تحليل شبكات التصريف والخصائص الرسوبية لمروحة العظيم الفيضية باستخدام نظم المعلومات الجغرافية

.....

أ. م. د. صباح حمود غفار طالبة ماجستير: تهجد بابان عبدالله سلمان

جامعة سامراء / كلية التربية

المستخلص

تهدف الدراسة ابراز دور مهم في الحصول على العلاقات الكمية لتحليل الخصائص المختبرية والمرفومترية من خلاله يتم معرفة خصائص الاحواض واشكالها وهيدرولوجيتها وترتبط هذه الخصائص بجيولوجية الصخور وطبيعة الظروف المناخية في المنطقة كما ان مساحة الاحواض لها دور كبير على حجم الجريان المائي فتختلف الاحواض فيما بينها بأختلاف الظروف والعوامل السابقة فأذا كانت الصخور في المنطقة هشة فسوف يكون تعرضها للتعرية بسهولة فلذلك يزيد من مساحتها ومن خلال معرفة الخصائص الشكلية للأحواض وتحليل كمية الرواسب وخصائصها الشكلية والحجمية وانعكاساتها على المنطقة باستخدام نظم المعلومات الجغرافية واجراء عمليات التحليلات المختبرية للعينات من الرواسب .

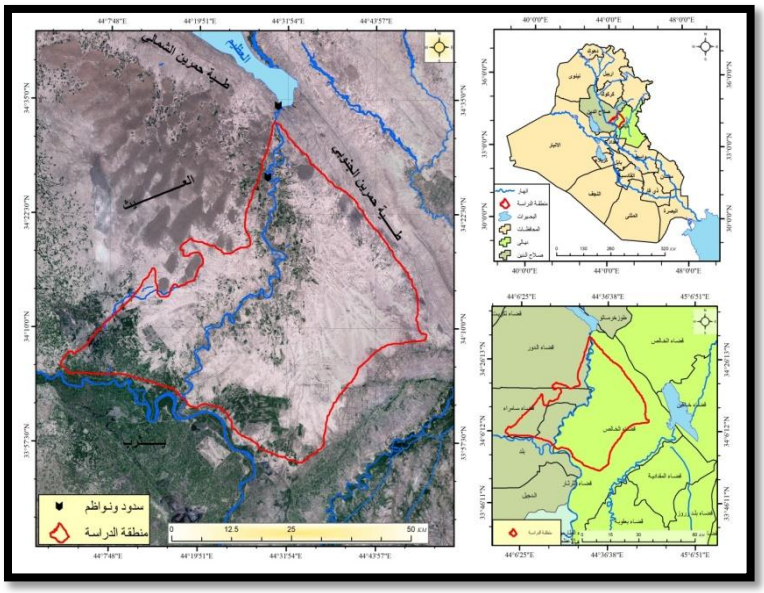
المقدمة : -

يعد المظهر الأرضي من العوامل المهمة و المؤثرة في نشاط العمليات الجيومورفولوجية وفي مكونات البيئة الطبيعية أن هذه الخصائص تعد من احدى الأسس الطبيعية في الجيومورفولوجيا التطبيقية، فضلا" على انها انعكاسا" للعوامل والعمليات المشكلة للمظهر الأرضي ضمن منطقة الدراسة، وأن دراسة هذه المكونات هي لأبراز القيمة المكانية لها و معرفة اهم المحددات والمؤهلات التي تتمتع بها منطقة الدراسة و التي سوف تكون عونا" لمتخدي القرار في تصميم الخطط المستقبلية لعملية التنمية المستدامة وتتضمن هذه المكونات تحليل الخصائص التضاريسية تحليل خصائص الأرتفاع والانحدار والخصائص المورفومترية للأحواض و الشبكة المائية التي تتكون منها منطقة الدراسة فضلا" عن تحليل الخصائص الرسوبية

حدود منطقة الدراسة

تقع منطقة الدراسة (مروحة العظيم) في الجزء الشمالي من السهل الرسوبي وجنوب المنطقة المتموجة ضمن الحدود الادارية المشتركة بين محافظتين صلاح الدين وديالى بمساحة تقدر بـــ(٢٢٩٠) كم٢ تمتد من تلال حمرين شرقاً الى نهر دجلة غرباً ومن الشمال منطقة العيث ومن الجنوب منطقة الخالص ونهر ديالى وتكون بين دائرتي عرض ("54 '59 °33 –"50 '58 °34) شمالاً وبين خطي طول ("50 '58 °44 –"52 '01 °44)

خريطة (١) موقع منطقة الدراسة



المصدر: من عمل الباحثين اعتمادا على المرئية الفضائية لاندسات 2008 و خريطة العراق الجيومورفولوجية بمقياس ١: ١٠٠٠,٠٠٠ . ومخرجات برنامج (Arc Gis 10.3)

اولاً : مشكلة الدراسة :

- تتمحور مشكلة الدراسة في الاجابة عن السؤال الاتي هل للعوامل والعمليات الجيوموفولوجية القديمة والحديثة دور في تكوين شبكات التصريف واختلاف الخصائص الرسوبية لمروحة العظيم الفيضيه وما تأثير التكوينات الارسابية على بيئة منطقة الدراسة ؟

ثانياً : فرضيات الدراسة :

١. هناك علاقة بين العوامل الطبيعية المشكلة للمظهر الارضي وبين سير العلميات الجيومورفولوجية وقدرتها في تشكيل المظهر الارضي .ان التشوهات الحاصلة في الطبقات الصخرية وانتشار صخور متباينة الصلابة في منطقة الدراسة نتج عنها تباين في العلميات الجيومورفولوجية في الهدم والبناء .وان التكوينات الارسابية لها تأثير في منطقة الدراسة من خلال تحليل الخصائص الشكلية والحجمية فضلاً عن مجموعة من العمليات المتمثلة بالتجوية بأنواعها وتحرك المواد .

هدف الدراسة او البحث (عنوان رئيسي)

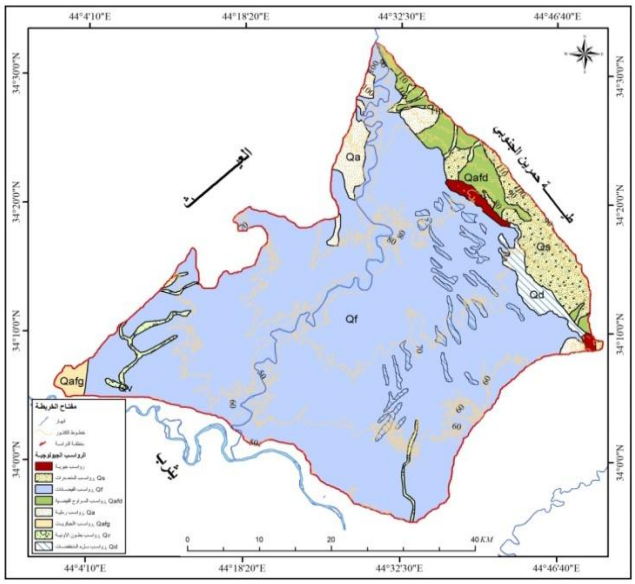
ثالثاً : تهدف الدراسة الى ما يأتي :

ابراز العوامل المؤثرة في توسع وتطور المروحة وفي دراسة شبكات التصريف وكمية الرواسب الواصلة اليها مع تحليل تلك الرواسب .ومعرفة اهم الخصائص المورفولوجية والتكتونية وتفسيرها .

