Remove Watermark Now

جيومورفولوجية سهل السندي

أطروحة تقدمت بها

رقية احمد محمد أمين العاني

إلى

مجلس كلية التربية / جامعة الموصل

وهي جزء من متطلبات نيل شهادة دكتوراه فلسفة

في

الجغرافية الطبيعية

بإشراف

أ.د. اسباهية يونس

١٤٣١ هـ

٢٠١٠ م

pdfelement

Remove Watermark Now

بسم الله الرحمن الرحيم

﴿وَفَوْقَ كُلِّ ذِي عِلْمٍ عَلِيمٌ﴾

يوسف/٧٦

pdfelement

Remove Watermark Now

الإهداء

إلى مَنْ زَرَعَ فيَّ حبَّ العلم والتفوق ... أبي

إلى مَنْ كانَتْ لي مثالاً في حب الخير والعطاء ... أُمي

إلى التي لم تتوانَ عن مدِّ يدِ العونِ والمساعدة ...

أُختي وصديقتي د.فائزة

أهدي بحثي هذا تجلةً واحتراماً

رقيـــة

pdfelement

Remove Watermark Now

شكـــر وإمتنان

أشكر الله أولاً إذ وفقني الى هذا العمل راجيةً الله جلَّ وعلا أنْ تتحقق الفائدة المرجوة والغاية المنشودة .

وإنَّ العرفان بالجميل يقضي أنْ يُردَّ الفضلَ لأهلهِ ، فبعد الله سبحانهُ وتعالى أُقدم شكري وامتناني الى أستاذتي د. اسباهية يونس المحسن المشرفة على الأطروحة ، التي كانت لي الأُخت والأستاذة التي استأنست بآرائها ومقترحاتها ومتابعتها الجادة متمنيةً من الحي القيوم جلَّت قدرته أن يجزيها عني خير الجزاء ، وأن يبارك بجهودها مسيرة علم لا تنقطع .

ومن واجب العرفان أيضا أن أتقدم بشكري وامتناني الى استاذي د. فؤاد عبد الوهاب العمري الذي شدَّ على أزري منذ كنتُ طالبة في المرحلة الأولية والى يومي هذا ، فضلاً عما أبداه من ملاحظات وتوجيهات قيمة كان لها الأثر الكبير في اغناء محتويات الأطروحة .

كما اشكر د.فائزة الإدريسي التي تكرمت بقراءة الأطروحة لغوياً وتابعت عملي ولازمتني المشوار في البحث والدراسة الميدانية لحظة بلحظة وعدَّلَتْ الخطأ فكانت نعم الأخت والصديقة التي رحمني ربي برفقتها الكريمة.

واتقدم بالشكر والعرفان بالجميل الى اساتذتي في قسم الجغرافية – كلية التربية – جامعة الموصل، وبخاصة استاذي الجليل د. ابراهيم القصاب الذي كان السند العلمي والدافع في تذليل بعض الصعوبات التي واجهتني فجزاه الله .

ويدعوني واجب الاعتراف بالجميل ان اتقدم بالشكر الى موظفي الدوائر التي راجعتها خلال مدة جمع البيانات منها: وزارتي الزراعة والموارد المائية في بغداد وكردستان العراق ، وزارة النقل– الهيأة العامة للأنواء الجوية في كردستان العراق ، ومحطة أنواء زاخو ، والشُّعب الزراعية ، والموارد المائية والسدود وقسم حفر الآبار في قضاء زاخو واخص بالذكر الجيولوجي السيد محمد ياسين جزاه الله خيراً ، والى العاملين في المختبرات الإنشائية في قضاء تكريت لمساعدتهم في التحليلات المختبرية وأساتذة قسم التربة والمياه في كلية الزراعة ومنتسبي مختبرات كلية الهندسة في جامعة تكريت.

وأتقدم بشكري وامتناني الى السيد محمد عبد المحسن في دائرة المسح الجيولوجي والتعدين في بغداد لتعاونه معي في تزويدي بالبيانات الفضائية والخرائط والأبحاث والتقارير، والسيد صباح حميد مدير قسم نظم المعلومات الجغرافية في هيأة المساحة العامة .

وأتقدم بالشكر الى السيد بهجت الذي كان خيرَ عونٍ في الدراسة الميدانية . كما اتقدم بالشكر الى العاملين في مكتبات جامعتي الموصل وتكريت .

واتقدم بخالص شكري وعميق احترامي الى عائلتي الكريمة التي طال صبرها وتحملها العناء وحرصها ومتابعتها فضلاً عن تذليل الصعاب المادية أمامي اعانهم الله وأدام خيرهم .

Remove Watermark Now

ومن واجب العرفان بالجميل اتقدم بالشكر الجزيل لعائلة المقدم كريم العزاوي الذي كان نعم الاخ وزوجته التي كانت نعم الأخت و الصديقة .

واتقدم بوافر الشكر والاعتزاز للزميلات والزملاء جميعهم والى كل المخلصين من أهل العلم ممَنْ أسهموا في عونٍ او ارشاد وأخص د. يوسف الشمزيني لما أبداه من مساعدة في توفير عددٍ من المصادر والمراجع ، ولا أملكُ إلا أن أسأل الله عزَّ وجل أن يجزيهم خير الجزاء ، وأن يجعل ذلكَ في ميزان حسناتهم ، إنَّهُ نعم المولى ونعم النصير .

وفي الختام ،قال حاجي خليفة في كتابه (كشف الظنون على أسامي الكتب والفنون) :إنَّ التأليف على سبعة أقسام : شيء لم يسبقك إليه آخر فتخترعه ، أو ناقص فتتمه ،أو شيء مغلق فتشرحه ، أو شيء طويل فتختصره دون أن تخل بشيء من معانيه ، أو شيء متفرق فتجمعه ، أو شيء مختلط فترتبه ، أو شيء فيه أخطاء مصنفة فتصلحها)) . لعل بحثي هذا يكون اقترب قليلا من احد هذه الأقسام السبعة ، والحمد لله أولاً وآخراً .

رقيـــــة

Remove Watermark Now

المحتويات

العنوانات	
الإهداء	أ
شكر وامتنان	ب-ت
المحتويات	ث-ز
الجداول	س-ش
الأشكال	ص-ض
الخرائط	ض-ط
الصور	ط-ظ
المستخلص	ع-ف
المقدمة	١-٩
الفصل الأول: العوامل المشكلة للمظهر الأرضي	١٠-٥٣
١. ١ البنية الأرضية	١٠
١. ١ .٢ تأثير الحركة الأرضية	١٠-١٢
١. ١. ٢ .١ الطيات المحدبة	١٢-١٤
١. ١. ٢ .٢ الطيات المقعرة	١٤-١٥
١. ١. ٢ .٣ التراكيب الخطية (الصدوع)	١٥-١٧
١. ١ .٣ التكوينات الصخرية والرواسب	١٧
١. ١. ٣ .١ تكوين البلاسبي	١٧
١. ١. ٣ .٢ تكوين عانة	١٩
١. ١. ٣ .٣ تكوين الفتحة (الفارس الأسفل)	١٩-٢٠
١. ١. ٣ .٤ تكوين انجانة (الفارس الأعلى)	٢٠
١. ١. ٣ .٥ تكوين المقدادية – باي حسن (البختياري)	٢٠
١. ١. ٣ .٦ الترسبات الحديثة	٢١
١. ١. ٣ .٦. ١ رواسب المنحدرات	٢٢
١. ١. ٣ .٦. ٢ ترسبات قيعان الوديان	٢٢
١. ١. ٣ .٦. ٣ ترسبات السهل الفيضي القديم	٢٢-٢٣
١. ١. ٣. ٦. ٤ السهل الفيضي الحديث	٢٣
١. ٢ سمات المناخ	٢٤
١. ٢. ١ سمات المناخ القديم	٢٤-٢٨

١ .٢ .١ .١ الوضعية الحرارية	٢٨_٢٩
١ .٢ .١ .٢ وضعية التساقط	٢٩_٣٠
١ .٢ .٢ المناخ الحديث	٣٠_٣٧
١ .٢ .٢ .١ الحرارة	٣١_٣٣
١ .٢ .٢ .٢ الأمطار	٣٣_٣٦
١ .٢ .٢ .٣ الرياح	٣٦
١ .٢ .٣ التطرف المناخي (الشذوذ)	٣٧_٤٤
١ .٢ .٣ .١ التطرف الحراري	٣٨
١ .٢ .٣ .١ .١ النموذج المعتدل	٣٩
١ .٢ .٣ .١ .٢ النموذج الحار (التذبذب)	٤٠
١ .٢ .٣ .١ .٣ النموذج الحار جدا (التطرف)	٤٠
١ .٢ .٣ .١ .٤ النموذج البارد (التذبذب)	٤٠
١ .٢ .٣ .١ .٥ النموذج البارد جدا (التطرف)	٤٠
١ .٢ .٣ .٢ التساقط	٤٠
١ .٢ .٣ .٢ .١ النموذج المعتدل	٤٠
١ .٢ .٣ .٢ .٢ النموذج شبه الرطب (التذبذب)	٤١
١ .٢ .٣ .٢ .٣ النموذج الرطب (الأكثر مطرا)	٤١
١ .٢ .٣ .٢ .٤ النموذج شبه الجاف (التذبذب)	٤١
١ .٢ .٣ .٢ .٥ النموذج الجاف (التطرف)	٤٢
١ .٢ .٣ .٣ الربط بين النماذج الحرارية والنماذج المطرية	٤٢
١ .٢ .٣ .٣ .١ البارد الرطب	٤٢
١ .٢ .٣ .٣ .٢ البارد الجاف	٤٣
١ .٢ .٣ .٣ .٣ الحار الجاف	٤٣
١ .٢ .٣ .٣ .٤ الحار الرطب	٤٣
١ .٢ .٣ .٣ .٥ الاعتدال	٤٣_٤٤
١ .٣ العمليات المورفومناخية	٤٥_٤٩
١ .٣ .١ التجوية	٤٥
١ .٣ .١ .١ التجوية الميكانيكية	٤٥
١ .٣ .١ .٢ التجوية الكيميائية	٤٥_٤٨
١ .٣ .١ .٢ .١ عملية الكربنة	٤٨

١. ٣. ١. ٢. ٣ الاكسدة	٤٨
١. ٣. ١. ٢. ٤ عملية التميؤ	٤٩_٤٨
١. ٣. ١. ٣ التجوية البايولوجية الحيوية	٤٩
١. ٤ العمليات المورفوداينميكية	٥٣_٥٠
١. ٤. ١ حركات بطيئة لمواد سطح الأرض	٥١_٥٠
١. ٤. ١. ١ زحف التربة	٥٠
١. ٤. ١. ٢ زحف الصخور	٥١
١. ٤. ١. ٣ الطحن الجليدي (الثلجي)	٥١
١. ٤. ٢ حركات سريعة لمواد سطح الارض :	٥٣_٥٢
١. ٤. ٢. ١ تساقط الكتل الصخرية	٥٢
١. ٤. ٢. ٢ الانزلاقات الأرضية	٥٣_٥٢
١. ٤. ٢. ٣ انسياب المواد الأرضية التدفق الأرضي	٥٣
١. ٤. ٢. ٤ عمليات الهبوط الأرضية	٥٣
الفصل الثاني: التحليل الجيومورفولوجي	**١٠٢_٥٤**
٢. ١ التحليل الجيومورفولوجي	٥٤
٢. ١. ١ التحليل المورفوتكتونيكي	٥٩_٥٤
٢. ١. ١. ١ التراكيب الخطية ذات الاتجاه شمال شرق – جنوب غرب	٥٤
٢. ١. ١. ٢ التراكيب الخطية ذات الاتجاه شمال غرب – جنوب شرق	٥٥
٢. ١. ١. ٣ التراكيب الخطية ذات الاتجاه شمال – جنوب	٥٧
٢. ١. ١. ٤ التراكيب الخطية ذات الاتجاه شرق – غرب	٥٨_٥٧
٢. ٢ تحليل التضرس	٦٩_٦٠
٢. ٢. ١ خصائص الارتفاع	٦٠
٢. ٢. ١. ١ المنطقة الجبلية	٦٠
٢. ٢. ١. ٢ المنطقة المتموجة والتلال	٦٢_٦٠
٢. ٢. ١. ٣ الأحواض الجبلية	٦٢
٢. ٢. ١. ٤ المنطقة السهلية أو شبه المستوية	٦٢
٢. ٢. ٢ خصائص الانحدار	٦٤_٦٢
٢. ٢. ٢. ١ الجبال– الأراضي المقطعة بدرجة عالية	٦٤
٢. ٢. ٢. ٢ نظام التلال المرتفعة	٦٤
٢. ٢. ٢. ٣ نظام التلال المنخفضة	٦٦

Remove Watermark Now

٢. ٢. ٢ .٤ السهول التحاتية النهرية العالية وسفوح أقدام الجبال	٦٦
٢. ٢. ٤. ١ السهول التحاتية النهرية العالية	٦٦
٢. ٢. ٤. ٢ سفوح أقدام الجبال	٦٦
٢. ٢. ٢. ٥ السهول والوديان	٦٦
٢. ٢. ٣ اتجاه الانحدار	٦٧
٢. ٣ دراسة الشبكة المائية	٦٩-١٠٢
٢. ٣. ١ الخصائص المساحية والشكلية للأحواض المائية	٧٢
٢. ٣. ١. ١ الخصائص المساحية للأحواض	٧٢-٧٣
٢. ٣. ١. ١. ١ أبعاد الأحواض	٧٣
٢. ٣. ١. ١. ١. أطوال الأحواض	٧٣-٧٥
٢. ٣. ١. ١. ٢. عرض الأحواض	٧٥
٢. ٣. ١. ٢ الخصائص الشكلية	٧٥
٢. ٣. ١. ٢. ١ نسبة الاستدارة	٧٥-٧٦
٢. ٣. ١. ٢. ٢ نسبة الاستطالة	٧٦
٢. ٣. ١. ٢. ٣ نسبة تماسك المحيط	٧٧
٢. ٣. ١. ٢. ٤ معامل شكل الحوض	٧٧
٢. ٣. ١. ٣ الخصائص التضاريسية	٧٩
٢. ٣. ١. ٣. ١ نسبة التضرس	٧٩
٢. ٣. ١. ٣. ٢ التضاريس النسبية	٧٩-٨٠
٢. ٣. ٢ خصائص الشبكة المائية	٨٠
٢. ٣. ٢. ١ المراتب النهرية	٨٠-٨٢
٢. ٣. ٢. ١. ١ نسبة التشعب	٨٢
٢. ٣. ٢. ١. ٢ كثافة الصرف المائي	٨٢
٢. ٣. ٢. ١. ٢. ١ كثافة الصرف الطولية	٨٢-٨٣
٢. ٣. ٢. ١. ٢. ٢ كثافة الصرف العددية	٨٣
٢. ٣. ٢. ١. ٣ معامل الانعطاف	٨٣-٨٤
٢. ٣. ٢. ١. ٤ نسيج حوض الصرف المائي	٨٥
٢. ٣. ٢. ٢ أنماط الصرف المائي السطحي في أحواض منطقة الدراسة	٨٦
٢. ٣. ٢. ٣ المقاطع الطولية والعرضية لأودية الأحواض المائية	٨٨
٢. ٣. ٣ تقدير حجم الإيرادات المائية	٩٣-٩٨

٢. ٣. ٤ حجم التعرية المائية وأنواعها	٩٨
٢. ٣. ٤. ١ .أنواع الحمولة	٩٨
٢. ٣. ٤. ١. ١ رواسب القاع	٩٨
٢. ٣. ٤. ١. ٢ الحمولة العالقة	٩٨
٢. ٣. ٤. ١. ٣ الحمولة الذائبة	١٠٠-٩٨
٢. ٣. ٤. ٢ انواع التعرية المائية	١٠٢-١٠٠
الفصل الثالث :تحليل المكونات البيئية	١٤٩-١٠٣
٣. ١ التربة	١١٨-١٠٣
٣. ١. ١ تحليل خصائص الترب	١٠٣
٣. ١. ١. ١ نسجة التربة Soil Texture	١٠٨-١٠٣
٣. ١. ١. ٢ الماده العضوية Humus	١٠٨
٣. ١. ١. ٣ الأس الهيدروجيني (Ph)	١١٠-١٠٨
٣. ١. ١. ٤ التوصيلة الكهربائية (ملوحة التربة) (EC)	١١٠
٣. ١. ١. ٥ كاربونات الكالسيوم CaCo3	١١١
٣. ١. ١. ٦ الغرويات المعدنية	١١١
٣. ١. ٢ أنواع الترب في سهل السندي	١١١
٣. ١. ٢. ١ الترب الصخرية الضحلة Lithosoil	١١٢
٣. ١. ٢. ٢ ترب سفوح التلال	١١٢
٣. ١. ٢. ٣ التربة البنية الحمراء العميقة	١١٢
٣. ١. ٢. ٤ ترب السهل الفيضي	١١٤-١١٢
٣. ١. ٣ رسم خريطة الترب باستخدام تقنيات التحسس النائي	١١٦-١١٤
٣. ١. ٣. ١ نسجة التربة	١١٦
٣. ١. ٣. ٢ المادة العضوية	١١٦
٣. ١. ٣. ٣ الأس الهيدروجيني Ph	١١٨
٣. ٢ الرواسب الحصوية	١٢٥-١١٩
٣. ٢. ١ المنشأ المكون للحصى في منطقة الدراسة	١١٩
٣. ٢. ٢ تحليل العلاقة بين الخصائص الحجمية والشكلية	١٢٥-١١٩
٣. ٢. ٣ التحليل الكيميائي لعينات الحصى	١٢٥
٣. ٣ الموارد المائية	١٤٠-١٢٦
٣. ٣. ١ الموارد المائية السطحية	١٢٦

٣. ٣ . ٢ الموارد المائية الجوفية	١٢٦-١٢٧
٣. ٣ . ٢ . ١ تحليل الخصائص الطبيعية	١٢٧
٣. ٣ . ٢ . ١ .١ العمق	١٢٧-١٣٠
٣. ٣ . ٢ . ١ .٢ الحرارة	١٣٠
٣. ٣ . ٢ . ١ .٣ الإنتاجية	١٣٠
٣. ٣ . ٢ . ٢ تحليل الخصائص الكيميائية للمياه الجوفية	١٣٠
٣. ٣ . ٢ .٢. ١ خصائص التوزيع المكاني لمجموع الأملاح الذائبة (T.D.S)	١٣١
٣. ٣ . ٢ .٢. ٢ خصائص التوزيع المكاني لمجموع التوصيلة الكهربائية EC	١٣١
٣. ٣ . ٢ .٢. ٣ خصائص التوزيع المكاني لمجموع الأس الهيدروجيني Ph	١٣٣
٣. ٣ . ٢ .٢. ٤ خصائص التوزيع المكاني لمجموع العسرة الكلية TH	١٣٣-١٣٤
٣. ٣ . ٢ .٢. ٥ المواد الصلبة المذابة في المياه (الايونات الموجبة):(Cations)	١٣٤
٣. ٣ . ٢ .٢. ٥ . ١ خصائص التوزيع المكاني لايون الكالسيوم Ca	١٣٤
٣. ٣ . ٢ .٢. ٥ . ٢ خصائص التوزيع المكاني لايون المغنيسيوم Mg	١٣٤-١٣٥
٣. ٣ . ٢ .٢. ٥ . ٣ خصائص التوزيع المكاني لايون الصوديوم Na	١٣٥-١٣٦
٣. ٣ . ٢ .٢. ٥ . ٤ خصائص التوزيع المكاني لايون البوتاسيوم K	١٣٦
٣. ٣ . ٢ .٢. ٦ الايونات السالبة	١٣٦
٣. ٣ . ٢ .٢. ٦ . ١ خصائص التوزيع المكاني لايون الكلور Cl^-	١٣٦-١٣٧
٣. ٣ . ٢ .٢. ٦ . ٢ التوزيع المكاني لايون البيكاربونات $HCO3^-$	١٣٧
٣. ٣ . ٢ .٢. ٦ . ٣ التوزيع المكاني لايون الكبريتات $So4^-$	١٣٧
٣. ٣ . ٢ .٢. ٦ . ٤ التوزيع المكاني لايون النترات $No3^-$	١٣٧-١٣٨
٣. ٣ . ٢ .٣. تقييم صلاحية المياه الجوفية	١٣٨
٣. ٣ . ٢ .٣. ١ تقييم المياه الجوفية لأغراض الشرب	١٣٨-١٣٩
٣. ٣ . ٢ .٣. ٢ تقييم المياه الجوفية لأغراض الزراعة	١٣٩-١٤٠
٣. ٤ النبات الطبيعي	١٤٢-١٤٩
٣. ٤ . ١ نباتات السفوح الجبلية	١٤٢
٣. ٤ . ٢ نباتات قدمات الجبال	١٤٤
٣. ٤ . ٣ نباتات الوديان وأراضي السهل التجميعي	١٤٤
٣. ٤ . ٤ نباتات أراضي السهل الفيضي الكثيفة	١٤٥-١٤٧
٣. ٤ . ٤ تحليل الغطاء النباتي باستخدام الاستشعار عن بعد	١٤٧-١٤٩
الفصل الرابع : خصائص المظهر الأرضي لسهل السندي وتحديد مخاطره البيئية	١٥٠-١٧٨

Remove Watermark Now

٤. ١ تصنيف الوحدات الأرضية	١٥٠
٤. ١ .١ الأشكال الأرضية ذات أصل بنيوي	١٥٠
٤. ١ .١. ١ سلاسل الحواف	١٥٢
٤. ١ .١. ٢ الحافات الصخرية	١٥٣
٤. ١ .٢ الأشكال الأرضية ذات أصل كارستي	١٥٣
٤. ١ .٢. ١ حفر الإذابة السطحية	١٥٤
٤. ١ .٢. ٢ التشرشر الجيري	١٥٥
٤. ١ .٢. ٣ الكهوف الكارستية	١٥٥
٤. ١ .٣ الأشكال الأرضية ذات أصل إرسابي	١٥٦
٤. ١ .٣. ١ السهول الفيضية	١٥٦
٤. ١ .٣. ٢ الجزرات الوسطية	١٥٧-١٥٦
٤. ١ .٣. ٣ الترسبات المالئة للوديان	١٥٧
٤. ١ .٣. ٤ المراوح الفيضية	١٥٨-١٥٧
٤. ١ .٤ ظواهر ذات أصل تعروي	١٥٨
٤. ١ .٣. ١ شبكة الوديان الموسمية	١٥٨
٤. ١ .٣. ٢ المدرجات النهرية	١٥٩
٤. ١ .٣. ٣ الأراضي الرديئة	١٦٠
٤. ١ .٣. ٤ الانزلاقات الأرضية	١٦١
٤. ١ .٣. ٥ تساقط الصخور	١٦١
٤. ١ .٣. ٦ تعرية الاحدورات	١٦٢
٤. ١ .٣. ٧ وحدة الهضاب المعرات	١٦٢
٤. ٢ المخاطر البيئية لمنطقة الدراسة	١٦٣
٤. ٢ .١ تصميم خريطة المخاطر البيئية لمنطقة الدراسة	١٦٨-١٦٣
٤. ٢ .٢ تفسير خرائط المخاطر البيئية	١٧٣-١٦٨
٤. ٢ .٢. ١ الأراضي القليلة المخاطر	١٦٨
٤. ٢ .٢. ٢ الأراضي المتوسطة المخاطر البيئية	١٦٩
٤. ٢ .٢. ٣ الأراضي العالية المخاطر البيئية	١٧٣-١٦٩
٤. ٣ الملاءمة الأرضية في المنطقة وقابليتها	١٧٣
٤. ٣ .١ ملاءمة الأرض	١٧٦-١٧٣
٤. ٣ .٢ قابلية الأرض	١٧٨-١٧٦

Remove Watermark Now

الفصل الخامس: انعكاسات المظهر الأرضي على الاستثمار ومراقبة تغيراته	١٧٩-٢٠٧
٥ .١ دور المظهر الأرضي في توزيع المستقرات	١٧٩
٥ .١ .١ مستقرات السهل الفيضي	١٨٠
٥ .١ .٢ مستقرات السهل التجميعي	١٨٠
٥ .١ .٣ مستقرات قدمات التلال	١٨٠
٥ .١ .٤ مستقرات الأحواض الجبلية	١٨٢
٥ .١ .٢ المظهر الأرضي وأثره في استعمالات الأرض	١٨٢
٥ .١ .٢ .١ الاستعمال الريفي	١٨٢
٥ .١ .٢ .١ .١ الاستعمال الزراعي	١٨٢-١٨٥
٥ .١ .٢ .١ .٢ العمليات الزراعية	١٨٥
٥ .١ .٢ .١ .٣ العمليات الإنشائية	١٨٦
٥ .١ .٢ .١ .٤ المظهر الأرضي وأثره في استعمالات الأرض الرعوية	١٨٦-١٨٧
٥ .١ .٢ .٢ المظهر الأرضي وأثره في استعمال أراضي الغابات	١٨٧-١٨٨
٥ .١ .٢ .٣ المظهر الأرضي وأثره في استعمالات الأراضي الجرداء	١٨٨
٥ .١ .٢ .٤ المظهر الأرضي وأثره في المقالع (الموارد الإنشائية)	١٨٨-١٨٩
٥ .١ .٢ .٤ .١ التوزيع الجغرافي لمقالع الحصى	١٨٩
٥ .١ .٢ .٥ المظهر الأرضي وأثره في الاستعمال الحضري	١٨٩-١٩١
٥ .١ .٢ .٦ المظهر الأرضي وأثره في السياحة	١٩١
٥ .٢ مراقبة التغيرات الحاصلة في المظهر الأرضي لمنطقة الدراسة	١٩١-١٩٢
٥ .٢ .١ مراقبة التغيرات الحاصلة في منطقة الدراسة	١٩٢-١٩٦
٥ .٢ .٢ التصنيف الأرضي لمنطقة الدراسة	١٩٦
٥ .٢ .٢ .١ التصنيف الآلي غير الموجه لبيانات منطقة الدراسة	١٩٦-١٩٧
٥ .٢ .٢ .٢ التصنيف الآلي الموجه لبيانات منطقة الدراسة	١٩٧-٢٠٢
٥ .٢ .٣ مراقبة التغيرات لمنطقة الدراسة	٢٠٢
٥ .٢ .٣ .١ التغيرات الشاملة للمدة ١٩٧٣ -٢٠٠٧	٢٠٢-٢٠٥
٥ .٢ .٣ .٢ مقارنة التغيرات للمدتين الأولى والثانية	٢٠٥-٢٠٧
الاستنتاجات	٢٠٨-٢١٥
التوصيات	٢١٥-٢١٦
المصادر	٢١٧-٢٢٤
الملخص المترجم	A-C

فهرس الجداول

	العنوانات	الصفحة
(١-١)	تكاوين المنكشفات الصخرية السائدة في منطقة الدراسة	١٧
(١-٢)	معدل درجات الحرارة العظمى والصغرى والمدى والمعدل الحراري مع الرطوبة والرياح والتبخر للمدة ١٩٨١-٢٠٠٧	٣٢
(١-٣)	درجات الحرارة المطلقة (أدنى – أعلى) لبعض السنوات في محطة زاخو	٣٣
(١-٤)	الموازنة المائية على وفق معادلة خوسلا لمحطة زاخو	٣٤
(١- ٥)	درجة القارية لمحطة زاخو المناخية	٣٧
(١-٦)	النماذج الحرارية وتكراراتها في منطقة البحث لمعدلات درجات الحرارة	٣٨
(١-٧)	الانحراف المعياري والمعدل والتذبذب لدرجات الحرارة لمحطة زاخو للمدة ١٩٨١ – ٢٠٠٧	٣٩
(١-٨)	قيم التطرفات والشذوذ المطرية في محطة زاخو للمدة ١٩٨١ – ٢٠٠٧	٤١
(١-٩)	الانحراف والمعدل والتذبذب للأمطار الساقطة في محطة زاخو للمدة ١٩٨١ -٢٠٠٧	٤١
(١-١٠)	سمات النماذج المناخية في محطة زاخو (٨١ – ٢٠٠٧)	٤٣
(١-١١)	التطرف المناخي اليومي لتكرار درجات الحرارة والتساقط في محطة زاخو للمدة (١٩٨١-٢٠٠٧)	٤٦
(١-١٢)	يمثل أعلى كمية هطول مطري خلال يوم واحد (ملم) لمحطة زاخو	٤٧
(٢-١)	تكرار اتجاهات التركيب الخطية لمنطقة الدراسة	٥٥
(٢-٢)	أطوال التراكيب الخطية ونسبها في منطقة الدراسة	٥٥
(٢-٣)	تصنيف Zink مستويات التضرس	٦٤
(٢-٤)	فئات الانحدار ومساحتها ونسبتها المئوية لمنطقة الدراسة	٦٦
(٢-٥)	نموذج عملية ترتيب المجاري المائية داخل برامج نظم المعلومات الجغرافية	٧٠
(٢-٦)	الفئات التكرارية ونسبها المئوية لمساحات الأحواض في منطقة البحث	٧٢
(٢-٧)	الفئات التكرارية لأطوال الأحواض	٧٣
(٢-٨)	الخصائص المساحية والشكلية والتضاريسية لأحواض منطقة الدراسة	٧٤
(٢-٩)	خصائص شبكة الأودية النهرية لأحواض منطقة الدراسة	٨١
(٢-١٠)	أهم الخصائص الانحدارية للمقاطع الطولية والعرضية لأودية منطقة البحث	٨٩
(٢-١١)	مستويات القاعدة المحلية لأحواض المنطقة الدراسة ودرجة انحدارها	٩٢_٩٣
(٢-١٢)	الإيرادات المائية لأحواض سهل زاخو	٩٥
(٢-١٣)	الإيراد الشهري للتصريف المائي لأحواض منطقة الدراسة الإيراد الشهري	٩٦

(٢-١٤)	الحمولة النهرية لأحواض منطقة الدراسة	١٠٠
(٢-١٥)	أنواع التعرية ومساحاتها ونسبها المئوية لمنطقة الدراسة	١٠١
(٣-١)	تحليل الخصائص الفيزيائية والكيميائية لترب المنطقة حسب الوحدات التضاريسية	١٠٥
(٣-٢)	التدرج الحجمي والنسبة المئوية للرواسب الحصوية حسب مقياس ونتوورث	١٢١
(٣-٣)	التكرار والنسبة المئوية لأنواع التكور للرواسب الحصوية	١٢٤
(٣-٤)	التواجد النسبي لحصى الصخور لتكوين المقدادية عند زاخو	١٢٥
(٣-٥)	التحليل الموقعي للخصائص الطبيعية والكيميائية والاستعمال المنزلي والريفي والزراعي لمياه آبار المنطقة	١٣٢
(٣-٦)	حدود تراكيز الايونات الموجبة والسالبة والملوحة بحسب (WHO ١٩٩٦)	١٣٩
(٣-٧)	تصنيف مختبر الملوحة للزراعة حسب قابلية (Ec) و(T.D.S)	١٤٠
(٣-٨)	التوزيع المكاني لأنواع الغطاء النباتي (الطبيعي)ودرجة تواجده والاستساغة	١٤٦
(٣-٩)	كثافة الغطاء النباتي وفق انواع التعرية واصنافها	١٤٧
(٣-١٠)	مساحة أصناف الغطاء الأرضي والغطاء النباتي ونسبتها المئوية والمشتقة من المرئية المصنفة	١٤٨
(٤-١)	القيم الأولية المستخلصة للاشتراكيات بطريقة المكونات الأساسية	١٦٤
(٤-٢)	الجذور الكامنة (التباين) لمصفوفة الارتباطات ومجاميعها بطريقة تحليل المكونات الأساسية	١٦٥
(٤-٣)	علاقة الانحدار البسيط بين العوامل والمتغيرات بطريقة المكونات الأساسية	١٦٦
(٤-٤)	المساحة والنسب المئوية لدرجة المخاطر البيئية لمنطقة الدراسة	١٦٩
(٤-٥)	المساحة والنسب المئوية لدرجة الآثار السلبية للاستعمالات البشرية للسهل	١٧١
(٤-٦)	مستويات الملاءمة الأرضية للمنطقة	١٧٤
(٥-١)	أعداد المستقرات ومجموع السكان بحسب الوحدات التضاريسية لمنطقة الدراسة	١٨٠
(٥-٢)	مجموع الأراضي الصالحة وغير الصالحة للزراعة ونسبها /دونم لسهل السندي	١٨٣
(٥-٣)	مساحة الاراض المزروعة بالمحاصيل الحقلية للموسم الزراعي (٢٠٠٨-٢٠٠٩)	١٨٤
(٥-٤)	أعداد الحيوانات بحسب أنوعها في قضاء زاخو	١٨٧
(٥-٥)	المقياس الحجمي ونوع الاستخدام .	١٨٩
(٥-٦)	مساحة التغير ونمطه للمدة ١٩٧٣ – ٢٠٠٧	١٩٣
(٥-٧)	التصنيف الايكولوجي لمستويين لمنطقة الدراسة للبيانات الفضائية لسنة ١١_٨_ ٢٠٠١	١٩٩
(٥-٨)	مساحات التغيرات للغطاء الأرضي للمدة ١٩٧٣-٢٠٠٧	٢٠٤
(٥-٩)	التغيرات في الغطاء الأرضي للمدتين المدروسة (١٩٧٣-١٩٨٩)(١٩٨٩-٢٠٠٧) لمنطقة الدراسة	٢٠٦

فهرس الأشكال

	العنوانات	الصفحة
(أ)	المرئية الفضائية لمنطقة البحث بتاريخ ١١-٨-٢٠٠١	٢
(ب)	موقع منطقة الدراسة بالنسبة للعراق	٣
(١-١)	الطيات المحدبة والمقعرة باستخدام البيانات الرقمية بدقة ٢٨م لمنطقة الدراسة	١٣
(١-٢)	طية برزور المحدبة كما تظهر في البيانات الرقمية	١٤
(١-٣)	مقاطع من آبار (٤) (٧) عند منطقة ابراهيم خليل	٢١
(١-٤)	معدل درجات الحرارة السنوي في العراق بين ١٤٤ — ٢٠٠٠ ق. م	٢٩
(١-٥)	معدلات التساقط في العراق من ١٤٠٠ — ٢٠٠٠ ق. م.	٣٠
(١-٦)	درجات الحرارة والمدى الحراري والمعدل الشهري لمحطة زاخو للمدة ١٩٨١ -٢٠٠٧	٣٢
(١-٧)	كمية الامطار والرطوبة خلال فصل التساقط المطري لمحطة زاخو للمدة ١٩٨١ -٢٠٠٧	٣٤
(١-٨)	الموازنة المائية على وفق معادلة خوسلا لمحطة زاخو للمدة ١٩٨١-٢٠٠٧	٣٥
(١-٩)	سرعة الرياح لمحطة زاخو للمدة ١٩٨١-٢٠٠٧	٣٦
(١-١٠)	النماذج المناخية بحسب التوزيع الطبيعي	٤٢
(٢-١)	أطوال الاتجاهات السائدة للتراكيب الخطية في منطقة الدراسة	٥٧
(٢-٢)	نسبة الاتجاهات السائدة للتراكيب الخطية في منطقة الدراسة	٥٧
(٢-٣)	نموذج التضرس الرقمي لمنطقة الدراسة DEM	٦٣
(٢-٤)	الفئات التكرارية ونسبها المئوية لمساحات الأحواض في منطقة البحث	٧٢
(٢-٥)	الفئات التكرارية لأطوال الأحواض	٧٣
(٢-٦)	الطولية والعرضية لأحواض منطقة الدراسة	٩٠-٩١
(٢-٧)	مقطع عرضي للأحواض التي تخترق وحدة الحواجز وطية برزور نحو السهل	٩٧
(٣-١)	مثلث النسجة لترب منطقة الدراسة	١٠٦
(٣-٢)	التوزيع الجغرافي للتحليل الميكانيكي والكيميائي لعينات التربة	١٠٧-١٠٨
(٣-٣)	خطوات بناء خريطة الترب باستخدام تقنيات التحسس النائي	١١٥
(٣-٤)	الانعكاسية الطيفية النسجة لمفصولات التربة	١١٦
(٣-٥)	الانعكاسية الطيفية لخصائص التربة في سهل السندي	١١٨
(٣-٦)	التوزيع المكاني لأحجام الحصى في منطقة الدراسة	١٢٢
(٣-٧)	التوزيع المكاني للحصى بحسب أنواع التكور في منطقة البحث	١٢٣

(٣-٨-أ-ب)	التوزيع الجغرافي لدرجات الحرارة والانتاجية لمنطقة البحث	١٣٠
(٣-٩)	التوزيع المكاني للتحليلات الكيميائية لعينات منطقة الدراسة	١٣٣
(٣-١٠)	التوزيع المكاني المواد الصلبة المذابة في المياه (الايونات الموجبة)	١٣٥
(٣-١١)	التوزيع المكاني للمواد الصلبة المذابة في المياه (الايونات السالبة)	١٣٨
(٣-١٢)	التوزيع المكاني لكثافة الاستخدام المنزلي والريفي في منطقة الدراسة	١٣٩
(٣-١١)	التوزيع المكاني لمدى صلاحية المياه للاستخدام البشري	١٤١
(٣-١٢)	التوزيع المكاني لمدى صلاحية المياه للاستخدام الزراعي	١٤١
(٣-١٣)	خطوات بناء خريطة الغطاء النباتي باستخدام تقنيات التحسس النائي	١٤٩
(٤-١)	المجسم التضاريس ويبين وحدة سلاسل الحواف في منطقة الدراسة	١٥٣
(٤-٢)	المراوح الغرينية في عموم منطقة الدراسة	١٥٨
(٤-٣)	المقاطع العرضية لنهري الخابور والهيزل ومواقع المدرجات بالنسبة للمجرى	١٦٠
(٥-١)	نسبة التغير الشاملة للمدة ١٩٧٣ – ١٩٨٩ في منطقة الدراسة	١٩٣
(٥-٢)	نسبة التغير الشاملة للمدة ١٩٨٩ – ٢٠٠٧ في منطقة الدراسة	١٩٤
(٥-٣)	نسبة التغير الشاملة للمدة ١٩٧٣ – ٢٠٠٧ في منطقة الدراسة	١٩٤

الخرائط

	العنوانات	الصفحة
(١-١)	التقسيمات التكتونية للعراق وموقع منطقة البحث عن Buday and Jassim	١١
(١-٢)	التراكيب الخطية لصدوع منطقة الدراسة	١٦
(١-٣)	المنكشفات الصخرية السائدة في منطقة الدراسة	١٨
(١-٤)	توضح مراحل تطور الإرسابات لسهل السندي	٢٥
(٢-١)	نتيجة الترشيح للبيانات الرقمية وتحديد التراميب الخطية	٥٦
(٢-٢)	العلاقة بين التراكيب الخطية والشبكة المائية	٥٩
(٢-٣)	ارتفاعات منطقة البحث	٦١
(٢-٤)	أصناف الانحدارات ومستويات التضرس بحسب تصنيف Zink	٦٥
(٢-٥)	اتجاه الانحدار لسهل السندي	٦٨
(٢-٦)	الشبكة النهرية والأحواض الرئيسة والثانوية في منطقة البحث	٧١
(٢-٧)	أحواض منطقة الدراسة	٧٨
(٢-٨)	أنماط التصريف المائي السطحي لمنطقة الدراسة	٧٨
(٢-٩)	التوزيع المكاني لأنواع التعرية في سهل السندي	١٠٢

(٣-١)	التوزيع المكاني لمواقع عينات التربة في سهل السندي	١٠٤
(٣-٢)	التوزيع المكاني لنسجة تربة منطقة الدراسة	١٠٩
(٣-٣)	التوزيع المكاني لأصناف الترب في منطقة الدراسة	١١٣
(٣-٤)	التصنيف الموجه للمركبات الأساسية للمعادن السائدة في ترب المنطقة	١١٧
(٣-٥)	التوزيع المكاني لمواقع عينات الحصى في سهل السندي	١٢٠
(٣-٦)	التوزيع المكاني لآبار منطقة الدراسة	١٢٨
(٣-٧)	العلاقة بين عمق الآبار والارتفاع عن مستوى سطح البحر لسهل السندي	١٢٩
(٣-٨)	التوزيع المكاني للغطاء النباتي في منطقة الدراسة	١٤٣
(٤-١)	الخريطة الجيومورفولوجية لمنطقة البحث	١٥١
(٤-٢)	درجات المخاطر البيئية الطبيعية لمنطقة الدراسة	١٦٧
(٤-٣)	درجات المخاطر البشرية لمنطقة الدراسة	١٧٢
(٤-٤)	درجات القابلية الأرضية لمنطقة البحث	١٧٥
(٤-٥)	درجات الملاءمة الأرضية لمنطقة البحث	١٧٨
(٥-١)	التوزيع المكاني للمستقرات والطرق البرية لمنطقة البحث	١٨١
(٥-٢)	التوزيع المكاني لمقالع الحصى في منطقة الدراسة	١٩٠
(٥-٣)	المستوى الأول من التصنيف الايكولوجي لمنطقة البحث	٢٠٠
(٥-٤)	المستوى الثاني من التصنيف الايكولوجي لمنطقة البحث	٢٠١
(٥-٥)	التغيرات الشاملة للمدة ١٩٧٣ -٢٠٠٧ لمنطقة البحث	٢٠٣

فهرس الصور

	العنوان	الصفحة
(١-١)	شبكة كثيفة من الشقوق والفواصل المتأثرة بالحركة الالبية عند سلسلة كيرة	١٢
(١-٢)	إرسابات الحصى عند أقدام السلاسل في وادي برزور	٢٢
(١-٣)	الانخفاض التدريجي في الحجم للحصى نحو الأعلى لنهر الخابور داخل مدينة زاخو	٢٦
(١-٤)	مجرى وادي بستاديم مع المقطع العرضي	٢٦
(١-٥)	مجرى وادي دارجلال مع المقطع العرضي	٢٧
(١-٦)	مجرى وادي برزور مع المقطع العرضي	٢٧
(١-٧)	مقطع يوضح تعاقب الرواسب في السهل جنوب غرب دركرعجم	٢٨
(١-٨)	مقطع يوضح تعاقب الرواسب في السهل عند جنوب برزور	٤٩
(١-٩)	جذور النباتات ودورها في العمليات الفيزيائية والكيميائية	٥٠

(١-١٠)	الحواجز عند المنحدرات الجبلية التي تبنى في المنطقة لتقليل خطر زحف التربة	٥١
(١-١١)	ظاهرة الطحن الجليدي في منطقة الدراسة	٥٢
(١-١٢)	التي توضح ظاهرة تساقط الكتل الصخرية	٥٣
(٢-١)	صورة السد عند داسك	٩٧
(٢-٢)	صورة تمثل السد عند دركر عجم	٩٧
(٣-١)	تباين أشكال الحصى في منطقة الدراسة واحجامها	١٢٣
(٣-٢)	الغطاء النباتي المنتشر على المنحدرات الجبلية	١٤٢
(٣-٣)	الغطاء النباتي عند قدمات الجبال	١٤٤
(٣-٤)	الغطاء النباتي السائد على ضفتي الخابور والهيزل	١٤٥
(٤-١)	وحدة سلاسل الحواف عند مرتفعات برزور	١٥٢
(٤-٢)	حفر الإذابة التي لا تتجاوز السنتمترات في مرتفعات ديرة – كيرة	١٥٤
(٤-٣)	الكهوف التي استغلت في السياحة قرب الجسر العباسي	١٥٦
(٤-٤)	النحت الراسي لقاع مجرى نهر الخابور	١٥٩
(٤-٥)	أراضي الحزوز شمال منطقة الدراسة	١٦٠
(٤-٦)	بانوراما للمنطقة الواقعة بين تلال برزور وجبال كيرة	١٦١
(٤-٧-أ)	تساقط الصخور عند تكوين الفتحة شرق دركرعجم	١٦١
(٤-٧-ب)	الانزلاقات طريق شيرانش	١٦١
(٤-٨)	الهضاب عند حوض هوريز الجبلي	١٦٢
(٥-١)	الري بالرش لحقول الحنطة عند دركرعجم	١٨٣
(٥-٢)	الزراعة الكنتورية في منطقة الدراسة	١٨٥

Remove Watermark Now

المستخلص

تضمن البحث (جيومورفولوجية سهل السندي) دراسة الموارد الطبيعية وتحليلها في السهل التابع لقضاء زاخو ضمن محافظة دهوك – كردستان العراق، والعوامل المشكلة لها عبر الزمن.

ويُعد سهل السندي أحد ابرز السهول الواقعة ضمن الإقليم الجبلي من العراق، وينحصر فلكياً بين خطي طول (٥٠َ ٤٢ْ–٢٥َ ٤٢ْ) شرقاً ودائرتي عرض (١٠َ ٣٧ْ–٤٠َ ٣٧ْ) شمالاً، وهو بذلك يقع مناخياً ضمن الإقليم شبه الرطب الى الرطب، اما موقعه المكاني فإنَّه يقع شمال مدينة الموصل بمسافة ١٢٠كم تقريبا وتقع على اطرافه الجنوبية مدينة زاخو ،وتمتاز المنطقة بالتنوع البيئي الجيومورفولوجي.

وتم التعرف في الدراسة على أهم المؤهلات الطبيعية، وتحديد نوع المخاطر البيئية التي تصيب السهل وحجمها، ومحاولة الكشف عن الوضع الحالي والبحث عن جوانبه السلبية والايجابية، وتبين أن المنطقة حساسة للعمليات الجيومورفولوجية ، ويعود ذلك الى سيادة المنكشفات الصخرية من الصخور الرسوبية التي تكون استجابتها متباينة للعمليات الجيومورفولوجية ومواجهتها لعناصر التطرف المناخي من حرارة وتساقط والتي نتج عنها تسارع في نشاط العمليات الجيومورفولوجية .

وعمدت الدراسة إلى تحليل الأشكال الأرضية في منطقة البحث وتصنيفها ومدى تأثيرها في النشاط البشري والاقتصادي القائم ، ومراقبة التغيرات الحاصلة في الغطاء الأرضي واستخدامات الأرض من خلال تحليل الخرائط الطبوغرافية والمرئيات الفضائية .

اختصت الدراسة بالجانب الجيومورفولوجي الذي يتباين دوره بحسب تشكيل المكونات البيئية، تصميم خرائط الوحدات الأرضية، فضلاً عن كشف العلاقة بين الوحدات الأرضية والملاءمة والقابلية الأرضية للمنطقة للوصول الى معرفة المؤهلات التي يمكن أن تتعرض لها المنطقة ومعوقاتها .

استخدمت الباحثة المناهج العلمية الآتية بهدف الوصول إلى نتائج تتفق في مضمونها مع أهداف البحث وهي:

– منهج المظهر الأرضي الذي يهتم بأبعاد الشكل الأرضي وبالتصنيف، فهو اقرب الى الجغرافية من حقول المعرفة الأخرى .

Remove Watermark Now

– منهج النشأة والتطور الذي يعتمد على الزمن والمرحلة الزمنية التي مر بها وأسباب تشكيلها فهو يرتبط بحقل الجيولوجيا اكثر من غيره من العلوم.

– منهج الباروميتري– الكمي الذي يعتمد على الكميات وتطبيق المعادلات الرياضية والتحليل الإحصائي وبناء النماذج.

لقد اشتمل البحث على مقدمة و خمسة فصول، تناولنا في المقدمة مشكلة البحث و فرضياته وأهدافه ومبرراته وتوضيح منهجيته، فضلاً عن إعطاء فكرة عن الموقع الجغرافي لمنطقة الدراسة وحدودها، مع توضيح للأجهزة والخرائط المستخدمة في الدراسة يلي ذلك شرحاً موجزاً لمراحل البحث والصعوبات التي واجهت الباحثة ثم استعراض للدراسات السابقة لمنطقة البحث موضحةً المواضيع التي عالجتها وجوانب القصور فيها.

اما الفصل الأول فشمل: اولا: العوامل المشكلة للمظهر الأرضي،تناولنا فيه البنية الأرضية و مناقشة التطور الجيولوجي للسهل ثم تأثير الحركة الأرضية (الالبية) عليه فضلاً عن دراسة التكوينات الصخرية (نوع وصفات).

وثانيا: سمات المناخ القديم والحديث، فضلا عن التطرف المناخي في منطقة البحث، وثالثا :العمليات المورفومناخية ومنها التجوية الكيميائية والميكانيكية والبايولوجية ،ورابعا: تناول العمليات المورفوديناميكية وفيها حركات بطيئة لمواد السطح وحركات سريعة لمواد السطح .

اما الفصل الثاني فشمل التحليل الجيومورفولوجي وضم ثلاثة مباحث: الاول: التحليل المورفوتكتونيكي، الثاني: تحليل التضرس، الثالث: تحليل الشبكة المائية .

وجاء الفصل الثالث ليشمل تحليل المكونات البيئية وهو على اربعة مباحث الاول: تحليل التربة، الثاني : تحليل الرواسب الحصوية ، الثالث: تحليل المياه الجوفية ،الرابع: تحليل النبات الطبيعي .

وشمل الفصل الرابع خصائص المظهر الأرضي لسهل السندي ومخاطره البيئية وتضمن اولا: تصنيف الوحدات الأرضية على وفق I.T.C اما الثاني فتناول المخاطر البيئية وتضمن الثالث الملاءمة والقابلية الأرضية للمنطقة .

وتناولنا في الفصل الخامس انعكاسات المظهر الأرضي على الاستثمار ومراقبة تغيراته في و تضمن اولا: دور الوحدات الأرضية في التوزيع البشري، وثانيا:التغيرات الحاصلة في المظهر الأرضي للمدة من (١٩٧٣– ٢٠٠٧).

وجاءت الدراسة بجملة من الاستنتاجات منها :

- ابراز اهمية تقنية GIS في بناء نماذج خرائطية وإنشاء بنك معلومات وقاعدة بيانات لأغراض التحليل المكاني في هذه الدراسة، وبيان أهمية الاستشعار عن بعد في حصر الموارد الطبيعية ومسحها لأغراض التحليل المكاني، وابراز اهمية تحليل التراكيب الخطية والتصنيف والاشتقاق وغيرها من المعطيات في منطقة البحث .

- توصلت الدراسة الى امكانية الكشف عن الطيات باستخدام بيانات الارتفاع الرقمية ، وهذه الطيات لم تتناولها الدراسات السابقة او الخريطة الجيولوجية، وقد استدلت الباحثة على وجودها بعدة دلائل منها وجود خط تقسيم المياه للشبكات التي تتجه شمالا وجنوبا من جهة والتعرجات الحاصلة في الشبكة عند غاطسي الطية .
- تبين ان للمناخ القديم دورا مهما في تشكيل الظواهر الأرضية في السهل .
- أظهرت نتائج تحليل التربة في المنطقة أن العينات ذات محتوى عالٍ من الرمل والغرين و الطين وبنسب متفاوتة، ويرجع التباين في مفصولات التربة الى خصائص الصخور الام، وهي على الاغلب صخور طينية رملية وصخور رملية تعود لمكاشف صخرية متباينة سائدة في سهل زاخو .
- امكن الاستدلال على خزانات المياه الجوفية من خلال الكثافة العددية للظواهر الخطية .
- وجود علاقة وثيقة بين الخصائص البنيوية والتضاريسية وبين نشوء الينابيع .
- ساعد النشاط البشرى في منطقة الدراسة على الحد من حدوث بعض العمليات الجيومورفولوجية اهمها الحفاظ على التربة والتقليل من فاعلية جرفها من خلال بناء المدرجات الزراعية .
- تتوزع المتغيرات الطبيعية للمخاطر في ثلاث درجات تباينت في مساحتها وفي نسب تمثيلها وتوزيعها المكاني.
- تبين وجود كهوف يمكن ان تستغل بالجانب السياحي مع وجود المواقع الاثارية(الجسر العباسي)، مما جعل المدينة تتبوأ مكانة سياحية مهمة لانها منطقة حدودية وارتباطها بمراكز تجارية مع الدول المجاورة بشبكة طرق حديثة جعل منها ذات بعد اقتصادي وطني مهم ومركز سياحي فاعل .
- إمكانية تطبيق التصنيف الايكولوجي على منطقة الدراسة، اذ يعد التصنيف الايكولوجي لاستخدامات الارض احد التصنيفات الشاملة في مجالات استخدامات الارض، حيث ارتبط تطوره واستعماله بالبيانات المستحصلة من تقنيات الاستشعار عن بعد، وقد تبين ان المنطقة صنفت الى ثمانية اصناف في المستوى الاول وثمانية وعشرين مفردة تصنيفية في المستوى الثاني .

واختتمت الدراسة بجملة من التوصيات التي توصلت اليها الباحثة ثم بعدها ثبت المصادر العربية والأجنبية فضلا عن الخلاصة باللغة الانكليزية .

والحمد لله أولاً وآخراً .....

المقدمة:

تعد دراسة السهول الجبلية من الدراسات الجيومورفولوجية التي حظيت باهتمام خاص من الجيومورفولوجيين؛ لأنها تمثل وحدة جيومورفولوجية وهيدرولوجية متكاملة، وتشكيل مجموعة من الوحدات الأرضية المرتبطة به التي تأثرت بمناخ العصر الرباعي وأعطته صورته الحالية كما يلاحظ من الشكل (أ)

إن دراسة هكذا نظام ارضي تساعد في التعرف على العديد من الظواهر والأشكال الأرضية، فهناك العوامل الطبيعية التي تمثل الوسط الطبيعي الذي يؤثر في رسم أشكال المعالم الأرضية وتحديدها والذي يكون بين عامل جيولوجي وتضاريسي ومناخي وهيدرولوجي وتربة ونبات، أما العمليات فهي تبنى من هذه العوامل ويكون لها فعل حركي يؤدي الى تغيرات كيميائية وفيزيائية تعمل على تكوين الأشكال الأرضية للحوض، فالجيومورفولوجي يهتم بدراسة الوحدات الأرضية وتصنيفها وما تحويه من مواد طبيعية ضمن وحدة بيئية متكاملة .

ويُعد سهل السندي احد ابرز السهول الواقعة ضمن الإقليم الجبلي من العراق، ينحصر فلكياً بين خطي طول (٥٠ َ ٤٢ ْ–٢٥ َ ٤٢ ْ) شرقاً ودائرتي عرض (١٠ َ ٣٧ ْ–٤٠ َ ٣٧ ْ) شمالاً، وهو بذلك يقع مناخياً ضمن الإقليم شبه الرطب الى الرطب، وتبلغ مساحته حوالي (٣٤٣,٣كم٢) ،اما موقعه المكاني فإنَّه يقع شمال مدينة الموصل بمسافة ١٢٠كم تقريبا وتقع على اطرافه الجنوبية مدينة زاخو الشكل (ب).

يظهر السهل بشكل مثلث قاعدته عند نهر الهيزل غرباً، ويضيق نحو الشرق ويبلغ متوسط عرض السهل مايقارب ٦كم، ويحده من الجنوب نهر الخابور وسلسلة جبال بيخير، اما من الشرق فتحده مدينة باطوفة مركز ناحية الكلي، ويعد نهر الهيزل الحدود الدولية بين العراق وتركيا.

مشكله الدراسة :

اختصت الدراسة بالجانب الجيومورفولوجي الذي يتباين دوره بحسب ما يأتي:

١– تشكيل المكونات البيئية .

٢– تصميم خرائط الوحدات الأرضية .

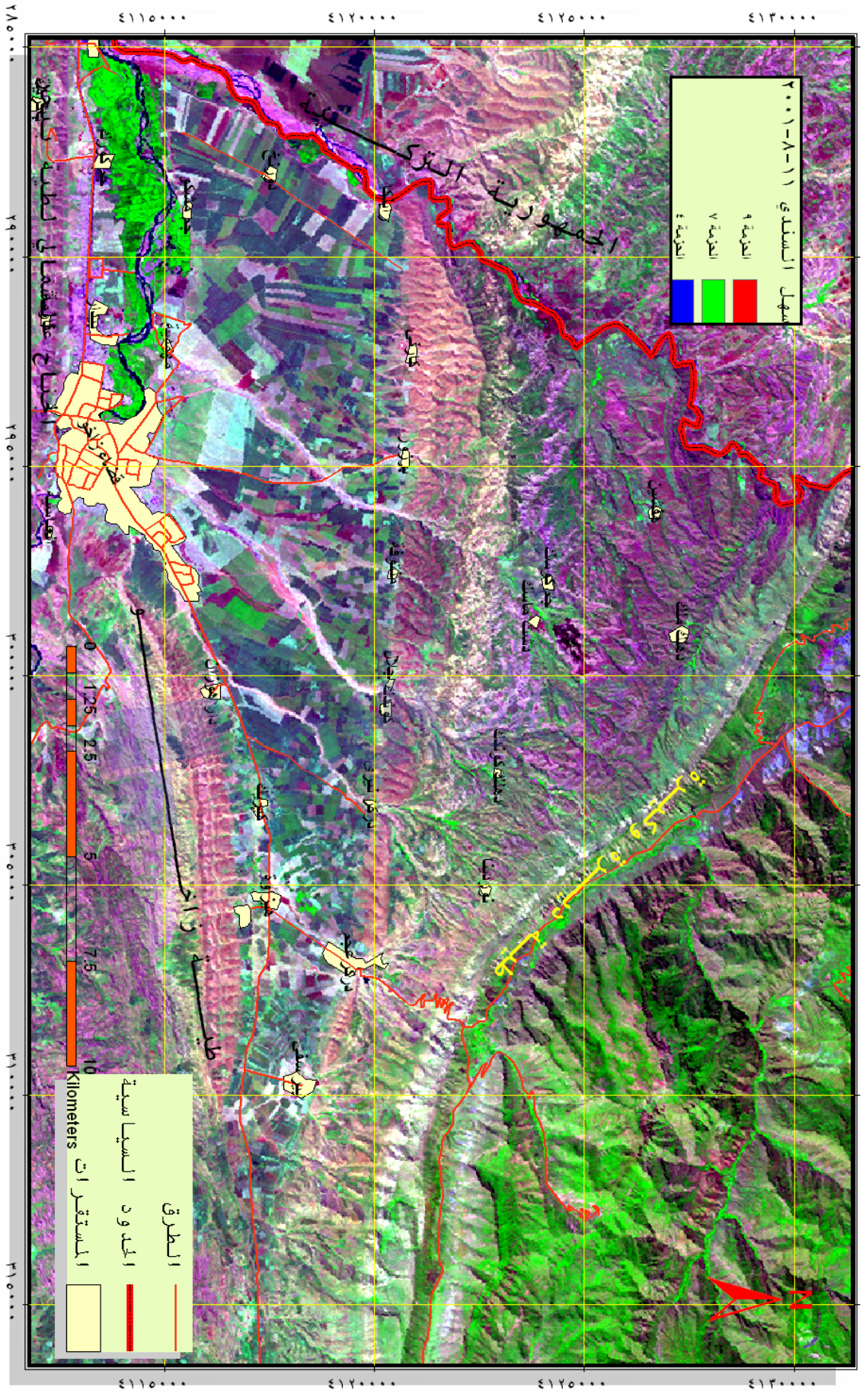
٣– الكشف عن العلاقة بين الوحدات الارضية والملاءمة والقابلية الأرضية للمنطقة للوصول الى معرفة المؤهلات التي يمكن ان تتعرض لها المنطقة ومعوقاتها.

ويقوم اساس الدراسة على جملة من المقولات التي يطرحها الباحث ليضع الأسئلة لغرض تحقيق الإجابة عنها من خلال متن الاطروحة وهي:

١– تعد الأحواض الجبلية من النظم الأرضية ذات التأثير المباشر في توزيع المستقرات البشرية واستخدامات الأرض .

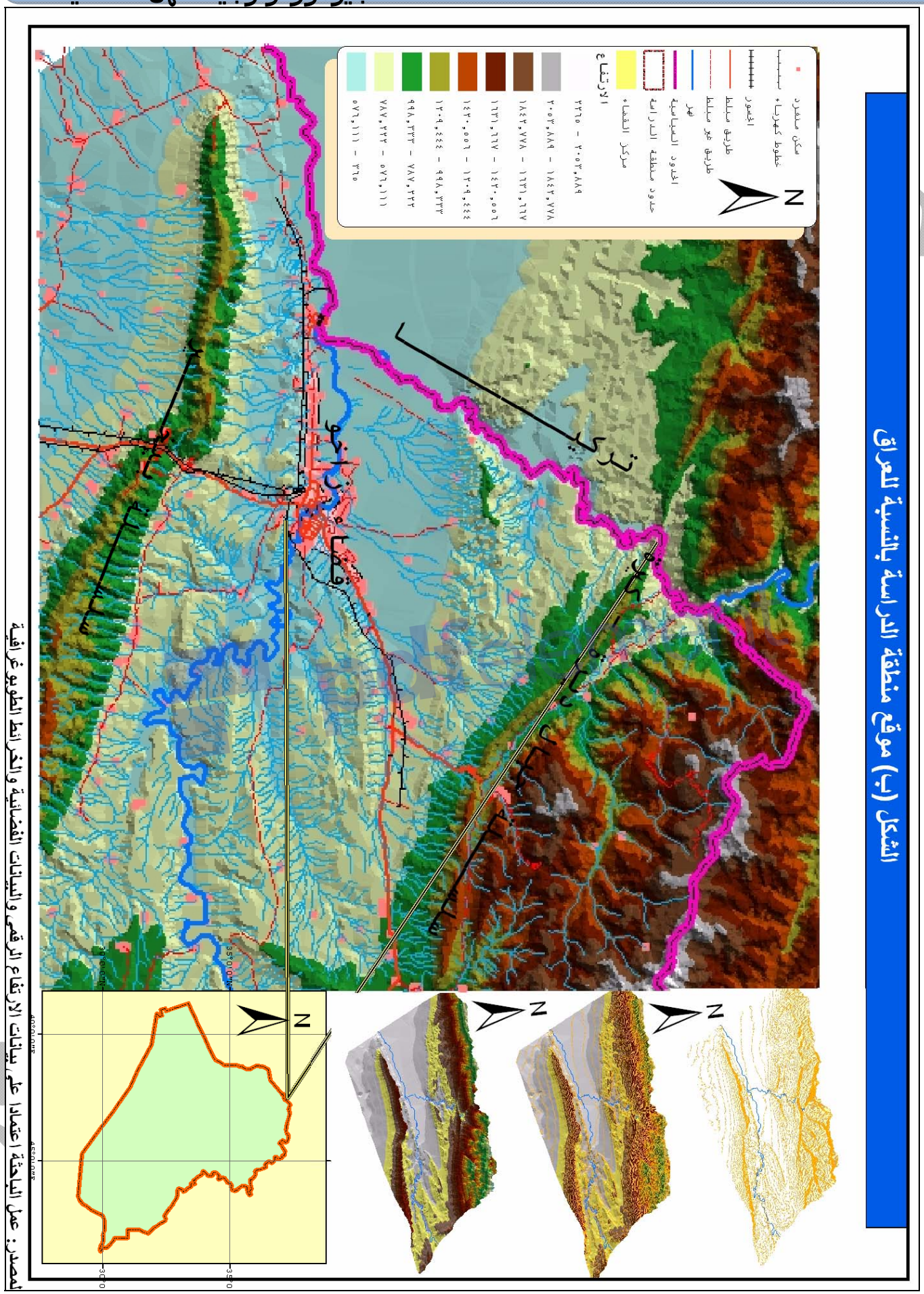
وهنا تظهر جملة من التساؤلات التي يمكن عدّها فرضيات لهذا الموضوع هي:

- ما العوامل المشكلة للسهل من حيث البنية الأرضية والقدرات المناخية والتضرس؟



الشكل(١) يوضح البيانات الفضائية لمنطقة البحث بتاريخ ١١-٨-٢٠٠١

المصدر: عمل الباحثة اعتمادا على البيانات الفضائية والخريطة الطوبوغرافية واستخدام برمجيات ArcGis9.1-Erdas Imaging9.1


الشكل (ب) موقع منطقة الدراسة بالنسبة للعراق
N
سكن منفرد
خطوط كهرباء
الجسور
طريق مبلط
طريق غير مبلط
نهر
الحدود السياسية
حدود منطقة الدراسة
مركز القضاء
الارتفاع
٢٢٦٥ - ٣٠٥٣,٨٨٩
٣٠٥٣,٨٨٩ - ١٨٤٢,٧٧٨
١٨٤٢,٧٧٨ - ١٦٣١,٦٦٧
١٦٣١,٦٦٧ - ١٤٢٠,٥٥٦
١٤٢٠,٥٥٦ - ١٢٠٩,٤٤٤
١٢٠٩,٤٤٤ - ٩٩٨,٣٣٣
٩٩٨,٣٣٣ - ٧٨٧,٢٢٢
٧٨٧,٢٢٢ - ٥٧٦,١١١
٥٧٦,١١١ - ٣٦٥
تركيا
N
35°0'0"N
36°0'0"N
المصدر: عمل الباحثة اعتمادا على بيانات الارتفاع الرقمي والبيانات الفضائية والخرائط الطوبوغرافية

- ما الخصائص الشكلية (الأبعاد) وعلاقاتها بتطور الأحداث الجيومورفولوجية التي مرَّ بها السهل وغيرت من تشكيله ولحد الآن.

٢- الكشف عن علاقة الارتباط بين الوحدات الأرضية التي تشكل هذا النظام الأرضي ودوره في توزيع الأنماط التصنيفية للمستقرات البشرية واستخدامات الأرض الزراعية، والتساؤلات التي تطرح بهذا الخصوص هي:

- ما الوحدات الأرضية؟ وأنواعها؟ ونمط توزيعها؟
- كيف يتم الكشف عن العلاقة الإرتباطية بين هذه الوحدات والتوزيع المكاني للمستقرات البشرية ؟ وما الأنماط التوزيعية لاستخدامات الأرض خاصة الزراعية منها؟.

٣- المقولة الثالثة تتركز حول المؤهلات التنموية التي تأثر بها عبر الزمن تبعا للبيانات والاحصاءات المتيسرة لدى الباحثة وتبرز عدة اسئلة حول ذلك تقوم على:

- استخدام الأنظمة الرمزية المتبعة في تصميم خرائط استخدامات الأرض وما افضلها ؟
- مراقبة التغيرات الحاصلة في الغطاء الأرضي واستخدامات الأرض من خلال تحليل الخرائط الطبوغرافية والمرئيات الفضائية .
- ما المعوقات التي تواجه خطط التنمية التي تتأثر بها منطقة الدراسة .

ولابدَّ من الإشارة الى أنَّ هذه المنطقة لم يتناولها الباحثون من قبل ضمن الدراسة الجيومورفولوجية، لذا فقد أُختيرت هذه المنطقة بناءً على هذه المقولات والتساؤلات، ولغرض تحقيق هذه المقولات وفرضياتها فقد اتجهت الدراسة الى توفير مجموعة من الخرائط والبيانات والإحصاءات والزيارات الميدانية لانها الأساس التي يتم عن طريقها تحليل المظهر الأرضي وتفسيره لهذه الدراسة ومما تم توفيره:

- خرائط طبوغرافية بمقياس(١/٢٠٠٠٠) والصادرة من مديرية المساحة العامة والاعتماد عليها بوصفها مصدرا اساسياً في الدراسة، فمن خلالها يتم التعرف على درجة تضرس المنطقة (الارتفاع والانحدار) .
- مرئيات فضائية للقمر الصناعي(Landsat TM7 لسنة ٢٠٠٧ و Landsat ETM+7 لسنة ٢٠٠١ و Landsat TM5 لسنة ١٩٨٩) للتعرف على الوحدات الجيومورفولوجية ومراقبة التغيرات الحاصلة فيها ومقارنة الخرائط المشتقة من هذه البيانات للسنوات المذكورة مع مرئيات (Landsat mss الملتقطة في عام ١٩٧٣)
- بيانات الارتفاع الرقمية لسنة ٢٠٠٣ وبدقة (٣٠م) ومنها تم بناء خرائط طبوغرافية بفاصل رأس بحسب ما يرتئيه الباحث لإبراز الوحدات الأرضية فضلاً عن الظواهر الخطية التي تتحكم بالتشوهات البنيوية تحت السطحية والتي تعكس تضرسها في المنطقة اذ لا تظهره الخرائط الطبوغرافية بسبب الفاصل الرأسي الذي لا يتجاوز ٥م .

اعتمدت الدراسة على المناهج الجيومورفولوجية المشار اليها في معهد I.T.C التي تتضمن المناهج الآتية :-

-منهج المظهر الأرضي الذي يهتم بأبعاد الشكل الأرضي وبالتصنيف، فهو اقرب الى الجغرافية من حقول المعرفة الأخرى .

- منهج النشأة والتطور الذي يعتمد على الزمن والمرحلة الزمنية التي مر بها وأسباب تشكيلها فهو يرتبط بحقل الجيولوجيا اكثر من غيره من العلوم.

- منهج البارومتري– الكمي،الذي يعتمد على الكميات وتطبيق المعادلات الرياضية والتحليل الإحصائي وبناء النماذج.

وهذه المناهج سوف ترتبط بانعكاساتها البيئية التي لها تأثير على توزيع المستقرات والنشاط الاقتصادي . ويمكن اجمال مراحل البحث الأساسية على وفق هذه المناهج بثلاث مراحل:

١–التعرف على العوامل المشكلة للمظهر الأرضي الذي يعتمد على منهج النشأه والتطور ومناقشة الكشف عن مسببات التشكيل .

٢–إجراء عمليات تحليلية لنشاط سير العمليات المورفوتكتونية والمورفومناخية والمورفوديناميكية وارتباط كل هذه العمليات بالمناهج المذكورة سلفاً لانها ترتبط بالطرائق التحليلية لغرض الوصول الى تفسير توزيع الوحدات الارضية والمكونات البيئية الاخرى .

٣–تفسير الوحدات الارضية وارتباطها بعوامل نشأتها والعمليات المشكلة لها ثم توضيح انعكاساتها على اوجه النشاط البشري وتوزيعه .

ولأجل معالجة هذه البيانات وتحليلها وتفسيرها فقد تم الاعتماد على تقنيات الاستشعار عن بعد من جهة وبرامج نظم المعلومات الجغرافية من جهة اخرى، فضلا عما يتم من إجراء بعض التحليلات الإحصائية المعتمِدة على الإحصاءات المثبتة في دوائر اقليم كردستان العراق ومؤسساته، والمستحصلة لدى الباحثة والمشتقة من المرئيات الفضائية والخرائط الطوبوغرافية ومعالجتها آلياً باستخدام برامج مخصصة أُشير اليها في الأطروحة، ومن هذه البرامجيات:

١– برنامج ERDAS 9.1 لمعالجة المرئيات وتحليلها وتصنيفها .

٢– برنامج Arc GIS 9.1 لبناء الطبقات المعلوماتية واجراء التحليل المكاني والشبكات وبناء النموذج المجسم لسهل السندي

٣– برنامج Globel Mapper لاجراء التصحيحات الهندسية على الخرائط الورقية وتوحيد المساقط.

٤– برنامج Spss 11 لاجراء التحليلات الإحصائية .

ولأجل الحصول على البيانات فقد تم مراجعة مختلف الدوائر ذات العلاقة بالموضوع لأجل الحصول على الاحصاءات والتقارير الرسمية والجيولوجية والهيدرولوجية والترب وكذلك الاحصاءات المناخية، وكان العاملون خيرَ عونٍ في توفير البيانات والتقارير جزاهم الله عني كلَّ خير .

