التحليل الحجمي (الميكانيكي) للرواسب الفيضية في بعض اودية الجبل الأخضر
"دراسة جيومورفولوجية "

Grain Size Analysis of Flood Deposits in few Wadies in Al Jabal Al Akhdar, NE. Libya
"Geomorphological Study"

إعداد الدكتور:
الصيد صالح الصادق الجيلاني
الأستاذ المساعد بقسم الجغرافيا بكلية آداب وعلوم المرج / جامعة بنغازي

" دراسة جيومورفولوجية "

1- منطقة الدراسة :

تتضمن منطقة الدراسة بعض أودية الجبل الأخضر، التي تنتهي إلى السهل الساحلي الضيق المطل على البحر المتوسط التي أخذت منها عينات الدواسب الفيضية ؛ إذ يحدها من جهة الغرب خط تقسيم المياه بين حوضي البطوم وجليدة ، أما من جهة الشرق فيحدها خط تقسيم المياه بين حوضي الوزو الإنجيل ،و يتفاوت حدها الجنوبي وفقاً لامتداد أحواض الأودية ؛ ففي حين تمتد أطرافها الغربيةوالوسطى نحو الجنوب لتقطع الحافتين الشماليتين الأولى والثانية ووراً بالمدرج الأول وصولاً إلي المدرج الثاني ، لوحظ أن أطرافها الشرقية لم تقطع إلا الحافة الأولىو صولاً إلي المدرج الأول .

و تقع منطقة الدراسة فلكياً بين دائرتي عرض 23ً 55 32ْو 40ً 46 32ْشمالاً ، و خطي طول ً18 00 22ْ و ً23 25 22 الشكل رقم (1) .ـ

2- اسباب اختيار موضوع الدراسة ، وأهدافها :

يمكن تحديد اسباب اختيار موضوع الدراسة ،و التي تمثل أهداف الدراسة الحالية فيما يلي:

1- تفسير أسباب التباين المكاني بين الدواسب الناعمةو بعضها البعض ،و بين الدواسب الخشنة (الحصوية)و بعضها البعض .

2- تحديد سرعة التيارات المائية العكرة التي أسهمت في عمليات التوسيب ،و انعكاس ذلك على طبيعة الدواسب .

3- تحديد أصل الراسبو بيئته التوسيبية .

4- التوقف على العامل المرسب (نهري ،ريحي ، بحري)و نسبة مساهمته في التوسيب من مجموع العينة المدروسة .

5- تحديد العملية (تعلق ، قفز ، جر) التي كانت سائدة في نقل الدواسب .

6- معرفة الخصائص الحجميةو الشكلية للدواسب الحصوية ،و ما يوضحة من تأثر تلك الدواسب بعمليتي النقلو الإرساب .

2- أهمية الدراسة :

إن دراسة تحليل الرواسب و تصنيفها في مجموعات حجمية ، تعكس طبيعة التيارات التي رأسبتها ،و طبائعهاو اتجاهاتها ، بالإضافة إلى أنها تبين نوع مادة الأصل التي اشتقت منها و بيئة الترسيب ،و ما تعرضت له الرواسب خلال ترسبها من عمليات أثرت على أحجامها و أشكالها ؛ تعد سجلاً جيومرفولوجياً يتم من خلاله وضع تصوراً للتطور الجيومرفولوجي لأحواض الأدية وظاهراتها الإرسابيةو يبين العلاقة بين الأدية ورواسبها ، إذ يرتبط التباين في خصائص الرواسب الحجمية و الشكلية بخصائص مجاري الأدية ورتبها المختلفة ؛ فوجات انحدار مجاري الأدية ووعورة تضاريسها و أشكالها الجيومرفولوجية لها تأثير على خصائص رواسبها .

3- طرق جمع البيانات :

اعتمد جمع بيانات هذه الدراسة على جانبين إثنين هما :

الجانب المكتبي :و اعتُمِدَ فيه على البيانات المستقاة من المراجعو الدوريات العلمية ، بالإضافة للخرائط الطوبوغرافية مقياس 1:50000 .

الجانب الميداني : اشتملت الدراسة على جمع 42 عينة من الرواسب الناعمة (**يقصد بها في هذه الدراسة كل الرواسب من الطين و الرمل التي يقل حجمها عن 2 مم**) ، أخذت من المصاطب النهرية الإرسابية و السهول الفيضية ،و مصبات الأدية الرئيسة . كما تم جمع 120 عينة من الرواسب الحصوية (**سميت في هذه الدراسة الرواسب الخشنة ،و التي يزيد حجمها عن 2 مم**) اخذت من مختلف الرتب النهرية بأحواض الادية .