أولا" : الجيولوجية

تعد منطقة الدراسة جزءاً من الرصيف الغير مستقر اذ ان صفيحة السهل الرسوبي مستمرة بالغطس بحوض طية مقعرة غير متناظرة والذي يسمح بأستمرار عملية الارساب، بسبب الحركة التكتونية السطحية والغير سطحية [١].وان تضاريس الوقت الحاضر ما هي الا نتاج كل من التركيب الصخري و العوامل التي شكلت الصخور خلال فترات جيولوجية طويلة، وان تنوع التضاريس ناتج عن الحركات التكتونية بالدرجة الاولى ثم عمليات التعرية الخارجية التي ولدت اشكال متنوعة فوق سطح الارض بأعتباره احد العوامل الجيومورفولوجية المؤثرة فيه وتمثل منطقة الدراسة زيادة في ترسبات العصر الرباعي الذي يتكون من رسوبيات البلايوستوسين_ والهولوسين التي من الصعب وضع حدود فاصلة بينهما بسبب تداخلها مع بعضهما[٢]. ان التتابع الطبقي لرسوبيات هذا الزمن هو حصيلة عاملين مهمين هما التضاريس والتغيرات المناخية فالتضاريس تساعد على توجيه وترسيب هذا الفتات في الوديان والسهول[٣]،لاحظ خريطة (٢)جدول (١)

الخريطة(٢) التكوينات الجيولوجية



المصدر: من عمل الباحثة اعتماداً على لوحة . سامراء الجيولوجية بمقياس١/ ٢٥٠٠٠٠ ومخرجات برنامج ARCgis10.3

جدول(٢) التكوينات الجيولوجية في المنط

التسلسل	الزمن	العصر	التكوينات الجيولوجية	المساحة كم٢	النسبة المئوية
1	الرباعي	الهولوسين	الرواسب الجيرية	17.7	0.8%
2			رواسب المنحدراتQS	121.5	5.3%
3			رواسب الفيضاناتQF	1856.7	81.1%
4			رواسب المراوح الفيضية Qafd	82.7	3.6%
5		البلايوستوسين	رواسب رملية Qa	62.9	2.7%
6			رواسب الجبكريتQafg	16.2	0.7%
7			رواسب بطون الاودية QV	34.7	1.5%
8			رواسب ملئ المنخفضاتQd	97.8	4.3%
				2290.0	100%

المصدر: من عمل الباحثة اعتمادا" على مديرية المسح الجيولوجي و التحري المعدني،لوحة سامراء ،١/ ٢٥٠٠٠٠، بغداد،بأستخدام برنامجARCgis10.3

- رواسب العصر الرباعي :

تتألف رواسب العصر الرباعي من ترسبات (البلايوستوسين والهولوسين) وفي منطقة الدراسة تغطي هذه الترسبات مواد فتاتية من المياه وغرين ورمل وحصى ولهذه الترسبات اهمية اقتصادية فهي مصدر الحصى والرمال[٤]، وتقسم الترسبات في منطقة الدراسة الى عدة انواع باختلاف مساحتها التي تشغلها كما في الجدول رقم (١) والخريطة رقم (٢) :

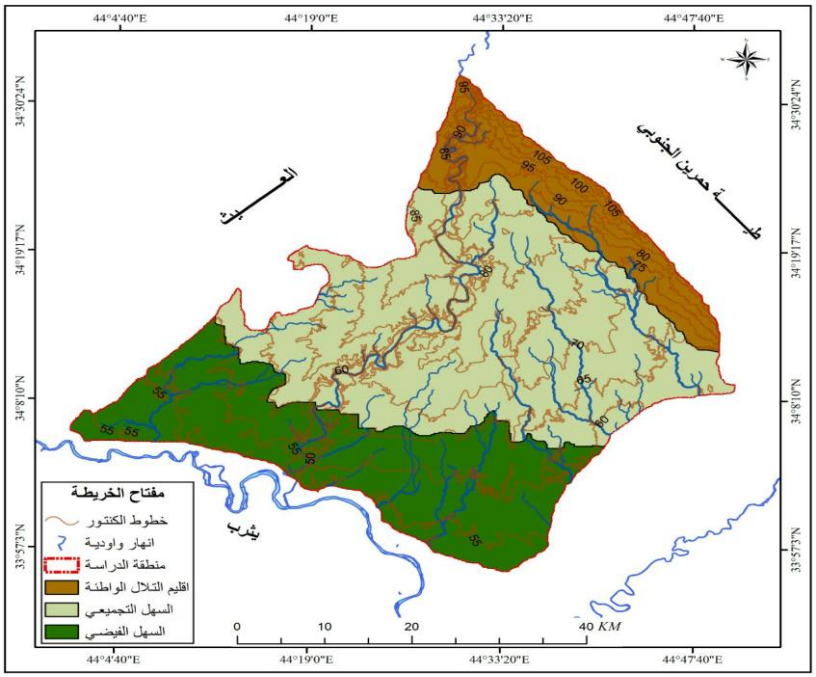
ثانيا" _ تحليل الارتفاع :

أن للتضاريس دور مهم في سير العمليات الجيومورفولوجية وخاصة عملية الهدم والبناء ،والتي لها دور في تشكيل المظهر الأرضي .ونظرا" لأهمية هدا العمل في عملية نمو وتطور المروحة واعتباره المسؤول عن عمليات التعرية والترسيب وسنوضح عامل الأرتفاع و مدى تأثيره كالأتي. كما موضح في خريطة( ) وجدول ( )

مصدر الجدول ( ) وحدات الأرتفاع

التسلسل	وحدات الارتفاع	المساحة/كم٢
1	إقليم التلال الواطئة	1235.0
2	إقليم السهل التجميعي	317.1
3	إقليم السهل الفيضي	737.9
		2290.0

خريطة( ) طوبوغرافية منطقة الدراسة



المصدر: اعتماداً على نموذج الارتفاع الرقمي DEM ، باستخدام برنامج ARC GIS10.3 .

الخصائص المناخية :

يعد المناخ من العوامل الطبيعية المهمة والتي تكون ذات تأثير كبير في سير العمليات الجيومورفولوجية ، التي تساعد على تنشيط عمليات التجوية الميكانيكية والكيمياوية التي تؤثر في عمليات النحت والترسيب تعتبر العوامل المناخية من الاسس المهمة التي تؤلف صورة كاملة للموقع المراد دراسته اذ تأثر عناصر المناخ في الاشكال الارضية وبنسب متفاوتة وبحسب طبيعة هذه الاشكال ومدى استجابتها لتأثير العوامل الجيومورفولوجية السطحية .

١- **الحرارة:** تعد الحرارة من اهم عناصر المناخ اذ ان انخفاضها وارتفاعها والاختلاف بين فصولها يسبب تقلبات وتغيرات في عناصر الجو الاخرى، ويظهر لنا من الجدول ( ) .

جدول ( ) درجات الحرارة العظمى والصغرى والمدى الحراري السنوي لمحطتي سامراء والخالص للفترة من (2017_1991)

محطة سامراء				محطة الخالص			
الاشهر	الحرارة العظمى	الحرارة الصغرى	المدى الحراري	الاشهر	الحرارة العظمى	الحرارة الصغرى	المدى الحراري
ك٢	١٣,٥	٤,٢	٩,٣	ك٢	١٥,٢	٤,٠	١١,٢
شباط	١٦,٩	٦,٨	١٠,١	شباط	١٩,٠	٥,٦	١٣,٤
آذار	٢١,٧	٨,٥	١٢,٦	آذار	٢٣,٩	١٨,١	٥,٨
نيسان	٢٩,١	١٦,٨	١٢,٣	نيسان	٣٠,٩	١٤,١	١٦,٨
مايس	٣٥,٠	٢٠,٠	١٥,٠	مايس	٣٦,٨	١٩,٠	١٧,٨
حزيران	٤٠,٥	٢٥,٧	١٤,٨	حزيران	٤١,٥	٢٢,٤	١٩,١
تموز	٤٤,٣	٢٤,٦	١٩,٧	تموز	٤٥,٥	٢٤,٦	٢٠,٩
آب	٤٢,٧	٢٧,٤	١٥,٣	آب	٤٣,٤	٢٤,٢	١٩,٢
أيلول	٣٩,٩	٢٣,١	١٦,٨	أيلول	٤٠,٨	٢١,٣	١٩,٥
ت١	٣٢,٢	١٧,٠	١٤,٢	ت١	٢٣,٦	١٥,٨	٧,٨
ت٢	٢٢,٢	١١,٥	١١,٧	ت٢	٢٢,٩	٩,١	١٣,٨
ك٢	١٦,٣	٧,٤	٨,٩	ك٢	١٧,٢	٥,٢	١٢,٠
المعدل السنوي	٢٩,٥	١٦,٠	١٣,٥	المعدل السنوي	٣٠,٧	١٥,٢	١٥,٥

المصدر: وزارة النقل والمواصلات،الهيأة العامة للانواء الجوية والرصد الزلزالي ،قسم المناخ(بيانات غير منشورة)

٢ - الامطار:

ان الامطار عنصر مهم من عناصر التساقط في المنطقة ولها تأثير كبير في تشكيل مظاهر سطح الارض عن طريق العلميات الجيومورفولوجية التجوية والتعرية من خلال تفتيت الصخور ونقلها وترسيبها ، ، فنلاحظ

ويلاحظ من الجدول ( ) تركز معظم الامطار في فصل الشتاء تباين في سقوط الامطار في مجموعها السنوي للمحطتين .