ولوحظ أن البيانات المناخية تشوبها انقطاعات لمدد زمنية بسبب الاحداث السياسية والأمنية التي مرت بها المنطقة، وقامت الباحثة بإجراء مسح تفصيلي للدراسات المنجزة في هذا الموضوع من اطاريح ودوريات سوف نذكرها لاحقاً .

الأجهزة المستخدمة في الدراسة :

خلال الدراسة الميدانية والمكتبية تم اخذ القياسات الجيومورفولوجية والهيدرولوجية لسهل السندي والأودية الفرعية للتعرف على الظواهر الأرضية وتحليلها من البيانات الفضائية وهي:

١. استعمال آلة تصوير من اجل التعرف على الظواهر الجيومورفولوجية وتحليليها وتعزيزها بصورة فوتوغرافية.

٢. استعمال جهاز قياس الارتفاع وتحديد الموقع المكاني (GPS) لتحديد مواقع الدراسة الميدانية وارتفاعاتها وربط ذلك بما يوجد فيها من أشكال أرضية، فضلاً عن قياس المقاطع العرضية للأودية في منطقة البحث .

مراحل الدراسة : اتبعت الباحثة المراحل الآتية لانجاز هذه الدراسة:

المرحلة الأولى: مرحلة جمع البيانات والمعلومات:

بعد تحديد الموضوع تم جمع البيانات والمعلومات الخاصة والمتمثلة في معلومات جيولوجية ومناخية ومعلومات عن النبات والتربة والموارد المائية وطبيعة النشاط البشري وعلاقته بالموارد الطبيعية المتاحة في المنطقة، فضلاً عن جمع الخرائط والصور الجوية والمرئيات الفضائية المتعلقة بموضوع البحث ،التي تم التطرق لها سابقاً.

وقد راجعت الباحثة في أثناء هذه المرحلة عدداً من الدوائر الرسمية في بغداد واقليم كردستان ، أهمها الهيأة العامة للموارد المائية للمركز والاقليم، فضلا عن المؤسسة العامة للمسح الجيولوجي والتحري المعدني لهما، ووزارتي الزراعة، ومديريتي المسح العامة، ووزارتي النقل والمواصلات، ووزارتي السياحة، ودائرتي الانواء الجوية، ودائرتي الاحصاء السكاني، ومديرية قضاء زاخو، ومن ثم تمكنت الباحثة من تغطية المنطقة بالبيانات المتعلقة بالموضوع .

المرحلة الثانية: مرحلة تحليل الخرائط الطوبوغرافية وتفسير البيانات الفضائية:

تمكنت الباحثة في هذه المرحلة من التعرف على أنواع الوحدات الأرضية الموجودة في منطقة الدراسة وذلك من خلال قراءة الخرائط الطوبوغرافية وتحليلها ومطابقة ذلك مع الاشكال الأرضية التي تم الحصول عليها ومقارنة ذلك مع ما تظهره المرئية الفضائية الملونة، اذ يتم رسم كل ظاهرة تم التعرف عليها في الحاسوب ببرامج معد لهذا الغرض وبناء طبقات معلوماتية لكل خريطة .

وتم رسم خرائط كنتورية، انحدارية،من بيانات الارتفاعات الرقمية وتحديد التراكيب الخطية ورسم خارطة الشبكة المائية وتحديد الأحواض عليها، وبالاستعانة بالخرائط الطبوغرافية والمرئيات الفضائية.

المرحلة الثالثة: مرحلة الدراسة العملية: تشمل ما يأتي:

أ. **مرحلة الدراسة الميدانية:**

تهدف هذه المرحلة بشكل أساس إلى التحقق الميداني من صحة التفسير للظواهر الارضية وملاحظة الترابط بين انواع العمليات الجيومورفولوجية والظواهر الجيومورفولوجية المنتشرة في منطقة الدراسة.

توزعت على ثمان زيارات استطاعت الباحثة خلالها الوصول إلى المواقع المحددة على الخريطة الطبوغرافية والبيانات الفضائية لمنطقة الدراسة ، وتضمنت دراسة المظاهر الأرضية وربطها بالمواقع التي تشغلها على الخريطة

Remove Watermark Now

الطبوغرافية والتقاط الصور لكل ظاهرة على حدة، كما شملت قياس درجة انحدار الطبقات الصخرية وميلها وقياس مقاطع طولية وعرضية لبعض الاودية والتعرف على طية برزور، فضلاً عن جمع عينات الصخور والترب والمياه ودراسة الغطاء النباتي والتعرف على طبيعة النشاط البشري واثر المظاهر الأرضية فيه .

ب. **مرحلة التحليل المختبري:**

تم في هذه المرحلة تحليل عينات التربة والمياه المأخوذة من مواقع منطقة البحث في مختبرات كلية الزراعة جامعة تكريت ومختبر كلية الهندسة قسم الهندسة المدنية والمختبر الانشائي للصخور والمعادن التابع لوزارة الصناعة والمعادن في محافظة صلاح الدين قضاء تكريت .

المرحلة الرابعة: مرحلة الكتابة:

هي المرحلة الأخيرة من مراحل الدراسة التي تضمنت كتابة الأطروحة بعد توفر المعلومات والبيانات خلال المراحل السابقة.

الصعوبات التي واجهت الباحث:

لابد ان يواجه كل طالب علم عدداً من الصعوبات في اثناء مرحلة الدراسة وقد واجهت الباحثة عددا منها نجملها بما يأتي:

أ. اقتصار الدراسات السابقة على جزء من سهل السندي وعدم وجود دراسات جيومورفولوجية سابقة للمنطقة عدا دراسات جيولوجية تشير الى منطقة السهل.

ب. الطبيعة التضاريسية الصعبة لمنطقة الدراسة وعدم توفر الطرق المعبدة التي تسهل عملية زيارة المواقع وإجراء الدراسة الميدانية لها، فضلاً عن عدم استقرار الحالة الأمنية فيها.

ج. عدم وجود محطات مناخية كافية في منطقة الدراسة وانعدام سجلات قياس التصريف المائي للاودية المنتشرة في السهل بسبب عدم وجود المحطات الهيدرولوجية الخاصة بقياس الصرف المائي.

هيكلية الدراسة:

احتوت الدراسة على خمسة فصول هي :-

الفصل الأول : وشمل اولا: العوامل المشكلة للمظهر الأرضي وتناولنا فيه البنية الأرضية و مناقشة التطور الجيولوجي للسهل ثم تأثير الحركة الأرضية (الالبية) عليه فضلاً عن دراسة التكوينات الصخرية (نوع وصفات) .

اما ثانياً: فقد تناول سمات المناخ القديم والحديث، فضلا عن التطرف المناخي في منطقة البحث، وجاء ثالثاً: متناولا العمليات المورفومناخية ومنها التجوية الكيميائية والميكانيكية والبايولوجية، ورابعاً: العمليات المورفوديناميكية وصنفت على وفق سرعة حركة مواد السطح .

اما الفصل الثاني: فشمل التحليل الجيومورفولوجي وضم اولاً: التحليل المورفوتكتونيك متناولا التراكيب الخطية السائدة لمنطقة البحث، ثانياً: تناول تحليل التضرس وشمل (خصائص الارتفاع، والانحدار، واتجاه الانحدار)،

ثالثاً: تناول تحليل الشبكة المائية وفيه (الخصائص المساحية والشكلية للاحواض المائية، والخصائص التضاريسية،وخصائص الشبكة المائية، انماط الصرف المائي السطحي في المنطقة، والمقاطع الطولية والعرضية، وتقدير الايرادات المائية وحجمها ، واخيرا حجم التعرية المائية وانواعها).

وجاء الفصل الثالث ليشمل تحليل المكونات البيئية شمل اولاً: تحليل التربة، ثانياً: تحليل الرواسب الحصوية، ثالثاً: تحليل المياه الجوفية ،رابعاً: تحليل النبات الطبيعي .

وشمل الفصل الرابع تصنيف المظهر الأرضي وضم اولاً تصنيف الوحدات الارضية على وفق I.T.C الثاني: المخاطر البيئية والثالث: الملاءمة والقابلية الارضية للمنطقة .

وتناولنا في الفصل الخامس مراقبة التغيرات الحاصلة في المظهر الارضي وفيه اولاً دور الوحدات الارضية في التوزيع البشري والاخر التغيرات الحاصلة في المظهر الارضي للمدة من ١٩٧٣ –٢٠٠٧)

واختتمت الدراسة بجملة من الاستنتاجات والتوصيات التي توصلت اليها الباحثة ثم بعدها ثبت المصادر العربية والاجنبة فضلا عن الخلاصة باللغة الانكليزية .

ولابد من الاشارة الى ان هذه المنطقة لم تدرس دراسة جيومورفولوجية جغرافية، انما اقيمت دراسات اشارت الى المنطقة وتناولتها ضمنا، ومن هذه الدراسات :

١- دراسة (Fowle) (١٩٢٧) درس حركة القير الموجود بالقرب من قريتي بانك وطاووك شرق زاخو.

٢- دراسة شركة سايت (Site.com) رسم خرائط جيولوجية بمقياس ١\٤٠٠٠٠ و١\٢٠٠٠٠ وأُشير الى جزء من المنطقة .

٣- دراسة (Mcoarthy and Smith) (١٩٥٤) اذ قدمت تقريراً تناول دراسة قطاع الصدوع الزاحفة الشمالية وتم تقسيم شمال شرق زاخو على :(منطقة الصدوع الزاحفة ، الطيات العالية ، حوض زاخو البختياري) .

٤- دراسة (Dunnington) (١٩٥٢-١٩٥٣) تناول التتابع الطبقي في منطقة الصدوع الزاحفة الشمالية .

٥- عبد لطيف وهراديكي (Abdul_Lateef and Hradecky) (١٩٧٧) تناولت الدراسة جيولوجية منطقة الخابور التي تقع ضمن منطقة سهل زاخو جنوبا ودرسا كل تكوين على حدة، ثم قاما بدراسة جيومورفولوجية وتركيبة وجيوكيميائية للمنطقة بأخذ عينات وتحليلها كما درسا المنطقة من الناحية الهيدرولوجية ورسم خريطة تركيبة وهيدرولوجية .

٦- احمد محمد صوفي(١٩٧٨) مخطط لتطوير السياحة في شمال العراق محافظة دهوك، بغداد التخطيط الحضري والإقليمي، وقد تناول واقع السياحة في شمال العراق وذكر ضمنا المناطق السياحية في محافظة دهوك ومنها جسر دلال (الجسر العباسي) .

٧- بهجت خوشابا (١٩٨٢)، دراسة رواسب البختياري ضمن مناطق انجانة وكفري وزاخو،وقد قام الباحث بتحليل معدني للحصى في المناطق الثلاث وتوصل الى ان معظم الحصى في زاخو من اصل ناري ، ولم يرسم خرائط للمنطقة .

٨- دراسة عبد هرمز عويدش تمرو(١٩٨٣)، هيدرولوجية جزء من منطقة سهل زاخو – شمال العراق، وتناولت الدراسة المياه الجوفية والطبقة الخازنة للمياه وقد قام الباحث برسم بعض الخرائط والاشكال الا أنه لم يتم تغطية السهل بالكامل وانما اقتصر على الأجزاء الشرقية والجنوبية والغربية منه فحسب .

٩- ازهار علي غالب (١٩٩٣)، دراسة جيوهندسية عن حوض دجلة منطقة زاخو فيشخابور –دهوك–ربيعة، المسح الجيولوجي والتحري المعدني، أشارت فيها الى أنَّ المنطقة غنية بالمواد المستخدمة بالبناء ولاسيما الصخور الجيرية والدولومايت فضلاً عن وجود الجبس ووجود الأطيان وترسبات الحصى على طول نهر دجلة.

١٠- مصطفى مازن(٢٠٠٥)، خطة عمل للتحري عن الفحم في شمال زاخو الشركة العامة للمسح الجيولوجي والتحري المعدني.

١١- دراسة هدير غازي محمد اديب (٢٠٠٦)، المنشئية التكتونية لحوض المولاس الالبي شمال العراق، وهي دراسة جيولوجية لتحديد حوض المولاس في شمال العراق أُشير الى جزء من منطقة الدراسة وهو تحديد اساس تكوين السهل الجبلي وطباقية المنطقة وعمليات الترسيب المتعاقب .

١٢- حبيب عبيد خليف وآخرون (٢٠٠٦)، التحري عن الفحم شمال زاخو الشركة العامة للمسح الجيولوجي والتحري المعدني وقد اجرى الباحث فيها مسوحات حقلية وتحليلات مختبرية وفحوصات اشعة للكشف عن مخزون الفحم الحجري في المنطقة وشملت جبال كيرة وديرة شمال السهل فحسب .

الفصل الأول

العوامل المشكلة للمظهر الأرضي

١. ١ البنية الأرضية:

تعد البنية الأرضية إحدى ابرز العوامل المشكلة للمظهر الأرضي، وهي إحدى الخصائص الطبيعية التي ترتكز عليها مقومات الدراسة الجيومورفولوجية .

تعني البنية في الدراسات الجيولوجية التراكيب الجيولوجية التي تشكلت بفعل الحركة الأرضية حصرا، أما في الدراسات الجيمورفولوجية فتعني مصطلحين جيولوجيين هما،التركيب الجيولوجي المذكور آنفاً وصفات الصخور (Lithology)، ويراد بها جيومورفولوجياً نوع الصخور ونظام بنائها [١]. وسنعرض مفصلاً دراسة للبنية الأرضية التي شهدتها المنطقة :

١. ١ .٢ تأثير الحركة الأرضية :

لقد تأثر نشوء الوضع التكتوني وتطوره في العراق بعامة ومنطقة البحث بخاصة من خلال موقعه بين وحدتين رئيستين من الوحدات الجيوتكتونية، الاولى: وحدة السطيح العربي النوبي Arabian – Nobia في الجنوب الغربي والاخرى: وحدة الحوض الجيوسنكلايني الالبي في الشمال والشمال الشرقي من العراق[٢].

ان تصادم كل من الصفيحة العربية والإيرانية – والصفيحة التركية ولدت حركة تضاغطية على الحوض أدى إلى تكوين الطيات المحدبة والمقعرة مع وجود صدوع كثيرة منتشرة في الحوض وتغير واضح في طباقية المنطقة، فضلا عن عدم توازن حركي انعكس على التضرس العالي للمنطقة مما عرضه لعوامل تجوية وتعرية بدرجات متفاوتة .

وتبعا لتقسيم (Buday and Jassim 1987) يقع سهل زاخو عند اقدام الجبال Foothill Zone ضمن نطاق حزام جمجمال –بطمة الذي يمتاز بطيات محدبة ضيقة وطويلة تحصر بينها طيات مقعرة واسعة وعريضة مملوءة بالترسبات الحديثة تنحدر بشدة نحو وسط السهل كما موضحة في الخريطة (١–١) التكتونية للعراق بعامة ومنطقة البحث بخاصة، وبصورة عامة فان الوضع التركيبي في قطاع الطيات لمنطقة البحث متوافق مع تضاريس المنطقة وهذا انعكس على الوضع الجيومورفولوجي والهيدرولوجي والمكونات البيئية الاخرى، أي ان الطيات المحدبة قد شكلت سلاسل جبلية في حين شكلت الطيات المقعرة منخفضات وسهولاً في المنطقة، تاخذ هذه الطيات في اتجاه محاورها شرق غرب[٣].

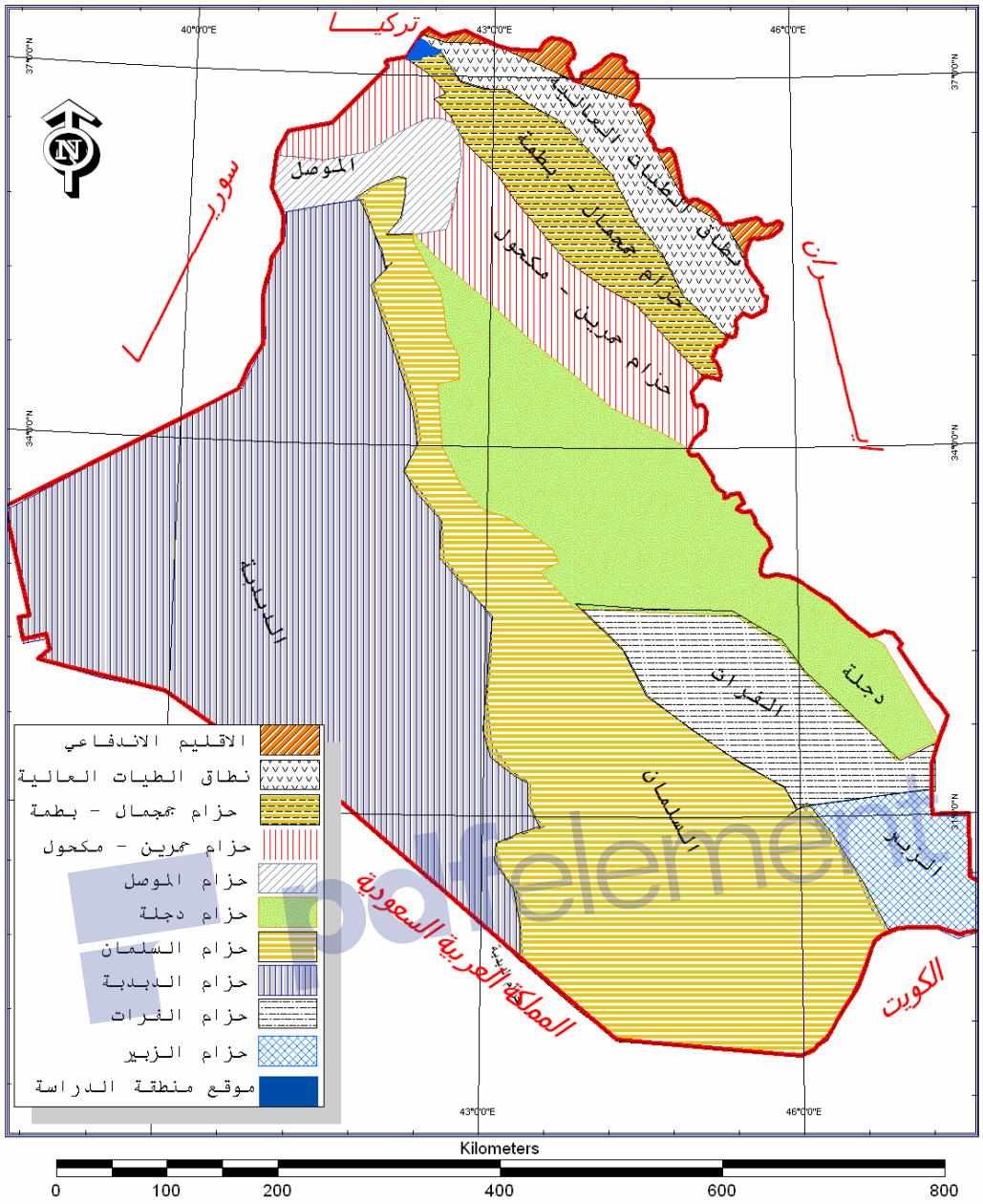
---

(١) فؤاد عبد الوهاب العمري، تأثير المظهر الارضي على الاستيطان البشري لمدينة تكريت، موسوعة مدينه تكريت، ج١، دار الحرية للطباعة، ١٩٩٥، ص ٣٥.

(٢) Buday, T.and Jassim, Z.1987. The Regional Geology of Iraq, Vol.2, Tectonism ,Magmatism and Metamorphism, Directorate of Geological Survey and Mineral Investigation, Baghdad page 352.

(٣) عبد هرمز عويدش تمرو، هيدرولوجية جزء من سهل زاخو –شمال العراق، رسالة ماجستير غير منشورة،كلية العلوم،قسم علوم الارض، جامعة الموصل، ١٩٨٣،ص٥٠ .

خريطة (١-١) التقسيمات التكتونية للعراق وموقع منطقة البحث عن Buday and Jassim



المصدر: ريان غازي ذنون يونس البناء، جيومورفولوجية تركيب قند شمال العراق باستخدام تقنيات التحسس النائي، رسالة ماجستير(غير منشورة)، كلية علوم الارض، جامعة الموصل، ٢٠٠٢، ص١٦.

إن لقلة المصادر الجيولوجية للمنطقة بشكل تفصيلي اضطرت الباحثة إلى الاعتماد على البيانات الفضائية وقيم الارتفاع الرقمي ومقاطع الآبار المتيسرة لديها في تصميم خريطة جيولوجية توضح فيها محاور التراكيب من جهة، والتكوينات الصخرية من جهة أخرى كما في الخريطة الجيولوجية (١-٢)، وفيما يأتي وصف يوضح البناء التركيبي بشكل عام للسهل [١] .

(١) Abdul-Lateef,A.s and Hradecky ,T. 1977,The Regional geological mapping of Al_khabour area .NO(383),Baghdad,S.O.M Library (unpublished).pp 13.

١. ١. ٢ .١ الطيات المحدبة :

يوجد في منطقة الدراسة مجموعة من الطيات المحدبة، فعند حدود المنطقة الشمالية توجد سلسلة جبلية ذات امتداد محوري (شرق غرب) وتتألف من طيتين الغربية هي طية كيرة والشرقية هي طية ديرة، وهما طيتان غير متماثلتا الميل، وهذه السلسلة الجبلية تميل الطبقات فيها إلى اكثر من ٣٠° في جناحها الجنوبي بعامة مع وجود انحناء وتقوس بسبب شدة الحركة الأرضية التي رافقت تشكيل هذه الطيات[٢]، تنتشر على سطح صخورها الصلبة (تكوين البلاسبي وعانة) شبكة كثيفة من الشقوق العميقة والفواصل المتأثرة بالحركة المذكورة آنفا (الالبية) كما في الصورة (١-١) .

صورة (١-١) تبين شبكة كثيفة من الشقوق والفواصل المتأثرة بالحركة الالبية عند سلسلة كيرة

المصدر: التقطت الصورة خلال الدراسة الميدانية بتاريخ ١٢-٧-٢٠٠٨ .

ومن الجنوب هناك طية بيخير المحدبة التي يتراوح ارتفاعها بين (٨٠٠- ١١٠٠م) وتتكون من الحجر الكلسي العائد لتكوين البلاسبي وهي طية ذات غاطسين وامتدادها شرق – غرب وغير متناظرة الميل حيث ان ميل الطرف الجنوبي اكثر حدة من الطرف الشمالي[٢]، الا ان حدودها الشمالية تقع ضمن منطقة البحث وتميل طبقاتها إلى اكثر من ٢٥° عند طرفها الشمالي واكثر من ٣٠°عند طرفها الجنوبي .

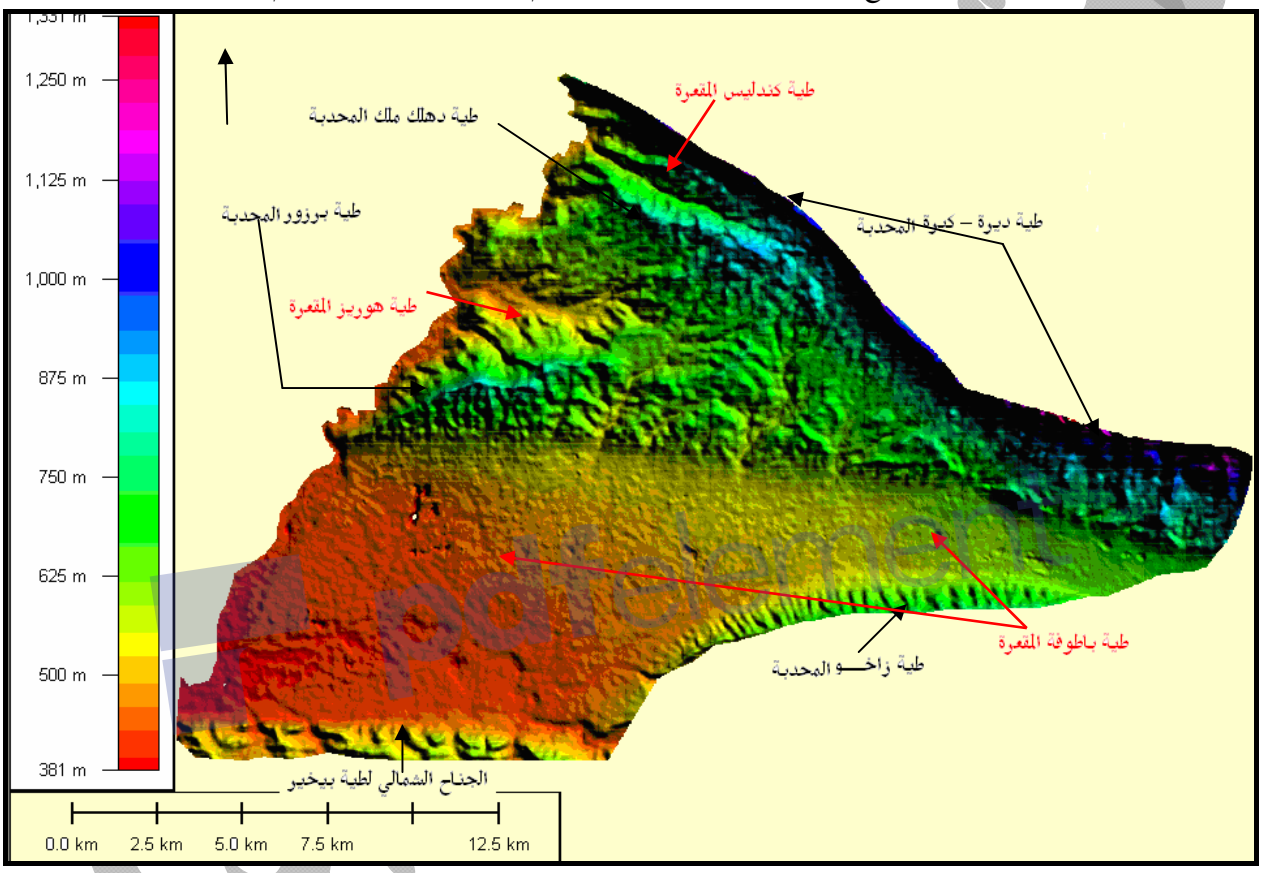
اما طية زاخو المحدبة التي تحد سهل السندي من الجنوب والجنوب الشرقي فهي تركيب ضيق نسبيا لا يتجاوز أقصى عرض له ٧٥٠م ومحور الطية في الغاطس الغربي يكون بشكل جرف حاد يمتد حتى قرية طاووك لتأثره بفالق مستعرض يفصله عن طية بيخير المحدبة، وهي طية غير متماثلة امتدادها شرق – غرب ويكون ميل طبقاتها اكثر من ٢٠° في جناحها الشمالي باتجاه السهل ، شكل (١-١) .

(١) Saad Z. Jassim and Jeremy C. Goff, 2006,Geology of Iraq , Ministry of foreign Affairs of The Czech Republic ,pp .276.

(٢) Alawi, Mn. (1980) Structural Study of Upper Cretaceous and Tertiary Successions in Jebel Bekhair , Dohouke area , north Iraq unpublished M . Sc. thesis University of Mousel , Iraq.

توجد طية محدبة في اقصى الشمال الغربي للسهل شمال منطقة ربنكا وجنوب منطقة هونك لم تذكرها الخرائط الجيولوجية او الدراسات السابقة ويتراوح ارتفاعها إلى اكثر من ٧٥٠م وتسجل في القمة ٨٤٠م، ويكون امتدادها من الشمال الشرقي نحو الجنوب الغربي عند نهر الهيزل ويقترح تسميتها طية برزور لوجود القرية في منتصف القدمة الجنوبية لهذه الطية، فضلا عن وجود طية محدبة شمال وادي كندليس مرتبطة من جهتها الشرقية بسلسلة كيرة ونهايتها الغربية يقطعها وادي نهر الهيزل لتمتد في الاراضي التركية بمسافات كبيرة .

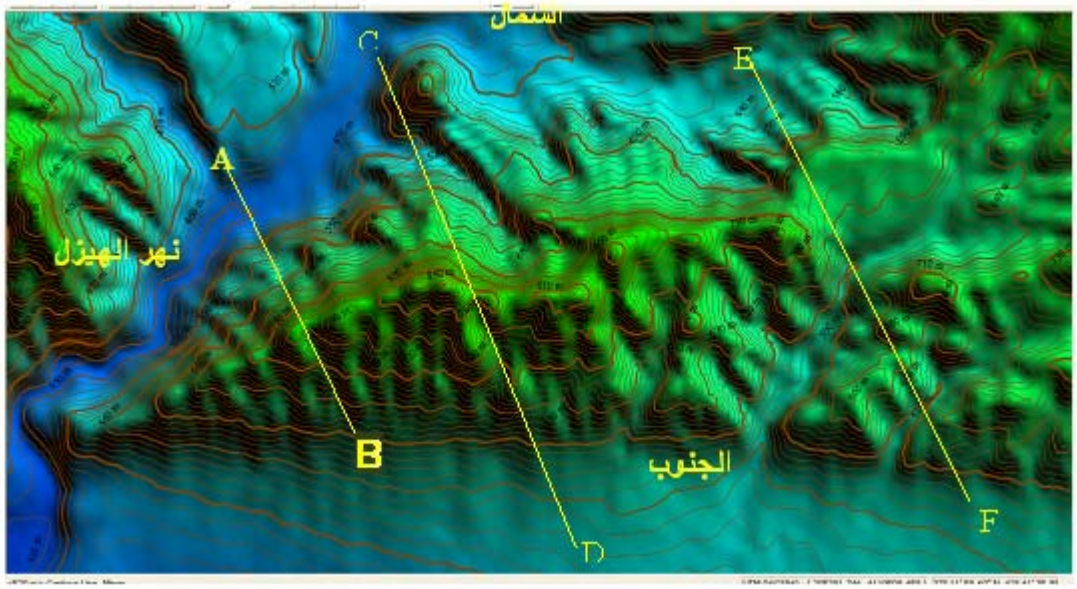
الشكل (١-١) يوضح الطيات المحدبة والمقعرة باستخدام البيانات الرقمية بدقة ٢٨م لمنطقة الدراسة



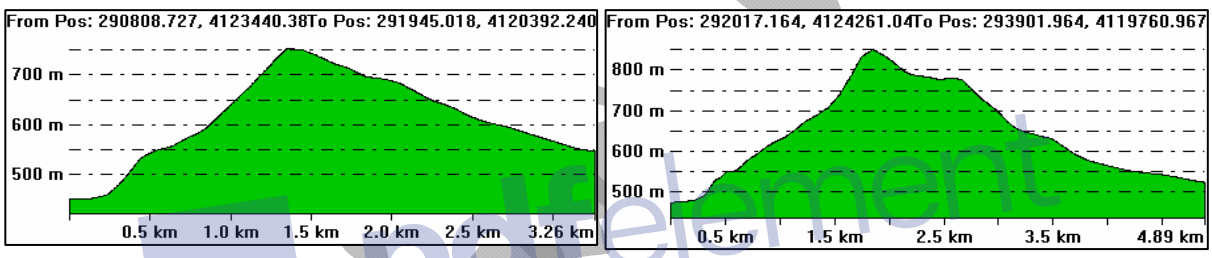
المصدر: عمل الباحثة اعتمادا على بيانات الارتفاعات الرقمية، باستخدام برنامج Global Mapper 7

وقد استدلت الباحثة على وجودها بوجود خط تقسيم المياه للشبكات التي تتجه شمالا وجنوبا من جهة والتعرجات الحاصلة في الشبكة عند غاطسي الطية، وما يدعم ذلك بيانات الارتفاعات الرقمية، كما يتضح في الشكل (١-٢) اذ تظهر خطوط الكنتور مغلقة ومتوافقة في تدرجها الرقمي بما يتفق مع وجود الطية المحدبة، وتبين المقاطع العرضية للطية في الشكل بأنها عبارة عن منحدرات ميلية تظهر بوضوح بشكل متعاكس بخاصة في الجزء الغربي من الطية فتشكل هذه المنحدرات الميلية سلاسل الحواف بأنواعها، وتتضح كذلك عند مراجعة بيانات الارتفاعات الرقمية ورسم خطوط الكنتور انها مغلقة بحيث يظهر ارتفاعها متوافقاً مع وجود الطية المحدبة .

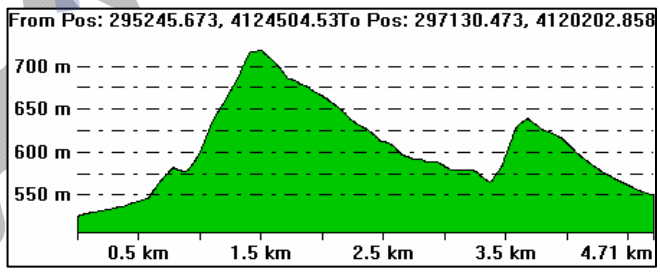
شكل (١-٢) طية برزور المحدبة كما تظهر في البيانات الرقمية



المقاطع العرضية للطية التي تبين الجناح الشمالي الغربي – والجناح الجنوبي الشرقي



A-B C-D



E-F

المصدر: عمل الباحثة اعتمادا على بيانات الارتفاعات الرقمية، باستخدام برنامج Global Mapper 7

١. ١. ٢. ٢ الطيات المقعرة :

توجد طية مقعرة تشمل معظم منطقة البحث وتشغل مساحة قدرها (١٨٩) كم٢ ويطلق عليها طية باطوفة المقعرة، وتنحصر بين طية زاخو المحدبة وبيخير المحدبة من الجنوب وطية برزور المحدبة من الشمال، وتكون غير متماثلة امتدادها شرق – غرب، ويظهر أقصى عرض لها عند نهر الهيزل غرب السهل لتستمر داخل الحدود التركية، ويتراوح معدل أقصى عرض لها في الحدود العراقية (٨,٥) كم، ويقل هذا العرض تدريجيا بالاتجاه شرقا حتى يصل الى عرض (٤٤٨)م[١]، وقد اخذ هذا الشكل القريب من المثلث قاعدته عند نهر الهيزل ورأسه شمال

(١) عبد هرمز عويدش تمرو، هيدرولوجية جزء من منطقة زاخو– شمال العراق، مصدر سابق، ص٤٩.

منطقة بيرسفي، وذلك بفعل العناصر التركيبية التي حددت شكل السهل، وقد بلغ سمك رواسبها في مقطعها الجنوبي بحدود (١٢)م كما تبين في مقاطع الآبار الموجودة فيها .

ان وجود منطقة محصورة بين طيتين محدبتين هما طية دهلك ملك وطية برزور المقترحة، شكلت طية مقعرة يقترح تسميتها بطية هوريز المحدبة لوجود وادي هوريز في وسطها، كذلك الحال لطية كندليس المقعرة والمحصورة بين طية كيرة المحدبة شمالا وطية دهلك ملك جنوبا ، والخريطة الجيولوجية تبين هذه الحقائق .

١. ١. ٢ .٣ التراكيب الخطية (الصدوع) :

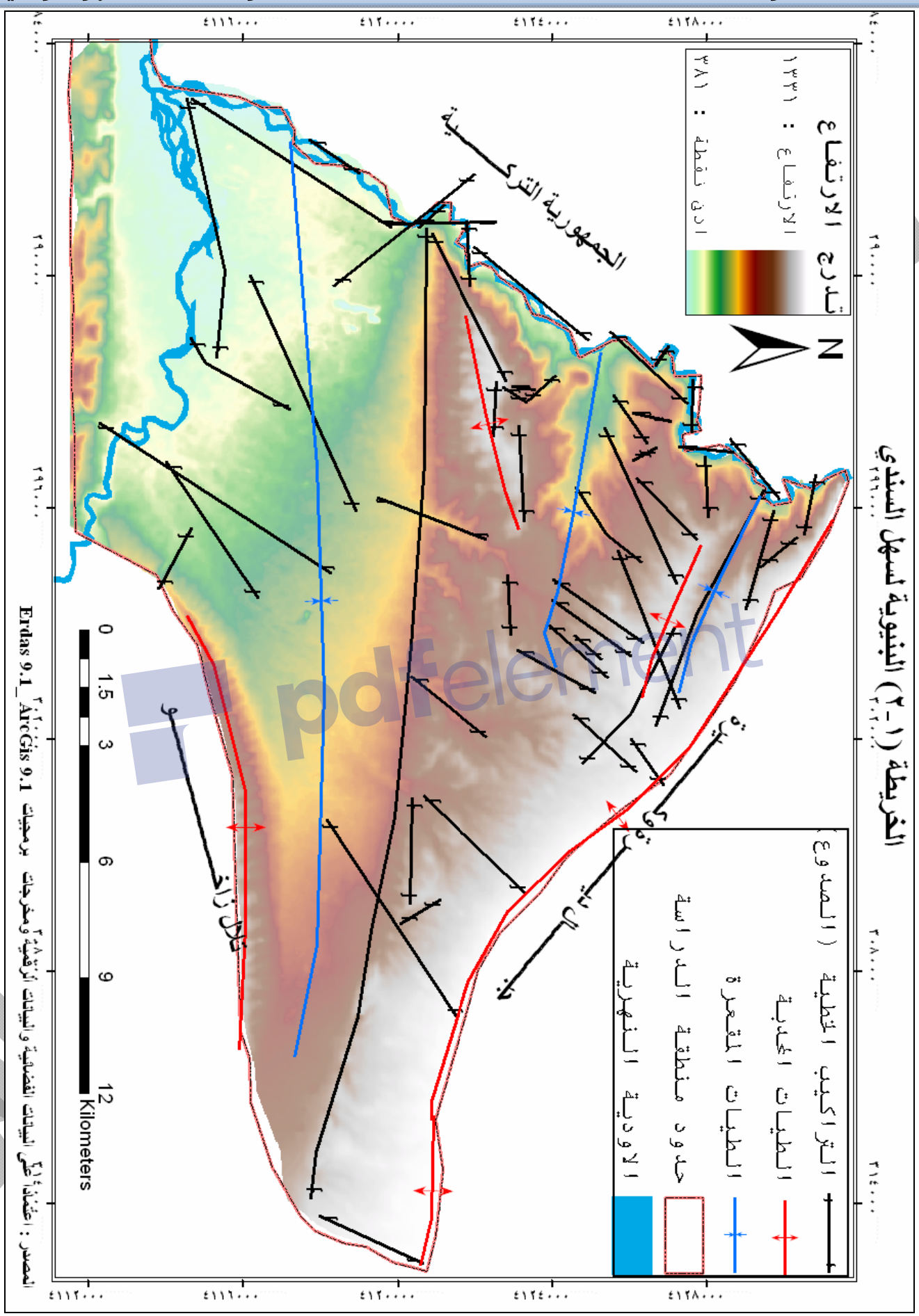
يمكن عدُّ التغير المفاجئ في اتجاه محاور الطيات على امتداد خط مستقيم أو النقصان الملحوظ في عرض المكاشف الصخرية من الشواهد المهمة في تحديد التراكيب الخطية، ويمكن الكشف عن هذه التراكيب من خلال استخدامات الأرض، أما التغير في أنماط التصريف على طرفي الوحدات الصخرية التركيبية فيعد من افضل الشواهد على تحديد التراكيب الخطية، وقد تعكس الظواهر الطبوغرافية التي ترتبط باسباب تركيبية مثل الترتيب الخطي لمواقع البحيرات والمنخفضات والمراوح الغرينية[1] .

من خلال اطلاع الباحثة على الدوائر المختصة لم تجد ما يبين ان المنطقة مدروسة من حيث التراكيب الخطية، سوى بعض الدراسات هي :الفالق الذي حدده abdul lateef and hradecky1977. شرق مدينة زاخو الذي يصدع الحجر الطيني لتكوين المقدادية، وفالق يصدع تكوين البيلاسبي في الطريق الى شيرانش من نوع المستعرض وامتداده قليل، وآخر يقطع محور زاخو عند غاطسها الغربي، كما ذكرت دراسة لشركة هولندية باحتمال وجود فالق يمتد من شمال غرب الى جنوب شرق والى الشمال من زاخو.

لدراسة التراكيب الخطية (الصدوع) تم اعتماد تفسير البيانات الفضائية وبيانات الارتفاعات الرقمية مع التوثيق الحقلي للمنطقة، اذ تم اجراء عملية الترشيح للبيانات الارتفاع الرقمية بالاتجاهات الثانوية كافة وبنافذة (٧x٧) ومنها تم رسم الخريطة (١-٣)، يتضح منها وجود خطيات عمودية ومستعرضة، اذ تم قياسها وتحديد اتجاهاتها لتتوزع في منطقة البحث عند الطرف الشمالي لطية بيخير، ومنها الفالق الذي يفصل طية بيخير عن طية زاخو المحدبة باتجاه شمال غرب – جنوب شرق وفالق يمتد بموازاة نهر الخابور عند منطقة جم مشكو باتجاه شرق – غرب، وآخر يمتد بموازاة نهر الهيزل غربا باتجاه شمال – جنوب، وعند منطقة دركرعجم، ويلاحظ وجود صدع يقطع طية كيرة عن ديرة باتجاه شمال شرقي – جنوب غربي وصدع عند منطقة هفشين بأتجاه شمال – جنوب وعند وادي كندليس، كما يوجد صدع موازٍ لطية كيرة باتجاه شرق – غرب واخر عند منطقة هوريز باتجاه شمال شرق – جنوب غرب واخر عند نهاية طية برزور موازياً لنهر الهيزل باتجاه شمال شرق – جنوب غرب .

---

[1] منال شاكر علي الكبيسي، مورفوتكتونية نهر دجلة وروافده ضمن نطاق الطيات في العراق، اطروحة دكتوراه، غير منشورة، كلية العلوم، جامعة بغداد، ٢٠٠٠م، ص ١٢٦ .


الخريطة (١-٢) البنيوية لسهل السندي
تدرج الارتفاع
الارتفاع : ١٣٣١
ادنى نقطة : ٣٨١
N
الجمهورية التركية
التراكيب الخطية (المصدوع)
الطيات المحدبة
الطيات المقعرة
حدود منطقة الدراسة
الاودية النهرية
0 1.5 3 6 9 12
Kilometers
المصدر : اعتمادا على البيانات الفضائية والبيانات الرقمية ومخرجات برمجيات Erdas 9.1_ ArcGis 9.1

١. ١. ٣ التكوينات الصخرية والرواسب :

تظهر في سهل السندي مجموعة من التكوينات الصخرية والرواسب سيتم ذكرها بحسب العمر الجيولوجي من الأقدم إلى الأحدث، الذي يبدأ من الأقدم الأيوسين الأسفل، حتى البلايوستوسين، فضلاً عن تنوع الرواسب العائدة للزمن الرابع المتمثلة برواسب البلايوستوسين والهولوسين .

إن دراسة هذه التكوينات تساعد على توضيح الكثير من الخصائص التي تسهم في تشكيل المظهر الارضي منها نوع الصخور ونظامها والتضرس والموارد المائية التي بدورها تعكس الأنماط التوزيعية للمستقرات البشرية واستخدامات الأرض، وفيما يأتي توضيحا للتكوينات، بحسب تسلسلها من الأقدم إلى الأحدث كما في الجدول (١-١) والخريطة (١-٣) :

جدول (١-١) تكاوين المنكشفات الصخرية السائدة في منطقة الدراسة

التكوين	العمر الجيولوجي	مكونات الصخور	الصفات الطبيعية	السمك(م)
المقدادية باي حسن	البلايوسين	المكتلات– حجر طيني ورملي حجر رملي– حصوي –طيني– سلتي–	نهري مسامي	٢٠٠٠م
انجانة	مايوسين أعلى	الحجر الرملي –الحجر الغريني –الحجر الطيني– مع طبقات رقيقة من الحجر الكلسي	تطبق متقاطع مسامي خشن	١٠٠م ٧٨م
الفتحة	مايوسين الأوسط	جبس متداخل مع الحجر الطيني والكلسي والغرينيي الجبس –ملح صخري – جبس حجر طيني وغريني وكلسي – الكلس والمارل	تطبق – نفاذية عالية – تجوية كيميائية – وميكانيكية	محدود الانتشار وقليل السمك
عانة	الألكوسين	حجر جيري متكسر– حجر طيني كلسي معاد التبلور	تطبق – متكسر – نفاذية عالية – تجوية كيميائية	١٦م ٤٥م
البلاسبي	الأيوسين الأوسط والأعلى	صخور كلسية – حجر الكلس – طباشيري– طيني– رقيق الطبقات	جيد التطبق مقاومة عالية للتجوية والتعرية	٣٢٠م

المصدر: عمل الباحثة إعتماداً على:

١- الخريطة الجيولوجية ١/٢٥٠٠٠٠، وزارة الصناعة والمعادن، التحري المعدني، ٢٠٠٧ .

٢- عبد هرمز عويدش تمرو، مصدر سابق، ص ٣٧-٥١ .

٣- Abdul-Lateef and Hradecky , 1977 .pp5

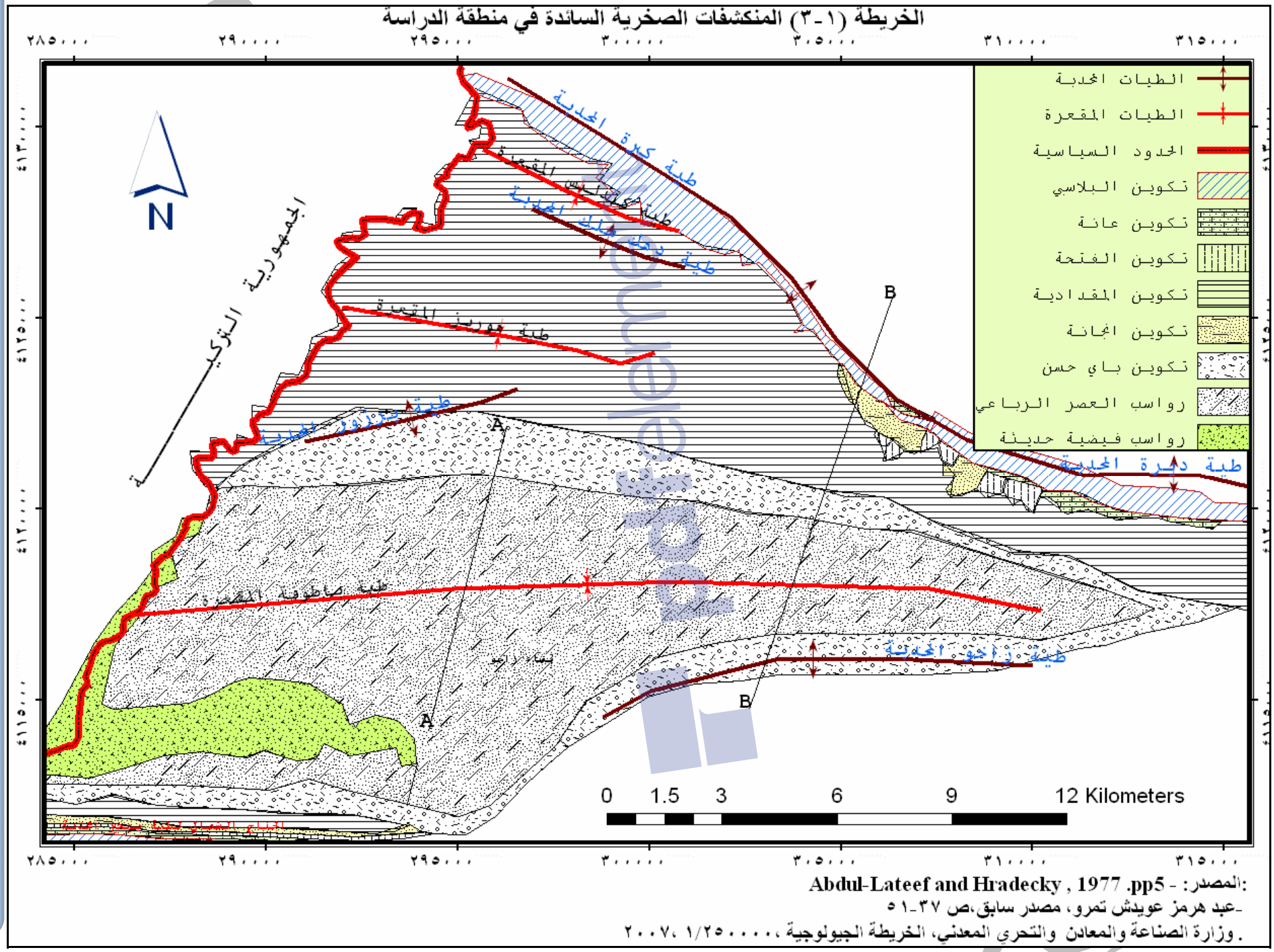
١. ١. ٣ ١. تكوين البلاسبي :

يعود هذا التكوين إلى عصر الأيوسين الأوسط والأعلى، ويعد من أقدم التكاوين الجيولوجية المنكشفة في شمال زاخو عند طية ديره وكيره على جناحها الجنوبي، ويكون على شكل حواجز تغطي الصخور الاقدم في شمال منطقة البحث كما في الشكل (١)، ويظهر في المرئية بلون ابيض إلى رمادي فاتح على طول جناح الطية جنوباً، وعلى طية بيخير المحدبة لجناحها الشمالي [١].

يتكون من صخور كلسية جيدة التطبق مع وجود حجر الكلس الطباشيري رقيق الطبقات، اما من حيث المسامية والنفاذية فكتامة ضعيفة؛ وذلك لظروف ترسيبه في بيئات كيميائية جعلت منه صخوراً صلدة صماء لا تحوي احافير

(١) Abdul-Lateef,A.s and Hradecky ,T. op.cit .p 9.

الخريطة (١-٣) المنكشفات الصخرية السائدة في منطقة الدراسة



المصدر: - Abdul-Lateef and Hradecky , 1977 .pp5

-عبد هرمز عويدش تمرو، مصدر سابق،ص ٣٧-٥١

. وزارة الصناعة والمعادن والتحري المعدني، الخريطة الجيولوجية، ١/٢٥٠٠٠٠، ٢٠٠٧

أو مواد عضوية ولا تجمع السوائل إلا إذا كانت متشققة ومتصدعة، لذا تملأ بالكلسايت لشيوع التجوية الكيميائية، وامتلاء الشقوق والمفاصل بهذه المحاليل[1] .

١. ١. ٣ .٢ تكوين عانة :

ينتشر هذا التكوين في الجناح الجنوبي لطية ديرة – كيرة، ويشكل مواضع منتشرة تظهر بالقرب من منطقة دركرعجم ونوردينا شمالاً، ويمكن ملاحظته في المرئية الفضائية شكل (١) بلون قريب من الأصفر المائل إلى الخضرة في أقصى الشمال الشرقي من السهل .

يضم أنواعاً مختلفة من الحجر الكلسي المتكسر والمتبلور ثانية، ويكون لونه في الحقل ورديا إلى رصاصي فاتح فضلا عن كونه صلباً ويوجد على شكل مدملك متكسر، يتميز الجزء السفلي من التكوين بوجود طبقتين من الحجر الطيني الكلسي ذي اللون البني[2]، يظهر في هذا التكوين شيوع التجوية الميكانيكية والكيميائية لوجود المفاصل والشقوق بكثرة بفعل الحركة الالتوائية، فضلاً عن سيادة أسطح التطبق التي تقود إلى ترشيح المياه داخل الشقوق ثم على الحدود الفاصلة بين الطبقات مما يؤدي الى تشكيل الكارست في هذا التكوين لوجود أسطح التطبق وشيوع التجوية الكيميائية، مع احتمال حدوث تحرك لمواد السطح بخاصة انزلاق الكتل الصخرية، فضلا عن ان كثرة الشقوق والمفاصل في هذا التكوين تساعد على سرعة نفاذية المياه السطحية لتغذي خزانات المياه الجوفية المتواجدة في السهل، وتكونت ترسبات هذه الصخور في بيئات ذات حواجز متعاقبة مما يدل على انها مناطق بحرية – بحرية منفصلة وسيادة المناخ الرطب .

١. ١. ٣ .٣ تكوين الفتحة :

يتميز هذا التكوين بمحدودية تواجده في منطقة البحث نسبة الى التكاوين الاخرى، اذ يظهر على الخريطة الجيولوجية على الجناح الجنوبي لطية ديرة وكيرة، فضلا عن مناطق صغيرة ومتباعدة باتجاه شمال شرق السهل .

يكون بشكل دورات ترسيبية من الجبس والصخور الملحية المتداخلة مع الحجر الرملي والصخور الطينية[3]، تعكس هذه الخصائص الصخارية لهذا التكوين على انه نشأ في بيئة ترسيبية مستنقعية مفصولة عن البحر، والمناخ السائد هو المناخ الحار الرطب.

يمكن تمييزه في المرئية الفضائية بلون وردي فاتح منتشر على جناح طية كيره وديره بشكل مواضع متباعدة باتجاه شمال شرق السهل وبالقرب من تكوين عانة وانجانة، كما موضح في الخريطة الجيولوجية، تتشكل في هذا التكوين مجموعة من الظواهر لعل ابرزها الحواجز الصخرية في الصخور الكلسية وذلك لصلابتها، في حين تظهر

---

(١) ابراهيم سعد ابراهيم الجميلي، دراسة تركيبية مقارنة للفواصل في مناطق مختارة من قطاعي الطيات البسيطة والمستوية في العراق، رسالة ماجستير غير منشورة، كلية العلوم، جامعة الموصل، ١٩٨٢، ص ١٣ .

(٢) عبد هرمز عويدش تمرو، هيدرولوجية جزء من منطقة زاخو– شمال العراق، مصدر سابق، ص٤١ .

(٣) نبيل قادر العزاوي، دراسة مقارنة في الطراز التكتوني للطيات لثلاث مناطق في قطاع الطيات البسيطة في العراق، رسالة ماجستير غير منشورة، كلية العلوم، جامعة الموصل، ١٩٨٢، ص٣٧ .

التعرية المائية في الصخور الطينية لهذا التكوين، فضلا عن ذلك تسود التجوية الكيميائية بخاصة الذوبان في صخوره الجبسية لتطور العديد من المظاهر الكارستية ولتزيد من التركيز الايوني للمياه الجوفية المتواجدة فيه .

١. ١. ٣ .٤ تكوين انجانة :

ينكشف هذا التكوين كذلك عند طية ديره وكيره في جناحها الجنوبي باتجاه السهل، ويظهر الى الجنوب من تكوين البلاسبي في منطقة البحث شمال دركرعجم ونوردينا وشمال بيرسفي وعند دهلك ملك، ويتكون من تعاقب الحجر الرملي والحجر الغريني والحجر الطيني مع طبقات رقيقة من الحجر الكلسي متباين السمك لتعرضه للتعرية.

يتميز تكوين انجانة باستجابته للتعرية المائية بخاصة في طبقات الحجر الطيني والغريني، وتتميز صخور هذا التكوين بالمسامية العالية التي تسمح بوفرة خزانات المياه الجوفية العذبة، وتشكلت بيئة هذا التكوين في بيئة قارية يسود فيها المناخ الحار الجاف، لهذا فهي بيئة تعرية شديدة[١] .

١. ١. ٣ .٥ تكوين المقدادية – باي حسن :

ينتشر تكوين المقدادية شمال طية باطوفة المقعرة حتى جنوب طية كيرة– ديرة، وشمال طية بيخير جنوب السهل، وفي الطيات التي تم التعرف عليها من خلال البيان الفضائي بلون احمر داكن ومكونات هذا التكوين هو نتاج التعرية المائية للترسبات المكونة من الجبال المحيطة.

يتألف تكوين المقدادية من ترسبات دورية من الرسوبيات الفتاتية يقل حجمها باتجاه الأعلى،حيث تبدأ الدورة الترسيبية بحجر حبيبي وتنتهي بحجر الطفل .

أما تكوين باي حسن الذي يظهر بشكل حزام حول طية باطوفة المقعرة شمال طية زاخو المحدبة وطية برزور المحدبة[٢] .الذي يتألف من ترسبات المولاس المتمثل بتعاقب حجر الطفل والمدملكات، فضلا عن الحجر الطيني والغريني والحجر الرملي الذي يشكل القسم الأكبر بخاصة الجزء الأسفل والمدملكات الجزء الأعلى، يظهر في هذا التكوين الاراضي الرديئة Badland ، وذلك لتغاير التعرية المائية في مكوناته الصخرية، حيث تكون استجابة صخوره الطينية والغرينية للتعرية المائية بسرعة اكبر من الحجر الرملي لهذا تتطور فيه الاخاديد التي تكسب سطحه صفة التخدد، وساد المناخ البارد الرطب فترات هذا التكوين، وتبين من خلال الدراسة الميدانية ان الحمولة الحالية هي من هذا التكوين في الأودية لضعف صلابة هذه الصخور .

من هذا يمكن القول: إن تكوين انجانة يشكل ابرز الحمولة العالقة للمجاري المائية المتمثلة بالمحاليل الكاربونية الناتجة من تجوية الصخور الكلسية، ويشكل تكوين المقدادية – باي حسن الجزء الأكبر من الحمولة القاعية[٣] .

---

[١] ابراهيم سعد ابراهيم الجميلي،دراسة تركيبية مقارنة للفواصل في مناطق مختارة من قطاعي الطيات البسيطة والمستوية في العراق، مصدر سابق،ص ١٤ .

(٢) نفس المصدر،ص ١٧.

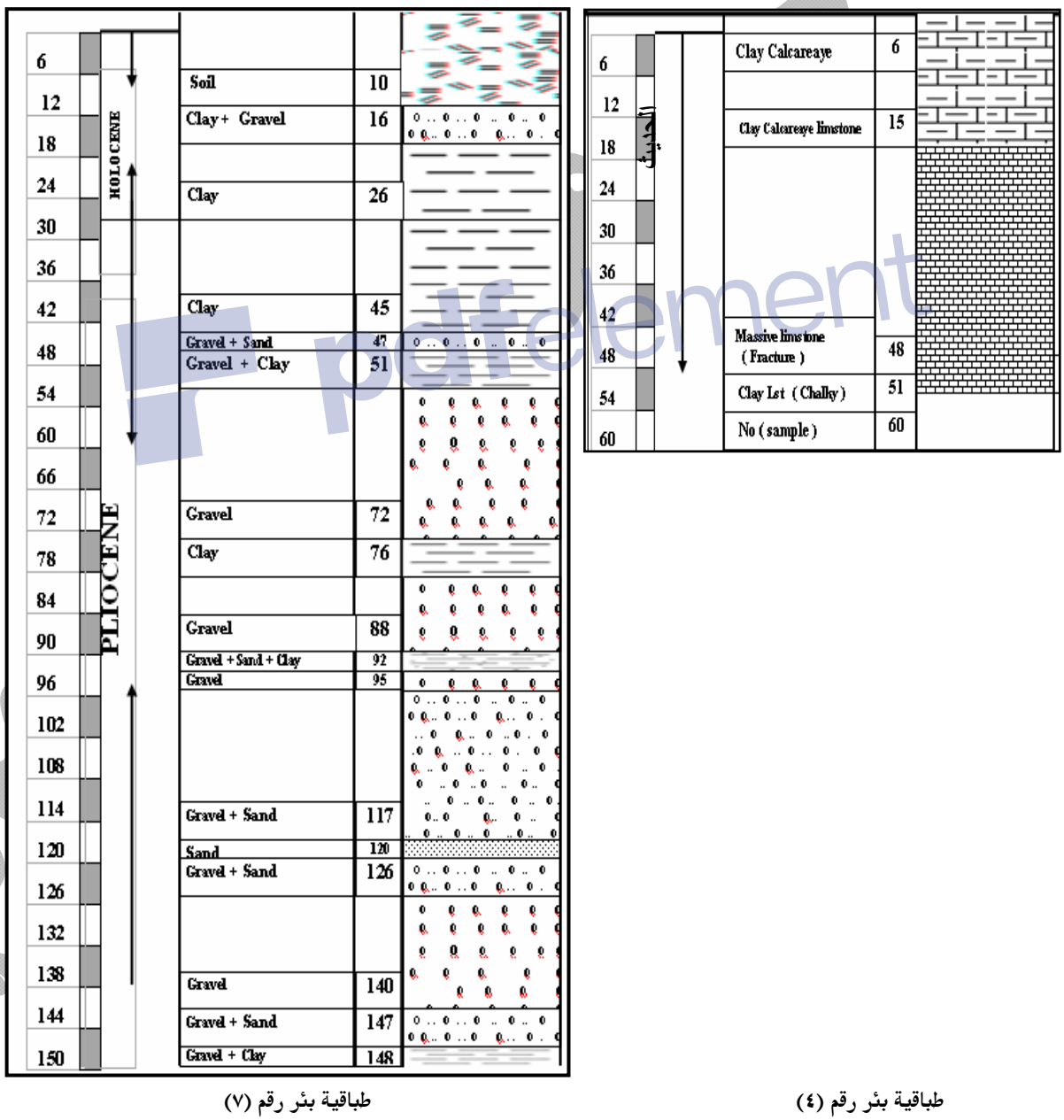
(٣) عبد هرمز عويدش تمرو،هيدرولوجية جزء من منطقة زاخو– شمال العراق، مصدر سابق،ص٤٧ .

١. ١. ٣ .٦ الترسبات الحديثة :

تغطي سهل السندي ترسبات حديثة تعود إلى البلايوستوسين والهولوسين وهي ترسبات متباينة في خصائصها الشكلية والحجمية التي تتراوح بين الحصى المتباين في احجامه مع الطين والرمل والغرين،متمثلة بالترسبات المالئة للوديان ورواسب المنحدرات وارسابات السهل الفيضي البائد والحديث وسنأتي على ذكرها لاحقا بالتفصيل في الفصول القادمة .

تعد الترسبات الحديثة من أهم التكوينات الخازنة للمياه في السهل، وأن الآبار المحفورة في السهل بخاصة في الجزء الغربي منه كلها تقع مكامنها في هذه الترسبات، كما ان عمق مستوى المياه يتراوح ٢٠ م عند منطقة إبراهيم خليل، كما في الشكل (١-٣) الآبار (٧) و(٤)، ويمكن تحديد الترسبات الحديثة في السهل بما يأتي :

شكل (١-٣) يبين مقاطع من آبار (٤) عند منطقة ابراهيم خليل (٧) عند داسك



طباقية بئر رقم (٤) طباقية بئر رقم (٧)

المصدر : وزارة الزراعة والري، كردستان العراق، شركة حفر الابار المائية، دهوك، فرع زاخو .

١. ١. ٣ .٦. ١ رواسب المنحدرات :

تتواجد عند سفوح أقدام الجبال والتلال نتيجة الانحدار الذي يتراوح بين (٢ °–٧,٩ °) والذي يمثل تموجاً خفيفاً في الانحدار ويشكل السهل التحاتي، التي تتشكل بفعل التساقطات الصخرية والانهيارات بفعل حركة مواد السطح، وكذلك نتيجة التعرية الاخدودية والصفائحية السائدة على المنحدرات في منطقة البحث .

وتنتشر عند أقدام جبال ديرة وكيرة شمال السهل، كذلك عند أقدام سلسلة بيخير جنوب السهل،وفي المناطق التي ينتشر فيها تكويني المقدادية وباي حسن، تختلف أعماق هذه الرواسب على وفق طبوغرافية الأرض، وتتكون من مفتتات وحصى تتجمع بشكل مخاريط ارسابية عند أقدام السلاسل، كما في الصورة (١–٢) .

صورة (١–٢) رواسب المنحدرات في وادي برزور

المصدر: التقطت الصورة خلال الدراسة الميدانية بتاريخ ١–٢–٢٠٠٩ .

١. ١. ٣ .٦. ٢ ترسبات قيعان الوديان :

هي عبارة عن خليط من ارسابات غير متجانسة متباينة في خصائصها الشكلية والحجمية وغالبا مايكثر فيها الحصى، خاصة في ارسابات سهل السندي، حيث ان درجة التكور° تتغير بزيادة المسافة للنقل والابتعاد عن الصخور المصدرية فتزداد في الحصى الناعم وتقل في الحصى الخشن وهي في منطقة البحث مشتقة من تكوين المقدادية– باي حسن ولاسيما مدملكات المقدادية وهي تملأ وادي بستاديم وبرزور ودارجلال .

١. ١. ٣ .٦. ٣ ترسبات السهل الفيضي القديم :

تتكون من رواسب طينية وغرينية وبعضها حصوية تترسب في أثناء موسم الفيضان، وإن سمك الترسبات الحديثة في سهل زاخو (طية باطوفة المقعرة) يختلف من منطقة لأخرى، فسمك الترسبات في غرب السهل عند نهر الهيزل أكثر منه عند شرق السهل وهذا يعود للحركات التكتونية المرافقة[١].

° الاستدارة = (معدل نصف قطر الحافات والأركان) / (نصف قطر اكبر دائرة محتواة)

(١) Abdul-Lateef and Hradecky , 1977.op.cit .pp21.

اما الخصائص الطبيعية للرواسب الحصوية التي ترسبها المجاري المائية فتنقسم على خصائص حجمية وشكلية تعكس عمليات وظروف جيومورفولوجية وصخرية تتعرض لها الرواسب في اثناء نقلها إلى بيئات ترسيبها، فاختلاف جسم الحبيبة من حيث الشكل والتركيب والتشقق يعكس مدى تأثرها بالعامل الرسوبي الذي تعرض له الحصى والزمن والمسافة التي قضاها في اثناء نقلها .

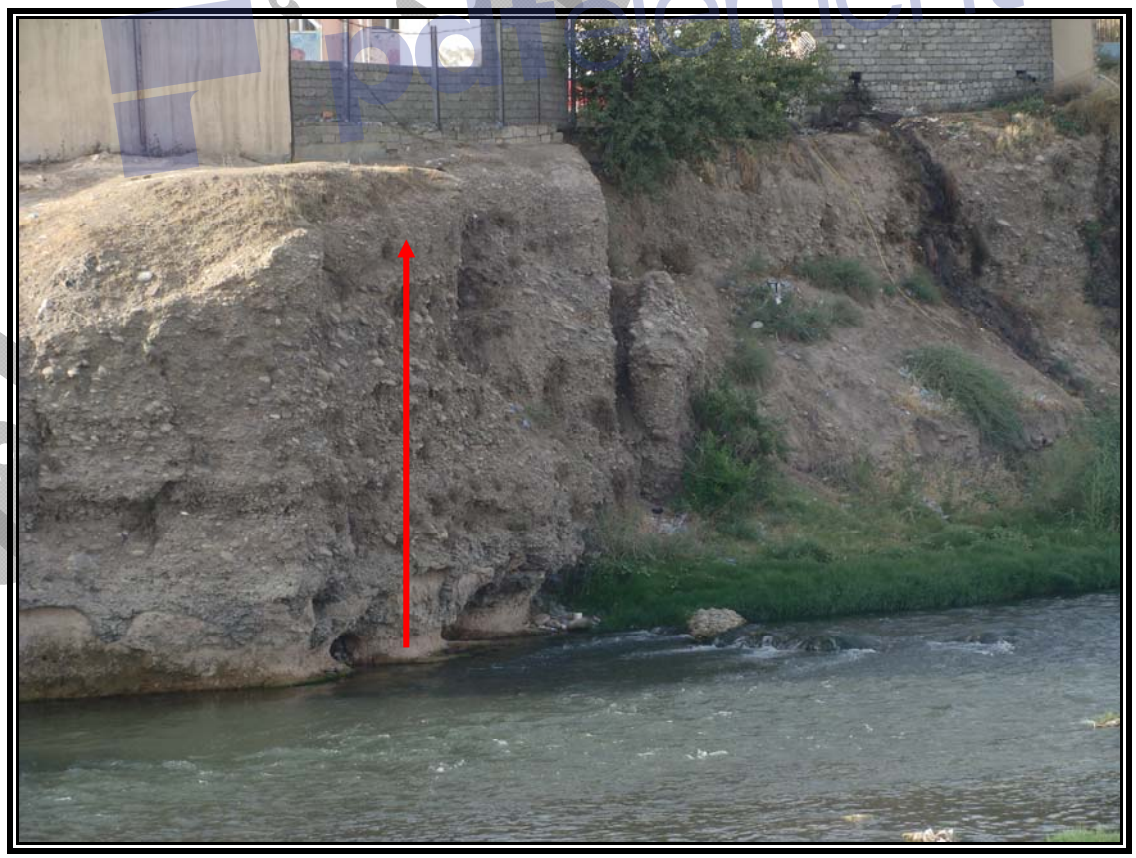
١. ٣. ٦. ٤ السهل الفيضي الحديث :

شكل نهر الخابور وفرعه نهر الهيزل سهول فيضية نهرية بسبب تشكيل المنعطفات النهرية ابتداءً من مدينة زاخو حتى مصب نهر الهيزل ، كما كون مجموعة من الجزر وبعض المصاطب الواقعة على ضفته اليسرى .

وهي تتكون بعامة من رواسب طينية غرينية وبعضها حصوية ولاسيما الجزء الاعلى من السهل الفيضي الحديث، أما مقطعها العمودي كما مبين في الصورة (١–٣) فيمثل انخفاضاً في التدرج الحجمي نحو الأعلى (Fining upward) مما يعكس انخفاضاً في قابلية الأنهر على النقل بسبب التغيرات المناخية خلال البلايستوسين والهولوسين [١] .

خلاصة ما تقدم يتضح ان هناك تبايناً في طبيعة الخصائص الصخرية المنكشفة في عموم منطقة البحث والناتجة من تباين الحركات الارضية التي شكلتها هذه الخصائص الصخارية والتي كان لها دور مهم في تحديد فعل العامل ونشاط العملية الجيومورفولوجية والتي أسهمت في اعطاء الطابع المميز للمنطقة والذي سيتم تناوله لاحقا .

صورة (١–٣) تبين الانخفاض التدريجي في حجم الحصى نحو الاعلى لنهر الخابور داخل مدينة زاخو



المصدر: أخذت الصورة خلال الزيارات الميدانية في ١٢–٧–٢٠٠٨

[١] منال شاكر علي الكبيسي، مورفوتكتونية نهر دجلة وروافده ضمن نطاق الطيات في العراق، مصدر سابق، ص ٧٧ .

١ .٢ سمات المناخ

يعد المناخ العامل الثاني في تشكيل المظهر الأرضي للسهل، إذ يعتمد السهل في تشكيل مظهره الارضي الخارجي على عناصر المناخ من حيث التطرف والتباين والنمط المناخي السائد، وهذه تعكس تشكيل عمليات موضعية كعمليات التجوية بأنواعها وتحرك المواد ، ومن خلالها تقود إلى تشكيل أنماط مورفومناخية أي الكشف عن سيادة احد العوامل المناخية من دون الآخر، ومن ثم تنشيط احد هذه العمليات على حساب الآخر .

فقد يكون التنشيط في حالة الاستمرار ويضعف في حالة الانقطاع، كما هو الحال في موسمية ارتفاع درجات الحرارة او انخفاضها من جهة او موسمية التساقط الذي يتصف بصفة الاستمرار او الانقطاع ونوع هذا التساقط من حيث (الشدة والاستمرارية والتكرار) ان مجمل هذه العمليات يقود إلى تشكيل دورات طبيعية تكون بمثابة ضغط مسلط على أسطح الصخور بشكل متباين وبالنتيجة تستجيب هذه الصخور بدرجات متباينة في عدة مظاهر كالمظاهر المرتبطة بعمليات التجوية الميكانيكية منها(الانفراط الحبيبي، والتشظي، والانفصال الكتلي، والنمو البلوري)، وكذلك في حالة التجوية الكيميائية التي تبرز مظاهرها في عمليات الكربنة واللترتة وغيرها من جهة أخرى .كما يبرز دور الكائنات الحية في إحداث تجوية بايولوجية أيضاً، وتميزت عمليات تحرك المواد بأنواعها معتمدة على شدة الانحدار ونوع السطح ومواده (صخور او رواسب) التي تسهل عمليات (التساقط، والانزلاق، والزحف) .

