتفعة عند بعض المراوح الفيضية على سواحل البحر الاحمر من قبل بعض الدارسين ، فقد وجدت شواطىء حصوية مروحية لدلتا الحمض وهى اكبر دلتا فى الساحل الشرقى للبحر الاحمر عند مستويات ١٢-١٥ م ، ٢٥ م ، وان الرواسب الغرينية المروحية تكونت عند ضبا على الساحل السعودى فى فترات البيلستوسين المطيرة (Davies an Grainger, 1985 P. 16) وكذلك السيارى عند ساحل ضبا حدد مصطبة بحرية حصوية ٢٥ م واخرى ٥٥ م (Al-Sayariss, et al, 1984,P.68) .

تتمثل أهم الخواص المورفولوجية للشواطىء المرتفعة على سطح المروحة الدلتاوية لوادى كيد هى:-

أ- تمثل هذه الشواطئ خطوط سواحل بحرية قديمة ، تكونت فى فترات سابقة اثر طغيان مياه البحر على سطح هذه التكوينات المروحية او ربما تكونت تحت منسوب البحر او الاثنتين معا ، وتبلغ المسافة التى حدثت فيها التغيرات البحرية على طول القطاع الارضى ٥ر٢كم تقريبا.

ب- تختلف الشواطئ من جهة المورفولوجيا والابعاد والانحدارات والرسوبيات ، فالشاطئ العلوى والجرف المصاحب رواسبهما جلمودية حصوية بينما الاوسط والسفلى تكويناتهما حصوية ورملية وجيرية ومرجانية.

جـ- تداخل التكوينات المروحية مع البحرية ووجود عدم توافق بين رواسب الكربونات والحجر الجيرى والمرجانيات البحرية ، والرملية المروحية.

د- تختلف الجروف المصاحبة للشواطئ عن الجروف البحرية المرجانية الموجودة على طول امتداد ساحل خليج العقبة وكذلك الجلاميدية (التركمانى ، ١٩٨٧ ، ص ٠ ١٣٩) وعلى ساحل شرم الشيخ جنوبا (بدوى ، ١٩٩٣ ، ص ص: ٢٣٠ -٢٤٥) خاصة الجرف العلوى حيث يأخذ شكلا هلاليا مقوسا تجاه خط الساحل ويعد اكثر ارتفاعا وانحدارا فى الوسط ويقل باتجاه الاطراف حيث يبلغ الارتفاع فى الوسط ٤ م والاطراف متر واحد والانحدار فى اتجاهما وربما كان السبب فى ذلك تقوس شكل المروحة الدلتاوية وارتفاعها فى الوسط عن الاطراف ، وقد نتج عنه عدم طغيان بحرى وغمر الاطراف (راجع شكل٦) اما الجرفان الاوسط والسفلى فهما واضحان ولكنهما ليسا بارزين ناقرين بل ينحدران انحدارا خفيفا اتجاه خط الساحل.

هـ- تعد هذه الشواطئ دليل على ان موضع الدراسة يشبه شماله وجنوبه ، حيث اثبت الباحثون الطغيان البحرى عندما درسوا المرجان والشواطىء المرجانية ، كما فى رأس الطنطور حيث يوجد تكوينات مرجانية على ارتفاع مترين (Hume, 1906,PP.134-135) وفى منطقة رأس محمد وشرم الشيخ جنوبا (بدوى ،١٩٩٣،ص ص : ٢٣٠-٢٤٤) وعلى ساحل خليج العقبة (التركمانى ، ١٩٨٧ ، ص ص ١٣٩٠-١٤٤) بالاضافة الى دراسات كثيرة ومتعددة على طول سواحل البحر الاحمر حيث حددها (Hotzel et al, 1984,PP.8) ، عند مستويات ٥ر٢ ، ٤ ، ٦ ، ١٠ ، ١٥ ، ٢٢ ، ٣٠ ، ٣٨ وارجع عمرها للبليستوسين الاوسط والاعلى والسيارى (Al-Sayari, et al, 1984,P.40) عند رأس الشيخ حميد وجزيرة الحسانى على الساحل السعودى شمالا .

و(البارودى ، ١٩٩٩، ص٣٠٠) عند قرية عفال الواقعة على ساحل مدينة شمال البحر الاحمر عند مستويات ٦٠،٤٠،٢٠ ، ٥ متر وحددها بعصر البليستوسين.

٦- المنجروف:

يعد نمو نباتات المنجروف من الظواهر المميزة للمروحة الدلتاوية لوادى كيد ، حيث يمتد بصورة شبه متصلة على طول خط الساحل ولا يفصل بينه الا فتحات او قنوات المد التى توصل الماء من الخليج للبحيرات ويتراوح اتساع مسطح المد والجذر بين ٥ر-١كم.

ويعد من اكثف غطاءات المنجروف على ساحل الخليج ومن اهم انواع الاشجار منجروف (الشورة) ، ويبلغ متوسط ارتفاع الاشجار أربعة أمتار ، وتقوم هذه النباتات بعدة **وظائف هى:-**

أ- تثبيت خط الشاطئ الرملى.

ب- اصطياد الرمال المحمولة بالرياح.

جـ-زيادة نمو مساحة الدلتا على حساب الخليج.

د- عدم وصول مياه الخليج للبحيرات وسد فتحاتها ومن ثم تحولها الى برك وسبخات وجفافها وتصبح جزءا من الدلتا .

هـ- تعد بيئة غنية بالاعشاب البحرية ، ويرقات الاسماك ، والقواقع والقريدس (الجمبرى) وبعض الكائنات البحرية الاخرى.

و- تحمى الرواسب الدلتاوية من فعل التحات البحرى ، وتعد من العوامل الرئيسة التى ساعدت على زيادة مساحة الرسوبيات الدلتاوية على حساب البحر ، وتزداد مساحتها عقب السيول من الوادى، حيث تم مقارنة المرئيات الفضائية لها فى ١٩٨٤ ، ١٩٩٦ ، فوجد ان هناك زيادة فى المساحة فى المرئية الاحدث وعند محاولة معرفة سبب ذلك اتضح ان السيول التى حصلت فى ١٩٩٣ هى السبب لانها حملت معها المواد العضوية وغير العضوية الغنية بالمواد الغذائية الدقيقة التى ساعدت على زيادة انتشار الغطاء النباتى ، خاصة وان مياه السيول عذبة (راجع شكل ٩) ، وصورة (٨).

٧- الرواسب الطينية:

تنتشر عند خط الشاطئ فى مواضع متعددة ، ويرجع مصدرها الى الرواسب الكربونية البحرية ، والسيول الفصلية من وادى كيد ، بالاضافة الى الرياح

ومن اوضح الظـــواهر الساحلية التداخلات المائية البحرية على امتداد خـــط الساحل الذى يبلغ طوله ١٠ كيلـــو مـــترات متعرجـــا مثـــل البحـــيرات والـــبرك والمستنقعات ويجاورها السبخات وتتصل بمياه الخليج من خلال قنوات المد وبدايـــة تكون هذه الظواهر عندما يتكون حاجز بحرى محصور بيـــن الحـــاجز المرجـــانى باتجاه الشرق ، وخط الساحل ، فيحصر البحيرة خلفه ، ثم تـــردم هـــذه البحـــيرات بفعل الرسوبيات المروحية المجلوبة من المجارى المائيـــة ، الرواســـب البحريـــة والرواسب الهوائية اضافة الى ذلك نمو اشجار المنجورف ، ويبلغ اتســـاع النطـــاق التى تتكون فيه هذه الظواهر ٥٠٠متر تقريبا من خط الساحل للداخل.

٣-الحاجز الرملى:

وفيما بين الحاجز المرجانى شرقا وخط الساحل غربـــا يمتـــد موازيـــا لـــهما الحاجز الرملى ويقترب او يبتعد عن خط الساحل بحسب كمية الرواسب المجلوبـــة من الاودية او الامواج العاصفة الشتوية او الرسوبيات الهوائية من الرياح الشـــمالية ، ويرسب فوق التكوينات المرجانية ، ويبلغ ارتفاعه بين ٧٥ر-٢٥ر١ م واتســـاعه بين ١٠٠-٢٥٠م ويمتد متقطعا وليس متصلا.

٤-الحاجز المرجانى:

ويعد الحاجز المرجانى من اهم الظواهر البحرية الذى ساعد على نمو الدلتـــا على حساب البحر حيث يتكون امام خط الشـــاطىء الحديـــث Recent linear . ويختلف عن المرجانى الذى ينمو بشبه جزيرة رأس محمد (بـــدوى ، ١٩٩٣، ص ص٣٠٣-٣٠٥) وذلك بسبب ظروف خط الســـاحل الصخـــرى فـــى رأس محمـــد والرسوبى عند مصب وادى كيد حيث الرسوبيات الغرينية الدقيقة والتـــى تتجـــرف مع السيول ، ويبلغ طول الحاجز من الشمال الى الجنوب ٩٠ سم واتســـاعه ٥٠٠ م وارتفاع المرجان بين ٥ر-١م واهم انواع المرجان(جونيـــا ســـتريا ، وجالاكســـيا وبوراتيس) ، ويبتعد او يقترب من خط الساحل بحسب كميات الرواسب المجلوبـــة من الاودية ، وتزيد المسافة فى الشمال حيث تصل الى ٥٠٠م أمـــا فـــى الجنـــوب فيلتصق بخط الشاطئ.

ومن خلال تتبع ودراسة مواقع الحاجز المتغير يمكن ان نعضد الادلـــة علـــى تغير الظروف المناخية ومنسوب البحر ، اما بالارتفاع او الانخفـــاض وبعمليـــات الرفع والهبوط وبالاثنين معا ومن الناحية العمرية حسب التقديـــر النســـبى تمكـــن الباحث من تحديد اربعة مستويات عمرية شكل(١٠) وهى:-

النحت والرسوب لخط الشاطئ

يمكن تقسيم خط ساحل المروحة الدلتاوية الى خمسة نطاقات رئيسة كل حسب ظروفها التحاتية او الرسوبية وسيادة العوامل والعمليات الجيومورفولوجية كما يوضحها شكل(١١) وهى:-

١- نطاق النحت. ٢- نطاق الثبات.

٣- نطاق الرسوب. ٤- نطاق نحت منذ ١٩٩٦م.

٥- نطاق ثبات منذ ١٩٩٦م.

النطاق الاول :

يبدأ من الشمال الى وسط خط الساحل تقريبا بطول ٥ر٣ كم ومتوسط اتساع من ٢٠٠-٤٠٠متر وعمق يتراوح من ٥ر١-٢متر ويتمشى الجزء المنحوت مع الحاجز المرجانى شرقا حتى خط الساحل غربا وكان خط الساحل عام ١٩٣٤م داخل مياه الخليج بقدر هذه المسافة اى منذ ٦٩سنة ، ويمكن القول ان متوسط النحت السنوى ٣٥ر٤متر/السنة ، ويعد من معدلات النحت المرتفعة ويرجع سبب وحدة عمليات النحت هنا الى **عدة عوامل هى:-**

١- انقطاع امداده بالرواسب من الاودية لارتفاع منسوبه الناتج عن الرواسب الكثيبية.

٢- ان الرواسب سائبة وغير متماسكة ورملية.

٣- بروز التكوينات الرسوبية داخل مياه الخليج مما يزيد فعل عمليات التحات البحرية والرياح .

٤- اتجاه خط الساحل شمالا وجنوبا وتتكسر عليه الامواج بزاوية حادة خاصة التى تدفعها الرياح الشمالية الشرقية .