جدول ( ) مجموع الامطار الشهرية والسنوية في محطتي سامراء والخالص للمدة (١٩٩١-٢٠١٧)

المحطة	ك٢	شباط	آذار	نيسان	مايس	حزيران	تموز	آب	أيلول	ت١	ت٢	ك١	المجموع
محطة سامراء	٣٧,٧	٢٣,٢	١٧,٣	١٨,٠	٣,٣	٠,٧	٠,٠	٠,٠	٠,١	٨,٩	٢٣,٦	٢٥,٦	١٥٨,٢
محطة الخالص	٢٦,٣	٢٧,٢	٢١,٦	١٧,٢	٩,٥	٠,٠	٠,٠	٠,٠	٠,٠	٨,٦	٢٤,٥	٢٦,٩	١٦٢,٢

المصدر: وزارة النقل والمواصلات،الهيأة العامة للانواء الجوية والرصد الزلزالي ،قسم المناخ(بيانات غير منشورة)

٣ - الرياح :

ان الرياح لها تأثير كبير في عناصر المناخ من حرارة وتبخر ورطوبة وضغط وهي التي لها الدور الرئيسي في توزيع الرطوبة والتي لها دور في تحديد نوع التجوية في منطقة الدراسة ، لاحظ الجدول ( ) .

جدول ( ) معدل سرعة الرياح م/ ثا لمحطتي سامراء والخالص للفترة (1991_2017)

المحطة	ك٢	شباط	آذار	نيسان	مايس	حزيران	تموز	آب	أيلول	ت١	ت٢	ك١	المعدل
محطة سامراء	٢,٨	٢,٣	٢,٤	٢,٨	٢,٩	٣,٤	٣,٥	٣,٢	٢,٨	٢,٥	٢,٧	١,٣	٢,٧١
محطة الخالص	٢	٣	٣	٣	٣	٣	٣	٣	٢	٢	٢	٢	٢,٥٨

المصدر: وزارة النقل والمواصلات،الهيأة العامة للانواء الجوية والرصد الزلزالي ،قسم المناخ(بيانات غير منشورة)

٤ - التبخر :

يعد التبخر من العناصر المناخية المؤثرة والتي تؤدي الى زيادة نسبة الضائعات المائية ، وتتحدد نسبة التبخر بعدة عوامل منها درجة الحرارة واختلاف ضغط البخار بين الماء والهواء ودرجة حرارة الماء وعمق المسطح المائي ، ان التبخر له ارتباط وثيق بالدورة الهيدرولوجية والعمليات التي تحدث في المنطقة لاحظ الجدول ( )

جدول( ) معدلات قيم التبخر ملم لمحطتي سامراء والخالص للمدة (١٩٩١-٢٠١٧)

المحطة	ك٢	شباط	آذار	نيسان	مايس	حزيران	تموز	آب	أيلول	ت١	ت٢	ك١	المجموع
محطة سامراء	٤٤,٥	٥٨,٤	١١٤,٠	٢١١,٤	٣١٣,٨	٤٢٥,٣	٤٤٩,٤	٤٤٥,٢	٣٨٢,١	٢٤٦,٨	١١٥,٤	٧١,٣	٢٨٩٧,٦
محطة الخالص	٥٤,٧	٧٨,٧	١٤٢,٨	١٩٠,٩	٢٦٦,١	٣٦٠,٨	٤٠٠,٥	٣٤٦,٩	٢٦٤,٢	١٧١,٠	٨٤,٤	٥١,٣	٢٤١٢,٣

المصدر: وزارة النقل والمواصلات،الهيأة العامة للانواء الجوية والرصد الزلزالي ،قسم المناخ(بيانات غير منشورة)

- الخصائص الهندسية والشكلية : -

تختلف الاحواض فيما بينها بأختلاف الظروف والعوامل السابقة فأذا كانت الصخور في المنطقة هشة فسوف يكون تعرضها للتعرية بسهولة وكذلك اثناء حدوث هزات ارضية في المنطقة فلذلك اختلاف من حيث مساحتها وخصائصها الطولية والعرضية والمحيط ومن خلال معرفة الخصائص الشكلية للأحواض. لاحظ الجدول ( )

جدول( ) الخصائص الهندسية لأحواض منطقة الدراسة

خصائص مساحية للاحوض	المساحة	الطول (كم)	المحيط	متوسط العرض
الحوض الاول	٦٥٦,٢	٦٤	١٨٨٦٥١,٠	٩,١١
ح٢	٦٣٢	٤٥,٨	١٣٥٤٨٢,٩	١٨,٢
ح٣	٤٥٢,٩	٤٨,٦	١٣٠٨٠٤,٧	١٢,٥
ح٤	٣٦٢,٩	٤٤,٩	١٢٨١٣٢,٧	١٣,٥
ح٥	٢٤٢,٣	٤٨,٢	١٢٥٦٥٩,٨	٧,٢
ح٦	١٩٥,٩	٢٩,٥	٧٩١١١,٩	٩
ح٧	١٠٦,٢	٢٤,٨	٦٣٨٢٧,٣	٤,٣
ح٨	٦٧,٣	٢١,٧	٦٠٢٧٠,٨	٣,٥
ح٩	٣٦,٧	١٢	٣٢٩٠٢,٨	٣,٩
ح١٠	٣١,٧	١١,٥	٣٥٣٤٩,٨	٢,٥

المصدر: من عمل الباحثة بالاعتماد على DEM باستخدام Arcgis

- نسبة تماسك المساحة ونسبة المحيط.

يقصد بها اقتراب شكل الحوض من الشكل الدائري الذي يمتاز بجريانات مائية عالية وبكميات تصريفية كبيرة بسبب سرعة وصول المياه من المنبع الى المصب بأوقات متقاربة تقريباً. وتكون قيمة هذه النسبة اقل او يساوي[1]. ACR = Ab/a

نسبة تماسك المساحة = ACR ، مساحة الحوض كم^2 = Ab حيث ان مساحة دائرة محيطها يساوي الحوض (كم^2) = a

- **نسبة الاستطالة:** يقصد بها حدث اقتراب الحوض او ابتعاده من الشكل المستطيل فتنحصر هذه القيمة (صفر – ١) وكلما اقتربت القيمة من (١) اصبح الحوض اقرب الى الشكل الدائري وتبين لنا من الجدول للأحواض العشرة .