١ .٢. ١ سمات المناخ القديم :

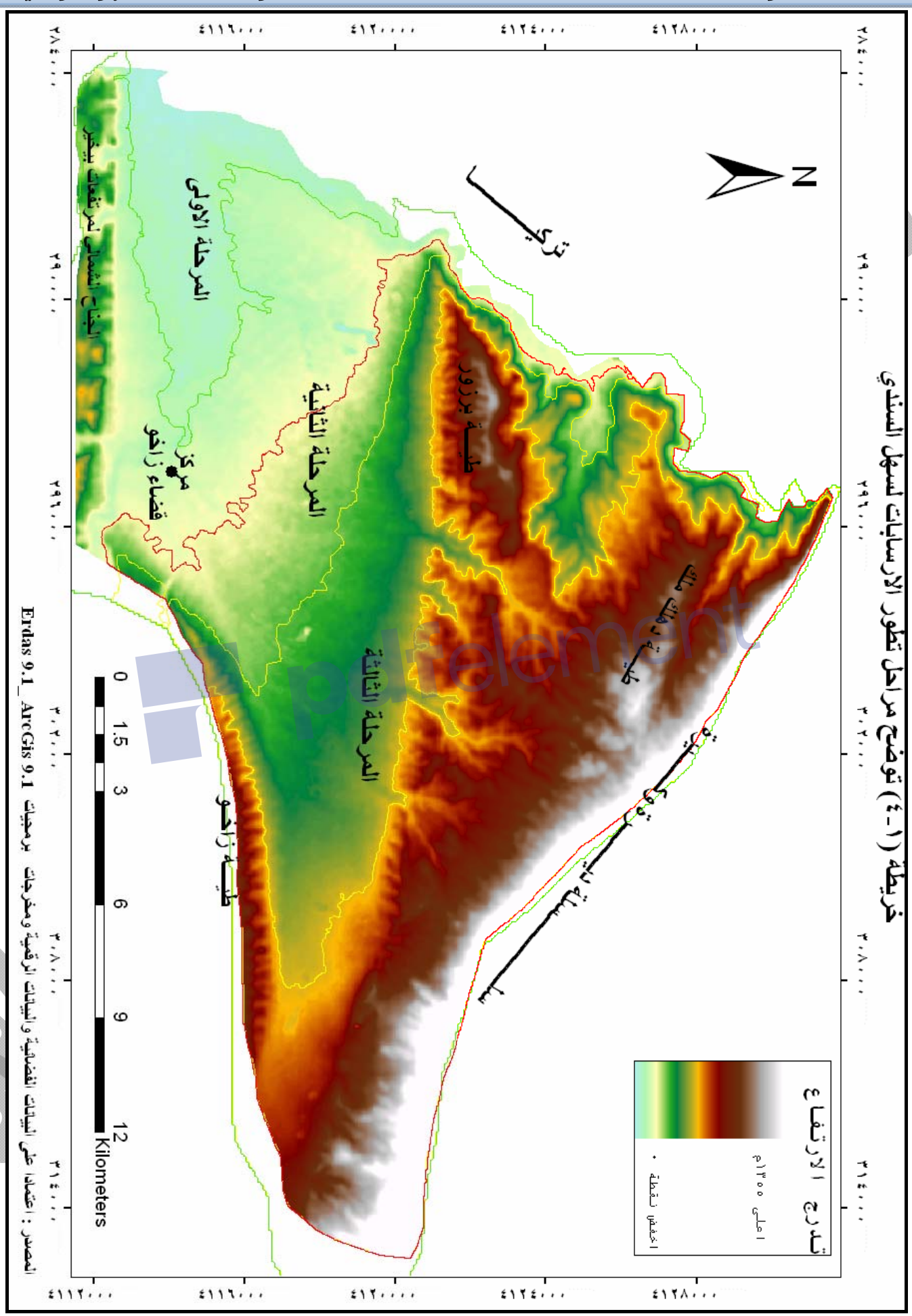
لايمكن إغفال طابع المناخ على الأشكال وتحكمه في العمليات الخارجية، فالجيومورفولوجيا مناخية النشأة Climato-Genetic Geom التي تدرس الأشكال المتتابعة داخل لاندسكيب واحد نتج عنها تأثير المناخ القديم والمعاصر الذي أدى إلى نشأة مجموعة من الأشكال المنطبعة فوق بعضها .(١)

تعرضت المنطقة إلى تغيرات مناخية تمثلت بفترات مطيرة تداخلت معها فترات جافة وذلك في الزمن الرباعي (١-٣ مليون سنه)، فخلال الفترات المطيرة حدثت فيضانات عارمة اخترقت الأودية الموجودة في منطقة البحث التي حملت معها رواسب تم ترسيبها في طية باطوفة المقعرة فامتلأت بشكل تدريجي كما نلاحظه في البيانات الرقمية كما موضح في الخريطة(١-٥)، الذي يميز وجود ثلاثة تدرجات في تطور السهل .

ويمكن ملاحظة تشكيل مراوح فيضية ضخمة في بادىء الأمر، اتصلت مع بعضها لتشكل المراحل الأولى للقدمات الجبلية أعقبها ارتباط وامتداد نمو هذه المراوح باتجاه الجنوب والجنوب الغربي حتى تم تشكيلها، إلا أن هناك تداخلاً واضحاً للترسبات القارية التي اشتملت على طبقات من الطين والغرين اوبفعل فيضانات اعتيادية رسبت الحصى الناعم والطين وهذا يعد مؤشراً أولياً في مرور السهل بهذه الأحداث المناخية .

(١) امال اسماعيل شاور، الجيمورفولوجيا والمناخ دراسة تحليليه للعلاقه بينهما ،مكتبه الخانجي ،مصر١٩٧٩،ص٦.

Remove Watermark Now

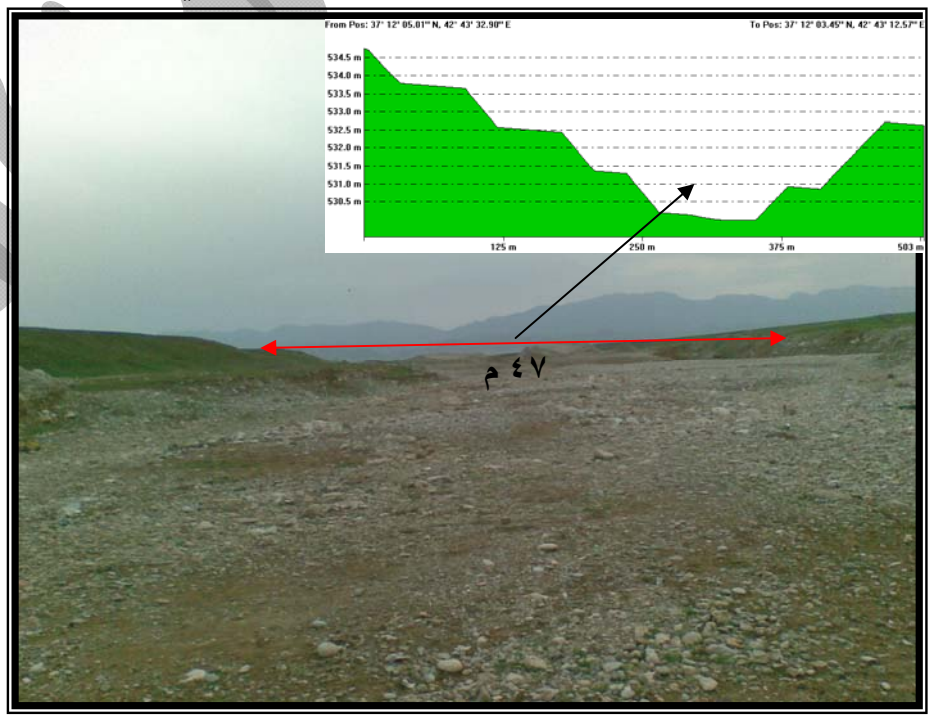


والمؤشر الآخر هو وجود مجموعة من الأودية التي تخترق هذا السهل وهي على التوالي (دار جلال، وبرزور وبستاديم) ومن خلال الصور (١-٤) (١-٥)(١-٦)، والمقاطع العرضية لها ويتضح انها اودية تشكلت بظروف مناخية اكثر رطوبة مما هو عليه حالياً، وذلك لان عمقها واتساعها لايتناسب مع كمية المياه المتواجدة فيها مما جعلها أودية ضامرة لاتعكس ظروف المناخ الحالي .

صورة (١-٤) مجرى وادي بستاديم مع المقطع العرضي

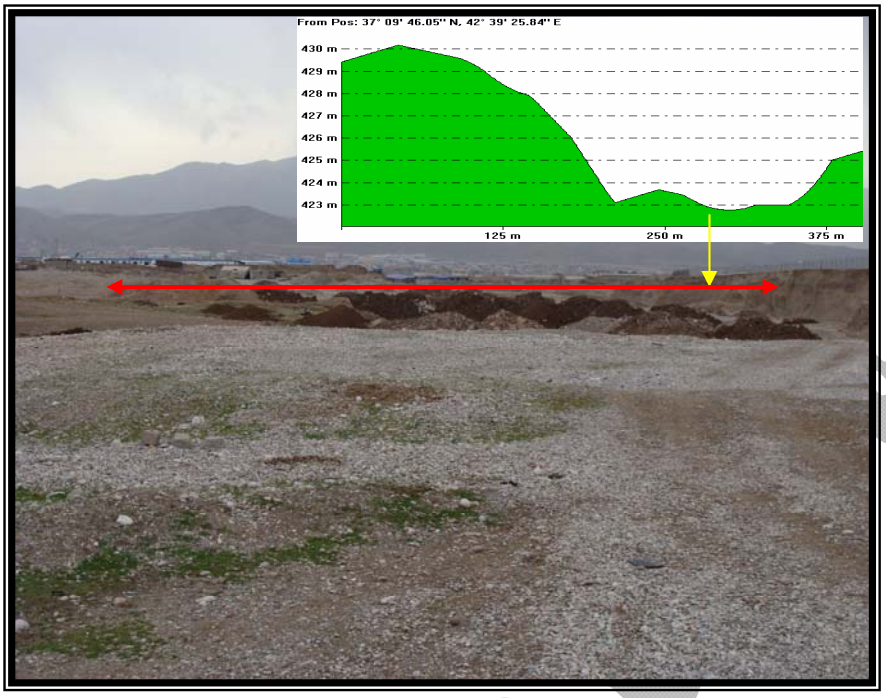
المصدر: اخذت الصورة خلال الزيارات الميدانية في ١٢-٧-٢٠٠٨

صورة (١-٥) مجرى وادي دارجلال مع المقطع العرضي



المصدر: اخذت الصورة خلال الزيارات الميدانية في ١-٢-٢٠٠٩

صورة (١–٦) مجرى وادي برزور مع المقطع العرضي



المصدر: اخذت الصورة خلال الزيارات الميدانية في ١–٢–٢٠٠٩

اما المؤشر الثالث فمن خلال المقاطع المشار اليها بالصورتين (١–٧) (١–٨) تبين ان رواسب هذا السهل تعلوه اولا طبقة من التراب وتقع اسفلها سلسلة متعاقبة من الرواسب ليتداخل معها طبقة سميكة من الحصى ردئ الفرز وهذا يدل على تعرض هذه الاودية لموجات تصريفية عالية غير منتظمة التدفق تبعا لظروف المناخ القديم مما جعلها اودية وماضة تميزت ارساباتها برداءة التصنيف والفرز ، وبناءً على هذه الملاحظات الحقلية وما أشارت إليه المصادر المتعددة من تطور مناخ العراق فاننا سنعرض الوضعية المناخية التي مرت على السهل منذ العصر الرباعي حتى الآن.

صورة (١–٧) مقطع يوضح تعاقب الرواسب في السهل جنوب غرب دركرعجم

المصدر: اخذت الصورة خلال الزيارات الميدانية في ١٢–٧–٢٠٠٨

صورة (١–٨) مقطع يوضح تعاقب الرواسب في السهل عند جنوب برزور

المصدر: اخذت الصورة خلال الزيارات الميدانية في ١–٢–٢٠٠٩

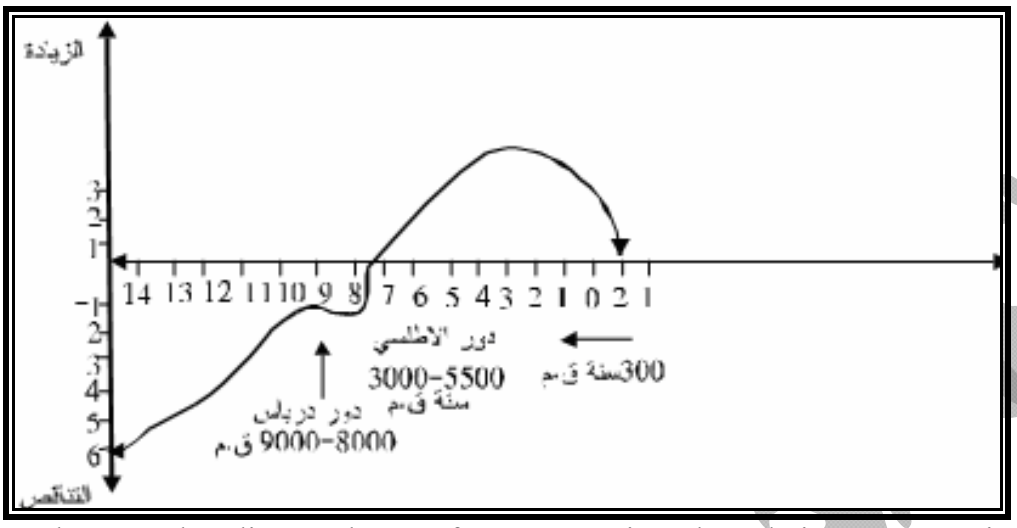
١ .٢. ١ .١ الوضعية الحرارية :

انتهت ذروة انخفاض درجة الحرارة للعصر الجليدي الأخير فيرم ما بين ١٤٠٠٠ – ٢٠٠٠ ق. م ° فقد انخفضت درجة الحرارة (– ٦° م) دون معدلاتها الحالية ، في حين بدأت درجات الحرارة بالارتفاع إلى أن وصلت إلى عصر الايوسين وبدأ الانحسار النهائي لتأثير الجليد ليعقبه فترة الجفاف الحالية حتى وصلت إلى (+ ٣ م) أكثر من معدلاتها الحالية، بعد ذلك أصبحت درجات الحرارة مشابهة لما عليه الان وهذا ما يوضحه الشكل (١–٤) للنظام الحراري [١] .

° النظرية الجيولوجية لنوتزل الذي ترأس بعثة المانية في العراق استغرقت ست سنوات لدراسة المناخ القديم لمنطقة بلاد الرافدين .

[١] Nutzel, 1976, the Climate Change of Mesopotamia and Bordering areas , Ministry of Culture and Information ,Vol . no(1,2) , Summer magazine, Baghdad General Directorate of Heritage, pp .13-23 .

شكل (١-٤) معدل درجات الحرارة السنوي في العراق بين ١٤٠٠٠ – ٢٠٠٠ ق. م



Nutzel, 1976, The Climate Change of Mesopotamia and Bordering areas,op. cit . P. 14

وقد شهدت منطقة البحث تذبذبات مناخية قصيرة اذ انتابت فترات الجفاف منذ ٣٠٠٠ سنه ق.م حتى ١٠٠٠ ق.م، ثم عقبتها فترات مطيرة وامتدت فترات جفاف قصيرة بعدها سادت فترات مطيرة خلال القرون الوسطى وبعدها سادت فترات جافة استمرت حتى نهاية القرن الثامن عشر الميلادي [١] . وأشار بعض الباحثين إلى أن درجات الحرارة انخفضت في جبال كردستان خلال عصر البلايوستوسين بمقدار (٤ ْ م) على أساس تقديره ؛ لانخفاض خط الثلج فيها مسافة ٧٠٠م . وأُخذ بنظر الاعتبار معدل انخفاض درجات الحرارة بسبب عامل الارتفاع البالغ ٠,٥ ْم لكل ١٠٠ ْم ارتفاعاً [٢] .

١ .٢. ١ .٢ وضعية التساقط :

شهد نظام التساقط تذبذباً في كميته كما يوضحه الشكل (١-٥) فخلال فترة (٣٠٠٠ ق. م) كان كبيراً ثم تلاه تناقص في كمية التساقط،ليعود بزيادة في التساقط بعدها انخفاض شديد يليه زيادة كبيرة في نسبة التساقط .

شهدت منطقة البحث خلال (٣٠٠ ق. م) حتى الآن ذبذبات مناخية قصيرة انتابتها فترات جفاف استمرت حتى (١٠٠ ق.م)، وتلتها فترات مطيرة استمرت حتى الألف الثاني بعد الميلاد، ثم فترة جفاف قصيرة حتى القرون الوسطى التي سادتها فترة مطيرة واستمرت حتى القرن السادس عشر الميلادي، بعدها سادت فترات جفاف استمرت حتى القرن الثامن عشر الميلادي [١] .

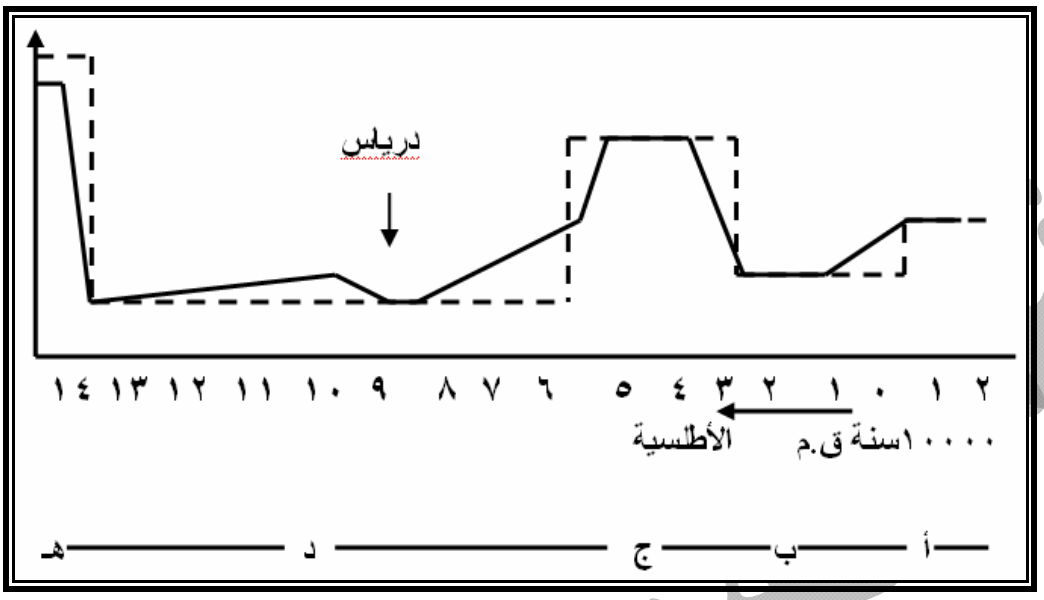
---

[١] هـ.ا.رايت ، العصر الجليدي البلايوستوسيني في كردستان ، ترجمة ، فؤاد حمد خورشيد ، مكتبة الجاحظ للطباعة والنشر، بغداد ١٩٨٦، ص ٦٨-٦٩ .

[٢] هـ . أ . رايت، العصر الجليدي البلايوستوسيني في كردستان، مصدر سابق، ص٨ ٦-٦٩ .

[١] Nutzel, 1976, the Climate Change of Nesopotamia and Pordering areas,op.cit. pp .13-23

شكل (١–٥) معدلات التساقط في العراق من ١٤٠٠٠ – ٢٠٠٠ ق. م.



Nutzel, 1976, the Climate Change of Mesopotamia and Bordering areas, cit . P. 14

مثل نوتزل كمية التساقط من ١٤٠٠٠ – ٢٠٠٠ ق.م الذي ساد العراق في الجزء (أ)، ويمثل المدة الحالية الممتدة من (٥٠٠ ق . م) حتى الوقت الحاضر، الذي يُعد مقياساً ملائماً لمقارنته مع الأجزاء الأخرى من الشكل .

يتبين أن هناك انخفاضاً وارتفاعاً في التساقط عند مقارنة الأجزاء الأخرى بهذا الجزء، إذ يوجد ارتفاع في الجزأين(هـ – ج) فتمثل(ج)المدة الأطلسية الدفيئة الرطبة، و (هـ) تمثل المدة من بداية فيرم الجليدية حتى ذروته في (١٤٠٠٠ ق.م)، التي عُدت بمثابة فترة باردة، ونجد في الشكل مدة انخفاض التساقط (فترة ب) الممتدة بين ١٤٠٠٠ – ٥٥٠٠ ق.م)، ومدة (٣٠٠٠– ٥٠٠ ق. م)، التي تمثل انخفاضاً شديداً في التساقط،مقاربا لمدة(ب) مع وجود تزايد قليل في التساقط خلال فترة (١٠٠٠٠–٩٠٠٠) ق.م، ويمكن اعتبار هاتين المدتين ضمن مدة باردة جافة.

ومما سبق يتضح ان العراق ومن ضمنه منطقة البحث استلمت كميات كبيرة من الأمطار في تلك المدة، وان الظواهر الجيومورفولوجية في أي منطقة تتحكم فيها قاعدتان أساسيتان هما عامل النحت وعامل الترسيب، وعملت الأمطار على زيادة عمليات التعرية النهرية من المناطق المرتفعة وإرسابها في المناطق المنخفضة .

١ .٢. ٢ المناخ الحديث :

يعد المناخ بعناصره المختلفة (التساقط، والحرارة، والرياح) محوراً أساسياً في الدراسات الجيومورفولوجية، ويرتبط نشاط العمليات الجيومورفولوجية الخارجية كالتجوية والتعرية والترسيب بتلك العناصر.

يقع سهل زاخو تبعا لتصنيف كوبن ضمن مناخ البحر المتوسط (Csa)، كما يتصف مناخ المنطقة بالتطرف لعدم انتظام نظامي الحرارة والرطوبة، ويعود ذلك لوقوعها ضمن الحوض الجبلي عند نقطة ٤٤٢م عن مستوى سطح البحر،وتأثرها بالكتل الهوائية المارة عبر الغرب وعدم وجود حواجز تعيق تقدمها نحو السهل ويتفق مع معادلة

ثورنثويت[1] في تحديد خصائص الجفاف للمناخ والبالغة (٣٢,٦٧)، اذ بينت المعادلة ان منطقة البحث ذات خصائص مناخية شبه رطبة وفيما يأتي توضيح العناصر المناخية كالآتي :

١ .٢ .٢ .١ الحرارة :

تعد الحرارة من أهم عناصر المناخ ذات التأثير المباشر في نشاط الإنسان وفعالياته،وهي مهمة بالنسبة لعناصر المناخ الاخرى . فلها تأثير مباشر في نشاط الانسان وفعالياته المختلفة، وكل هذه تنعكس على نشاط العمليات الجيومورفولوجية بشكل مباشر وغير مباشر [2].

يبين الجدول (١-٢) والشكل (١-٦) معدلات درجات الحرارة للمدة من ١٩٨١-٢٠٠٧، وتجدر الإشارة إلى أن نسبة التذبذب لدرجات الحرارة اليومية المطلقة اكثر اهمية من المعدلات، لانها تؤدي إلى توضيح التطرف اكثر من المعدلات ولتأثيرها المباشر على الفعاليات والمكونات البيئية كما سيتم تبيانها لاحقا، ومن خلال قراءة الخصائص الحرارية في الجدولين (١-٢) (١-٣) لمنطقة البحث يتبين ما يأتي :

- تمتاز معدلات درجة الحرارة السنوية بالاعتدال نسبياً وبمعدل (١٩,٦) مْ .
- سجل المدى الحراري السنوي (١٤,٦)م، ولهذا المدى تأثير فعال في العمليات الجيومورفولوجية بخاصة التجوية الفيزيائية .
- سجلت أشهر الشتاء أدنى درجات الحرارة بخاصة شهري كانون٢ وكانون١ (٢,١ ْ — ١,٧ ْ) م على التوالي، اما معدل أشهر الشتاء فقد سجلت المحطة أدنى معدل بـ(-٤ ْ) م.
- تراوحت معدلات درجات الحرارة العظمى (٢٧,٨ ، ٤١,٤ ، ٤٠,٨)مْ لكل من أشهر الصيف وعلى التوالي (حزيران، تموز، اب) .
- سجلت قيم تبخر وصلت إلى (١٦٢,٢٨ ، ١٥٧,٥٧ ملم) التي تعكس زيادة التعرية ونشاط التجوية الكيميائية .
- اما درجات الحرارة المطلقة فقد سجلت أدنى درجات حرارة الشتاء اقل من (-٥,٤)مْ في شهر شباط لعام ١٩٩٣.
- وسجلت درجات الحرارة العليا المطلقة في فصل الصيف وكانت أكثر من المعدل الصيفي بكثير اذ بلغت (٤٧,٣)مْ ليوم ٣٠ تموز لعام ٢٠٠٠ .

---

(١) تم الاعتماد على معادلة ثورنثويت في تحديد مناخ المنطقة وقياس درجة الجفاف لبيانات محطة زاخو للمدة ١٩٨١-٢٠٠٧ .

$$\Sigma_{12}=1.65\left(\frac{r}{t+12.2}\right)^{10/9}$$

اذ ان :r: التساقط لمجموع اشهر السنة (ملم)،t: معدل الحرارة السنوي (م)ْ .

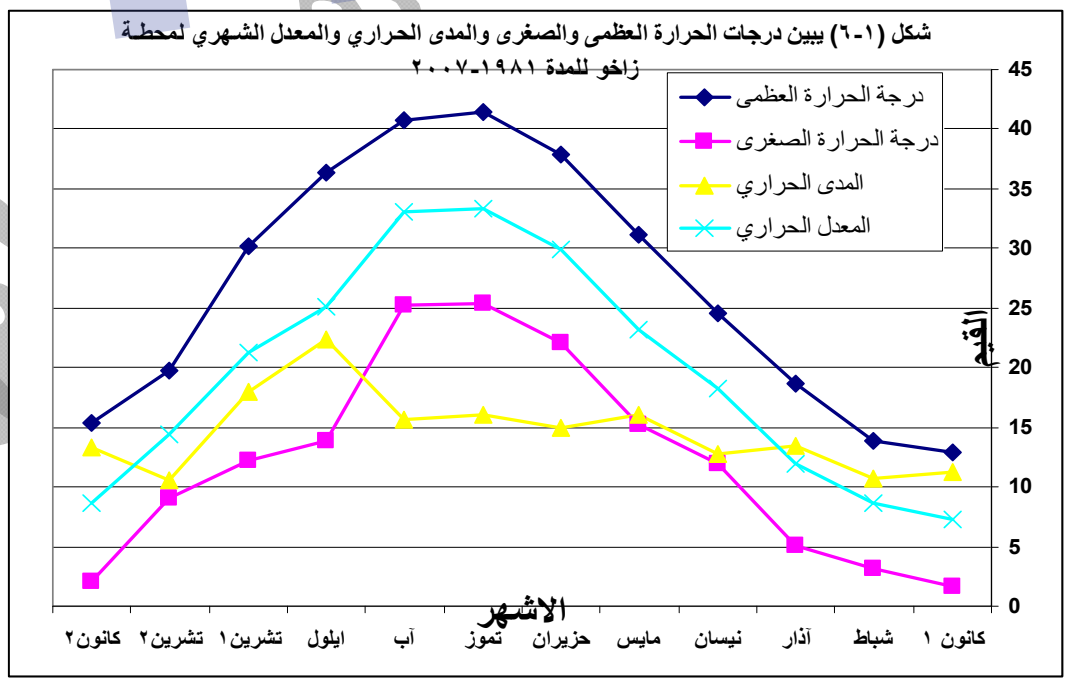
ينظر:عادل سعيد الراوي، قصي عبد المجيد السامرائي، المناخ التطبيقي، مطبعة دار الحكمة للطباعة والنشر، الموصل، ١٩٩٠، ص١١٤.

(٢) احمد محمد صالح العزي، التقييم الجيومورفولوجي وآلية التغيرات الهندسية لشكل حوض طوز جاي — وادي الشيخ محسن،نهر العظيم، اطروحة دكتوراه،جامعة بغداد،كلية التربية،٢٠٠٥،ص٣٠ .

جدول(١-٢)يبين معدل درجات الحرارة العظمى والصغرى والمدى والمعدل الحراري مع الرطوبة والرياح والتبخر للمدة ١٩٨١-٢٠٠٧

الأشهر	د.ح. عظمى	د.ح. صغرى	المدى الحراري	المعدل الحراري	م.ش. الأمطار(ملم)	الرطوبة	سرعة الرياح م/ثا	اتجاه الرياح	التبخر
كانون ١	١٢,٩	١,٧	١١,٢	٧,٣	١٠٠,٩	٦٨	١,٣	ش.غ	٣٠,٩
شباط	١٣,٩	٣,٢	١٠,٧	٨,٦	١٠٨,٩	٦٢	١,٦	ش.ق	٣٧,١
آذار	١٨,٦	٥,١	١٣,٥	١١,٩	٨٨,٨	٥٧	١,٧	ش.غ	٥٥,٩
نيسان	٢٤,٦	١١,٩	١٢,٧	١٨,٣	٥٤,٤	٥١	١,٩	غ	٨٦,١
مايس	٣١,٢	١٥,٢	١٦	٢٣,٢	٢٢,٩	٣٩	٢,١	ج.غ	١١٢,٩
حزيران	٣٧,٨	٢٢,١	١٤,٩	٢٩,٩	–	٢٣	٢	ش.ق	١٥١,٢
تموز	٤١,٤	٢٥,٤	١٦	٣٣,٤	–	١٨	٢,٢	ج	١٦٥,١
آب	٤٠,٨	٢٥,٢	١٥,٦	٣٣	–	١٩	١,٩	ج.غ	١٥٤,١
ايلول	٣٦,٣	١٣,٩	٢٢,٤	٢٥,١	–	٢٤	٢	ج.غ	١٣٧,١
تشرين١	٣٠,٢	١٢,٢	١٨	٢١,٢	٥٠,٤	٣٨	١,٨	ش.ق	١٠١,٢
تشرين٢	١٩,٧	٩,١	١٠,٦	١٤,٤	٨٧,٢	٥١	١,٥	ج.ق	٦٤,١
كانون٢	١٥,٤	٢,١	١٣,٣	٨,٦	١٠٦,١	٦٤	١,٢	ج.ق	٣٩,٧
المعدل	٢٦,٩	١٢,٣	١٤,٦	١٩,٦	مج ٦٩٧,٠٥	٤٢,٨	١,٨	ج.غ	٩٤,٦

المصدر : اقليم كردستان العراق، وزارة النقل والمواصلات، دائرة الانواء، محطة انواء زاخو، سجلات المناخ، بيانات غير منشورة .



المصدر: اعتمادا على جدول رقم (١-٢)

جدول(١-٣) درجات الحرارة المطلقة (أدنى – أعلى) لبعض السنوات في محطة زاخو للمدة (١٩٨١-٢٠٠٧)

السنة	الشتاء		الصيف	
	ادنى درجة حرارة شتاء	اعلى درجة حرارة شتاء	ادنى درجة حرارة صيف	اعلى درجة حرارة صيف
٩٢	٦-	١٠,١	٢٠,٢	٤٢,٥
٩٣	٥,٤-	١٦,٢	٢٠	٤٣,٥
٩٤	٧-	١٤,٤	٢١,٧	٤٤
٩٥	٠,٥	١٩	٢٣,٤	٤٤
٢٠٠٠	٢,٢-	١٧,١	٢٢,١	٤٧,٣
٢٠٠١	١-	١٨,٧	١٤,٧	٤٦,١
٢٠٠٢	٤-	١٦,١	٢٢,٣	٤٤
٢٠٠٣	٠,٤	١٣,٦	٢٢,٢	٤٦,٢
٢٠٠٤	٨,٢-	١٣,٨	٢٢,٨	٤٤,٢
٢٠٠٥	٢,٣-	٢٧,٢	١٦,٤	٤٦
٢٠٠٦	٢-	٢٢	٢٢,١	٤٦,٢
٢٠٠٧	٢,٣-	٢١,٢	١٩	٤٤

المصدر : اقليم كردستان العراق ، وزارة النقل والمواصلات ، دائرة الانواء ، محطة انواء زاخو ، سجلات المناخ ، بيانات غير منشورة .

١ .٢. ٢ .٢ الأمطار:

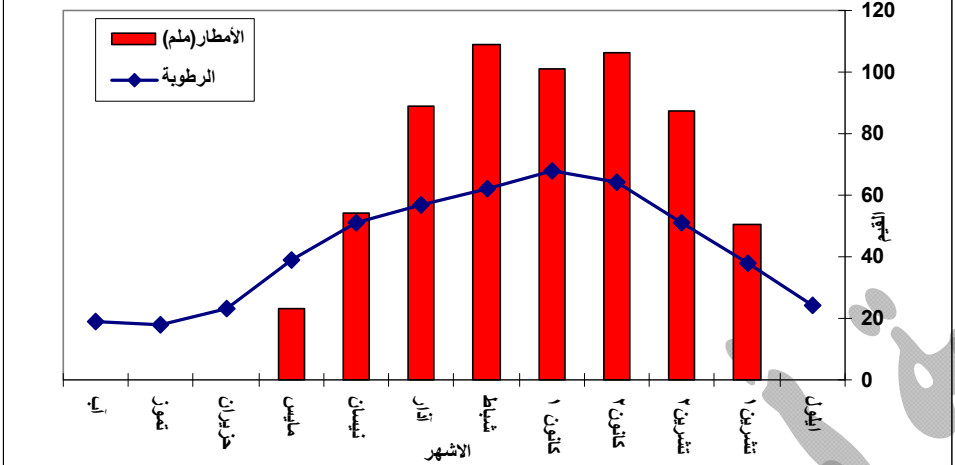
يمتاز نظام التساقط المطري في المحطة بتباينه ، ويبين الجدول (١-٢) والشكل (١-٧) اذ يبدأ الموسم الرطب من نهاية شهر أيلول حتى مايس وينقطع التساقط خلال فصل الجفاف من شهر حزيران حتى بداية شهر ايلول، ومن خلال قراءة سجلات بيانات التساقط لمحطة زاخو نلاحظ ما يأتي :-

- بلغ المعدل السنوي لامطار المحطة (٦١٩,٦)ملم، ويتصف التساقط في السهل بالتباين الكبير، فهو يزداد خلال فصل التساقط وينقطع خلال فصل الصيف .
- تستلم المحطة أعلى كمية مطر شتاءاً (كانون١ ، وكانون٢ ، وشباط) .ليصل معدل التساقط إلى (١٠٦,٣) ملم .
- تساقط الأمطار بهيأة زخات مطرية تتكرر اكثر من مرة ولمدة قصيرة تقود إلى حدوث فيضانات سيلية تحمل معها كميات من الرواسب تصل إلى نهري الخابور والهيزل بخاصة خلال فصل التساقط للمنطقة .
- سجلت المحطة تساقط الثلوج لعدة مرات في شهر ك١حتى مايس للمدة المدروسة (٨ – ١٣) مرة ويتباين سمك الثلج (٢- ١٣)سم واستمر التساقط لمدة يومين وظل يغطي سطح السهل لستة أيام، وتم مشاهدته في اثناء الزيارات الحقلية، وكذلك الحال لعامي ١٩٩٣ و ٢٠٠٦ لشهر شباط تجاوز سمك الثلوج المتساقطة ١٣سم التي استمرت لمدة ٨ أيام، وذلك لمرور الكتل الهوائية المتجمدة خلال فصل الشتاء مسببة تساقط الثلج على السهل[1].

[1] سلمان عبدالله اسماعيل، التحليل الجغرافي لخصائص الأمطار في اقليم كردستان العراق . رسالة ماجستير غير منشورة . كلية الاداب، جامعة صلاح الدين ١٩٩٤ .ص ١٣٠ – ١٣٣ .

Remove Watermark Now

الشكل(١-٧) يمثل التساقط المطري والرطوبة لمحطة زاخو للمدة ١٩٨١-٢٠٠٧



المصدر: اعتمادا على جدول رقم (١-٢)

ولمعرفة الكفاية المطرية في المنطقة تم تطبيق معادلة خوسلا على محطة زاخو وتبين مايأتي :

أوضحت الموازنة المائية–المناخية لمنطقة البحث تبايناً من حيث الكفاية المطرية، اذ يتبين من الجدول (١–٤) والشكل (١–٨) وجود عجز مائي كبير في المنطقة،بخاصة في الموسم الحار الذي يبدأ من شهر مايس وينتهي بشهر ايلول وذلك بسبب ارتفاع درجات الحرارة وقلة التساقط وارتفاع التبخر، وقد سجل العجز المائي مجموعا

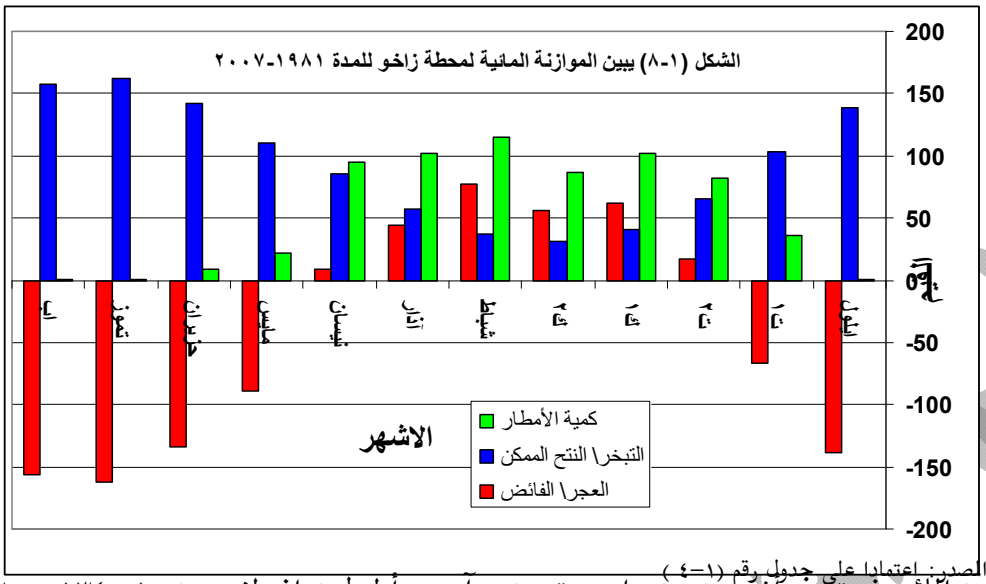
الجدول (١–٤) يوضح الموازنة المائية على وفق معادلة خوسلا لمحطة زاخو

الاشهر	كمية الأمطار ملم	التبخر\ النتح الممكن ملم	العجز\ الفائض ملم
ايلول	٠,٢٢	١٣٨,٦	١٣٨,٤–
ت١	٣٦,٥	١٠٢,٨	٦٦,٣–
ت٢	٨١,٨	٦٥,٠٢	١٦,٧
ك١	١٠٢,٤	٤٠,٦٢	٦١,٨
ك٢	٨٧,٣	٣١,٣	٥٥,٩٨
شباط	١١٤,٥	٣٦,٩	٧٧,٥
آذار	١٠١,٩	٥٧,٢	٤٤,٨
نيسان	٩٥,٠٢	٨٥,٦	٩,٤
مايس	٢١,٥	١١٠,٩	٨٩,٥–
حزيران	٨,٤	١٤٢,٤	١٣٤,٠١–
تموز	٠,١	١٦٢,٣	١٦٢,٢–
اب	٠,٨	١٥٧,٦	١٥٦,٨–
مجـ	٦٥٠,٣	١١٣١,٣	٤٨٠,٩–

المصدر : اقليم كردستان العراق ، وزارة النقل والمواصلات ، دائرة الانواء ، محطة انواء زاخو ، سجلات المناخ ، بيانات غير منشورة .

قدره (٤٧,١٢) وبمعامل جفاف*(٦٦,٤٪) .

* فائض الأمطار عن طاقة التبخر \ النتح



المصدر: اعتمادا على جدول رقم (١-٤)

- يصل العجز المائي ذروته في أشهر (حزيران، وتموز، وآب، وأيلول) إذ بلغت (-١٣٤,٠١، -١٦٢,١٨، -١٥٦,٧٩، -١٣٨,٣٨) على التوالي، ويرجع هذا الى انعدام التساقط المطري في هذه الاشهر بسبب تراجع منخفضات البحر المتوسط نحو الشمال، كما يقع السهل تحت تأثير الكتل الحرارية المدارية القارية القادمة من الجنوب والجنوب الغربي التي تتميز بشدة جفافها وارتفاع درجة حرارتها .
- تركز فصل الفائض المائي في الموسم البارد الذي يبدأ من شهر تشرين الثاني وينتهي في نيسان، وسجل الفائض مجموعا قدره (٢٦٦,١٥) ومعامل رطوبة * قدرها (٢٣,٥٪)، ويرجع ذلك الى تأثر منطقة البحث لمجموعة من الكتل الهوائية المتباينة المنشأ في هذا الموسم، بعضها يمثل كتلا هوائية قطبية قارية قادمة من الشمال والشمال الشرقي نحو السهل، واخرى كتلا هوائية * قطبية بحرية ناشئة فوق المحيط الاطلسي وتجدد نشاطها فوق البحر المتوسط لتصل الى شمال العراق مسببة سقوط امطار غزيرة .
- يتركز الفائض المائي في ألاشهر المطيرة وهي (كانون الثاني، كانون الأول، شباط، آذار) بنسبه (٦١,٧٥، ٥٥,٩٨، ٧٧,٥١، ٤٤,٧٧) على التوالي، ويعود هذا إلى انخفاض درجة الحرارة وقصر النهار وزيادة نسبة الأيام الغائمة وارتفاع نسبة التساقط على المحطة .

معامل الرطوبة = مجموع طاقة التبخر \ النتح

للمزيد ينظر: مدالله عبدالله محسن الجبوري، التشكيل المائي لحوض دجلة ما بين الزابين واستثماراته في العراق، رسالة دكتوراه، جامعة الموصل، كلية التربية، قسم الجغرافية، ١٩٩٨، ص١٤١.

* عجز الأمطار عن طاقة التبخر / نتح

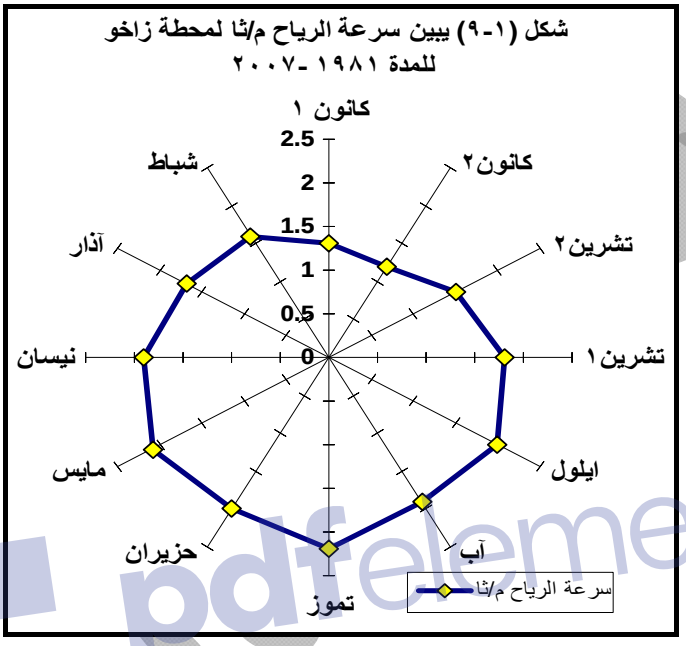
معامل الجفاف = مجموع طاقة التبخر / نتح

* الكتل الهوائية: جسم هائل من الهواء يمتد لمسافات شاسعة تتميز بخصائص مناخية متجانس افقيا من حيث الحرارة والرطوبة تكتسبها من السطح الذي تتكون فوقه يابسة كانت أو ماء .

١ .٢. ٢ .٣ الرياح

يتضح من قراءة اتجاهات الرياح في الجدول (١–٢) والشكل(١–٩)، ان محصلة الرياح هي الاتجاه الجنوبي الغربي في المنطقة ويتغير اتجاه الرياح السائد من مدة لأخرى بحسب تغير العوامل المؤثرة في هبوبها .

يسود الاتجاه شمالي غربي في شهري (كانون الثاني، اذار) وشمالي شرقي في الأشهر (شباط، وحزيران، وتشرين الاول)، اما نيسان فعموم اتجاه الرياح فيه غربية، وتسود الرياح الجنوبية الغربية في أشهر مايس، وآب، وايلول، اما الرياح الجنوبية الشرقية فانها تتركز في شهري تشرين الثاني وكانون الاول .



المصدر: اعتمادا على جدول رقم (١–٢)

- يبلغ المعدل السنوي لسرعة الرياح (١,٨) م/ثا ، ويبلغ المتوسط السنوي لعدد مرات هبوب الرياح ذات السرعة ما بين (١,٥–٢) م/ثا وبنسبة (٦٦,٦٪)، اما سرعة الرياح اكثر من (٢)م/ثا فكانت نسبتها (١٦,٦٪) .
- تختلف سرعة الرياح من شهر لآخر وتبلغ سرعة الرياح أقصاها في شهر تموز ويأتي شهر مايس بالمرتبة الثانية وهذا يطابق ظروف الجفاف في فصل الصيف مما يساعد على نقل دقائق التربة ونقل الفتات الصخري او دفعه نحو اسفل المنحدرات .
- وادنى سرعة للرياح كانت خلال فصل الشتاء لشهري كانون الثاني وكانون الاول على التوالي (١,٢ ، ١,٣) م/ثا كذلك الحال في فصل الربيع فان سرعة الرياح تقل .

١ .٢. ٣ التطرف المناخي* (الشذوذ) :

* يقصد بالتطرف المناخي ارتفاع في احد عناصر المناخ او انخفاضه عن معدلاتها الاعتيادية وما تنتج عن ذلك من تأثيرات سلبية او ايجابية، وقد يعني الشذوذ تطرفا ايضا لأنه يأخذ انخفاضاً او ارتفاعاً في قيم العناصر الجوية عن معدلاتها الاعتيادية .

ولاجل معرفة درجة القارية لمنطقة البحث تم تطبيق قرينة (جونسن المعدلة و يوريسوف) جدول (١–٥)، وقد كانتا على التولي (٥٠,٥، ٧٠,٤) وهذا يدل على ان مناخ المنطقة قاري أكثر منه بحري ويؤكد هذا على خاصية التطرف الحراري في الإقليم، وهذا ما سنوضحه فيما يأتي :

جدول (١– ٥) يوضح درجة القارية لمحطة زاخو المناخية

اسم المحطة	دائر العرض	المدى السنوي الحراري	قرينة جونسون المعدلة **	قرينة يوريسوف
زاخو	٣٧,٨	٢٦,١	٥٠,٥	٧٠,٤

المصدر: اعتمادا على جداول رقم (١–٢) و(١–٣)

تم الاعتماد على الدراسات السابقة *** التي تناولت بناء النماذج وتفسيرها بأستخدام الطرائق الاحصائية وهي (التوزيع الطبيعي، مصفوفة الارتباط، التحليل العنقودي) معتمدة بذلك على محطة انواء زاخو .

١ .٢ .٣ .١ التطرف الحراري :

ان ارتفاع المديات الحرارية يدل على حدوث مدى حراري متطرف، ويسمى ارتفاع درجة الحرارة لبعض الايام (موجه حر)، اذا زادت درجة الحرارة العظمى لتلك الايام او ليوم واحد بعينه بمستوى أعلى من المعدل الشهري للعظمى

ينظر: د.حمدة حمودي شيت، اثر التطرف المناخي على بيئة الاقليم المتموج في العراق، اطروحة دكتوراه غير منشورة، كلية التربية، جامعة تكريت، ٢٠٠٤، ص٨٣

**قرينة جونسون المعدلة :

$$K = \frac{1.7\ t}{SIN(LT10)}$$

اذ ان: K : درجة القارية، T : المدى الحراري السنوي، L : دائرة عرض المكان، SIN: جيب دائرة العرض للمحطة اذ ان اكثر من (٥٠) يعد مناخا قاريا وبخلافه بحري .

قرينه يوريسوف :

$$K = \frac{A}{L} 100$$

اذ ان : K : دليل القارية، A : المدى الحراري السنوي، L : دائرة عرض المكان :اقل من ٣٠ يعد بحريا، ٣١ – ٤٠ انتقالي، ٤١ – ٥٠ قارياً، ٨٠ فأكثر قارية جدا جدا .

ينظر :علي حسين الشلش، القارية سمة اساسية من سمات مناخ العراق، مجلة الجمعية الجغرافية العراقية، بغداد، مطبعة العاني، كانون الاول، ١٩٨٧، العدد٢١، ص ٤٨ .

*** – احمد طه شهاب، التذبذب الحراري في الاقليم الشبه الجبلي، جامعه تكريت، العدد ٢، ١٩٩٨، ص ١٠ .

– محمد متعب جاسم الجحبشي، التغيرات المتطرفة في درجات الحرارة والهطول في العراق، رسالة ماجستير غير منشورة، الجامعه المستنصرية، كلية العلوم، ٢٠٠٢، ص ١

– حمده حمودي شيت، اثر التطرف المناخي على بيئة الاقليم المتموج في العراق، مصدر سابق، ص ١١٨ – ١٣٧

– جعفر حسين محمود، تقييم المخاطر البيئية في حوض نهر الكور – رافد نهر خاصة صو العظيم، اطروحة دكتوراه غير منشورة، جامعة تكريت، كلية التربية، قسم الجغرافية، ٢٠٠٤، ص ٤٠ – ٤٧ .

(٥ْم) واستمرار هذا الارتفاع لثلاثة ايام متتالية او اكثر [١]،والجدول (١–٣) يوضح تكرار درجات الحرارة التي سجلت خلال ١٩٨١ – ٢٠٠٧ للأكثر من ٤٠ْم واقل من صفر مْ يمكن ملاحظة ان أكثر الأشهر تكرارا في ارتفاع درجات الحرارة اكثر من ٤٠ْ م (حزيران، وتموز، واب) وبنسبة (٨٨٪) من مجمل الارتفاع في درجات الحرارة خلال فصل الصيف التي تؤثر في ارتفاع معدلات التبخر من المسطحات المائية والتربة وجفاف بعض النباتات التي تعد مراعياً للحيوانات بفعل زيادة النتح .

أما انخفاض درجات الحرارة التي سجلت في المحطة فانها تتركز في أشهر (كانون الأول، وكانون الثاني، وشباط) وبنسبة قدرها (٩٢,٥٪) من مجمل الانخفاض في درجات الحرارة خلال فصل الشتاء، وهذا يترك أثره في البيئة كما سنلاحظ لاحقا، ويعود سبب الانخفاض الى تأثر المنطقة بالمرتفع السيبيري خلال أشهر الشتاء، ونلاحظ ظهور النماذج المناخية لمعدلات درجات الحرارة التي تظهر في الجدول (١–٦) الذي يبين النماذج الحرارية وتكراراتها في منطقة البحث لمعدل درجات الحرارة .

جدول (١–٦) يبين النماذج الحرارية وتكراراتها في منطقة البحث لمعدلات درجات الحرارة بـ(انحراف معياري)

الأشهر	+٣	+٢	+١،١–	–٢	–٣
كانون الثاني	١	٢	٢٠	٣	١
شباط	٣	٢	٢١	١	–
اذار	٣	١	٢١	٢	–
نيسان	٢	٢	٢٢	–	١
مايس	٢	١	٢٠	٣	١
حزيران	١	١	١٩	٦	–
تموز	١	٢	٢٢	٢	–
اب	٢	١	٢٣	١	–
ايلول	٣	١	٢١	١	١
تشرين الاول	٢	٢	٢٠	٣	–
تشرين الثاني	١	٢	٢٤	–	–
كانون الاول	_	٢	٢٢	٣	–
المجموع	٢١	١٩	٢٥٥	٢٥	٤
٪	٪٦,٥	٪٥,٩	٪٧٨,٧	٪٧,٧	٪١,٢

المصدر:عمل الباحثة اعتمادا على البيانات المناخية لدرجات الحرارة العظمى والصغرى المطلقة لمحطة انواء زاخو .

ويبين الجدول(١–٧) معدلات درجة الحرارة والمديات الحرارية التي تحدد عدد تكرارات كل أنموذج من مجموع سنوات البحث (٢٧ سنه للمدة ١٩٨١ – ٢٠٠٧) سيتم توضيحها كالاتي :

١ .٢. ٣ .١. ١ النموذج المعتدل :

[١] معتز محمد صالح مهدي البياتي، موجات الحر التي سادت العراق خلال صيف ١٩٧٨، الهيئة العامة للأنواء الجوية، شعبة الابحاث رقم ٢٣، بغداد، ١٩٨٢، ص ١.

يقع قيم تكرارته بين (–١، ١) انحراف معياري عن المعدل، ونجد أن أكثر التكرارات تقع في هذا النموذج وقد شكلت (٢٥٥) تكرار وبنسبة (٧٨,٧) من مجموعة تكرارات، سجل المعتدل البارد (١١٢) تكراراً وبنسبة (٤٣,٩) ٪ من النموذج المعتدل وبنسبه (٤٣,٦) من عموم التكرارات .

أما المعدل الحار فقد شكل ما مجموعه (١٤٣) تكرارا وبنسبه (٥٦,١) ٪ من النموذج المعتدل وبنسبة (٤٤,١) من عموم التكرارات لمعدلات درجة الحرارة، ويتراوح توزيع النموذج خلال الأشهر بنسب متقاربة ويزداد قليلا خلال أشهر الصيف ويقل خلال أشهر الشتاء لتأثيره بالمنخفضات التي تؤثر في المنطقة .

جدول (١–٧) بين الانحراف المعياري والمعدل والتذبذب لدرجات الحرارة لمحطة زاخو للمدة ١٩٨١ – ٢٠٠٧

الاشهر	الانحراف* المعياري	المعدل	نسبة التذبذب** ٪
كانون الثاني	٣,٣	١٢,٩	٢٥,٦
شباط	٣,٨	١٣,٩	٢٧,٣
اذار	٣,١	١٨,٦	١٦,٧
نيسان	٣,٥	٢٤,٦	١٤,٢
مايس	٣,٦	٣١,٢	١١,٥
حزيران	١,٦	٣٧,٨	٤,٢
تموز	١,٨	٤١,٤	٤,٣
اب	١,٧	٤٠,٨	٤,٢
ايلول	٢,٣	٣٦,٦	٦,٣
تشرين الاول	٤,٢	٣٠,٢	١٣,٩
تشرين الثاني	٥,٢	١٩,٧	٢٦,٤
كانون الاول	٣,٤	١٥,٤	٢٢,١

المصدر:عمل الباحثة اعتمادا على البيانات المناخية لدرجات الحرارة العظمى والصغرى المطلقة لمحطة انواء زاخو .

١ .٢. ٣ .١ .٢ النموذج الحار (التذبذب):

$$\text{*الانحراف المعياري} = \text{مج} \frac{(\text{س} - \bar{\text{س}})^2}{\text{ن}}$$

حيث :س = القيمة المطلقة لكل شهر، $\bar{\text{س}}$ = المتوسط الحسابي المعدل،ن = عدد السنوات المدروسة

$$\text{**التذبذب} = \frac{\text{الانحراف المعياري}}{\text{المعدل}} \times ١٠٠$$

ينظر: محمد على الفرا، مناهج البحث في الجغرافية بالوسائل الكمية، ط٣، الكويت، ١٩٧٨، ص٢١٥ .

نقصد به معدلات درجة الحرارة التي تنحصر بين (+١ ،+٢) انحراف معياري فوق المعدل . وقد تباينت هذه التكرارات في المحطة خلال أشهر السنة حيث شكلت مجموعاً قدره (١٩) تكرارا بنسبه (٥,٩٪) من عموم التكرارات لمعدلات درجة الحرارة .

١ .٢. ٣ .١. ٣ النموذج الحار جدا (التطرف) :

يكون فيه معدل درجات الحرارة اكثر من (+٢ ،+٣) درجة معياريه فوق المعدل وبلغ مجموع تكراره (٢١) وبنسبه قدرها (٦,٥٪) من عموم التكرارات لمعدلات درجة الحرارة، ويمكن ملاحظة ان فصلي الخريف والربيع أكثر تأثرا بهذا النموذج للارتفاع المفاجئ بدرجة الحرارة من المعدل .

١ .٢. ٣ .١. ٤ النموذج البارد(التذبذب):

تقع تكرارات هذا النموذج بين (−١ ،−٢)درجه معياريه دون المعدل ويبلغ مجموع تكراراته (٢٥) تكرارا وبنسبه (٧,٧٪) من عموم التكرارات لمعدلات درجة الحرارة، ويتباين خلال أشهر السنة فنلاحظ أن اكبر تكرار سجل في حزيران بنسبة (٢٤٪) من النموذج البارد ويعود هذا إلى انخفاض درجات الحرارة المفاجئة في منطقه الدراسة وتأثيرها بظاهرة نسيم الجبل والوادي ووقوع المنطقة في الإقليم الجبلي .

١ .٢. ٣ .١. ٥ النموذج البارد جدا (التطرف) :

تكون فيه معدلات درجات الحرارة اكثر من (−٢ ،−٣) درجه معياريه وقد بلغ مجموع التكرارات (٤) تكرارات وبنسبة (١,٢٪) ويتضح خلو اكثر الأشهر من هذا النموذج وانحصر خلال (كانون الثاني ،ونيسان، ومايس ،وايلول) أي عدم ظهور هذا النموذج خلال فصل الصيف إطلاقا.

١ .٢. ٣ .٢. التساقط :

إن زيادة الأمطار الساقطة أو قلتها تؤثر على أشكال سطح الأرض بشكل مباشر وغير مباشر ويعد مناخ منطقة البحث شبه رطب إلى رطب، يعد رطبا اذا زادت كمية التساقط عن المعدل وبخلافه اذا قلت عن المعدل تعد سنه جافة، لذا فقد تم استخدام التحليل الاحصائي في التعرف على حالات التطرف المطري باستخدام الانحراف المعياري على المعدل[1] الجدولين (١−٨) (١−٩) ، يمكن ملاحظة النماذج المطرية في المحطة كالاتي :

١ .٢. ٣ .٢. ١ النموذج المعتدل :

تراوحت معدلات هذا النموذج بين(+١ ، −١) انحراف معياري عن المعدل، كما مبين في الجدول(١−٨)، وعموما سجل(١٧٠) تكرارا ونسبة(٧٨,٧٥٪)،كان فيه المعدل شبه الجاف اكثر نسبة(٥٠ ٪) والمعدل شبه الرطب(٢٨,٧٪)من مجموع التكرارات .

١ .٢. ٣ .٢. ٢ النموذج شبه الرطب (التذبذب) :

[1] حمدة حمودي شيت، اثر التطرف المناخي على بيئة الاقليم المتموج في العراق، مصدر سابق، ص١١١ .

تكون فيه معدلات الأمطار الساقطة أكثر من (+٢) فوق المعدل وبلغ معدل تكرار شبه الرطب (١٥) تكرارا بنسبه (٦,٩٪) سجل أعلى تكرارا شهري كانون الأول وكانون الثاني يليهما شباط ونيسان ومايس .

جدول يمثل (١–٨) قيم التطرفات والشذوذ المطرية في محطة زاخو للفترة ١٩٨١ – ٢٠٠٧

الشهر	+٣	+٢	+١	–١	–٢	–٣
كانون الاول	١	٣	٧	١٢	٤	–
شباط	٢	٢	٥	١٥	٣	–
اذار	٣	١	٦	١٤	١	–
نيسان	٢	٢	٧	١٤	٢	٢
مايس	١	٢	٧	١٦	–	–
تشرين الاول	–	١	١٢	١٤	–	–
تشرين الثاني	٢	١	١١	٩	٥	–
كانون الثاني	–	٣	٧	١٤	٣	–
المجموع	١١	١٥	٦٢	١٠٨	١٨	٢
٪	٠,٩	٨,٣	٥٠	٢٨,٧	٦,٩	٥,١

المصدر:عمل الباحثة اعتمادا على البيانات المناخية لدرجات الحرارة العظمى والصغرى المطلقة لمحطة انواء زاخو .

جدول (١–٩) الانحراف والمعدل والتذبذب للأمطار الساقطة في محطة زاخو للمدة ١٩٨١ –٢٠٠٧

الشهر	الانحراف	المعدل	التذبذب
كانون الثاني	٤٨,٢	١٠٠,٩	٤٧,٨
شباط	٤٨,٥	١٠٨,٩	٤٤,٥
اذار	٢٧,٨	٨٨,٨	٣١,٣
نيسان	٣٨,٤	٥٤,٤	٧٠,٦
مايس	٢٨,٤	٢٢,٩	١٢٤
تشرين الاول	–	٥٠,٤	١٥٢,٢
تشرين الثاني	٥٢	٨٧,٢	٥٩,٦
كانون الاول	٧٠	١٠٦,١	٦٥,٩

المصدر:عمل الباحثة اعتمادا على البيانات المناخية لدرجات الحرارة العظمى والصغرى المطلقة لمحطة انواء زاخو

١ .٢. ٣ .٣. النموذج الرطب (الأكثر مطرا):

تكون كمية المطر الساقطة اكثر من (+٣) درجة معيارية فوق المعدل وبلغ مجموع التكرار الرطب (١١) مرة وبنسبة (٥,١) .

١ .٢. ٣ .٤. النموذج شبه الجاف(التذبذب) :

ينحصر هذا النموذج بين (–١ ،–٢) درجة معيارية وبلغ مجموع تكراره (١٨) مرة بنسبه (٨,٣٪) .

١ .٢. ٣ .٥. النموذج الجاف (التطرف):

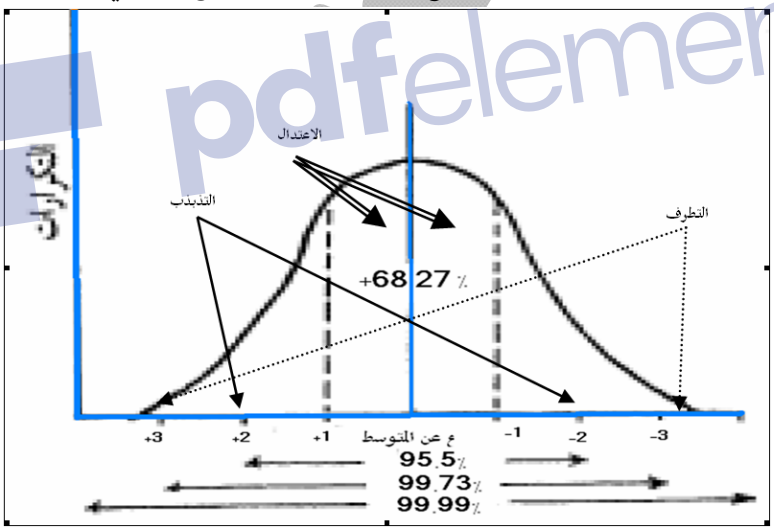
يكون لأقل كمية سقطت في المنطقة حيث شكل مجموعاً قدره (٢) بنسبة (٠,٩٪) وهذا اقل ما سجل في المحطة وكان في شهر نيسان .

١ .٢. ٣ .٣ الربط بين النماذج الحرارية والنماذج المطرية :

ان المتغيرات الجغرافية ناتجة عن مزيج من المتغيرات المتنوعة وتكون منتظمة في إطار مكاني، ويهدف الجغرافي إلى بناء نماذج ونظريات جغرافية تصلح لتحديد أنماط التباين المكاني وتفسيره، ولأجل بناء أنماط مناخية (التذبذب،والتطرف)، التي تعد نماذج مناخية شاذة وذلك يتم باستخدام تقنيات حديثة في المعالجة الإحصائية لغرض توضيحها بعد ذلك بإطار نظري تحليلي، وباستخدام برنامج (spss) الخاص بالتحليل الإحصائي ومنه اختيار الطرائق الإحصائية (مصفوفة الارتباط التشابه)، والتحليل العنقودي.

إن اخذ كل أنموذج حراري وربطه مع أنموذج مطري لأجل التعرف على النماذج الحرارية والمطرية المتطرفة بوصفها حالات مناخية غير اعتيادية، لها تاثير مباشر على سير العمليات المورفومناخية والمورفوديناميكية في المنطقة، وهنا تم استثناء النماذج المناخية المعتدلة يعدِّها الحالة الطبيعية السائدة كثيراً، شكل(١-١٠)يبين النماذج المناخية بحسب التوزيع الطبيعي وحددت النماذج المناخية المتطرفة الآتية :

شكل(١-١٠)يبين النماذج المناخية بحسب التوزيع الطبيعي



المصدر:عمل الباحثة اعتمادا على حمدة حمودي شيت، مصدر سابق، ص١١١ .

١ .٢. ٣ .١. ٣ البارد الرطب :

اتضح أن العلاقة بين النموذج البارد بمعدل درجة حرارة سنوية (١٢,٣) فاقل، اما في أشهر الشتاء فقد كان معدل درجة الحرارة (٢,٣) درجة مئوية، ولمعدل الأمطار السنوية في المحطة (٧٧,٥) ملم ولفصل التساقط لأشهر الشتاء (ك١، ك٢، شباط) (١٠٥,٣) ملم كمعدل، وقد بلغ مجموع تكراره سبع مرات بمجموع تساقط يصل إلى (٩٠٣,٤) ملم .

١ .٢. ٣ .٢. ٣ البارد الجاف :

يظهر هذا النموذج في السنوات الجافة لعموم العراق وارتبط بأدنى درجة حرارة مع اقل كمية تساقط والتي تكررت مرتين فحسب خلال ٢٧ سنة بتاثره بسنوات الجفاف من جهة وهبوب الكتل الهوائية القارية من جهة الشمال وسجل معدل حرارة (٢٤,٩) درجة مئوية ومجموع تساقط ٣٤٦ ملم .

١ .٢. ٣ .٣. ٣ الحار الجاف :

يرتبط هذا النمط مع اعلى معدلات درجات الحرارة مع ادنى تساقط وقد تكرر هذا النمط بعدة مرات في ارتفاع درجات الحرارة التي تسود العالم بعامة والمنطقة بخاصة، وسجل تكراراً مقداره ٣ مرات بمعدل حرارة (٣٢,٢) بمجموع تساقط ٣٢٥ ملم.

١ .٢. ٣ .٤. ٣ الحار الرطب :

يبلغ تكراره مرتين خلال مدة الدارسة بمعدل حرارة (٣٠,١) وبمجموع تساقط ٧٠٠ ملم .

١ .٢. ٣ .٥. ٣ الاعتدال :

سجل اعلى تكراراً اذ بلغ ١٣ مرة بمعدل حرارة ٢٦,٥ درجة مئوية ومجموع تساقط ٥٩٨,٤.

جدول (١–١٠) سمات النماذج المناخية في محطة زاخو (٨١ — ٢٠٠٧)

النموذج المناخي	معدل درجة الحرارة	مجموع التساقط ملم	تكرار
البارد الرطب	٢٤,١	٩٠٣,٤	٧
البارد الجاف	٤٢,٩	٣٤٦	٢
الحار الرطب	٣٠,١	٧٠٠	٢
الحار الجاف	٣٢,٢	٣٢٥	٣
الاعتدال	٢٦,٥	٥٩٨,٤	١٣

المصدر :أعتمادا على جداول التكرارات للنماذج المتطرفة (١–٦) (١–٨)

يتضح مما سبق ومن جدول سمات النماذج (١–١٠) ان منطقة البحث تعرضت خلال مدة الدراسة (٢٧) سنة إلى تطرف مناخي واضح يمكن إجماله بما يأتي :

- وجود أربعه نماذج مناخية متطرفة يبلغ تكرارها (١٤) مرة أي مايقارب نصف المدة، مما أدى إلى تسارع في العمليات الجيومورفولوجية عن حدها الطبيعي ويمثل الاعتدال الحالة الطبيعية في سير العمليات الجيومورلوفولوجية.
- ان زيادة النموذج البارد الرطب والجاف الرطب له أثره في تنشيط عمليات التجوية الكيميائية وتحرك المواد، ويؤثر كذلك في تسارع تنشيط العمليات المورفوديناميكية بخاصة الأنهار وسنتناوله لاحقا .
- إن ظهور النموذجين الحار الجاف والبارد الجاف له أثره في تنشيط عمليات التجوية الطبيعية بمختلف مظاهرها كما سيظهر لاحقا .

يظهر من التحليل الإحصائي أن النموذج البارد الرطب هو السائد وهذا مايتفق مع معطيات ثورنثويت وكوبن، الذي يمثل سمة التطرف المناخي، ويؤثر مع العوامل الأخرى في تشكيل المظهر الأرضي، ومن خلال تحديد نوع عمليات التجوية والتعرية وتباين شدتها وكثافتها، كما هو معلوم ان عمليات التعرية الأخدودية تنشط في ظل الظروف المناخية الباردة الممطرة مما يترتب عليه زيادة حمولة الأودية النهرية بسبب حدوث الفيضانات الطارئة والسيول الجارفة التي تعمل على تطور المراوح الفيضية وسهولها .

نستنتج أن سيادة هذه النماذج المناخية المتطرفة عملت على تسريع العمليات الجيومورفولوجية بمختلف أشكالها التي هيأت الرواسب من مفتتات صخرية ومكتلات، وتجوية للصخور الهشة لسيادة التكاوين الحاوية على الطين والغرين في الصخور الطينية، وأثرها في الصخور الرملية من تقشير وانفراط حبيبي يؤدي إلى تهيئه هذه الرواسب بكميات كبيرة وهائلة في مواضعها ليتم نقلها بواسطة المجاري المائية المنتشرة بكثرة في المنطقة .

كما تدل الشبكة المائية السائدة على نشاط غير طبيعي في العمليات المورفوديناميكية التي سادت العصور الجيولوجية بخاصة في أعالي الأودية شمال السهل . الذي يدل على شدة التعرية المائية منها اتساع المقاطع العرضية للأودية النهرية السائدة مع عمقها في السهل، وتنتج عن هذه الرواسب تشكيل طبقات من الحصى والرمل أصبحت موارد طبيعية أدت إلى إنشاء مقالع حصى يستغلها الأهالي للأغراض الإنشائية .

١ .٣ العمليات المورفومناخية :

تمثل العمليات المورفومناخية التغيرات الفيزيائية والكيميائية جميعها التي تظهر اثارها في تهيئة مواد سطح الارض لعمليات جيومورفولوجية لاحقة، والتي يكون لها دور مهم في تحوير سطح الارض .

بناءً على ما ظهر من سيادة النماذج المناخية اي سيادة المناخ المتطرف ووجود الصخور الرسوبية ذات الاستجابة المتباينة التي تظهر منكشفاتها في صخور المنطقة، جعل من ذلك بيئة لتنشيط العمليات الجيومورفولوجية، وفيما يأتي عرض لهذه العمليات :

١ .٣ .١ التجوية :

نعني بعمليات التجوية استجابة المواد الصخرية لعوامل التفتت والتحلل نتيجة للتغيرات التي تطرأ على الخواص الكيميائية الطبيعية للوسط التي تكونت فيه [١]،وتسود منطقة البحث العمليات الاتية :

-التجوية الميكانيكية

- التجوية الكيميائية

- التجوية البايولوجية

١ .٣ .١ .١ التجوية الميكانيكية :

هي تغيرات تصيب هيأة الصخور الخارجية متمثلة بالتفتت والتحطم من دون التغير في خصائصها الكيميائية، وهناك عدة عوامل جيومورفولوجية سائدة في منطقة البحث تشجع على تطوير هذا النوع من التحوير، منها المدى الحراري المتباين الذي يعمل على تمدد المعادن المكونه للصخر وتقلصها ، التي تكون متباينة في استجابتها للحرارة مؤدية الى تمدد المعادن بنسب متفاوتة ومن ثم تعرض الصخر الى التشقق والتفتت والتقلص[٢]،أما إذا كانت الصخور حاوية على معدن واحد كالصخور الكلسية (معدن الكالسايت) فتحدث عمليه تقشر للصخر [٣].