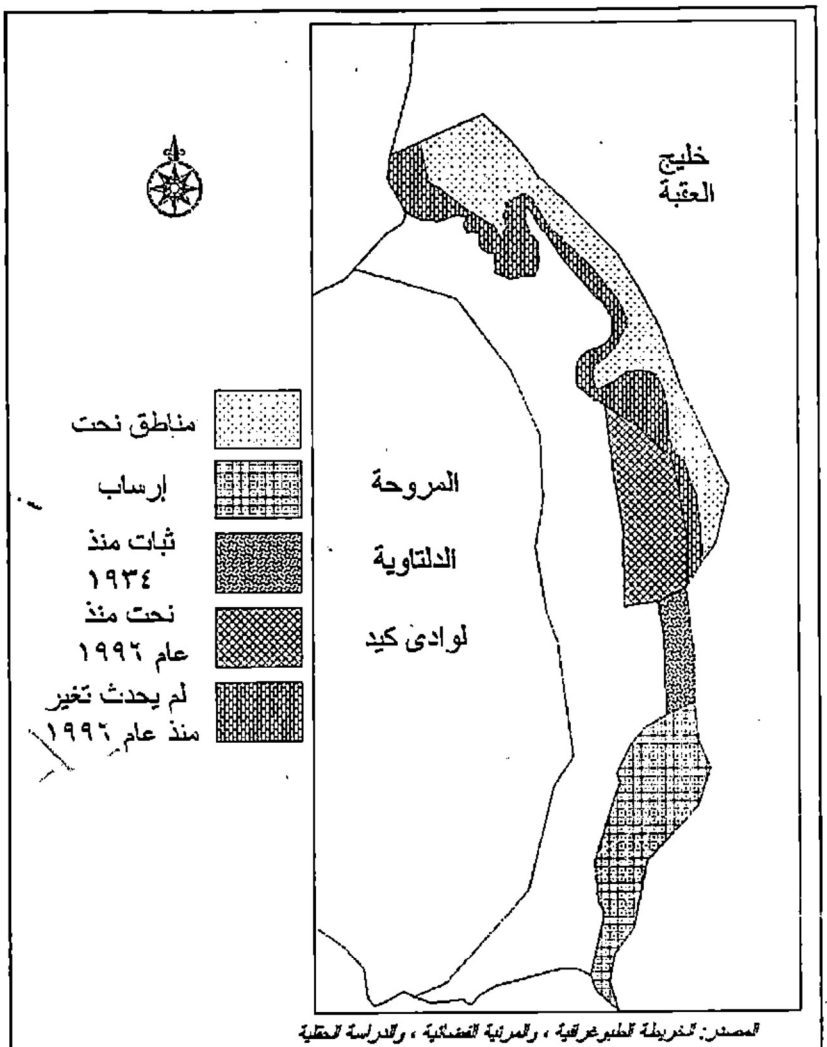
النطاق الثانى:

يعد من نطاقات الثبات منذ عام ١٩٣٤م ويقع جنوب النطاق السابق مباشرة بطول ٥ر١كم وربما لم يحدث فيه تغير **بسبب الاتى:-**

١- ان كميات النحت فى خط الشاطئ يعادلها تعويض الرسوب فى الاودية او رسوب من النطاق النحتى الشمالى او رواسب الرياح.

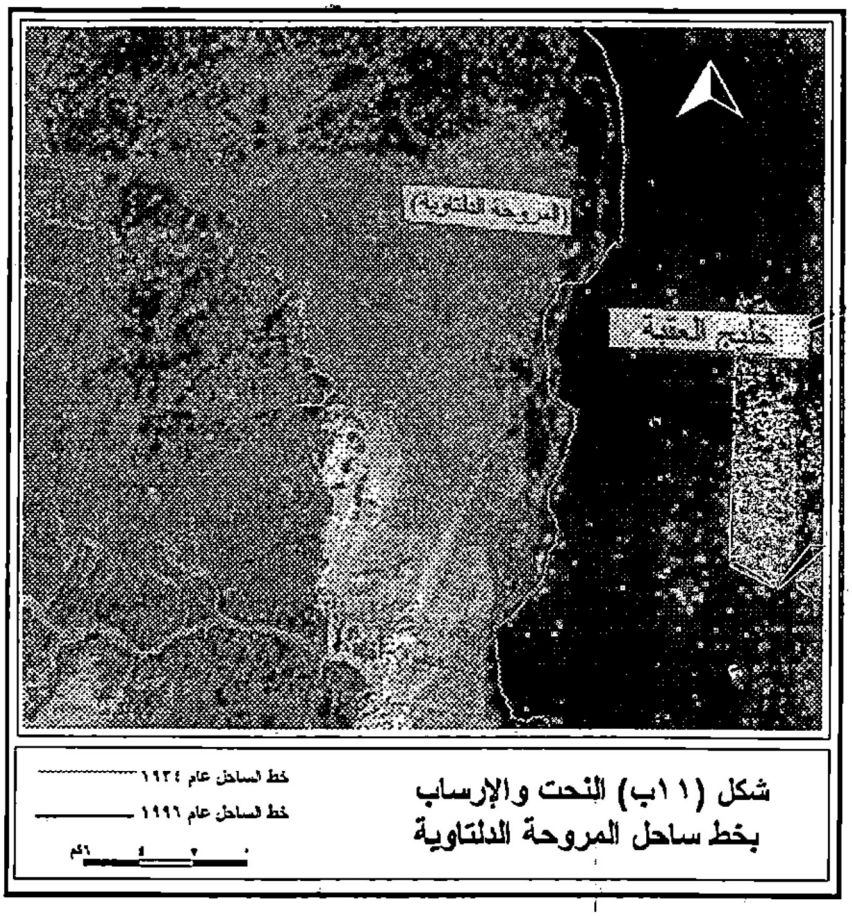
٢- تثبيته بواسطة النمو النباتى من المنجروف.

٣- حمايته باقتراب الحاجز المرجانى من خط الساحل ، حيث يعمل خط حماية من فعل التحات البحرى.



المصدر: الخريطة الطبوغرافية ، والمرئية الفضائية ، والدراسة الحقلية

شكل (١١-أ) مناطق النحت والإرساب للمروحة الدلتاوية لوادى كيد



شكل (١١ب) النحت والإرساب بخط ساحل المروحة الدلتاوية

النطاق الثالث :

يمتد نطاق الرسوب جنوبى النطاق الثابت شماله ويمتـــد بطـــول ٧٥ر١ كـــم وبمتوسط اتساع ٣٠٠ متر ويرجع سبب وجود هذا النطاق الى :

١- امداده بالرسوبيات الوادية الحديثة وكذلك البحرية الشمالية .

٢- قرب الحاجز المرجانى شرقيه فاصبح حاجز حماية طبيعى .

٣- نتوء خط الشاطئ داخل المروحة الدلتاوية مما جعله محميا مقارنـــة بشـــماله البارز والذى اصبح حاجز حماية .

٤- انخفاض منسوبه فاصبح يتلقى الرواسب الريحيـــة مقارنـــة بالنطـــاق الاول الشمالى .

النطاق الرابع :

يقع هذا النطاق فى اقصى شمالى المروحة الدلتاوية بطول ٥ر١ سم وعـــرض ٣٥٠ متر وقد حدث له نحت منذ عام ١٩٩٦ الى الان بمعدل ٥٠ مـــترا / الســـنة ويعد هذا معدلا كبيرا مقارنة بعمليات النحت الشاطئية مرد ذلك هـــو اتجـــاه خـــط الساحل شمالا وغربا فتكون الامواج عمودية او مائلة بزاوية حـــادة فينشـــط فعـــل التحات البحرى وهى عبارة عن بحيرة شاطئية ضحلة تمثل مسطح المد والجذر.

النطاق الخامس :

يوجد خلف النطاق الاول وجنوب السابق وهو نطاق ثبات منذ عام ١٩٩٦ لـــم يتغير ، ويعد اقصى امتداد للتكوينات الرسوبية داخل ميـــاه الخليـــج بطـــول ٢كـــم ومتوسط ارتفاعه فوق منسوب البحر ٥ر١متر بانحدار هين لا يزيد على ٢درجـــة ، وتنتشر به الأشكال البحرية الرسوبية كالشـــاطئ الرملـــى والكثبـــان والبحـــيرات والسبخات والبرك والمستنقعات والمنجزوف ويستقبل رواسبه من الرياح والعمليـــات البحرية فقط.

البيئة الرسوبية:

تعد المروحة الدلتاوية لـــوادى كيـــد نتـــاج العمليـــات الجيومومورفولوجيـــة والتغيرات المناخية ، والجيولوجية البليستوسينية ، فهى رسوبية الاصـــل والنشـــأة والتكوين تطورت فى بيئتين: قارية وبحرية من الناحية المورفوجينية.

وعند تقويم مجمل المعطيات والنتائج التى شملتها الدراسة فى اطـــار تحليـــل الادلة العلمية المتعمقة كما وكيفا يمكن القول انها نقلت فى وسط مائى فـــى فـــترات متباينة ، اما بطريق الجريان السيلى المتقطع او عمليات التحات البحرية.

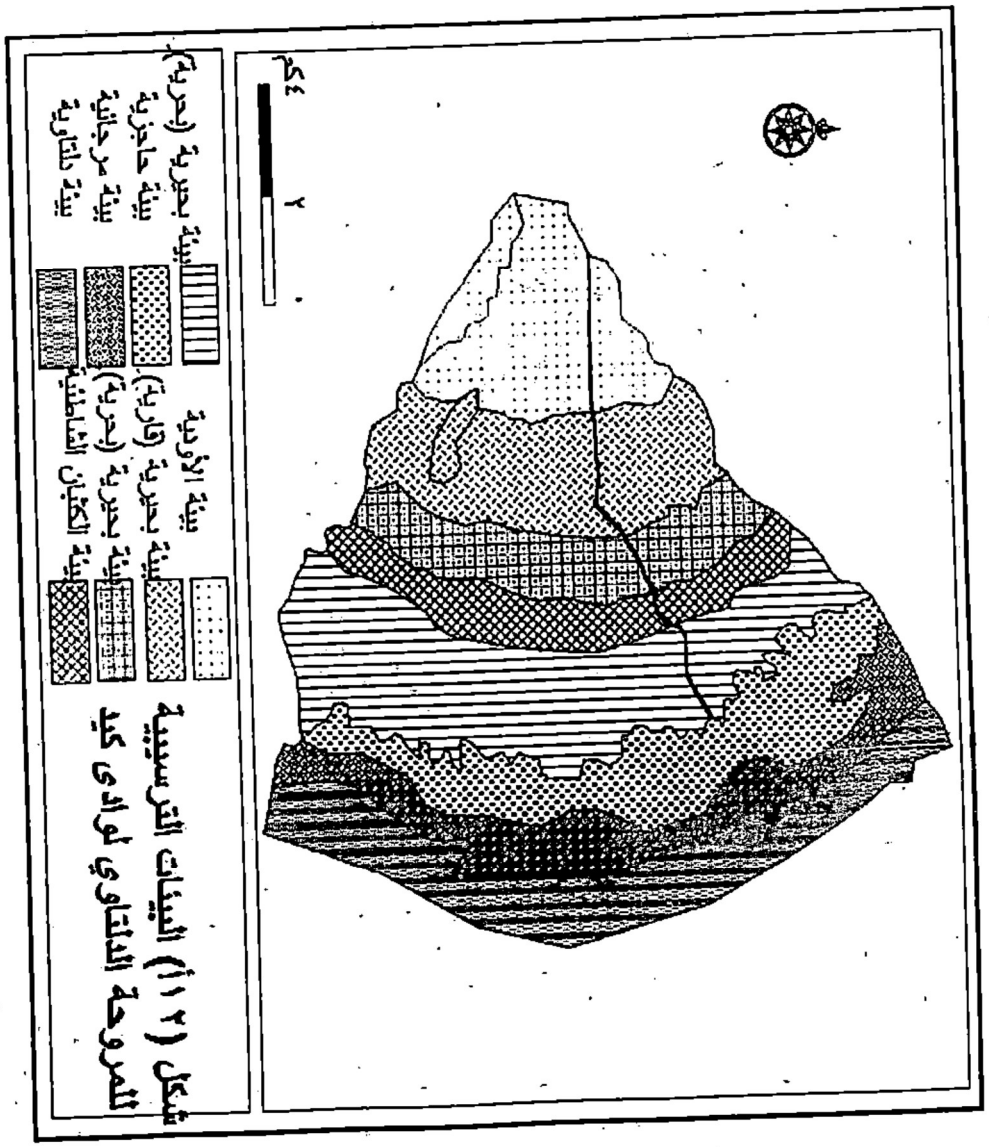
وهاتان البيئتان ذات اختلافات متميزة من جهة التتابعات الرسوبية المتعاقبة استراتجرافيا وافقيا وبناء على الاختلافات فى اصل النشأة والتكوين ، والعوامل والعمليات الجيومورفولوجية وخواص الرواسب امكن تمييز عدد من البيئات الثانوية بهما وهى كما يوضحها شكل(١٢) .