4- منهجية الدراسة :

تتضح المنهجية المتبعة في الدراسة فيما يلي :

التحليل المعملي للعينات : تم عمل التحليل الميكانيكي للرواسب الفيضية الناعمة في معمل شركة الخليج العربي للنفط ببنغازي ، بأنوضعت كل عينة بعدوزنها في المنخل الكهربائي عشر دقائق ، ثم حُسبت الأوزان في صورة نسب مئوية من إجماليوزن العينة .

القياس المباشر للرواسب الحصوية : قيس طول وعرض وسمك عدد 6030 حصاة ،و هي تمثل كل الحصى الذي تم جمعه ،و الذي تحتوية المائةو عشرون عينة .

استخدام برنامج Fraction for Grain Analysis : بعد تحويلوحدات الحجم إلىوحدة (فاى) ادخلت البيانات إلى الحاسب الالي ،و تظهر النتائج الأولية في الملاحق (من 2 إلى 7) .

استخدام المعادلات الرياضية : طبقت في هذه الدراسة معادلات فولك وورد Folk and Word ، كما استخدمت معادلات Sahu ، Y1,Y2,Y3,Y4 ،و تظهر نتائج هذه المعدلات في متن هذه الدراسة.

استخدام برنامج نظم المعلومات الجغرافية : استخدم التحليل المكاني بغية تحديد أحواض الأودية و شبكاتها التصريفية ، كما استخدم لترقيع نقط عينات هذه الدراسة ،و إعداد خريطة الموقع .

استخدام منحنى فريدمان Friedmanو منحنى حريفيث Grifith: لتمثيل البياناتو إيجاد العلاقات المتبادلة بين خصائص حجم نسيج وتركيب الرواسب .

3- التحليل الحجمي للرواسب الناعمة :

أدخلت نتائج العينات التي حُللت باستخدام المنخل الكهربائي إلى الحاسب الآلي ، وعولجت هذه البيانات باستخدام برنامج Fraction for Grain Analysis ،و لتحديد خواصها الحجمية ،و أنماط تركيبهاو نسيجها ، المتمثلة في الحجم المتوسطو معامل التصنيف ،و الالتواء و التفرطح ، استخدمت المعادلات الحسابية التي أعدها العالمان (Folk ,R.L and Word ,W.C.A 1957 , PP. 3-26 .) الملاحق:(1 إلى7)و قدوجد من الأفضل استخدامو حدة الفاي (Ø) ؛ لتناسبها مع نتائج المعادلات التي تستخدم في البرنامج .

3-1- الحجم الحبيبي المتوسط :

استخرج هذا المعامل باستخدام المعادلة الآتية :

$$M_z = \frac{Ø_{16} + Ø_{50} + Ø_{84}}{3}$$ (Folk & word , 1957,p 12)

و نتائج المعادلة في الجدول رقم (1) ، و منه يتضح ما يأتي :

1- ترتفع نسبة الرمل المتوسط على مستوى منطقة الدراسة إلى 45.23 % ، تليها نسبة الرمل الخشن 28.57 % و في المقابل تنخفض نسبة الرمال الناعمة إلى 19.06 % ،و يمكن أن يعزى انخفاض نسبة المواد الناعمة إلى تعرضها لعمليات الانجراف بفعل الرياح ، أو انها تحركت إلى أسفل لتملأ الفراغات بين الكتل الكبيرة

مواضع العينات	فئات الحجم الحبيبي				المجموع
	رمل خشن جداً	رمل خشن	رمل متوسط	رمل ناعم	
المصاطب	5.55	38.89	44.45	11.11	100
مصبات الأودية	5.55	27.78	38.89	27.78	100
السهول الفيضية	16.66	0	66.68	16.66	100
منطقة الدراسة	7.14	28.57	45.23	19.06	100

الجدول رقم (1) : النسبة المئوية لفئات الحجم الحبيبي المتوسط

المصدر : الملحقان (3 ، 8) .

2- تتباين خصائص الحجم المتوسط بين رواسب الظواهر الإسابية ؛ فقد سجلت فئات الرمل المتوسط أعلى نسب على مستوى الظواهر الإسابية ؛ إذ بلغت 44.45 ، 38.89 ، 66.68 ، في كل من المصاطب و مصبات الأودية و السهول الفيضية على التوالي ، في حين سجلت أدنى نسب في فئة الرواسب الخشنة . وعلى الرغم من أن هذه التباينات محدودة ، فإنها تعكس خصائص عملية الجريان الخاصة بكل ظاهرة إرسابية ،وطول المسافة التي تعرضت خلالها لعمليات النقل ،والظروف المناخية التي عاصرت تكوينها ،وبهذا تعد مؤشراً لخصائص أحواض الأودية بالمنطقة.

3- من الجدول لاحظ أن هناك اتجاهاً عاماً نحو ارتفاع فئة الرمل المتوسط ،وربما يعزى ذلك إلى انتظام الانحدار وسرعة الجريان عند مواقع الظواهر الإسابية .