ويؤثر المدى الحراري اليومي في الطبقة السطحية للصخور لبضع سنتيمترات يعمل تأثيره لعمق (١٠-٢٠سم) من السطح، فعند قراءة بيانات الأنواء الجوية لمحطة زاخو نلاحظ انه خلال سنة ٢٠٠٠ من شهر تموز ليوم ٣٠ سجلت أعلى درجة حرارة (٤٧,٣)مْ، وأدنى درجة حرارة كانت لليوم الأول من الشهر نفسه (٢٣)مْ .أما أعلى درجة حرارة

---

(١) عطا حمة غريب،جيومورفولوجية منطقة بيرمكرون الجبلية في الجمهورية العراقية،رسالة ماجستير،كلية الاداب،جامعة الاسكندرية، ١٩٨٣،ص ٦٧.

(٣) محمد صبري محسوب،محمود دياب راضي،العمليات الجيومورفولوجية،دار الثقافة للنشر والتوزيع،القاهرة،١٩٨٩،ص٢٢-٢٣.

(٤) صلاح الدين البحيري،اشكال الارض،دار الفكر،دمشق،ط١٩٧٩،١،ص٣٥.

فكانت خلال شهر كانون الأول وللأيام (١١،٦،٢) لسنة ٢٠٠٠ (١٩)مْ واقل درجة سجلت لنفس الشهر من يوم ٢٨ (١,٦)مْ .

اما صيفاً فقد بلغ المدى الحراري اليومي لشهر تموز (١٥,٧) مْ وينخفض شتاءً خلال شهر كانون الثاني (-٨,٢)مْ، وتبدأ درجات الحرارة بعامة بالارتفاع من شهر مايس حتى شهر تشرين الأول، فترتفع درجة الحرارة بمعدلاتها الشهرية والسنوية لتسجل أعلى ارتفاعاً خلال مدة الدراسة(٤١,٢)مْ، وأدنى معدلاتها (٨)مْ، والجدول (١-٣) يبين درجات الحرارة المطلقة (أدنى- أعلى)، مما يعني سيادة التجوية الميكانيكية بفعل المدى الحراري اليومي في فصل الصيف وضعف نشاطه في فصل الشتاء، أما المدى الحراري السنوي ١٤,٦مْ فيدل على شدة تأثيره في الصخور السائدة في المنطقة .

نلاحظ ان التطرفات اليومية جدول (١-١١) في المنطقة التي سجلت درجة حرارة اكثر من ٤٠مْ لأشهر (مايس، وحزيران، وتموز، واب، وايلول،وتشرين الثاني) قد كانت (١٥٧) يوماً .

جدول (١-١١) التطرفات اليومية لتكرار درجات الحرارة والتساقط في محطة زاخو للمدة (١٩٨١-٢٠٠٧)

الأشهر	عدد الايام دون صفر مئوي	عدد الايام اكثر من ٤٠ درجة مئوية	تكرار التساقط اليومي بين ٣٠ – ٤٠ملم	تكرار التساقط اليومي بين ٤٠- ٧٠ ملم
ك٢	٥٠	–	٢١	٦
شباط	٤٩	–	١٩	٤
اذار	٤	–	٣٤	١١
نيسان	–	–	١٧	١١
مايس	–	٢	٦	٥
حزيران	–	٣٤	–	–
تموز	–	٦٥	–	–
اب	–	٤٠	–	–
ايلول	–	١٤	–	–
ت١	–	٢	١٣	٩
ت٢	٦	–	١٨	١١
ك١	٢٥	–	١٩	١٠
المجموع	١٣٤	١٥٧	١٣٧	٦٧

المصدر : اقليم كردستان العراق ، وزارة النقل والمواصلات ، دائرة الانواء ، محطة انواء زاخو ، سجلات المناخ ، بيانات غير منشورة .

اما انخفاض درجة الحرارة دون الصفر المئوي فقد سجلت خلال الموسم البارد (تشرين الثاني، وكانون الاول، وكانون الثاني، وشباط، واذار) مسجلاً (١٣٤) يوماً، ومن الملاحظ أن هذا التطرف في درجات الحرارة له اثر بالغ في تنشيط العمليات الجيمورفولوجية كما سنرى لاحقاً .

في حين يبرز اثر الصقيع عندما تدخل مياه الأمطار في الشقوق والمفاصل في الصخور وتنخفض درجات الحرارة شتاءً دون الصفر المئوي لتسبب تجمد هذه المياه، وبسبب زيادة حجم المياه بنسبة (٩٪) [١] عن حجمه الأصلي يؤدي ضغطاً على مكونات الصخور المجاورة ويعمل على تكسرها وتشققها وهذه العملية تسود على المرتفعات الجبلية المحيطة في السهل والأكثر تأثيرا بهذا العامل .

وللشدة المطرية اليومية دور مهم في تنشيط التجوية الميكانيكية، اذ يتضح من الجدول (١-١٢) ان اكبر كمية تساقط مطري سقطت على سهل زاخو متمثلة في اعلى كمية مطر واكبرها سقطت على محطة انواء دركر عجم (١١٠ملم) بتاريخ ٢٠٠٣/١٠/٢، وما يعادل ١٩,٦٪ من كمية التساقط لتلك السنة ، ويمتاز التساقط بقدرته التعروية، بخاصة ان منطقة البحث تمتاز من جهة الشمال بالمرتفعات ذات السفوح شديدة الانحدار والخالية من النبات الطبيعي، كما يكون لهذه الشدة دور مهم في تنشيط تجوية ضربات المطر .

الجدول (١-١٢) يمثل أعلى كمية هطول مطري خلال يوم واحد (ملم) لمحطة زاخو

الشهر لمحطة زاخو	الكمية	السنه
تشرين الاول	٣٣,٤	١٩٧٩\٢٣
تشرين الثاني	٤٢	١٩٦٧\١٠
كانون الاول	٤٩	١٩٥٥\٢٧
كانون الثاني	٧٠,٩	١٩٧٠\٢٠
شباط	٩٨,٥	١٩٧٢\٦
اذار	٦٩,٤	١٩٧٢\١٨
نيسان	٦٦,٤	١٩٨٠\٢
مايس	٣٢,٢	١٩٧٢\٥
الشهر لمحطة دركر عجم	الكمية	السنه
ك١	٢٣,٥	١٩-١٢-٢٠٠١
ك٢	٢٢,٨	٢-١-٢٠٠٢
شباط	٢٦,٤	٢٦-٢-٢٠٠٢
اذار	٣٣,٩	٢٠-٣-٢٠٠٢
نيسان	٦١,٦	١٨-٤-٢٠٠٢
ت١	١١٠	٢-١٠-٢٠٠٣
شباط	٦٧,٤	٩-٢-٢٠٠٥

المصدر : اقليم كردستان العراق ، وزارة النقل والمواصلات ، دائرة الانواء ، محطة انواء زاخو ، سجلات المناخ ، بيانات غير منشورة .

كذلك فان للترطيب والتجفيف خلال موسم الأمطار تأثيره على الصخور الغرينية والطفل والمارل المشكلة لتكوينات باي حسن والمقدادية وانجانة و الفتحة، حيث ينتفخ الصخر ويكبر حجمه بفعل امتصاص المياه في فصل

(١) تغلب داوود جرجيس، علم أشكال الأرض،الجيومورفولوجية التطبيقية،الدار الجامعية للطباعة والنشر،البصرة،٢٠٠٢،ص٧٨.

الرطوبة وينكمش صيفا بفعل الجفاف، ومن ثم يؤدي الى تشقق الصخر، مما يساعد على اغناء المنطقة بالحطام الصخري والرسوبيات السطحية Regolith التي تسهل تسرب المياه خلالها وتزيد من عمليات التمدد والانكماش بفعل المدى الحراري .

١. ٣. ١. ٢. التجوية الكيميائية:

ويشار لها أحيانا بالتحلل الكيميائي وتتضمن حدوث تفاعلات كيميائية بين المعادن الصخرية المختلفة بواسطة الماء وينتج عنها مواداً جديدة وتراكيب كيميائية جديدة تضاف إلى موقع التفاعل الكيميائي وتختلف في خواصها المعدنية والطبيعية عن حالاتها الاصلية [١]،وتسود عمليات التجوية في منطقة البحث كما ياتي :

١. ٣. ١. ٢. ١. عملية الكربنة :

تتطور هذه العملية من اتحاد مياه الامطار مع غاز ثنائي اوكسيد الكاربون الموجود في الجو وبسقوطها تتفاعل مع الصخور الجبسية والكلسية والدولومايتية المنتشرة في التكوينات الصخرية السائدة في المنطقة لتطور عملية لاحقة هي الاذابة وكما في المعادلتين الاتيتين[٢] :

$$H_2O + CO_2 \longrightarrow H_2CO_3$$
$$CaCO_3 + H_2CO_3 \longrightarrow Ca(HCO_3)_2$$

اذ ينتج من تفاعل مياه الامطار الحامضية مع الصخور الجبسية والكلسية مظاهر اذابة عديدة لعل ابرزها هوات الاذابة، وقد تظهر كما تم ملاحظته ميدانيا مظاهر الاذابة في المكتلات الصخرية وفي الصخور الرملية ولاسيماخاصة المادة اللاحمة، ولهذا قد تتعرض هذه الصخور لظاهرة الانفراط الحبيبي وسنوضحها لاحقا بالتفصيل .

١. ٣. ١. ٢. ٣. الاكسدة :

تتطور من اتحاد الأوكسجين مع العناصر والمعادن المكونة للصخر وينتج عنه اكاسيد بهيأة هشة غير متماسكة ذات الوان داكنة تبعا للعنصر الذي تطورت منه ، وتم ملاحظة ذلك ميدانيا في الصخور الرملية، فضلا عن وجوده في الصخور الكلسية، ونتيجة لعملية الترطيب والتجفيف التي لها الأثر الكبير في تحرير هذا العنصر الذي ينعكس وجوده على لون التربة، يمكن القول انه قليل التركيز في المنطقة .

١. ٣. ١. ٢. ٤. عملية التميؤ:

عبارة عن اتحاد الماء باحد العناصر التي يتألف منها الصخر ومن هذا الاتحاد ينشأ عنصر اخر اضعف تماسكا من العنصر الاصلي،فاستمرار عملية التميؤ يزيد حجم الصخور، إذ تنتفخ المعادن بمقدار (٦٠ ٪) ويترتب على زيادة الحجم تمدد القشور الخارجية للاسطح الصخرية في حين يبقى حجم الكتلة الداخلية ثابتا ، ومن ثم تتعرض الاسطح

---

(١) حسن رمضان سلامة، اصول الجيومورفولوجية، دار المسيرة للنشر والتوزيع، عمان، ط١، ٢٠٠٤، ص ١٠٨ .

[٢] صلاح الدين البحيري، اشكال الارض، مصدر سابق، ص٤٨.

الخارجية الى الانفصال،وهذا ماتم ملاحظته حقليا في الصخور الطينية ،اذ تتخذ المعادن الطينية المكونة لهذه الصخور بالماء فيزيد من حجمها في الموسم الرطب .

١. ٣. ١. ٣ التجوية البايولوجية الحيوية

تعد هذه العملية مركبة من التجوية الميكانيكية والكيميائية ويمثل الجانب الميكانيكي فيما تحدثه الحشرات والطيور والديدان من عمليات إثارة الأرض ، واختراق جذور الأشجار الفواصل الصخرية واتساعها وانزلاقها بخاصة في مناطق الحواف عند المرتفعات في شمال المنطقة كما توضحه الصورة (١–٩) ولجذور النباتات دور في عمل قنوات تسهل عملية التجوية في عمق التجوية والصخر .

الصورة (١–٩) جذور النباتات ودورها في العمليات الفيزياوية والكيمياوية

المصدر: اخذت الصورة خلال الزيارات الميدانية في ١–٢–٢٠٠٩

أما الجانب الكيميائي، فيتمثل بعملية تنفس الأحياء في الأرض وتكوين ثاني اوكسيد الكاربون الذي يؤدي إلى احداث تفاعلات بايولوجية أخرى، وهناك نوع من البكتريا الكيميائية يعمل على أكسدة المعادن، كما ان تكون الطحالب والفطريات في المنطقة وتعمل بقايا النباتات المتحللة المعروفة بالدبال على تكوين أحماض عضوية تقوم بالتفاعل مع مكونات التربة، كذلك يعمل وجود النبات إلى خفض Ph في الأرض وتنظيمها، ولاختلاف التركيبية المعدنية في النباتات دور في عمليه استخلاص العناصر المعدنية من التربة [١].

(١) عطا حمة غريب، جيمورفولوجية منطقة بيرمكرون الجبلية في جمهورية العراق، مصدر سابق، ص٧٤ .

Remove Watermark Now

١. ٤ العمليات المورفوداينميكية :

تعرف العمليات المورفوداينميكية بانها حركة مواد سطح الارض من تربة وصخور من اعالي المنحدر الى اسفله بتأثير الجاذبية الارضية، ويساعدها عدة عوامل منها طبيعة المكشف الصخري للمنحدر والوضعية التركيبية لهذه الصخور ودرجة انحدار المنحدر والرطوبة[١]، وتقسم حركة مواد الصخر في سهل السندي على :

١ .٤ .١ حركات بطيئة لمواد سطح الارض :

١ .٤ .١ .١ زحف التربة :

تشمل حركة جزيئات التربة البطيئة التي لايمكن التحسس بها بسهولة وقت حدوثها، وتعرف بنتائجها واثارها المتمثلة بميلان وانحناء اعمدة الطاقة الكهربائية والاشجار على السفوح المائلة او تموج سطح التربة بشكل ترسبات محلية[٢]، ان عملية زحف التربة هي حصيلة لمختلف عمليات التجوية التي تؤدي الى حدوث حركة في التربة بالتضامن مع قوة الجاذبية[٣]، وغالبا ما تتم حركة الزحف ضمن طبقات الرواسب السطحية وبصورة محلية نتيجة تباين درجات الحرارة والامطار التي تؤدي الى تغيرات حجمية في هذه الرواسب تدفعها الى الزحف .

يمكن ملاحظة زحف التربة على طول المنحدرات المحيطة بالسهل كما مبين في الصورة (١-١١) وقد وضع حاجز على طول الطريق دركر عجم – شيرانش لتقليل زحف التربة هناك، فضلا عن اثار جذور الاشجار الواقعة على سفوح المرتفعات شمال السهل وجنوبه .

صورة (١-١٠) الحواجز عند المنحدرات الجبلية التي تبنى في المنطقة لتقليل خطر زحف التربة

المصدر: اخذت الصورة خلال الزيارات الميدانية في ١٢-٧- ٢٠٠٨

magham.www.geographsite.com [1] Jon. B, Environmental Uk. 2006 , p133

(٢)جون، أي، ساندرس، والان :ج – اندرسن وروبرت كاربولا،الجيوجيا الفيزيائية، ترجمة، مجيد عبد جاسم، مطبعة جامعة البصرة، ج ١، ١٩٨٣،ص٣٦٨

(٣) ارثر ستريهلر، اسس علم الارض، ترجمه وفيق حسين الخشاب، ومحمد حامد الطائي، مطبعة جامعة بغداد، ١٩٨٥،ص٣٠٣

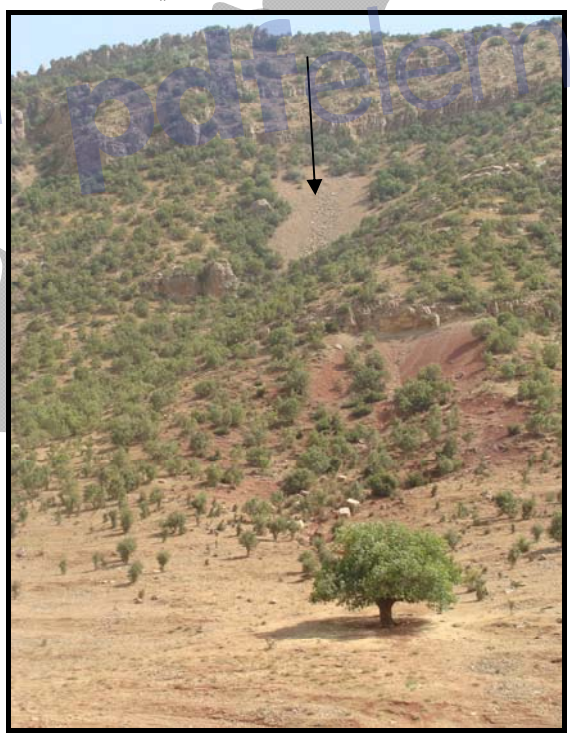
١ .٤ .١ .٢ زحف الصخور :

هي حركة الكتل الصخرية على السفوح المائلة وتكثر غالبا في مناطق التعاقبات الصخرية ما بين الصلبة والهشة ويساعد في تطورها الشقوق والمفاصل في الطبقات الصخرية [١]، تنتشر هذه الظاهرة على طول المنحدرات الجنوبية لسلسلة كيرة – ديرة شمال السهل وجنوبه عند السفوح الشمالية لسلسة بيخير، وتكون متباينة في احجامها وخصائصها الشكلية .

١ .٤ .١ .٣ الطحن الجليدي (الثلجي) :

يحدث الطحن الجليدي عند سقوط الثلج على المنحدرات والسفوح الجبلية، وعلى مواضع تكونت بفعل جدول مائي ضمن تكوينات صخرية هشة رقيقة، ونتيجة لانحدار السفح فان سرعة حركتها تتباين من بضع سنتميترات الى امتار في اليوم ومن فصل الى اخر . ففي فصل الصيف وعند الذوبان تتغير الحركة من الزحف **creep** الى الانزلاق القاعدي الذي يقتصر على الاجزاء السفلى من الجليد [٢]، وبفعل ضغط الجليد وعامل الجاذبية وسمك الجليد ودرجة حرارته بخاصة في الاجزاء السفلى تكمن قدرته على نقل المواد الصخرية، وقد شوهدت هذه الظاهرة خلال الزيارة الميدانية على الجناح الجنوبي لسلسة جبال ديرة – كيرة كما مبين في الصورة (١-١١)

الصورة (١-١١) ظاهرة الطحن الجليدي في منطقة الدراسة



المصدر : اخذت الصورة خلال الزيارات الميدانية في ١-٢- ٢٠٠٩

(١) غادة محمد سليم ابراهيم، محمد مهدي عباس، وفاضل نوماس السعدوني، مبادئ الجيولوجيا والجيمورفولوجيا، مطبعة مؤسسه المعاهد الفنية، دار التقني للطباعة والنشر، ١٩٨٤، ص٤٣٢

(٢) حسن رمضان سلامة، اصول الجيورفولوجيا، مصدر سابق، ص ٢٩٥ – ٣١٢

١ .٤ .٢ حركات سريعة لمواد سطح الارض :

١ .٤ .٢ .١ تساقط الكتل الصخرية :

يقصد بها التساقط الحر المفاجئ للكتل الصخرية اسفل المنحدر شديد الميل[١]، ويحدث في مناطق الحافات الصخرية وحدوثه يرتبط بوجود مكاشف صخرية متباينة في صلابتها، وتنتشر هذه الظاهرة في تكوين المقدادية – وباي حسن، ففي تركيب باي حسن شمال السهل نلاحظ المنكشفات بهيأة مرتفعات عالية وعرة وبهيأة جرف ذي اطراف حادة وذلك نتيجة الطبقات السميكة في المكتلات المتباينة التماسك، اما في تكوين المقدادية فتقتصر الاشكال الجيومورفولوجية في منطقة البحث بخاصة عند دهلك ملك وهفشين وباتجاه نوردينا على وجود الربوات والسهول والوديان وذلك نتيجة التعرية والتجوية التفاضلية التي تسبب ازالة المواد الاقل صلابة بصورة واسرع فاعلية من المواد ذات الصلابة العالية، ومن خلال وجود صخور من الرمل والطين حيث ان صلابة الرمل اعلى من الطين، كما ان ميل الطبقات يساعد على ظهور هذه الاشكال الجيومورفولوجية .

كذلك تظهر هذه الظاهرة عند سلسلة جبال ديرة – كيرة بتعاقب الحجر الكلسي العائد لتكويني البلاسبي والمرتبط بالانحدار الشديد وتعاقب الذوبان والتجمد مع وجود انقطاعات تركيبية، ويمكن ملاحظة هذه الظاهرة داخل مدينة زاخو على جانبي نهر الخابور وعلى طول جناح طية بيخير شمالا،كما في الصورة (١–١٢) .

الصورة (١– ١٢) توضح ظاهرة تساقط الكتل الصخرية

المصدر: اخذت الصورة خلال الزيارات الميدانية في ١–٢– ٢٠٠٩

١ .٤ .٢ .٢ الانزلاقات الارضية :

تتميز العملية انها مفاجئة وسريعة وتنشط حيثما تتوفر كتل صخرية او جلاميد كبيرة الحجم متموضعه على اعلى المنحدر ولكن بشكل غير مستقر او ثابت بفعل عدم تماسك الصخور لوجود الصدوع او التشققات

(١) Hoek and Bray , j, w. (1981) Rock Stop Engineering (3rd.ed) Institution of Mining and Metallurgy , London , p . 402.

الصخرية،فضلا عن وجود مواد طينية مزحلقة في أسطح التطبق المائلة مع الانحدار وسقوط الأمطار الذي بدوره يزيد من هذه الظاهرة.

وهي مكاشف صخرية متباينة في درجة صلابتها، بخاصة عندما تتركز الصخور الصلبة على الصخور الهشة، يساعدها في ذلك وجود الماء، وتحدث هذه الانزلاقات في المناطق شمال السهل المتميزة بارتفاعاتها عند طية برزور وعند وادي هوريز وكندليس .

١ .٤ .٢ .٣ انسياب المواد الارضية التدفق الارضي:

عبارة عن حركة المواد الطينية او الغرينية المشبعة بالماء تجاه اسفل المنحدر، وتؤدي الى نقل كميات كبيرة من التربة التي تكون جاهزة للنقل والترسيب بسبب عدم تماسكها وقلة الغطاء النباتي وهطول كميات كبيرة من الامطار، تظهر عند دركر عجم وبيرسفي حتى نوردينا وكذلك عند هفشين شمال منطقة البحث وعند جم كورك جنوبا .

١ .٤ .٢ .٤ عمليات الهبوط الارضية:

تعرف على انها الحركة العامودية للمواد الارضية الى الاسفل وهي على العكس من الحركات الارضية السابقة لا تتضمن حركة افقية [١]، ومن خلال المرئيات الفضائية يمكن ملاحظة الهبوط لسهل السندي الواضح نتيجة الصدع الممتد شمال طية باطوفة المقعرة جنوب طية برزور.

وتم ملاحظة هذه الظاهرة في تكويني المقدادية وباي حسن، وذلك بفعل نشاط الماء الجوفي، مما يؤدي الى تكوين بيئة صخرية غير مستقرة مسببة الهبوط الارضي .

كما يلاحظ وجود الاودية العمياء التي سببتها اذابة المادة اللاحمة للصخور الحصوية والصخور في ترسبات العصر الرباعي الذي ادى الى نشوء هذه الظاهرة عند طية باطوفة المقعرة ، ويعتقد على الاكثر وجود صدع تحت سطحي وذلك لوجود هذه الاودية بشكل حفر على خط مستقيم يمتد من شرق السهل حتى غربه .

(١) غادة محمد سليم ابراهيم واخرون، مصدر سابق، ص٤٣٠

الفصل الثاني

التحليل الجيومورفولوجي

2. 1التحليل الجيومورفولوجي:

يعتمد التحليل الجيومورفولوجي على دراسة وتحليل مورفوتكتونية المنطقة المرتبطة ارتباطاً وثيقاً في تشكيل المظهر الارضي من خلال العمليات البنائية الناتجة عن الحركات الارضية القديمة، التي تتأثر فيما بعد بالعمليات المورفومناخية التي تعمل على تشكيل المظهر الارضي الحالي وتباين تضرسه :

2. 1. 1 التحليل المورفوتكتونيكي:

تقوم الدراسة المورفوتكتونية على اساس ربط العلاقة بين العمليات البنائية التركيبية مع ما يوافقها من مظاهر على سطح الارض، وقد تضمنت الدراسة الحالية تحليلاً مورفوتكتونياً للتعرف على العلاقة بين التراكيب الجيولوجية والطبيعة الصخرية مع الشبكات المائية باستخدام معطيات التحسس النائي، من خلال بيانات الارتفاع الرقمية (DEM) وبيانات Landsat ETM+7 لسنوات، 2001– 2003 على التوالي، وتمت الإجراءات العملية باستخدام المعالجات الرقمية بالشكل الاتي :

– استيراد البيانات DEM باستخدام برنامج Erdas Imaging 9.1 واجراء عمليات ترشيح للبيانات .

– استخدام اتجاه ترشيح (شمالي شرق – جنوبي غربي وشمالي غربي– جنوبي شرقي) بنافذة ترشيح (7 x 7) كما موضح في الخريطة (2–1) .

– تصدير النتائج الى برنامج ArcGIS 9.1 لبناء طبقات معلوماتية واخراج النتائج بأشكال بيانية، وادرجت النتائج في الجدولين (2–1)(2–2)، والاشكال(2–1) (2–2) .

لذا تم تحديد اتجاهاتها ضمن حدود المنطقة لغرض تحليلها والتعرف على العوامل المؤثرة في اتجاهاتها،وسيطرت هذه التراكيب على بعض المظاهر الارضية ببخاصة في تحديد الخصائص الشكلية لشبكة الاودية وتنشيط حركة مواد السطح، وفيما يأتي توضيح لاتجاهات هذه التراكيب واثرها في جيومورفولوجية المنطقة وهي :

2. 1. 1. 1 التراكيب الخطية ذات الاتجاه شمال شرق – جنوب غرب:

بلغت (25) تركيبا خطيا أي بنسبة (47.2٪) من مجموع تكرار التراكيب الخطية لمنطقة الدراسة، وبلغ مجمل اطوال هذه التراكيب (146.4)كم من مجموع اطوال التراكيب البالغة (242.2)كم، وشكلت نسبة قدرها (60.4٪)من عموم نسبة التراكيب الخطية،وتتخذ هذه التراكيب الخطية صفة الصدوع وكونت حافاتها جروف صخرية حادة واتخذتها المياه السطحية اودية نهرية لها .

جدول (2-1) يبين تكرار اتجاهات التركيب الخطية لمنطقة الدراسة

الدرجة الاتجاهية	التكرار	٪
ش 0 – 10 ق	5	9.5
ش 10 – 20 ق	6	11,3
ش 20 – 30 ق	4	7.5
ش 30 – 40 ق	4	7.5
ش 40 – 50 ق	10	18.9
ش50 – 60 ق	2	3.8
ش 60 – 70 ق	2	3.7
ش 70 – 80 ق	5	9.5
ش 80 –90 ق	4	7.5
ش0– 10 غ	–	–
ش 10 – 20 غ	4	7.5
ش 20 – 30 غ	7	13.2
مج	53	٪100

المصدر: عمل الباحثة اعتمادا على الخريطة رقم(2-1)

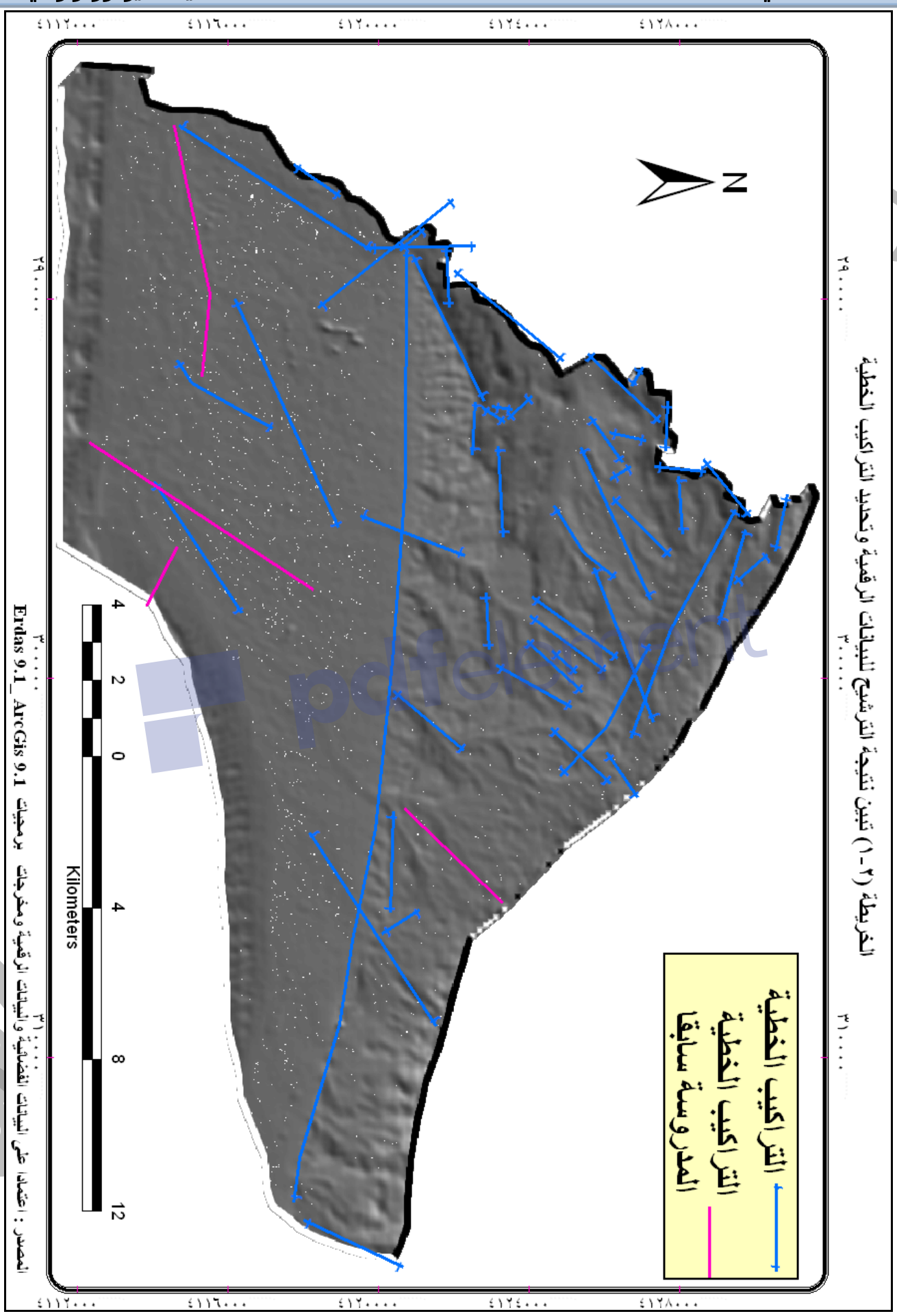
جدول (2-2) يبين اطوال التراكيب الخطية ونسبها في منطقة الدراسة

الاتجاه	الطول/كم	النسبة٪
شمال شرق_جنوب غرب	146.4	60.4
شمال غرب_جنوب شرق	20.3	8.4
شمال_جنوب	17.8	7.4
شرق_غرب	57.8	23.8
المجموع	242.2	٪100

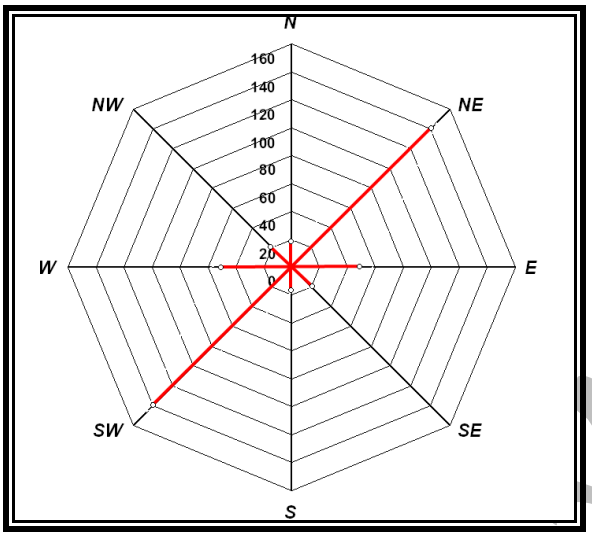
المصدر: عمل الباحثة اعتمادا على الجدول (2-1)

2. 1 .1 .2 التراكيب الخطية ذات الاتجاه شمال غرب – جنوب شرق :

شكلت نسبة تكرار قدرها (17٪) وبلغ عددها (9) تراكيب خطية،وبلغت مجمل اطوالها (20.3)كم وبنسبة قدرها (8.4٪) من مجموع الاطوال، وتقع معظمها عند وادي كندليس وتكون مطابقة في امتدادها مع امتداد الطيات، التي سهلت بتحويل محور طية هوريز المقعرة وكندليس المقعرة الى مجاري أودية جبلية .

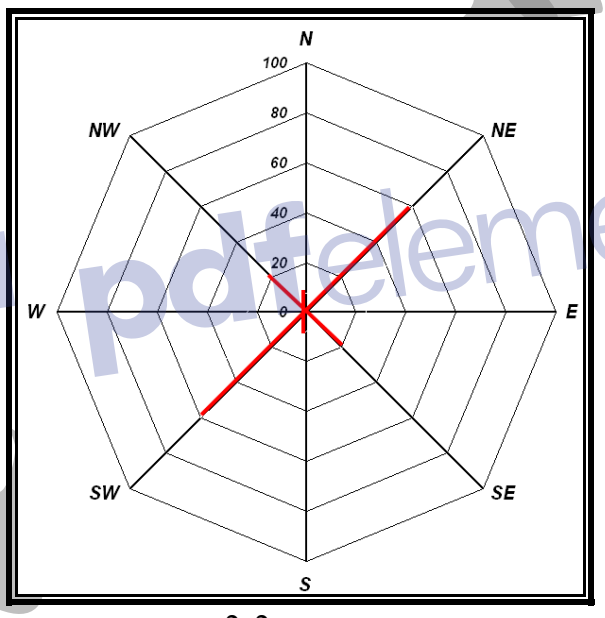

الخريطة (٢-١) تبين نتيجة الترشيح للبيانات الرقمية وتحديد التراكيب الخطية
التراكيب الخطية
التراكيب الخطية المدروسة سابقا
N
Kilometers
0 2 4 8 12
المصدر : اعتمادا على البيانات الفضائية والبيانات الرقمية ومخرجات برمجيات Erdas 9.1_ ArcGis 9.1

شكل (2–1) اطوال الاتجاهات السائدة للتراكيب الخطية في منطقة الدراسة



المصدر: عمل الباحثة اعتمادا على الجدول (2–1)

شكل (2–2) نسبة الاتجاهات السائدة للتراكيب الخطية في منطقة الدراسة



المصدر: عمل الباحثة اعتمادا على الجدول (2–2)

2. 1. 1. 3 التراكيب الخطية ذات الاتجاه شمال – جنوب:

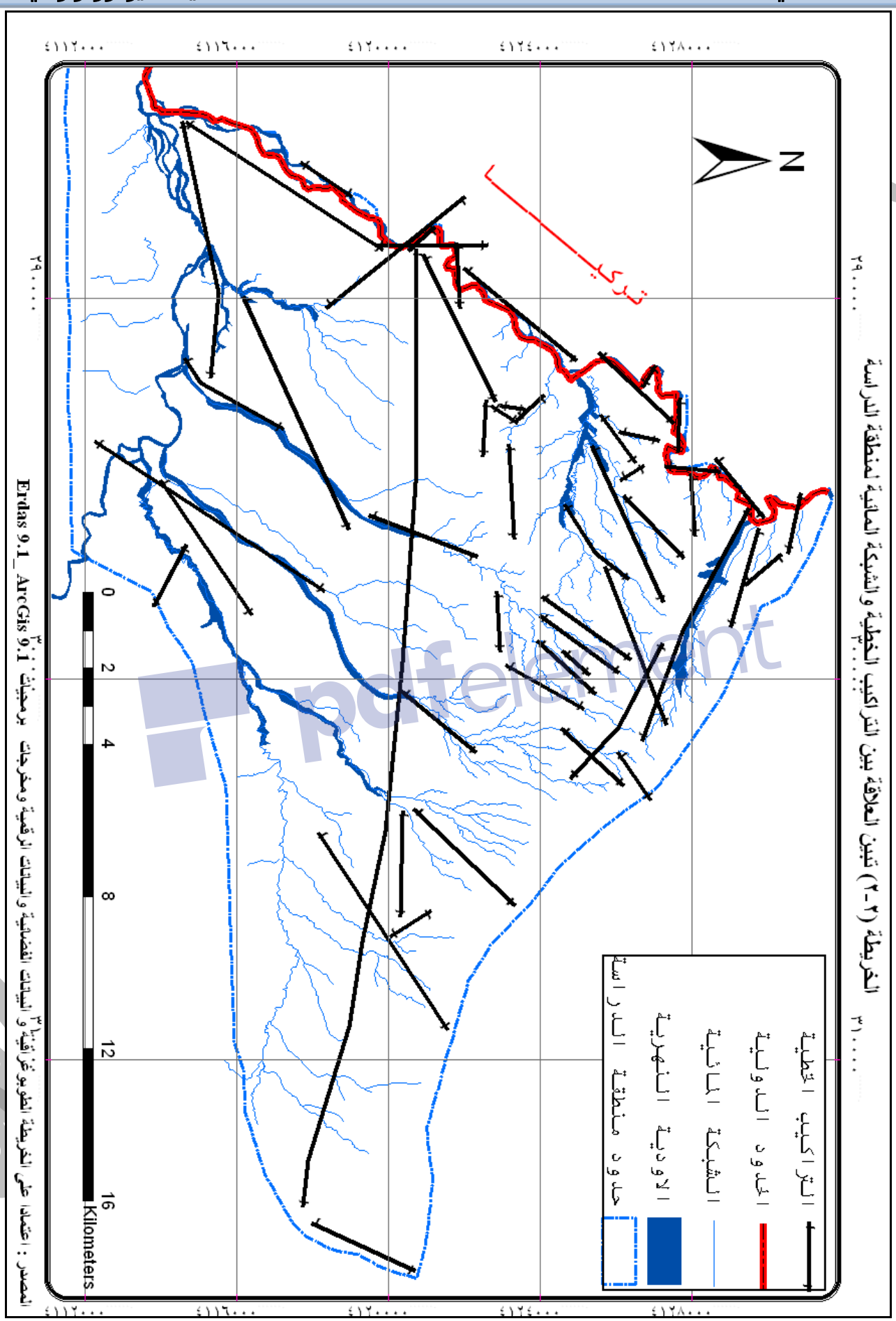
شكلت (7) تكرارات للتراكيب خطية وبنسبة تكرار قدرها(13.2٪)من مجمل تكرارات التراكيب، وبطول (17.8)كم، ونسبة (7.4٪)من مجمل اطوال المنطقة، وتركزت عند نهر الهيزل وطية برزور وشكلت حافات جروف صخرية حادة، وتظهر بشكل خط مستقيم اتخذه نهر الهيزل وادياً لمسيرته نحو الجنوب باتجاه نهر الخابور .

2. 1. 1. 4 التراكيب الخطية ذات الاتجاه شرق – غرب:

بلغ مجملها (12)تكرارا بنسبة (22.6٪)، وبطول بلغ (57،8) كم من مجمل الاطوال عموما، وبنسبة (23.8٪) من مجموع التراكيب الخطية لمنطقة الدراسة، وقد ضمت اكثر التراكيب طولاً وهو الصدع العرضي على الجناح الشمالي لطية باطوفة المقعرة بطول (29.9 كم) ليظهر شكل هبوط ارضي شبه مستقيم ويعتقد ان وجوده يعود الى عدم الاستقرار الذي تعاني منه المنطقة نتيجة الانخفاضات المستمرة في قاع السهل بسبب الترسبات الكبيرة من الجبال المحيطة فضلا عن ان الصدع يقع ضمن ترسبات العصر الرباعي وتاثره بالضعف الزلزالي[1]، ومن خلال ما تقدم يمكن ان نستنتج ما يأتي :

- يتبين ان اكثر التراكيب الخطية هي من أصل جيولوجي وذلك من خلال التحقق الحقلي الذي قامت به الباحثة واعتماداً على تكتونية المنطقة والاتجاهات التركيبية السائدة فيها .
- رسمت خريطة التراكيب الخطية من المرئية الفضائية landsat ETM+7 الحزمة الثامنة بمقياس رسم 50000/1 ومطابقتها على التراكيب الخطية لنموذج الارتفاع الرقمي 100000/1 .
- وصل عدد التراكيب الخطية الى (53) تركيبا خطيا وقد تباينت أطوالها وكثافتها من موقع لاخر .
- تبين ان التراكيب الخطية في منطقة الدراسة مسيطرة على شبكات التصريف المائي، وبمطابقة خريطة التراكيب الخطية مع خريطة شبكة الصرف المائي كما موضح في الخريطة (2-2)،تبين ان هناك علاقة تربط في ما بينهما، اذ نلاحظ تأثر اتجاهات خطوط شبكة الصرف المائي وتحديد انماطها بالتراكيب الخطية،كما ان تنوع طبقاتها الصخرية ودرجة ميلها وتباين صلابتها ومساميتها ونفاذيتها يؤدي الى التباين في سرعة تنشيط عمليات التعرية وتحديد كمية المياه الجوفية المخزونة ونوعيتها في طبقاتها، وانعكس تأثير ذلك على مسارات التصريف، اذ تكون على شكل (V) متوازية مع بعضها بعضاً وعمودية على محاور الطيات .
- تمثل التراكيب الخطية مواقع ضعف في التكوين الصخري كونها الحيز المكاني لنشاط عمليات التجوية والتعرية فضلا عن انها مكاناً تتخيره المياه السطحية للنفاذ والترشيح نحو الداخل .

(1) بهجت نيسان خوشابا، دراسة رسوبية للرمال والأحجار الرملية لتكوين البختياري الاسفل في مناطق انجانه– كفري–زاخو، رسالة ماجستير غير منشورة، كلية العلوم، جامعة بغداد، 1978، ص 7.


الخريطة (٢-٢) تبين العلاقة بين التراكيب الخطية والشبكة المائية لمنطقة الدراسة
N
تركيا
التراكيب الخطية
الحدود الدولية
الشبكة المائية
الاودية النهرية
حدود منطقة الدراسة
0 2 4 8 12 16 Kilometers
المصدر : اعتماد على الخريطة الطوبوغرافية ٣٠٠٠٠/١ والبيانات الفضائية والبيانات الرقمية ومخرجات برمجيات Erdas 9.1_ ArcGis 9.1

2. 2 تحليل التضرس :

للتضاريس دور مهم في سير العمليات الجيومورفولوجية بخاصة في عمليتي الهدم والارساب وانعكاس ذلك على تشكيل المظهر الارضي لأية منطقة وتطوره، يمكن ايضاحه بما يأتي :

2. 2. 1 خصائص الارتفاع:

تقع منطقة الدراسة بين خطي كنتور(395م) فوق مستوى سطح البحر والواقع عند مصب نهر الهيزل والتقاؤه بنهر الخابور جنوب السهل وارتفاع (1250م) فوق مستوى سطح البحر عند قمة ديرة شرق دركرعجم شمال شرق منطقة البحث .

ينحدر الارتفاع من الشمال الشرقي نحو الجنوب الغربي ولاسيما عند السهل، أما عند المنطقة الشمالية الغربية فان خطوط الارتفاع تتباين تبعا للتضرس الواضح في المنطقة، مما يدل على تباين في الوحدات التضاريسية، فضلا عن وجود تباين كبير في الارتفاع ويمكن تقسيم سهل زاخو على المناطق التضاريسية الآتية كما في الخريطة (2-3) :

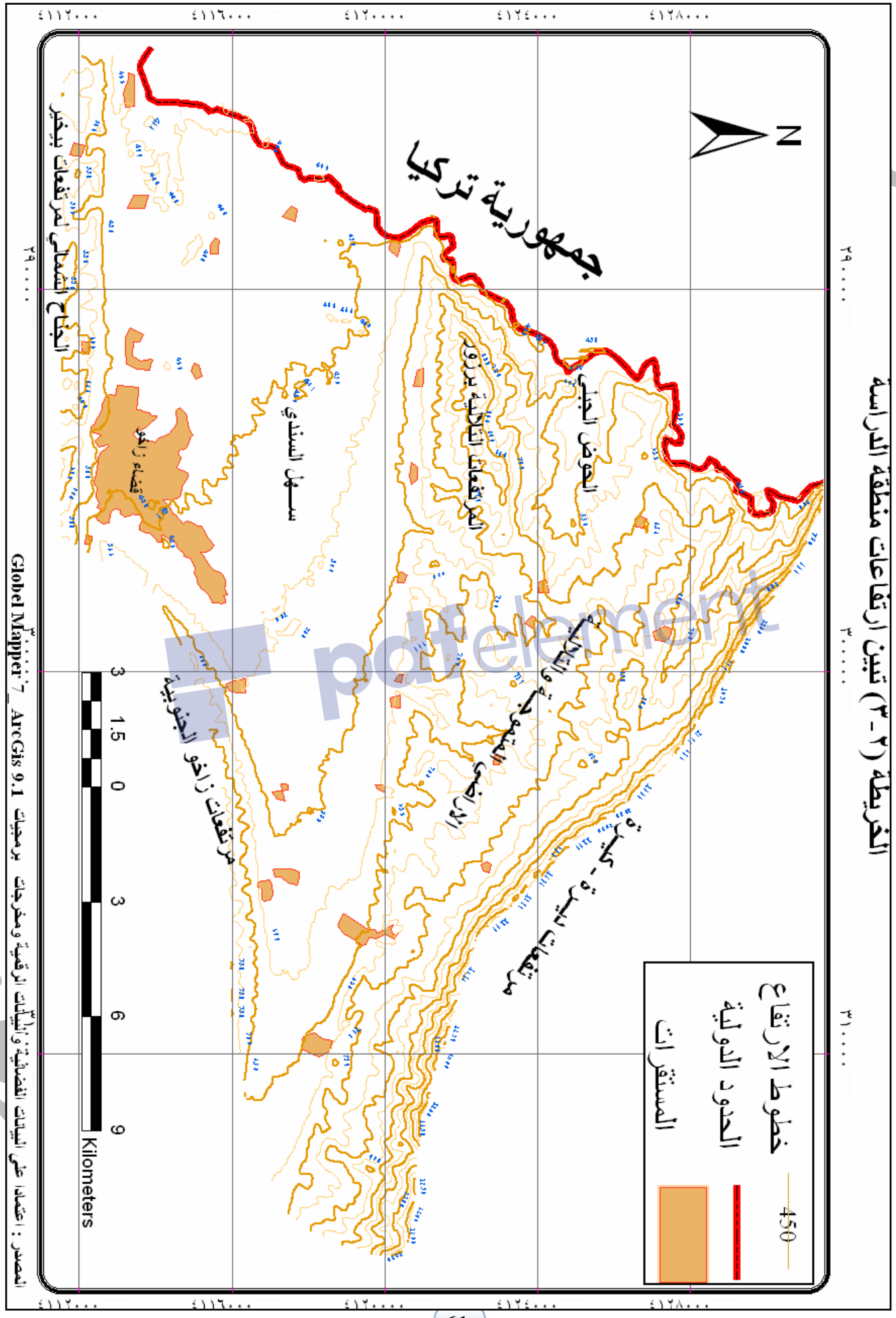
2. 2. 1. 1 المنطقة الجبلية:

ينحصر هذا النظام بين خطي ارتفاع (850-1250) فوق مستوى سطح البحر، ويمكن ملاحظة تقارب خطوط الكنتور مع بعضها بسبب عامل التضرس كلما اتجاهنا نحو القمة، وتتمثل شمالا بسلسلة جبال ديرا – كيرا التي تتصف بحافات صدعية تعرضت الى التعرية المائية الشديدة وقطعت سفوحها الجنوبية بمجموعة من الاخاديد العميقة والتي تشغلها اودية قصيرة، تتشكل عند قدماتها عدد من المراوح بفعل التعرية المائية،كما يمكن ملاحظة الحواجز الصخرية اعالي السلسلة كذلك بروز الشواهد الصخرية بشكل حافات متعاقبة .

اما جنوب فيمكن ملاحظة الجناح الشمالي لطية بيخير الذي يظهر بشكل حواجز متعاقبة متاثرا بالتعرية المائية في المنطقة،كما أنها تمثل خط تقسيم المياه مع المناطق المجاورة اذ تظهر هذه المسارات المائية النحت التراجعي بهيأة اخدودية نحو المنابع نتيجة تأثرها بالتعرية المائية ويستدل عليها من مسارات خطوط الارتفاع وتداخلها وانحنائها نحو الجهات العليا من المجرى المائي،وتعد المنطقة الجبلية الاساس في تغذية السهل بالمياه على مدار السنة وذلك من خلال تساقط كميات من التساقط المطري التي تزيد عن (600ملم) كمعدل في السنة وذلك لوقوعها على مسارات المنخفضات الجوية القادمة من البحر المتوسط على مدار السنة .

2. 2. 1. 2 المنطقة المتموجة والتلال:

تنحصر بين خطي كنتور(600 – 850م) فوق مستوى سطح البحر، وتوجد عند جناحي طية باطوفة المقعرة (سهل السندي)، وتتكون من ترسبات المقدادية وباي حسن ومغطاة بالترسبات الحديثة،ونظرا لتباين صلابة الصخور


الخريطة (٢-٣) تبين ارتفاعات منطقة الدراسة
N
جمهورية تركيا
الحوض الجبلي
الارتفاعات الثلاثية يزرود
سهل السنديان
فضاء زاخو
الجناح الشمالي لمرتفعات بيخير
مرتفعات زاخو الجنوبية
خطوط الارتفاع
450
الحدود الدولية
المستقرات
3 1.5 0 3 6 9
Kilometers
المصدر : اعتمادا على البيانات الفضائية والبيانات الرقمية ومخرجات برمجيات Globel Mapper 7_ ArcGis 9.1

وعدم تماثل ميل طبقاتها تشكلت مجموعة من الوحدات الارضية بفعل العمليات الجيومورفولوجية متمثلة بسلاسل افقية الميل (هضيبات وشواهد صخرية)، وسلاسل احادية الميل (كويستات و ظهور الخنازير)،كما تظهر المنطقة مقطعة بوديان كثيفة تظهر بشكل سلاسل حواف، وتظهر تعرية الاحدورات والسهول التجميعية والمرواح الفيضية الصغيرة، فضلا عن التخدد الواضح بفعل نشاط العمليات النهرية بسبب تباين صلابة الصخور في التكاوين والمنكشفات ببخاصة تكويني المقدادية وباي حسن كما وضحنا سابقا، مما يعكس صعوبة إنشاء الخدمات العامة وقلة المستقرات البشرية، ويغطي سطحها أراضي رديئة تنتشر على أطرافها الشمالية أقدام تعروية ترسيبية بفعل حركة مواد السطح.

2. 2. 1 .3 الاحواض الجبلية:

تقع على ارتفاعات متباينة عند ارتفاع (480–600م) فوق مستوى سطح البحر وتنحصر بين السلاسل الجبلية ويعود نشوؤها بفعل تكتوني من خلال الصدوع التي شكلت وادي كندليس ووادي هوريز واللذين تطورا فيما بعد بفعل العمليات الجيوموفولوجية اللاحقة .

2. 2. 1 .4 المنطقة السهلية او شبه المستوية:

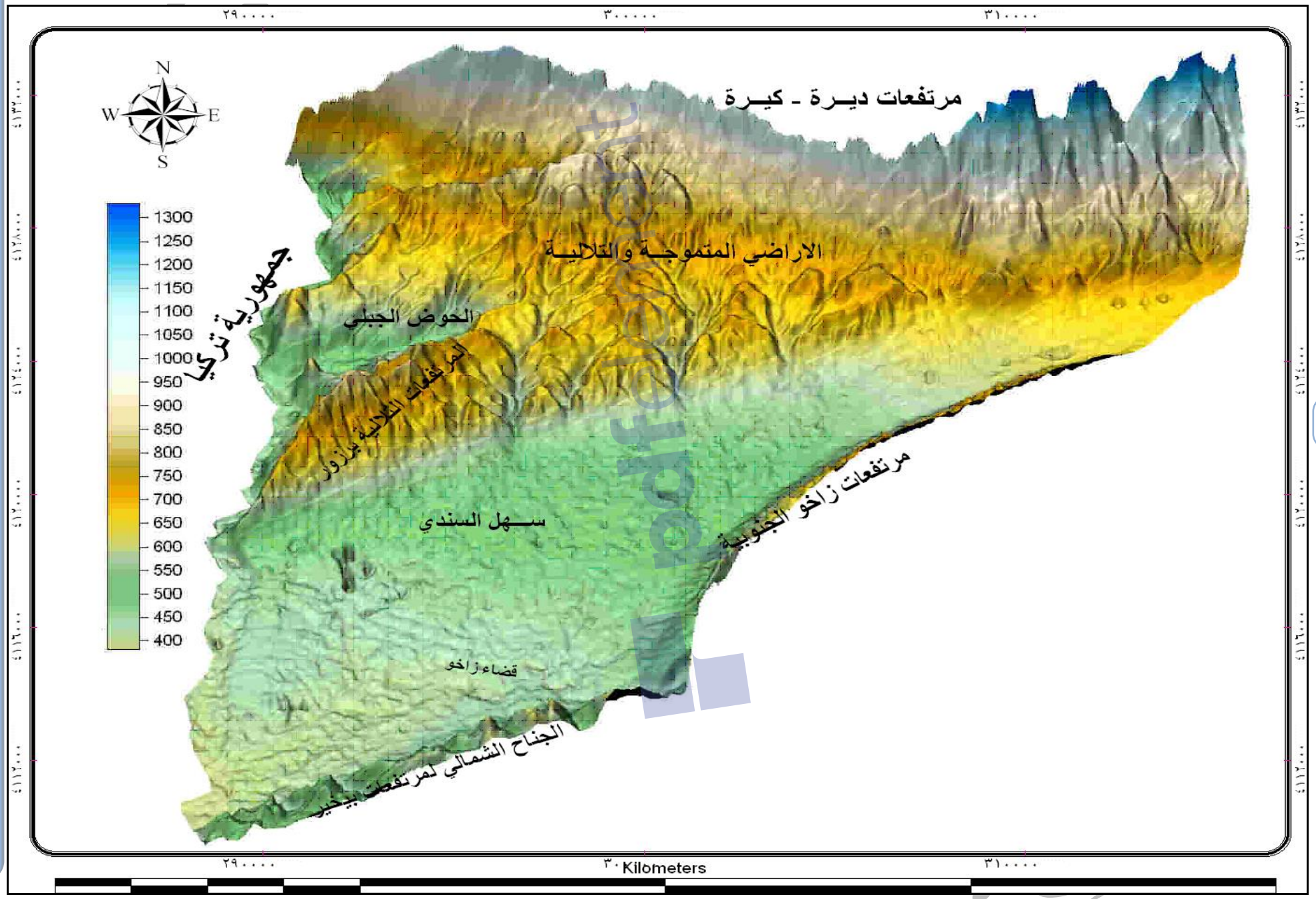
تتمثل بشكل عام بسهل السندي وتضم معظم منطقة الدراسة التي تكون محصورة بارتفاع (395–650م) فوق مستوى سطح البحر،ونظرا لاستواء السطح تنتشر الأراضي الحصوية المستوية والمراوح الغرينية والسهول الفيضية الناجمة عن الحمولة النهرية للاودية والتي تقطع السلسلة بشكل متوازٍ ولمسافات لاتزيد عن اقل من (1)كم ارتبطت مع بعضها لتشكل السهل،والتي تمتد موازية للأودية النهرية الموجودة في السهل، كما أن الرواسب الحديثة تمثل المظهر التضاريسي الأوسع انتشارا في المنطقة .

2. 2. 2 خصائص الا نحدار:

يعد نظام المنحدرات من اكثر الانظمة البيئية حساسية للتغيرات الحاصلة في محيطه لكونها الحيز الذي ينتج الحطام الصخري والرواسب السفحية وفيما بعد يشكل الوسيلة الناقلة لنواتج التجوية، وما يترتب عليها من تطور ظاهرات ارضية متنوعة، من ابرزها حركة مواد سطح الارض، لذا تعد دراسة الانحدارات وايجاد فئاته مهم جدا في الدراسات الجيومورفولوجية التي يمكن من خلالها ابراز القيمة المكانية للمنحدر ومعرفة المحددات التي تكون اساساً لوضع مستويات القابلية والملاءمة الارضية التي سنقوم باعدادها لاحقا.

وسيتم دراسة الانحدارات التي اشتقت من بيانات الارتفاعات الرقمية لمنطقة الدراسة، والتي من خلالها يمكن التعرف على طبيعة الخصائص التضاريسية هناك، وتم تمثيل المنطقة بنموذج رقمي للارتفاع (DEM) كما يوضحها الشكل (2–3)، الذي يظهر المجسم التضاريسي لمنطقة الدراسة، وتباين الظواهر الارضية فيها بشكل واضح لتحديد اشكال الوحدات التضاريسية الموجودة في منطقة الدراسة، واعتمدت الباحثة على التصنيف الجيومورفولوجي

شكل **(3-2)** نموذج التضرس الرقمي لمنطقة الدراسة **DEM**



الحديث الذي اعده (Zink) 1988–1989 وهو تصنيف هرمي متسلسل يقع في خمسة مستويات تصنيفية مع زيادة في التعميم عند المستويات العالية، ويستخدم هذا التصنيف في تحديد انواع التضاريس والاشكال الارضية على مستوى الانحدار الارضي[1]،وعند تطبيقه على منطقة البحث اتضح وجود الانظمة التضاريسية الاتية :

يتضح من الخريطة المنتجة وتبعا لجدول (2–3) ان المنطقة تقسم على المظاهر التضاريسية الاتية، كما مبينة في الخريطة(2–4) :

جدول رقم (2–3) تصنيف Zink مستويات التضرس

الصنف	الشكل	الانحدار	التصنيف
1	مسطح	1.9 – 0	سهل، وادي
2	تموج خفيف	7.9 – 2	سهول تحتية نهرية عليا سفوح اقدام الجبال
3	متموج	15.9 – 8	تلال منخفضة
4	مقطعة مجازة	29.9 – 16	تلال مرتفعة
5	مقطعه بدرجة عالية	30 فأكثر	جبال

المصدر: عبد الكريم هاوتا عبدالله كاك احمد، مشكلات تمثيل التضاريس لمنطقة راوندوز باستخدام المرئيات الفضائية وبرامجيات نظم المعلومات الجغرافية، رسالة ماجستير غير منشورة،جامعة الموصل،كلية التربية، 2003،ص13.

2. 2. 2. 1 الجبال– الاراضي المقطعة بدرجة عالية :

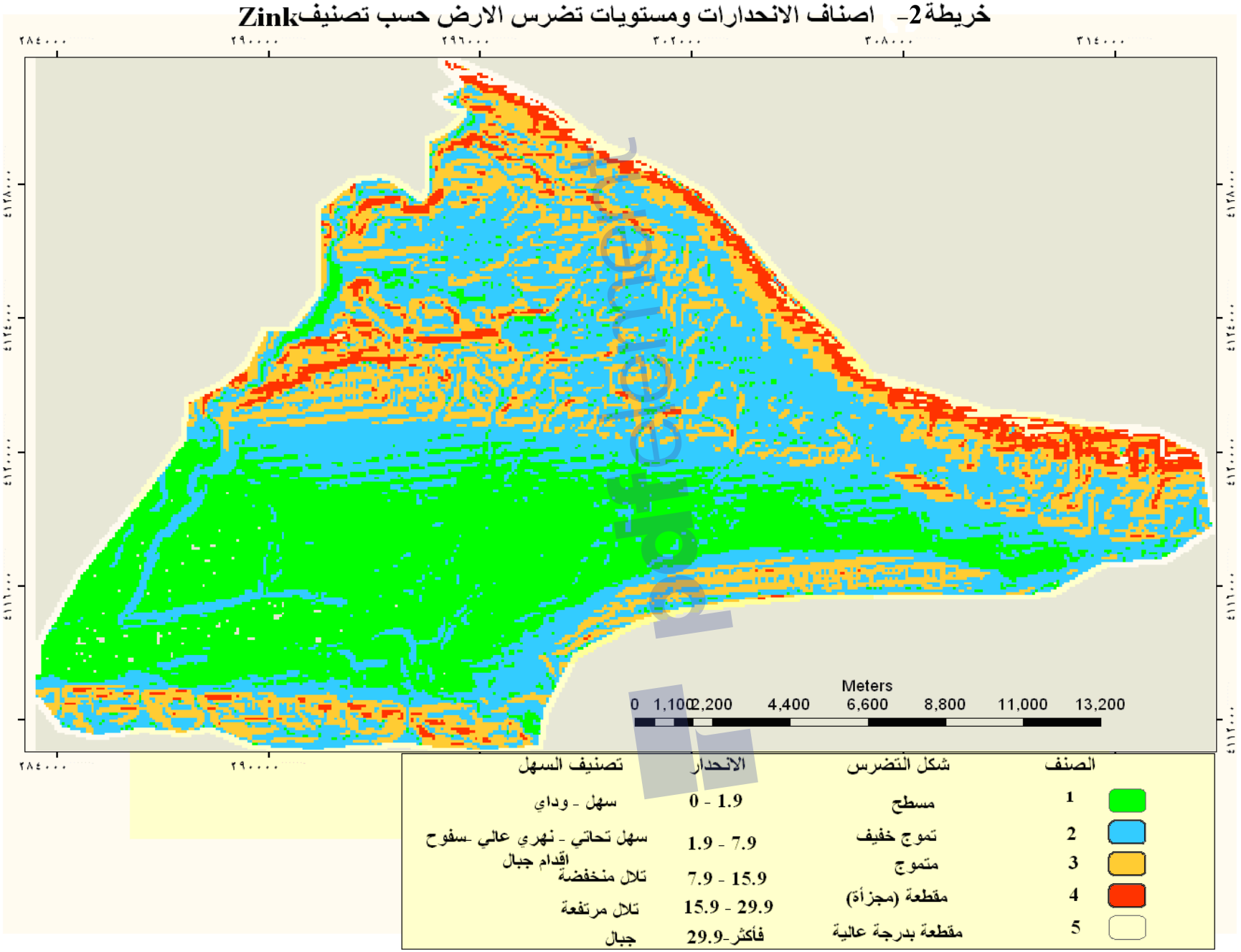
هي الاشكال الارضية المقطعة بدرجة عالية بفعل عمليات التعرية المائية وتشمل الاراضي التي يزيد متوسط انحدارها على (30 ٪)، وتبلغ مساحته (56.1 كم2) من مجموع المساحة الكلية لمنطقة البحث البالغة (343.3كم2) وتشكل نسبة قدرها (16.2٪) من نسبة التضرس، وهي تنحصر بين خطي ارتفاع (850–1250م) وتتمثل بسلسلة جبال كيرة وديرة فضلا عن بعض المرتفعات شمال منطقة الدراسة .

2. 2. 2. 2 نظام التلال المرتفعة:

هي عبارة عن تلال مرتفعة وعالية قطعت بفعل التعرية المائية الى شبكة متشعبة من الاودية والمرتفعات ويتراوح متوسط انحدارها بين (16٪– 29.9٪)،وتبلغ مساحته (110.4كم2) من مجمل المنطقة وبنسبة (32.2٪)، وتنحصر بين خطي ارتفاع (750–م850)، وتتمثل بالتلال المحيطة بالسهل ومنها مرتفعات برزور وبعض التلال المنتشرة في منطقة البحث، كما مبينة في الجدول (2–4) وبنسبة (32.2٪) .

(1) Stan Moraine , Ed , 1999,Gis solution , in Natural Resource Management , Tenewable Natural Resource Foundation and National Academy of Sciences National Research Council , Washinghton , p.88.

خريطة2- اصناف الانحدارات ومستويات تضرس الارض حسب تصنيفZink



المصدر : اعتمادا على البيانات الفضائية والبيانات الرقمية ومخرجات برمجيات Globel Mapper 7 - ArcGis 9.1

جدول (2–4) فئات الانحدار ومساحتها ونسبتها المئوية لمنطقة الدراسة

الصنف	درجة الانحدار	المساحة كم2	النسبة ٪	الوصف
1	1.9 – 0	94.9	27.5	سهل، وادي
2	7.9 – 2	43.1	12.6	سهل تحتي، سفوح اقدام جبال
3	15.9 – 8	39.3	11.5	تلال منخفضة
4	29.9 -16	110.4	32.2	تلال مرتفعة
5	30 فأكثر	56.1	16.2	جبال
مج		343.3	٪100	

المصدر : عمل الباحثة اعتمادا على خريطة الانحدار والجدول (2–3) .

2. 2. 2. 3 نظام التلال المنخفضة :

تنحصر بين خطي ارتفاع (650– 750م) يبلغ متوسط انحدارها بين (8٪ – 15.9٪) وتتصف بالتموج الخفيف وذلك بسبب بعدها عن تأثيرات الحركة الالبية البانية للجبال، وشكلت مساحة قدرها (39.3 كم2) وبلغت نسبتها (11.5٪) وتمثل هذا النظام في تلال زاخو جنوب السهل وبعض المرتفعات .

2. 2. 2. 4 السهول التحاتية النهرية العالية وسفوح اقدام الجبال :

تشمل الاراضي ذات التموج الخفيف الذي يكون متوسط انحدارها بين (2٪ – 7.9٪) وقد قسم Zink هذا النظام على:

2. 2. 2. 4. 1 السهول التحاتية النهرية العالية: الذي يتميز باستواء سطحه وضعف تضرسه وانحداره اليسير، وتمثل السهول النهرية والحوض الجبلي هند هوريز وتنحصر هذه الاراضي بين خطي ارتفاع (450–650م) .

2. 2. 2. 4. 2 سفوح اقدام الجبال : هو الحد الفاصل بين الاراضي السهلية التحاتية والجبال العالية، وقد بلغت مساحتها (39.3 كم2) من مجمل مساحه منطقة الدراسة، بنسبة قدرها (11.15٪)، وتنحصر هذه الاراضي بين خطي ارتفاع (450 –750 م) وبحسب موقعها في منطقة الدراسة، كما موضحة في الخريطة (2–4) في معظم منطقة البحث لتشكل الاراضي جميعها التي يكمن فيها الاستقرار السكني لانحدارها الملائم.

2. 2. 2. 5 السهول والوديان :

تظهر على الخريطة بشكل خطوط ارتفاع متباعدة ودلّ وجود التباعد في خطوط الارتفاع على استواء السطح وقلة الانحدار، وهنا ينحصر بين (0– 1.9 ٪)، ويمثل الاشكال الجيومورفولوجية السهول الفيضية والدالات، اما الوديان فهي منخفضات طويلة ضيقه في منطقة الدراسة وقد شكلت نسبة هذا النظام (27.5٪) بمساحة قدرها

Remove Watermark Now

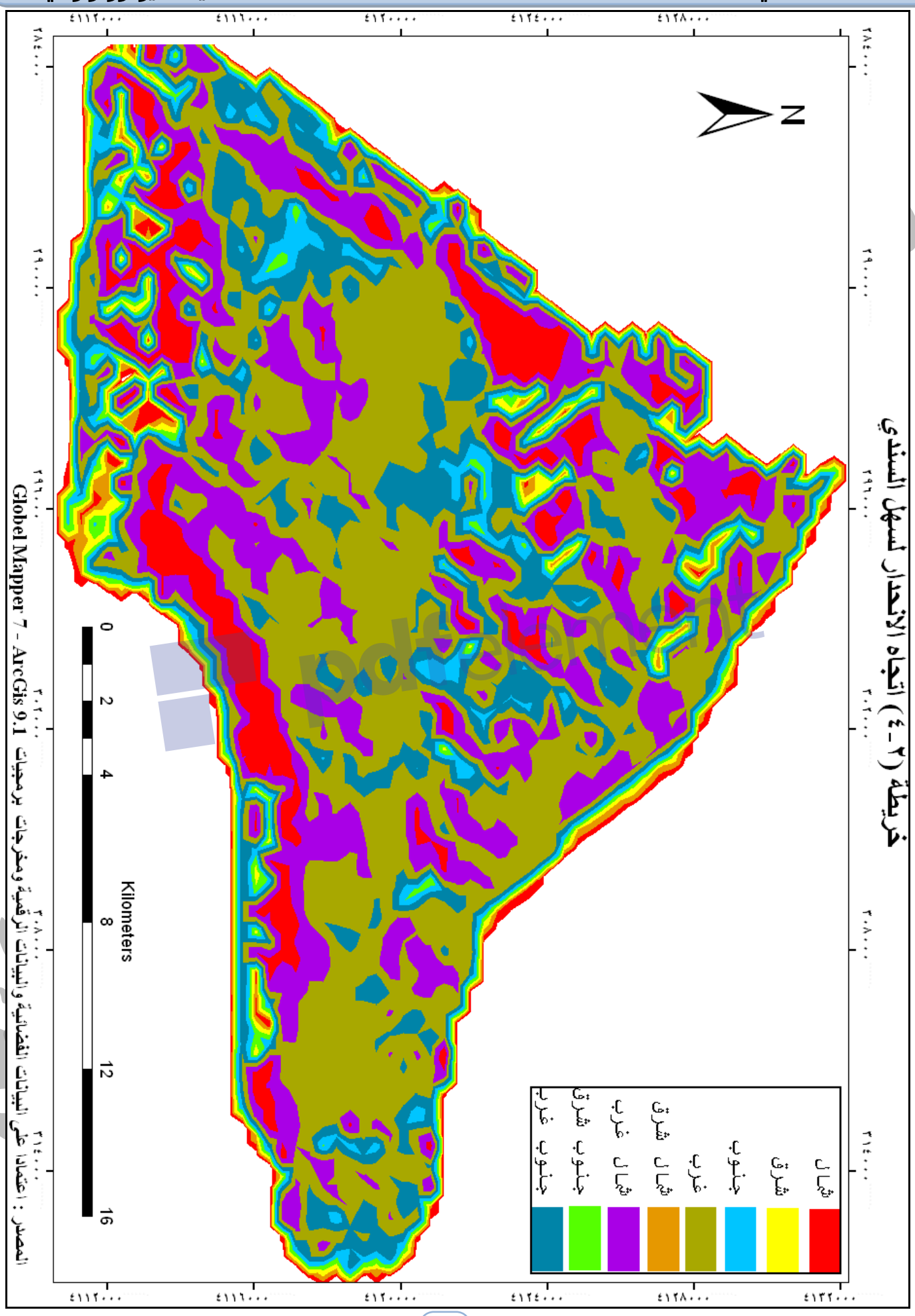
(94.4كم2)، وتنحصر بين خطوط ارتفاع متباينة بحسب موقعها في منطقة البحث، وعموما ينحصر بين (400-650م) .