١- بيئة مناطق منحدرات الحافة الانكسارية Pedimentzones
٢- بيئة المروحة الفيضية.
٣- بيئة المجارى المتقطعة Intermittent streams
٤- بيئة الكثبان الرملية.
٥- البيئة البحيرية Lacustrine
٦- بيئة السبخات.
٧- البيئة الحاجزية Marin bar
٨- بيئة مسطحات المد والجذر.
٩- بيئة الشعاب Reefs.
١٠- بيئة الدلتا المغمورة Submarine Delta .

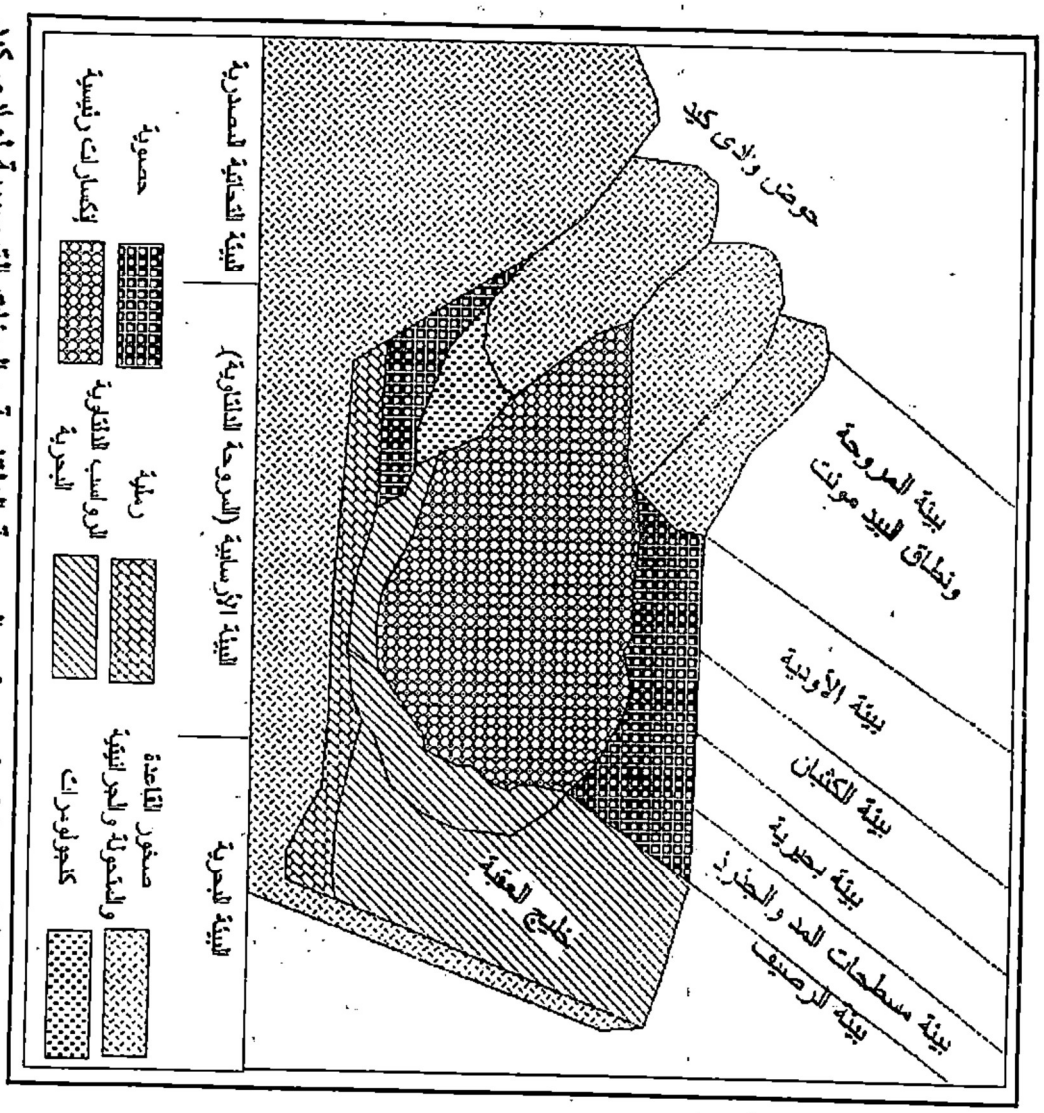
وهذه البيئات الفرعية منها ما هو عالى النشاط ، وبعضها منخفض ، وذلك بحسب تدفق او توقف الرسوبيات المروحية وما كان يصاحبهما من تقدم او تراجع لمنسوب البحر ، وزيادة او ضعف العمليات الجيومورفولوجية .

وعند عملية الرصد التاريخى النسبى وليس المطلق عبر الادلة العلمية الدقيقة لكى تكون الدراسة منهجية علمية موضوعية ويمكن الخروج بنتائج محددة وواضحة فى تفسير اصل النشأة والتكوين والتطور ومعرفة العوامل والعمليات الجيومورفولوجية ، والتغيرات البيئية ، والمناخية البليستوسينية ولذلك كان من الضرورى البحث عن ادلة تشير الى انها نقلت فى وسط مائى عند استقراء المعطيات والفرضيات والمسلمات السابقة **وهذه الادلة هى:-**

١- اختلاف الرواسب السطحية من الناحية العمرية فقد تكونت فى خمس مراحل عمرية نسبية وليست مطلقة ، تتمثل فى الرسوبيات الاقدم ، والقديمة ، والحديثة ، والاحدث والرواسب الهولوسينية .
٢- بلغ عدد التتابعات الرأسية الظاهرة تسع تتابعات تتمثل فى الكنجلومرات والمواد الخشنة ثلاث طبقات ، والمواد الخشنة والناعمة اربع طبقات والمواد الناعمة اثنتين فقط وكل منهما فى مرحلة عمرية .



شكل (١٢أ) البيئات الترسيبية للمروحة الدلتاوي لوادى كيد



شكل (٢ ب) رسم تخطيطي يوضح المروحة الدلتاوية والبيئات الترسيبية لوادى كيد

٣- تنوع الرسوبيات فى الحجم والشكل ، حيث تتدرج من القمة الى الساحل من الاكبر الى الاصغر لذلك يزيد سمك الطبقات بسبب هذا الاختلاف فى نفس الاتجاه السابق ويعد ذلك دليلا على قوة دفع الماء من اعلى المروحة وقلة الدفع اتجاه الاسفل .

٤- تختلف البنايات الموجودة على المستويين الرأسى والافقى وتتمثل فى الترقق ، والتطبق والترقق المتقاطع والتطبق المتتابع وتتميز باضطرابات شديدة .

٥- عدم انتظام التدرج فى التكوينات ويأخذ غالبا التدرج المركب حيث يتكرر التدرج داخل الطبقة الواحدة ويرجع ذلك الى اضطراب التدفقات المائية بالوادى .

٦- ينتشر التتابع التراجعى حيث توجد الحبيبات خشنة فى الاقسام العليا ودقيقة عند القاعدة الى اسفل . وكذلك التدرج الموزع الناعم الحبيبات من اعلى وتزداد نسبة الخشونة عند اتجاه الاسفل.

٧- وجود بعض مصاطب الوادى على جوانب بعض الاودية ، حيث ان وجودها دليل على تعدد فترات الجريان السيلى.

٨- تنوع الأشكال الثانوية المنتشرة على سطح المروحة الدلتاوية بين ظاهرات قارية وبحرية ومشتركة ولذلك تتنوع العمليات الجيومورفولوجية كل حسب طبيعة وخواص وعمر الظاهرة.

٩- وجود عدد من المجارى المائية على السطح ، تأخذ بصفة عامة نمط التصريف النهرى المخروطى بينما فى القسم الادنى يكون نمطا متوازيا بعدد عشرة اودية وتختلف من الناحية العمرية.

١٠- هجرة المجارى المائية الاحدث جنوبا وانحراف مجاريها الدنيا فى الجنوب الشرقى حيث يعد ذلك دليلا على الجريان السيلى المتقطع واختلاف فتراته الزمنية.

١١- تكون دلتا صغيرة وعلى نطاق ميكروسكوبى على سطح المروحة الدلتاوية عند نهايات بعض المجارى المائية واسفل الجروف الحصوية المرتفعة.

١٢- وجود الشواطئ البحرية المرتفعة والجروف الحصوية المصاحبة لها على القسمين الاوسط والادنى من المروحة الدلتاوية.

١٣-انتشار الرواسب البحرية والبحيرية الجيرية ، والمرجانية ، والرمال العضوية وكسر الاصداف والحفريات متبادلة مع التكوينات الرملية الوادية خاصة الحجر الجيرى المحتوى على حفريات.

١٤-تصلب بعض الكثبان الرملية على السطح ، وربما كان مرد ذلك هو الطغيان البحرى او فترات مطر غزيرة.

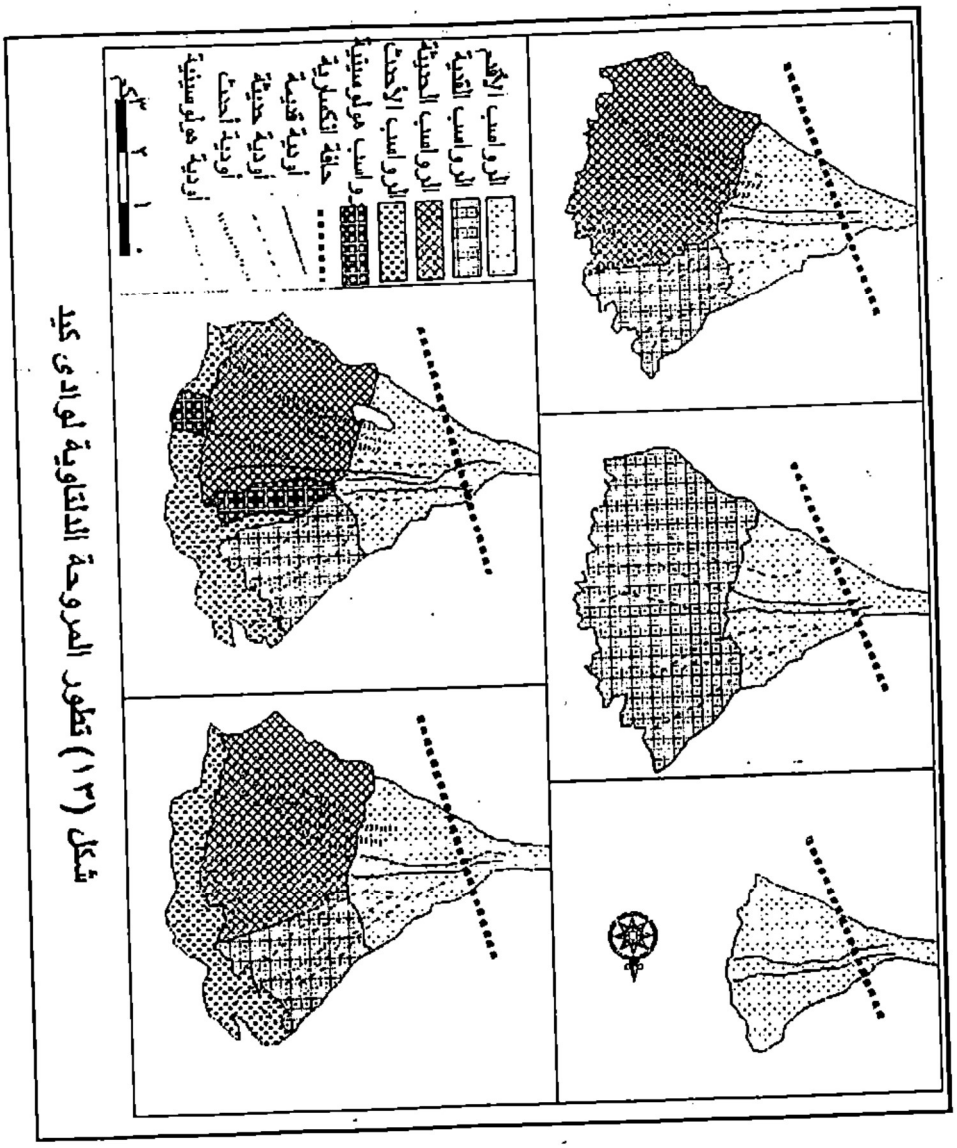
١٥-تعدد ظواهر الارساب البحرى فى القسم الادنى عند خط الساحل.