2-3- معامل التصنيف :

يوضح نوعية تصنيف العينة من خلال درجة تصنيف المواد المتوسبة حول الحجم المتوسط ،والتي يمكن منها معرفة اتجاه الحبيبات ، سواء أكانت ذات رتبة حجمية حبيبية واحدة أم خليطاً من الحجوم جميعاً (محمد بن عبد الغني مشرف ، 1987 ، ص . 30) ولاستخراج قيم تصنيف رواسب العينة استُخدمت المعادلة الآتية :

$$Q\,I = \frac{\varnothing 84 - \varnothing 16}{4} + \frac{\varnothing 95 - \varnothing 5}{6.6} \quad (\text{Folk \& word , 1957,p 13})$$

ويشير الجدول رقم (2) ، إلى ما تضمنته نتائج هذه المعادلة وهي كالآتي :

1- ينحصر تصنيف رواسب المنطقة بين الجيد والرديء جداً ، مع مراعاة أن معظم عينات الرواسب في المنطقة تتركز في فئة الرديء جداً ، التي تشغل وحدها نحو 61.91 % من جملة العينات على مستوى منطقة الدراسة .وربما تعزى رداءة التصنيف إلى اضطراب سرعة الجريان في أثناء عملية التوسيب أو إلى اختلافات طوبوغرافية في سطح التوسيب .

الجدول رقم (2) : النسب المئوية لتصنيف الرواسب الناعمة

مواضع العينات	فئات تصنيف الرواسب						المجموع
	تصنيف جيد جدا	تصنيف جيد	تصنيف متوسط	تصنيف رديئ	تصنيف رديئ جداً	تصنيف سيئ	
المصاطب	0	0	5.55	50	44.45	0	100
مصبات الأودية	0	5.55	5.55	16.67	72.23	0	100
السهول الفيضية	0	16.66	0	0	83.34	0	100
منطقة الدراسة	0	4.76	4.76	28.57	61.91	0	100

المصدر : الملحقان (3 ، 9) .

2- تتفاوت النسب المئوية لمعامل التصنيف بين رواسب الظواهر الإرسابية ،وبصفة عامة انخفضت نسب التصنيف الجيد والمتوسط مقارنة بالتصنيفين الرديء والرديء جداً في الظواهر جميعاً وإن كان هناك تفاوت بينها في هذه النسب فَيُعزى إلى تباين خصائص الحويان المائي ودرجة الانحدار بين أسطح الترسيب من ناحية وخصائص الرواسب المنقولة ومسافة نقلها وطرق ترسيبها من ناحية أخرى .

3-3 معامل الالتواء :

ويشير هذا المعامل إلى الجانب الذي تشغله معظم حبيبات العينة من حيث الخشونة والنعومة .(محمد عبد الغني ، 1987 ، ص ، 31)ولاستخراج معامل الالتواء استخدمت المعادلة الآتية :

$$S = \frac{\emptyset 84 + \emptyset 16 - 2\emptyset 50}{2[\emptyset 84 - \emptyset 16]} + \frac{\emptyset 95 + \emptyset 5 - 2\emptyset 50}{2[\emptyset 95 - \emptyset 5]}$$ (Folk & word, 1957,p 14)

K I

و من تطبيق هذه المعادلة على الرواسب الفيضية بالمنطقة الجدول رقم (3) اتضح ما يأتي :

1- يشير الشكل رقم (4) إلى أن الرواسب الفيضية بالمنطقة وجبة الالتواء ؛ إذا سجلت فئة الالتواء الموجب جداً 83.34 % من إجمالي العينات بالمنطقة ، في حين يشغل الالتواء الموجب 14.28 % ، بينما يشغل الالتواء السالب 2.38%،ولم تسجل فئات الالتواء المتماثل والسالب جداً أية قيم .ويشير الالتواء الموجب إلى قلة المواد الناعمة في الرواسب ، أما الالتواء السالب فيدل على قلة المواد الخشنة (Folk & word & , 1957,p 14) ،وهذا يؤكد سيادة الرمل المتوسط الحجم في عينات الرواسب الفيضية .

2- تميل قيم الالتواء في رواسب الظواهر جميعاً في توزيعها للجانب الموجب ،وهذا يشير إلى ارتفاع نسبة الرواسب الخشنة بها ، ويتضح ذلك من النسب المرتفعة التي سجلت للالتواء الموجب جداً ، التي بلغت 88.89 % ، 88.89 % ، 50 % في رواسب المصاطب ،ومصبات الأودية ،والسهول الفيضية على التوالي .