2. 2. 3 اتجاه الانحدار :

يتضح من الخريطة (2-5) التي تمثل اتجاه الانحدار والمصممة من بيانات الارتفاعات الرقمية (DEM) ان هناك ثمانية اتجاهات للانحدار في المنطقة كالآتي:الاتجاه الجنوب والجنوب الغربي الذي يتوافق مع تضرس المنطقة أي ان الاتجاه الجنوبي والجنوبي الغربي تركز مع اتجاه الاودية النهرية والانحدار في المرتفعات، وقد تحدد الاتجاه الشرقي والشمالي الشرقي عند المنحدرات الجبلية وحافات الاودية المنتشره في المنطقة،كذلك الحال في الاتجاه الشمالي والشمالي الغربي الذي تركز عند اجنحة الطيات الشمالية وعلى طول وادي نهر الهيزل .

اما الاتجاهات الرئيسة (شمال، وجنوب، وغرب) فتتمثل بحافات الاودية النهرية شديدة الانحدار على طول مجاري الانهار والاودية في المنطقة .

وبناءً على ما سبق يتضح ان معظم الانحدارات في المنطقة تتجه نحو السهل والاحواض الجبلية والاودية النهرية، وهذه الانحدارات ادت الى زيادة سرعة فعالية العمليات النهرية مما نتج زيادة في حركة مواد السطح .


خريطة (٢-٤) اتجاه الانحدار لسهل السندي
N
شمال
شرق
جنوب
غرب
شمال شرق
شمال غرب
جنوب شرق
جنوب غرب
0
2
4
8
12
16
Kilometers
المصدر : اعتمادا على البيانات الفضائية والبيانات الرقمية ومخرجات برمجيات Globel Mapper 7 - ArcGis 9.1

2. 3 تحليل الشبكة المائية :

تمثل الدراسات الجيومورفولوجية القياسية (المورفومترية) احدى الاتجاهات الحديثة في دراسة الاحواض المائية، اذ يعد حوض الصرف المائي وحدة مساحية يتحدد بموجبها خصائص ومعطيات يمكن قياسها كميا لغرض التحليل والتصنيف(1) .

ان الهدف من استخدام التحليل المورفومتري هو زيادة المعلومة عن العلاقة بين احواض التصريف وقنواتها المائية (شبكة المجرى) من جهة ومعرفة امكانية المقارنة بين احواض التصريف للوصول الى تعميمات وقوانين تحكم العلاقة بين احواض المجاري المائية بطريقة موضوعية واساليب رياضية(2).

وتعد دراسة الاحواض المائية من اهم الانجازات التطبيقية التي تعتمد على التكامل التطبيقي بين نظم المعلومات الجغرافية والاستشعار عن بعد لاستخلاص المعلومة الجغرافية التي تسهم في تفسير نمط التصريف المائي، وعليه فقد استخدمت الاجراءات العملية الاتية لرسم شبكة الصرف المائي * :

- تحويل الخريطة الطوبوغرافية الورقية الى خريطة رقمية .
- اجراء عمليات التصحيح من خلال برنامج Global Mapper .
- رسم ترتيب المجاري المائية بحسب طريقة ستراللر Strahler(3)، والجدول(2–5) يبين أنموذج عملية ترتيب المجاري المائية داخل برامج نظم المعلومات الجغرافية .
- يمكن التمييز بين رتب شبكة التصريف على اساس الرمز التعريفي ID .
- رسم اتجاهات التصريف المائي السطحي على وفق اتجاه الشمال والموقع الجغرافي .

- (1) باترك ماكولا، الافكار الحديثة في الجيومورفولوجيا، الكتاب السادس، ترجمة: وفيق الخشاب وعبد العزيز الحديثي، مطبعة بغداد، 1986، ص 27

- (2) صبري محمد محسوب، احمد بدوي، الخريطة الكنتورية قراءة وتحليل، ط2، دار الفكر العربي، 1999، ص55.

- * ولوجود شبكة كثيفة من الاودية في منطقة الدراسة لذا فقد تم دراستها مفصلا وذلك للعلاقة المتبادلة بينها وبين المكونات البيئية للمنطقة، وقد تركزت الدراسة على استخدام التقنيات الحديثة في رسم الخرائط المتعلقة بالخصائص الهيدروغرافية لأحواض منطقة الدراسة، وقد اعتمدت الدراسة على نظم المعلومات الجغرافية في تحويل الخريطة الطبوغرافية في المنطقة بمقياس 1/20000، الى خريطة رقمية، وتم استخدامها كقياس لتطبيق دور نظم المعلومات الجغرافية للرسم الكارتوغرافي الالي وبالاعتماد على برنامج التحليل المكاني Spatial Analyst . ينظر:

- محمد الخزامي عزيز، دراسات تطبيقية في نظم المعلومات الجغرافية، دار العلم، الكويت، ط1، 2007، ص247.

(3) Strahler, A.n.,1952 ,Quantitative analysis of watershed geomorphology , Transaction of American Geophysical Union , Vol – 8, pp. 913 – 920 .

- رسمت شبكة التصريف المائي من المرئية الفضائيةLandsat ETM7 بمقياس رسم 100000/1 و تبين انها لم تحقق نتيجة مرضية لصغر حجم مقياس رسمها، لذا اعتمد على الخرائط المتوفرة بمقياس 20000/1 *انتاج المساحة العامة العراقية.

يتضح من خريطة الشبكة المائية (2-6) وجود (17) واديا، (8) منها تتجه نحو نهر الخابور و(5) من هذه الاودية تتجه نحو الجنوب الغربي والجنوب، اما الثلاثة الاخرى فتتجه نحو الشمال من تلال زاخو الجنوبية جنوب السهل، اما (9) اودية اخرى فانها تتجه نحو نهر الهيزل باتجاه شمال الغرب وشرق غرب، وإجمالا تشكل شبكة الصرف المائي، وقد تم دراستها مورفومتريا اعتمادا على البيانات المتوفرة .

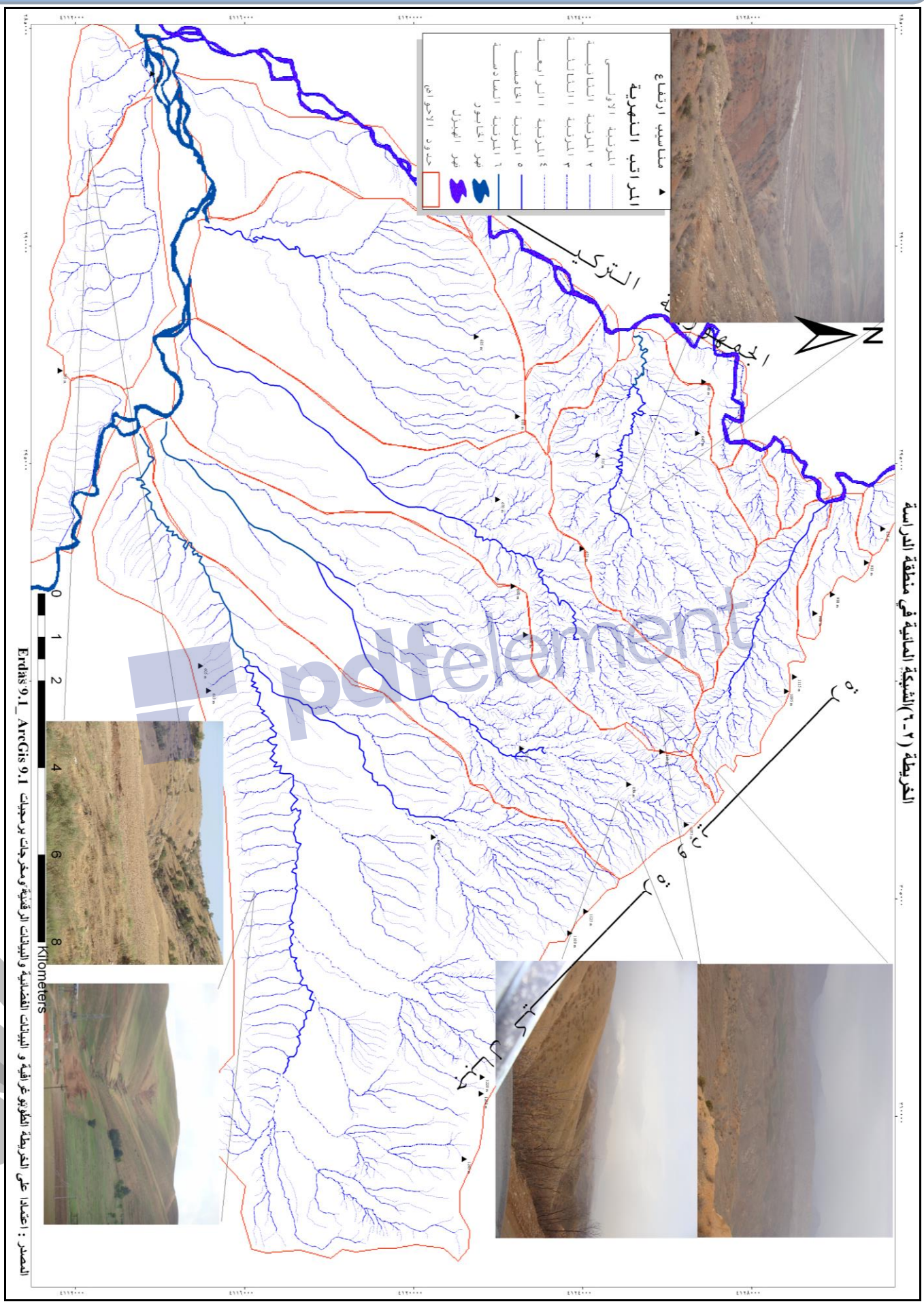
الجدول (2-5) يبين نموذج عملية ترتيب المجاري المائية داخل برامج نظم المعلومات الجغرافية

الرمز التعريفي	الشكل	المرتبة	اسم الحوض	الطول/م
1	خط	1	بستاديم	11320
1	خط	1	بستاديم	13241
1	خط	1	بستاديم	22310
2	خط	2	بستاديم	65478
3	خط	3	بستاديم	9043
3	خط	3	بستاديم	43260
4	خط	4	بستاديم	5432
5	خط	5	بستاديم	78540

المصدر: عمل الباحثة باستخدام برنامجArcGis 9.1

وفيما يأتي تحليل الخصائص المورفومترية على النحو الاتي :

* اسماء الخرائط وارقامها G-38-M-SE مقياس 100000/1 المساحة العسكرية سنة 1990،وخرائط زاخو مقياس 20000/1،450/90، 460/91، 470/91، 450/92، 460/92.المساحة العامة بغداد سنة 1955.



الخريطة (٢-٦)الشبكة المائية في منطقة الدراسة

المصدر : اعتمادا على الخريطة الطوبوغرافية و البيانات الفضائية و البيانات الرقمية ومخرجات برمجيات ErdIas 9.1_ ArcGis 9.1

pdfelement

2. 3. 1 الخصائص المساحية والشكلية للأحواض المائية :

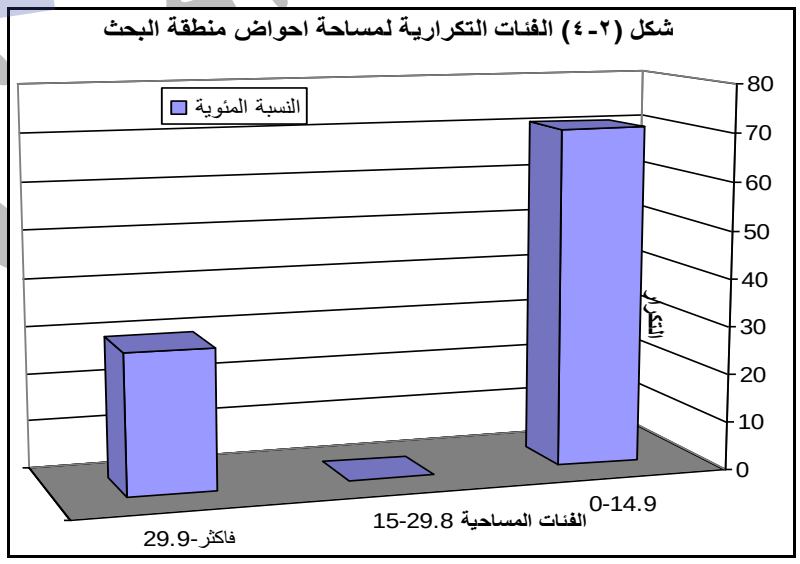
2. 3. 1. 1 الخصائص المساحية للاحواض :

من خلال القياسات تبين ان مساحة الاحواض الكلية بلغت (253.1) كم2، وتتكون المنطقة من (17) حوضا تباينت مساحاتها عن المعدل الذي بلغ (14.9كم2)، بين احواض اقل من المعدل (كندليس، وهوريز جنوبي، وكندليس شمالي، ومركز حدود السوار، ودهلك، وهفشين شرقي، وهفشن غربي، واسكي كيلطا، ودورنخ، وابراهيم خليل، وجم كورك، وبيدار)،وسجلوا نسبة (70.6٪) من التكرارات، ونسبة(17.9٪) من مساحة منطقة البحث، واحواض ذات مساحة كبيرة وكانت اعلى من المعدل وهي (بستاديم، ودارجلال، وبرزور، وكرني، وهوريز)، وعلى التوالي(92.6، 38.9، 26.9، 25.7، 23.7 كم2)،وسجلت نسبة (29.4) من التكرارات ، وبنسبة (82.1٪) من المساحة العامة للاحواض، ويعود هذا التباين الى الخصائص الصخرية والمناخ وعامل الانحدار، اذ كان لهذه العوامل دور واضح في رسم حدود مساحات الاحواض، وعلى مستوى الفئات المساحية التي يوضحها الجدول (2–6) والشكل (2– 4) .

الجدول(2–6) الفئات التكرارية ونسبها المئوية لمساحات الأحواض في منطقة البحث

فئة المساحة	التكرار	النسبة المئوية
14.9-0	12	70.6
29.8 – 15	0	0
29.9 – فاكثر	5	29.4

المصدر: اعتمادا على الجدول



المصدر :اعتمادا على جدول (2–6)

وبذلك تتباين الاحواض المائية في مردوداتها المائية تبعا لتباين مساحتها في حال ثبوت العوامل الاخرى التي تؤثر في كمية الجريان المائي، وتبين ان وادي بستاديم احتل المرتبة الاولى من حيث الاتساع المساحي ويأتي حوض دارجلال ثانيا، ثم حوض برزور وكرني .

نستدل من دراستنا لمساحة الاحواض المتواجدة في سهل زاخو وعلى الاغلب انها رسمت ملامحها المساحية في عصر البليوستوسين لما تتميز به من تعميق مجاريها واتساع في مقاطعها العرضية .

2. 3. 1. 1 أبعاد الأحواض:

تشمل البعد الطولي والبعد العرضي كما يأتي :

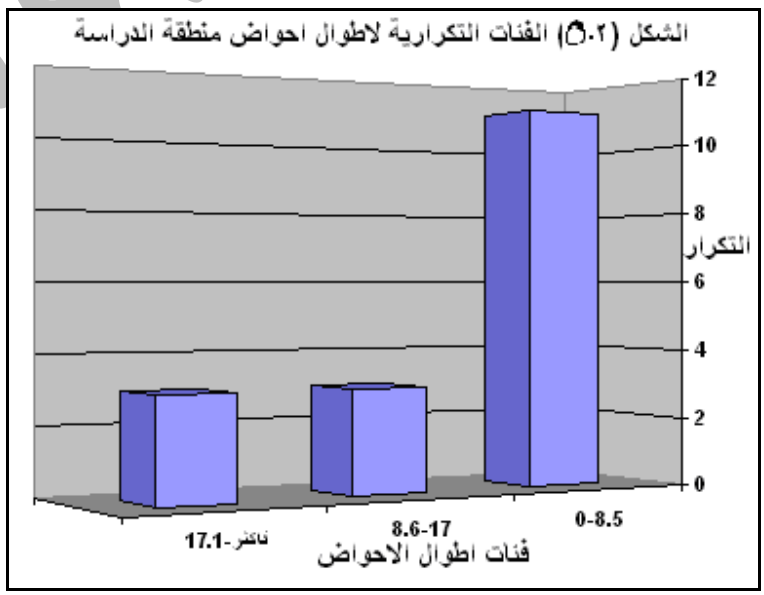
2. 3. 1. 1. 1 أطوال الأحواض:

يعرف طول الحوض بأنه المسافة المقاسة لمحور الحوض من المنبع إلى المصب، واتبع القياس ابتداء من المصب إلى ابعد نقطة في محيطه، اذ بلغ معدل أطوال الأحواض (7.8كم) كما موضح في الجدول (2–8) وتتباين الأحواض عن هذا المعدل منها (6) أحواض تقع فوق المعدل، بنسبة (35.3٪) تتراوح أطوالها ما بين (11.4–26كم)، سجل خلالها وادي بستاديم أقصى طول له بلغ (26 كم) في حين يقل تباين أطوال الأحواض الواقعة دون المعدل ما بين(1.2–9 كم)،التي سجلت خلالها أعلى النسب التكرارية، وبنسبة بلغت (64.7٪)، وكان أدنى معدل سجل في حوض وادي هفشين غربي الجدول (2–7) والشكل (2–5)، ويعود التباين في أطوال الأحواض إلى التباين في تغير أحد أبعاد الحوض (الطولي أو العرضي) عن البعد الآخر، فكلما زاد البعد الطولي والعرضي أدى إلى زيادة مساحة الحوض .

الجدول(2–7) الفئات التكرارية لأطوال الأحواض

فئة اطوال الاحواض	التكرار	النسبة المئوية
8.5-0	11	64.8
17-8.6	3	17.6
17.1-فاكثر	3	17.6

المصدر: اعتمادا على الجدول



المصدر : اعتمادا على الجدول (2–7)

الجدول (2-8) الخصائص المساحية والشكلية والتضاريسية لاحواض منطقة الدراسة

الاحوض	مساحة الحوض/كم2	نسبة تماسك المساحة (الاستدارة)	معامل الاستطالة	نق2	نسبة تماسك المحيط	معامل شكل الحوض	نسبة التضرس	نسيج الحوض	الطول الحقيقي/كم	الطول المثالي/كم	معامل الانعطاف	نسبة التقطع	متوسط عرض الحوض	محيط الحوض/كم	مربع طول الاحواض/كم
بستاديم	92.6	0.37	0.69	4.2	1.6	0.13	27.7	18	26	21	0.8	17.8	7.8	56.2	420
دار جلال	38.9	0.27	0.7	3.7	1.9	0.01	35.3	14	19	15	0.8	14.3	3.9	42.4	237
برزور	26.9	0.67	0.4	2.7	1.2	0.1	26.8	23	18.3	8.7	0.5	22.5	3.1	22.4	75.7
كرني	25.7	0.17	1.2	3.7	2.4	0.2	36.8	1.9	11.4	16	1.4	1.9	5.1	43.2	240
هوريز	23.7	0.62	0.5	2.7	1.3	0.1	21.9	24	13.2	8.4	0.6	23.9	3.7	21.9	70.6
كندليس	9.4	0.35	0.6	2.3	1.7	0.1	61	195	9	7.3	0.8	13.8	1.8	18.3	53.3
هوريز جنوبي	2.9	0.47	0.7	1.7	1.5	0.2	78	7.8	4.1	3.4	0.8	7.8	1.3	8.9	11.6
كندليس شمالي	2.1	0.32	0.8	1.7	1.8	0.2	144.4	3.8	3.6	3.1	0.9	3.9	1.4	9.1	9.61
مركز حدود السوار	1.2	0.6	1	1.3	1.3	0.5	200	4.4	1.6	1.5	0.9	4.4	1	5.01	2.25
دهلك	1.8	0.55	0.8	1.4	1.3	0.3	73.1	10	2.6	2.1	0.8	10	1.3	6.4	4.41
هفشين شرقي	1.3	0.36	0.8	1.5	1.3	0.2	73.1	6.2	2.6	1.9	0.7	6.2	1	6.8	3.61
هفشين غربي	1.6	0.31	2.1	1.6	1.3	1.1	133.3	4.4	1.2	1.2	1	4.4	0.9	8.9	1.44
اسكي كيلطا	4.3	0.48	1.6	1.8	1.4	0.9	159.1	8.2	2.2	1.7	0.8	8.2	1.7	11.6	2.89
دورنخ	3.5	0.05	2.5	3.02	4.5	0.3	30.6	0.6	3.6	2.7	0.8	0.6	1.5	26.8	7.29
ابراهيم خليل	4.5	0.3	0.9	2.1	1.8	0.2	29.4	27	5.1	3.8	0.8	3.1	2.9	10.2	14.4
جم كورك	8.9	0.91	0.5	1.9	1	0.2	21.5	5.4	6.5	0.9	0.1	5.4	2.6	13.6	0.72
بيدار	3.8	0.9	1.4	1.9	1	0.6	141.7	1.3	2.5	2.8	1.1	1.3	3.1	25.7	7.84
مجموع	253.1	7.7	17.19	39.22	28	5.34	1293.7	354	133	101	14	149.5	44	337.41	1163
النسبة المئوية	14.9	0.45	1.01	2.307	1.7	0.31	76.1	21	7.8	5.9	0.8	8.8	2.6	19.8	68.4

المصدر : اعتمادا على الخريطة الطوبوغرافية و برنامج ArcGis 9.1 .

2. 3. 1. 1. 2 عرض الأحواض

بلغ معدل عرض أحواض منطقة الدراسة (2.6 كم)، وهذا يشير إلى انخفاض قيمة معدل العرض، الناتج من انخفاض قيمة عرض الأحواض، ونظرا لاختلاف أشكال الأحواض وكثرة تعرج محيطها فقد تم الاعتماد على الطريقة الآتية في استخراج متوسط العرض:

$$\text{متوسط العرض}^{(1)} = \frac{\text{مساحة الحوض كم } 2}{\text{طول الحوض كم}}$$

يمكن ملاحظة تباين الأحواض في معدل عرضها ما بين (0.9 كم) عند وادي هفشين غربي كحد أدنى وبين (7.8كم) في حوض وادي بستاديم الجدول(2-8) .

2. 3. 1. 2 الخصائص الشكلية :

يعد شكل الحوض انعكاسا للخصائص البيئية الطبيعية التي تؤثر في تشكيل الحوض وتظهرها بأشكال متغايرة، وللخصائص الشكلية اهمية كبيرة في الدراسات المورفومترية لأهميتها في تحديد كمية التغذية المائية والتي تجهز المجرى الاساس بالماء وتحكمها في ذروات التصريف وفترات التلكؤ [2]، وان معرفة التأثير الايجابي والسلبي للخصائص الشكلية على الوضع المائي هو معرفة شدة التعرية المائية، ومن اهم القياسات التي يمكن استخدامها لقياس اشكال الاحواض هي :

2. 3. 1. 2. 1 نسبة الاستدارة

تم تطبيق المعادلة الآتية لاستخراج نسب الاستدارة لأحواض منطقة الدراسة، كما مبين في الجدول (2-8):

$$\text{نسبة الاستدارة}^{(3)} = \frac{12.57 \text{ x مساحة الحوض كم}2}{\text{مربع محيط الحوض}}$$

اذ تشير نسبة الاستدارة الى مدى اقتراب الحوض من الشكل الدائري،اذ بلغ معدل الاستدارة لجميع الاحواض (0.45) وتراوحت القيم بين (0.91) جم كورك و(0.05) لحوض دورنخ ، وقد سجلت الاحواض (بستاديم، ودارجلال، وكرني، وكندليس، وكندليس شمالي، وهفشين شرقي، وهفشين غربي، ودورنخ، وابراهيم خليل) نسباً اقل من المعدل وتشير الى ابتعاد الاحواض عموما من الشكل الدائري وهي اقرب ما يكون الى الاستطالة، اما الاحواض (برزور، وهوريز، ومركز حدود السوار، ودهلك ملك، وجم كورك، وبيدار) فبنسب (0.67، 0.62، 0.6،

(1) محمد صبري محسوب،جيومورفولوجية الاشكال الارضية،دار الفكر العربي،القاهرة،2001، 206.

(2) كاظم موسى، الموارد المائية في حوض نهر ديالى في العراق واستثماراتها، اطروحة دكتوراه غير منشورة، جامعه بغداد، 1986، ص34 .

(3) حسن سيد احمد ابو العينين، حوض وادي دبا في دولة الامارات العربية المتحدة، جغرافيته الطبيعية واثره في التنمية الزراعية. مطبعة جامعة الكويت، 1990، ص 71 – 73 .

0.55، 0.91، 0.9)، وهذا يدل على اقترابها من الشكل الدائري، ويعود إلى الاختلاف في الطبيعة الصخرية من حيث ضعفها أو شدة صلابتها إذ تعمل عمليات التعرية المائية وعمليات التجوية الكيميائية إلى تراجع السفوح ذات الطبيعة الصخرية القابلة للإذابة، كما في منابع وادي برزور .

يتضح مما سبق ان الخصائص الشكلية للشبكة المائية قد رسمت ملامحها بفعل تواجد التراكيب الخطية المتقاطعة واتجاهاتها وكثافتها، وعليه تميزت هذه الاحواض بجريانات مائية غير منتظمة زمانيا وبتصاريف عالية خلال الزخات المطرية في الموسم البارد، فضلا عن ذلك تتميز بارتفاع صبيبها المائي مع حمولة ارسابية عالية .

2.3.1.2.2 نسبة الاستطالة

تشير نسبة الاستطالة إلى مدى اقتراب الحوض عن الشكل المستطيل أو ابتعاده ، وتقع نسبته بين (الصفر– 1) وكلما اقتربت القيم من الصفر دل ذلك على شدة استطالة الحوض وفي حالة ارتفاع هذه القيمة من الواحد الصحيح دل ذلك على اقتراب الحوض من الشكل الدائري.

$$\text{نسبة الاستطالة} = \frac{\text{طول قطر دائرة بمساحة الحوض نفسه/كم}}{\text{اقصى طول للحوض/كم}}$$

(Schumm, 1956)[1]

وبلغ معدل نسبة الاستطالة (0.77)، تباينت النسب بين الاحواض المائية قيد البحث، اذ زادت عن المعدل في الاحواض (كرني، ومركز حدود السوار، وهفشين غربي ،واسكي كيلطا، ودورنخ، وبيدار)، والاحواض هذه تباينت في الاقتراب والابتعاد عن المعدل، فكانت الاحواض القريبة من المعدل (كرني، ومركز حدود السوار، وبيدار)، على التوالي (1.2، 1، 1.4)، كذلك الحال بالنسبة للاحواض التي قلت عن المعدل فبعضها كان قريباً من الاستدارة مثل (دارجلال، وهوريز جنوبي، وكندليس شمالي، ودهلك ملك، وهفشين شرقي، وابراهيم خليل)، والاحواض القريبة من الاستطالة هي (برزور، وهوريز، وكندليس)،لسيطرة التراكيب البنيوية على هذه الاحواض، في حين القيم العالية لـ(دورنخ وهفشين غربي) يعود الى ارتفاع معدل الاستطالة الى اتساع بعد العرض على حساب البعد الطولي .

وعلى ضوء ذلك كانت الاحواض المستطيلة الشكل تتميز بتصاريف مائية منتظمة وتلكؤ وصول التصاريف المائية العالية الى مجاريها الدنيا، وذلك لان المسيلات المائية تقطع مسافات اطول من الاحواض المستديرة فيتعرض جزء من هذه المياه للضياع بالتسريب بخاصة اذا علمنا ان المنكشفات الصخرية لتكويني المقدادية وباي حسن متباينة في المسامية كما أوضحناه سابقا في الفصل الاول، ومن ثم انخفاض دلالة خطر الفيضان في هذه الاحواض .

(1) محمد فتحي المولى، دراسة مورفومترية لاختيار موقع سد في حوض وادي الثرثار شمال مدينة الحضر باستخدام تقنيات التحسس النائي. رسالة ماجستير غير منشورة، كلية العلوم، مركز التحسس النائي، 2002، ص 36.

2. 3. 1. 2 .3 نسبة تماسك المحيط :

هو مؤشر لمدى استطالة الحوض النهري او استدارته ، فكلما ارتفعت النسبة عن الواحد كان الحوض اكثر استطالة وتستخرج بالطريقة الاتية[1] :

$$\text{نسبة تماسك المحيط} = \frac{1}{\text{نسبة تماسك المساحة (الاستدارة)}}$$

(Horton, 1932)

بلغ معدل نسبة استطالة الاحواض بعامة (1.6)، الجدول (2–8) وتباينت استطالة الأحواض فيما بينها عن هذا المعدل، فهناك أحواض تبتعد كثيرا عن المعدل، كما في حوض دورنخ وكرني، وتعود زيادة نسبة الاستطالة إلى أن اغلب أودية الحوض تتطابق محاورها الطويلة مع اتجاهات تتبع الظواهر الخطية المتمثلة بالصدوع الرئيسة،مما أدى إلى زيادة أطوالها على حساب عرضها،كما أن الصدوع التي تمتد مع محاور الأودية تؤدي إلى زيادة التعرية الرأسي مما لا يسمح بزيادة العرض نستدل ان الاحواض المستطيلة تتميز بضعف ترابط اجزائها وبالتالي انخفاض دلالة خطر الفيضان وخلاف ذلك في الاحواض المستديرة.

2. 3. 1. 2 .4 معامل شكل الحوض :

هو مؤشر على مدى تناسق الشكل العام لأجزاء الحوض المختلفة، ويستخرج وفق القانون الآتي :

$$\text{معامل شكل الحوض}[2] = \frac{\text{مساحة الحوض/كم}^2}{\text{مربع طول الحوض/كم}}$$

(Horton, 1932)

بلغ المعدل العام لاجزاء الحوض المختلفة (0.3) وسجل ثلاثة عشر حوضا فيها اقل من المعدل وهي تدل على اقترابها من الشكل المثلث،بينما ارتفع هذا المؤشر عن المعدل عند (مركز حدود السوار،وهفشين غربي، واسكي كيلطا، وبيدار) التوالي (1.1،0.5، 0.9، 0.6) .الجدول (2–8)، مما يدل على ابتعادها عن الشكل المثلث واقترابها الى الشكل المربع او المستطيل[3]، يرجع ذلك الى تركز نطاق التراكيب الانكسارية المتعامدة عند الاجزاء العليا من الاحواض، مما ساعد على زيادة الاتساع النسبي للاحواض عن باقي الاجزاء[4] . والخريطة (2–7) تبين احواض منطقة الدراسة .

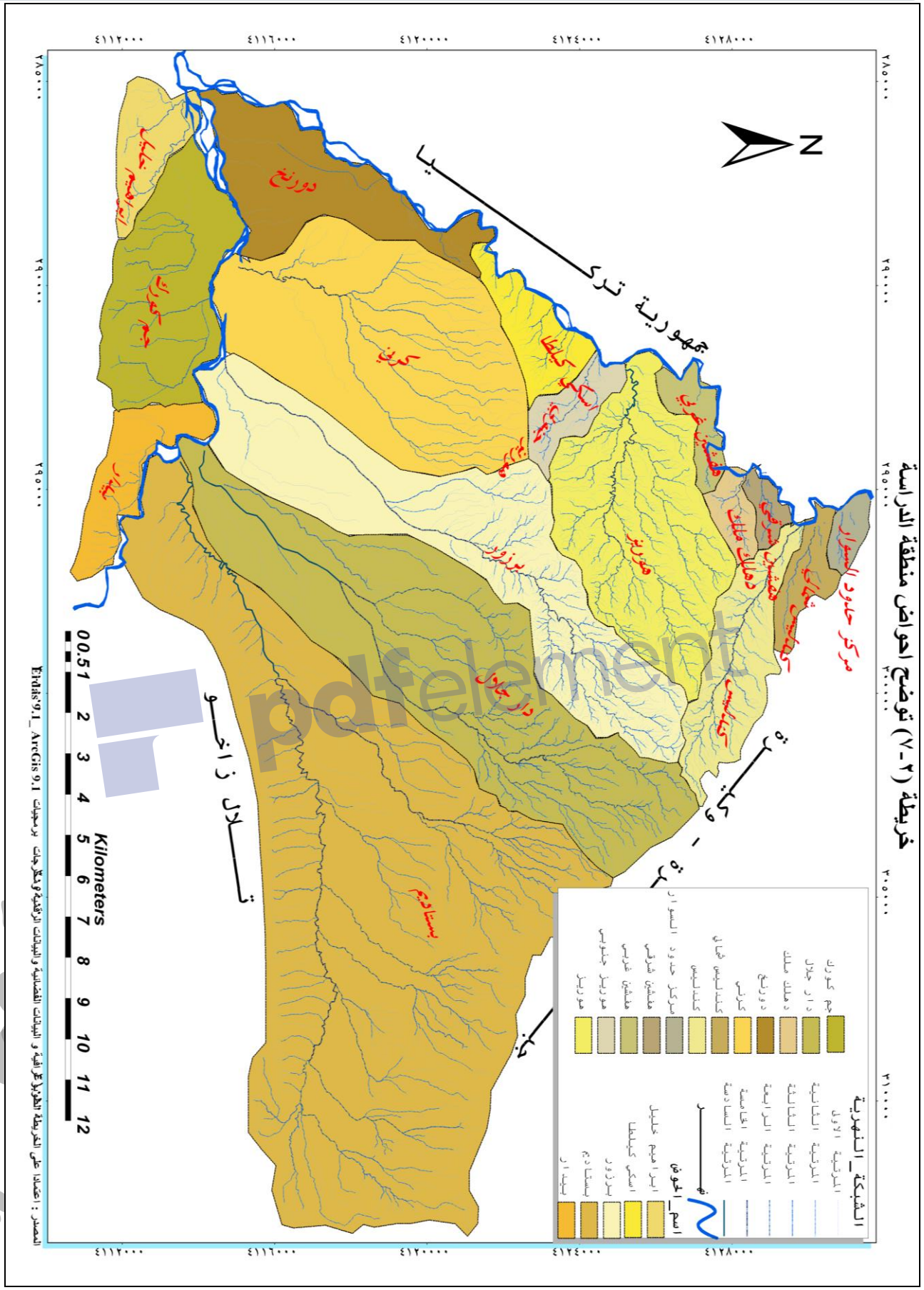
---

(1) مهدي الصحاف، كاظم موسى محمد، هيدولوجية رافد الخوصر، دراسة في الجيومورفولوجية التطبيقية، مجلة الجمعية الجغرافية العراقية، العدد 24 – 25، نيسان 1990، ص 32– 52 .

(2) لطفي راشد المومني، هيدرولوجية حوض وادي الموجب الرئيسي في الاردن، دراسة في الجغرافية التطبيقية، استشعار عن بعد. مطبعة وزارة الثقافة، الأردن، 1997، ص 127.

(3) حسن سيد احمد ابو العينين، حوض وادي دبا في دولة الامارات العربية المتحدة، مصدر سابق، 1990، ص 76.

(4) محمد مجدي تراب، التطور الجيومورفولوجي لحوض وادي قصيب بالنطاق الشرقي من جنوب شبه جزيرة سيناء،المجلة الجغرافية العربية، السنة 1997، العدد 30، ج2، ص270.


خريطة (٢-٧) توضح احواض منطقة الدراسة
N
الشبكة_النهرية
المرتبة الاولى
المرتبة الثانية
المرتبة الثالثة
المرتبة الرابعة
المرتبة الخامسة
المرتبة السادسة
اسم_الحوض
Kilometers
0 0.5 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12
المصدر : اعتمادا على الخريطة الطوبوغرافية و البيانات الفضائية و البيانات الرقمية ومخرجات برمجيات ErDdis'9.1_ ArcGis 9.1

2. 3. 1. 3 الخصائص التضاريسية .

تعد هذه الخصائص مهمة في الدراسات الجيومورفولوجية والمورفومترية لأنها تحدد مرحلة التعرية وعمرها الزمني الذي ينعكس على الخصائص المساحية والشكلية التي تؤدي الى تحديد معامل الشبكة المائية، ولأنه يعد انعكاسا لمدى فعالية نشاط عمليات تراجع السفوح التي تشمل التعرية المائية والريحية وعمليات التجوية والانهيارات الارضيه السائدة، ولهذا تنوعت قياسات الخصائص التضاريسية وهي كالآتي :

2. 3. 1. 3. 1 نسبة التضرس :

لهذه الخاصية اهمية في اعطاء صورة عن الخصائص التضاريسية لحوض الصرف المائي من حيث التباينات في الارتفاع ما بين المنبع والمصب وانعكاس ذلك على قابلية المجرى المائي في انجاز العمليات الجيومورفولوجية المتمثلة في التعرية عند اعلى الحوض والترسيب في منطقة المصب، ويقاس هذا على المؤشر وفق الطريقة الاتية:

$$\text{نسبة التضرس}^{(1)} = \frac{\text{الفرق بين أعلى نقطة في الحوض واخفضها (متر)}}{\text{طول الحوض (كم)}}$$

(Schumm, 1956, Strahler, 1957)

بلغ معدل نسبة التضرس للاحواض المدروسة جميعها (76.1 م/كم) وتتباين بين(21.5 م/كم) لحوض جم كورك وبين (200) م /كم لحوض مركز حدود السوار كما مبين في الجدول (2-8)، وهناك احواض ترتفع فيها نسبة التضرس كما في احواض (اسكي كيلطا،ومركز حدود السوار، وكندليس شمالي، وهفشين غربي،وهوريز جنوبي،ودهلك، وهفشين شرقي)، اما الاحواض التي ارتفعت فيها نسبة التضرس(61م/كم) فهي حوض كندليس و (36.8م/كم) وكرني ويليه حوض دار جلال 35.3م/كم ثم الاحواض سيتاديم، برزور، وهوريز بنسب (27.7 م/كم – 16.8 م/كم – 21.9 م/كم) على التوالي، ان ارتفاع قيمه نسبة التضرس بخاصة الاحواض صغيرة المساحة، يشير الى انها ما زال لديها الكثير من النشاط الجيومورفولوجي لتحقيق التوازن في مجاريها وذلك لطبيعة التضرس الموجود في احواضها .

2. 3. 1. 3. 2 التضاريس النسبية :

هي مقياس اخر لشدة تضرس الحوض، فالعلاقة بين التضاريس الحوضية ومحيط الحوض تتمثل بالمعادلة الاتية:

$$\text{التضاريس النسبية}^{(2)} = \frac{\text{تضاريس الحوض/ م}}{\text{محيط الحوض/كم}}$$

(1) H. T. H. Verstaphen, (1983): Applied Geomorphology "geomorphological surevs for environmental development", Chapter (4). Elsevier, New York, pp. 57 – 83.

(2) نفس المصدر .

تبين مدى العلاقة بين مساحات الاحواض من جهة ودرجة مقاومة الصخور لعمليات التعرية من جهة اخرى، بلغت التضاريس النسبية في الاحواض بين (4.1 م/كم) لحوض دورنخ يليه حوض بيدار (6.6 م/كم) على التوالي ثم (جم كورك، وبرزور، وسيتاديم، وهوريز، ودار جلال، وهفشين غربي، وكرني) بقيم تضاريس نسبية على التوالي (10.3، 11.3، 12.8، 13.2، 15.8، 17.9، 18.8) م/كم اما القيم العليا فقد مثلتها الاودية باحواض (هفشين شرقي، ودهلك، وكندليس، وهوريز جنوبي، وكندليس شمالي، واسكي كليطا، ومركز حدود السوار) وشكلت نسب على التوالي (27.9، 29.7، 30.1، 35.9، 57.1، 57.3، 63.9)م/كم .

من خلال التباينات يمكن الاشارة الى معدلات التعرية التي تعرضت لها المنطقة بمختلف اجزائها، فترتفع قيم التضاريس النسبية في الاحواض الواقعة قريبة من مناطق المنابع الشديدة التضرس وتقل القيم في الاحواض القريبة من نهري الخابور والهيزل .

2. 3. 2 خصائص الشبكة المائية :

ان تطور شبكة الصرف المائي في اي منطقة هو انعكاس لمجموعة المكونات البيئية المتمثلة بالعوامل الجيولوجية والمناخية والتضاريسية وتتضمن خصائص الشبكة المائية مجموعة من المتغيرات كالاتي :

2. 3. 2 . 1 المراتب النهرية :

هي المسيلات والروافد التي تتكون منها الشبكة المائية التي تغذي القناة الرئيسة بالماء، وقد تم تصنيف المراتب النهرية في البحث اعتمادا على طريقة Strahler [1] التي تشير الى ان المجاري النهرية الصغيرة التي لا تصب فيها اي روافد ثانوية مجارٍ من المرتبة الاولى، وعند التقاء رافدين من مجاري المرتبة الأولى يشكلان مجرى من المرتبة الثانية، والتقاء مجرى من مرتبة ثانية مع نظيره من المرتبة ذاتها يكون مجرى من المرتبة الثالثة وهكذا الى ان يصل المجرى الرئيس لاعلى مرتبة ويلاحظ من خلال قراءة جدول (2-9)، تراوح رتبة الاحواض في منطقة الدراسة من المرتبة الثانية الى المرتبة السادسة، اذ بلغت ثلاثة احواض المرتبة السادسة وهي: (بستاديم ودار جلال وهوريز)، ووصلت الى المرتبة الخامسة الاحواض (كرني وكندليس وبرزور)، وشكل هوريز الجنوبي، وكندليس الشمالي، ودهلك، واسكي كيلطا، وابراهيم خليل المرتبة الرابعة،شغل كل من هفشين شرقي، ومركز حدود السوار، وهفشين غربي، وجم كورك المرتبة الثالثة،واخيرا فقد شغلت المرتبة الثانية الاحواض دورنخ وبيدار .

نستنتج من ذلك ان وجود الاحواض ذات المراتب النهرية العليا متمثلة بثلاثة احواض من المرتبة السادسة وحوضين من المرتبة الخامسة وستة احواض من المرتبة الرابعة الا انها ناتج العصر المطير وليس العصر الحالي .

(1) V.T. Cohw 1984. Handbook of Applied Hydrology, Mc Graw , Hill , New York. pp.165 – 167.

جدول (2-9) خصائص شبكة الاودية النهرية لاحواض منطقة الدراسة

الحوض	المرتبة الاولى				المرتبة الثانية				المرتبة الثالثة			
	عدد الوديان	الطول/كم	متوسط الطول /كم	نسبة التشعب	عدد الوديان	الطول/كم	متوسط الطول /كم	نسبة التشعب	عدد الوديان	الطول/كم	متوسط الطول /كم	نسبة التشعب
بستاديم	561	139.6	0.25	3.8	146	107.7	0.74	4.4	33	34.9	1.06	3.3
دار جلال	557	114.5	0.21	5	111	48.9	0.44	4.3	26	24.9	0.96	3.7
برزور	468	90.6	0.19	4.4	106	35.9	0.34	4.6	23	18.4	0.8	3.8
كرني	54	27.5	0.51	2	18	35.2	1.95	3	6	14.2	2.4	3
هوريز	468	96.3	0.21	3.9	118	37.8	0.32	4.5	26	15.3	0.59	3.3
كنديس	189	38.4	0.2	3.8	50	6.2	0.37	4.5	11	1.2	0.56	5.5
هوريز جنوبي	54	11.2	0.21	4.9	11	4.4	0.4	3.6	3	1.6	0.53	3
كنديس شمالي	26	7.4	0.28	4.3	6	3	0.3	3	2	1.5	0.75	2
مركز حدود السوار	16	4.4	0.28	3.2	5	1.1	0.05	5	1	1.2	1.2	-
دهلك	47	8.7	0.19	3.6	13	3.4	0.27	4.3	3	1.3	0.43	3
هفشين شرقي	32	5.2	0.16	4	8	1.6	0.01	4	2	2	1	-
هفشين غربي	31	5.7	0.81	4.4	7	1.6	0.23	7	1	0.69	0.69	-
اسكي كيلطا	70	15.9	0.23	3.6	19	8.1	0.34	4.8	4	0.77	0.19	2
دورنخ	7	10.8	0.07	3.5	2	4.2	2.1	-	-	-	-	-
ابراهيم خليل	24	8.4	0.35	4.8	5	3.5	0.7	2.5	2	4.9	2.45	2
جم كورك	54	17.6	0.33	3.6	15	12.3	0.82	3.8	4	8.1	2.03	-
بيدار	25	11.7	0.47	3.6	7	4.9	0.7	-	-	-	-	-
مجموع	2683	613.9	4.95	66.4	647	319.8	10.08	59.8	147	131	15.64	34.6
المعدل	157.282	36.11	0.29	3.9	38.1	18.81	0.6	3.5	8.6	7.7	0.92	2

المرتبة الرابعة				المرتبة الخامسة				المرتبة السادسة			كثافة الصرف الطولية/كم/كم2	كثافة الصرف العددية/كم2
عدد الوديان	الطول/كم	متوسط الطول /كم	نسبة التشعب	عدد الوديان	الطول/كم	متوسط الطول /كم	نسبة التشعب	عدد الوديان	الطول/كم	متوسط الطول /كم		
10	15.3	1.53	5	2	20.6	10.3	2	1	7.9	7.9	4.1	10.8
7	17.4	2.5	3.5	2	9.4	4.7	2	1	5.3	5.3	5.7	18.1
6	9.1	1.5	6	1	13.7	13.7	-	-	-	-	6.5	22.5
2	1.1	0.55	3	1	3.7	3.7	-	-	-	-	3	3.2
8	18.7	2.3	4	2	6.2	3.1	2	1	2.1	2.1	7.4	22.1
2	5.6	0.6	2	1	5.6	5.6	-	-	-	-	7.4	26.9
1	2.6	2.6	-	-	-	-	-	-	-	-	5.9	23.8
1	0.6	0.62	-	-	-	-	-	-	-	-	6	16.7
-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	5.6	18.3
1	1.3	1.3	-	-	-	-	-	-	-	-	8.3	35.6
-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	6.8	32.3
-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	5	24.4
2	1.9	0.95	-	-	-	-	-	-	-	-	6.2	27.9
-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	4.3	4.9
1	0.19	0.19	-	-	-	-	-	-	-	-	3.8	7.1
-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	9.9	19.2
-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1.9	3.6
41	73.79	14.64	23.5	9	59.2	41.1	6	3	15.3	15.3	97.8	317.4
2.4	4.6	0.86	1.4	0.53	3.5	2.42	0.4	0.2	0.9	0.9	5.8	18.7

المصدر :الجدول عمل الباحثة اعتمادا على الخرائط الطوبوغرافية و نتائج برنامج ArcGis 9.1

2. 3. 2 . 1 . 1 نسبة التشعب :

هي احدى العوامل التي تتحكم في معدل التصريف، فضلا عن تاثيرها في شكل مظهر الارض ولاسيما عامل الانحدار [1] وتستخرج بحسب العلاقة الاتية :

$$\text{نسبة التشعب}^{[2]} = \frac{\text{عدد مجاري مرتبة ما}}{\text{عدد مجاري المرتبة اللاحقة}}$$

(Horton, 1945)

ويقصد بها النسبة بين عدد المجاري المائية لمرتبة ما وبين عدد المجاري المائية لمرتبة لاحقة اذ تتراوح قيمتها ما بين(3–5) في الاحواض العادية واقل قيمة محتملة هي(2)[3]، وهي مهمة في تحديد الدورة التعروية وعمرها الزمني من خلال تحكمها بمعدلات الصرف المائي اذ ان هناك علاقة بين الزمن ومعدل التشعب من جهة والصرف المائي من جهة ثانية، وكلما قلت نسبة التشعب زاد خطر الفيضان، وعند تطبيق هذا المؤشر على المنطقة تبين الحقائق ان معدل نسبة التشعب للاحواض في منطقة الدراسة بلغ (2.28)، اذ تباينت القيم من مرتبة الى اخرى وسجلت المرتبة الاولى اعلى المعدلات (3.9)، تليها المرتبة الثانية وهكذا، وتباينت قيم التشعب عن المعدل لكل مرتبة ولكل حوض في المراتب، والجدول (2–11) يوضح هذه الحقائق، مما تعكس تشابها عاما في الظروف الطبيعية للاحواض في منطقة الدراسة بخاصة الطبيعة التضاريسية .

2. 3. 2 . 1 . 2 كثافة الصرف المائي :

ويقصد بها درجة انتشار الشبكة المائية وتفرعها ضمن مساحة محدودة[4] وهي من المقاييس المورفومترية الخاصة بالشبكة وكثافتها، ومن اهم العوامل المؤثرة فيها (درجة صلابة الصخور، والمسامية، والنفاذية، والمناخ وطبوغرافية الارض)، وتشمل كثافة الصرف الطولية وكثافة الصرف العددية .

2. 3. 2 . 1 . 2. 1 كثافة الصرف الطولية :

يتم استخراجها على وفق العلاقة الاتية :

---

(1) محمد محمود عاشور، طرق التحليل المورفومترية لشبكات التصريف المائي، حولية الانسانيات والعلوم الاجتماعية، جامعة قطر، العدد 9، 1986، 466.

(2) احمد علي حسن البيواتي، حوض وادي العجيج في العراق واستخدامات اشكاله الارضية. اطروحة دكتوراه غير منشورة، كلية الاداب، جامعة بغداد، 1995، ص 80.

(3) اسباهية يونس المحسن، جورج ياقين، التحليل المورفومتري لحوض نهر الخابور باستخدام البيانات الفضائية، مجلة التربية والتعليم، جامعة الموصل، العدد 6، 1994، ص 319–333.

(4) ارجي كورجي، حوض التصريف كوحدة جيوموفولوجية اساسية، المدخل لدراسة العمليات الجيومورفولوجية، دراسة في الجيومورفولوجيا، ترجمة وفيق الخشاب، جامعة بغداد، مطبعة جامعة بغداد، 1979، ص 66.

كثافة الصرف الطولية[1] = مجموع اطوال المجاري/كم / مساحة الحوض/كم2

(Horton, 1932)

وبحسب تصنيف (Strahler, 1958)[*]. بلغ معدل كثافة الصرف الطولية لجميع الاحواض المدروسة (5.8 كم/كم2، وبلغ عدد الاحواض التي سجلت كثافة تصريفية اعلى من المتوسط ثمانية احواض وتباينت بين (5.9–9.9 كم/كم2) لحوضي هوريز جنوبي وجم كورك على التوالي، وتعد كثافة تصريفية متوسطة، وهناك احواض سجلت كثافة تصريفية طولية اقل من المعدل متمثلة بـ(بستاديم،و دارجلال، وكرني، وهفشين غربي،و دورنخ، وابراهيم خليل، وبيدار) وهي تمثل كثافة طولية منخفضة .

2. 3. 2 . 2. 1. 2 كثافة الصرف العددية: يتم ايجادها على وفق المعادلة الآتية:

كثافة الصرف العددية[2] = مجموع عدد المجاري للحوض / مساحة الحوض/كم2

(Horten, 1932)

وبتطبيق هذا المؤشر على المنطقة، الجدول (2–8) تبين ان متوسط كثافة الصرف العددية بلغت (18.7) واديا /كم2، تباينت القيم عن المتوسط، اذ ان عدد الاحواض التي سجلت اعلى من المعدل بلغ عددها (19) حوضا تباينت بين جم كورك ودهلك (19.2، 35.6) على التوالي، ويرجع الى ان الاحواض مازالت في بداية دورتها التعروية وانها تمتاز بارتفاع اعداد مراتبها، واماما الكثير من العمل الجيومورفولوجي لتطوير مراتبها النهرية بواسطة الاسر النهري وتوسيع مساحتها عند مناطق تقسيم المياه، فضلا عن ذلك يعد عاملي التضاريس والمناخ متحكمان بنسب عالية من مجموع المؤثرات البيئية الاخرى في الكثافة التصريفية لمنطقة البحث .

2. 3. 2 . 2 . 1 . 3 معامل الانعطاف :

هو تعبير عن نسبة الطول الحقيقي للمجرى المائي الى الطول االمثالي الى المجرى ذاته ويمكن حسابه على وفق المعادلة الاتية:

---

(1) محمد مجدي تراب،التطور الجيومورفولوجي لحوض وادي قصيب بالنطاق الشرقي من جنوب شبه جزيرة سيناء. المجلة الجغرافية العربية، العدد (30)، 1997، ، ص 259 – 283.

(*) حدود الكثافة التصريفية التي وضعها (Strahler, 1958).

الكثافة التصريفية الطولية	حدودها (كم/كم2)
– منخفضة	4 – 0
– متوسطة	12 – 4
– عالية	13 فاكثر

ينظر: بشار يحيى منير الشكرجي، دراسة الانظمة الهيدرولوجية وحصاد مياه الامطار في المراوح الفيضية في الطرف الشمالي من جبل سنجار باستخدام معطيات التحسس النائي، رسالة ماجستير غير منشورة، كلية العلوم، جامعة الموصل، 2002، ص 81.

(2) لطفي راشد المؤمني، هيدرولوجية حوض وادي الموجب الرئيسي في الاردن، دراسة في الجغرافية التطبيقية"، استشعار عن بعد. مصدر سابق، ص 146.

معامل الانعطاف[1] = طول المجرى الحقيقي/كم / طول المجرى المثالي المستقيم /كم

ويعد معامل الانعطاف ذو اهمية في معرفة قدرة المجرى على الازاحة والتحرك على الجوانب واثر ذلك على استعمالات الارض ولاسيما الاراضي التي تقع على جانبي المنعطف، ويتضح من الجدول (2–8) ان معامل انعطاف الاودية لمنطقة الدراسة بلغت كمتوسط لعموم الاحواض (0.8) وعلى ضوء تصنيف شوم *(1981) فقد قسمت منطقة الدراسة على النسب الاتية :

- شكلت نسبة الأودية ذات الاستقامة العالية (22.4 ٪) وتمثلت بكل من احواض (كرني، وبيدار، وهفشين غربي، ومركز حدود السوار) وشكلت القيم (1.4، 1.8، 1، 0.94)، وقد يعود السبب ان هذه المجاري قد اختارت انظمة الفواصل والشقوق فاصبحت اكثر استقامة .

- اما الاحواض ذات الاستقامة المتوسطة فقد شكلت نسبة (30.3 ٪) وتمثلت في الاحواض (دار جلال، وكندليس، وهوريز جنوبي، وكندليس شمالي، ودهلك) وبقيمة (0.81،0.81، 0.83، 0.86، 0.81)، ويعود السبب الى تفوق التعرية الراسي على التعرية الجانبي في الصخور الهشة التي تكثر فيها مناطق الضعف الصخري ولوقوعها عند مناطق متباينة التضاريس.

- والاحواض ذات الاستقامة القليلة فقد شكلت نسبة (48.3 ٪) وشملت الاحواض (بستاديم، وبرزور، وهوريز، وهفشين شرقي، واسكي كليطا، ودورنخ، وابراهيم خليل، وجم كورك) وسجلوا القيم (0.78، 0.48، 0.64، 0.73، 0.77، 0.75، 0.75، 0.13)،هي احواض تتميز بتباين تضاريسها ومكاشفها الصخرية وبالتالي تباينت التعرية المائية على امتداد هذه الاحواض مما جعلها وديانا ملتوية (قليلة الاستقامة) .

لمعامل الانعطاف تاثير واضح على الخصائص الهيدروجيومورفولوجية للاحواض المائية من خلال تاثيره على زيادة طول المجرى، فكلما زادت درجة الانعطاف ازدادت احتمالية فقدان المياه بفعل الترشيح ويقل الترشيح في احتمال قلة درجة انعطاف المجرى نتيجة سرعة الجريان ووصول المياه الى منطقة المصب في فترة زمنية قليلة .

---

(1) Morisawa. M., (1985) : "Geomorphology Texts, Rivers Form and Process. Longman group Ltd. New York, pp. 138 – 139

* تصنيف شوم لمعامل انعطاف الاودية :

القيمة	الاستقامة
0.9 –1	استقامة عالية
0.8 – 0.9	استقامة متوسطة
0.8 فأقل	استقامة قليلة .

للمزيد ينظر: عدنان باقر النقاش، مهدي محمد علي الصحاف، الجيوموفولوجيا، وزارة التعليم العالي والبحث العلمي، جامعة بغداد، كلية التربية، بغداد، 1989،ص518.

2. 3. 2 . 1 . 4 نسيج حوض الصرف المائي :

يعد مؤشرا لمعرفة كثافة الصرف، ويعرف بدرجة تقطع الحوض المائي بالمجاري المائية ويرتبط ارتباطا كبيرا بالتكوينات الجيولوجية السائدة في المنطقة والغطاء النباتي[1]، فكلما زادت الاودية قربا من بعضها بعضاً وتزاحمت خطوط الشبكة بأعداد الاودية من دون الاخذ بأطوالها دل على شدة تقطعها ومدى حجم معدلات التعرية فيها [2].

ويستخرج على وفق المعادلة الآتية :

$$\text{نسبة التقطع}^{(3)} = \frac{\text{مجموع اعداد المجاري المائية في الحوض}}{\text{محيط الحوض/ كم}}$$

وبالتطبيق على احواض منطقة الدراسة يتبين الاتي:

- ان الاحواض (كرني، وكندليس شمالي، ومركز حدود السوار، وهفشين شرقي، وهفشين غربي، ودورنخ، وابراهيم خليل، وجم كورك، وبيدار) ذات نسيج خشن، مكونة مانسبته (20.9٪) من مجمل احواض المنطقة، ويرجع ذلك الى صغر مساحتها وقصر المسافة بين المنبع والمصب لانها احوض صغيرة حديثة النشأة، فضلا عن سيادة التراكيب الخطية المحدودة التي عملت على قلة الاودية وحددت مجاريها لان معظم هذه الاحواض نشأت بفعل التراكيب الخطية السائدة في المنطقة .

- الاحواض ذات التصريف المتوسط تمثلت بـ(دار جلال، وكندليس، وهوريز جنوبي، ودهلك، واسكي كيلطا)، وتراوحت نسبة التقطع (36.2٪) من مجمل احواض منطقة الدراسة، كما يتضح من الجدول (2–12) انها تباينت بين اقل قيمة هوريز جنوبي واعلى قيمة دار جلال، على التوالي (7.8، 14.3)، ويرجع ذلك الى طبيعة المكونات الصخرية ضعيفة المقاومة لعمليات التعرية المائية المتمثلة بتكويني المقدادية وباي حسن .

- ان الاحواض (بستاديم، برزور، هوريز) ذات نسيج ناعم لان نسبة التقطع في هذه الاحواض تجاوزت (15.67 مجرى /كم)، وقد شكلت نسبة (32.9٪) من مجمل الاحواض، ويعود ذلك الى ان نسيج الحوض يرتبط بالمكاشف الصخرية والغطاء النباتي كما يعكس التطور التحاتي للمجاري المائية، ولمساحة هذه الاحواض الكبيرة وتباين

---

(1) اسباهية يونس المحسن، جيومورفولوجية الجزء الشمالي من منطقة الجزيرة في العراق، اطروحة دكتوراه(غير منشورة)، كلية الاداب، جامعة بغداد، 1991، ص 153–154 .

(2) Stanly . A Schumm the Fluvial System . United States of America . Jon Wiley and Sons . 1977 . p67

(3) بسمان يونس الطائي، استخدام تقنيات التحسس النائي في تقييم المواقع لتطوير الغابات في نينوى، اطروحة دكتوراه غير منشورة، كلية الزراعة، جامعة الموصل، 2003، ص 74 – 75.

وتصنف الى ثلاث درجات وكالاتي :

– نسيج صرف خشن اذا كانت نسبة التقطع اقل من (6.25)

– نسيج صرف متوسط اذا كانت نسبة التقطع بين (6.25) – (15.67)

– نسيج صرف ناعم اذا كانت نسبة التقطع أكثر من (15.67)

التضرس، فضلا عن طول المسافة التي يقطعها الوادي وقلة الانحدار، كل هذه العوامل أسهمت في نعومة نسبة التقطع في هذه الاودية .

2. 3. 2 . 2 انماط الصرف المائي السطحي في احواض منطقة الدراسة :

تعرف انماط التصريف على انها الترتيب السطحي للأنهار والجداول التي تنظم نفسها بحسب عوامل تركيبية وطبوغرافية معينه[1]، ويعد شكل شبكة الصرف المائي السطحي انعكاسا لعدة عوامل، منها الوضع التركيبي وطبيعة المكشف الصخري والخصائص التضاريسية، ومن خلال خريطة شبكة الصرف المائي للأحواض تظهر الانماط الاتية :

نمط الصرف الشجري وشبه الشجري :يمتاز هذا النمط بالتفرع غير المنتظم لرتب الاودية داخل حوض التصريف النهري ويعد اكثر الانماط انتشاراً وعادة ما يرتبط بالصخور الرسوبية المتطابقة أفقياً، ويتوضح نمط التصريف الشجري في الرتب (1، 2، 3) للاحواض التي تنبع من المنطقة الجبلية في منطقة البحث، ويعزى ذلك إلى تجانس الصخور من حيث مقاومتها لعملية التعرية المائية، وتبدأ الاراضي الواقعة بين الاودية الرئيسة والروافد، في شكل حافات ونتوءات بارزة تمثل قممها مناطق لتقسيم المياه تلتقي الروافد بعضها ببعض بزوايا حادة، وان زيادة التساقط له اثر في كثافة التفرع، كما يمتاز هذا النمط بسرعة وصول الموجة التصريفية من المنبع الى المصب التي تسبب التعرية الشديدة لمنحدرات الحوض وزيادة في الحمولة المنقولة .

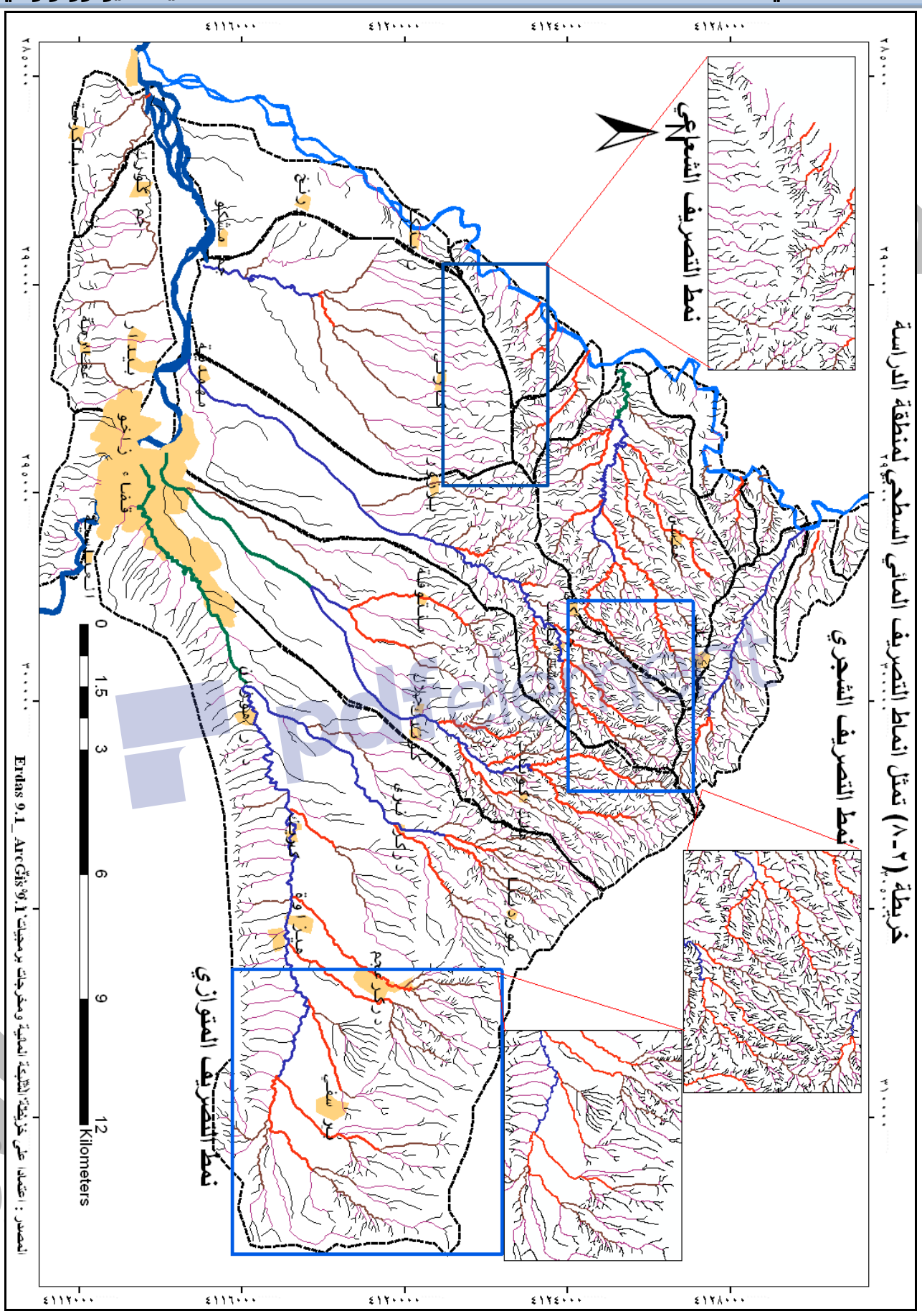
نمط التصريف المتوازي: يظهر في السفوح الجبلية ذات الانحدارات الطولية والبنية الصخرية الصلبة، اذ تتحكم في تطور هذا النمط من خلال نقاط الضعف المتواجدة عليها كالشقوق والفواصل ذات الامتدادات الطولية وغالبا ما تتصل الروافد بمجاريها الرئيسة بزوايا قائمة، كحوض كندليس ومن خصائص هذا النمط وصول المياه الى المجرى الرئيس بعد سقوط الامطار بسرعة فائقة مسببا فيضانات .

اما نمط التصريف الشعاعي: فتتفرع روافده او تشع من اعلى نقطة في المنطقة وتنحدر على الجهات جميعها ويظهر هذا النظام في المناطق ذات الخصائص القبابية[1] والتلال المستديرة، يظهر هذا النمط كما يتضح من الخريطة (2– 8) فوق طية برزور المحدبة ذات الخصائص البيضوية والمحدبة اذ تتفرع الاودية المائية من هامة الطية وتنحدر على الاتجاهات جميعها وعند دار جلال لوجود المرتفعات المتمثلة بوحدة الحواجز في منطقة الدراسة وكذلك تظهر عند القباب في منطقة دركرعجم، ويبين الشكل (2–4) انماط الصرف السائدة في المنطقة .

---

(3) عامر عبدالله عمر، التحليل التكتوني في التراكيب الخطية في شمال غرب العراق، باستخدام معطيات التحسس النائي، رسالة ماجستير غير منشورة، كلية علوم الارض، جامعه بغداد، 1985، ص 123 .

[1] شليمون خوشابا يوحنا، تطوير الجوي للموارد الطبيعية المتجددة، وزارة التعليم، جامعه الموصل، 1988، ص 250 .


خريطة (٢-٨) تمثل انماط التصريف المائي السطحي لمنطقة الدراسة
نمط التصريف الشعاعي
نمط التصريف الشجري
نمط التصريف المتوازي
0 1.5 3 6 9 12 Kilometers
المصدر : اعتمادا على خريطة الطبيعة المائية ومخرجات برمجيات ArcGis 9.1 Erdas 9.1

2. 3. 2 المقاطع الطولية والعرضية لاودية الأحواض المائية :

ترتبط المقاطع الطولية والعرضية للاودية بالحركات البنائية وتنوع الصخر، فضلا عن النشاط الجيومورفولوجي للمياه الجارية وغالبا ماتعكس المقاطع الطولية طبيعة الخصائص الانحدارية والبيئية داخل الحوض من منبعه حتى مصبه، ويمكن من خلالها التعرف على التغيرات التي أدت إلى تطور المجرى النهري والظواهر الجيومورفولوجية المرتبطة به، وقد تم رسم المقاطع الطولية والعرضية لمنطقة البحث اعتمادا على بيانات الارتفاع الرقمي DEM وفرق الارتفاعات في المجرى والاستعانة بتصنيف Zuidam* وادرجت النتائج في (2–10)(2–11) والشكل (2–6) .

ومنه يمكن الاشارة الى ان المقاطع الطولية المرسومة قد تمثلت بالاتي :

– المقاطع الطولية المستقيمة: تمثل في وادي الهيزل الخابور وهذا دليل على انهما واديان متعادلان، ويمكن الاشارة الى الدورات الترسيبية بفعل الامطار والرياح على مر العصور فقد كانت ذات دور رئيسي في التأثير على نظام الجريان وجعلتهما واديين ذوي انحدار قليل وحققا نوعا من التوازن البيئي المحلي بين التعرية والترسيب[1] .

– التقعر : يدل على مرحلة النضج (بستاديم،ودارجلال،وكرني، ودورنخ)

– التحدب والتقعر : يدل على مرحلة الشباب، مما يعني ان امام هذه الاودية الكثير من العمليات الجيومورفولوجية لتصل الى مرحلة الاتزان والنضج وتشمل الاودية (هوريز، وكندليس، وهوريز جنوبي، وكندليس شمالي، ومركز حدود السوار، ودهلك ملك، وهفشين شرقي، وهفشين غربي، واسكي كيلطا، وابراهيم خليل، وجم كورك،وبيدار) .

– اما المقاطع العرضية فقد اثبتت عدم التجانس بفعل التبدلات المناخية مع تباين المنكشفات الصخرية .

عموما هناك العديد من نقاط التجديد التي تمثل التغيرات المناخية والتكتونية التي تؤدي الى تغير في مستوى القاعدة المحلي، جدول (2–10)، ويتبين هذا عند بعض الاحواض ممثلا في هبوط مفاجئ بالانحدار عند المصب.

ان كل مرحلة من مراحل تطور القطاع الطولي والعرضي قد نشأت تحت تأثير طاقة النهر وقدرته على التعرية والترسيب ويمكن ملاحظة قلة الانحدار في وسط السهل وعند المصب مع زيادة نشاط عمليات الترسيب .

اما عند المنبع فالمجاري المائية تمر بمرحلة الشباب التي تمتاز بزيادة عمليات التعرية الرأسي، كما تتأثر الاودية بنوعية الصخور والحركات البنائية فالأودية التي تقع عند صخور كلسية صلبة ترتفع فيها شده الانحدار بخاصة في المراتب الدنيا، كذلك فان شدة الانحدار تزداد في المناطق التي تعرضت لحركات رفع تكتونية .