- **معامل الشكل:** يدل معامل الشكل على العلاقة بين مساحة الحوض وطولة ومدى تناسق اجزاء الحوض ان قيمة هذا المعامل تتراوح ما بين (٠ – ١) والقيم القريبة من الواحد تدل على ان الحوض قريب من الشكل الدائري ويكون تصريفه عالياً[7].وبتطبيق هذا المعامل على احواض منطقة الدراسة تبين ان القيم منخفضة (0.10_0.30)جميعها وتدل على اقتراب الاحواض من الشكل المثلث كما في الجدول ( ) اي زيادة في طول الحوض في احد ابعاده على حساب البعد الاخر تتفاوت خصائص الاحواض بسبب اختلاف الظروف البيئية قبل تباين ظروفها المناخية وتربتها وتكويناتها الصخرية ويمكن استخراج معامل شكل الحوض حسب المعادلة التالية : BFF = Ab/L2

معامل شكل الحوض = BFF ، مساحة الحوض كم^2 = Ab ، طول الحوض كم L

جدول ( ) الخصائص الشكلية للاحواض

الحوض	نسبة تماسك المساحة	نسبة تماسك المحيط	نسبة الاستطالة	معامل الشكل
الحوض الاول	٠,١٤	٢,٦	٠,٤٥	٠,١٦
ح٢	٠,١٣	٢,٧	٠,٦٢	٠,٣٠
ح٣	٠,٠٩	٣,٣	٠,٤٩	٠,١٩
ح٤	٠,١٣	٢,٧	٠,٤٨	٠,١٨
ح٥	٠,٠٥	٤,٤	٠,٣٦	٠,١٠
ح٦	٠,٠٤	٥,٠	٠,٥٤	٠,٢٣
ح٧	٠,٠٢	٧,٠	٠,٤٧	٠,١٧
ح٨	٠,٠١	١٠,٠	٠,٤٣	٠,١٤
ح٩	٠,٠٠٨	١١,١	٠,٥٧	٠,٢٥
ح١٠	٠,٠٠٦	١٢,٩	٠,٥٥	٠,٢٤

المصدر: من عمل الباحثة اعتمادا" على معادلات الخصائص الشكلية للحوض.

ثانياً - الخصائص التضاريسية:

ان الخصائص التضاريسية لها دور كبير في الدراسة الجيمورفولوجي لدورها الكبير في تقدير المرحلة الجيمورفولوجية لعمليات التعرية في الحوض وعلاقة ذلك بالخصائص المساحية والشكلية والشبكة المائية ومن اهم معاملاتها:-

- **نسبة التضرس:** ظهرت قيم نسب التضرس في الاحواض وظهر ان الحوض الثاني هو اعلى نسبة تضرس بلغ (9٫63) وتشير النسبة المرتفعة الى وجود نشاط تكتوني في المنطقة فضلاً عن عدم التشابه في التكوينات الجيولوجية واختلاف نسبة التعرية بين منطقة واخرى. تم قياس مساحات الاحواض بطريقة المربعات اما نسبة تماسك المحيط تحسب هذه النسبة من خلال العلاقة الاتية : $CCR = \sqrt{\text{ACR}}$

نسبة تماسك المحيط = CCR ، نسبة تماسك المساحة = ACR

وهو مقياس يؤكد على الاقتراب او الابتعاد من الشكل الدائري الا ان القيم تكون اكثر من الواحد الصحيح اصبح شكل الحوض دائري والعكس صحيح وبين الجدول ( ) الخصائص المساحية للأحواض من خلال القيم المستخرجة نلاحظ انها تأخذ امتدادات طولية اذ انها قريبة من الشكل المستطيل وسبب ذلك العامل الجيولوجي والانكسارات والصدوع والطيات.

ب - التضاريس النسبية : - توضح التضاريس النسبية شدة انحدار الحوض ومدى قابلية المجاري المائية على تعرية المناطق المرتفعة وتبين لنا ان التضاريس النسبية عالية ولا سيما في الحوض الاول هذا دليل على ارتفاع المنطقة وشدة انحدارها [٨].

جدول ( ) الخصائص التضاريسية لأحواض منطقة الدراسة

الحوض	نسبة التضاريس	التضاريس النسبية	قيمة الوعورة	تكامل هبسومتري
الحوض١	٧,٩	١٤٤,٧٠	٥,٠٢	١٠,٦٨
الحوض٢	٩,٦	١٧,٣٠	٣,٠٧	٥,٣٢
الحوض٣	٣,٠٤	٤,٤	٤,٠٠١	٤,٨٦
الحوض٤	٢,٦٧	٤	٢,٠١	٣,٦٢
الحوض٥	٢,٤٠	٣,٥	١,٢١٠	١,٧٨
الحوض٦	٣,٩٢	١٠,٢	١,٣١	٠,٨٩
الحوض٧	٤,٢٤	١٣,٨	٢,٠١	٠,٩٤
الحوض٨	٢,٤٢	٧,٣	١,٠٣	٠,٢٣
الحوض٩	٥,٥٧	٣٣,٩	٠,٠٣	٠,٢١
الحوض١٠	٥,١٨	٢٩,١	٠,٠١	٠,٢١

المصدر : من عمل الباحثة بالاعتماد على الخصائص التضاريسية للأحواض

- **قيمة الوعورة :** تزداد قيمة الوعورة مع زيادة قيمة التضرس الحوضي في ناحية اخرى تميزت قيم الوعورة بأرتفاعها في الاحواض الاولى وانخفاضها في الاحواض الاخيرة ويعود ذلك بسبب تعرضها للتعرية وتحسب قيمة الوعورة من خلال العلاقة التالية

قيمة الوعورة= التضاريس الحوضية (م) X الكثافة التصريفية (كم\كم٢) \١٠٠٠

- **التكامل الهبسومتري:** - يدل على العلاقة بين المساحة الحوضية والتضاريس الحوضية. ترمز قيم التكامل الهبسومتري المرتفعة الى اكبر مساحة الحوضية وانخفاض قيم التضرس وتتمثل هذه الحالة في الاحواضالمائية التي استطاعت ان تأسر المجاري المائية الاقل منها قوة على ان تكون هذه المجاري قد بلغت مراحل متقدمة في دورتها التحاتية [٩] في حين تدل قيم التكامل الهبسومتري المنخفضة على حداثة عمر الاحواض من جهة وعلى صغر مساحتها الحوضية [١٠] وانها لا تزال في بداية مراحل الدورة التحاتية من جهة اخرى .

وتحسب في المعادلة التالية = المساحة الحوضية(كم٢) \ التضاريس الحوضية (م)

ثالثاً: - خصائص شبكة للأحواض المائية

توضح الشبكة المائية الخصائص الطبيعية للحوض من حيث الانحدار والمناخ والبناء الجيولوجي والتربة واي تعتبر في هذه الخصائص يظهر التغيير على الشبكة المائية ومن اهم خصائصها.

أ- **المراتب النهرية:** - لقد صنفت المراتب النهرية لأحواض منطقة الدراسة وصلت الى المرتبة السادسة. تباينت اعداد المجاري المائية من مرتبة الى اخرى اذ بلغ اعداد المرتبة الاولى (٧٥٠) وهي اعلى نسبة مقارنة بالمراتب لتي تليها. توزعت النسبة والاعداد الباقية على المراتب الاخرى[١١] ونلاحظ تباين في اعداد المجاري المائية واطوالها ويعود ذلك الى بنية الصخور ومساحة الاحواض. وتأثير عوامل التعرية ويعتبر عامل المناخ ايضاً عنصر اساسي في تطور المراتب النهرية.

ب - اطوال لمجاري المائية: -

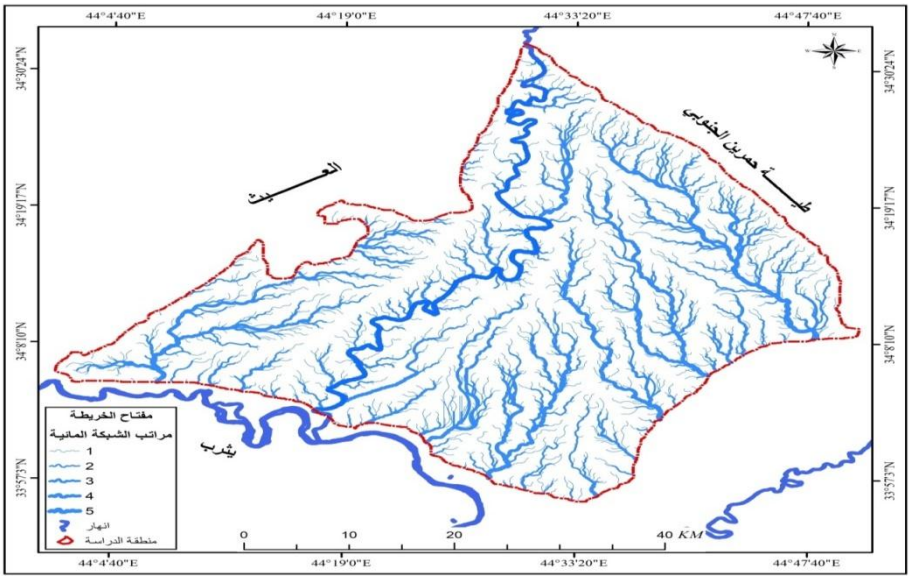
تتابين اطوال المجاري المائية اذ بلغت اطوال المجاري الكلية (١ , ٤٧٥٢)كم اما على مستوى احواض منطقة الدراسة حيث ظهرت اعلى نسبة تضرس للحوض الاول والثاني ويعود ذلك الى الامتداد الطولي مما يؤثر على مجارية من امتدادت لاسيما المرتبة الاولى التي تنحدر من مناطق مرتفعة.