الجدول رقم (3) : النسب المئوية لالتواء الرواسب الناعمة

مواضع العينات	فئات التواء الرواسب					المجموع
	التواء سالب جداً	التواء سالب	التواء متماثل	التواء موجب	التواء موجب جداً	
المصاطب	0	0	0	11.11	88.89	100
مصبات الأودية	0	0	0	11.11	88.89	100

السهول الفيضية	0	16.66	0	33.34	50	100
منطقة الدراسة	0	2.38	0	14.28	83.34	100

المصدر: الملحقان (3 ، 10) .

4-3- معامل التفرطح :

و يشير هذا المعامل إلى درجة تقمم منحنى التفرطح ، الناجم عن أغلبيةرتب حجوم عينة الرواسب ،و ترتبط عادة بكل من التشتتو طبيعة التوزيع .و قد استخرجت قيم التفرطحو فقاً للمعادلة الآتية :

$$K G = \frac{Ø 95 - Ø 5}{2.44[Ø 75 - Ø 25]} \qquad (\text{Folk \& word \& , 1957,p 14})$$

1- تشير دراسة قيم معامل التفرطح إلى أن التوزيع البياني للرواسب على مستوى منطقة الدراسة اشتمل على فئات التفرطح جميعاً ، مع مراعاة أن فئتي التفرطح شديد التدبب و التفرطح الشديد سجلتا أعلى نسبتين إذ حيث بلغتا 38.11 % و 26.19 % على التوالي ، بينما لم تسجل فئة المفرطح إلا 21.42 % ،وانخفضت هذه النسبة في فئتي التفرطح المتوسطو التفرطح المدبب إلى 7.4 % لكل منهما .و في هذا الصدد أشار (Folk & word, 1957,p 14) في تقييمهما لفئات التفرطح إلى أن الرواسب التي تتكون من الرمل الخشن و الناعم هي التي تكون ذات تفرطح شديد التدبب ،و تتفق هذه الملاحظات مع ما انتهت إليه هذه الدراسة ،و ما يدعّم ذلك أن نسبة الرواسب الخشنةو الناعمة مجتمعة بلغت 47.63 % على مستوى منطقة الدراسة ،و هذه النسبة قريبة من فئة الرواسب ذات التفرطح شديد التدبب المذكورة سلفاً .

2- ترتفع نسبياً التفرطح الشديدو المفرطح في عينات رواسب السهول الفيضية ؛ إذ بلغت نسبتهما معاً 83.34 % في حين ترتفع نسبة التفرطح شديد التدبب إلى 91.13 % ، في عينات رواسب المصاطب ،و هذا يشير إلى انتشار فئة الرمل الخشن في رواسب المصاطب ، بينما يوجد الرمل المتوسط في رواسب السهول الفيضية ، الشكل رقم (5) .

الجدول رقم (4) : النسب المئوية لتفرطح الرواسب الناعمة

مواضع العينات	فئات تفرطح الرواسب					المجموع
	تفرطح	تفرطح	تفرطح	مفرطح	تفرطح	

	شديد		متوسط	مدبب	شديد التدبب	
المصاطب	1.66	1.66	5.55	0	91.13	100
مصبات الأودية	27.77	22.22	11.11	11.11	27.79	100
السهول الفيضية	50	33.34	0	16.66	0	100
منطقة الدراسة	26.19	21.42	7.14	7.14	38.11	100

المصدر : الملحقان (3) و (11) .

5-3- أصل الرواسب بيئة الترسيب تبعا لفئات للحجم :

الرواسب التي تتألف منها المصاطب والمصبات والسهول الفيضية بالأودية هي رواسب أرسبتها أودية المنطقة عندما تفوقت كمية الرواسب على سرعة جريان التيارات الحاملة لها عند دخولها إلى مناطق أوسع وأقل انحداراً ،وقد ترسبت الرواسب الفيضية على مراحل زمنية مختلفة بعد أن اشتقت في مجملها بفعل الحت المائي أو عمليات التجوية المختلفة من الصخور الأصلية للمنطقة .وبتطبيق معادلات (Sahu,B.K.1964,P.P.34-73) عن مصدر الرواسب ، والأصل الذي اشتقت منه العمليات ، التي انتابتها في بيئة الترسيب الملحق رقم (4) اتضح ما يأتي :

1- بينت القيم الواردة في المعادلة **Y 1** أن الرواسب ذات نشأة بحرية ، أما قيم المعادلة **Y 2** والمعادلة **Y 3** فأوضحت أن هذه الرواسب أُرسبت في بيئة بحرية ضحلة .

2- أشارت قيم المعادلة **Y 4** إلى أن إجمالي الرواسب الفيضية الناعمة بالمنطقة ترسب منها ما نسبته 47.61 % تحت تأثير التيارات النهرية العكرة .