---

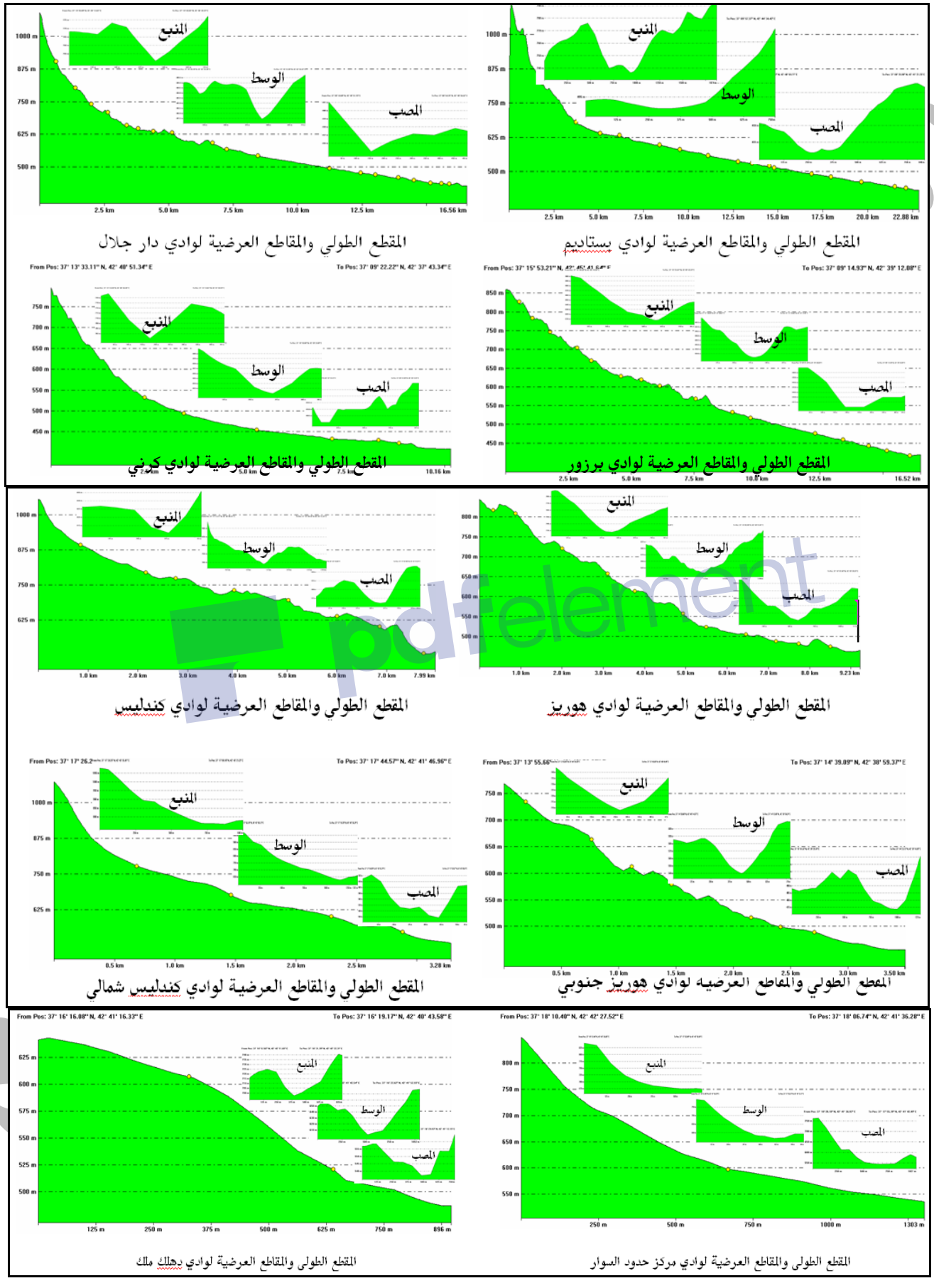
* Zuidam, R. A. and Zuidum. Full, 1979, Terrain analysis and classification using aerial photographs International Institate for Aerial Survey and Earth Science (I.TC), The Netherlands, p. 144.

(1) اسباهية يونس المحسن ، جيومورفولوجية الجزء الشمالي من منطقة الجزيرة في العراق ،مصدر سابق ،ص158.

جدول(2-10) يبين اهم الخصائص الانحدارية للمقاطع الطولية والعرضية لاودية منطقة البحث

اسم الوادي	ملاحظات المقطع الطولي	متوسط الانحدار	ملاحظات المقطع العرضي
بستاديم	المجرى في مرحلة النضج،اغلب اراضيه ينحصر ارتفاعها بين اقل 625- اقل من 500 م	45.9	يتصف بعدم التماثل وينتهي عند المصب بتيارين
دار جلال	المجرى في مرحلة النضج،اغلب اراضيه ينحصر ارتفاعها بين اقل 625- اقل من 500م	37.24	يتصف بالتماثل في اجزائه العليا والوسطى وعدم التماثل عند المصب وينتهي عند المصب بتيار واحد
برزور	مازال في مرحلة الشباب كما ان اغلب اراضيه تنحصر بين 550- 850م كما يعتقد انه متأثر بالتنشيط التكتوني المتأثر بالصدوع	12.94	يمتاز بعدم التماثل عند المنبع اما عند الوسط فيقترب من التماثل
كرني	في مرحلة النضج تقع معظم اراضيه دون 500م ارتفاع	23.13	عند المنبع والوسط عدم تماثل اما عند المصب فيتميز بالتنشيط حيث ان نقطة التقائه بنهر الخابور تكون بهيأة حادة كما يشكل دلتا مستغلة بالزراعة
كندليس	يمتاز بمرحلة الشباب يعود التضرس في عدم تجانس صلابة التكوينات المتمثلة بتكوين المقدادية	45.4	غير متماثل ويشكل حرف U لانه يمر بتكوين المقدادية
هوريز	يمتاز بانه في مرحلة الشباب معرض لتنشيط تكتوني بسبب كثرة الصدوع فيه و وجود نقاط تجديد	13.7	غير متماثل مع وجود نقاط تجديد في مقاطعه الثلاثة
هوريز جنوبي	يمتاز بانه في مرحلة الشباب معرض لتنشيط تكتوني بسبب كثرة الصدوع فيه و وجود نقاط تجديد	47.3	غير متماثل مع وجود نقاط تجديد في مقاطعه الثلاثة
كندليس شمالي	يمتاز بانه في مرحلة الشباب معرض لتنشيط تكتوني بسبب كثرة الصدوع فيه و وجود نقاط تجديد	131.6	غير متماثل ويشكل حرف U لانه يمر بتكوين المقدادية
مركز حدود السوار	يمتاز بمرحلة الشباب بسبب عدم تجانس صلابة التكوينات	111.8	غير متماثل في مقاطعه الثلاثة
دهلك	يمتاز بمرحلة الشباب مع انحدار مباشر نحو المصب في نهر الهيزل مكونا مراوح فيضية صغيرة	44.2	غير متماثل مع وجود نقاط تجديد في مقاطعه الثلاثة
هفشين شرقي	يمتاز بمرحلة الشباب مع انحدار مباشر نحو المصب في نهر الهيزل مكونا مراوح فيضية صغيرة	27.03	غير متماثل مع وجود نقاط تجديد في مقاطعه الثلاثة
هفشين غربي	يمتاز بمرحلة الشباب مع انحدار مباشر نحو المصب في نهر الهيزل مكونا مراوح فيضية صغيرة	36.9	غير متماثل مع وجود نقاط تجديد في مقاطعه الثلاثة
اسكي كيلطا	يمتاز بمرحلة الشباب و وجود نقاط تجديد مع قصر المسافة النهرية ويشكل مراوح فيضية عند اتصاله بنهر الهيزل وتقع اراضيه بين 450م-550م ارتفاعا	75.6	غير متماثل مع وجود نقاط تجديد في مقطعي المنبع والوسط
دورنخ	المجرى في مرحلة النضج، و وجود نقاط تجديد مع تعرضه للتنشيط التكتوني	15.1	غير متماثل مع وجود نقاط تجديد في مقطعي الوسط والمصب
ابراهيم خليل	يمتاز في مرحلة الشباب و وجود نقاط تجديد و وجود نقاط تجديد مع قصر المسافة ويشكل مراوح فيضية عند اتصاله بنهر الخابور	36.2	غير متماثل مع وجود نقاط تجديد في مقاطعه الثلاثة
بيدار	يمتاز بانه في مرحلة الشباب و وجود نقاط تجديد مع قصر المسافة النهرية ويشكل مراوح فيضية صغيرة اصغر من ابراهيم خليل وجم كورك عند اتصاله بنهر الخابور	31.2	غير متماثل مع وجود نقاط تجديد في مقاطعه الثلاثة
جم كورك	يمتاز بانه في مرحلة الشباب و وجود نقاط تجديد مع قصر المسافة النهرية ويشكل مراوح فيضية عند اتصاله بنهر الخابور	64.7	غير متماثل مع وجود نقاط تجديد في مقاطعه الثلاثة
الهيزل	يمتاز بانه في مرحلة النضج لاقتراب الوادي من مرحلة الاستقامة		غير متماثل مع وجود نقاط تجديد في مقاطعه الثلاثة
الخابور	يمتاز بانه في مرحلة النضج لاقتراب الوادي من مرحلة الاستقامة		غير متماثلا مع وجود نقاط تجديد في مقاطعه الثلاثة

شكل (2-6) يبين المقاطع الطولية والعرضية لاحواض منطقة الدراسة



المقطع الطولي والمقاطع العرضية لوادي بستاديم

المقطع الطولي والمقاطع العرضية لوادي دار جلال

المقطع الطولي والمقاطع العرضية لوادي برزور

المقطع الطولي والمقاطع العرضية لوادي كرني

المقطع الطولي والمقاطع العرضية لوادي هوريز

المقطع الطولي والمقاطع العرضية لوادي كندليس

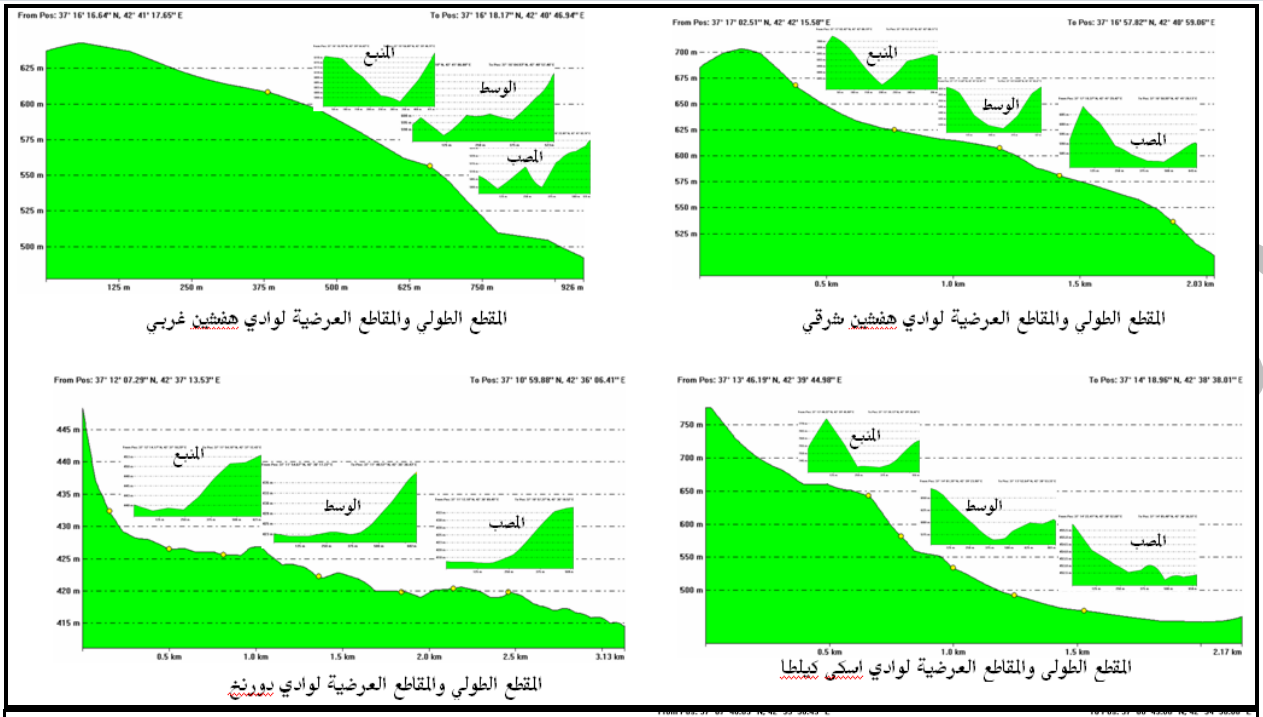
المعطع الطولي والمقاطع العرضيه لوادي هوريز جنوبي

المقطع الطولي والمقاطع العرضية لوادي كندليس شمالي

المقطع الطولي والمقاطع العرضية لوادي مركز حدود السوار

المقطع الطولي والمقاطع العرضية لوادي دهلك ملك

pdfelement

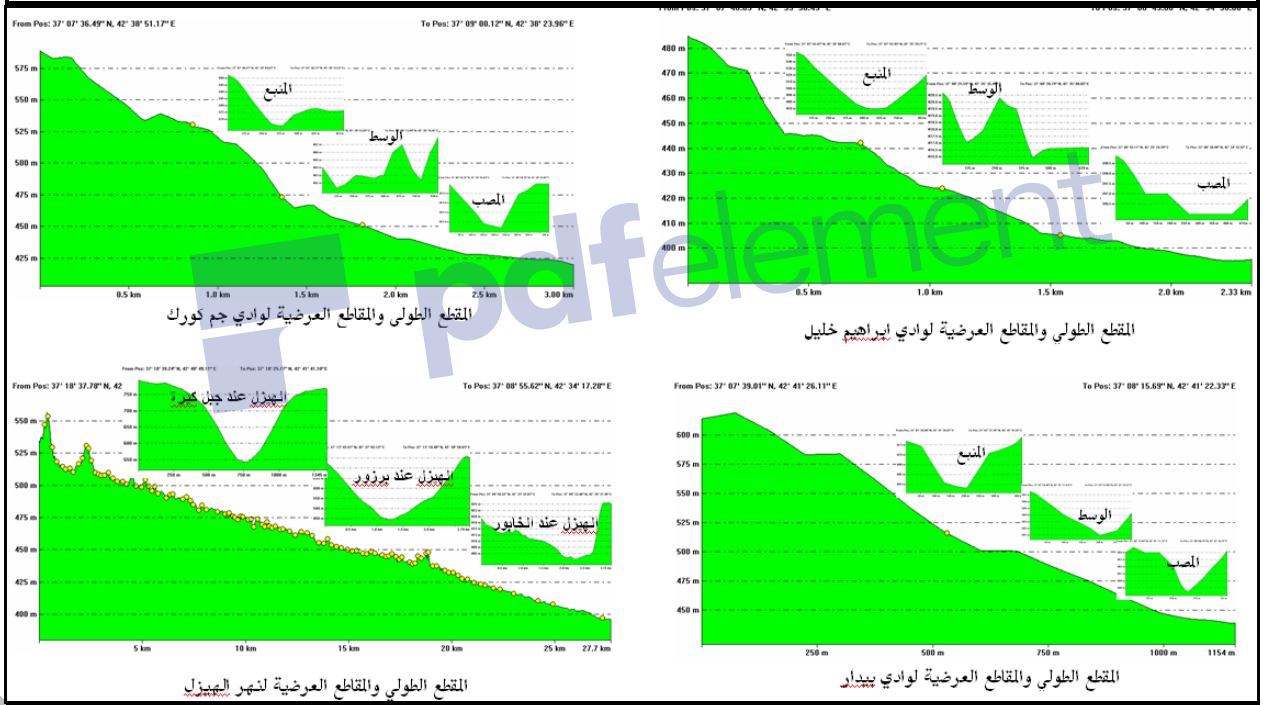


المقطع الطولي والمقاطع العرضية لوادي هنشير غربي

المقطع الطولي والمقاطع العرضية لوادي هنشير شرقي

المقطع الطولي والمقاطع العرضية لوادي دورنخ

المقطع الطولي والمقاطع العرضية لوادي ايكي كيلطا

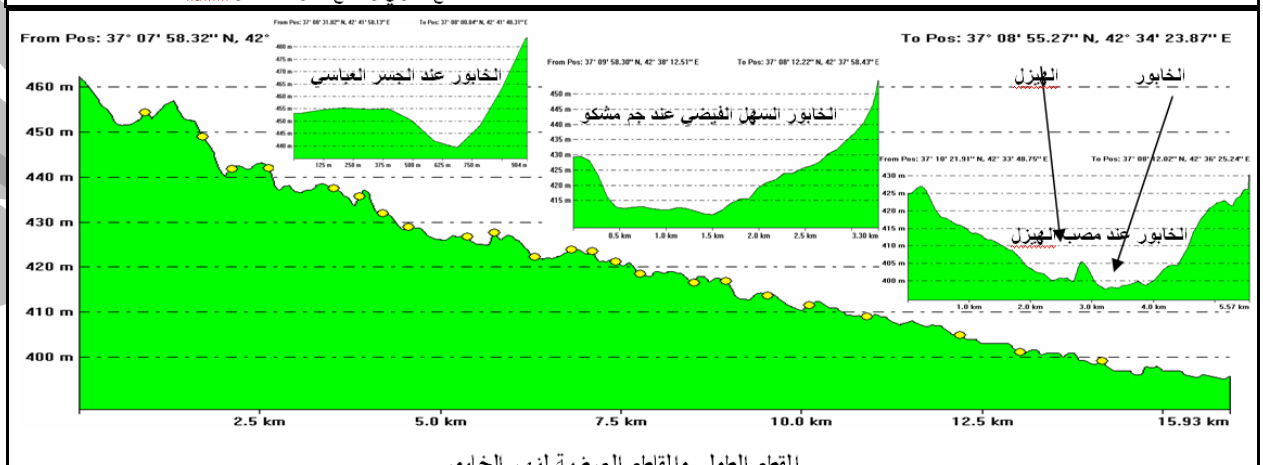


المقطع الطولي والمقاطع العرضية لوادي جم كورك

المقطع الطولي والمقاطع العرضية لوادي ابراهيم خليل

المقطع الطولي والمقاطع العرضية لنهر الهيزل

المقطع الطولي والمقاطع العرضية لوادي بيدار



المقطع الطولي والمقاطع العرضية لنهر الخابور

المصدر :الجدول عمل الباحث باستخدام برنامج Global Mapper 7.

جدول (2-11) مستويات القاعدة المحلية لأحواض منطقة الدراسة ودرجة انحدارها

اسم الحوض	الارتفاع عن مستوى سطح البحر /م	طول المجرى \ كم	معدل الانحدار م
بستاديم	1000 -1125	1	125
	875 – 1000	1.5	83.3
	750 – 875	3.2	39.1
	625 – 750	6.6	18.9
	500 – 625	16.2	7.7
	450 – 500	22.88	2.2
دار جلال	875 – 1000	1.4	89.3
	750 – 875	2.1	59.2
	625 – 750	5.3	23.6
	500 – 625	11.3	11.1
	450 – 500	16.56	3
برزور	800 – 850	1.2	41.7
	750 - 800	2.14	23.4
	700 – 750	3.13	15.2
	650 – 700	4.28	11.7
	600 – 650	6.71	7.5
	550- 600	8.25	6.1
	500 – 550	11.39	4.4
	450 – 500	14.23	3.5
	400 – 450	16.52	3
كرني	700 – 750	0.9	55.6
	650 – 700	1.6	31.3
	600 – 650	2	25
	550- 600	2.3	21.7
	500 – 550	3.2	15.6
	450 – 500	6.4	7.8
	400 – 450	10.16	4.9
هوريز	750 - 800	1.5	33.3
	700 – 750	2.5	20
	650 – 700	3.3	15.2
	600 – 650	4.2	11.9
	550- 600	5.1	9.8
	500 – 550	6.8	7.4
	450 – 500	9.4	5.3
كندليس	875 – 1000	1.1	113.6
	750 - 875	3.4	36.8
	625 – 750	6.6	18.9
	525 – 625	8.1	12.4
هوريز	700 – 750	0.4	125

اسم الحوض	الارتفاع عن مستوى سطح البحر/م	طول المجرى \ كم	معدل الانحدار م
مركز حدود السوار	750 - 800	0.21	250
	700 – 750	0.295	172.4
	650 – 700	0.41	121.9
	600 – 650	0.72	69.4
	550- 600	1.25	40
	525 – 550	1.45	17.2
دهلك ملك	600 – 625	0.38	65.8
	575 – 600	0.45	55.6
	550 – 575	0.63	39.7
	525 - 550	0.78	32.1
	475 – 525	0.9	27.8
هفشين شرقي	675 – 700	0.41	60.9
	650 – 675	0.51	49
	625 – 650	0.75	33.3
	600 – 625	1.32	18.9
	575 – 600	1.52	16.5
	550 – 575	1.9	13.2
	525 - 550	2	12.5
	475 – 525	2.1	11.9
هفشين غربي	600 – 625	0.47	53.2
	575 – 600	0.58	43.1
	550 – 575	0.67	36.2
	525 - 550	75ر0	33.3
	500 – 525	0.9	27.8
	475 - 500	0.93	26.9
اسكي كيلطا	700 – 750	0.25	200
	650 – 700	0.62	80.7
	600 – 650	0.71	70.4
	550- 600	0.95	52.6
	500 – 550	1.3	38.5
	475 – 500	2.2	11.4
دورنخ	440 – 445	0.12	41.7
	435 – 440	0.2	25
	430 – 435	0.35	14.3
	425 – 430	1.1	4.6
	420 – 425	1.75	2.9
	415 – 420	2.35	2.1
ابراهيم خليل	450 – 480	0.42	71.4
	430- 450	0.91	21.9

جنوبي	650 – 700	0.8	62.5		400 – 430	1.95	15.4
	600 – 650	1.4	35.7		550 – 575	0.5	50
	550- 600	1.9	26.3		500 – 550	1.3	38.5
	500 – 550	2.4	20.8	بيدار	450 – 500	1.8	27.8
	450 – 500	3.7	13.5		425 – 450	3	8.3
كنديس شمالي	875 – 1000	0.4	312.5		550- 600	0.45	111.1
	750 - 875	0.95	131.6	جم كورك	500 – 550	0.65	76.9
	625 – 750	2.05	60.9		450- 500	1	50
	550 – 625	3.5	21.4		425 – 450	1.2	20.8

المصدر :الجدول عمل الباحثة اعتمادا على الخرائط الطوبوغرافية ونتائج برنامج ArcGis 9.1

2. 3. 3 تقدير حجم الإيرادات المائية :

تخلو منطقة الدراسة من محطة قياس تصاريف الإيرادات المائية لذلك اعتمدت الباحثة على معادلة بيركلي التجريبية[1]، التي تعتمد اساسا على متغيرين هما المناخ والتضاريس واستخرج معامل الجريان على وفق معادلة خوسلاس 1960[2] . فمن خلال النظر إلى الجدول (2–11) يتبين الآتي:

- إن حجم الإيرادات المائية تتباين من حوض لآخر وذلك وفقا لعاملين هما منابع الأحواض ومساحتها، إذ تعد الأحواض التي تنبع من سلسلة جبال كبيرة وديرة ذات إيراد مائي كبير كحوض بستاديم .

---

(1) $$R = (CIS)^{\frac{1}{2}} (W/L)^{0.45}$$

اذ أن : C = معامل الجريان واستخراجه من معادلة خوسلا 1960 كما يأتي :

$$C = R/P_2 \ldots\ldots(3) \qquad L = 0.48T \ldots(2) \qquad R = P_1 - L \ldots(1)$$

R=الجريان النهري

P1=الأمطار الشهرية بـ سم

L=الضائعات الشهرية

T=متوسط الحرارة الشهرية

P2=مجموع الأمطار السنوي بـ سم

I=حجم التساقط بـ مليار م3 وهي كما يأتي :-

$$\text{حجم التساقط بـ مليار م}^3 = \frac{\text{مجموع التساقط السنوي (ملم)}}{1000} \times \frac{\text{مساحة الحوض كم}^2 \times 1000 \times 1000}{1000000000}$$

$$\text{الانحدار} = \frac{\text{الفاصل الرأسي بـ م}}{\text{المساحة الأفقية بـ م}}$$

W= عرض المجرى ، L = طول المجرى

ينظر: مدالله عبد الله الجبوري، التشكل المائي لحوض دجلة ما بين الزابين واستثماراته في العراق، اطروحة دكتوراه (غير منشورة)، جامعة الموصل، كلية التربية قسم الجغرافية، 1998، ص77–78.

(2) سوبر أمانيا، الهيدرولوجيا الهندسية، ترجمة: محمد سليمان وآخرون، دار الكتب للطباعة والنشر، جامعة الموصل، 1992، ص203.

- خلال المدة من 1981–2007 بلغ معدل الايراد المائي 1.819 م3/ثا، وفي عام 1988 وهي سنة رطبة بلغ المعدل 1.682 م3/ثا وفي عام 2007 سنة جافة بلغ معدل التصريف المائي 0.731 م3/ثا .
- تؤدي مساحة الحوض دورا في حجم الإيرادات المائية فالأحواض ذات المساحة الكبيرة تكون ذات إيراد مائي أكثر من الأحواض ذات المساحة الصغيرة، فمثلاً حوض بستاديم البالغ مساحته 6،92 كم2 بلغ معدل التصريف المائي فيه للفترة من 1981–2007 إلى(0.36)م3 /ثا، وفي عام 1988 سنة رطبة بلغ معدل التصريف إلى(0.32)م3/ثا وعام 2007 سنة جافة بلغ(0.13) م3 /ثا .
- في حين بلغ معدل حجم الإيراد المائي لحوض دورنخ البالغ مساحته (3.5كم2)، للفترة من 1981–2007 إلى 0.045 م3 /ثا وسجل في عام 1988 كسنة رطبة إلى(0.041) م3/ثا، في حين بلغ معدل التصريف عام 2007 سنة جافة إلى(0.010)م3 /ثا .
- ان ايرادات اشهر الشتاء (ك2،ك1،شباط) تشكل نسبة (24.6٪) من ايرادات الاحواض،واشهر الربيع (آذار،ونيسان،ومايس)، شكلت نسبة قدرها (56.3٪) من ايرادات الاحواض، اما اشهر الصيف فقد شكلت (18.8٪) من ايرادات الاحواض، وسجلت اشهر الخريف ما نسبته (8.5٪) من ايرادات الاحواض .
- ان الجريان المائي في معظم الاحواض وبخاصة عند السهل التجميعي، ويبدأ بالتناقص مع بداية شهر حزيران حتى نهاية شهر أيلول، وذلك لانها عبارة عن مسيلات مائية صغيرة من ناحية وقلة الأمطار من ناحية أخرى، وقد يتعرض قسماً منها الى الجفاف، ولاسيما الجفاف الفصلي وكثافة استثمار مياه الحوض للأغراض الزراعية والمنزلية مع انخفاض تصريف مياه العيون والينابيع التي تعد المصدر الأساس للجريان .
- يبدأ الجريان المائي في نهاية شهر ت1 وبداية شهر ت2 بالزيادة ليصل اعلى معدل له في شهر ك1، الا انه يقل وبشكل محدود خلال شهر شباط ثم يبدأ بالزيادة ليصل اقصى جريان له خلال شهر اذار، وذلك لكثرة تردد المنخفضات الجوية خلال هذا الشهر .
- من خلال النظر إلى الجدول يبرز دور المرتفعات المتمثلة بسلسلة جبال كير وديرة في تغذية العديد من الأحواض بالجريانات المائية، ثم تأتي منطقة التلال والمنحدرات فضلا عن الحوض الجبلي .
- يبرز دور الأمطار التضاريسية التي يتكرر سقوطها بخاصة في المرتفعات الجبلية مما أدى إلى زيادة الايراد المائي للاودية من جانب وتغذية المياه الجوفية التي تسهم في موسم الجفاف برفد الاودية السطحية بالماء من جانب آخر.
- كما يمكن تنظيم جريان المياه عند بداية دخول المجاري المائية للسهل والذي شكل خوانق تصلح لاقامة السدود، والشكل (2–7) يوضح المقطع العرضي لدخول الاودية مخترقة سلسلة المرتفعات التي شكلتها وحدة الحواجز وطية برزور، لتشكل عند بدايات دخولها مراوح فيضية في السهل التجميعي، والتي اصبحت من اهم المستقرات في سهل السندي مثل(دركرعجم،وبيرسفي،ودار جلال،وبرزور،وكرني).

جدول (2-12) الإيرادات المائية لأحواض سهل زاخو

الأحواض	W / L	المساحة	المعدل 1981 -2007		سنة رطبة 1988		سنة جافة 2007	
			معدل(I) التصريف م3/ثا	مجموع الإيرادات مليون م3 R	معدل(I) التصريف م3/ثا	مجموع الإيرادات مليون م3 R	معدل(I) التصريف م3/ثا	مجموع الإيرادات مليون م3 R
بستاديم	0.58	92.6	0.086	0.361	0.83	0.32	0.035	0.13
دار جلال	0.49	38.9	0.036	0.171	0.35	0.155	0.15	0.06
برزور	0.44	26.9	0.035	0.082	0.026	0.071	0.010	0.03
كرني	0.69	25.7	0.034	0.180	0.023	0.14	0.010	0.06
هوريز	0.56	23.7	0.020	0.091	0.021	0.09	0.009	0.04
كندليس	0.48	9.4	0.001	0.041	0.009	0.11	0.004	0.05
هوريز جنوبي	0.59	2.9	0.003	0.072	0.003	0.06	0.001	0.02
كندليس شمالي	0.65	2.1	0.002	0.101	0.002	0.90	0.001	0.04
مركز حدود السوار	0.81	1.2	0.001	0.085	0.001	0.07	0.001	0.05
دهلك	0.73	1.8	0.002	0.054	0.002	0.058	0.001	0.02
هفشين شرقي	0.65	1.3	0.001	0.033	0.001	0.03	0.001	0.02
هفشين غربي	0.87	1.6	0.002	0.074	0.001	0.051	0.001	0.03
اسكي كيلطا	0.89	4.3	0.004	0.143	0.004	0.13	0.002	0.06
دورنخ	0.67	3.5	0.003	0.045	0.003	0.041	0.001	0.01
ابراهيم خليل	0.77	4.5	0.004	0.092	0.004	0.080	0.002	0.04
جم كورك	0.66	3.8	0.004	0.073	0.003	0.061	0.001	0.02
بيدار	0.71	8.9	0.008	0.131	0.008	1.680	0.003	0.73
مجموع	11.42	253.1	0.246	1.829	1.291	4.047	0.233	1.41
المعدل	0.66	14.9	0.0145	0.1076	0.0759	0.2381	0.0137	0.0829

المصدر: عمل الباحثة اعتمادا على تطبيق معادلة بيركلي .

- اما بالنسبة للايرادات على اساس الاشهر فيمكن ملاحظة الجدول(2-13) الذي يوضح مايأتي :
- ان الايرادات المائية تتاثر كلياً بفصلية التساقط وتذبذبه الزماني والمكاني لهذا سجل كل من فصلي الشتاء والربيع ايرادا مائيا ولجميع الاحواض (80.9٪) من مجموع الايراد السنوي، وذلك يعود الى فصلية التساقط المطري لسهل السندي .

جدول (2-13) يبين الايراد الشهري للتصريف المائي لاحواض منطقة الدراسة الإيراد الشهري

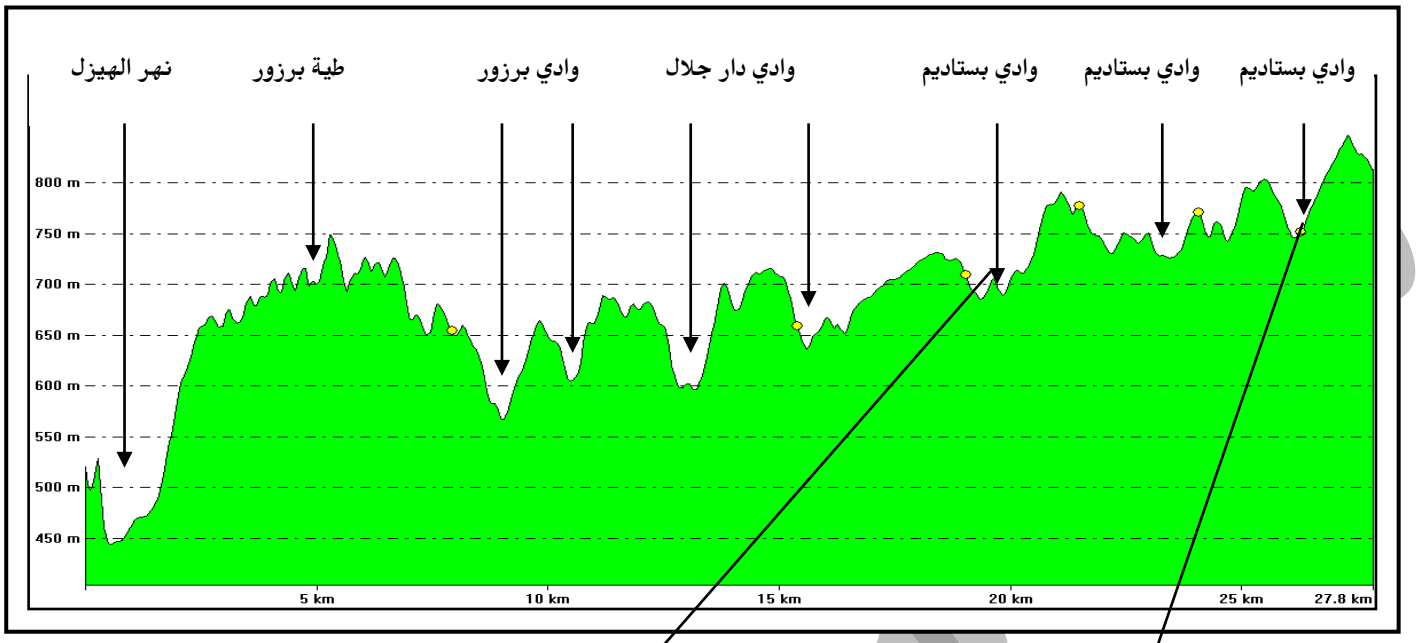
الاشهر	معدل الإيراد الشهري للمدة1981-2007	الإيراد الشهري لسنه جافة	الإيراد الشهري لسنة رطبة 1974
ك2	0.246	0.098	0.227
شباط	0.116	0.047	0.108
اذار	0.198	0.079	0.183
نيسان	0.389	0.159	0.368
مايس	0.427	0.172	0.395
حزيران	0.207	0.083	0.192
تموز	0.076	0.031	0.071
اب	0.045	0.018	0.042
ايلول	0.042	0.017	0.039
ت1	0.051	0.020	0.047
ت2	0.062	0.025	0.057
ك1	0.086	0.034	0.079
المجموع	1.819	0.73	1.68

المصدر: عمل الباحثة بالطريقة الآتية: الإيرادات الشهرية فقد قسمت الايرادات السنوية للحوض التي استخرجت بحسب معادلة بيركلي على 100٪ للحصول على 1٪ من الايراد المائي ثم ضرب الناتج بالنسبة المئوية للايرادات الشهرية لنهر الخابور كل شهر على حده للحصول على الايراد الشهري للاحواض كما مدرج في الجدول.وللمزيد من المعلومات ينظر: فؤاد عبد الوهاب محمد العمري،تحليل الخصائص الهيدروجيومورفولوجية لرافد طور جاي،نهر العظيم، مجلة الأستاذ،كلية التربية ابن رشد،العدد28لسنة 2002م.

ومن خلال الزيارات المتكررة للمنطقة التي قامت بها الباحثة سجلت اقامة السداد، كما موضحة في الصور (2-1) (2-2) على التوالي لاغراض حصاد المياه عند منطقة داسك ودركر عجم لوادي حوض بستاديم، والعمل مستمر لاغراض انشاء عدد من السدود الصغيرة لتحقيق الامور الآتية:

- استثمارها في التنمية البيئية للمنطقة وذلك لعدم توفر مجارٍ مائية دائمية الجريان باستثناء الاودية الموسمية والوقتية التي تفيض بعد الزخات المطرية في موسم التساقط ولايتم الاستفادة منها .
- تقليل مخاطر الموجات التصريفية العالية .
- تغذية المياه الجوفية .
- تعد عملية بناء السدود طريقة ملائمة في اجراء عملية التغذية الاصطناعية للخزانات المائية عند بداية تشكيل المراوح الفيضية التي تشكلت بفعل الاودية المنتشرة في المنطقة، كما تظهرها الخريطة الجيومورفولوجية التي تعد من المناطق الملاءمة في اقامة مثل هكذا مشاريع للحفاظ على كميات المياه من التبخر او ضياعها بشكل سيح سطحي نحو نهر الخابور،وذلك لان المراوح تتصف بالنفاذية العالية مما يسرع من نفاذ المياه بكميات كبيرة اذا ما تم اعداد الحواجز بصورة متقنة، والاستفادة من الحشارج المائية بوصفها خزانات المياه الموسمية،التي تتصف بطاقاتها الاستيعابية وامكانية نشر المياه لمساحات واسعة تحت سطح الارض .
-

شكل (2-7) يمثل مقطع عرضي للاحواض التي تخترق وحدة الحواجز وطية برزور نحو السهل



صورة (2-1) السد عند داسك

صورة (2-2) تمثل السد عند دركرعجم

التقطت الصور خلال الزيارة الميدانية بتاريخ 2009/3/27

2. 3. 4 حجم التعرية المائية وأنواعها:

2. 3. 4. 1 .أنواع الحمولة :

لقد انعكس إرتفاع الحمولة النهرية على تسارع نشاط عمليات التعرية، وتؤدي دوراً في تغير مجاري الأودية وبناء أشكال أرضية كالسهول الفيضية والدالات المروحية، كما ان عملها الهدمي المتمثل بعمليات التعرية التي تشكل أشكالا جيومورفولوجية أيضا كالخوانق والأخاديد والأراضي الرديئة وتراجع الحافات وغيرها،فهي احد عوامل تغير مجاري الانهار وتحديد عمر الخزانات المائية وطاقاتها الاستيعابية وتدني فعالية المنشآت التي تؤدي إلى انتشار الأراضي الرديئة وتقليل صلاحية الأراضي الزراعية، حيث تخصص اموالاً طائلة في صيانة هذه المنشآت، ومن خلال الدراسة الحقلية لاحظت الباحثة ان الحمولة النهرية تتألف من ثلاثة أنواع:

2. 3. 4. 1. 1 رواسب القاع Bed load

هي رواسب صخرية متباينة الحجم تتألف من الجلاميد والحصى الكبيرة الحجم التي لاتستطيع المياه الجارية حملها أو ابقاءها محمولة بالماء، فتنقل بواسطة القفز والدحرجة التي تتحكم بها عوامل منها: حجم التصريف المائي وسرعة، وشدة الانحدار والمسافة النهرية،وتنتشر في بطون الأودية لاحواض المنطقة .

2. 3. 4. 1. 2 الحمولة العالقة Supspended sidements

تشمل الرواسب العالقة والمفتتات الصغيرة (حبيبات الرمل والطين والغرين) التي تحملها مياه الأودية والتي تختلف خصائصها النوعية والشكلية وكميتها[1] تبعا لنوعية الصخور، وترتبط بالايراد المائي لنهر الخابور ولانتشار تكوينات باي حسن والمقدادية والتي تعد مصدراً مهما لهذه الحمولة نتيجة لعوامل التعرية التي تمارس نشاطها بسبب سيادة الصخور الهشة . ولعل من العوامل التي اسهمت في وجود الحمولة النهرية في المنطقة وتنوعها عاملي الامطار و الانحدار .

2. 3. 4. 1. 3 الحمولة الذائبة:

هي عبارة عن محاليل كيميائية ذائبة في الماء ناتجة عن فعل التجوية الكميائية، كالأملاح والمواد الغروية يحملها النهر في أثناء جريانه وسط صخور قابلة للإذابة لبعض عناصرها كالصخور الكلسية والجبسية .

تتأثر كمية هذه الحمولة ونوعيتها عدة بعوامل منها نوعية الصخور والتربة وطبيعة مصادر التغذية المائية و الظروف المناخية وحجم التصريف المائي، ومن خلال التحليلات التي اجرتها الباحثة لاحظت ارتفاع نسبة هذه الحمولة صيفا و انخفاض قيمها شتاءً، وهذا يرجع الى وجود علاقة بين تصريف النهر وتركز المواد الذائبة، كلما قل التصريف المائي في الوديان، وتعد دراسة الحمولة الذائبة مهمة لمعرفة مدى صلاحية مياه الحوض للاستعمالات المختلفة،وهذا ماسنناقشه لاحقا لاهميته في منطقة الدراسة .

---

(1) تم حساب الحمولة القاعية بنسبة(15٪) من الحمولة العالقة :

$$\text{الرواسب القاعية} = \frac{\text{الرواسب العالقة} \times 15}{100}$$

(2) ينظر:احمد محمد صالح العزي،دور العمليات الجيومورفولوجية في تشكيل المظهر الارضي لحوض طاووق جاي –نهر العظيم، رسالة ماجستير غير منشورة،كلية التربية،جامعة تكريت،2000،ص65.

ولتقدير الحمولة العالقة من الحمولة النهرية اعتمدت الدراسة على العلاقة الارتباطية بين التصريف المائي (م3/ثا)[1] وتصريف الرواسب التي استعان بها الباحث (سعيد حسين 1981)[2] :

$$S = \frac{4.927}{10} \quad Q\ 1.235$$

اذ أن :

S = الرواسب العالقة الف طن يومياً .

Q = التصريف المائي م3/ثا.

التي وردت نتائجها في الجدول (2–14). اما الحمولة القاعية فقد تم حسابها بتقدير قيمتها على انها تشكل مايقارب (15٪) من الحمولة العالقة. نستنتج ماياتي :

– ان الحمولة النهرية في احواض منطقة الدراسة بلغت (**3.47**) مليون طن كمعدل خلال سنوات الرصد و (**3.331**) مليون طن في السنة الرطبة وتنخفض الى (**1.341**) مليون طن في السنة الجافة.

– ان اعلى حمولة نهرية في الاحواض تتكون خلال اشهر الشتاء والربيع كمعدل في حين يعد شهرا نيسان ومايس من اكثر شهور السنة بكمية الحمولة خلال السنوات الرطبة والجافة .

– ان ارتفاع كمية الحمولة النهرية في الاحواض على الرغم من جفاف قسم من الاودية النهرية يعود الى قلة الغطاء النباتي وتبعثره العشوائي ضمن المنطقة عموما .

– حدوث التساقط المطري بزخات قوية ولمدة زمنية قصيرة، مما تسبب بجرف مساحات كبيرة من الترب الهشة التي تغطي سطح الاحواض،الى جانب مواجهة المنحدرات لمناشئ قدوم الاعاصير المتوسطية المتجهة اليها .

– سيادة المنكشفات الصخرية الهشة (الطين والرمل والحصى) التي تهيئ بفعل العمليات المورفومناخية (التجوية وتحرك المواد)، وتسهل عمليات نقلها في اثناء حدوث الزخات المطرية المفاجئة، مما يسبب حدوث الفيضانات في موسم الربيع .

---

(1) تم استخراج التصريف المائي (م3/ثا) لمنطقة الدراسة بتقسيم الايراد الشهري على عدد ايام الشهر ثم قسم الناتج على (24) ساعة ثم على (60) دقيقة ثم على (60) ثانية . واستعين بالنتائج لتطبيق المعادلة للحصول على الحمولة العالقة .

ينظر: فؤاد عبد الوهاب محمد العمري،تحليل الخصائص الهيدروجيومورفولوجية لرافد طور جاي،نهر العظيم،مجلة الأستاذ،كلية التربية إبن رشد،العدد28لسنة 2002م.

(2) سعيد حسين علي، هيدرولوجية نهر دجلة، اطروحة دكتوراه، كلية الاداب،جامعة بغداد، 1981 ص187.

جدول (2–14)الحمولة النهرية لاحواض منطقة الدراسة (مليار م3)

الأشهر	المعدل 1981–2007			سنه جافة 2007			سنة رطبة 1988		
	الإيراد الشهري	الرواسب العالقة	الرواسب القاعية	الإيراد الشهري	الرواسب العالقة	الرواسب القاعية	الإيراد الشهري	الرواسب العالقة	الرواسب القاعية
ك2	0.246	0.41	0.0615	0.098	0.22	0.033	0.227	0.42	0.063
شباط	0.116	0.22	0.033	0.047	0.071	0.0107	0.108	0.21	0.0021
اذار	0.198	0.33	0.0495	0.079	0.11	0.0165	0.183	0.31	0.0465
نيسان	0.389	0.8	0.12	0.159	0.32	0.048	0.368	0.75	0.1125
مايس	0.427	0.87	0.1305	0.172	0.31	0.0465	0.395	0.85	0.1275
حزيران	0.207	0.38	0.057	0.083	0.13	0.0195	0.192	0.34	0.051
تموز	0.076	0.11	0.0165	0.031	0.04	0.006	0.071	0.12	0.018
اب	0.045	0.058	0.0087	0.018	0.02	0.003	0.042	0.057	0.0086
ايلول	0.042	0.054	0.0081	0.017	0.04	0.006	0.039	0.052	0.0078
ت1	0.051	0.066	0.0099	0.020	0.02	0.003	0.047	0.061	0.0092
ت2	0.062	0.088	0.0132	0.025	0.03	0.006	0.057	0.08	0.012
ك1	0.086	0.084	0.0126	0.034	0.03	0.006	0.079	0.081	0.012
المعدل	0.246	0.289	0.0434	0.098	0.113	0.017	0.227	0.278	0.0392
المجموع	1.819	3.47	0.5205	0.73	1.341	0.2042	1.68	3.331	0.4702

المصدر: عمل الباحثة اعتمادا على جدول (2–12)

2. 3. 4 . 2 انواع التعرية المائية :

تعد التعرية المائية من اخطر أنواع التعرية التي تتعرض لها أحواض تغذية الأنهار[1]، نتيجة لتداخل مجموعة من العوامل الطبيعية والبشرية وتفاعلهما، والتي تنتج عنها تعرية آلاف الاطنان من التربة وجرفها ، اذ تعمل المياه على تفكيك فتات السفوح والمنحدرات ونقله من خلال تأثير ضغط قطرات المطر التي تفتت جزيئات التربة وتكون لنفسها شبكة من المسيلات والأخاديد[2] .

(1) يقدر اولدمان ان التعرية المائية تمثل نحو 56٪ من جملة العوامل المسببة لتعرية التربة بفعل العوامل الطبيعية الى جانب مساهمة العوامل البنيوية 0

(2) مهدي الصحاف وكاظم موسى،عمليات التحات والتعرية وانجراف التربة في احواض تغذية نهر دجلة ووسائل الحد منها، وزارة الزراعة،المؤتمر العلمي الاول للتصحر والحد من مخاطره،بغداد، 1989،ص9 0

أما في ما يخص نوع التعرية وتوزيعها المكاني فقد عدت المرتبتان الأولى والثانية من الشبكة المائية بمثابة مسيلات تقوم بتعرية مسيلية، في حين عدت المرتبة الثالثة فأكثر بمثابة أودية أخدودية ذات تعرية أخدودية .

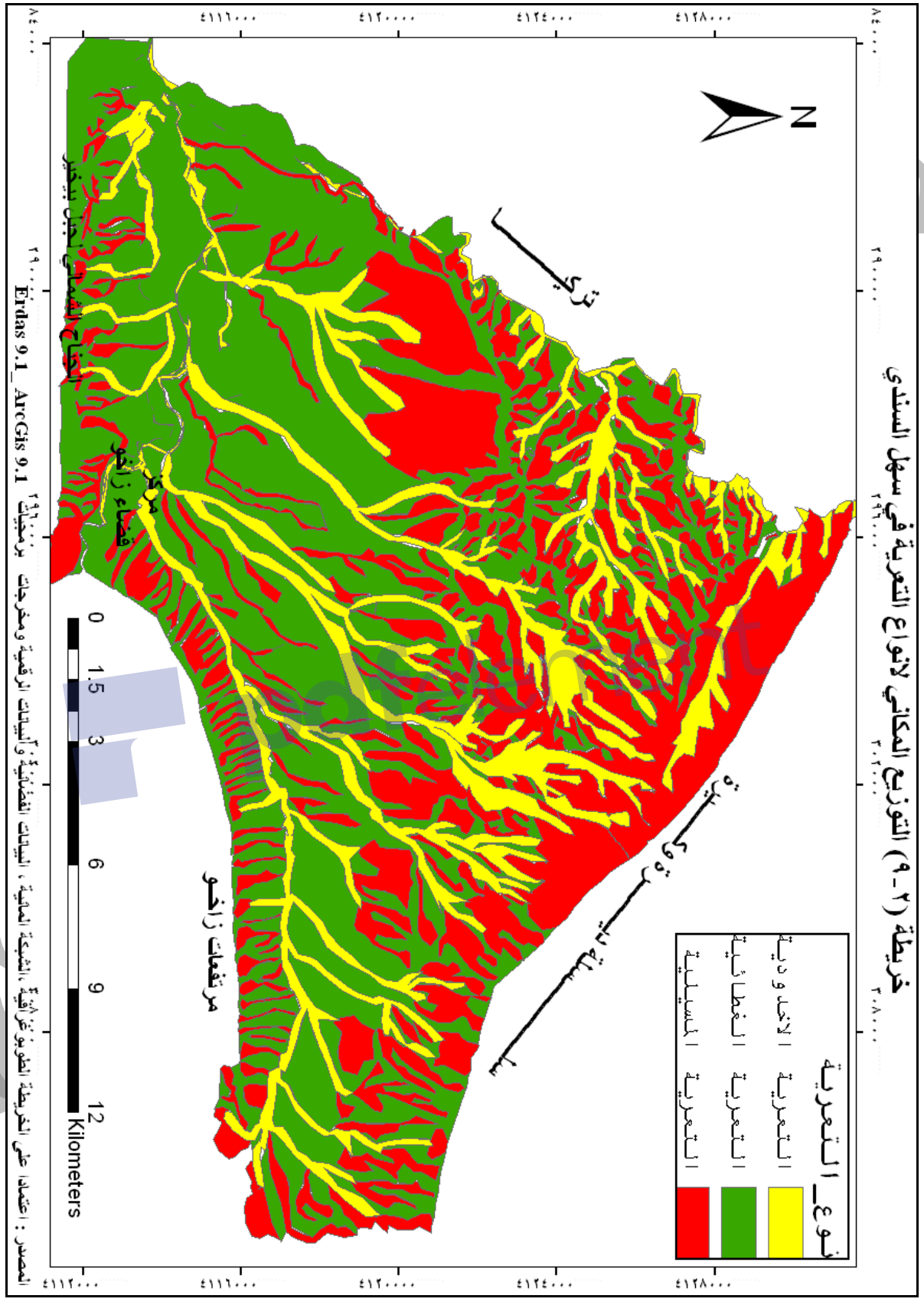
ان هذا التصنيف يتلاءم مع خصائص الشبكة لمقاطع هذه الأودية ،فالأودية المسيلية ذات اعماق ضحلة وجوانب طفيفة الإنحدار، بينما المقاطع العرضية للأودية الأخدودية بهيأة حرفي U,V عميقة وجوانب شديدة الانحدار، في حين عدت الأراضي المستوية التي تجري المياه عليها بشكل صفائحي تمارس تعرية صفائحية، وتم رسم كل نوع على حدة وظهرت نتائجها في الجدول (2-15) والخارطة (2-9) الآتي:

الجدول (2-15) يمثل انواع التعرية ومساحاتها ونسبها المئوية لمنطقة الدراسة

نوع التعرية	المساحة	النسبة٪
المسيلية	125.9	36.7
اخدودية	65.6	19.1
غطائية	151.8	44.2
المجموع	343.3	100

المصدر :اعتمادا على خريطة الشبكة المائية باستخدام برنامج Arc Gis 9.1

احتلت التعرية الغطائية التي خلت من المراتب النهرية مساحة (151.8كم2) من مجمل المساحة للمنطقة أي بنسبة (44.2٪)،في حين احتلت التعرية المسيلية مساحة قدرها (124.9كم2)، بنسبة (36.7٪) من المساحة الاجمالية، في حين بلغت مساحة التعرية الأخدودية(65.6كم2) بنسبة (19.1٪)، وبما ان معظم مساحة المنطقة أراضي جبلية وتلالية ومنحدرات فان هذا يعني قلة الأراضي الصالحة للزراعة في المناطق المرتفعة، فتحولت هذه الأراضي إلى مدرجات وهذا منتشر في المنطقة ولكن بشكل محدود لسفوح تلال زاخو وبرزور وبعض مرتفعات الجناح الشمالي لجبل بيخير، في حين تتركز الأراضي الصالحة للزراعة في السهل التجميعي، مما يستوجب وضع خطة بيئية للتقليل من مخاطر عملية التعرية في المرتفعات الجبلية والهضبية واحداث تنمية زراعية فيها ، وبما ان عمليات التعرية سواء كانت غطائية أو مسيلية أو أخدودية ترتبط اساسا بالصخور وبعمليات التجوية وتحرك المواد، فان هذا يعني ان الأجزاء الجبلية والتلالية متأثرتان بشدة التعرية حيث تظهر هذه الحقيقة في عدم وجود مساحات زراعية واسعة تصلح للاستيطان والنشاط البشري عدا وجود بعض الدالات المروحية على المنحدرات،ويعد السهل التجميعي سواء كان في سهل زاخو والمناطق المحيطة به من ابرز المناطق صلاحية للاستيطان والنشاط البشري، لذا نجد ان معظم القرى والسكان يتركزون عند مركز القضاء، وهذا ما سنوضحه لاحقا في الفصول القادمة .


خريطة (٢-٩) التوزيع المكاني لانواع التعرية في سهل السندي
N
نوع_التعرية
التعرية الاخدودية
التعرية الغطائية
التعرية السيلية
مرتفعات زاخو
مركز قضاء زاخو
تركيا
0 1.5 3 6 9 12 Kilometers
المصدر: اعتمادا على الخريطة الطوبوغرافية ،المرئية الفضائية والبيانات الرقمية ومخرجات برمجيات Erdas 9.1_ ArcGis 9.1

الفصل الثالث

تحليل المكونات البيئية

3 .1 التربة :

تعد التربة احد اهم المكونات البيئية، وذات اهمية كبيرة في الدراسات الجيومورفولوجية، وهي حصيلة عمليات فيزيائية وكيميائية وحياتية وتحدد خصائصها الطبيعية والمعدنية مدى الاستجابة للعمليات الجيومورفولوجية (تجوية،وتعرية،وترسيب)،ان عوامل تكوين التربة متمثلة في (المناخ، والمادة الام، والتضاريس، والنبات الطبيعي فضلا عن عامل الزمن،التي ينتج عنها تربةً بمستويات متفاوتة تمتاز بخصائص مختلفة،تساعد هذه العوامل في التعرف على التوزيع المكاني للترب وذلك من خلال علاقة التربة بالموضع الطبوغرافي[1].

تعتمد عملية انشاء خرائط التربة على دراسة التربة وعوامل تكوينها باستخدام البيانات الفضائية والمسح الميداني والتحليلات المختبرية .

3 .1 .1 تحليل خصائص الترب :

تم اخذ (12) عينة موزعة تبعا للمكاشف الصخرية السائدة ونوع المظهر الارضي، كما مبين في الخريطة (3–1) وبعمق 10 – 30 سم وتم اجراء التحاليل المختبرية* لها وكما يأتي:

3 .1 .1 .1 نسجة التربة Soil Texture

يقصد بها التوزيع النسبي لمجاميع الأحجام المختلفة لفصولات التربة Soil Separates أي لدقائق التربة (رمل غرين طين)[2] **، والتعرف على النسب المئوية لكل من هذه المكونات للمعادن، تم اجراء التحليلات المختبرية لها واسقطت النتائج في الجدول (3–1) ومثلث نسجة التربة كما يظهر في شكل (3–1) واتضح من الدراسة التحليلية للجدول مايأتي:

يوضح الشكل (3–2–أ) التوزيع الجغرافي للرمل وقد شكل معدل قدره (41.9٪)، وتبين ارتفاع نسبه في جميع العينات،حيث سجلت تسعة مواقع اعلى من المعدل وعلى التوالي (جم مشكو، وجم كورك، ومهمدية، وبرزور، وكرني، وهوريز، وداسيك، ونوردينا، ودهلك ملك)، اما اقل من المعدل فالمواقع هي(دركرعجم، ودارهوزان، ودار جلال) وبنسب على التوالي (35،8٪، 39،7٪، 34،8٪) .

---

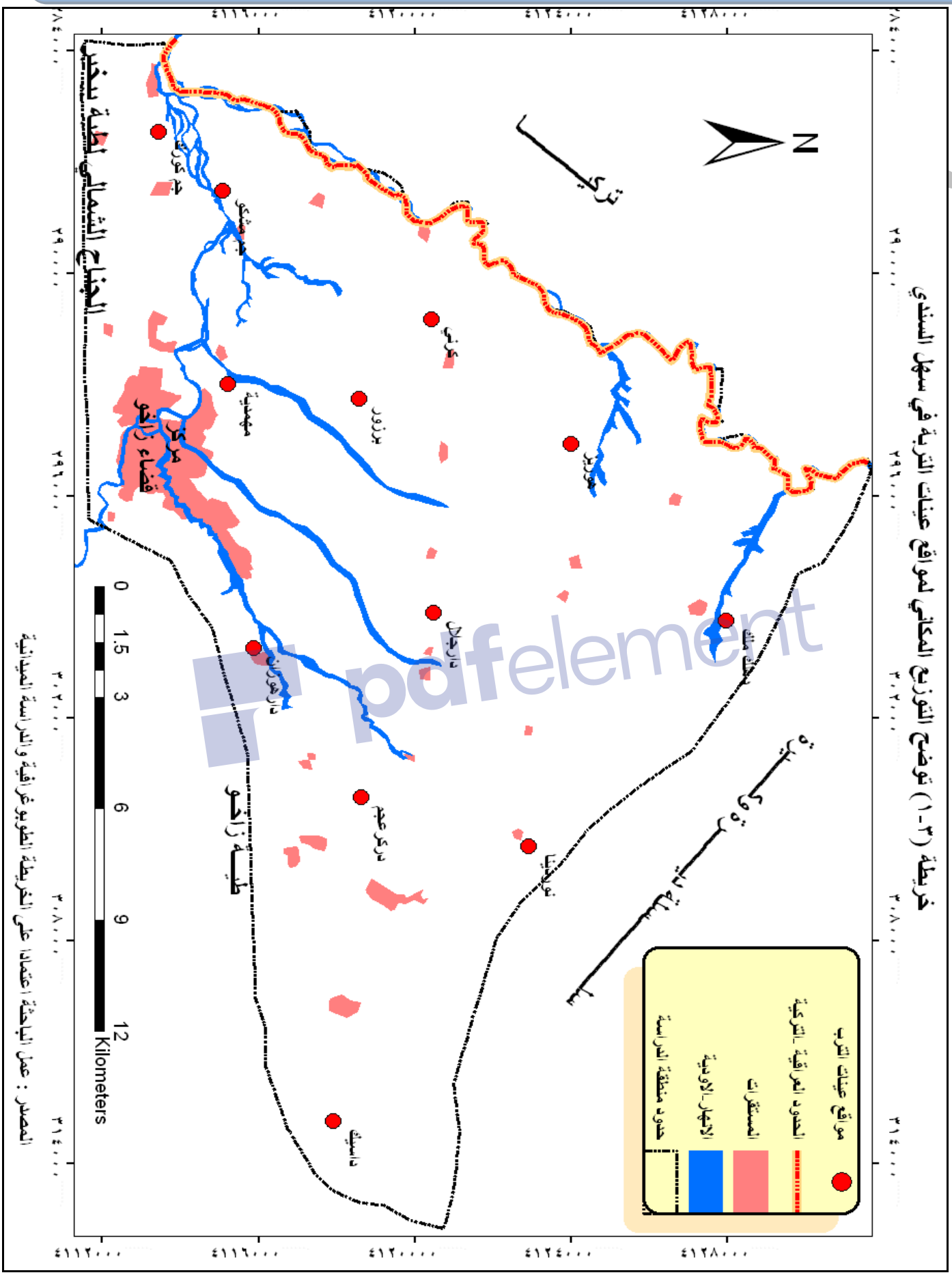
(1) يحيى عيسى الفرحان، الاستشعار عن بعد وتطبيقات، دار مجدلاوي للنشر والتوزيع، عمان، الأردن، 1987، ص195.

* اجريت التحليلات المختبرية في مختبرات جامعة تكريت كليتي الزراعة والهندسة (قسم المدني)، والمختبر الانشائي للصخور والمعادن التابع لوزارة الصناعة والمعادن صلاح الدين تكريت .

(2) عبد الله نجم العاني، مبادئ علم التربة، جامعة بغداد، كلية الزراعة،1985،ص59 .

** احجام حبيبات التربة : 0.002 ملم واقل طين – 0.002 ملم – 0,05 ملم غرين – 0.05 ملم – 2 ملم رمل

ينظر: محمد خضر عباس، نشوء ومورفولوجيا التربة، دار الكتب للطباعة والنشر،جامعة الموصل، 1989، ص31–32

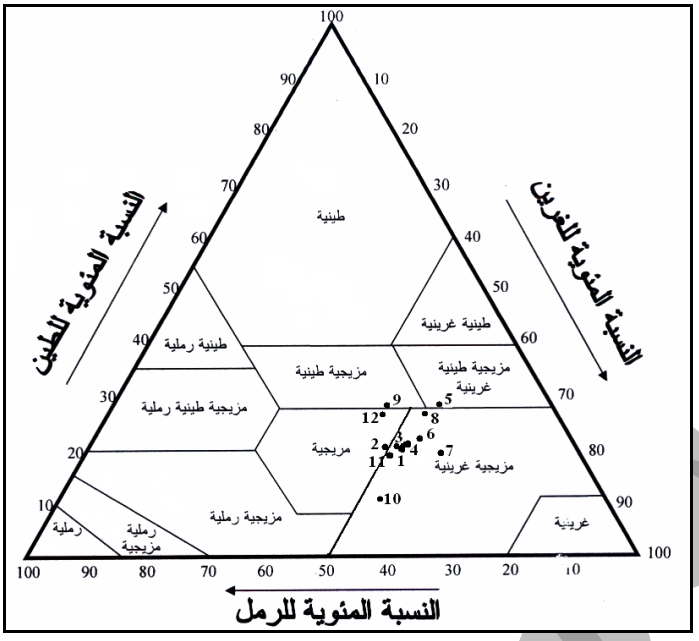

خريطة (٣-١) توضح التوزيع المكاني لمواقع عينات التربة في سهل السندي
N
تركيا
الجناح الشمالي لطية بخير
طية زاخو
مواقع عينات التربة
الحدود العراقية-التركية
المستقرات
الانهار-الاودية
حدود منطقة الدراسة
0 1.5 3 6 9 12
Kilometers
المصدر : عمل الباحثة اعتمادا على الخريطة الطوبوغرافية والدراسة الميدانية

جدول (3-1) تحليل الخصائص الفيزيائية والكيميائية لترب المنطقة بحسب الوحدات التضاريسية

	الموقع		التحليل الميكانيكي			التحليل الكيميائي								
			رمل٪	غرين٪	طين٪	النسجة	٪Ca	٪Mg	٪Na	٪K	Ec	PH	المادة العضوية٪	Caco3
1	جم مشكو	السهل الفيضي	42.1	36.2	21.7	مزيجية غرينية	22.3	4.4	0.94	0.82	0.42	8.1	3.5	22.4
2	جم كورك		44.3	34.6	21.1	مزيجية	29.8	3.2	0.61	0.42	0.44	7.7	3.5	27.5
3	مهمدية	السهل التجميعي	43.2	35.4	21.4	مزيجية غرينية	30.8	1	0.52	0.51	0.45	6.8	3.1	24.9
4	برزور		42.6	36.2	21.2	مزيجية غرينية	36.2	4.8	0.98	0.61	0.45	6.7	3.3	32.4
5	دركرعجم		35.8	32.8	31.3	مزيجية طينية غرينية	38.4	5.4	0.88	0.58	0.46	7.3	2.6	30.2
6	دارهوزان	وحدة التلال وسفوح التلال	39.7	38.2	22.1	مزيجية غرينية	32.9	4.5	0.86	0.57	0.44	6.9	3.2	24.4
7	كرني		43.5	35.2	21.3	مزيجية غرينية	34.1	4	1	0.42	0.41	6.7	2.9	32.1
8	دارجلال		34.8	35.3	29.9	مزيجية غرينية	31.8	4.2	0.81	0.45	0.43	6.8	3.1	32.1
9	هوريز	الحوض الجبلي	45.8	23.1	31.1	مزيجية طينية	39.4	7.4	1	0.54	0.41	6.8	1.9	35.2
10	داسيك	سفوح المرتفعات الجبلية	43.8	37.9	18.3	مزيجية غرينية	40.4	4.3	0.91	0.44	0.40	6.8	3.1	30.5
11	نوردينا		42.9	35.4	21.7	مزيجية غرينية	41.2	5.7	0.81	0.42	0.51	6.9	2.1	35.2
12	دهلك ملك		45.1	25.7	29.2	مزيجية	39.8	7.6	1	0.34	0.42	6.7	2.1	36.8
المعدل			41.9	33.8	24.2	مزيجية غرينية	34.8	4.7	0.86	0.51	0.44	7.02	2.872	30.31

المصدر: عمل الباحثة من خلال تحليل عينات ترب منطقة الدراسة .

شكل (3–1) مثلث النسجة لترب منطقة الدراسة



المصدر: بالاعتماد على بيانات الجدول (3–1)

اما الغرين فقد سجل معدل (33.8٪) تراوحت القيم لاعلى من المعدل في تسعة مواقع على التوالي (جم مشكو، وجم كورك، ومهمدية، وبرزور، ودارهوزان،كرني، ودارجلال، وداسيك، ونوردينا) اما الاقل من المعدل فكانت المواقع على التوالي (دركرعجم، هوريز، دهلك ملك)(32.8٪، 23.1٪، 25.7٪) من مجمل عينات منطقة الدراسة، وهذا يعود لسيادة الصخور الطينية والغرينية العائدة للتكاوين المنتشرة في المنطقة والشكل (3–2–ب) يبين التوزيع الجغرافي للغرين.

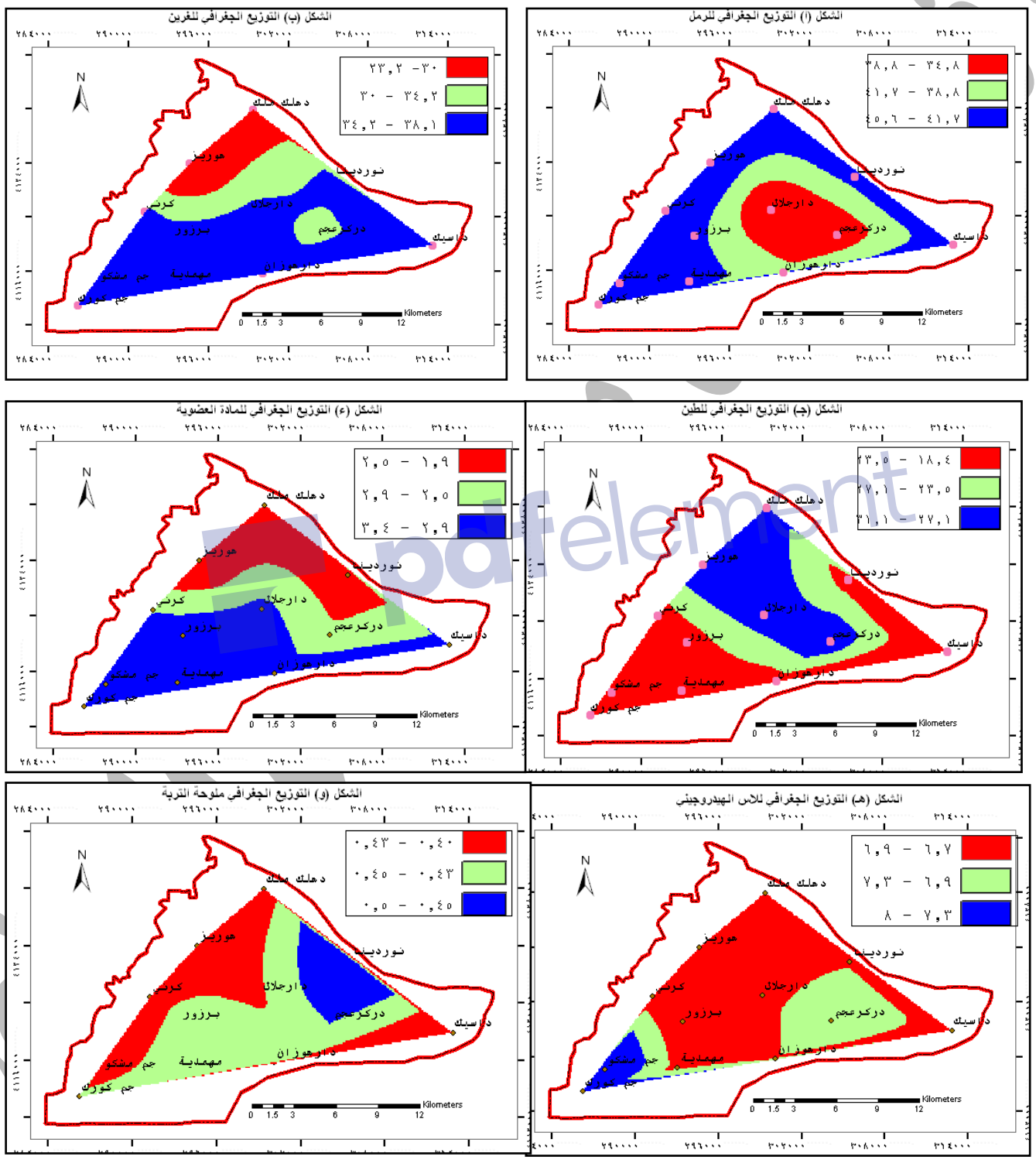
تنخفض نسبة الطين في اغلب عينات الدراسة لتسجل معدل (24.2٪) متباين القيم بين اعلى من المعدل للمواقع (دركرعجم، ودارجلال، وهوريز، ودهلك ملك) بنسب وعلى التوالي (31.3٪، 29،9٪، 31.1٪، 29.2٪)، اما الاقل من المعدل فقد كانت المواقع الثمانية الاخرى (جم مشكو، وجم كورك، ومهمدية، وبرزور، ودارهوزان، وكرني، وداسيك، ونوردينا)، وهذا الانخفاض يؤكد تأثير التطرفات المناخية في نشاط عمليات التجوية الكيميائية والفزيائية في المنطقة، ويظهر التوزيع الجغرافي في الشكل (3–2– جـ) .

يرجع التباين في مفصولات التربة الى خصائص الصخور الام، وهي على الاغلب صخور طينية رملية وصخور رملية تعود الى مكاشف صخرية متباينة سائدة في سهل زاخو (ينظر الخريطة الجيولوجية)، فضلا عن ارتفاع نسبة الطين فيها وهذا يؤكد انها ترب منقولة بفعل التعرية المائية .