ج - نسبة التشعب: - تعتبر من العوامل المتحكمة بمعدل التصريف ونلاحظ تقارب نسبة التشعب في الاحواض الاولى وهذا انها تتشابه تقريباً مع الخصائص المناخية والجيولوجية وقد تم استخرج هذه القيم من العلاقة التالية. BR = Nn/Nn+1

نسبة التشعب BR ، اعداد مرتبة نهرية Nn ،اعداد مرتبة نهرية اعلى منها Nn+1

د - **كثافة التصريف:** - تمثل العلاقة بين اطوال القنوات النهرية والمساحة التجميعية لأحواضها، فعندما تزداد اعداد واطوال القنوات المائية تقل درجة انحدار سطح الارض داخل الحوض ويمكن معرفة نمو وتطور نظم التصريف بالحوض النهري[١٢]. تتميز احواض منطقة الدراسة بانخفاض الكثافة الطولية اذ بلغت في الحوض الاول (٥٤ , ١) من مجموع (٦٥٩ , ١) هناك علاقة عكسية بين الاحواض والكثافة الطولية وسبب ذلك صغر مساحة الاحواض. اما الكثافة العددية فهي النسبة لأعداد المجاري للحوض ومساحة ذلك الحوض في كل كم٢ من الحوض. بلغت الكثافة العددية لأحواض منطقة الدراسة (٢٧٥ , ٢)كم اذ انها ترتبط بالمناخ والتضاريس ونوع الصخور.

الخريطة( ) الشبكه النهرية



المصدر: من عمل الباحثة اعتمادا على المرئية الفضائية dem ومخرجات برنامجarcgis10.3

جدول( ) خصائص الشبكة المائية لاحواض منطقة الدراسة

اسم الحوض	عدد ١	طولها	عدد ٢	طولها	شعب	طولها	عدد ٣	شعب	طولها	عدد ٤	طولها	شعب	طولها	عدد ٥	شعب	طولها	عدد ٦	شعب	طولها	مجموع وديان	مجموع طولها	كثافة عددية	كثافة طولية كم
حوض١	٧٥٠	٥٢٢،٤	٣٤٥	٢٤١،٨	٢،١٧	٩٩،٢	١٣٥	٢،٥٥	٥٢،٢	٥٧	٩٩،٢	٢،٣٦	٢٤	٥	٢،٠٣	١٧٨	٩٤،٧	٠،١٣	١٤٨٩	1015,3	2,26	1,54
حوض٢	٧١٢	٦٢٢،١	٣٤١	٢٦٥،٦	٢،٠	١٤٩،٣	١٩٣	١،٧٦	٧٣،٩	٩٤	١٤٩،٣	٢،٠	٣١	٣	٣،٠	٤٣	٢٠،٦	٠،٧	١٤١٤	1134,5	2,23	1,79
حوض٣	٤٩٩	٣٩٧،٧	٢١٧	١٨٢،٠	٢،٢٩	١٠٥،٠	١٤٦	١،٤٨	٦٠،٥	٨١	١٠٥،٠	١،٨	٥٠	٨	١،٦٢	/	/	/	٩٩٣	٧٥٣,٢	2,19	1,66
حوض٤	٤١٧	٣٣٩،٢	٢٠٣	١٧٩،٢	٢،٠	٦٨،٦	٨٢	٢،٤٧	٤٧،٩	٥١	٦٨،٦	١،٦٠	٧٥	٧	٠،٦٨	/	/	/	٨٢٨	641,9	2,28	1,76
حوض٥	٢٧٨	٢٣٠،٢	١١٣	٩٤،٥	٢،٦٤	٣٨،٤	٦٩	١،٦٣	٣٦،٦	٥٢	٣٨،٤	١،٣٢	٣٨	٥	١،٣٦	/	/	/	٥٥٠	404,7	2,26	1,67
حوض٦	٢٣٤	١٩٦،٧	١٢٢	٩٤،١	١،٩١	٣٩،٢	٤٧	٢،٥	١٩،٧	٢٩	٣٩،٢	١،٦	٣٤	٣	٠،٨٥	/	/	/	٤٦٦	352,7	2,37	1,8
حوض٧	١١٨	١٣٦،١	٥٣	٤٥،٥	٢،٢٢	٤٦،٢	٤٨	١،١٠	١٠،١	١٤	٤٦،٢	٣،٤	/	/	/	/	/	/	٢٣٣	237,8	2,19	2,23
حوض٨	٨٠	٥٧،٠	٣٥	١٩،٧	٢،٢٨	٢٢،٥	٢٩	١،٢٠	٩،٥	١٥	٢٢،٥	١،٩٣	/	/	/	/	/	/	١٥٩	108,7	2,36	1,61
حوض٩	٤٤	٢٨،٥	١٧	١٠،٥	٢،٥٨	٩،١	٢٠	٠،٨٥	٤،٦	٤	٩،١	٥	/	/	/	/	/	/	85	50,7	2,31	1,38
حوض١٠	٣٧	٢٧،٥	١٩	١٠،٠	١،٩٤	٨،٠	٧	٢،٧١	٧،٢	١٠	٨،٠	٠،٧	/	/	/	/	/	/	٧٣	52,7	2,30	1,6
معدل	٣١٦٩	٢٥٥٧،٤	١٤٦٥	١١٤٢،٨		٥٨٥،٥	٧٧٦		٣٢٠،٢	٤٠٧			٢٥٢			١١٥،٣	٢٢١	٣١	6290	4752,1	2,275	1,659

المصدر:المرئية الفضائية لاندسات ٢٠٠٨و نموذج الارتفاع الرقميDEM

تحليل خصائص التربة .

تعد دراسة التربة من حيث خصائصها واصنافها وصفاتها وتوزيعها الجغرافي ذات اهمية كبيرة في دراسة الاشكال الارضية لانها تعد نتاجاً للعمليات الفيزيائية والكيميائية.وتختلف التربة في توزيعها من مكان لآخر تبعاً لاختلاف الظروف والبعد من مجرى النهر وقد تم انشاء خرائط للتربة ودراستها بأستخدام الصور الفضائية والمسح الميداني والتحليلات المختبرية وقد تم اخذ (٦) عينات موزعة تبعاً لاجزاء المروحة وبعمق (٣٠)سم وقد تم توقيع الاحداثيات على الخريطة بعد اجراء التحليلات المختبرية لها وادرجت النتائج .