3- يتباين التوزيع الجغرافي لعمليات الترسيب بفعل التيارات العكرة بين الظواهر الإرسابية في المنطقة ، ؛ إذ أوضحت نتائج المعادلة **Y 4** أن عينات رواسب المصاطب الإرسابية ترسب منها 27.77 % بفعل التيارات العكرة ، وتركزت في أودية البطوم ،وبن جبارة والطورة ، والضبع وأم سبتة ، على حين ترسب بفعل هذه التيارات ما نسبته 55.5 % في أودية البطوم ، والأثرون ،والقلعة والمالز ،والضبع والشوابة ،وحسن مسعود ،وعويف وأمجه خوفة . أما رواسب السهول الفيضية فقد ترسب منها بفعل هذه التيارات 83.33 % ، احتوتها أودية البطوم والمهول وبن جبارة والطورة والضبع والمسيطة .

ويعزى ارتفاع نسبة الترسيب بفعل التيارات العكرة في السهول الفيضية إلى أن رواسب هذه السهول أحدثت الرواسب الفيضية في المنطقة ؛ إذ ترسبت خلال آخر فترة مطيرة ،ويبدو أنه خلال تلك الفترة زادت معدلات الرواسب مقارنة بكميات المياه ، مما أدى إلى ضعف سرعة التيار المائي ،وعجزه عن حمل الرواسب الخشنة وميله إلى الترسيب .

وقد استخدم كل من , Rein & Goodel 1972 , Allen , 1971 , Folk & Word 1957

King , 1980 , Mcmanus,j , 1988 , Cool & Maux , 1977, Sahu , B . K . 1964 وغيرهم و سائل لتمثيل البيانات عن طريق العلاقات المتبادلة بين متوسط أحجام الرواسب والتصنيف ، و بين الالتواء والتفرطح ،و بين متوسط الحجم والالتواء ، لتحديد بيئة الترسيب وطبيعة العوامل الجيومورفولوجية ذات التأثير الواضح في ترسيب هذه الرواسب و تشكيلها. (محمد صبري محسوب ، أحمد فوزي ضاحي ، 2006 ، ص . 223) .

و للتنوع المشترك بين معاملي كل من التصنيف والالتواء وُضعا على منحنى فريدمان

(Friedman , T , 1967 . P.P. 177 – 179) ، الذي دل على أن نسبة الرواسب التي ترجع إلي الأصل النهري من حجم العينة بلغت 97.62 % ، في حين مثلت النسبة المتبقية البالغة 2.38 % الرواسب ذات الاصل البحري ، الشكل رقم (6) ،و تعزى هذه النسبة القليلة من الرواسب البحرية إلى اتصال البحر بمصبات الأودية .و بتطبيق العلاقة بين معاملي متوسط الحجم الحبيبي والتصنيف على منحنى جريفيث (Grifith , j . G . 1967 , p. 308) ، الشكل رقم (7) تبين أن العملية السائدة في نقل الرواسب هي عملية الجر؛ إذ بلغت نسبة المواد المنقولة بها 80.96 % ، في المقابل لوحظ أن عملية القفز بلغت نسبتها19.04 % من نقل الرواسب ، و تعزى سيادة عامل النقل بفعل الجر إلي كبر أحجام الرواسب أو ضعف التيار المائي الناقل لها .

2-3- التحليل الحجمي للرواسب الفيضية الخشنة (الحصوية) :

يقصد بحجم الرواسب التعرف على توزيع أحجامها ،و تصنيفها بهدف معرفة خصائصها ، ثم محاولة التعرف على مصادرها،و سائل نقلها والظروف البيئية التي مرت بها (جودة حسنين جودة ، محمود عاشور ، 1990 ، ص.11) .و تعكس خصائص الرواسب السطحية لمجاري الأودية العمليات الجيومورفولوجية المتعلقة بالنقل ،والنحت والترسيب ،والتفكك والتحلل ، مما يسم الرواسب بسمات معينة لأشكالها وأحجامها.وقد جُمعت 120 عينة حصى من مجاري أحواض الأودية بالمنطقة ،و من مختلف الرتب النهرية ،وفقاً لنظام العينة الإشعاعية و استحوذت الرتبة الأولى على 37 عينة بنسبة 30.83 % تليها الرتبة الثانية،و لها 28 عينة بنسبة 23.33 % ، الرتب الثالثة والرابعة والخامسة فكانت أعداد عيناتها 27 ، 15 ، 13 ،و بنسب 22.5 % ، 12.5 % ، 10.84 % على التوالي .

و قد أُجري التحليل الحجمي للرواسب على 6030 حصاة ، بالقياس المباشر لكل حصاة على حدة باستخدام القدمة ذات الورنية ،و بعد تحويل أحجام الحصى إلى فئاتو فقاً لمقياس فاي (Ø) ، حسبت النسبة المئوية لكل فئة حجم.