١٦- وجود رواسب رملية وادية هولوسينية جنوب الدلتا عند مصب احد الاودية جزء منها مغمور بالماء.

تطور المروحة الدلتاوية:-

١- ربما تكون البداية مع تكون المنخفض الحوضى المثلثى الشكل والذى تكونت على سطحه الرسوبيات المروحية بعد دخول المياه الى خليج العقبة (Said, R,1962,PP.125-126) شكل (١٣) مع بداية رواسب الرباعى الفيضية والتى اختلطت مع الحطام الصخرى لصخور القاعدة البركانية والجرانيتية من الحافة الصخرية الانكسارية المشرفة على المنخفض ، وصاحب ذلك عمليات رفع لها وهبوط للمنخفض.

٢- تلى ذلك عمليات التغيرات المناخية بين فترات مطيرة وجافة والذبذبات البحرية من غمر وانحسار صاحب المطر تكون رسوبيات كونت شكلا مروحيا والثانية شواطئ بحرية مرجانية على طول امتداد ساحل خليج العقبة مختلفة المناسيب ، وما زالت تتكون الى الوقت الحاضر والتى صاحبها تكون الرواسب المروحية ، واكد كثير من الباحثين حدوث تذبذب فى منسوب البحر الاحمر وخليج العقبة وكذلك الحركات التكتونية فى عصر البليستوسين ومن هؤلاء الباحثين: (Friedman,1968,P.906) و Guirtzman, et al., 1971,P.487 و(Hotowitz, 1978 ,PP.73 - 74) (Edwards & Head,) (1987,P.7) والتركمانى ١٩٨٧، ص ص١٣٩-١٤٥) و(بدوى ، ١٩٩٣ ، ص ص٢١٩٠-٢٤٤) وآخرين ، وبعضهم جددها تحديدا عمريا مطلقا مثل Guirtzman , et al. فاقدم الارصفة ٢٥٠ الف سنة واحدثها ١٠٨ الف سنة بين رأس نصرانى ورأس محمد (Gvirtzman, et al., 1978 , PP.163-191) ، والبارودى شمالى خليج العقبة ، حيث حدد ٢٢-٢٠ ، ١٨-١٥ من ٢٠٠-



شكل (١٣) تطور المروحة الدلتاوية لوادى كيد

٢٥٠الف سنة ، واقل من ١٢متر ١١٥-٩٢الف سنة (البـــارودى ، ١٩٩٩ ، ص ١٠٧) .

٣- واذا اخذنا بعين الاعتبار توافق الفترات الجليدية وانحسار المياه البحرية عـــن اجزاء من اليابس مع فترات المطر والرســـوب الفيضـــى وتوافـــق الفـــترات الجليدية مع الطغيان البحرى وفترات المطـــــر والتـــى تعـــد جافـــة وتكـــون الرسوبيات البحرية فانه يمكن القول بانحسار المياه فى فترة الجونـــز واتســـاع السهل الساحلى وتكون رسوبيات قارية وادية مختلطة مـــع رواســـب الحافـــة الصخرية ، وقد حدد جودة ١٩٨٥(ص ص ٢٢٤-٢٢٥) فترتى مطـــر علـــى شمالى مصر.

٤-**تلى ذلك الفترة الميلازية** وتكون رسوبيات بحرية لا تظهر على السطح لغمـــر الرسوبيات القارية الاحدث لها .

٥- **مندل:** اتسع السهل الساحلى وزاد نشاط الوادى وتكونت المروحـــة الفيضيـــة بمعالمها الحالية.

٦- **الفترة التيرانية:** ارتفع منسوب البحر ونمت الشعاب المرجانية على ســـطح المروحة على منسوب فوق ٢٠ مترا ولكن ردم بالرسوبيات الوادية الاحـــدث وقد سجل(Hume, 1906, P.134) مرجان على منسوب ٢٥مترا على ســـاحل خليج العقبة وشواطىء شرقى سيناء ٣٠-١٥مترا عمرها ٣٠٦-٨١الف ســـنة وهى ثلاثة مستويات من مترين الى متر واحد والرابع عمره ٥ر٦ الف سنة.

٧- **ريس:** شبط منسوب البحر دون مستواه الحالى من ٧٠-٨٠مترا فاتسع السهل الساحلى وتكونت ارصفة ورواسب وادية مغمورة تحت منسوب البحر الحـــالى (Hottingar, 1984,P.24).

٨- **الفترة المونستيرية** : يقدر عمرها من ١٢٠-٦٠ الف سنة مضـــت وارتفـــع منسوب البحر وكون شواطىء مرتفعة علـــى منســـوب مـــن ١٥-٢٢ مـــترا منحوت فى جسم المروحة الفيضية وهو شاطىء حصوى يصاحبـــه جـــرف كتلى صخرى ، ويتفق مع ما حدده Horowitz (1972,P.174) على ســـاحل خليج العقبة عند ٢٠مترا وهى مرجانيات عمرها ١١٠ الف سنة (Emry, et al., 1969, P. 507) .

٩- **فترة الفورم:** قسمت الى الفورم المبكرة ، والوسطى والمتأخرة يفصل بينـــهما مرحلتان دفيئتان وبداية المبكرة يقدر عمرها من ٤٠-٣٢ الـــف ســـنة وهـــى

تعادل المونستيرية II والمتأخرة ارتفع فيها منسوب البحر الـــى ١٥مـــترا تكون فيها شاطئ بحرى مرجانى على سطح المروحة اسفل هذا المنســـوب ، وقدر(Finzi,1987,P.559) عمر الشاطىء ١٥مترا على ساحل خليج العقبـــة الشمالى الشرقى بـــ ٢٩الف و٥٠٠سنة عن طريـــق C14 وحـــدد (- El Sayari, et al, 1984,PP.32-47) عمر الشاطىء ١٢مترا عنـــد رأس الشـــيخ حميد بمدخل خليج العقبة بـــ ٣٥الف سنة عن طريق C14 ايضا .

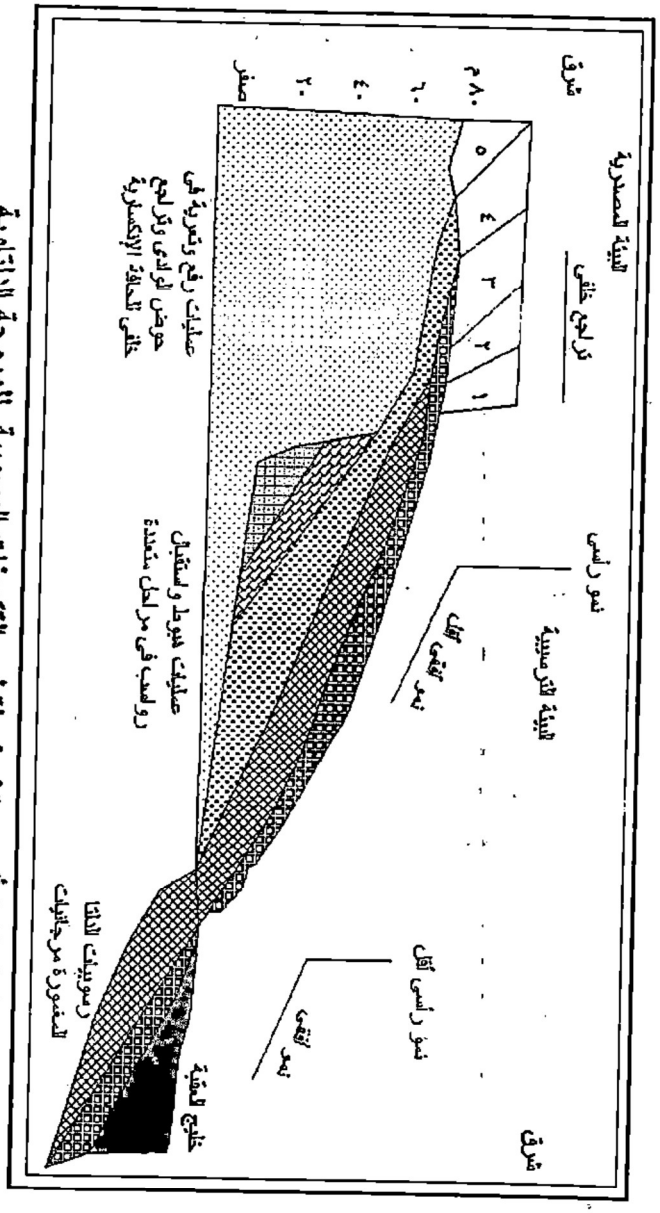
وفى مرحلة الفورم الوسطى ارتفع منسوب البحر مـــن ٢٢-١٨الـــف ســـنة فتكونت شواطىء بحرية مرجانية على سطح المروحة الدلتاويـــة مـــع المنســـوب السابق او ادناها .

والمرحلة المتأخرة عمرها ١٨-١١ الف سنة مضت انخفض منسوب البحـــر واتسع السهل الساحلى وردمت الرواسب الفيضية الاجزاء المكشوفة مـــن الســـاحل وتكونت الشواطىء البحرية المغمورة الحالية (Hottoinger, 1984,P.25) عندمـــا انخفض المنسوب اكثر من ١٠٠متر وقد حـــدد ضـــالح (١٩٨٩، ص٢٧) فـــترات مطر وجفاف فى عصر البليستوسين فى وادى وتير شمالا.