وبعد تسقيط قيم مفصولات العينات اتضح ان نسجة التربة في سهل السندي تتراوح مابين مزيجية–مزيجية غرينية ومزيجية طينية —مزيجية طينية غرينية، وغطت النسجة المزيجية وحدة السهل الفيضي ومقدمات الجبال، ينظر الخريطة (3–2)، اما المزيجية الغرينية فقد سادت في السهل الفيضي وحدة التلال وعند مقدمات الجبال، فضلا عن السهل التجميعي، في حين ان النسجة المزيجية الطينية الغرينية غطت السهل التجميعي عند دركرعجم،

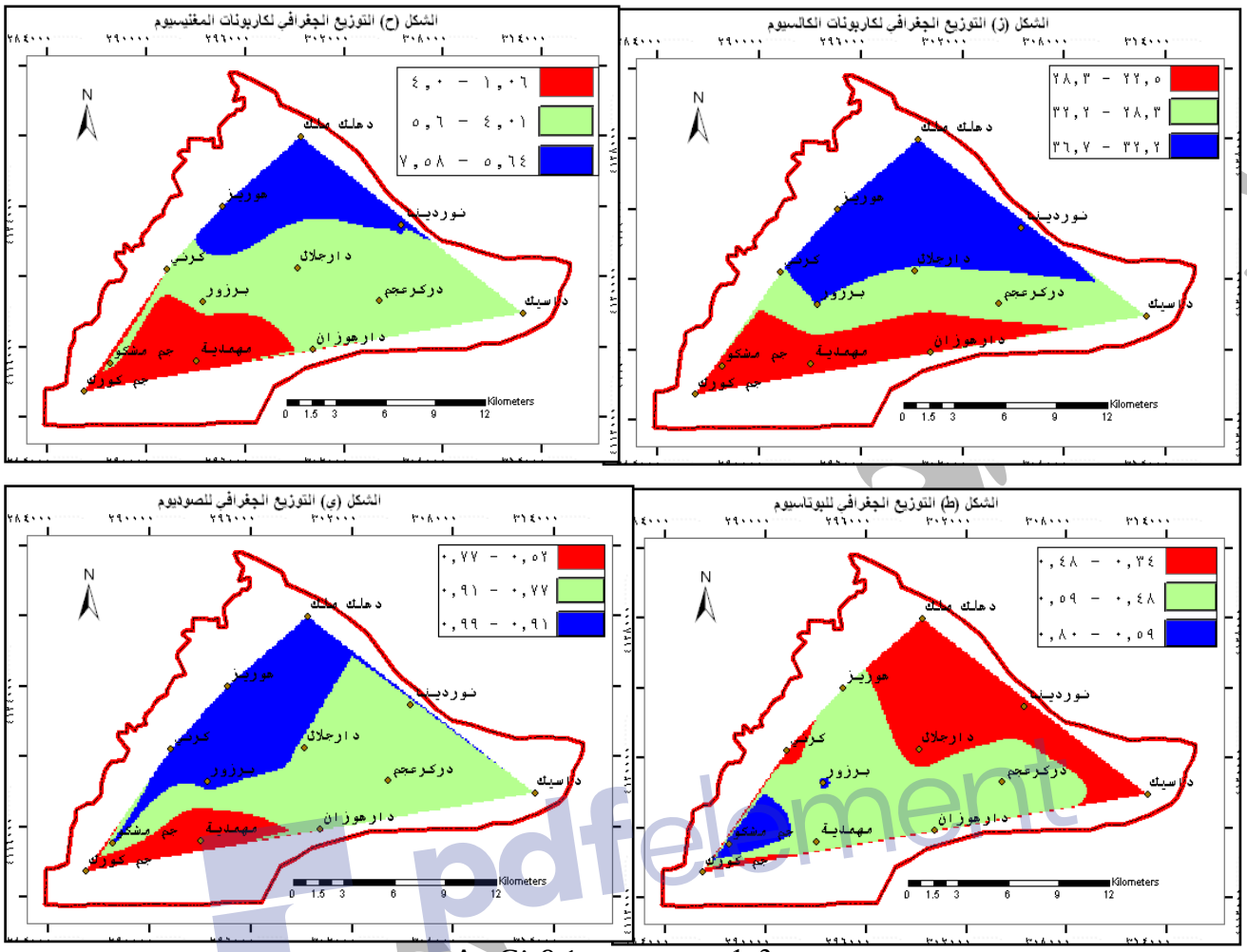
وأخيراً فقد سادت النسجة المزيجية الطينية للحوض الجبلي عند هوريز، وتعد الترب المزيجيةافضل انواع الترب لنمو النبات لان كمية الماء الجاهز فيها اعلى من الترب الاخرى[1]، وتهويتها افضل وذات مسامية جيدة، لاحتوائها على نسب متجانسة من اصناف الاحجام الدقيقة من الغرين والطين وحبيبات الرمل الكبيرة .

الشكل (3-2) يبين التوزيع الجغرافي للتحليل الميكانيكي والكيميائي لعينات التربة



(1) أ.اف.دبنماير، ترجمة: يحيى داوود المشهداني، النبات وبيئاتها، مديرية دار الكتب للطباعة والنشر جامعة الموصل، 1988، ص26.

الشكل (3-2) يبين التوزيع الجغرافي للتحليل الميكانيكي والكيميائي لعينات التربة



المصدر: من عمل الباحثة بالاعتماد على بيانات الجدول (3-1) باستخدام برنامج ArcGis9.1

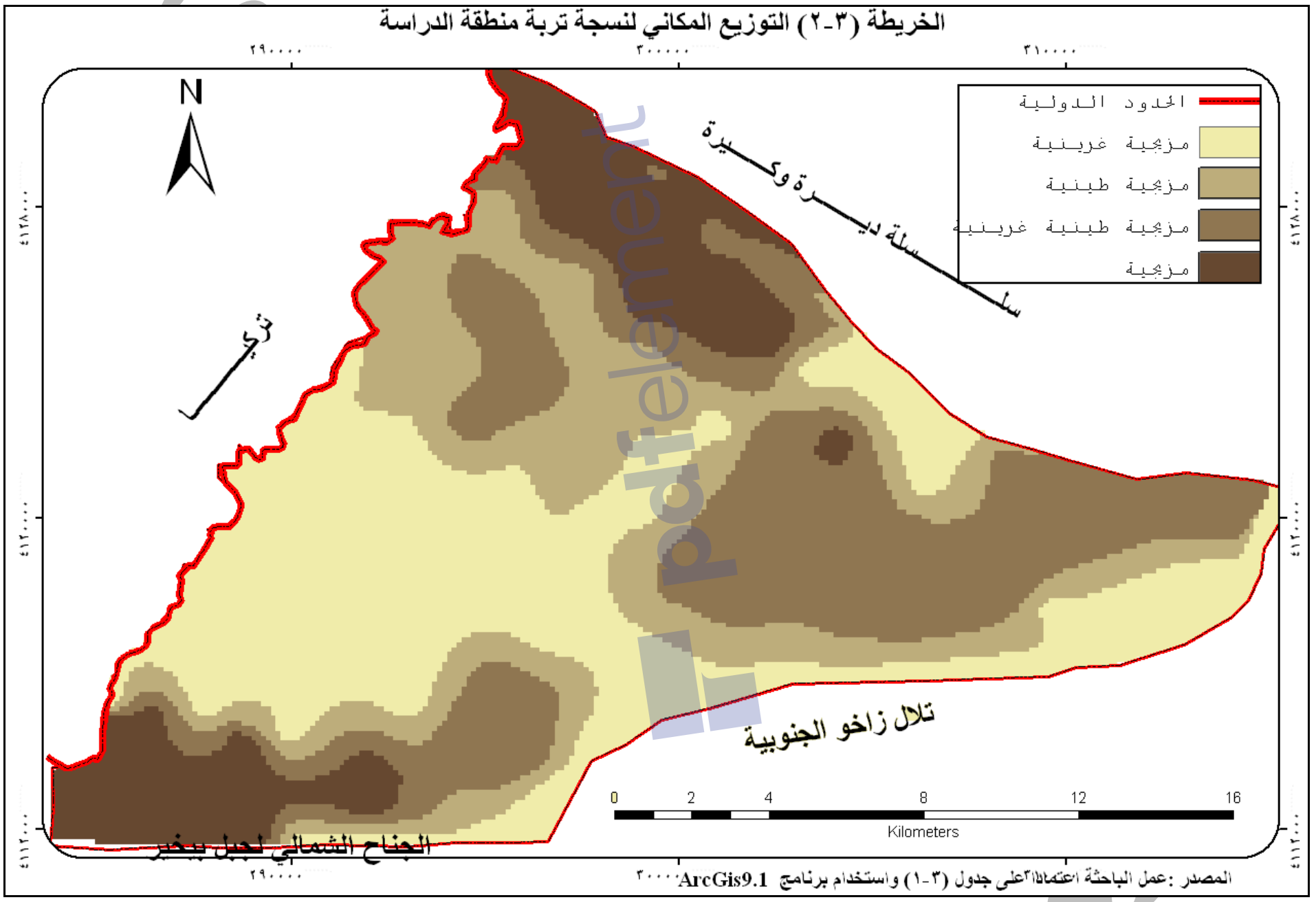
3.1.1.2 الماده العضوية Humus

تتكون المادة العضوية في التربة من مخلفات النبات والاحياء الاخرى، وقد شكلت نسباً متباينة اذ شكلت معدل (2.872٪)، حيث كانت المواقع (جم مشكو، وجم كورك، ومهمدية، وبرزور، ودارهوزان، وكرني، ودارجلال، وداسيك) اعلى من المعدل، اما المواقع (دركرعجم، وهوريز، ونوردينا، ودهلك) فاقل من المعدل بنسب (2.6٪، 1.9٪، 2.1٪، 2.1٪) على التوالي، وتمتاز منطقة الدراسة بغناها بالمادة العضوية، والشكل (3-2- ء) يبين التوزيع الجغرافي، اذ تزداد في بعض المواقع لوجود مادة الدبال في تربة المنطقة نتيجة تواجد النباتات الموسمية بكثرة التي تغطي السهل، وتتحلل مكونة مادة الدبال التي تزيد من نسبة المادة العضوية، ووجود الاشجار متساقطة الاوراق وزيادة فعالية الأحياء خلال ارتفاع درجة الحرارة في موسم الصيف، وفيها اشجار البلوط والتوت البري والزعرور وبعض الادغال كالكسوب الاصفر والخرنوب والعاقول والشعيرالبري .

3.1.1.3 الاس الهيدروجيني (Ph)

تعد دراسة ايون الهيدروجين واحداً من اهم الاختبارات التي يمكن مراعاتها عند دراسة تجوية التربة، وذلك لاهميته في التأثير على وفرة العناصر الغذائية في التربة وقابلية ذوبان العناصر الغذائية السامة والتحلل الطبيعي

Remove Watermark Now



Pdfelement

لخلايا الجذور والسعة المتبادلة الكاتيونية التي تتوقف على(**Ph**) التربة وعلى موادها الغروية (الطين،الدبال) والنشاط البيولوجي، فاذا زادت قيم (**Ph**) التربة تقل كمية الفسفور ومعظم العناصر الغذائية الاخرى في التربة[1]، وقد سجل معدل (**Ph**) في عينات المنطقة (7.02) كانت المواقع (جم مشكو، جم كورك، دركرعجم) اعلى من المعدل بنسب (8.1، 7.7، 7.3) على التوالي، اما المواقع الاخرى فكانت اقل من المعدل وهي (مهمدية،وبرزور، ودارهوزان،وكرني،ودارجلال،وهوريز،وداسيك،ونوردينا،ودهلك ملك)، ينظر الجدول (3–1) والشكل (3–2–هـ).

يتراوح الاس الهدروجيني في منطقة الدراسة بين (قليل الحامضية الى معتدل القاعدية) وهذه النسب تعكس خصائص المناخ شبه الرطب مع وجود موسم جفاف طويل الذي يترتب عليه تكون ترب ذات صفة قاعدية، كما ان ارتفاع حموضة التربة او قاعديتها يؤدي الى تأثير سام للنبات وهدم جذورها ولاسيما اذا كانت الـ(**Ph**) اقل من (4) واكثر من (9)، كما يؤدي الاخلال بالتوازن بين العناصر التي يمتصها النبات عن طريق التنافس المباشر بين ايون الهدروجين والايونات الموجبة الاخرى (الكالسيوم، والمغنيسيوم، والبوتاسيوم) بخاصة اذا كانت شديدة القاعدية، وغالبا ما تكون فيها زيادة في المحلول ايونات الصوديوم الذي يؤثر سلبا في صفات التربة الفيزيائية والكيميائية والفعاليات الحيوية الاخرى فيها مما يؤثر في النبات[2].

3 .1 .1 .4 التوصيلة الكهربائية (ملوحة التربة) (EC)

تعد الملوحة احدي القياسات المهمة التي تعكس مدى ملاءمة التربة لزراعة المحاصيل، وترجع ملوحة التربة الى تركيز الأملاح اللاعضوية الذائبة في التربة، وتبين نتائج التحليلات ان المنطقة ذات ملوحة منخفضة اقل من (1 ميليموز/سم)،وقد تباينت من موقع إلى آخر بنسب قليلة وقريبة من المعدل في عموم العينات حيث سجلت ملوحة التربة كمعدل للعينات (0.44)، وعند مقارنتها بنسب نظام الزراعة الأمريكي * الذي صنف درجات ملوحة التربة، والشكل (3–2– و) يبين التوزيع الجغرافي للتوصيلة الكهربائية في المنطقة، اذ تقاس ملوحة التربة بحسب النسبة

---

(1) كاظم مشحوت عواد، مباديء كيمياء التربة، جامعة البصرة، 1986، ص241.

(2) المؤسسة العامة لاستصلاح الاراضي، المنشأة العامة للتصاميم والبحوث، قسم المختبرات، الطرق الكيميائية لتحاليل التربة والمياه في الشعبة الكيمياوية،بغداد،1984،ص1.

* التوصيلة الكهربائية بحسب نظام الزراعة الامريكي

الصنف	الملوحة مليموز/ سم	النوع
صفر	0 – 4	غير ملحية
1	4 – 8	ضعيفة الملوحة
2	8 – 15	متوسطة الملوحة
3	اكثر من 15	قوية الملوحة

ينظر :. Hesse,P.H,A Text book of soil chemical analysis,1972, p.70

Remove Watermark Now

المئوية للأملاح الذائبة بدرجة التوصيل الكهربائي مليموز/سم، فالترب المالحة موصلة للكهربائية ويزداد التوصيل الكهربائي بزيادة الملوحة .

5.1.1.3 كاربونات الكالسيوم $CaCO_3$

تؤثر كاربونات الكالسيوم ككل او كجزء في صفات التربة المورفولوجية والفيزيائية والكيميائية والخصوبية، ومن صفات الترب الكلسية كما اوضحتها منظمة الزراعة والغذاء (FAO,1973)، ان المحتوى الكلسي يكون بنسب اعلى في الترب ذات النسجة الناعمة وان ازالة الكلس من الترب يؤدي الى ميل النسجة نحو الانعم وزيادة قابليتها بالاحتفاظ بالماء[1].

سجلت نسبة كاربونات الكالسيوم في ترب منطقة الدراسة معدل قدره (30.31٪)، وترتفع نسبة كاربونات الكاليسيوم وتنتشر بشكل واسع وذلك لسيادة الصخور الكلسية التي تتجوى مكونة ترب كلسية وتراوحت القيم عند المواقع (برزور، وكرني، ودارجلال، وهوريز، وداسيك، ونوردينا، ودهلك ملك)، اما المواقع التي سجلت اقل من المعدل فعلى التوالي (جم مشكو، وجم كورك، ومهمدية، ودركرعجم، ودارهوزان) وبنسب (22.4٪، 27.5٪، 24.9٪، 30.2٪، 24،4٪) من مجمل العينات، والشكل (3–2– ز) يبين التوزيع الجغرافي لكاربونات الكالسيوم في المنطقة .

6.1.1.3 الغرويات المعدنية .

تتكون دقائق الترب من المعادن الطينية، وهناك مجموعتان من المعادن الاولى مجموعة الكالسايت (كاربونات الكاليسيوم) والدولومايت (المغنيسيوم، والبوتاسيوم، والصوديوم) والشكل (3–2– حـ– ط– ي) يبين التوزيع الجغرافي لهذه المعادن في سهل السندي، والمجموعة الثانية تشمل اكاسيد الحديد والالمنيوم .

تباين معدل المغنيسيوم بنسبة (4.7٪) في مواقع (برزور، دركرعجم، هوريز، نوردينا، دهلك ملك) اما باقي العينات فاقل من هذا المعدل، وسجل البوتاسيوم معدل (0.51٪) وزادت في (جم مشكو، برزور، دركرعجم، دارهوزان، هوريز) عن المعدل، اما باقي القيم فقد سجلت اقل من هذا المعدل، فضلا عن البوتاسيوم الذي سجل معدل قدره (0.86٪)، حيث سجلت ثمانية مواقع اعلى من هذا المعدل، في حين سجلت (جم كورك، مهمدية، دارجلال، نوردينا) اقل من المعدل، ينظر الجدول (3–1). ان وجود كاربونات الكالسيوم ادى الى ارتفاع نسبة الكاؤولينات في مفصولات التربة ولاسيما الطين، ويعود ذلك الى الصخور (المادة الام)، فضلا عن تأثير المناخ القديم

(1) Karim,T.H. and M.Sulaiman. Changes in some physical properties of some calcareous soil in the north parts of Iraq as affected by decalcification .Iraq, J.Agric. Sci. "Zanco" Vol.5, No.3, 1998,p.94.

Remove Watermark Now

المؤثر في تكوين هذه الترب، كما ان قلة التباينات في المفصولات يعود الى تأثير مادة الاصل لترب المنطقة اولا وحدوث عملية خلط ذاتي للتربة ثانياً [1] .

3 .1 .2 انواع الترب في سهل السندي :

استنادا لتحليل عينات الترب وتبعا للخصائص التضاريسية السائدة يمكن تصنيف ترب المنطقة الى مايأتي:

3 .1 .2 .1 الترب الصخرية الضحلة:

تظهر هذه التربة على سفوح المرتفعات الجنوبية لطية ديرة وكيرة وجناحي طية برزور المحدبة، كما تنتشر على شمال جناح طية زاخو المحدبة الخريطة (3–3) التي تبين التوزيع الجغرافي لانواع ترب منطقة الدراسة .

تمتاز الترب بأنها حديثة التكوين، وهي مشتقة من التكاوين السائدة في المنطقة وهي ترب غير منقولة، تطورت فوق الصخور الكلسية والجبسية التي تتميز بانخفاض نسبة المادة العضوية (2.1) عن باقي السهل، وقد شكلت نسبة (13.7٪) بمساحة قدرها (46.92) كم2 من مجمل مساحة السهل، وهي اراضٍ غير صالحة للزراعة وسريعة الاستجابة للعمليات الجيومومورفولوجية، ولاسيما عملية زحف التربة والتعرية المائية .

3 .1 .2 .2 ترب سفوح التلال :

تغطي هذه الترب سفوح التلال المنتشرة في شمال المنطقة وتلال زاخو جنوب السهل على جناحها الشمالي، شكلت مساحة(106 كم2) بنسبة (30.7٪)، وهي ترب ضحلة الى متوسطة العمق يزداد عمقها عند الوديان والاراضي السهلية وضحلة عند المنحدرات، كما اشرنا فان نسجتها مزيجية الى مزيجية غرينية وذات لون بنياً غامقاً* ويعود ذلك الى ارتفاع نسبة المادة العضوية التي تصل الى (1.9٪ – 2.1٪) عند دارهوزان وكرني على التوالي، اما كاربونات الكالسيوم تشكل نسبة(24.4٪– 32.1٪)، ونسبة الكلس (32.9٪ – 28.1٪)، كما تحوي هذه الترب على الحصى والحطام الصخري والكلسي المنقول بفعل الاودية المنتشرة في المنطقة .

3 .1 .2 .3 التربة البنية الحمراء العميقة :

تغطي هذه الترب مساحات واسعة من سهل السندي وتمتاز بارتفاع محتواها من المادة العضوية بنسبة اكثر من (2.5٪) وتقع عند السهل التجميعي، تشكل مساحة قدرها (171.28) كم2 بنسبة (50.1٪) من مجموع المساحة، وتكون تربتها مزيجية عند مهمدية وسط السهل وجنوبه ومزيجية غرينية شمال السهل التجميعي عند برزور ومزيجية طينية غرينية عند المروحة الفيضية التي تقع عندها منطقة دركرعجم باتجاه شرق السهل .

3 .1 .2 .4 ترب السهل الفيضي :

---

(1) محمد علي فياض السنجاري، دراسة الصفات المعدنية المورفولوجية في تصنيف الترب المشتقة لمحافظة دهوك، اطروحة دكتوراه غير منشورة كلية الزراعة والغابات، الموصل، 2007، ص 61 – 72

* وذلك ماتم ملاحظته عند الدراسة الميدانية ومطابقة لون التربة مع كتاب منسل لالوان التربة .

Remove Watermark Now

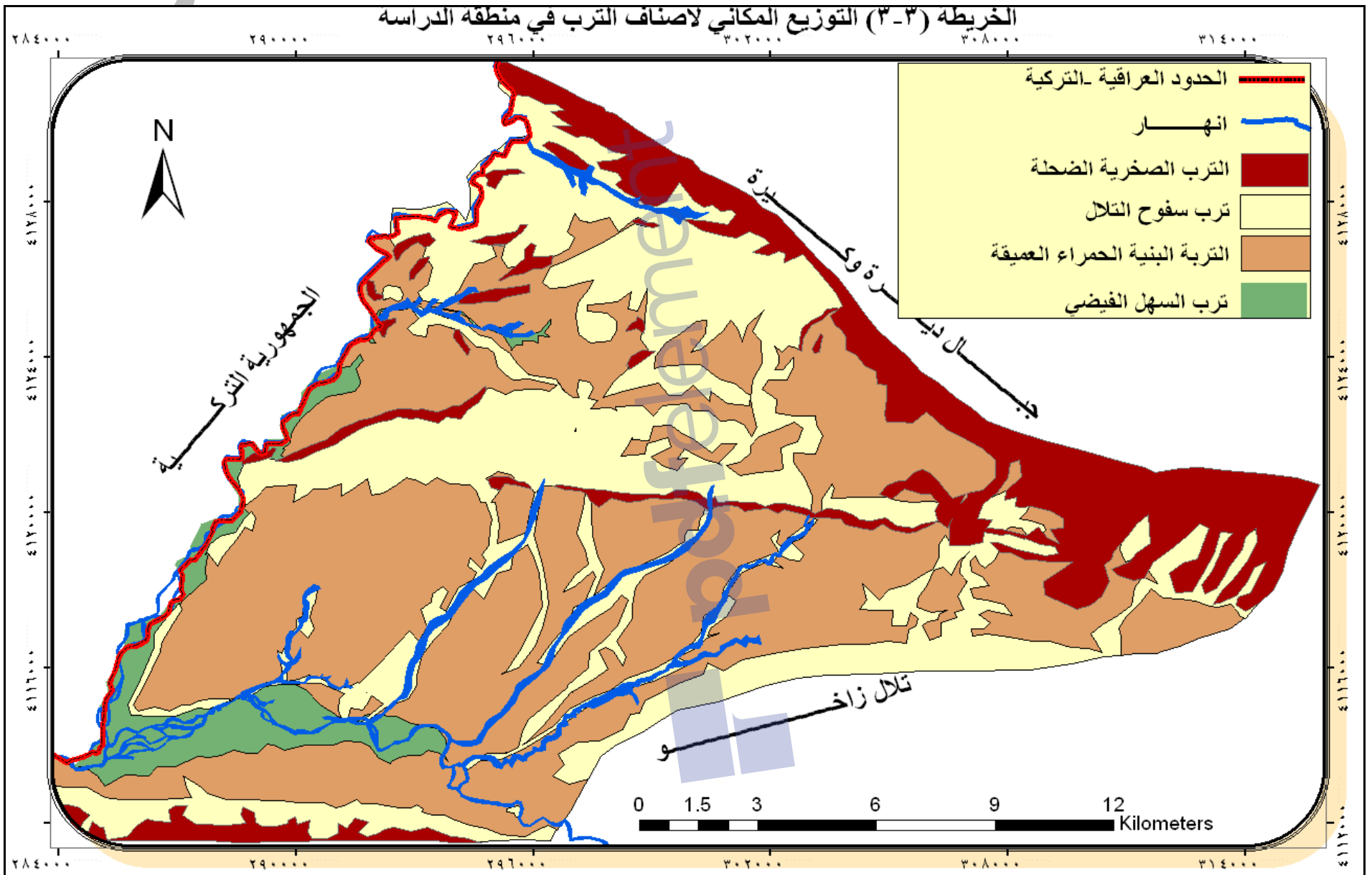
هي ترب رسوبية تكونت من ترسبات نهري الهيزل والخابور خلال مدة الفيضانات، وتتكون من الرواسب الغرينية والطينية وتكون نسجة التربة مزيجية وغنية بالمادة العضوية بنسبة(3.5) وهي مستغلة بالكامل بزراعة بساتين الخوخ والتين واشجار القوغ وتتباين نسجتها وعمقها بحسب قربها من مجرى النهر، وهي جيدة الصرف وتنخفض فيها نسبة الملوحة، وتشكل مساحة قدرها (19.1) كم مربع بنسبة (5.6٪) من مجمل مساحة المنطقة .

واستكمالا للدراسة التحليلية للتربة تم رسم خريطة الترب والتعرف على المعادن السائدة في منطقة البحث باستخدام تقنيات التحسس النائي كما يأتي:

رفيقة أحمد محمد أمين العاني
pdfelement

Remove Watermark Now

الخريطه (٣-٣) التوزيع المكاني لاصناف الترب في منطقه الدراسه



المصدر : اعتمادا على تحليل عينات الترب والمسح الميداني والخريطة الطوبوغرافية باستخدام برمجيات ArcGis9.1

3.1.3 رسم خريطة الترب باستخدام تقنيات التحسس النائي :

تم استخدام المرئية الفضائية للقمر الامريكي Landsat ETM7 بتاريخ 21-8-2001 ذي دقة تمييز 28.25م عدا الحزمة الثامنة التي تعد نطاق بانكروماتيكي بدقة تمييز 15م والحزمة الحرارية ذات دقة تمييز 60 م، في دراسة التربة وتصنيفها ووضع خرائطها وذلك من خلال تحليل الاشعة الكهرومغناطيسية المنعكسة على سطح الارض ضمن نطاقات طيفية متعددة، اذ ان كمية الاشعة المنعكسة ونوعيتها تتوقف على الخواص الفيزيائية والكيميائية لمكونات التربة، وقد تم التحقق الحقلي من النتائج المستخلصة عن طريق المعالجات الرقمية للبيانات الفضائية على وفق تصنيف وكالة USDA الامريكية المعمول بها في العراق .

تم تصميم خريطة انواع الترب لمنطقة الدراسة من خلال المعالجات الرقمية والتفسير البصري وفيما يأتي توضيح الإجراءات التي تم بها رسم خريطة معادن الترب، كما مبينة في الشكل (3-2):

- عملية الاستقطاع Subset لمساحة منطقة الدراسة من المرئية المذكورة انفا ذلك باستخدام Erdas image 9.1 بالاوامر الاتية : Data preparation – Subset Image

- اجراء عملية التحسين Image Enhancement للمرئية وانتاج مرئية مركبة Color Composition وكما يأتي Image Inhancement – Utilities – Layer Stack

- انتاج مرئية تمثل الانعكاسية لاوكسيد الحديد Iron Oxide بقسمة الحزمة الثالثة على الحزمة الاولى وكمايأتي: Image Interoreter – Spectral Enhancement – Indices

- استخراج معادن الطين وذلك بقسمة الحزمة الخامسة على الحزمة السابعة كالاجراء السابق .

- استخراج معادن الحديد Ferrous Minerals بقسمة الحزمة الخامسة على الحزمة الرابعة كالاجراء السابق.

- عمل مركب للمعادن Minerals Composition وفق المعادلة الاتية : **7\5 4\5 1\3**

- مرئية اوكسيد الحديد باللون الاحمر، مرئية معادن الحديد باللون الاخضر، فضلا عن مرئية معادن الطين باللون الازرق، كما مبين في الشكل (3-2)

- تحويل مركبات المعادن الى مرئية المركبات الاساسية Principal Composition كما في الشكل (3-3).

- اجراء التصنيف الموجه لنتيجة مرئية المركبات الاساسية كما مبينة في الخريطة (3-3) تبين ان اوكسيد الحديد شكل مساحة 44 كم2، اي بنسبة 12.5٪ من مجمل مساحة المنطقة وجاء معدن الحديد بنسبة 51.3٪ ومساحة قدرها 175.9 كم2 اما معادن الطين فقد بلغت مساحتها 124.2 كم2 بنسبة 36.2٪.

تبين ان انعكاسية اكاسيد الحديد ضمن ترب منطقة الدراسة، ذات لون احمر وهذا يعني وجود اكاسيد الحديد غير المتميئة، اما اللون الاحمر الغامق فدلّ على وجود اكاسيد الحديد المتميئة نسبيا مع ثاني اوكسيد المنغنيز[1]، كما

---

(1) نبيل صبحي الداغستاني، الاستشعار عن بعد الاساسيات والتطبيقات، دار المناهج للنشر والتوزيع، عمان، ط1، 2003، ص147.

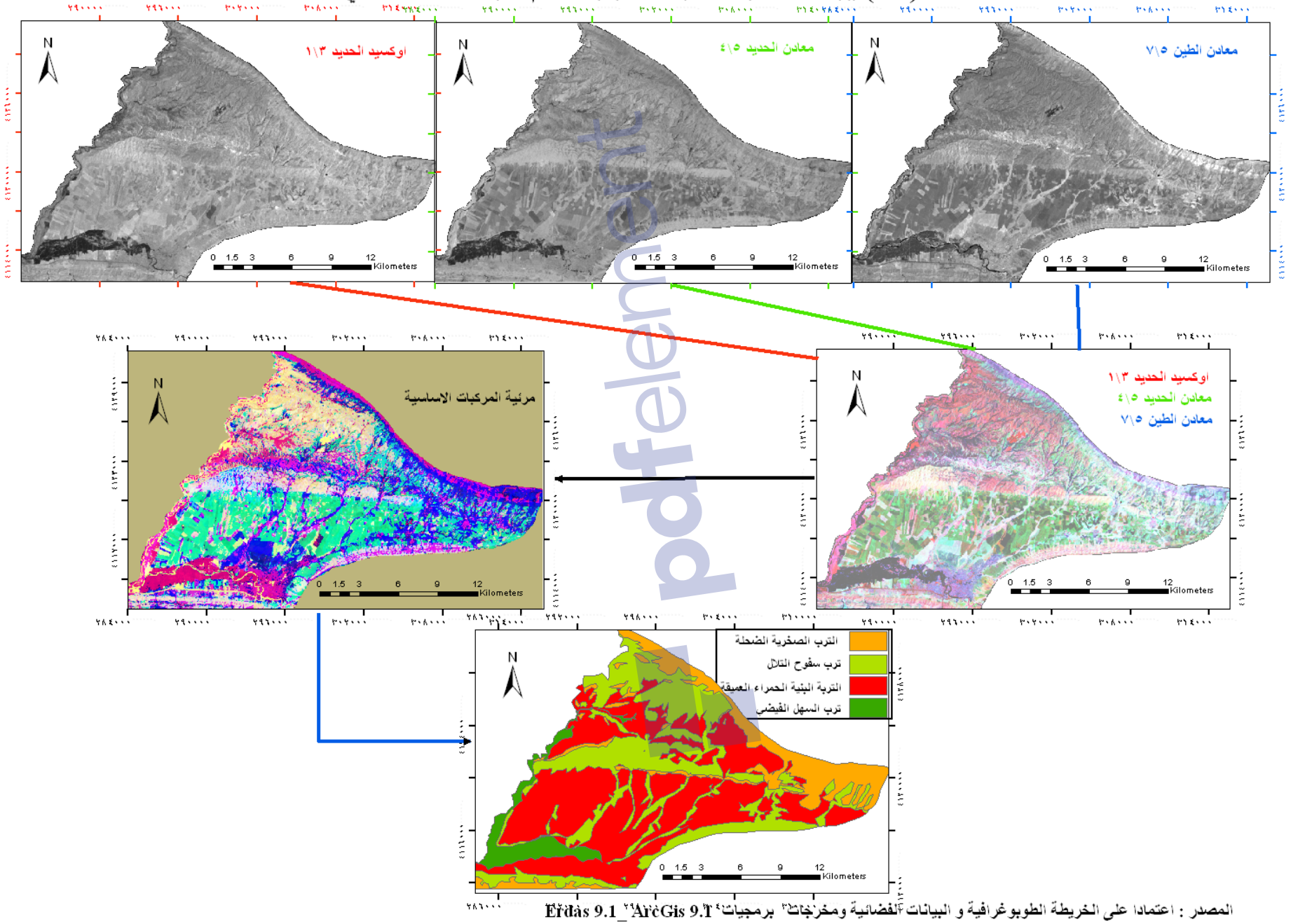
Remove Watermark Now

ان وجود اللون الاصفر في الترب هو السائد خاصة عند شمال طية برزور والتلال المجاورة لها، اذ يتم غسل الحديد والالمنيوم من التربة بفعل المناخ شبه الرطب وتبقى السلكا فيها؛ لان السليكات معادن ثابتة في التربة وهذا ما تبين

رقية أحمد محمد أمين العاني
pdfelement

Remove Watermark Now

شكل (٣-٣) يبين خطوات بناء خريطة الترب باستخدام تقنيات التحسس النائي



المصدر : اعتمادا على الخريطة الطوبوغرافية و البيانات الفضائية ومخرجات برمجيات Erdas 9.1_ ArcGis 9.1

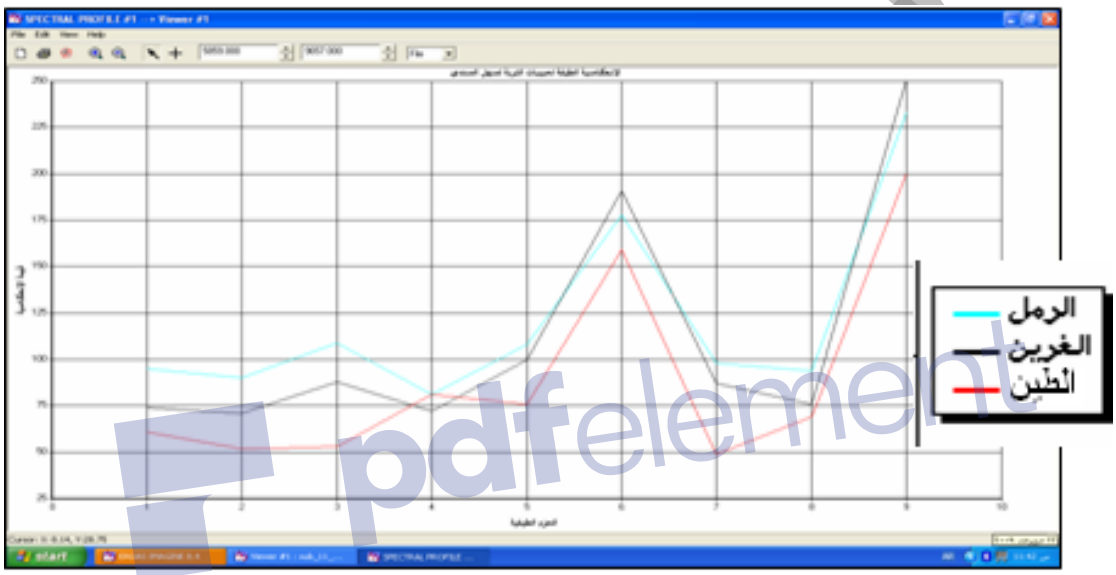
من التحليلات المختبرية لعينات التربة الموضحة في التحليلات الكيميائية للعينات في الجدول (3–1).

بناء على ما سبق يمكن اشتقاق عناصر مكونات التربة من خلال الانعكاسية الطيفية ومطابقتها مع قياسات معتمدة قامت بها USGS الامريكية لتحديد كل عنصر من هذه الخصائص كما ياتي :

3. 1. 3. 1 نسجة التربة :

تبين ان هناك علاقة عكسية بين نعومة التربة وانعكاس الاشعة، اي كلما زادت احجام دقائق التربة كلما قلت الانعكاسية كما يظهر في شكل الانعكاس لمفصولات التربة (3–4) فالتربة تعكس الاشعة المرئية ضمن (الحزمة المرئية + الحزمة تحت الحمراء) مع زيادة شدة الاشعة المنعكسة بوجود الغرين في التربة.

شكل (3–4) يبين الانعكاسية الطيفية لمفصولات التربة



المصدر : عمل الباحثة اعتمادا على الانعكاسية الطيفية باستخدام برنامج ERDAS IMAGINE 9.1

اما الطين فان انعكاسيته قليلة جدا لاحتوائه على الماء ضمن تركيبته الاساسية، والماء يمتص الاشعة، ومن خلال ما تبين من تحليل للانعكاسية فان ترب السهل تقع ضمن الترب متوسطة النسجة التي تحوي سبعة اصناف (مزيجية، ومزيجية رملية، ومزيجية غرينية، وغرينية، ومزيجية طينية رملية، ومزيجية طينية ومزيجية طينية غرينية)[1]، والتي تمتاز بكونها وسطية بين الترب الخشنة وناعمة النسجة، وهذا ماتطابق مع تحليل العينات لمنطقة البحث في الجدول (3–1) .

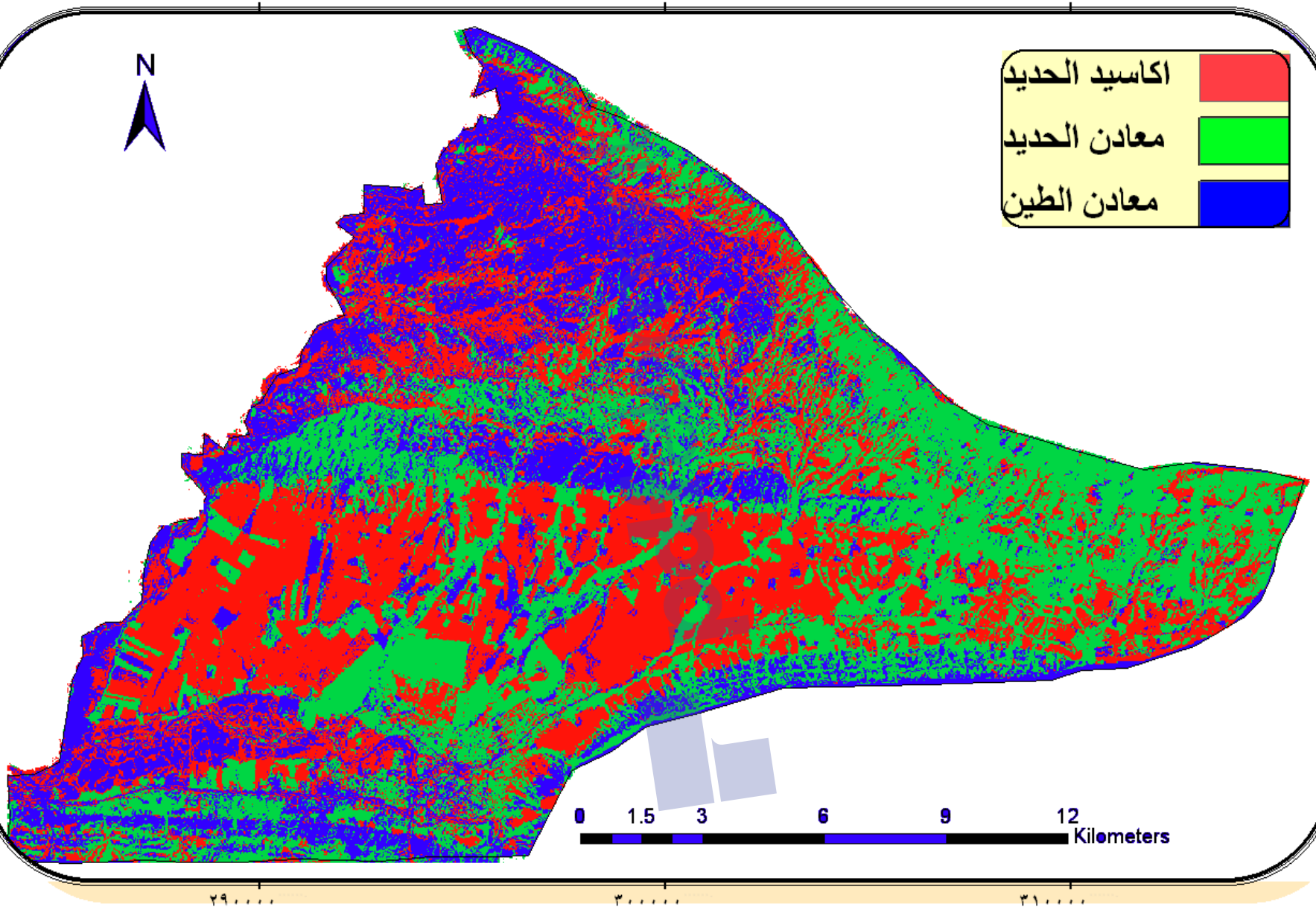
3. 1. 3. 2 المادة العضوية :

تظهر الترب الغنية بالمادة العضوية بين البني الغامق والاسود، اما الترب الفقيرة بالمادة العضوية فتظهر باللون البني الفاتح والرمادي ومنه يمكن ملاحظة الانعكاس الطيفي في وسط السهل حتى جنوبه الغربي بالانعكاسية القليلة وكما موضح في البيان الفضائي لمنطقة البحث، وسبب بروز الترب باللون البني الغامق والاسود في البيان الفضائي المركب(الشكل – أ) يعود الى ان المادة العضوية تمتص الطيف المرئي وتحت الأحمر على السواء .

(1) نبيل صبحي الداغستاني، المصدر نفسه ،ص142.

Remove Watermark Now

الخريطة (٣-٤) توضح التصنيف الموجه للمركبات الاساسية للمعادن السائدة في ترب المنطقة



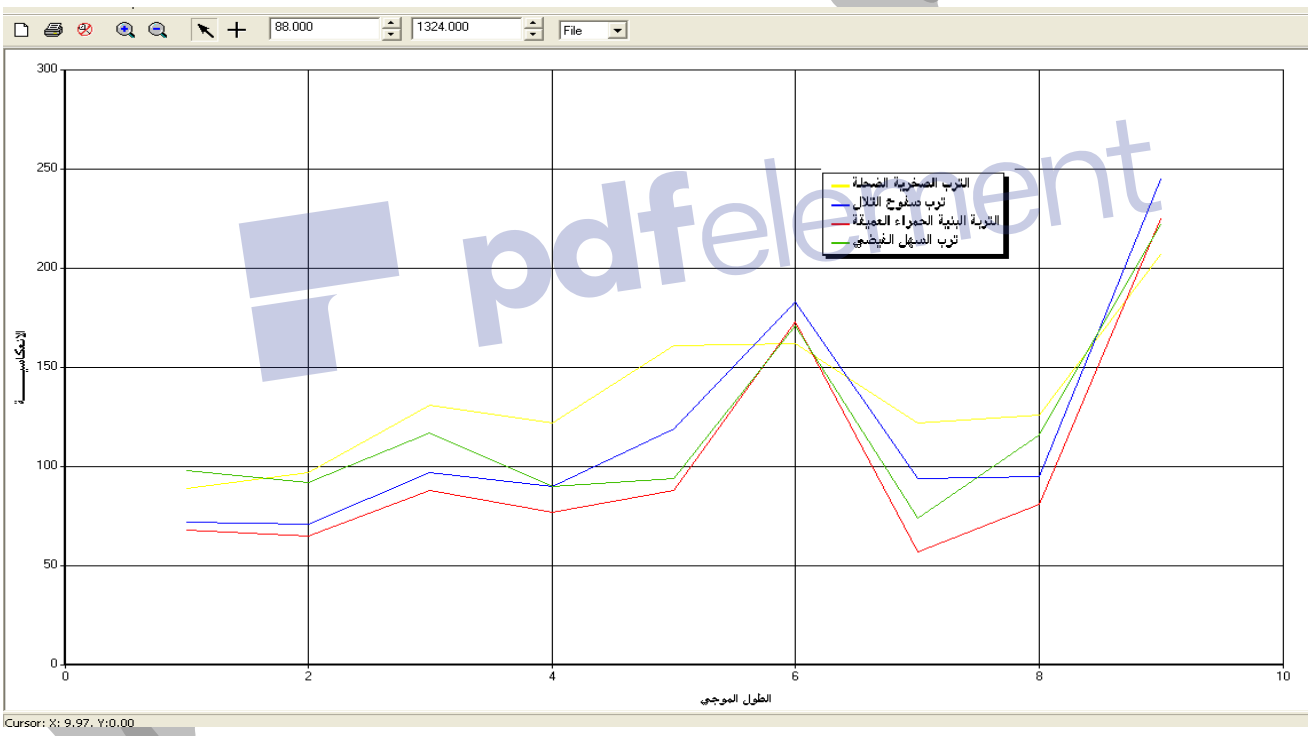
المصدر : اعتمادا على الخريطة الطوبوغرافية و البيانات الفضائية ومخرجات برمجيات Erdas 9.1_ ArcGis 9.1

Remove Watermark Now

3. 3. 1. 3 الاس الهيدروجيني Ph :

ان وجود كاربونات الكالسيوم اثر في قاعدية او حامضية التربة، ويمكن تحديد مناطق كربونات الكالسيوم عن طريق الانعكاسية الطيفية للبيانات الفضائية من خلال وجود اللون الابيض في التربة مما يدل على زيادة الاشعة المنعكسة لذلك تظهر الاراضي التي تحتوي على الكلس باللون الابيض تقريبا، لأن كاربونات الكالسيوم تعكس الحزم الطيفية كافة بشكل متساوٍ ضمن المجال المرئي وتحت الاحمر، ويمكن ان تميز الاراضي الكلسية عن الاراضي الجبسية من خلال (الانعكاسية واللون)، فيظهر اللون الابيض للترب الكلسية، اما اللون الابيض المزرق فللأراضي الجبسية كما تظهر في المرئية الفضائية الشكل (1)، وذلك لأن الجبس يمتص الرطوبة ويمكن ملاحظة هذه الاراضي عند منحدرات طية برزور الشمالية وعلى طول الجناح الشمالي لطية باطوفة المقعرة والجناح الجنوبي لطية ديرة وكيرة شمال السهل فضلا عن بطون الاودية الرئيسة، ينظر الشكل (3-5) والذي يوضح الانعكاسية الطيفية لترب منطقة البحث .

الشكل (3-5) يبين الانعكاسية الطيفية لخصائص التربة في سهل السندي



المصدر : عمل الباحثة اعتمادا على الانعكاسية الطيفية باستخدام برنامج ERDAS IMAGINE 9.1

Remove Watermark Now

3. 2 الرواسب الحصوية :

من الدراسات الجيومورفولوجية المهمة دراسة الخصائص الطبيعية (الحجمية والشكلية) للرواسب الحصوية، فهي ذات مؤشرات بيئية لانها تعكس ظروف نشأتها وما تتعرض لها من تغيرات اثناء نقلها الى بيئات ترسيبها[1] وسنتناول دراسة هذه الرواسب وكالآتي :

3. 2. 1 المنشأ المكون للحصى في منطقة الدراسة

يعد تكوينا باي حسن والمقدادية المصدر الاساسي لحصى منطقة الدراسة، فضلا عن ترسبات العصر الرباعي الذي يحتوي على الحصى مع المواد الفتاتية الاخرى مثل الطين والرمل والغرين، وتوجد منكشفات الحصى في الاجزاء الشمالية من العراق ومنها منطقة زاخو تحديدا ويصل سمكه الى (3000) م لكن يتناقص هذا السمك نحو الجنوب والجنوب الغربي من القطر [2].

3. 2. 2 تحليل العلاقة بين الخصائص الحجمية والشكلية :

يقل حجم الحصى بفعل شدة عمليات التعرية التي يتعرض لها، ويتحدد حجم الحبيبات في اثناء الفرز والتصنيف بفعل العلاقة المتبادلة لعملية التجوية من جهة، وتأثير النقل والارساب من جهة اخرى، ويتوقف حجم الحبيبات ومدى تغير اقطارها على تأثير البيئة الجيولوجية لعمليتي النقل والارساب والمسافة التي قطعتها مواد سطح الارض في اثناء حركتها وقبل استقرارها، وتؤدي الى تغير حجمها وشكلها وكثافة الحبيبات المكونة لها[3]، وقد تم اخذ النماذج الحصوية على اساس التوزيع المكاني للوحدات التضاريسية وكما يتضح من الخريطة (3-5) والتي تبين مواقع عينات الحصى في المنطقة والجدولان (3-2)(3-3)،يوضحان الحقائق الاتية :

- يتباين حجم الحصى في منطقة الدراسة من موضع الى اخر، ويمكن ملاحظة ان حجم الحصى الناعم ينتشر في معظم انحاء السهل، وقد شكل نسبة قدرها (31.3٪) من مجمل عينات البحث وتوزع كالاتي:

- اخذ الاقليم السهلي النسبة العالية في التوزيع المكاني بنسبة (40.6٪) من مجمل عينات الحصى الناعم وجاء بعدها اقليم التلال بنسبة (34.6٪)، ثم الاقليم الجبلي (28.7٪)، والسهل الفيضي بنسبة(16٪) وأخيرا يأتي اقليم الاحواض الجبلية بـ(4.1٪) من مجموع عينات الحصى الناعم، وهذا دليل على ان العامل الجيولوجي هو المؤثر في هذا التوزيع يليه العمليات الجيومورفولوجية .

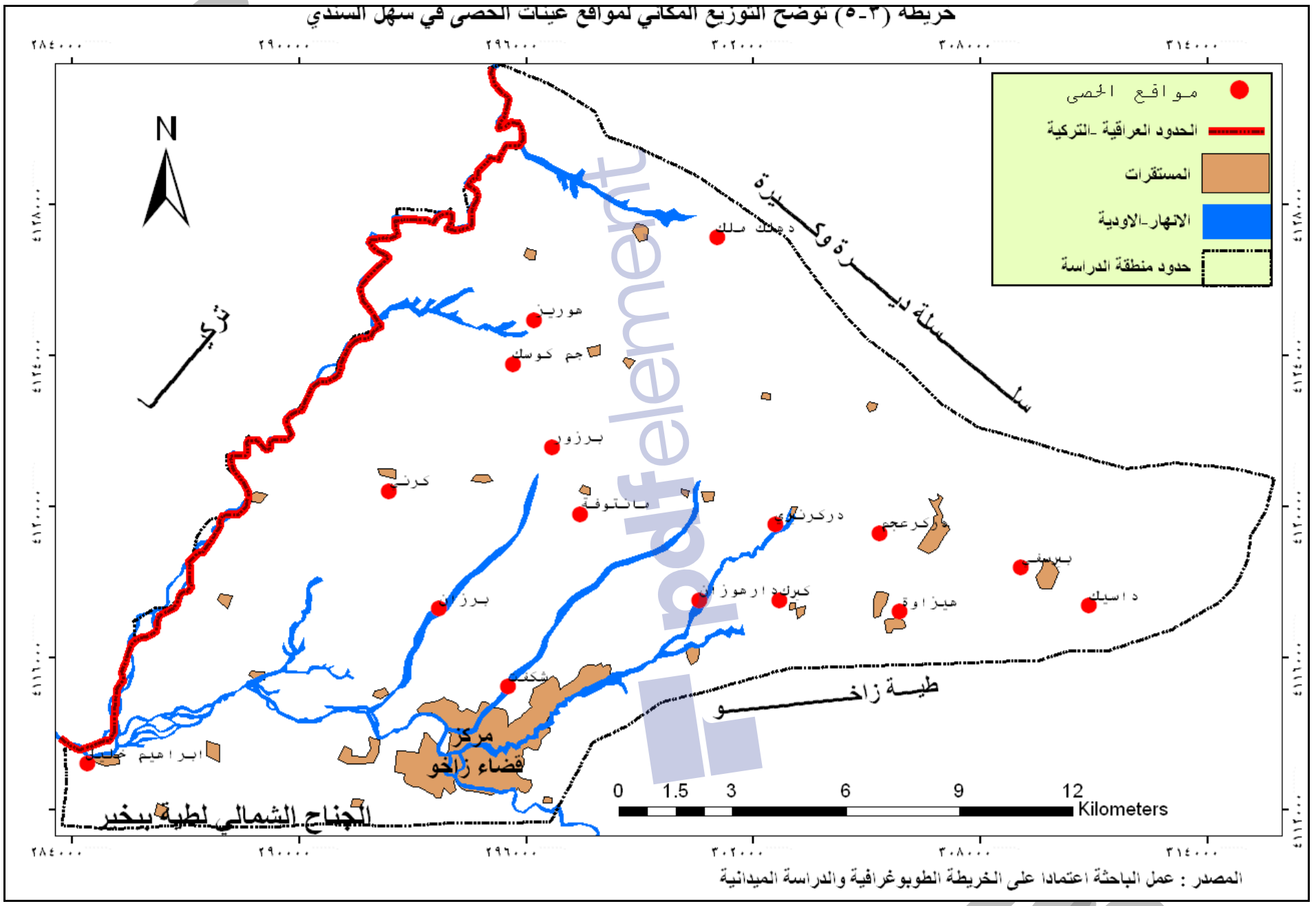
(يم) حسن رمضان سلامة، الخصائص الشكلية ودلالاتها الجيومورفولوجية، مجلة الجمعية الجغرافية الكويتية،العدد43، الكويت، 1982،ص21ـ22.

(2) طلال عبد الحسين عبد الكريم، رواسب الحصى والرمل في العراق، الشركة العامة للمسح الجيولوجي والتعدين، بغداد، رقم التصنيف 979، 1979، ص10.

(3) تغلب داود جرجيس،علم اشكال سطح الارض التطبيقي،مصدر سابق،ص 213.

Remove Watermark Now

خريطة (٣-٥) توضح التوزيع المكاني لمواقع عينات الحصى في سهل السندي



المصدر : عمل الباحثة اعتمادا على الخريطة الطوبوغرافية والدراسة الميدانية

جدول (3-2) التدرج الحجمي والنسبة المئوية للرواسب الحصوية بحسب مقياس ونتوورث* [1]

المواضع	الوحدة	التدرج	16-2ملم حصى ناعم	32-17ملم حصى كبير	64-33ملم جلاميد	256-65 جلاميد كبيرة
بيرسفي	السهل التجميعي	التكرار	79	33	25	13
		النسبة%	52.6	22	16.6	8.9
هيزاوة		التكرار	81	43	6	20
		النسبة%	54	28.7	4	13.3
دارهوزان		التكرار	42	47	37	24
		النسبة%	28	31.3	24.7	16
شكفتي		التكرار	31	49	47	23
		النسبة%	20.7	32.7	31.3	15.3
مانتوفة		التكرار	37	51	35	27
		النسبة%	24.7	34	23.3	18
برزان		التكرار	35	34	57	24
		النسبة%	23	22.7	38	16
المجموع			305	257	207	131
النسبة			40.6	35.3	31.8	48.7
ابراهيم خليل	السهل الفيضي	التكرار	24	49	64	13
		النسبة%	16	32.7	42.7	8.6
المجموع			24	49	64	13
النسبة%			16	32.7	42.7	8.6
داسك	التلال	التكرار	81	30	24	15
		النسبة%	45	20	16	10
كيرك		التكرار	94	33	23	-
		النسبة%	62.7	22	15.3	-
دركرعجم		التكرار	67	44	28	11
		النسبة%	44.7	29.3	18.7	7.3
برزور		التكرار	33	55	60	2
		النسبة%	22	36.7	40	1.3
كرني		التكرار	37	61	41	11
		النسبة%	24.7	40.7	27.3	7.3
دركرنيري		التكرار	37	29	59	25
		النسبة%	24.7	19.3	39.3	16.7
المجموع			349	252	235	64
النسبة%			46.4	34.6	36.2	23.8
هوريز	الحوض الجبلي	التكرار	21	44	54	31
		النسبة%	14	29.3	36	20.7
جم كوسك		التكرار	10	55	62	23
		النسبة%	6.7	36.7	41.3	15.3
المجموع			31	99	116	54
النسبة%			4.1	13.6	17.9	20.1
دهلك ملك	الجبال	التكرار	43	72	28	7
		النسبة%	28.7	48	18.7	4.6
المجموع			43	72	28	7
النسبة%			28.7	48	18.7	4.6
المجموع العام			752	729	650	269
النسبة%			31.3	30.4	27.1	11.2

المصدر: عمل الباحثة لقياس عينات الحصى خلال الزيارات الميدانية وقد تم قياس العينات في مختبر قسم التربة والمياه في كلية الزراعة جامعة تكريت .

-اما حجم الحصى الكبير الذي يتراوح حجمه بين (17 -32)ملم فانه يتوزع في الإقليم السهلي والإقليم الجبلي بشكل اكبر من المناطق الاخرى، وقد شكل نسبة (30.4٪) من مجمل عينات الحصى وتوزعت بالشكل الآتي:

* مقياس وينتوورث المعدل: 2-16ملم حصى ناعماً، 17-32ملم حصى كبيراً، 33-64ملم جلاميد، 65-256 جلاميد كبيرة

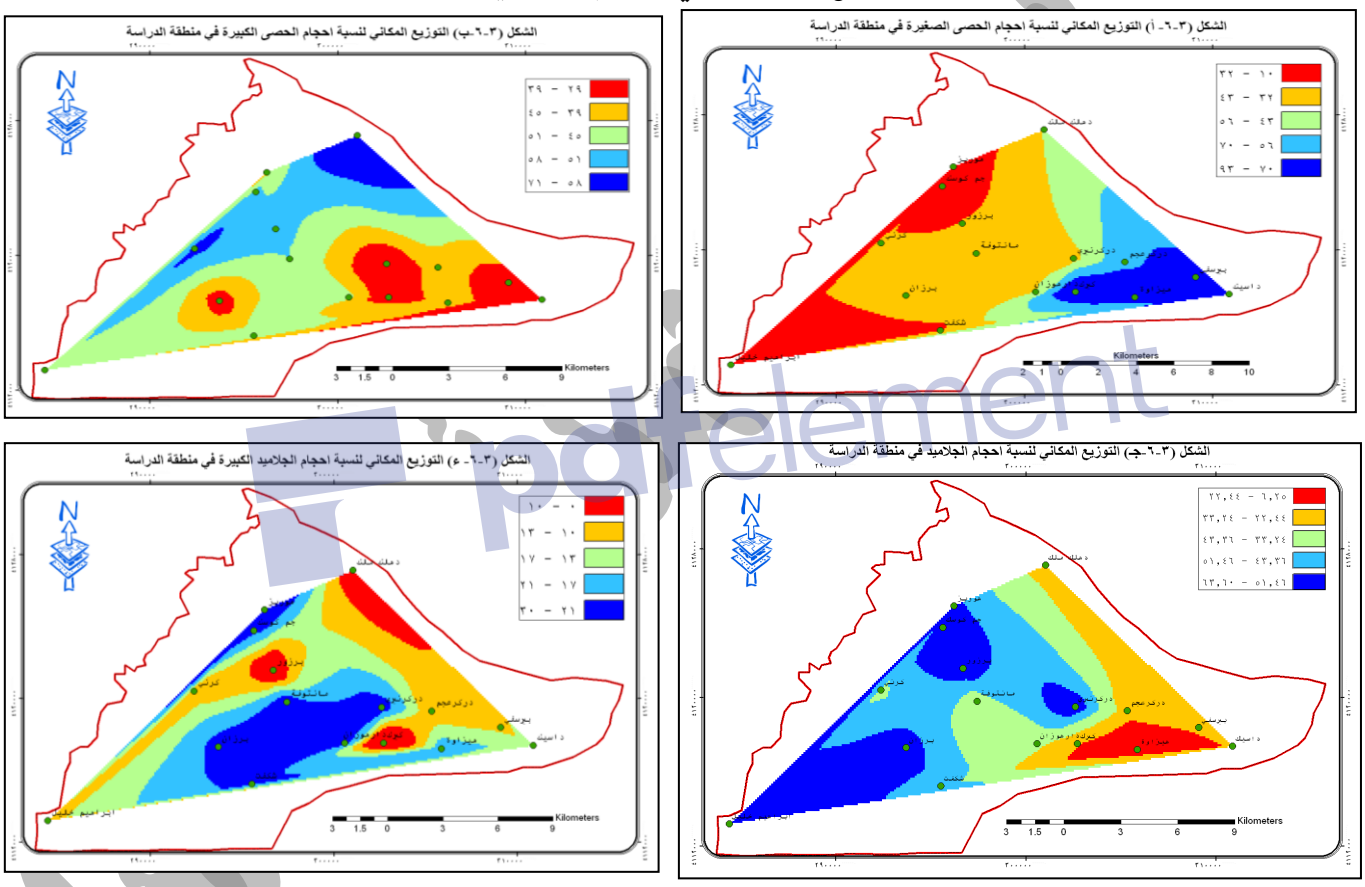
ينظر: عادل كمال جميل، وآخرون، علم الصخور، وزارة التعليم العالي والبحث العلمي، طبع في فرنسا، sima، 1981، ص 165.

Remove Watermark Now

– شكل الاقليم الجبلي نسبة (48٪) من مجموع الحصى الكبيرة، ويعتقد ان السبب يعود الى انها مخلفات التجوية الموضعية للركامات الجليدية التي تحوي (جلاميد– حصى–مواد خشنة) تخلفت عن تجوية صخور صلبة، وقد تساوت الاقاليم السهلي والتلالي والفيضي بنسب متقاربة على التوالي (35.3٪، 34.6 ٪، 32.7٪) من مجموع الحصى الكبيرة، ويعود ذلك الى الأساس الجيولوجي للتكوين الصخري، أما الحوض الجبلي فقد شكل نسبة (13.6٪) من مجموع الحصى الكبيرة، ويعود ذلك السبب بنفسه الى النشأة الجيولوجية المؤثرة في السهل .

– شكلت الجلاميد والجلاميد الكبيرة نسبة (38.3٪) من مجموع العينات،وقد تباين التوزيع المكاني فيها، كما في الشكل (3–6) الذي يبين توزيع تكرار الحصى وحجمه.

الشكل (3–6) يوضح التوزيع المكاني لاحجام الحصى في منطقة الدراسة



المصدر :اعتمادا على جدول(3–2) التحليل الميكانيكي لعينات الحصى باستخدام التحليل الاحصائي لبرنامج ArcMap9.1

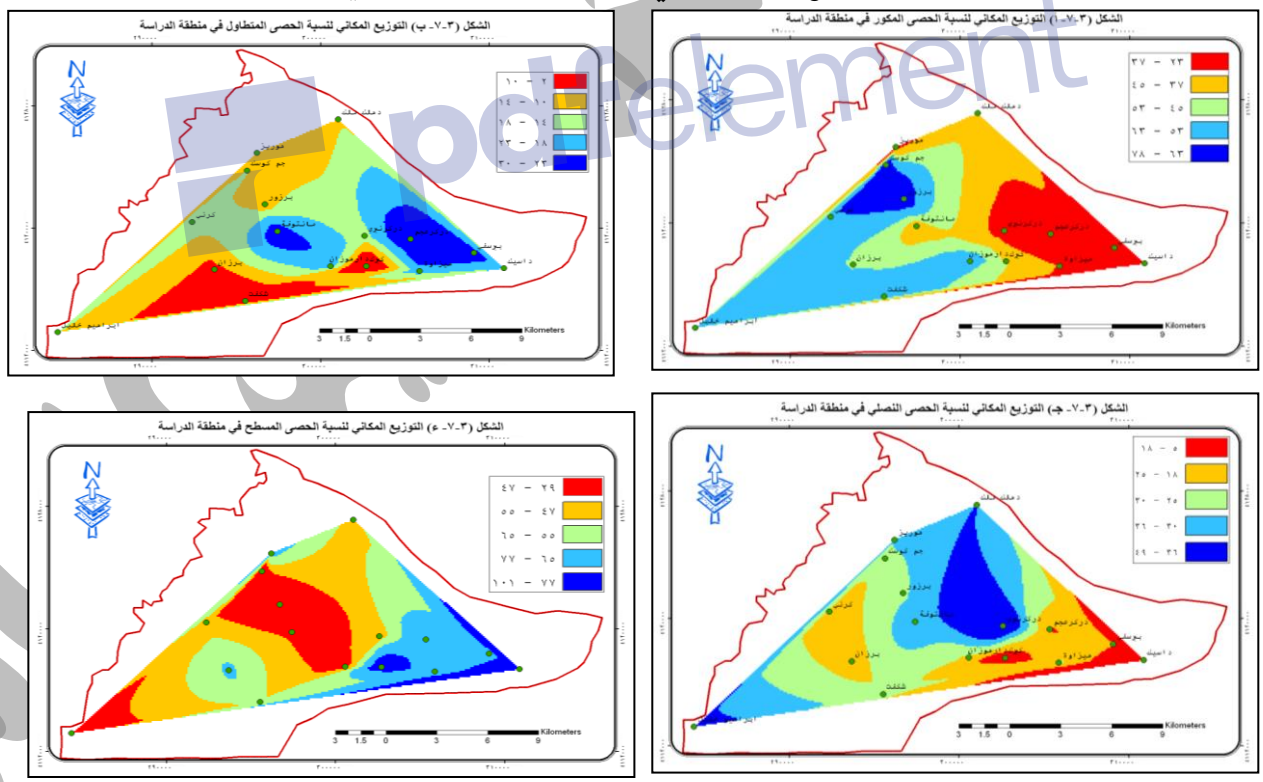
– اما بالنسبة لانواع التكور فقد تباين توزيعها المكاني على وفق النوع والتكرار بحسب اقاليم منطقة الدراسة والشكل (3–7) يوضح التوزيع المكاني للحصى بحسب انواع التكور لحصى منطقة البحث، فيمكن ملاحظة ان النوع المسطح قد شكل النسبة الاعلى من انواع التكور بنسبة(39.6٪) من مجمل الانواع،وقد شكل الاقليم التلالي النسبة الاعلى فيه بـ(43٪) من مجموع النوع المسطح يليه الاقليم السهلي بنسبة (36.5٪) ثم الجبلي بنسبة (35.3٪) من مجموع النوع المسطح، وتأتي القيم القليلة لهذا النوع عند اقليمي السهل الفيضي والحوض الجبلي

بالنسب (28٪، 10.5٪) من مجموع النوع المسطح على التوالي، مما يدل على ان عملية الصقل (البري) كانت شديدة جدا .

– يأتي النوع الكروي في نسبته بعد النوع المسطح وذلك بنسبة (31.6٪) من مجمل عينات البحث، ويشكل الاقليم السهلي النسبة الاعلى يليه اقليم السهل الفيضي والتلالي والجبلي بالنسب (37.7٪، 35.3٪، 34.4٪، 30.7٪) من عينات النوع الكروي على التوالي، ويأتي إقليم الحوض الجبلي بنسبة (14.9٪) من عينات النوع الكروي، ان سيادة النوع المسطح والكروي في الاقاليم السهلي والتلالي يدل على فعالية عملية الصقل الميكانيكي بين جزئيات الحصى فيما بينها وبين قاع وجوانب المجرى المائي الذي نقلت خلاله فميزها بهذه الاشكال .

– لاتظهر في المنطقة عمليات فرز واضح على سطح السهل نتيجة العمليات النهرية؛ وهذا يدل على انها حمولة قاعية وعالقة لوديان ذات موجات تصريفية عالية وقتية اوموسمية (وديان وماضة Flashing)، وبهذا لاتظهر حمولتها ظاهرة الفرز والتصنيف لقلة تصريفها المائي بسرعة، والصورة (3–1) توضح تباين اشكال الحصى في منطقة الدراسة وأحجامها .

الشكل (3–7) يوضح التوزيع المكاني للحصى بحسب انواع التكور في منطقة البحث



المصدر :اعتمادا على جدول(3–2) التحليل الكيميائي لعينات الحصى باستخدام التحليل الاحصائي لبرنامج ArcMap9.1

صور (3–1) توضح تباين اشكال الحصى في منطقة الدراسة وأحجامها

Remove Watermark Now

المصدر: أخذت الصورة خلال الزيارات الميدانية في 1-2-2009

جدول (3-3) التكرار والنسبة المئوية لانواع التكور للرواسب الحصوية

المواضع	الوحدة	التدرج	كروي	متطاول	نصلي	مسطح
بيرسفي	السهل التجميعي	التكرار	36	28	19	67
		النسبة%	24	18.7	12.7	44.6
هيزاوة		التكرار	37	22	26	65
		النسبة%	24.7	14.7	17.3	43.3
دارهوزان		التكرار	61	21	24	44
		النسبة%	40.7	14	16	29.3
شكفتي		التكرار	62	4	27	57
		النسبة%	41.3	2.7	18	38
مانتوفة		التكرار	38	29	37	46
		النسبة%	25.3	19.3	24.7	30.7
برزان		التكرار	52	9	21	68
		النسبة%	34.7	6	14	45.3
المجموع			286	113	154	347
النسبة			37.7	42.3	36.3	36.5
ابراهيم خليل	السهل لفيضي	التكرار	53	15	40	42
		النسبة%	35.3	10	26.7	28
المجموع			53	15	40	42
النسبة			35.3	10	26.7	28
داسك	التلال	التكرار	23	19	5	103
		النسبة%	21.3	12.7	3.3	86.7
كيرك		التكرار	45	2	11	92
		النسبة%	30	1.3	7.3	61.3
دركرعجم		التكرار	24	31	18	77
		النسبة%	16	20.7	12	51.3
برزور		التكرار	76	11	29	34
		النسبة%	50.7	7.3	19.3	22.7
كرني		التكرار	61	17	21	51
		النسبة%	40.7	11.3	14	34
دركرنيري		التكرار	32	17	50	51
		النسبة%	21.3	11.3	33.3	34
المجموع			261	97	115	408
النسبة			34.4	36.3	27.1	43
هوريز	الحوض الجبلي	التكرار	34	13	32	71
		النسبة%	22.7	8.7	21.3	47.3
جم كوسك		التكرار	79	15	27	29
		النسبة%	52.7	10	18	19.3
المجموع			113	28	59	100
النسبة			14.9	10.5	13.9	10.5
دهلك ملك	الجبال	التكرار	46	14	37	53
		النسبة%	30.7	9.3	24.7	35.3
المجموع			46	14	37	53
النسبة			30.7	9.3	24.7	35.3
المجموع العام			759	267	424	950

النسبة	31.6	11.1	17.7	39.6

المصدر: عمل الباحثة لقياس عينات الحصى خلال الزيارات الميدانية*

3. 2. 3 التحليل الكيميائي لعينات الحصى :

قام الباحث بهجت خوشابا بدراسة رواسب البختياري الاسفل (المقدادية حاليا) ضمن مناطق انجانة وكفري وزاخو، كما في الجدول (3–4) الذي يبين التواجد النسبي لحصى الصخور لتكوين المقدادية عند زاخو، وقد قام بتحليل 60 عينة من منطقة زاخو وتوصل الى مايأتي :

الجدول (3–4) التواجد النسبي لحصى الصخور لتكوين المقدادية عند زاخو

الصخور النارية		الصخور الرسوبية و المتحولة	
الاسم	النسبة	الاسم	النسبة
الباسلت	21.22	الكلسية	28.9
فتات بركاني	2.1	المرو	7.97
الاندسايت والداسيت	9.21	الصوان	14.5
اخرى	7.3	الاحجار الرملية	5.1
		المتحولة	3.62

المصدر : بهجت خوشابا، دراسة رواسب البختياري ضمن مناطق انجانة وكفري وزاخو، رسالة ماجستير غير منشورة، كلية العلوم ، الارض، جامعة بغداد، 1982، ص96 .

– ان نسبة (93.85٪) من عينات الحصى لزاخو تتكون من الصخور البركانية وتظهر حقليا باللوان الاسود والبني المحمر والرمادي والاخضر الداكن والاحمر والمضبب .

– وان نسبة(28.98٪) هي حصى صخور كلسية، وتظهر باللون الابيض بعامة وتحوي المتحجرات* ،وكذلك تحتوي على السليكا والمعادن المتبلورة و المدملتة وتقع اسفل تكوين المقدادية في العمود الجيولوجي .

– اما حصى المرو والصوان فقد شكلت نسبة (22.46٪) من مجموع حصى زاخو، ويظهر حصى الصوان حقليا باللون الرمادي والبني، كما يحوي عروق الكالسيت، والمرو يظهر باللون الحليبي والعديم اللون ويمتاز بانه مستدير وهو دليل على انه منقول بالاصل من مسافات بعيدة .

---

* اجريت عملية جمع النماذج الحصوية من منطقة الدراسة على وفق مواضع محددة في الخريطة بخاصة عند بطون الاودية التي تمتد في السهل .حيث انتخب (2400) حصاة عشوائياً بواقع (150) حصاة من (16) موضع موزعة كما في الخريطة(3–5) وذلك بتحديد مربع (3*4) م وجمع العينات منه.