و يتبين منه ما يأتي :

1- يعد الحصى الخشن جداً هو الفئة المئوالية في عينات الرتب النهرية جميعاً،و بالتالي في منطقة الدراسة ؛ إذزادت نسبته في أغلب العينات عن 50 % .و يأتي الحصى الخشن في المرتبة الثانية فى عيناتر تب الأودية جميعاً ؛ إذزادت نسبته عن 30 % .

الجدول رقم (5) : النسب المئوية لتصنيف حصى مجاري الأودية

الرتبة النهرية	فئات تصنيف الحصى						المجموع
	كبير 8 -Ø	صغير 7- Ø	خشن جدا 6Ø-	خشن 5- Ø	متوسط 4- Ø	ناعم 3- Ø	
الرتبة الأولى	0	5.64	55.33	35.68	3.33	0.02	100
الرتبة الثانية	0	2.49	53.03	38.07	6.31	0.1	100
الرتبة الثالثة	0	2.63	60.32	33.48	3.57	0	100
الرتبة الرابعة	0	2.98	47.18	43.4	6.44	0	100
الرتبة الخامسة	0.19	5.25	55.35	36.63	2.48	0.1	100
منطقة الدراسة	0.03	4.01	54.15	37.46	4.32	0.03	100

المصدر: الملحقرقم (12) .

و تشير سيادة فئات الحصى الخشن جداًو الخشن إلى مقاومته للتيار المائي ،و بقائه على أراضي مجاري الأودية ، في حين انجراف الحصى الأصغر بفعل التيار المائي نحو مصبات الأودية ، كما يبين ارتفاع نسبة الحصى الخشن ، أن مجاري الأودية كانت تحتوي كميات كبيرة من المياه المتدفقةو التيارات المضطربة ، التي عملت على تحريك تلك الرواسبو نقلها .

2- انخفاض نسبة الحصى الكبيرو الصغير بحجم (8-7Ø Ø) إلى 0.03 % 4.01 % على مستوى منطقة الدراسة ، تشير إلي عدم قدرة التيارات المائية على جلب كميات بهذا الحجم ، الشكلرقم (8) .

3-3- التحليل الشكلي للرواسب الفيضية الخشنة (الحصوية) :

تفيد دراسة الخصائص الشكلية للرواسب في التعرف على الظروف المناخية والهيدرولوجية التي كانت سائدة في أثناء تكونها ،و ما تعرضت له من عمليات جيومورفولوجية مختلفة خلال عمليتي النقلو التوسيب (Bull . W . 1963 . P . 244) ، و قد حُسبت الاستدارة

والكوية في العينات السابق ذكرها ،وفقاً لمعادلتي Blatt . H) Zingg , 1935– Powers , 1953 . Middleton . G & Murray . R ., 1980 . P . P . 78-80) . الملحق رقم (13).

1- الاستدارة :

الاستدارة هي معدل أقطار منحنيات زوايا الحبيبة مقسومة على قطر أكبر دائرة للحبيبة (محمد عبد الغني مشرف ، 1987 ، ص ، 41) ،والجدول رقم (6) يوضح نتائج عملية القياس لهذه الخاصية .

الجدول رقم (6) : النسب المئوية لدرجات استدارة الحصى بمجاري الأودية

الرتبة النهرية	فئات استدارة الحصى						المجموع
	مزواة جدا	مزواة	تحت مزواة	تحت مستدير	مستدير	مستدير جدا	
الرتبة الأولى	19.14	31.39	26.08	18.91	4.46	0	100
الرتبة الثانية	17.12	28.92	28.76	20.78	4.32	0.1	100
الرتبة الثالثة	10.77	24.42	24.77	27.06	12.27	0.71	100
الرتبة الرابعة	3.42	24.25	23.98	28.11	18.18	2.06	100
الرتبة الخامسة	2.1	15.48	15.48	31.73	29.44	5.77	100
منطقة الدراسة	11.6	25.78	24.19	24.42	12.48	1.53	100

المصدر: الملحق رقم (13) .

من دراسة الجدول السابق يتضح ما يأتي :

1- ترتفع نسبة الأشكال الزواة بدرجاتها جميعاً في منطقة الدراسة ؛ إذ وصلت نسبتها مجتمعة إلى 61.57 % من إجمالي العينة ،ويدل شيوع الحواسب الزواة على قصر المسافة التي تعرضت لها هذه الحواسب خلال عمليات النقل (ويقصد بها تلك المواد المفتتات التي ترسبت حديثاً بواسطة الأودية) ، أو على سرعة الجريان الذي نقلها ،وما تعرضت له من عمليات احتكاك بعضها ببعضٍ بالقاع ، مما أدى إلى تكسرها إلى شظايا أقل في درجة استدارتها .