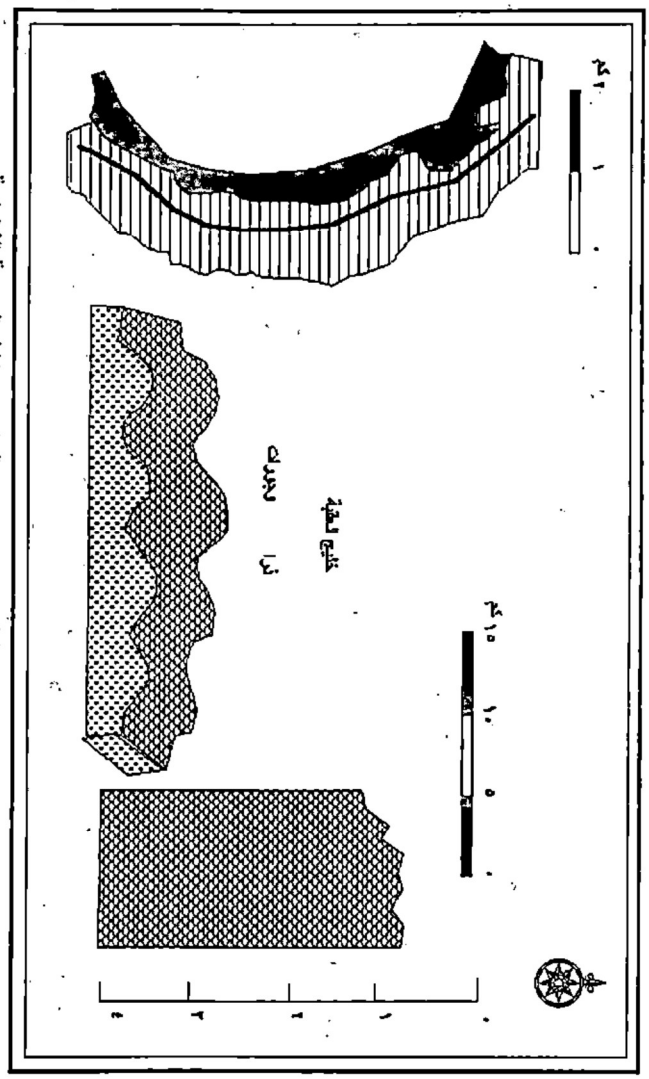
١٠-الهولوسين: حدث تذبذب لمنسوب البحر ورسوب فى فترات سيلية فـــى ثلاث فترات ثانوية هى: الفيرســـيلية (١١-٧) والاطلنطيـــة (٧-٥ر٤) والحديثـــة (٤٥٠٠ سنة مضت الى الان) فى الاولى ارتفاع منسوب البحر وتكـــون شـــاطىء بحرى حديث مرجانى على سطح المروحة الدلتاوية منسوبة ٥ر١ مـــتر ، والثانيـــة فترة مطيرة سيلية تكونت فيها رواسب رملية حديثة مع انخفاض منســـوب البحـــر وتكونت الرواسب الدلتاوية المغمورة الحالية . والثالثة ارتفع منسوب البحر ببـــطء فبدأ يتكون الرصيف والشاطىء الحالى والتكوينات الرسوبية الفيضيـــة الاحـــدث . وقدر(Hottoingr, 1984, P.24) مترا ونصف المتر شرقى ساحل ســـيناء بعمـــر قدره ٥ر٦ الف سنة.

وقد حدد بعض الباحثين عمر الرواسب المروحية فى حوض البحر الاحمـــر بفترات البليستوسين المطيرة كما فى ساحل ضبا السعودى حددها ديفـــز ١٩٨٥ () Davies and Grainger, 1985 , P. 16) اما (Gvirtzman, et al,. 1977 , PP. 62-85 فكان تحديده لها من ٠٠٠ر١٠٠ سنة مضت شكل(١٤).

واخيرا يمكن القول ان التكوينات الرسوبية الكنجلومراتية والرمليـــة الفيضيـــة العليا والسفلى المتبادلة والمتعاقبة مع التكوينات الجيرية والمارلية والمرجانية والتى



شكل (١٤-أ) رسم تخمينى لتطور التكوينات الرسوبية للمروحة الدلتاوية
مراحل تطور المروحة الدلتاوية



شكل (٤ ١ب) رسم تخطيطي لدلتا وادى كيد تحت الماء من خلال المرئية الفضائية ويها رسوبيات الدلتا المغمورة Landsat TM

تراكمت فى نصف المروحة الدلتاوية الاسفل صاحبت فترات الغمر البحرى ، بينما الاولى مع فترات الانحسار كانت تتدفق الرواسب الوادية ، وان الاولى كانت ظروفها البيئية رطبة وحدث جريان مائى للوادى حمل معه الرسوبيات الاقدم والاسفل والمتبادلة احيانا مع الثانية والتى كانت ظروفها المناخية جافة والبيئة الشاطئية مناسبة لنمو المرجان ، وربما دخلت كل منهما فترات ثانوية مغايرة للوتيرة الواحدة السائدة فهى ليست بثابته ثباتا دائما بل التغير هو القاعدة.

تنمية المروحة الدلتاوية

من الضرورى دراسة التنمية المستقبلية للمروحة الدلتاوية لوادى كيد والتى تعد ضمن محمية نبق وتتبع ادارة الموارد الطبيعية وقد اعلنت عام ١٩٧٨م حيث بلغت مساحتها ٦٠٠ كم^{٢} ، وقد تمت دراسة بعض محددات التنمية واستخدامها كمدخلات اساسية فى عملية التنمية الاقليمية وذلك باستخدام المدخلات الخاصة بالماضى والحاضر واستشراف المستقبل هدفها تنمية المنطقة ، واقامة بنية تحتية اقتصادية تدعم محافظة جنوبى سيناء . واعداد دراسات لبدائل التنمية اعتمادا على عدد من المحددات ممثلة فى:-

١- المحددات البيئية : وتتمثل فى التكوينات السطحية والتربة والمناخ بكل عناصره والمتغيرات الجغرافية الطبيعية والبشرية والتغيرات الشاطئية .

٢- المحدد الاقتصادى : لابد من دراسة التكلفة الاستثمارية والعائد الاقتصادى والثروات والموارد الاقتصادية لانها محدد رئيس للتنمية .

٣- المحدد الاجتماعى عن طريق تشجيع سكان البدو على الاستقرار .

٤- المحدد التكنولوجى عن طريق استخدام نظم المعلومات الجغرافية لهذا النطاق الساحلى شرقى سيناء.

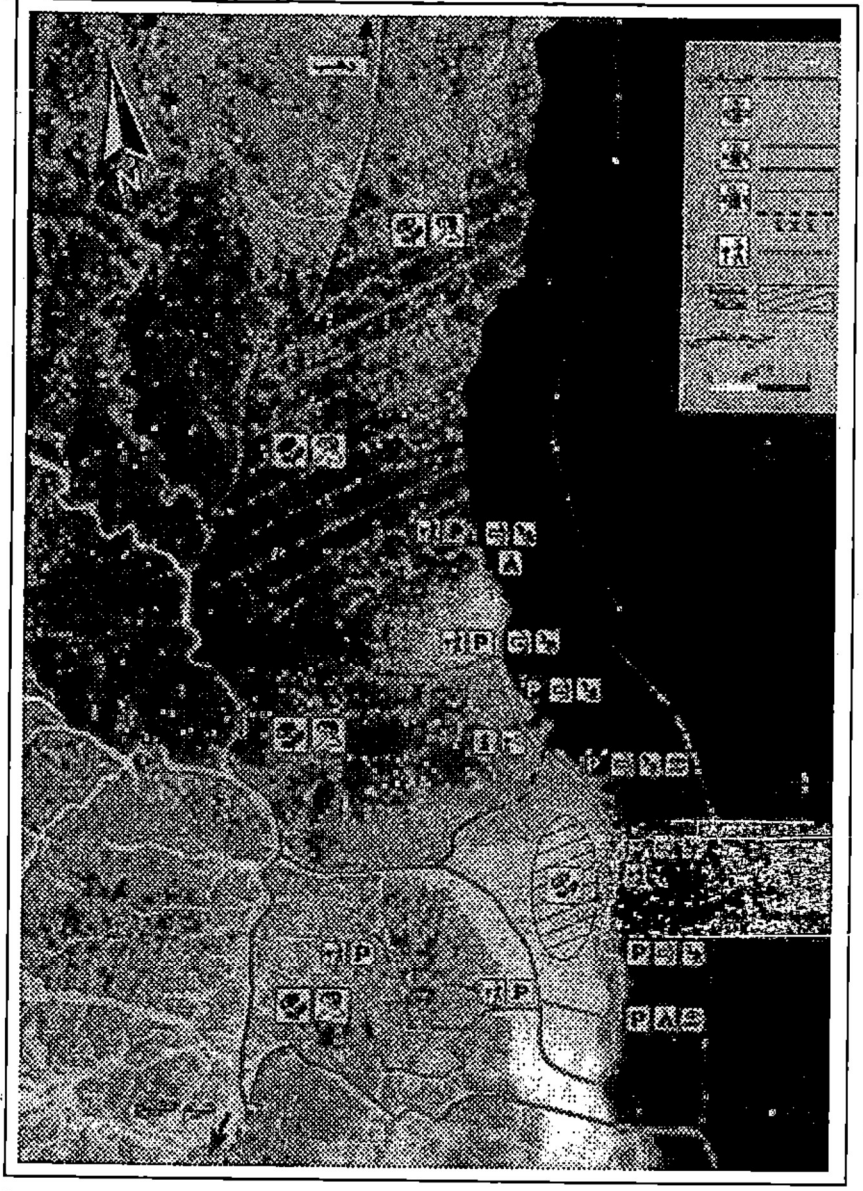
وعند دراسة هذه المحددات كل على حدة يمكن ان يكون هناك قطاعات للتنمية شكل (١٥) وذلك فى كل من:-

١- الزراعة بطرق حديثة حيث توجد المياه الجوفية بعمق ٥٦ مترا.

٢- السياحة ، حيث العائد الاقتصادى السريع والدائم.

٣- الصناعات الخفيفة التى تعتمد على أيد عاملة كثيفة خاصة الصناعات المتصلة بصيد الاسماك .

٤- العمرانية وانشاء انماط عمرانية وسكنية صغيرة .



شكل (١٥) تنمية الدلتا المروحية لوادى كيد

٥- صيد الاسماك وذلك لوجود التنوع السمكى وكثافته بالخليج وهى الحرفة التى يعمل بها رجال قبيلة المزينا اصالة .

٦- الرعى وتطويره حيث تقوم نساء القبيلة بهذه الحرفة خاصة رعى الاغنام والماعز.

٧- الاستزراع السمكى ، وانشاء مزارع سمكية خاصة الانواع النادرة والمرتفعة السعر مثل الجرنان (الاستكوزا) والقريدس (الجمبرى) وذلك عن طريق حفر قنوات مائية للمزارع من الخليج .

وبناء على المحددات السابقة يمكن تحديد مواقع ومحاور التنمية وعمل قاعدة بيانات بالاتفاق مع كل الجهات المختصة ، ودراسة العوامل المؤثرة على التنمية دراسة تفصيلية بالاضافة الى العوامل السياسية والادارية ، وقد تم اختيار انسب الانماط للتنمية .

النتائج

بعد الدراسة التحليلية المتعمقة كما وكيفا والتفسير ، والميل الى عملية الرصد التاريخى بادلة علمية دقيقة ووسائل واساليب متعددة تمكن الباحث من الخروج بنتائج علمية محددة وواضحة فى اصل النشأة والتكوين والتطور ، والعوامل والعمليات الجيومورفولوجية والتغيرات البيئية المناخية البليستوسينية وهى:-

١- ان المروحة الدلتاوية لحوض وادى كيد ، عبارة عن حوض رسوبى نقلت اليه الرسوبيات من البيئة المصدرية الى البيئة الرسوبية وان العامل الناقل هو الجريان المائى ، والدليل على ذلك التتابعات الاستراتجرافية والتكوينات السطحية ، كوجود الطبقات وتنوع البنيات كالترقق ، والتطبق والتى تتميز باضطرابات شديدة وسيادة المواد الخشنة فى الاقسام العليا والقمة والمواد الناعمة فى الوسطى والدنيا.

٢- تكونت الرسوبيات فى بيئتين رئيستين : قارية وبحرية حيث تدل البنيات والتدرج غير المنتظم المركب داخل الطبقة الواحدة على ان التدفق المائى كان مضطربا وان الرسوبيات تكونت فى بيئة قارية .