١ - الخصائص الفيزيائية :

نسجة التربة : تعتبر نسجة التربة متشابهة تقريباً في منطقة الدراسة الا انه يوجد اختلاف في النسب وتشمل الترب (غرينية وطينية ورملية) ولغرض تصنيف نسجة التربة في منطقة الدراسة فقد استخرجت النسب المئوية ونوع التربة فيها :

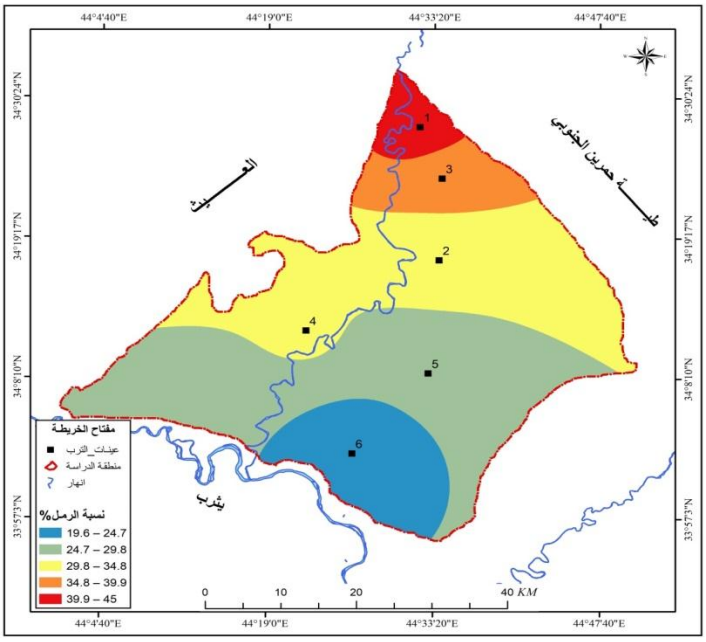
١- **الرمل :** يتوزع الرمل في منطقة الدراسة وتختلف النسبة من مكان لآخر فقد بلغ معدله حوالي (٨٣ , ٣٣) ويتوزع على ضفاف نهر العظيم-الكثبان الرملية ويعود سبب وجوده الى ما تحمله مياه الفيضان فضلاً عن الرياح ويمتاز هذا النوع بمسامية عالية مما يظمن بزل وتهوية جيدة وسهل النقل والارساب لكونه غير متماسك ويوضح في الخريطة (١٠) عينات الرمل .

الجدول ( ) نتائج تحليل العينات في منطقة الدراسة

التسلسل	الرمل	الغرين	الطين	PH	TDS
العينة الاولى	45	32.3	22.3	7.65	712
العينة الثانية	31	30.7	35	7.71	121
العينة الثالثة	36	49	49	7.8	212
العينة الرابعة	20	30.7	19.7	7.78	106
العينة الخامسة	25	54.5	29.5	7.6	320
العينة السادسة	19	55.4	25	7.66	804

المصدر: الدراسة الميدانية و التحليلات المختبرية .

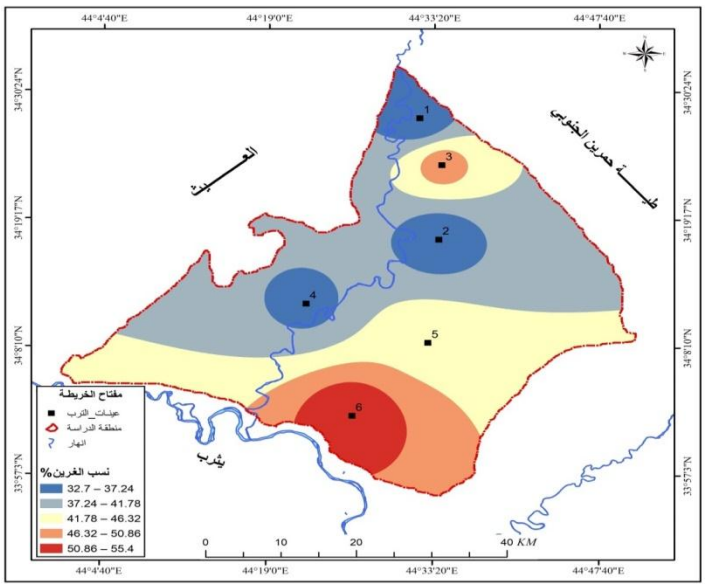
خريطة ( )مواقع عينات الرمل



المصدر : من عمل الباحثة اعتمادا" على الدراسة الميدانية ومخرجات برنامج ArcGis10.3

٢- **الغرين :** قد سجل الغرين معدل (٦٣ , ٤٠) في منطقة الدراسة واعلى قيمة قد بلغت (٤ , ٥٥) من المعدل العام ويعود سيادة الغرين بسبب سيادة الصخور الطينية والغرينية العائدة لتكوينات المنطقة ، لاحظ الخريطة (١١).

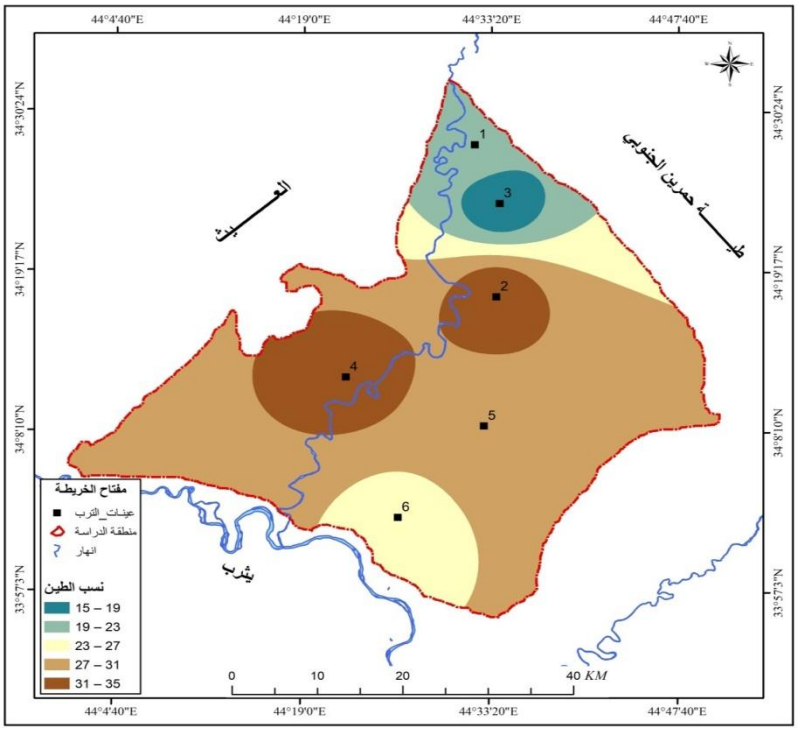
الخريطة(١١) مواقع عينات (الغرين)



المصدر : من عمل الباحثة اعتمادا" على الدراسة الميدانية ومخرجات برنامج ArcGis10.3 .

٣- **الطين :** يتواجد الطين بنسبة قليلة في منطقة الدراسة مقارنة بالانواع السابقة حيث بلغ معدله حوالي (٠٨ , ٣٠) واقل معدل له بلغ (٧ , ١٩) في المنطقة في كل من (السهل الفيضي، والكثبان الرملية ، وضفاف نهر العظيم) ويعود سبب انتشارها بفعل التغيرات المناخية في المنطقة فضلاً عن نشاط عمليات التجوية الفيزيائية والكيميائية لاحظ الخريطة ( ) .

الخريطة (١٢)مواقع عينات (الطين)

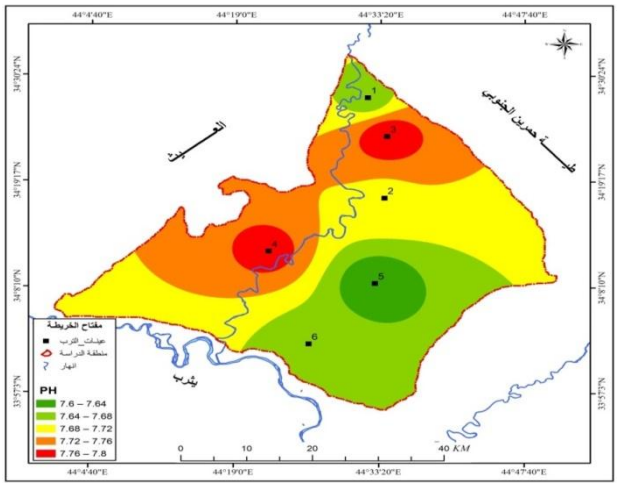


المصدر : من عمل الباحثة اعتمادا" على الدراسة الميدانية ومخرجات برنامج ArcGis10.3

٢ -الخصائص الكيميائية للتربة :

١. **الاس الهيدروجيني** (PH) **:** ان معرفة ايون هيدروجين التربة ذات اهمية كبيرة لتأثيره على وفرة العناصر الغذائية في التربة والتحلل الطبيعي لخلايا الجذور والسعة المتبادلة التي تتوقف على (PH) التربة وعلى موادها الغروية (الطين والدبال) والنشاط البيولوجي فقد تزداد قيم الـ (PH) في التربة وتقل كمية الفسفور ومعظم العناصر الغذائية الاخرى في التربة[١٤]. وهذا ما توضحه الخريطة التالية .