2- تتباين نسب الاستدارة من رتبة إلى أخرى ، كما تتباين داخل الرتبة الواحدة ؛ إذ بلغت نسبة الأحجام المستديرة والمستديرة جداً في عينات الرتب العليا (الأولى والثانية والثالثة) نحو 44.55 % ، في حين بلغت هذه النسبة في عينات الرتب الدنيا (الرابعة والخامسة) 55.5 % . ولا شك في أن هذه الصورة تتفاوت من عينة إلى أخرى ، كما تتفاوت داخل الرتبة الواحدة ،ومن حوضٍ وادٍ إلى آخر ، تبعاً لعمليتي النقل والإرساب السائدتين في كل مجرى ،وطبيعة الجريان والظروف المصاحبة لعملية الترسيب .

3- يدل التباين في نسب الاستدارة في الرتبة النهرية الواحدة على أن التراكمات الحصوية فيها تضاف إليها كميات من الحصى ،وتحرك المواد كلما حدثت فيضانات مع نشاط الأودية ،

بالإضافة إلى الرواسب المشتقة من جوانب الأودية ، فعادة ما يتسبب إمداد الرواسب – خاصة رواسب تحرك المواد – في حدوث اضطرابات في نسب الاستدارة . الشكل رقم (9) .

2- الكروية :

يقصد بالكروية مدى اقتراب شكل حبيبة الرمل أو الحصى من الشكل الكروي ، وباتباع تصنيف Zing في تحديد خاصيه الكروية قياس المحاور الثلاثة انتهينا إلى الجدول رقم (7) ومن بياناته يتضح :

الجدول رقم (7) : النسب المئوية لأشكال الحصى بمجاري الأودية

الرتبة النهرية	فئات شكل الحصى				المجموع
	قضيبية	ورقية	قرصية	كروية	
الرتبة الأولى	19.25	17.05	39.96	23.74	100
الرتبة الثانية	18.62	15.62	38.99	26.77	100
الرتبة الثالثة	17.54	18.92	35.2	28.34	100
الرتبة الرابعة	17.04	17.39	40.44	25.13	100
الرتبة الخامسة	18.92	15.86	40.63	24.59	100
منطقة الدراسة	18.4	16.89	38.93	25.78	100

المصدر: الملحق رقم (14) .

1- تدل سيادة الشكلين القرصي والكروي للحصى في رتب مجاري الأودية جميعاً بالمنطقة ؛ إذ يشكلان أكثر من نصف الحصى بنسبة بلغت 64.71% ، ويدل هذا على أن مجاري هذه الأودية تتمتع بتيارات مائية قوية ، وأن رواسب الأودية – خاصة الرواسب القديمة – قد قطعت مسافات طويلة من مواضع مصادرها إلى مصبات الأودية . كما أنه من خصائص النقل النهري نقل الحصى بطريقة الدحرجة ، مما يضفي على الحبيبة الشكل الكروي .

2- يشكل الحصى ذو الشكل القضيبي وذو الشكل الورقي أقل من النصف بكثير 35.29 % ، ويعزى هذا إلى أن العينات التي أخذت من مواقع قريبة من مصبات الأودية تأثرت بحركة التدحرج صعوداً نحو اليابسة ونزولاً نحو البحر .

3- الشكل القرصي أكثر الأشكال انتشاراً بين حصى كل رتبة من الرتب النهرية لمجاري الأودية ، وهذا يعني أنه يمثل الفئة المثالية ؛ إذ تراوحت نسبته بين 35.2% في الرتبة الثالثة ، و40.63% في الرتبة الخامسة . أما الشكل الكروي فله الرتبة الثانية من حيث الانتشار ؛ إذ تراوحت نسبته بين 23.74% في الرتبة الأولى ، و28.34% في الرتبة الثالثة .

<u>النتائج :</u>

توصل الباحث من خلال الدراسة السابقة للرواسب الفيضية في وادي منطقة الدراسة إلى النتائج التالية :

1- ارتبط التباين في خصائص الحواسب الحجمية والشكلية بخصائص مجاري الأودية ورتبها المختلفة.

2- أوضح تطبيق معادلات ساهو (Sahu) عن موقة مصدر الحواسب الفيضية والأصل الذي اشتقت منه ؛ أن الحواسب الفيضية ذات الأصل البحري قد ترسبت في بيئة بحرية ضحلة ، كما أن ما نسبته 47.61% من الحواسب الفيضية الناعمة بالمنطقة قد ترسب تحت تأثير التيارات النهرية العكرة .

3- بينت مقارنة معاملي التصنيف والالتواء بعد وضعهما على منحنى فريد مان ، أن نسبة الحواسب ذات الأصل النهري من حجم العينة الناعمة بلغت **62.97%** ، أما البقية المتبقية ، التي بلغت نسبتها 2.38% تمثلت في الحواسب ذات الأصل البحري ،وربما تعزى هذه النسبة القليلة إلى اتصال البحر بمصبات الأودية .