اما وجود التدرج الموزع يشير الى فترات الغمر البحرى ، والتدرج المعكوس يوحى بالانحسار البحرى وتدفق عال للرواسب الوادية الاحدث وهذه وتلك تبين ان التكوينات لم ترسب فى بيئة قارية فقط ، بل رسبت ايضا فى بيئة بحرية .

٣- نتج عن عمليات الغمر والانحسار البحريين نشوء عدم توافق بين الرواسب المروحية الدلتاوية والبحرية الرملية الشاطئية والمارلية والجيرية والمرجانية وكذلك نمط من التصريف النهرى المتوازى فى القسم الادنى من الرسوبيات .

٤- وجود انواع متعددة من الرسوبيات او التتابعات الرسوبية المتعاقبة ذات اختلافات واضحة ومتميزة كالرواسب الوادية الحصوية والرملية والسبخية الملحية والمارلية (رواسب مسطحات المد والجذر) ورواسب بيئة الحاجز الرملى والكثبان الرملية ورواسب بيئة الرصيف البحرى والحاجز المرجانى وهذا يشير الى تعدد البيئات الثانوية واختلافها.

٥- اختلاف الرسوبيات السطحية من الناحية العمرية ، فهى عبارة عن رواسب اقدم ، وقديمة وحديثة واحدث ورواسب رملية وادية حالية.

٦- كذلك يوجد عدد من المجارى المائية والتى تأخذ بصفة عامة نمطا تصريفيا مخروطيا ذات مراحل عمرية مختلفة بناء على خواص الرواسب المورفولوجية ومناسيبها وخواصها المورفومترية .

٧- وجود ثلاثة شواطىء بحرية مرتفعة حصوية - ورملية وجيرية مرجانية يصاحبها جروف جلمودية وحصوية ورملية على مناسيب ٤-٦ ، ٨-١٢ ، ١٥-١٨ مترا فوق منسوب سطح البحر بالاضافة الى الشاطىء ٥ر١ متر الهولوسينى وهي ادلة على حدوث تغيرات لمنسوب البحر .

٨- عند استقراء ما كانت عليه ظروف البيئة الرسوبية للمروحة الدلتاوية فان الادلة البحثية اثبتت ان الظروف المناخية كانت مغايرة للظروف الحالية ، حيث ان التغيرات المناخية اثرت بطريق مباشرة فى فترات المطر والجفاف واخرى غير مباشرة لمنسوب سطح البحر ، بالاضافة الى التغيرات الجيولوجية كعمليات الرفع فى البيئة المصدرية ، والهبوط فى الرسوبية . اضف الى ذلك الخواص المورفومترية لحوض التصريف النهرى ، فكل منها مشترك بنسبة تزيد او تقل عن الاخرى فى وجود المروحة الدلتاوية لوادى كيد بسبب التغيرات البليستوسينية.

المصادر والمراجع

اولا : العربية :

١) ادارة المساحة العسكرية : الخريطة الطبوغرافية لوادى كيد مقياس ١ : ١٠٠ر٠٠٠

٢) المساحة العسكرية المصرية : الصور الجوية لوادى كيد مقياس ١: ٥٠ر٠٠٠

٣) - اكاديمية البحث العلمى (١٩٨٤) مركز الاستشعار عن بعد مرئية فضائية Landsat TM مقياس ١ :١ : ١٠٠ر٠٠٠ ، ١ : ٥٠ر٠٠٠ TM (١٩٩٦ ، ١٩٩٢) ، MM (١٩٩٤) القاهرة.

٤) المساحة البحرية المصرية (١٩٧١) خريطة الاعماق لخليج العقبة.

٥) صادرة عن : G.P.D.Real Hall Admiral الاسكندرية.

٦) مصلحة المساحة المصرية (بدون) لوحة طبوغرافية لجنوب سيناء مقياس ١ : ٥٠٠ر٠٠٠

٧) القاهرة (١٩٣٤) لوحة طبوغرافية مقياس ١ : ١٠٠ر٠٠٠ لجنوب سيناء .

٨) هيئة المساحة الجيولوجية المصرية (١٩٩٤) الخريطة الجيولوجية لسيناء مقياس ١ : ٢٥٠ر٠٠٠ لوحة رقم (١) .

٩) ابراهيم بدوى ، (١٩٩٣) منطقة رأس محمد فيما بين واديى العاط الشرقى والغربى دراسة جيومورفولوجية ، رسالة دكتوراه غير منشورة ، قسم الجغرافيا ، جامعة الاسكندرية .

١٠) ..... (٢٠٠٠) تطبيقات الاستشعار عن بعد فى دراسة جيومورفولوجية شروم خليج العقبة السعودى ، مجلة كلية الاداب ، جامعة الاسكندرية ، المجلد التاسع والاربعون.

١١) احمد سالم صالح ، (١٩٨٩) ، المراوح الفيضية فى الجزء الادنى من وادى وتير بسيناء ، مجلة الدراسات الجغرافية ، كلية الاداب ، جامعة المنيا .

١٢) امال اسماعيل شاور (١٩٩٢) " مورفولوجية دلتا وادى حوف ، مجلة كلية الاداب ، جامعة القاهرة ، العدد ٥١ ، مايو ، ص ص ١٢٣ - ١٥٠ .

١٣) جودة التركمانى ، (١٩٨٧)، اقليم ساحل خليج العقبة فى مصر - دراسة جيومورفولوجية ، رسالة دكتوراه غير منشورة ، قسم الجغرافيا ، كلية آداب القاهرة .

١٤) ..... ، (١٩٧٩) جيومورفولوجية الشروم البحرية فى منطقة رأس البحر الاحمر نشرة البحوث الجغرافية ، كلية البنات – جامعة عين شمس – العدد الخامس .

١٥) ..... (١٩٩١) جيومورفولوجية المراوح الفيضية على جانبى وادى دهب – الغائب بشبة جزيرة سيناء ، مجلة بحوث كلية الاداب جامعة المنوفية ، العدد الخامس ، ابريل ، ص ص ٦٩-١٤٤.

١٦) ..... (١٩٩٩) جيومورفولوجية مروحة وادى ميعر ، المجلة الجغرافية العربية العدد ١٣٣ لسنة الواحد والثلاثون.

١٧) جودة حسنين جودة (١٩٧٠) طرق بحث بتروجرافية للدراسة الجيورمورفولوجية ، المجلة الجغرافية العربية ، العدد الثالث ، ص . ص ١-٤٥ .

١٨) .....(١٩٨٥) الجغرافية الطبيعية للزمن الرابع والعصر المطير في الصحارى الاسلامية، دار المعرفة الجامعية ، الاسكندرية .

١٩) ..... واخرون (١٩٩١) وسائل التحليل الجيومورفولوجى ، الطبعة الاولى .

٢٠) حسن ابو العينين (١٩٩٥) ، جيومورفولوجية مروحة وادى بيح الفيضية شرق رأس الخيمة – دولة الامارات العربية ، الجمعية الجغرافية الكويتية ، رسائل جغرافية ، العدد ١٨٣ ، اغسطس .

٢١) سميح احمد عودة (١٩٨٧) ، خرائط دلتاوات الساحل الشرقى للبحر الميت وخصائصها المساحية من منظور جيومورفولوجى ، دراسات المجلد الرابع عشر ، العدد الاول ، الجامعة الاردنية ، عمان .

٢٢) ..... وحسن رمضان سلامة (١٩٨٨) ، التغيرات الجيومورفولوجية والإرسابية لوادى المخيرص على الساحل الشرقى للبحر الميت . دراسات المجلد الخامس عشر ، العدد التاسع الجامعة الاردنية.عمان.

٢٣) صابر امين دسوقى ، (١٩٩٠) ، مورفولوجية مروحة وادى الرشراش بالصحراء الشرقية ، دراسات جغرافية ، نشرة دورية محكمة ، قسم الجغرافيا ، كلية الاداب ، جامعة المنيا ، العدد ٨ ، ٣٠ ص.

٢٤) صلاح بحيرى ويحيى فرحان ومحمد ابو سفط (١٩٨٩) دراسات فى جيوموفولوجية جنوبا الاردن ، الطبعة الاولى عمان ، ص ص ٧ –٥٠ .

٢٥) عبدالله علام ، (١٩٩٢) ، حوض وادى عـــدوى دراســة جيومورفولوجيــة ، رسالة دكتوراه غير منشورة – قسم الجغرافيا – جامعة الاسكندرية .
٢٦) عزة احمد عبدالله – (١٩٩٤) ، مروحة وادى الحى ، دراسة جيومورفولوجيــة ، مجلة كلية الاداب ، جامعة الزقازيق فرع بنها ، العـــدد الثـــالث ، ص ص ١٥٣ – ١٨٤ .
٢٧) محمود ابو العينين (٢٠٠١) جيومورفولوجية مروحة وادى الحوفين بســـلطنة عمان . اصدارات مجلة كلية الاداب بالاسكندرية المجلد الواحد والخمسون .
٢٨) محمد سعيد البارودى (١٩٩٠) جيومورفولوجية الشروم على الساحل الشـــرقى للبحر الاحمر ، الجمعية الجغرافية الكويتية وقسم الجغرافية بجامعة الكويـــت ، رسائل جغرافية .
٢٩) .....(١٩٩٩) تغيرات مستوى سطح البحر خـــلال البلايستوسين واثارها الجيمورفولوجية على طول الســـاحل الشـــرقى للبحـــر الاحمر (المملكة العربية السعودية) ، الندوة الجغرافية السادسة – جامعة الملـك عبد العزيز ، جدة.
٣٠) محمود محمد عاشور (١٩٨٣) ، التحليل المورفومـــترى لشـــبكات التصريـــف المائى ، مصادر البيانات وطرق القياس ، المجلة الجغرافية العربيـــة ، العـــدد ١٥، السنة ١٥، القاهرة ص ص ١٠١-١٢٤.

ثانيا : المراجع الاجنبية :

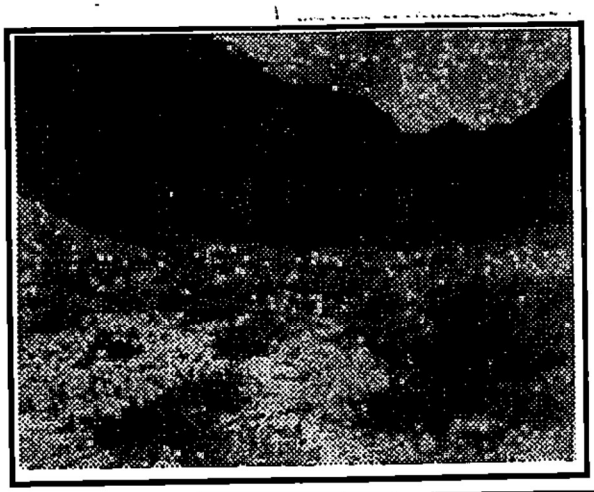
31) Abdel - Gawad, M. ; (1969) Geological structures of the Red Sea area infered from satellite pictures " in : Hot Brines and Recent heavy metal in the Red sea, edited by E. T.Degens & D.A. Ross. Springer - Verlag, New York.
32) Al Farraj, A., 1996 , Late Pleistocene geomorphology in Wadi Al-Bih northern U.A.E. and Oman : with special emphasis on wadi terraces and alluvial fans Ph.D.thesis, University of Liverpool,363P.
33) 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.
34) Al- Sayari. S.S, et al. 1984 . Quaternary Along the Coast of A qaba in Jado, A.R., Zotl. J.G. (ed) Quaternary Period in Saudi Arabia, Vol. 2. Springer Verlag.