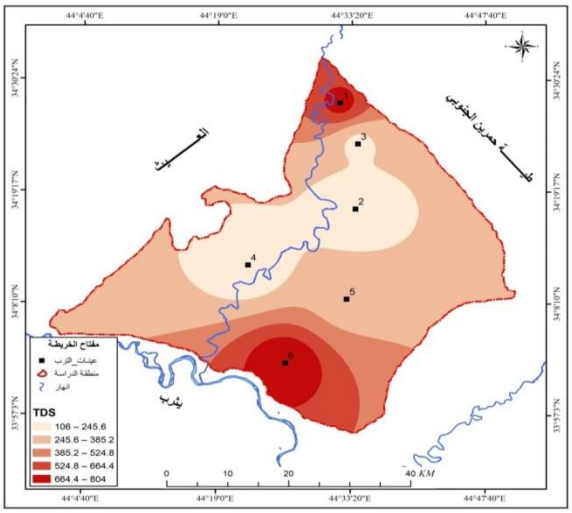
خريطة (٨) مواقع عينات ph



المصدر: من عمل الباحثة اعتمادا" على الدراسة الميدانية والتحليلات المختبرية ومخرجات برنامج ArcGis10.3

٢. **المادة العضوية :** تتكون المادة العضوية في التربة من مخلفات النبات والاحياء الاخرى حيث تتباين نسبة المادة العضوية من منطقة لاخرى كما انها تقل في مناطق بسبب قلة الغطاء الخضري اضافة الى جفاف المناطقة وتحلل المادة بفعل ارتفاع درجات الحرارة وتزداد المادة العضوية في بعض المناطق لوجود مادة الدبال في التربة نتيجة وجود النباتات الموسمية بكثرة وخاصة في السهل الفيضي لنهر العظيم والوديان حيث بلغ معدل المادة العضوية في المنطقة (٢٢,٧٥) موزعة على المنطقة وكما في الخريطة ( ) .

الخريطة(١٤)مواقع عينات TDS



المصدر : من عمل الباحثة اعتمادا" على الدراسة الميدانية برنامج و مخرجات ArcGis10.3

ثانيا" : مورفولوجية الرواسب على سطح المروحة :

١ -الحجم size :

تختلف الرواسب الفيضية فيما بينها من حيث الحجم والشكل ويكون اغلبها من الحصى الكبيرة الحجم أما الرواسب الدقيقة فتكون من الطين والغرين وتكون قليلة في الجزء الاعلى من المروحة تتباين أحجام الرواسب الحصى في المروحة بشكل مختلف من القمة وحتى أقدام المروحة نجد أن المفتتات الكبيرة الحجم تنتشر بصورة أكبر على قمة المروحة حيث بلغ معدل أحجام رواسب الجلاميد في القمة (33ر19) ونقل رواسب الطين والغرين والرمال حيث بلغت (6) كما مبين في الجدول الآتي :

جدول (١٠) التوزيع المكاني لأحجام الرسوبيات السطحية سطح مروحة العظيم

أجزاء المروحة	رقم العينة	غرين 1-256+ طين 2ر16 ملم	رمل 1-16-2ملم	حصى ناعم 2-16 ملم	حصى كبير 17-32ملم	جلاميد 33-64 ملم	جلاميد كبيرة 05-250 ملم
قمة المروحة	١	٢	٦	١٠	١٥	٢٣	٢٥
	٢	١	٨	١١	٢٢	٣٥	٣٠
	٣	٣	٤	٨	٢١	٢٣	٢١
المعدل		٢	٦	٩,٦٦	١٩,٣٣	٢٧	٢٥,٣٣
وسط المروحة	١	٢٧	١٩	١٣	٢٦	٢	١
	٢	٢٥	٢٠	١٥	١٩	٢	١
	٣	٢٠	٣٠	١٢	١٤	-	-
معدل		٢٤	٢٤,٦٦	١٦,٦٦	١٩,٦٦	١,٣٣	٠,٦٦
قدم المروحة	١	٥٥	٤٥	١٢	٥	/	/
	٢	٤٥	٣٦	١٠	٣	/	/
	٣	٣٠	٣١	٣	٢	/	/
معدل		٤٣,٣٣	٣٧,٣٣	٨,٣٣	٣,٣٣	-	-

المصدر: اعتمادا على الدراسة الميدانية

٢ - **الاستدارة** (Roundness) : -

تعرف الاستدارة بأنها الحد في زوايا وحواف أي قطعة رسوبية ، ويتحكم بها العديد من العوامل حيث يشكل التركيب الصخري أهم هذه العوامل ثم المسافة التي قطعتها الحبيبة وحجم الحبيبة [١٣] ويمكن ايجاد الاستدارة بطريقتين :

الطريقة الأولى / وهي التي يعبر عنها بالمعادلة كما في الشكل (١)

الاستدارة = (معدل نصف قطر الحافات والاركان / نصف قطر أكبر دائرة محتواة) .

الطريقة الثانية / وهي الطريقة الصورية .وتصنف أنواع الحصى إلى زاوية جداً وشبه زاوية وشبه مستديرة ومستديرة وجيدة الاستدارة كما في الجدول الآتي

جدول (١١) التوزيع المكاني لاستدارة الحصى على سطح المروحة

أجزاء المروحة	رقم العينة	مستديرة	كاملة الاستدارة	شبة مستديرة	زاوية	شبه زاوية	زاوية جداً	المجموع
قمة المروحة	١	٢٢	٤	٤٢	١٨	١٢	٧	١٠٥
	٢	٢٠	٩	٣٥	١٢	٩	٢	٨٧
	٣	١٩	٣	٥٠	٩	٤	١	٨٦
المعدل		٢٠,٣٣	٥,٣٣	٤٢,٣٣	١٣	٨,٣	٣,٣٣	
وسط المروحة	١	٤١	١١	٢٠	١٠	١٤	٢	٩٨
	٢	٣٢	٢٠	١٢	٨	١٢	١	٨٥
	٣	٣٤	١٢	٢٣	٥	١٠	٢	٨٦
معدل		٣٥,٦٦	١٤,٣٣	١٨,٣٣	٧,٦٦	١٢	٥	
قدم المروحة	١	١٣	٣٠	٣٥	-	١٠	٣	٧٨
	٢	٢٢	٢٥	٢٠	٤	-	-	٧١
	٣	٣١	٣٢	٢٧	٢	٣	٢	٩٧
معدل		٤٣,٣٣	٣٧,٣٣	٨,٣٣	٣,٣٣	٤,٣٣	١,٦٦	

المصدر:الدراسة الميدانية

٣ -**التكور**(Sphericity) : -

هي الدرجة التي يكون فيها شكل الحبيبة قريب من شكل الكرة وتقاس بقياس الابعاد الثلاثية الرأسية الطول والعرض والسُمك [١٥]قد تباينت أنواع التكور في توزيع المكاني فيتضح أن النوع السائد للتكور على كل أجزاء المروحة هو المسطح حيث بلغت نسبته (31٪) من مجمل الأنواع الأخرى كما هو موضح في الجدول التالي :

جدول (١٢) التوزيع المكاني لتكور الحصى على سطح المروحة

أجزاء المروحة	رقم العينة	كروي	متطاولة	نصلي	مسطح	المجموع
قمة المروحة	١	١٦	٤٧	٤١	٧٠	١٧٤
	٢	١٢	٣٠	٣٢	٥٥	١٢٩
	٣	١١	٢٩	٢٧	٤٠	١٠٧
المعدل		١٣	٣٥,٣٣	٣٣,٣٣	٥٥	
وسط المروحة	١	٤٨	٤٠	٣٠	٦٣	١٨١
	٢	٣٥	٣٨	٢٥	٥٢	١٥٠
	٣	٢٠	٢٥	٢٢	٥٠	١١٧
معدل		٣٤,٣٣	٣٤,٣٣	٢٥,٦٦	٥٥	
قدم المروحة	١	٢٠	٢٨	٢٧	٣٤	١٠٩
	٢	١٣	٢٥	٢٠	٣٢	٩٠
	٣	١٩	١٩	١٨	٢٧	٨٣
معدل		١٧,٣٣	٢٤	٢١,٦٦	٣١	