4- أوضحت طبيعة العلاقة بين معاملي متوسط الحجم الحبيبي ،والتصنيف على منحنى رايفيت ، أن العملية السائدة في نقل الحواسب هي عملية الجر ، إذ بلغت نسبة المواد المنقولة بها 80.96% .وربما تعود سيادة عامل الجر إلى كبر أحجام الحواسب أو إلى ضعف التيار المائي الناقل للحواسب .

5- تجنح قيم الالتواء لحواسب الظواهر جميعاً في توزيعها للجانب الموجب ، مما يبين ارتفاع نسبة الحواسب الخشنة بها ، والنسب المرتفعة التي سجلت للالتواء الموجب جداً توضح ذلك .

6- أوضحت دراسة قيم معامل التفرطح أن التوزيع البياني للحواسب على مستوى منطقة الدراسة اشتمل على فئات التفرطح جميعاً ، كما أن فئتي التفرطح شديد التدبب والتفرطح الشديد سجلتا أعلى نسبتين،وبذلك تتفق هذه الدراسة مع ما أشار له العالمان(Folk & word, 1957,p 14) من أن الحواسب التي تتكون من الرمل الخشن والناعم هي التي تكون ذات تفرطح شديد التدبب ، وتتفق هذه الملاحظات مع ما انتهت إليه هذه الدراسة ،وما يدعّم ذلك أن نسبة الحواسب الخشنة والناعمة مجتمعة مجتمعة بلغت 47.63 % على مستوى منطقة الدراسة .

7- تبين من تصنيف حصى مجاري الأودية ورتبها المختلفة أن فئة الحصى الخشن جداً هي الفئة الموالية في عينات الرتب النهرية كافةً ؛ إذ زادت نسبتها في جُل العينات عن 50% ، ويشير ذلك لشدة مقاومة الحصى للتيارات المائية المتدفقة .

8- سجل الحصى من فئات (رواة جداً ، رواة ، تحت رواة) نسبة بلغت 61.57 % من مجموع عينات الحصى بمنطقة الدراسة ،ويشير انخفاض قيم الاستدارة إلى عدة أسباب منها : تحرك المواد على منحدرات جوانب الأودية ، قصر مسافة نقل الحواسب الفيضية ، احتكاك الحصى المتراكم بعضه ببعض وبالقاع خاصة في مجاري الرتب العليا التي تتسم بضيقها .

9- كشفت سيادة الشكلين القصيرو الكويو بنسبة 64.71 % ؛ عنوجود تيارات مائية قوية قديمة أسهمت في التطور الجيومورفولوجي للأودية ،والتمت الرواسب على قطع مسافات طويلة عن طريق التدحرج من واضع مصادرها إلى مصبات الأودية .

أولاً : المراجع العربية :

1- **جودة حسنين جودة ، محمود عاشور ، (1990)** ، تحليل الرواسب للدراسة الجيومورفولوجية ، نشرة قسم الجغرافيا ، كلية الآداب ، جامعة المنيا ، المجلد 4 ، العدد 6 ، ص.ص 1-56 .

2- **محمد صبري محسوب ، وأحمد فوزي ضاحي (2006)** ، الدراسة الميدانية والتجارب المعملية في الجيومورفولوجيا ، دار الإسراء للطباعة ، القاهرة ، ص . 223 .

3- **محمد عبد الغني مشرف ، (1987)** ، أسس علم الرسوبيات ، ط1 . عمادة شؤون المكتبات ، الرياض ، ص.ص ، 30-40 .

ثانياً: المراجع غير العربية :

1 . . **Batt , H , Middleton , G., And Murray , R. (1980)** Origin Of Sedimentary Rocks , Prentice – Hall , Inc. . New Jersey , p.p. 78-80.

2. **Bull . W . (1963)** . Alluvial , Fan deposits in Western Fresno country , California . Jour Of Geol . Vol . 71. No . 2 , p.p.244-251 .

3. **Folk , R , L , and Ward , W.C .(1957)** Brazos River bar : a study in the significance Of Grain – Size Parameters J.Sed . Petrology , 27 , p.p.14-36.

4. **Folk , R , L . (1974)** Petrology Of Sedimentary Rocks , Austin , Tex . , Hamphills , p.p. 170-171 .

5. **Friedman , G.M.(1967)** Dynamic Processes and Statistical Parameters Compared for Size Frquency distribution Of Beach and River Sands,J Sed . Petrology ,37,p.p.177-179.

6. **Griffiths .J.C .(1967)** Size Versus Sorting in Some Carribean . Sediments . Jour . Sed . Petrol , V.21 (2) , P.380

7. **Sahu , B.K. ,(1964) ,** Transformation of Weight frequency and number frequency data in Size distribution Studies of Clastic Sediments : Jordr of Sedi , p.p. 34-73.