35) 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. -
36) Al Sarawi, A.M. 1988 Morphology and facies of alluvial fans in Kadhmah Bay, Kuwait. Journal of Sedimentary Petrology, 58,902-907.
37) Archibald. P.D. (1987) : GLS and Remote Sensing data integration . In : Geocarto International.3, pp 67-73.
38) Beaty,C.B.1961.Topographic effects of faulting :
39) Death Valley, California Annals, Association of American Geographers, 51,234-240.
40) Beaty, C.B.1963, Origin of alluvial fans ., White Mountains, California and Nevada. Annals of the Association of American Geographers, 53,516-535.
41) 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.
42) Beaty, C.B. 1974, Debris flows, alluvial fans and a revitalized catastrophism.
43) Zeitschrift fur Geomorphologie, Supplementbund 21,39-51.
44) 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.
45) Beaumont, P. 1972. Alluvial fans along the foothills of the Elburz Mountains, Iran. Palaeogeography, Palaeoclimatology, Palaeoecology, 12,251-273.
46) Blackwelder, E. 1928. Mudflow as a geological agent in semi-arid mountains. Geological Society of america, Bulletin , 39,465-484.
47) 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.
48) Colvocoresses, A.P (1986) " Image Mapping with the themartic mapper " Photogrammetric Engineering and Remote Sensing, 52, 1499,15.5 .
49) Dackombe , R., and Gardiner, V. (1983), Geophorhological Field Manual , George Allen & Uniuin , London.
50) 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.
51) Doehring , D.O.1970 . Discrimination of pediments and alluvial fans from topographic maps. Geological Society of America, Bulletin, 81,3109-3115.

52) Dom, R.I. 1988 , A rock vamish interpretation of alluvial fan development in Death Valley, California. National Geographic Research 4,56-73.
53) Eckis, R. 1928,Alluvial fans of the Cucamunga district, southern California. Journal of Geology, 36,225-247.
54) Edwards. J and Head. M (1987) Red Sea pergamon press. Oxgord
55) Elmore, R.D., 1983. Precambrian non- marine stromatolites in alluvial fan deposits, the Copper Harbor Conglomerate, Upper Michigan. Sedimentology, 30, 829-842.
56) Erdas Imagine,(1996):Software for Geographic Imaging Solutions, ERDAS, Atlanta. U.S.A.
57) Esri, Inc., (1998 A) : Arc/view Gis for Windows. Ver. 3. 1, Redlands.
58) California, U.S.A.
59) ----------(1998 B): Arc / view 3 D analyses, ver, 1.0.Redlands Californa.
60) ----------(1998C): Arc / view Spatial Analyst, Ver. I. O.Redlands, Californa , USA .
61) Flint, S. 1985. alluvial fan and playa sedimentation in an Andean arid closed basin:the Pacencia Group, Antofagasta Province, Chile. Journal of the Geological Society, London. 142,533-546.
62) French , R.H., Miller, J.J., and Curtis, S., 2001 .
63) Estimating the depth of deposition (erosion) at slope transitions on alluvial fans. Journal Of Hydraulic Engineering - ASCE, 127 (9): 780-782.
64) French, R.H. 1987. Hydraulic processes on alluvial fans, Elsevier, Amsterdam.
65) Friedman, D.M.,(1968). Geology and Geochemistry of Reefs, Carbonate sediments and waters, Gulf of Aqaba (Elat) Red Sea. Jed. Petrol., Vol. 38, no, 3, Sept.
66) Garefunkel.Z.;(1977), the tectonics of the Suez Rift " Geol.. Surv, Isreal Bull. No.11, Jerusalme .
67) - Greesmith, J. (1981), Petrology of the sedimentary Rooks, Sixth , E. Georgeallen & nui, London, 241 P.
68) Garefunkel. Z., (1977), The tectonics of the Suez Rift " Geol. Surv, Isreal Bull. No.11, Jerusalme.
69) Guilcher, A., 1979, Les rivages corallines de Eest et du Sud de la presqu ile du Sinai, Ann- geog, No. 488.
70) 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.
71) Head., A(1987), Corals and coral reefs of the red sea in Red sea edited by A.J. Edwards & S.N. HEAD PP. 128-1510 pergamon Press, Oxford.
72) Horowitz . A, (1979), Quaternary of Israel, Academic Press , New York.

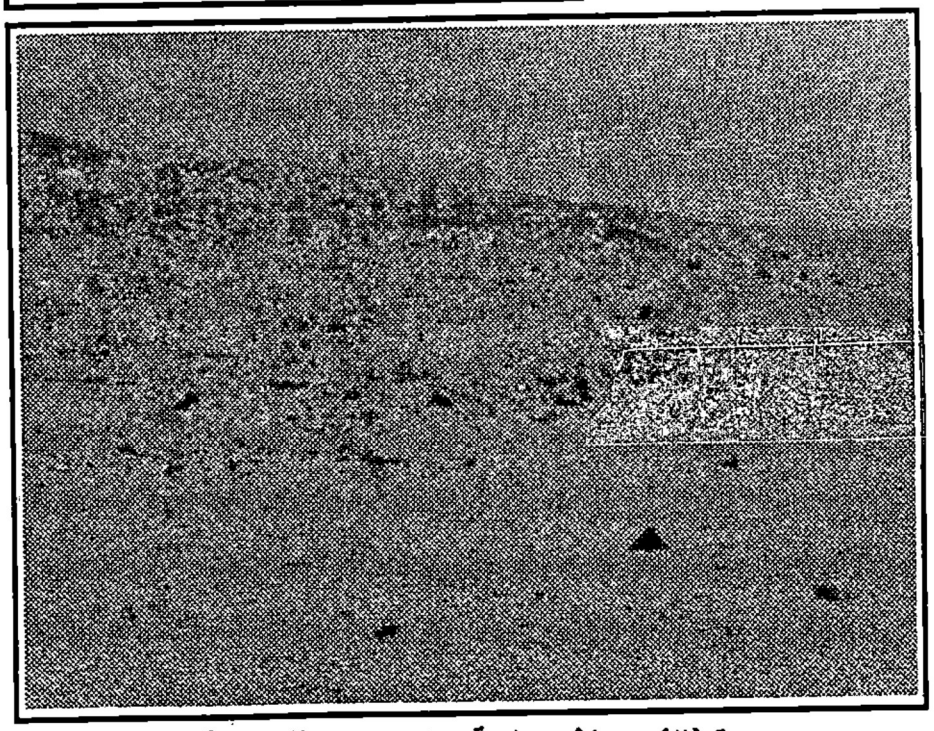
73) Hottinger. L.(1984),The Gulf of Aqba Springer - Verlag, New York.
74) Hume, W F, (1906) The topojraphy and Geology of the Peninsula of Sinai, South Eastern Portion, Cairo . pp. 153-177.
75) INT.J., (1998) , Rem,ote Sensing, Voi. 19. Lssue 2. By Taylor & francis ltd London.
76) Krumbein , W, G.,(1941) , Measurements and Geological significance of shape and Roundness of sedimentary particles, J, Sed, Petrol., Vol. II.No,2.
77) Lillesand, T.M.& R.W. Kiefer,(1994), Remate sensing and image Interpreation,3 rd ed New York; John Wiley,524-85.
78) Meshraf,m,et,al,(1976), Structural Interpreation of Gulf of suez and its oil potentiaities Egypt . Fifth., CAIRO.
79) Pettijohn, J.(1957), Sedimentary Rocks 2nd ed., Harper and Bros., New York , 718 p.
80) Powerd, M.C.(1953).A new roundness scale for sedimentary particles: J. sed petrology, 23, pp. 117-119.
81) Quennell, A.M.(1956), The Structural and Geomorphic Evaluation of the dead sea rifi, " Vol CXIV| London " .
82) Said . R.(1962), the Geology of Egypt. Elsveier pub. co. Amsterdam 377 p.
83) The open Univ.,(1980), crustat and Mantle prosesses. Red Sea Case study, First . P. Watton Hall . Mitolon Keynes.
84) Sneh, A.,1978, Sedimentary of the Northern Gulf of the Red Sea.
85) Remsselaer Polytechnic Institute, PH.D. New York.
86) Vita-Finzi-C.,(1987),14C deformation chronology in coastatran, Greecs and Jordan, Jour. Geol. Soc., London144 .p.559.

ثانيا: الصور

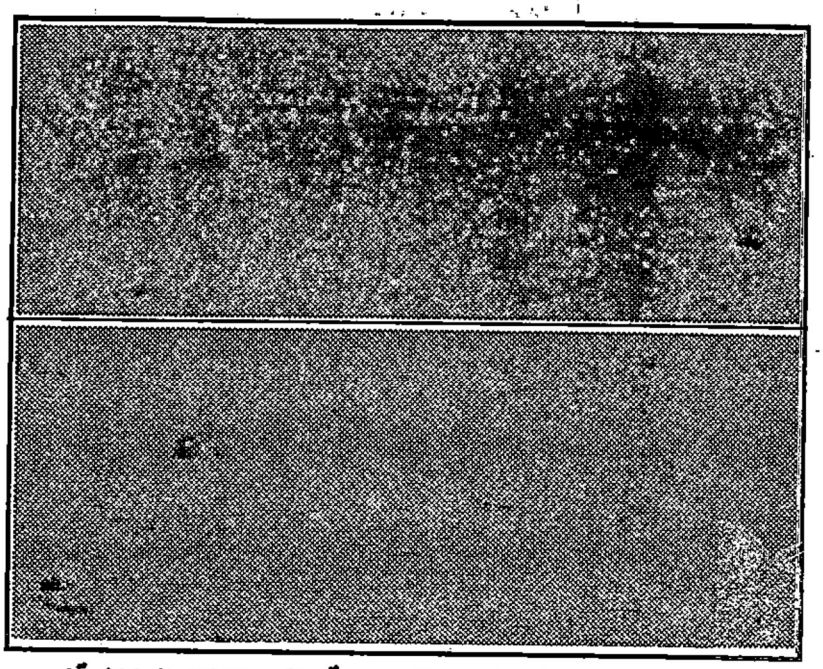


صورة (١)

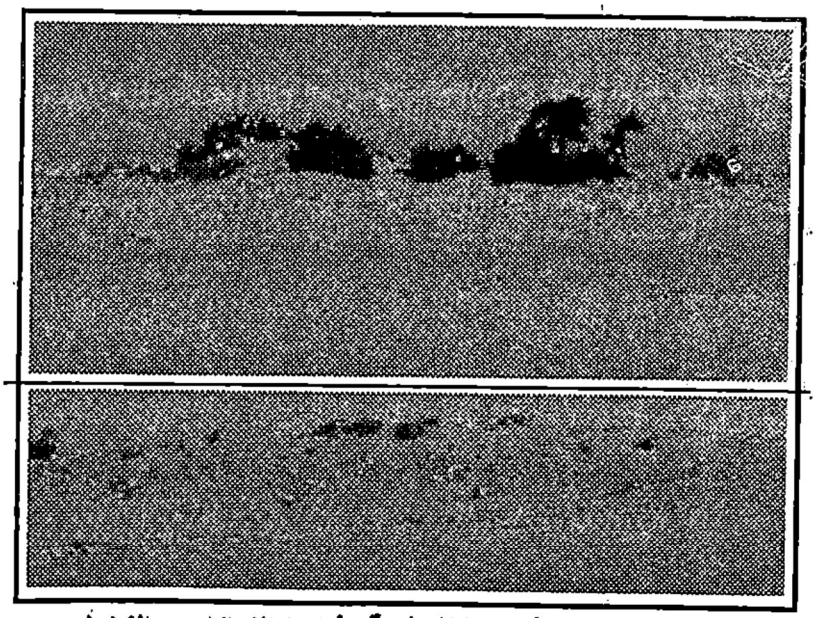
مخرج وادى كيد



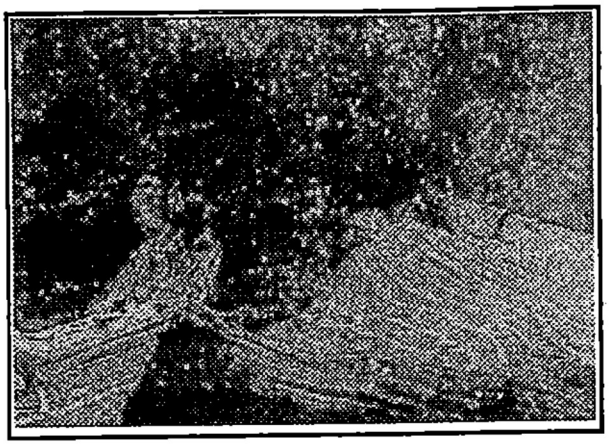
صورة (٢) مصاطب وادية بوادى رئس للمروحة



صورة (٣) الوراسب البحيرية (السباخات الداخلية)