المصدر:اعتمادا على الدراسة الميدانية

تختلف الترسبات التي تتألف منها المراوح الفيضية حيث أن شدة الانحدار والسقوط المفاجئ للمياه من اعالي الجبال يجعل عملية الترسب تبدأ من لحظة وصول الماء وذلك بسبب التناقص الشديد في سرعتها فتبدأ عملية الترسيب عند رأس المروحة ، فيتكون الحصى والجلاميد وتزداد هذه الرواسب دقة ونعومه كلما ابتعدنا عن

الجبال باتجاه المناطق السهلية وبصورة عامة تمتاز المروحة بسيادة أحجام من الرواسب منها (الحصى، الرمل ، الغرين و الطين) وعلى النحو الآتي :

الحصى : - يتكون الحصى في الأجزاء العليا من المروحة ويتكون من طبقات سميكة تصل إلى بضع مترات يختلط معها الرمل والغرين ويكون نوع الحصى غالباً من الحجر الجيري Limestone ويوجد في قمة المروحة .

الرمل : - يتكون الرمل على سطح المروحة وهو أحد الأشكال الرئيسية ويكون بسمك مختلف يصل إلى عشرات السنتيمترات وتختلف من منطقة إلى أخرى والتركيب المعدني مختلف معظمها من الكوارتز الشرت و الكاربونات وتظهر الرمال بشكل واضح في الأجزاء المحيطة بالقمة ووسط وقدم المروحة وتكون ممزوجة مع الأحجام الاخرى (الحصى الغرين) وتترسب بشكل طبقات أفقية مع انحدار المروحة[١٦].

الغرين والطين : - يتواجد الطين والغرين في أقدام المروحة وفي الوسط ويتكون غالباً نتيجة ضفاف القنوات الموجودة أو جراء انسياب السطح والمجري القنوات .وبصورة عامة تعتبر الرواسب الغرينية من الرواسب الحساسة للتعرية مما يجعلها سريعة الانجراف والنقل وخاصة الحديثة منها أما القديمة فتكون متماسكة وأكثر مقاومة للتعرية .

الأستنتاجات

١- تبين من خلال الدراسة أن للمناخ القديم دور في في تشكيل مروحة العظيم اد امتاز المناخ القديم بكثرة تساقط الأمطار وكثرة الفيضانات التي كان لها السبب في دفع الرواسب الى المناطق السهلية اكثر من المناخ الحالي الدي يعتبر غير قادر على تشكيل مثل هده الأشكال الأرسابية الكبيرة

٢- تبين من خلال الدراسة ان تكوينات المنطقة جميعها تعود الى العصر الرباعي البلايوستوسين والهولوسين

٣- تبين من خلال الدراسة أحواض منطقة الدراسة تتباين في حجم أرساباتها و كميات تصريفها

٤- تبين أن منطقة الدراسة تحتوي على ثلاث أنواع من الترب حسب تصنيف منظمة الفاو العالمية هي الترب الرملية الجافة،الترب الملحية،ترب السهل الفيضي. الكلسية،اد تعتبر الترب الكلسية افضل انواع الترب في منطقة الدراسة لأحتوائها على المواد العضوية و تمتاز بالتجدد المستمر و تعد من أفضل انواع الترب في الأستعمال الزراعي.

٥- تبلغ مساحة مروحة العظيم(٠,٢٢٩٠)كم٢ ووزعت الى ثلاث اجزاء حسب نوع الرواسب هي الحصى،الرمل،الطين .

٦- تتألف الاحواض في منطقة الدراسة من ٦مراتب حيث بلغ مجموع اغداد المجاري لكل المراتب(٦٢٩٠) وبلغ مجموع اطوالها ولجميع الرتب(١,٤٧٥٢)

٧- اثبتت الدراسة وجود نوعان من التجوية هي التجوية في منطقة الدراسة الفيزياوية و التجوية الكيميائية ،حيث حددت اشكال جيومورفولوجية تكونت بفعل نشاط كلتا العمليتين و تتمثل في تساقط صخري، حطام صخري، تشققات طينية

٨- تبين ان منطقة الدراسة تعتمد و بشكل كبير على تساقط الامطار ولكون نهر العظيم ايضا يعتبر نهر موسمي حيث تبين من خرائط الغطاء الباتي للسنة الجافة والسنة الرطبة وقلة سقوط الامطار في السنة الجافه كان له تأثير كبير على الغطاء النباتي

٩- اكدت الدراسة ان مناخ المنطقة حار جاف في فصل الصيف و دو مدى حراري كبير وازدياد في عمليات التبخر و سرعة الرياح،اما في فصل الشتاء فتنخفض درجات الحرارة و تقل سرعة الرياح و تسقط الأمطار بصورة قليلة و متدبدة.

المصادر والهوامش

١ - احمد صالح العزي، دور العمليات الجيومورفولوجية في تشكيل المظهر الارضي لحوض طاوق جاي _نهر العظيم، رسالة ماجستير(غير منشورة)، كلية التربية، جامعة تكريت، ٢٠٠٠،ص٧ .

٢- جعفر الساكني ، نافذة جديدة على تاريخ الفراتين في ضوء الدلائل الجيولوجية والمكتشفات الاثارية، دراسة الشؤون الثقافية العامة، بغداد، ١٩٩٠، ص٢١٨.

٣ - خطاب عطا نعيم الطائي، مظاهر اشكال سطح الارض لنهر دجلة بين شيخ علاس وعلي الغربي، (دراسة في الجغرافية الطبيعية، رسالة ماجستير، كلية التربية للبنات، جامعة بغداد ، ٢٠٠٨، ص١٣ .

٤-عبدالله السياب وآخرون، جيولوجية العراق ، جامعة الموصل ، مديرية دار الكتب للطباعة والنشر، الموصل، ١٩٨٠.ص ٤٧ .

٥- حسن رمضان سلامه ، أصول الجيمورفولوجيا ،ط١، دار المسيرة للنشر والتوزيع ، عمان ، ٢٠٠٤، ص١٤٠ .

٦- جودة حسنين جودة، الجغرافية الطبيعية للزمن الرابع والعصر المطير في الصحاري الاسلامية، دار الفكر الجامعية، مصر، ١٩٨٩، ص٢١٦.

٧- صباح توما الجبوري، علم المياه وادارة واحواض الانهر، مديرية دار الكتب للطباعة والنشر، جامعة الموصل، ١٩٨٨، ص٤٥٥.

٨- سعدية عاكول الصالحي،عبد العباس فضيخ الغريري،البيئة والمياه،دار الصفاء،عمان،٢٠٠٤،ص١٣٥

٩- أوسي، رافد يونان اسحاق (هيدرولوجية منطقة دهوك-سميل، أطروحة ماجستير مقدمة إلى كلية العلوم ، قسم علوم الأرض، جامعة الموصل،١٩٩٠) : ١٥٨ ص.

١٠-مصدر المصدر نفسه.ص٣٠

١١- حسن سيد بو العينين، اطوال الجيمورفولوجيا، الاسكندرية، ١٩٧٦، ص٣٠.

١٢-مصدر سابق ص٣١

١٣- تغلب جرجيس داود ، الجيومورفولوجيا التطبيقية ص٢١٥ .

١٤- كاظم مشموت عواد، مبادئ كيمياء التربة، جامعة البصرة، ١٩٨٦، ص٢٤١.

١٥-إسحق صالح مهدي العكام ، التطور الجيومورفولوجي لمروحة الثرهابي الفيضية ، أطروحة دكتوراه ، كلية الآداب ، جامعة بغداد ، ٢٠٠٨. ص٨٥ .

١٦- المصدر **نفسة** ، ص٨٦ .