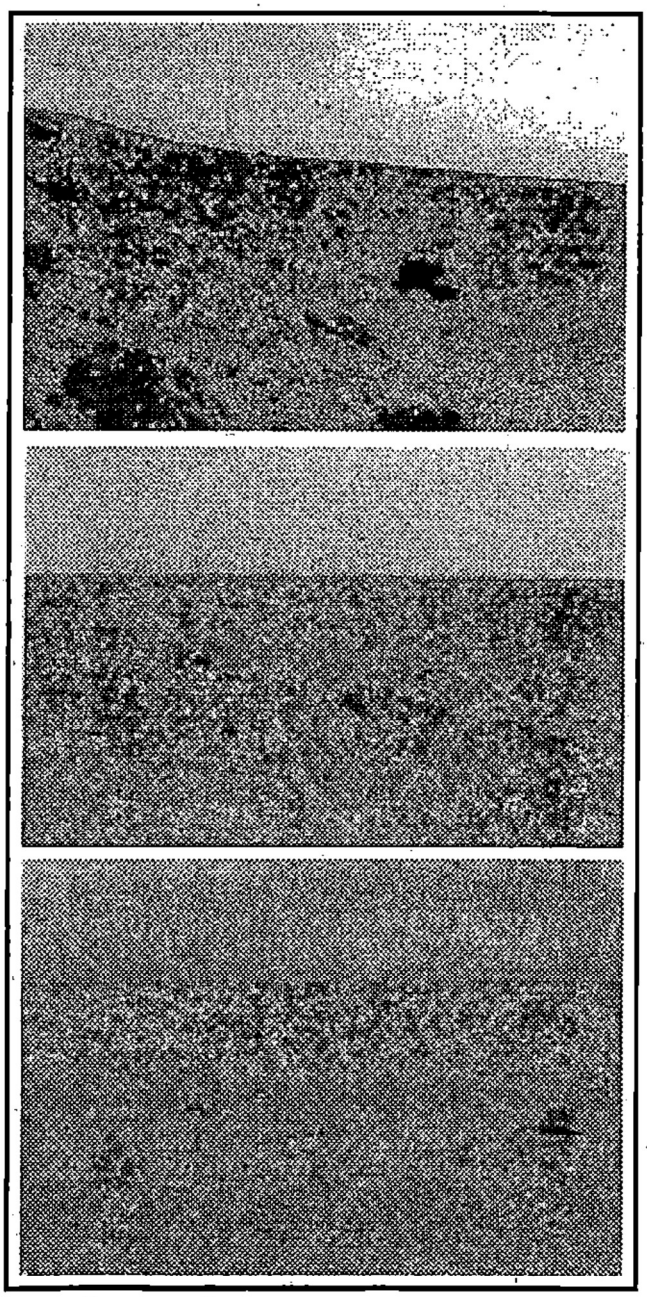


صورة (٤) الكثبان الشاطئية تثبتها النباتات والنخيل

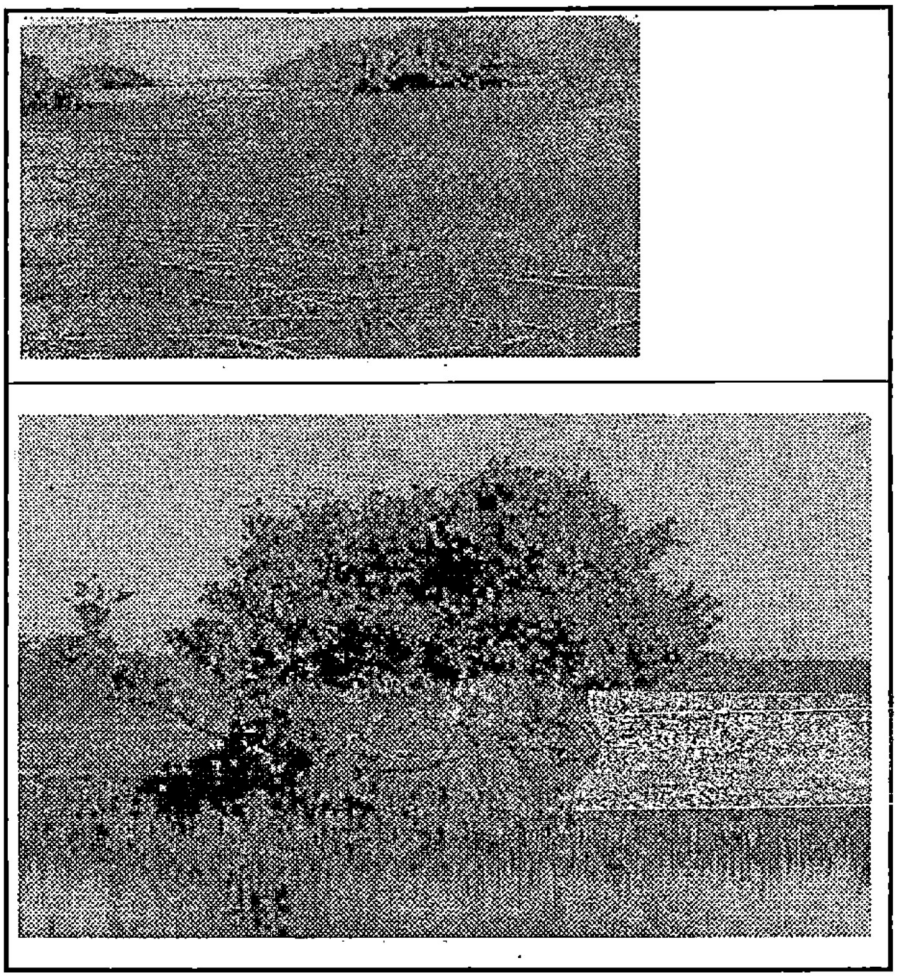


صورة (٥) أشجار الأراك تثبت الكثبان لاحظ علامات النيم على سطح الكثيب

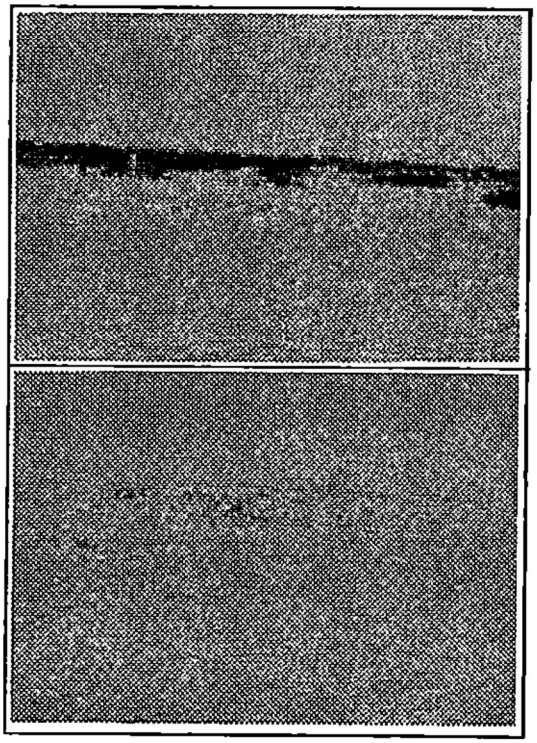
صورة (٦) رواسب صلصالية عقب حدوث سيل



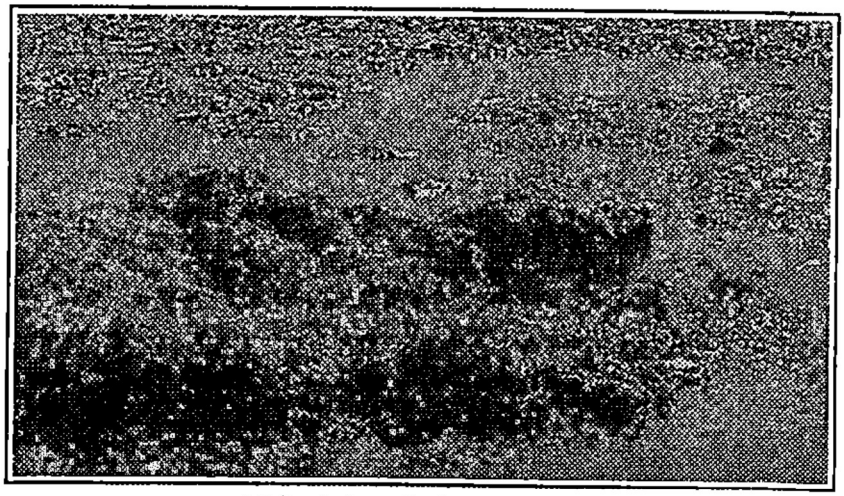
صورة (٧) الشوطئ البحرية المرتفعة
والجروف المصاحبة لها



صورة (٨) أشجار المنجروف بمقدمة الدلتا تعمل على زيادة مساحة الدلتا على حساب مياه الخليج



صورة (٩) السباخات الساحلية والداخلية وأشجار المنجروف



صورة (١٠) مسطح المد والجزر للدلتا

جيومورفولوجية المروحة الدلتاوية لوادى كيد على الساحل الغربى لخليج العقبة

د/ ابراهيم محمد على بدوى (*)

الملخص باللغة العربية :

تعالج هذه الدراسة جيومورفولوجية المروحة الدلتاوية لوادى كيد على ساحل خليج العقبة جنوب شرق سيناء ، وقد اوضحت هذه الدراسة انها تكونت فى حوض ترسيبى تأثر بعمليات الانخفاض والارتفاع فى حوض الوادى . ونقلت رواسبها فى وسط مائى(سيلى-بحرى) والادلة على ذلك خواص الرواسب الحجمية ، والمعدنية، والشكلية ، والتتابعات الطبقية والاستراتجرافية مثل التتابع التراجعى ، ووجود عدد من البنيات كالترقق ، والتطبق ، والتدرج غير المنتظم المركب الذى يدل على الجريان السيلى المضطرب وكذلك التغيرات المناخية الرطبة والجافة ، كما يدل كل من التدرج الموزع والمعكوس على تغير منسوب البحر ، وعند قراءة الادلة المختلفة والظواهر الجيومورفولوجية يمكن استقراء ما كانت عليه البيئة الترسيبية : فهى قارية بحرية تكونت رسوبياتها فى عدة مراحل عمرية بليستوسينية مغايرة للظروف الحالية.

الملخص باللغة الإنجليزية:

Abstract: this study deals with the geomophology of the delta fan wadi of Kid on the western coast of Aqaba Gulf in the south east of Sinai. The study indicates that this delta fan was formed in a depression affected by the subsidence and uplift in the wadi basin. The sedimentations were transported by flood or marine agents. This has been proved by grain sediments, minerological analyses and shapes, regressive sequences, and stratifications. There are also many structures such as lamintion and graded bedding which indicate the turbulent flow and effects as well as the dry and wet climatic changes. Similarly, graded and reverse distributions indicate eustatic change. Investigation of the varions evidence and other geomrphological phenomena helps in deducing the origin of the sedimentary environment and shows that it was both "cotinental and marine " whose sediimentations had been formed along a number of pleistocenic stages which are totally different from the present conditions.

(*)مدرس الجغرافية الطبيعية بكلية الآداب جامعة المنصورة .