* خلال مراجعتي لدائرة حفر الابار شاهدت عدداً من المتحجرات قال عنها السيد محمد ياسين:(انها تمثل حيوانات مائية بحرية قديمة)، وجدها عند منطقة داسيك.

Remove Watermark Now

– وحصى الاحجار الرملية يكون ما نسبته (5.1٪) من عينات حصى زاخو، ويحوي الكلس واكاسيد الحديد، ووجوده ضمن منطقة زاخو دليل على ان مصدر نشأته قريب؛ لانه يفقد خصائصه الشكلية عند النقل لمسافات طويلة.

– وبلغ نسبة (3.62٪) من حصى زاخو المتطور من الصخور المتحولة اذ يحوي المرمر والشيست وهو هش امام عمليات النقل .

3. 3 الموارد المائية :

للمياه الجوفية اهمية اساسية للحياة على سطح الارض فهي تتحكم في الموارد الاخرى مثل خصوبة التربة ونوع الغطاء النباتي وكثافته ووفرة الثروة الحيوانية، كما يؤثر في نجاح النشاط الزراعي وتطوره وتوزيع المستقرات البشرية وحجمها، وله دور اساسي في تنمية النشاط الاقتصادي والاجتماعي في السهل،ويمكن توضيح خصائص الموارد المائية بالاتي :

- الموارد المائية السطحية
- الموارد المائية الجوفية

3. 3 . 1 الموارد المائية السطحية :

تعد الامطار المصدر الاساسي والمهم للمياه السطحية في السهل مع الثلوج التي تسقط خلال فصل الشتاء شمال السهل اعالي سلسلة جبال كيرة وديرة، اذ تنتشر في السهل العديد من الأودية الوقتية وموسمية الجريان وتصب في نهري الهيزل غربا والخابور جنوبا، وقد تم تناول هذا الموضوع سابقا من خلال دراسة الخصائص المورفومترية للسهل .

3. 3 . 2 الموارد المائية الجوفية:

هي تلك المياه التي ترشحت من السطح عبر طبقة التربة الهشة الى داخل تكوينات القشرة الارضية التي تصبح فيما بعد خزانات كبيرة للمياه الجوفية[2] .

تعد المياه الجوفية المصدر الاول للاستعمال البشري في السهل والمصدر الثاني للزراعة، اذ تعتمد اراضي السهل في الزراعة الصيفية على المياه الجوفية، ويتوقف حجم المياه الجوفية على عناصر التحكم الرئيسة وهي عناصر جيولوجية متمثلة بالتركيب المعدني للصخور والنظام البنائي من صدوع وفواصل وشقوق، فضلا عن العناصر

(2) حسن ابو سمور، حامد الخطيب، جغرافية الموارد المائية، دار الصفاء للنشر والتوزيع، عمان، 1999، ص151.

التضاريسية المتمثلة بدرجة انحدار السطح التي تكون على علاقة عكسية مع معدل التسرب للمياه السطحية، وهناك العناصر المناخية التي تشمل المطر ويكون ذا علاقة طردية مع كمية المياه المخزونة .

على الرغم من وجود نهري الخابور والهيزل في منطقة الدراسة الا ان الحاجة كبيرة للمياه الجوفية في السهل لوفرتها، فتوجه الاهالي لحفر الابار على وفق حاجة السكان للاستخدامات المختلفة وليس على وفق عملية منظمة تتبناها الدوائر المسؤولة في القضاء، وخلال مراجعاتي لهذه الدوائر والزيارات الميدانية تبين مدى كثافة الابار المحفورة بخاصة عند جنوب شرق السهل على طول منحدر طية زاخو المحدبة الشمالية وعلى طول مجرى وادي بستاديم الخريطة (3–6)، تتواجد في المنطقة وحدات صخرية متباينة في قابليتها على الاحتفاظ بالمياه تبعا لمسامية صخورها وطبيعة نفاذيتها .

يوجد في منطقة البحث نوعين من مصادر المياه الجوفية، اولهما الينابيع وهي تدفق طبيعي للمياه الجوفية الى سطح الارض، وترتبط مياه الينابيع في المنطقة بالتكاوين الجولوجية السائدة، ولهذا تتباين خصائص مياهها الكيميائية والفيزيائية على وفق نوع الصخور المرشحة للمياه وتركيبها الصخري، وبعامة تكون مياه الينابيع في منطقة الدراسة صالحة للاستخدامات المختلفة .

تنتشر في المنطقة (9) ينابيع موزعة في عموم سهل السندي (4) ينابيع فصلية الجريان والاخرى دائمية، وتستغل من السكان في الاستخدامات المنزلية كافة وسقي الحيوانات .

تصنف الينابيع من حيث نشأتها في منطقة الدراسة بينابيع صدعية مثل(كرني، برزور، دركر نيري وبعض الينابيع باتجاه دهلك ملك)، وعلى طول الصدوع المنتشرة بكثافة شمال غرب منطقة الدراسة، والاخرى ينابيع طوبوغرافية تطورت بفعل تقاطع منسوب الماء الجوفي مع سطح الارض مثل (نوردينا، بيرسفي3، ملا عرب)، كما ان للظواهر الخطية دور مهم في اتجاه حركة المياه الجوفية، وثانيا الابار، وفيما يلي تحليل لخصائص الابار والينابيع وعلى النحو الآتي :

3. 3 . 2 . 2 تحليل الخصائص الطبيعية :

3. 3 . 2 . 2 . 1 العمق :

من خلال خريطة (3–6) التوزيع المكاني للابار والينابيع والخريطة (3–7) يبين الارتفاع عن مستوى سطح البحر ، وجدت علاقة طردية عند مطابقة طبقة ارتفاع الابار مع طبقة اعماق الابار حيث تتركز أكثر الآبار عمقاً عند المناطق المرتفعة[1]، واقل الآبار عمقا عند إبراهيم خليل بعمق (20م)، وتتدرج المنطقة بالارتفاع نحو الشمال والشمال الشرقي اذ ينحصر ارتفاع الآبار عند السطح بين (413–948م) عند مستوى سطح البحر، وعند مطابقة خريطة الارتفاع مع خريطة الانحدار الذي يتراوح بين (0–30˚ فأكثر)، مما يعني انها تتوافق مع التدرج في انحدار

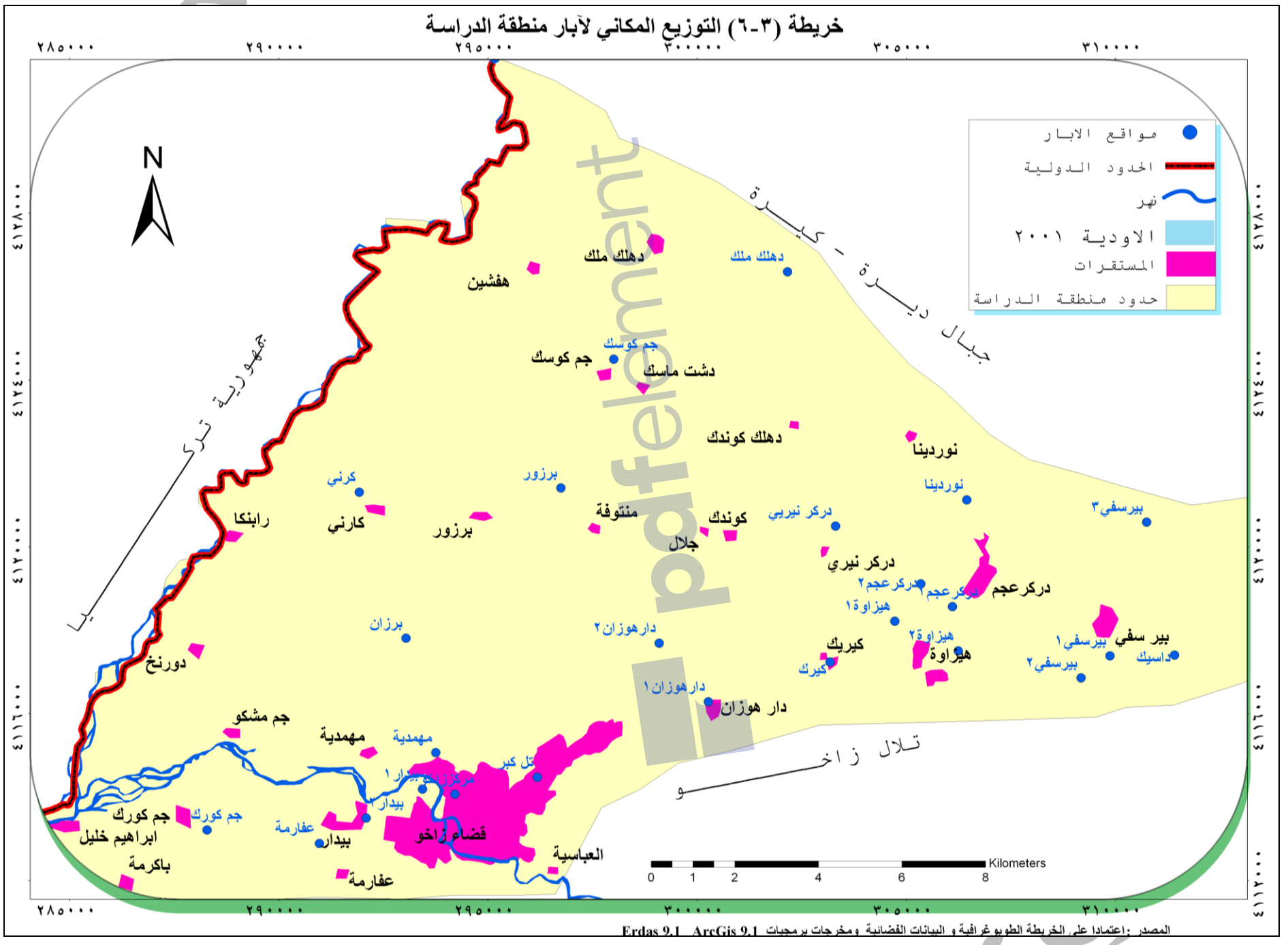
(1) Salah, Hamad,Geostatistical analysis of groundwater levels in the south Al Jabal AlAkhdar area using GIS, Water resource department, General Water Authority، 32718 Benghazi, Libya , GIS Ostrava 2009 ,pp8-9 .

Remove Watermark Now

السطح، لذا فان احتمال وجود وفرة مياه جوفية في اتجاه الجنوب وجنـوب غـرب السـهل، كمـا يمكـن ملاحظـة ان معظم اراضي السهل تنحدر باتجاه الجنوب والجنوب الغربي، فضلا عن انحدار تـلال زاخـو نحـو الشـمال والشـمال الغربي، مما يعني تركز الابار الجوفية عند جنوب السهل وجنوب غربـه وهـذا يتفـق مـع نمـط التصـريف السـطحي الذي ربما ادى دوراً اساسياً في تواجد المياه الجوفية للمنطقة .

رقية أحمد محمد أمين العاني
pdfelement

Remove Watermark Now

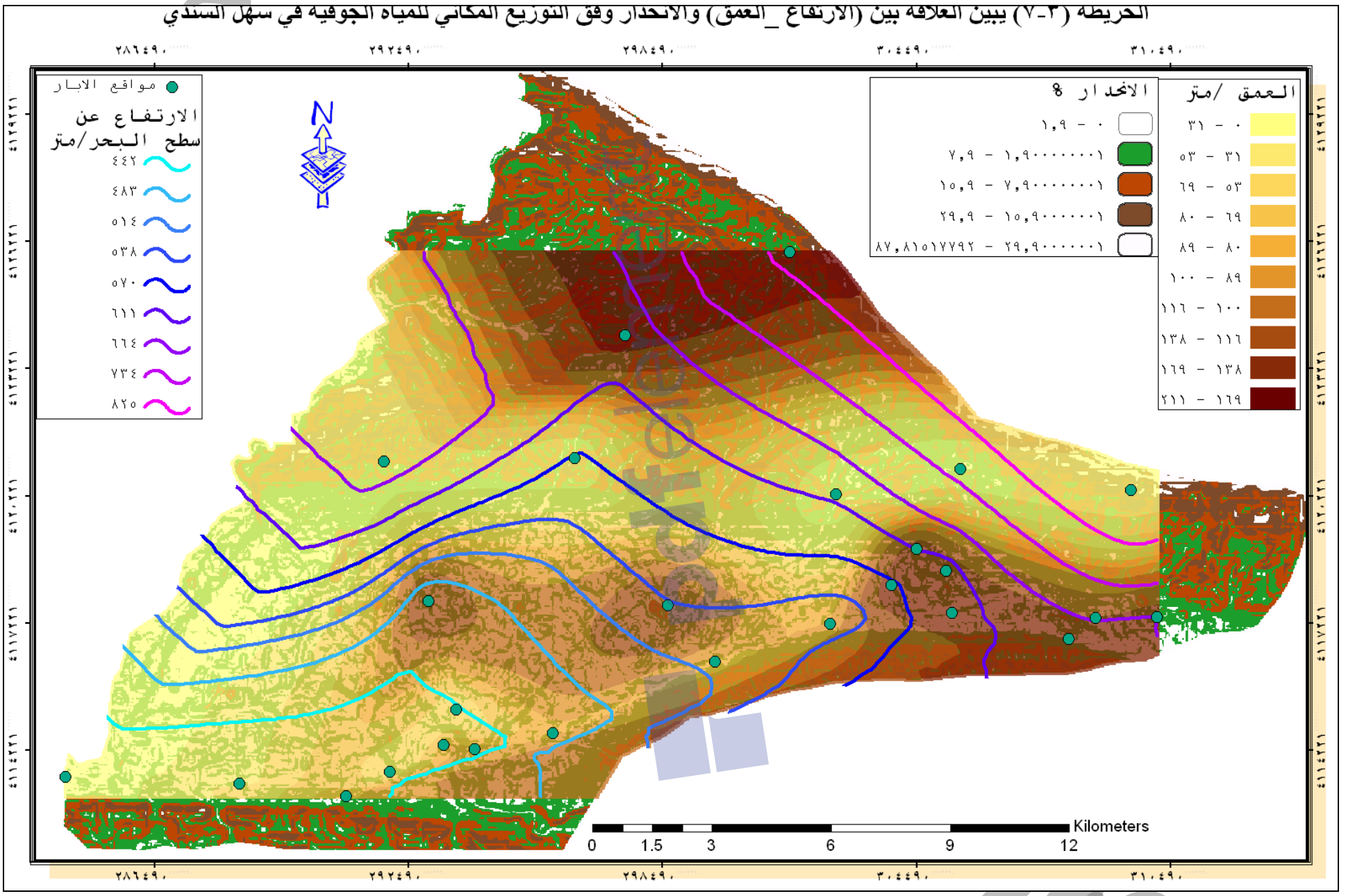


المصدر :اعتمادا على الخريطة الطوبوغرافية و البيانات الفضائية ومخرجات برمجيات Erdas 9.1 ArcGis 9.1

pdfelement

Remove Watermark Now

الخريطة (٣-٧) يبين العلاقة بين (الارتفاع _العمق) والانحدار وفق التوزيع المكاني للمياه الجوفية في سهل السندي



المصدر:عمل الباحثة اعتمادا على جدول (3-6) وخريطة درجات الانحدار باستخدام برنامج ArcGis9.1

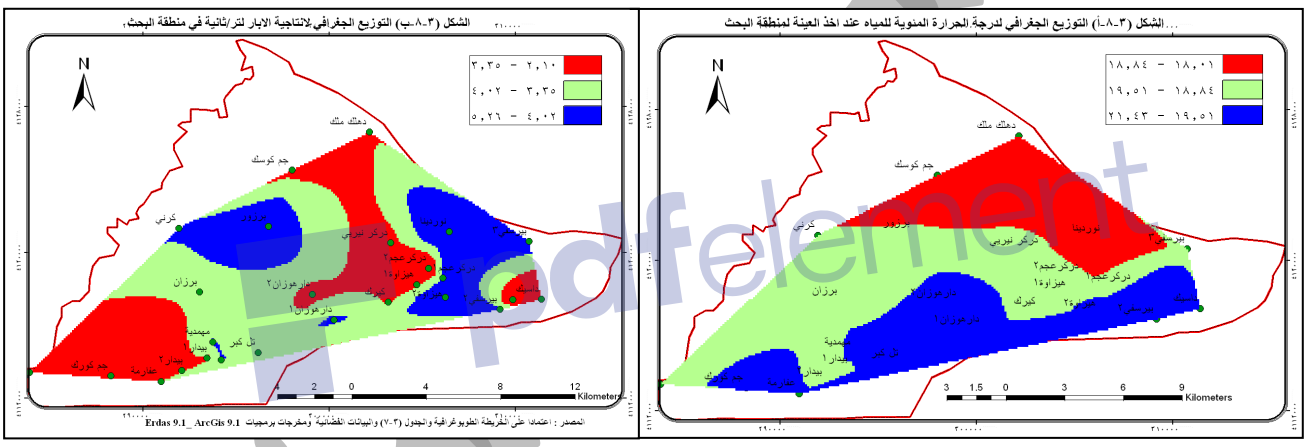
Remove Watermark Now

3. 3 . 2 . 2 . 2 الحرارة :

إن درجة حرارة المياه من ابرز العوامل في تحديد المياه وتصنيفها، وتبين من خلال القياسات التي أخذت لمياه الآبار انها متقاربة في درجة حرارتها حيث سجل المعدل لقيم درجة حرارة الابار (19.4°م) وشكلت الابار اقل من المعدل بخمسة عشر منها عشرة آبار وخمسة ينابيع سجل اقلها عند نوردينا (18°م)، اما الاعلى من المعدل فقد كانت (11) بئرا سجل اعلاها بيرسفي 1 .

نستنتج من ذلك أن الاختلاف الواضح في درجة حرارة الابار والينابيع في المنطقة يختلف على وفق توزيعها الجغرافي كما يوضحها الشكل (3–8–أ)، اذ تبين ان درجات الحرارة الدنيا تركزت شمال منطقة البحث وهذا ما يتلاءم مع انخفاض درجة الحرارة نحو شمال المنطقة وعمق الابار، وتركزت القيم العالية عند الجنوب لقلة اعماق الابار واقترابها من السطح .

الشكل (3–8–أ–ب) يمثل التوزيع الجغرافي لدرجات الحرارة والانتاجية لمنطقة البحث



المصدر :اعتمادا على جدول(3–7) باستخدام التحليل الاحصائي لبرنامج ArcMap9.1

3. 3 . 2 . 2 . 3 الانتاجية :

تتباين نسبة الانتاجية في الابار اذ بلغ المعدل للانتاجية (5.3)لتر/ثا ، وتباين هذا التصريف في مواقع منطقة البحث بين اعلى من المعدل في عشرة مواقع كان اعلاها في التصريف نوردينا بـ(5.3) لتر/ثا اما الاقل من المعدل فتمثلت في ستة عشر موقعا كان ادناها عند ابراهيم خليل (2)لتر/ثا، يعكس هذا التباين في الانتاجية الى طبيعة الانحدار والنوع الصخري والمساحة الحوضية والشكل (3–8–ب) يوضح التوزيع الجغرافي لانتاجية الابار في سهل السندي .

3. 3 . 2 . 3 تحليل الخصائص الكيميائية للمياه الجوفية :

شملت الدراسة الحالية عموم السهل وتم اخذ (26) عينة موزعة تبعا للمكاشف الصخرية السائدة والمظهر الارضي، ينظر الخريطة (3–7) وقد أدرجت النتائج في الجدول (3–6) والشكل (3–9) اذ ركزت الدراسة على العناصر الأساسية لمياه آبار السهل وهي :

Remove Watermark Now

3. 3 . 2 . 3. 1 خصائص التوزيع المكاني لمجموع الاملاح الذائبة (T.D.S)

من خلال نتائج الجدول (3–6) والشكل (3–9–أ) يبين ان نسبة الأملاح الذائبة بلغ معدلها لجميع الآبار (436.2)ملغم/لتر، وسجلت الآبار التي زاد تركيزها الملحي عن المعدل ثلاثة عشر بئرا كان أعلاها عند بيرسفي3(670ملغم/لتر) وأدناها (450ملغم/لتر) عند دركرعجم1، اما الآبار التي قل فيها تركيز الأملاح الذائبة عن المعدل فهي على التوالي (كيرك، ودارهوزان1، ودارهوزان2، وهيزاوة، وتل كبر، ودركرعجم2، وهيزاوة1، وعفارمة، وجم كورك، وبرزان، وكرني، وبرزور، ودركرنيري) وسجلت قيم (370، 340، 420، 360، 370، 410، 320، 150، 145، 410، 310، 250، 390)ملغم/لتر على التوالي .

يمكن ملاحظة ان نسبة الاملاح الذائبة قليلة بعامة في السهل، وهذا يعود الى وفرة التغذية المائية السطحية وعدم تاثير الصخور الجبسية في تكويني الفتحة وانجانة لمحدودية انتشارهما .

3. 3 . 2 . 3. 2 خصائص التوزيع المكاني لمجموع التوصيلة الكهربائية EC :

يمتاز الماء الصافي بانه قليل التوصيلة الكهربائية اما ارتفاع قيمته فدليل على وجود نسبة كبيرة من الاملاح والحوامض والقواعد فيه، كما تعتمد التوصيلة الكهربائية على درجة حرارة المياه ومجموع الاملاح الذائبة في اثناء القياس وتقاس بوحدة المليموز بالسنتمتر، فكلما زادت الاملاح ودرجة الحرارة زادت التوصيلة الكهربائية، كما يلاحظ من الشكل (3–9–ب) ان معدل التوصيلة الكهربائية بلغت (563.8) مليموز/سم، وكانت القيم الاعلى من المعدل في مجموع التوصيلة الكهربائية الابار (داسيك، وبيرسفي1، وهيزاوة1، وابراهيم خليل، وكرني، وبرزور، ونوردينا، ودهلك ملك، وبيرسفي3، ودركرنيري، وجم كوسك) (800، 690،600، 570، 575، 725،620، 820، 870، 790، 690) مليموز/سم، اما الابار التي سجلت قيما اقل من المعدل فقد بلغت خمسة عشر بئرا، بلغ اعلاها عند بيرسفي2(560)مليموز/سم وادناها عند دار هوزان1 (280)مليموز/سم .

الجدول (3-6) التحليل الموقعي للخصائص الطبيعية والكيمياوية والاستعمال المنزلي والريفي والزراعي للمياه الجوفية منطقة الدراسة

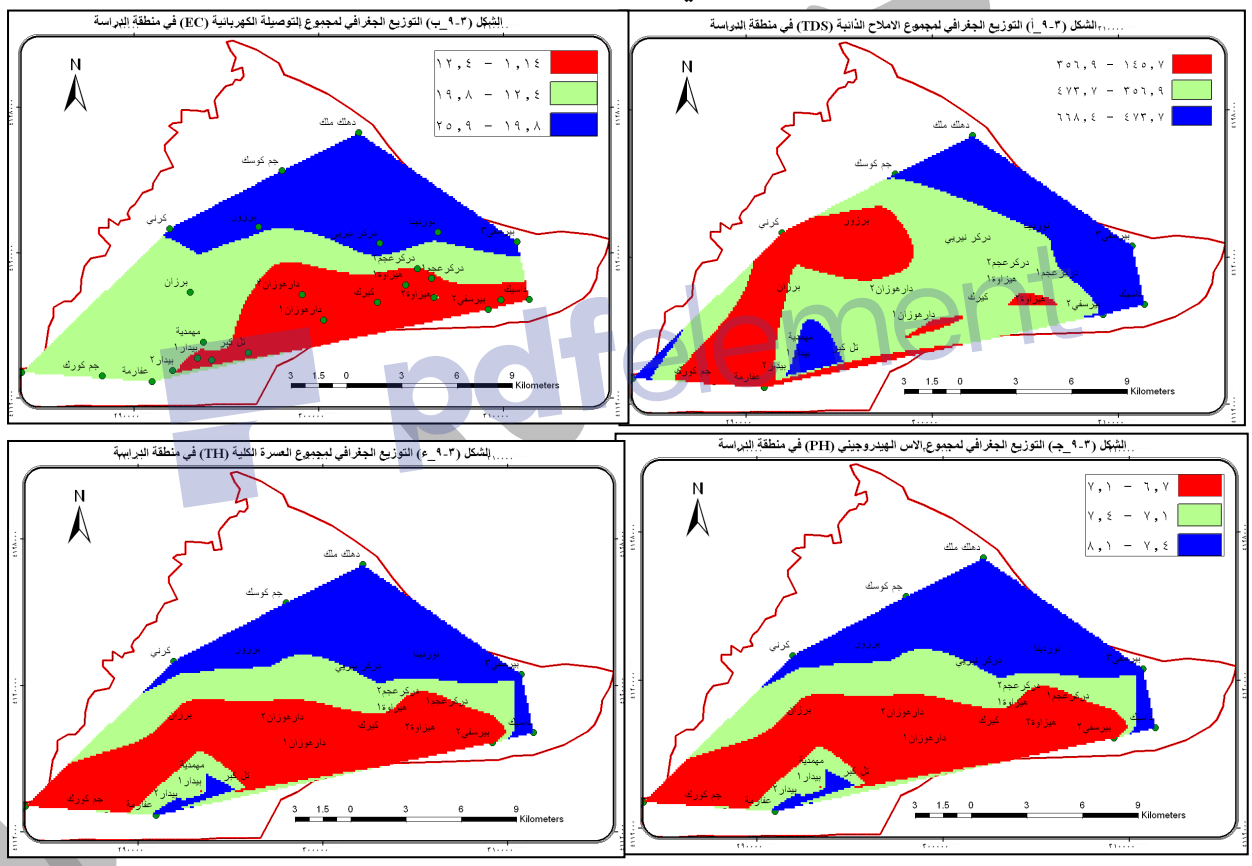
الموقع	الارتفاع /م	التكوين	ph	العمق/م	Ca ملغم /لتر	Mg ملغم /لتر	Na ملغم /لتر	K ملغم /لتر	Hco3 ملغم /لتر	CL2 ملغم /لتر	No3 ملغم /لتر	So4 ملغم /لتر	EC مايكروز/سم	T.H ملغم /لتر	T.D.S ملغم /لتر	Temp	استعمال منزلي/شخص	سقي الحيوان/ راس	التصريف لتر/ثا	سقي الارض/دونم
كيرك	512	حديث-باي حسن	7.4	90	85.4	12.1	8.49	1.1	30.12	10.3	3.2	11.2	520	205	370	19	300	2500	3.3	0
دارهوزان1	520	الحديث	7.7	84	69.3	21.9	9.52	1.4	29.02	10.9	3.4	12.2	280	195	340	20	1500	750	4.2	0
دارهوزان2	537	ح-باي حسن	7.1	150	84.7	21.2	9.45	1.3	29.15	11.6	3.7	13.1	430	190	420	20	10	250	3.1	15
هيزاوة	565	ح-باي حسن	7.8	162	94.5	19.8	8.81	1.02	29.93	13.7	4.1	12.4	460	205	360	19	225	1300	3.2	0
بيدار1	418	ح-باي حسن	7.6	97	74.9	21.4	9.68	1.04	295.4	10.7	3.1	10.2	450	225	560	19	880	0	3.1	0
مركز زاخو	420	ح-باي حسن	7.5	97	67.57	15.2	5.82	1.5	28.87	12.8	1.2	9.3	500	385	580	20	2000	0	4.1	0
داسك	657	ح-باي حسن	6.8	156	92.75	23.2	14.88	1.4	351.5	13.5	0.9	15.2	800	425	640	20	150	8	2.1	0
بيرسفي1	667	ح-باي حسن	7.4	140	107.6	22.8	10.45	1.3	30.26	12.8	2.6	12.4	690	225	480	21.5	3500	0	2.5	0
بيرسفي2	639	ح-باي حسن	7.3	153	90.51	23.1	9.48	1.06	31.02	11.9	3.7	13.1	560	205	490	20	20	7800	4.1	0
تل كبر	462	الحديث	6.7	85	74.92	21.8	12.5	2.2	27.95	14.9	3.5	11.3	450	205	370	20	2400	0	3.5	0
دركرعجم1	589	ح-باي حسن	7.7	160	96.5	21.5	8.61	5.08	351.3	13.8	2.1	14.1	500	180	450	19	30	200	4.1	20
دركرعجم2	612	الحديث	7.6	162	82.8	21.9	9.62	8.1	32.58	13.9	2.1	15.1	480	195	410	19	15	250	2.4	25
هيزاوة2	603	ح-باي حسن	7.5	180	93.28	12.1	7.71	1.9	29.94	12.7	3.1	12.4	600	205	320	20	165	10	5.2	30
بيدار2	432	ح-باي حسن	8.1	44	72.75	21.3	13.78	1.6	28.69	14.8	2.1	10.2	450	295	475	19	1150	0	3.1	0
عفارمة	438	ح-باي حسن	7.5	100	61.78	11.2	8.72	1.71	29.05	14.8	1.3	10.2	440	295	150	20	1400	0	3.4	0
جم كورك	389	ح-باي حسن	7.7	44	64.89	13.9	12.89	2.63	29.95	13.9	1.1	11.1	450	180	145	20	1435	0	2.1	0
ابراهيم خليل	395	الحديث	8.2	20	66.91	19.2	15.73	1.59	28.93	12.9	1.2	9.2	570	205	560	19	1000	0	2	0
مهمدية	441	باي حسن	7.6	45	75.	19.8	11.51	1.99	29.98	14.5	2.3	9.4	440	285	600	20	1250	0	4.1	0
برزان	455	باي حسن	7.1	146	81.76	21.4	15.55	1.95	29.79	14.9	4.5	10.3	500	190	410	19	65	450	3.5	35
كرني	697	الفتحة	6.9	0	79.08	31.2	19.62	2.6	35.18	12.9	1.2	13.9	575	305	310	19	170	850	4.2	30
برزور	566	المقدادية	6.7	0	102.7	33.2	19.71	2.3	30.19	13.4	1.7	14.2	620	295	250	19	40	550	5.1	25
نورديا	755	الفتحة	6.8	0	98.56	42.8	20.74	5.8	34.69	15.1	1.4	16.	725	335	480	18	140	700	5.3	15
دهلك ملك	853	المقدادية	7.1	214	94.86	43.1	20.71	7.9	36.29	14.9	0.6	16.3	820	340	620	18.5	230	1500	3.2	10
بيرسفي3	948	الفتحة	6.9	0	113.3	23.8	10.69	7.7	34.15	13.2	2.1	12.1	870	285	670	19	25	100	4.5	0
دركرنيري	617	باي حسن	6.9	0	91.23	32.5	15.72	1.51	29.99	14.6	0.4	11.3	790	295	390	19	65	550	3.1	20
جم كوسك	635	المقدادية	6.8	197	89.6	43.9	20.78	5.4	30.27	14.2	1	14.6	690	295	490	18	85	750	3.1	5
المعدل	570		7.3	97.2	84.9	23.7	12.7	2.8	30.99	13.4	2.2	12.3	563.8	255.6	436.2	19.4	701.9	712.2	3.5	8.85

المصدر : عمل الباحثة اعتمادا على التحليلات الطبيعية والكيميائية لعينات المياه الجوفية منطقة الدراسة.

3. 3 . 2 . 3. 3 خصائص التوزيع المكاني لمجموع الأس الهيدروجيني Ph

هو مقياس للقاعدية والحامضية ويعبر عنه بالتركيز الفعّال لايون الهيدروجين، فعندما تكون قيمة (Ph) اقل من (7) يكون محلولا حامضيا، واما اذا زادت قيمته عن (7) فيكون قاعديا وعند (7) فهو متعادل عند درجة الحرارة والضغط الاعتياديين، ومن الشكل (3–9– جـ) يتبين ان معدل الاس الهيدروجيني قد بلغ (7.3) وتراوحت القيم لاعلى من المعدل لستة عشر بئرا كان اعلاها عند موقع ابراهيم خليل(8.2)، اما الاقل من المعدل فقد تمثلت في المواقع (دارهوزان2، وداسك، وتل كبر، وكرني، وبرزور، ونورديا، ودهلك ملك، وبيرسفي3، ودركرنيري، وجم كوسك) (7.1، 6.8، 6.7، 6.9، 6.7،6.8، 7.1، 6.9، 6،9، 6،8) على التوالي، هذا يعود الى اختلاف التكوينات الصخرية التي تغطي السهل .

الشكل (3–9) التوزيع المكاني للتحليلات الكيميائية لعينات منطقة الدراسة



المصدر :اعتمادا على جدول(3–7) التحليل الكيميائي لعينات الابار باستخدام التحليل الاحصائي لبرنامج ArcMap9.1

3. 3 . 2 . 3. 4 خصائص التوزيع المكاني لمجموع العسرة الكلية TH

تعرف العسرة بانها صفات الماء الذي يحتوي على التركيز الكلي لايوني الكالسيوم والمغنيسيوم الموجب ثنائي التكافؤ مع جزيئات سالبة مثل الكبريتات والنترات والبيكاربونات[1]، وتصنف على :

(1) سعاد عبد عباوي، محمد سليمان حسن، الهندسة العملية للبيئة، فحوصات الماء، دار الحكمة، الموصل، 1990، ص81 .

Remove Watermark Now

* العسرة المؤقتة :او العسرة الكاربونية وهي نتيجة اتحاد ايون الكالسيوم والبيكاربونات وتزول بالتسخين فترسب كاربونات الكالسيوم .

* العسرة الدائمية :او العسرة غير الكاربونية وهي نتيجة اتحاد ايون الكالسيوم او المغنيسيوم مع ايونات الكبريتات والكلوريدات والنترات ولاتزال بالتسخين .

ومن الشكل (3-9- ء) يمكن ملاحظة التوزيع المكاني لتركز قيم العسرة ، فقد سجلت قيم العسرة معدل (255.6) ملغم/لتر، وتراوحت القيم الاعلى من المعدل عند المواقع (مركز زاخو، وداسيك، وبيدار، وعفارمة، ومهمدية، وكرني، وبرزور، ونوردينا، ودهلك ملك، وبيرسفي3، ودركرنيري، وجم كوسك) وكانت اعلاها عند داسك(425) ملغم /لتر، اما القيم اقل من المعدل فقد شملت اربعة عشر موقعا سجلت فيها ادنى القيم عند (دركرعجم1، جم كورك) وسجلا قيمة(180) ملغم /لتر، تركزت القيم المرتفعة عند شمال السهل ويعود السبب اختراق البئر لتكوين المقدادية وضحالة المياه هناك، كذلك ارتفعت عند موقع نوردينا شمالا وعند داسك شرق السهل لاختراقهما عدة تكوينات جيولوجية مرورا بتكوين باي حسن، ينظر الشكل (1-3) العمود الجيولوجي للبئر الواقع عند منطقة داسك .

3. 3 . 2 . 3. 5 المواد الصلبة المذابة في المياه (الايونات الموجبة): (Cations)

3. 3 . 2 . 3. 5 . 1 خصائص التوزيع المكاني لايون الكالسيوم □ □□□□ Ca :

يتبين من الدراسة التحليلية للجدول (3-7)، كما يوضح الشكل (3-10-أ) توزيع ايون الكالسيوم في السهل، وقد سجلت القيم معدلا قدره (84.9) ملغم /لتر، وسجلت القيم الاعلى من المعدل عند المواقع(كيرك، وهيزاوة، وداسك، وبيرسفي1، وبيرسفي2، ودركرعجم1، وهيزاوة1،وبرزور، ونوردينا، ودهلك ملك، وبيرسفي3، ودركرنيري، وجم كوسك) وكانت اعلى القيم عند موقع (بيرسفي1) بقيمة (107.6) ملغم /لتر، أما القيم دون المعدل فقد شملت ثلاثة عشر موقعا سجل عند عفارمة اقل قيمة قدرها (61.78) ملغم /لتر، ويعود ذلك الى وجود الصخور الجبسية والكلسية في منطقة البحث، وتعد القيم المسجلة من التحليلات لايون الكالسيوم مقبولة في عموم منطقة الدراسة، ويعود ذلك الى طبيعة التكوين الصخري الخازن والممرر للماء والمتمثل بالترسبات الحديثة وتكوين باي حسن، وترتفع نسبة ايون الكالسيوم في الابار الموجودة عند تكوين البلاسبي .

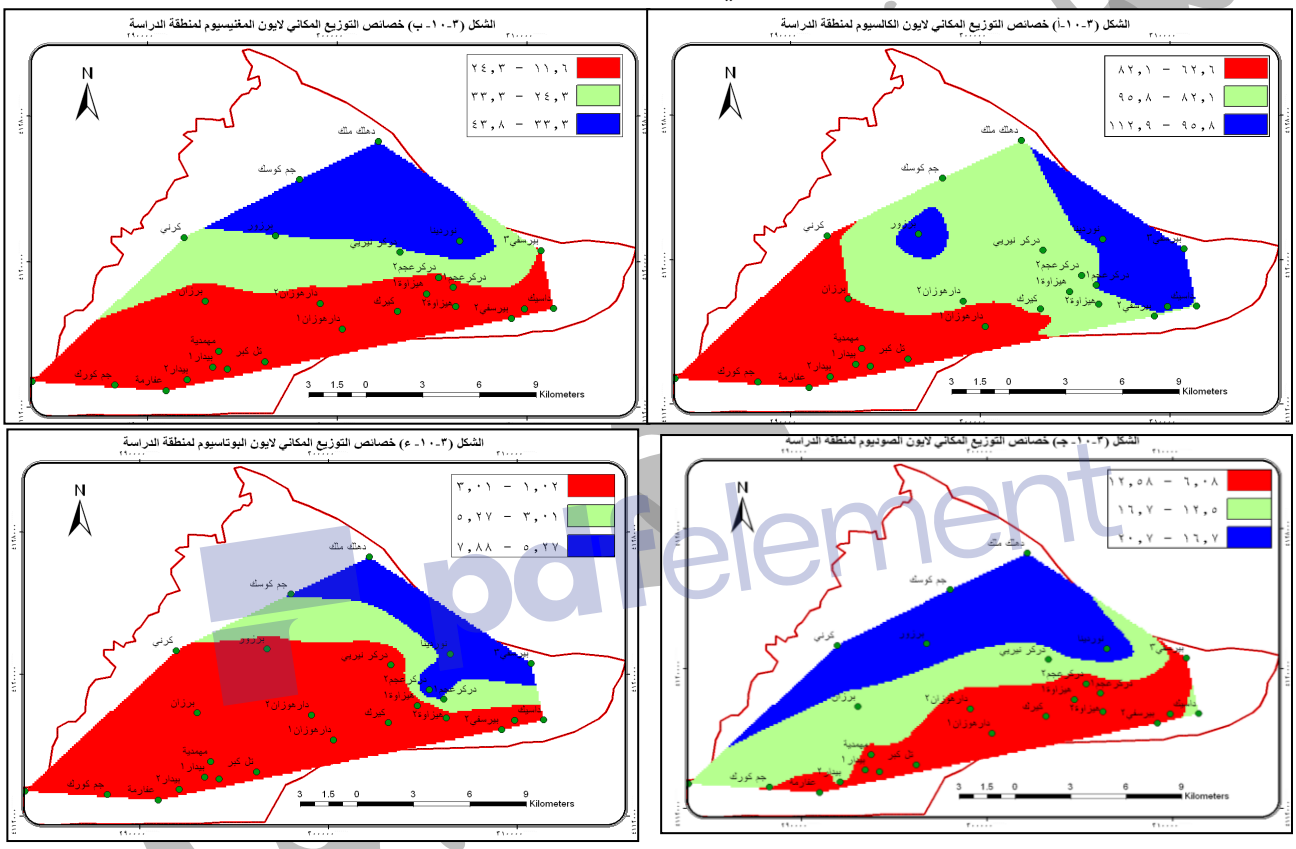
3. 3 . 2 . 3. 5 . 2 خصائص التوزيع المكاني لايون المغنيسيوم □ □□□□ Mg :

يعد الدولومايت الواسع الانتشار في الصخور الرسوبية والحجر الكلسي والمعادن الطينية من المصادر الاساسية لايون المغنيسيوم، ومن خلال الشكل (3-10-ب)الذي يوضح توزيع المغنيسيوم في منطقة البحث والذي سجل معدلا قدره (23.7) ملغم /لتر، اذ تباينت القيم في توزيعها فاعلى المعدلات للمواقع (كرني، وبرزور، ونوردينا، ودهلك ملك، وبيرسفي3، ودركر نيري، وجم كوسك) وبقيم قدرها على التوالي (31.2، 33.2، 42.8،

43.1، 23.8، 32.5، 43.9) ملغم /لتر، اما الاقل من المعدل فقد شملت ثمانية عشر موقعا سجل ادناها عند (عفارمة) بقيمة (11.2) ملغم /لتر .

يعود ارتفاع القيم الى المياه الجوفية المتاثرة بتكوين البلاسبي وعانة في شمال السهل واحتوائهما على الحجر الكلسي في صخورهما، اما وجود المغنيسيوم عند بئر داسك فقد يعود لتاثر المياه الجوفية بوادي اسطبلان الحاوي على الكبريتات القادمة من ابار بهنونة شمال غرب منطقة الدراسة قرب الحدود العراقية التركية .

الشكل (3–10) التوزيع المكاني المواد الصلبة المذابة في المياه (الايونات الموجبة)



المصدر :اعتمادا على جدول(3–7) التحليل الكيميائي لعينات الابار باستخدام التحليل الاحصائي لبرنامج ArcMap9.1

3. 3 . 2 . 3 . 5 . 3 خصائص التوزيع المكاني لايون الصوديوم □□□□□Na:

ان وجود ايون الصوديوم لايعد اساسيا مثل ايوني الكالسيوم والمغنيسيوم في معظم الصخور، ويوجد في الاصل من تجوية بعض صخور المتبخرات، وبعامة فان المياه الطبيعية حاوية لهذا الايون وبكميات قليلة وهو قابل للقياس ومن خلال الشكل (3–10–جـ) الذي يوضح التوزيع المكاني للصوديوم في المنطقة وتبين ان معدل القيم لايون الصوديوم شكل (12.7) ملغم/لتر في المواقع(داسك، وبيدار، وجم كورك، وابراهيم خليل، وبرزان، وكرني، وبرزور، ونوردينا، ودهلك ملك، ودركرنيري، وجم كوسك) وسجل الموقع (جم كوسك) بقيمة (20.78) ملغم /لتر، اما القيم الاقل من المعدل فقد تركزت في اربعة عشر موقعا سجلت ادناها عند (مركز زاخو) بقيمة(5.82) ملغم /لتر .

شكل وجود ايون الصوديوم نسبة قليلة في منطقة البحث لعدم وجود طبقات ملحية في التراكيب الجيولوجية السائدة في المنطقة، وان وجوده بهذه النسب يعود الى التجوية للمعادن الطينية العائدة لتكوين المقدادية مثل معدن المونتومورولونايت فضلا عن الانشطة البشرية، كما ان وجوده بكميات كبيرة يؤثر في نفاذية التربة، ومن ثم قلة حركة المياه فيها يؤدي الى تدهور الزراعة.

3. 3 . 2 . 3. 5 . 4 خصائص التوزيع المكاني لايون البوتاسيوم K□□□:

للبوتاسيوم اهمية اقل من الصوديوم اذ ان معظم المياه الصالحة للشرب تحوي اقل من (10) جزء بالمليون، كما ان ايون البوتاسيوم اكثر استقرارا من ايون الصوديوم بسبب مقاومته العالية لعوامل التجوية الكيميائية وسهولة امتصاصه من المعادن الطينية[1]، ومن خلال توزيعه في منطقة الدراسة كما يوضحه الشكل (3-10- ء) تبين ان معدل ايون الكالسيوم في منطقة الدراسة قد سجل (2.8) ملغم /لتر ، وتباينت القيم في جميع المواقع لاعلى من المعدل وتركزت في ستة مواقع على التوالي (دركرعجم1، ودركرعجم2، ونوردينا، ودهلك ملك، وبيرسفي3،وجم كوسك) بقيم (5.08، 8.1، 5.8، 7.9، 7.7، 5.4) ملغم /لتر .

3. 3 . 2 . 3. 6 الايونات السالبة :

3. 3 . 2 . 3. 6 . 1 خصائص التوزيع المكاني لايون الكلور Cl^-:

يعد الكلور من العناصر المهمة والكثيرة الذوبان في معظم المياه الطبيعية وهو قليل الانتشار في القشرة الارضية ويتكون في المياه الجوفية من اربعة مصادر :

- الكلور في المياه البحرية القديمة والمحصورة في الترسبات .
- محلول ملح الطعام (كلوريد الصوديوم) والموجود في ترسبات المتبخرات.
- التركيز بواسطة التبخير للكلور العائد الى المطر والثلج .
- المحلول الجاف الساقط من الجو والذي يكون موجودا في المناطق الجافة[1] .

وان اكثر احتمالات وجود الكلورايد في المنطقة يعود الى المصدر الثالث ويبين الشكل (3-11-أ) التوزيع المكاني للكلور في منطقة الدراسة، ومنه يمكن ان نوضح ان معدل ايون الكلور في مواقع البحث (13.4) ملغم/لتر، تباينت قيمتها الاعلى من المعدل بخمسة عشر موقعا، سجل اعلاها موقع نوردينا (15.1) ملغم/لتر ، اما ادنى من المعدل وعلى التوالي (كيرك، دارهوزان1، دارهوزان2، بيدار، مركز زاخو، بيرسفي1،بيرسفي2، هيزاوة1، ابراهيم

---

(1) مريوان اكرم حمة سعيد جناريي، هيدرولوجية وهيدروكيميائية حوض كبران الثانوي، أطروحة دكتوراه (غير منشورة) ،كلية العلوم، جامعة بغداد، 2003، ص93.

(1) كريم صالح عبدول، فسلجة العناصر الغذائية في النبات، جامعة صلاح الدين، مديرية دار الكتب للطباعة والنشر ،جامعة الموصل، 1988، ص284.

Remove Watermark Now

خليـــل، كرنـــي، بيرســـفي3) بقـــيم (10.3، 10.9، 11.6، 10.7، 12.8، 12.8، 11.9، 12.7، 12.9، 12.9، 13.2) ملغم/لتر .

يعود وجوده في وسط السهل الى احتمال استخدام الفضلات العضوية والسماد البوتاسي وهي من اهم المصادر الرئيسة الصناعية للكلورايد، كما ان ظهوره في مركز القضاء والمناطق الكثيفة بالسكان يعود الى استخدام الكلور في المياه لاغراض التعقيم، وبعامة يوجد ايون الكلور في منطقة البحث بنسب قليلة جدا .

3. 3 . 2 . 3 . 6 . 2 التوزيع المكاني لايون البيكاربونات $HCO3^-$

تأتي البيكاربونات الى المياه الجوفية من الصخور الكلسية والتساقط المطري الذي يحوي ثاني اوكسيد الكاربون وهذان العاملان يعدان مصدر قلوية النماذج،اذ تتاثر البيكاربونات بالاس الهيدروجيني، فاذا قلت قيمته عن (8.2) فان ايون الكاربون يتحد مع ايون الهيدروجين ويتحول الى بيكاربونات، كما ان مصدر القلوية في منطقة البحث هو محلول الحجر الكلسي ووجود ثاني اوكسيد الكاربون في التربة الذي يعمل على اذابة الحجر الكلسي في الماء، والشكل (3–11– ب) يوضح التوزيع المكاني للبيكاربونات في المنطقة وتبين ان معدل القيم لايون البيكاربونات (30.99)ملغم/لتر، وتباينت القيم في اعلى من المعدل في المواقع (داسك، وبيرسفي2، ودركرعجم1، ودركرعجم2، وكرني، ونوردينا، ودهلك ملك، وبيرسفي3) وسجلت على التوالي (35.15، 31.02، 35.13، 32.58، 35.18، 34.69، 36.29، 34.15) ، اما الاقل من المعدل فقد توزعت في ستة عشر موقعاً وكان ادناها عند تل كبر بقيمة(27.95)ملغم/لتر .

3. 3 . 2 . 3 . 6 . 3 التوزيع المكاني لايون الكبريتات $So4^-$

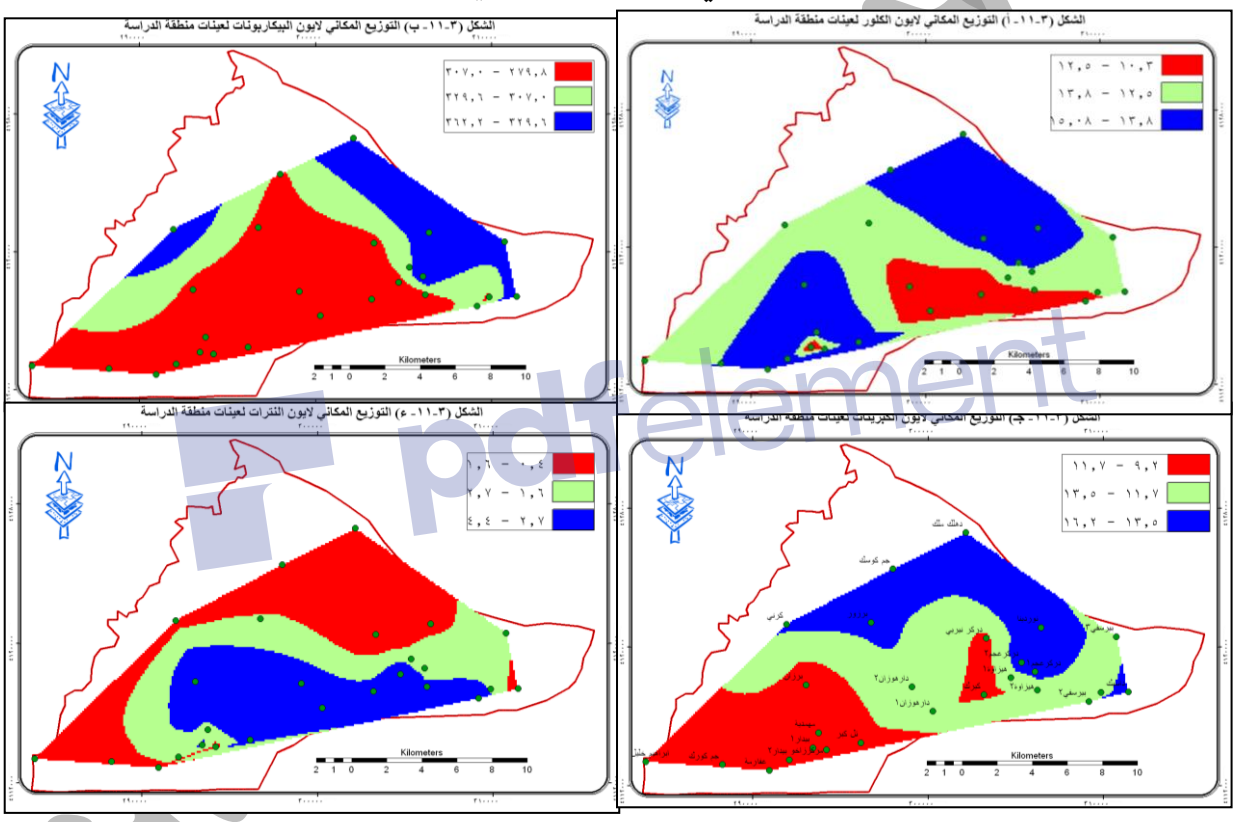
تشتق ايونات الكبريتات الموجودة في المياه من محلول ومعادن الكبريتات في الصخور الرسوبية او من حامض الكبريتيك، الذي يأتي من الجو او من تحلل المواد العضوية، ومن استخدام الاسمدة الكيميائية في الزراعة مما يسبب مرارة المياه، ومن خلال التوزيع المكاني في الشكل (3–11– جـ) لايون الكبريتات يتبين ان معدل القيم سجلت (12.3)ملغم/لتر ، وقد تركزت القيم الاعلى من المعدل في عشرة مواقعاً وسجل موقع دهلك ملك اعلاها بقيمة (16.3)ملغم/لتر ، اما ادنى القيم فقد تركزت في ستة عشر موقع سجل ابراهيم خليل ادناها بقيمة (9.2)ملغم/لتر .

ويرجع وجود ايون الكبريت الى وقوع بعض الابار على تكوين الفتحة الحاوي على الجبس (معادن الكبريتات) لكن بسمك قليل، اما العينات الاخرى والقليلة التركيز، فتعود الى ان ايون الكبريتات يتواجد في مياه الامطار والثلوج والمياه تحت السطحية التي تتعرض الى الاختزال من نوع معين من البكتريا التي تستخدم الكبريتات في دورة حياتها.

3. 3 . 2 . 3 . 6 . 4 التوزيع المكاني لايون النترات $No3^-$

ان المصدر الاساس لايون النترات هو مصدر عضوي ناتج عن براز الانسان والحيوانات، اوصناعي بفعل الاسمدة الكيميائية المستخدمة في التربة، والتركيز العالي لايون النترات دليل التلوث في المنطقة او دليل على فعالية البكتريا في التربة نتيجة الماء المترشح او نتيجة عملية التسميد، ومن خلال التوزيع المكاني للنترات الموضحة في الشكل (3–11– ء) يمكن ملاحظة ان معدل القيم لايون النترات في منطقة البحث (2.2) ملغم/لتر ، وقد تركزت القيم الاعلى من المعدل في احد عشر موقعا، اما دون المعدل فتوزعت على خمسة عشر موقعا، ينظر الجدول (3–6)، ويعود هذا الى كمية الاسمدة الكيميائية التي تستخدم في الزراعة التي تتركز داخل الاودية وبين الجبال خلال موسم توقف الامطار، كما ان معظم النترات الموجودة في منطقة الدراسة مصادرها غير جيولوجية .

الشكل (3–11) التوزيع المكاني للمواد الصلبة المذابة في المياه (الايونات السالبة)



المصدر :اعتمادا على جدول(3–5) التحليل الكيميائي لعينات الابار باستخدام التحليل الاحصائي لبرنامج ArcMap9.1

3. 3 . 2 . 4 تقييم صلاحية المياه الجوفية :

تحدد نوعية الخواص الكيميائية والفيزيائية والبايولوجية للمياه مدى صلاحيتها وملاءمتها، اذ تعتمد نوعية المياه بصورة رئيسة على تركيز هذه الخواص، لذا تعد نوعية المياه مهمة بأهمية وفرتها، وذلك لان المياه تكون صالحة للاستخدام وغير صالحة لاستخدام اخر، ومنه يمكن الاعتماد على الخصائص النوعية للمياه الجوفية مع الاستخدامات المسموح بها لمختلف المجالات وهي :

3. 3 . 2 . 4. 1 تقييم المياه الجوفية لاغراض الشرب .

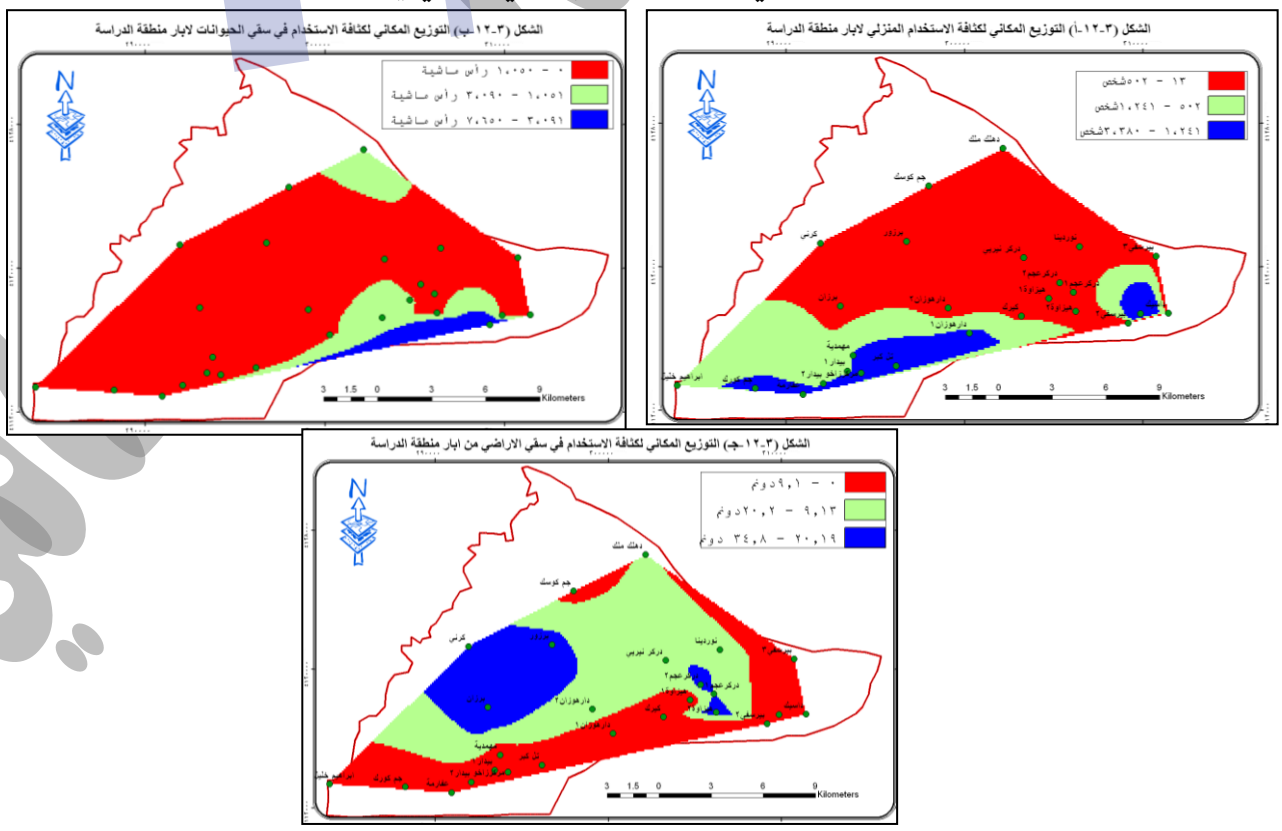
تعد المياه الجوفية موردا مائيا يستفيد منه سكان المنطقة في معظم اجزائها لغرض الشرب والاستخدام المنزلي، ولكي تصبح المياه صالحة للشرب تخضع لمعايير خاصة، وتم مقارنتها مع الحدود المقترحة من منظمة الصحة العالمية (WHO 1996) كما مبين في الجدول (3–6) ومن مقارنة النتائج لتحليل العينات تبين ان المياه الجوفية بعضها غير صالح للشرب لارتفاع الايونات الموجبة والسالبة وكذلك ارتفاع الملوحة الكلية، مثل موقع بئر داسيك وجم كوسك، والشكل (3–9–أ–ب) يبين توزيع كثافة الاستخدام المنزلي وكثافة سقي الحيوانات في منطقة الدراسة، اما باقي المواقع فانها جميعا صالحة لجميع الاستخدامات .

جدول (3–6) حدود تراكيز الايونات الموجبة والسالبة والملوحة بحسب (WHO 1996)

ت	الشائبة	الحد المرغوب به ملغم/لتر	الحد الاقصى المسموح به ملغم/لتر
1	PH	8.5– 7	9.2 – 6.5
2	T.D.S	500	1500
3	Cl^-	200	600
4	$So4^-$	200	400
5	□ Mg □□□□	500	150
6	□ Ca □□□□	75	200
7	TH	250	500

المصدر: يوسف صالح اسماعيل الشمزيني،التقييم الجيومورفولوجي لسهل ديبكة،اطروحة دكتوراه (غير منشورة)، كلية التربية، جامعة الموصل، 2008، ص147.

الشكل (3–12) التوزيع المكاني لكثافة الاستخدام المنزلي والريفي في منطقة الدراسة



المصدر :اعتمادا على جدول(3–5) التحليل الكيميائي لعينات الابار باستخدام التحليل الاحصائي لبرنامج ArcMap9.1

Remove Watermark Now

3. 3 . 2 . 4. 2 تقييم المياه الجوفية لاغراض الزراعة :

يتم تحديد نوعية المياه المخصصة لري المزروعات تبعا لنوعية السنة وفصولها وتقييم مدى صلاحية المياه للري بالاعتماد في محددات تراكيز ايون الصوديوم والعناصر الاساسية والملوحة، وقد ذكرنا سابقا لما للصوديوم من اثر سيء على التربة والمياه الجوفية التي بدورها تؤثر سلبا على الزراعة، والشكل (3–12– جـ) يوضح مساحات الاراضي بالدونم التي تروى من آبار منطقة البحث، وقد صنفت مياه المنطقة لغرض الزراعة بحسب نظام مختبر الملوحة الامريكي على خصائص (Ec)مليموز/سم و(T.D.S) ملغم/لتر وقد صنف هذا النظام المياه الجوفية على اربعة اصناف كما في الجدول (3–7)، واعتمادا على الجدول(3–6) الذي يبين تحليل عينات الآبار ومن خلال مقارنة قيم قابلية التوصيل الكهربائي وكمية الاملاح الذائبة يمكن ان نستنتج مايأتي:

– تبين أن نسبة(11.5٪)من الآبار تصنف مياهها تحت الصنفC3 عالي الملوحة للتوصيلة الكهربائية والآبار هي (دهلك ملك، وبيرسفي3، ودركرنيري) وان نسبة (88.5٪) كانت ضمن صنف C2 متوسط الملوحة،الشكل (3–13) .

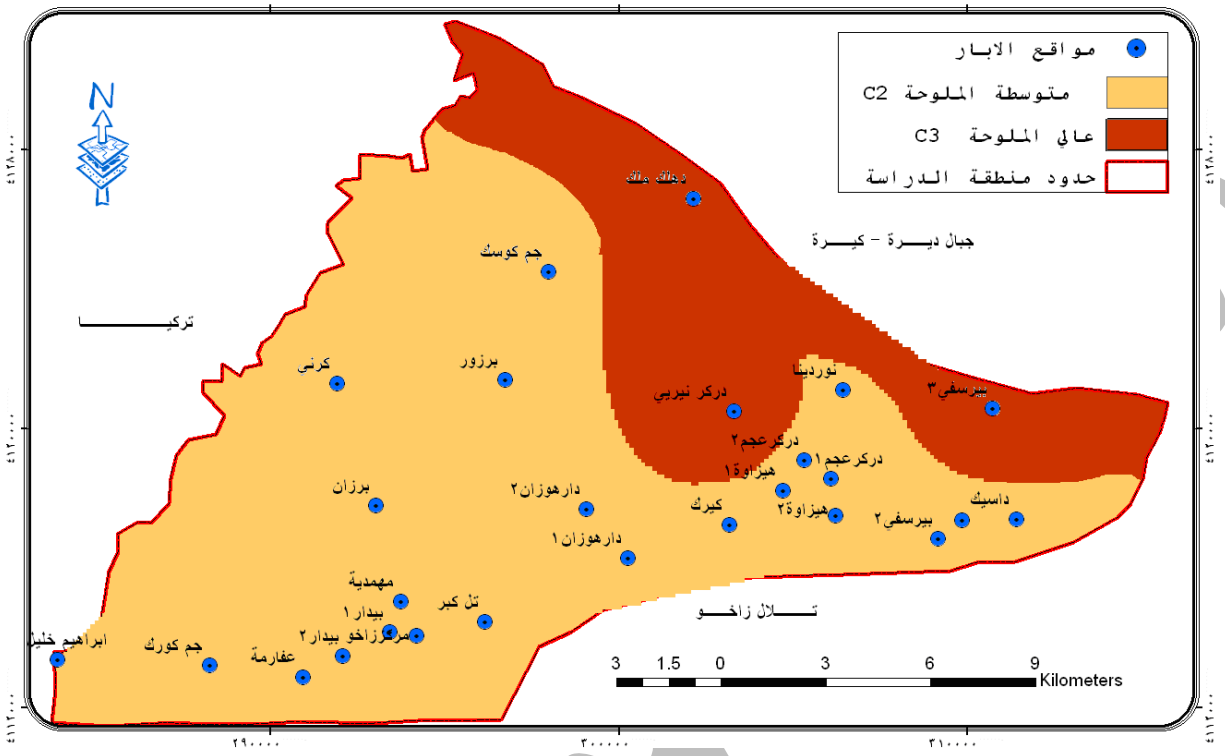
– وان نسبة (7.7٪) من الابار تصنف مياهها ضمن C1 قليل الملوحة وهي (عفارمة، جم كورك) بالنسبة لكمية الاملاح الذائبة وان نسبة (75.7٪) تصنف ضمن C2 متوسط الملوحة وهي الابار (كيرك، ودار هوزان1، ودارهوزان2، وهيزاوة1، وبيرسفي1، وتل كبر، ودركرعجم1، ودركرعجم2، وهيزاوة2، وبيدار2، وبرزان، وكرني، وبرزور، ونوردينا، ودركرنيري)، الشكل (3–14).

الجدول (3–7) تصنيف مختبر الملوحة للزراعة بحسب قابلية (Ec) و(T.D.S)

ت	صنف المياه	(Ec)مليموز/سم	(T.D.S) ملغم/لتر	مدى الملاءمة
1	C1 قليل الملوحة	250–100	160–0	الماء ملائم لاغلب النباتات ولمعظم الترب مع احتمال قليل جدا لنشوء ملوحة التربة
2	C2 متوسط الملوحة	750–250	480–160	الماء ملائم للنباتات جيدة التحمل للاملاح في حال وجود غسل جيد
3	C3 عالي الملوحة	2250–750	1440–480	الماء ملائم للنباتات المقاومة للملوحة وعلى ترب جيدة البزل مع ضرورة نظام بزل وغسل جيد للتربة
4	C4 عالي الملوحة جدا	5000–2250	3200 –1440	الماء ملائم للنباتات المتحملة جدا للملوحة على تربة نفاذة وجيدة البزل مع وجود غسل شديد للاملاح

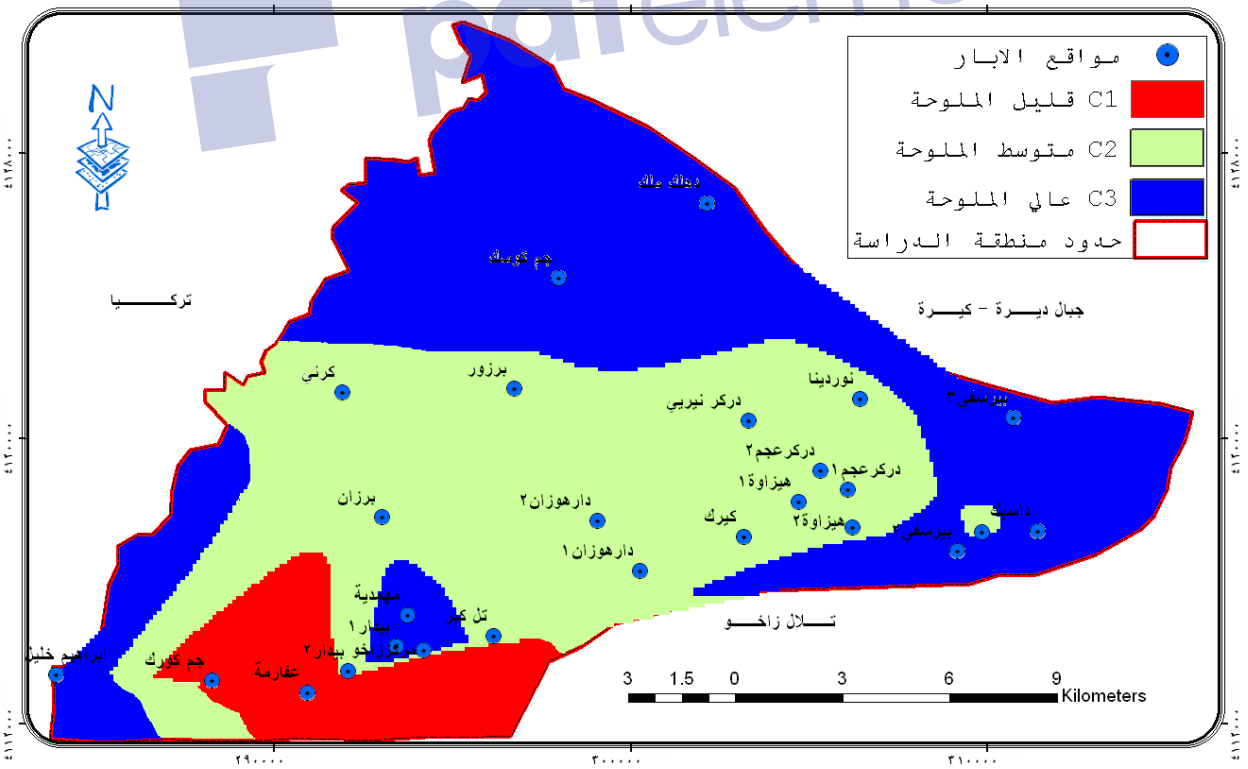
المصدر: يوسف صالح اسماعيل الشمزيني، التقييم الجيومورفولوجي لسهل ديبكة،مصدر سابق، ص148.

الشكل (٣-١٣) التوزيع المكاني مدى صلاحية المياه للاستعمال البشري في منطقة الدراسة



المصدر :اعتمادا على جدول(3-9) تصنيف مختبر الملوحة للزراعة بحسب قابلية (Ec) و(T.D.S) التحليل الكيميائي لعينات الابار باستخدام التحليل الاحصائي لبرنامج ArcMap9.1

الشكل (٣-١٤) التوزيع المكاني مدى صلاحية المياه للاستعمال الزراعي في منطقة الدراسة



المصدر :اعتمادا على جدول(3-9) تصنيف مختبر الملوحة للزراعة بحسب قابلية(Ec) و (T.D.S) التحليل الكيميائي لعينات المياه الجوفية باستخدام التحليل الاحصائي لبرنامج ArcMap9.1

4.3 النبات الطبيعي :

يعد النبات الطبيعي انعكاسا لتظافر مجموعة من العوامل الطبيعية من طوبوغرافيا ومناخ وترب[1]، وعلى ضوء ذلك قسمت المنطقة على مجاميع نباتية وتم تحديدها اعتمادا على الزيارات الميدانية لمنطقة البحث واخذ الملاحظات الحقلية، وقسمت المنطقة على مايأتي:

- نباتات السفوح الجبلية
- نباتات قدمات الجبال
- نباتات الوديان واراضي السهل التجميعي
- نباتات اراضي السهل الفيضي الكثيفة

1.4.3 نباتات السفوح الجبلية :

تحكمت الظروف الطبيعية المتمثلة بالانحدار الذي يزيد عن 15.9٪ فأكثر، والأمطار مع انخفاض درجات الحرارة، فضلا عن وجود الترب الصخرية ضحلة العمق في توزيع الغطاء النباتي على هذه السفوح، اذ كان مبعثرا قليل الكثافة على تلك السفوح لكنه يزداد كثافة في بطون الأودية المنتشرة على هذه الأراضي، وتنمو بعض الأشجار والشجيرات، فضلا عن الحشائش، وشكلت مساحة قدرها (58.4كم2) مما يقلل من فرصة تكوين ترب عميقة تساعد على نمو النباتات الا في بطون الأودية الخانقية لبعض الشجيرات، كما في الصورة (3-2) والخريطة (3-9)، التي تنتشر على سفوح جبال ديرة وكيرة وتتوزع في المنطقة أنواع مختلفة من الأشجار في مقدمتها (البلوط، والتوت، والتين، والحبة الخضراء، والزعرور، والعفص، والسنديان، والجوز، وبعض الفواكه الجبلية فضلا عن العنب الجبلي). وتنتشر على ارتفاع يتجاوز 1000 متر فوق مستوى سطح البحر .

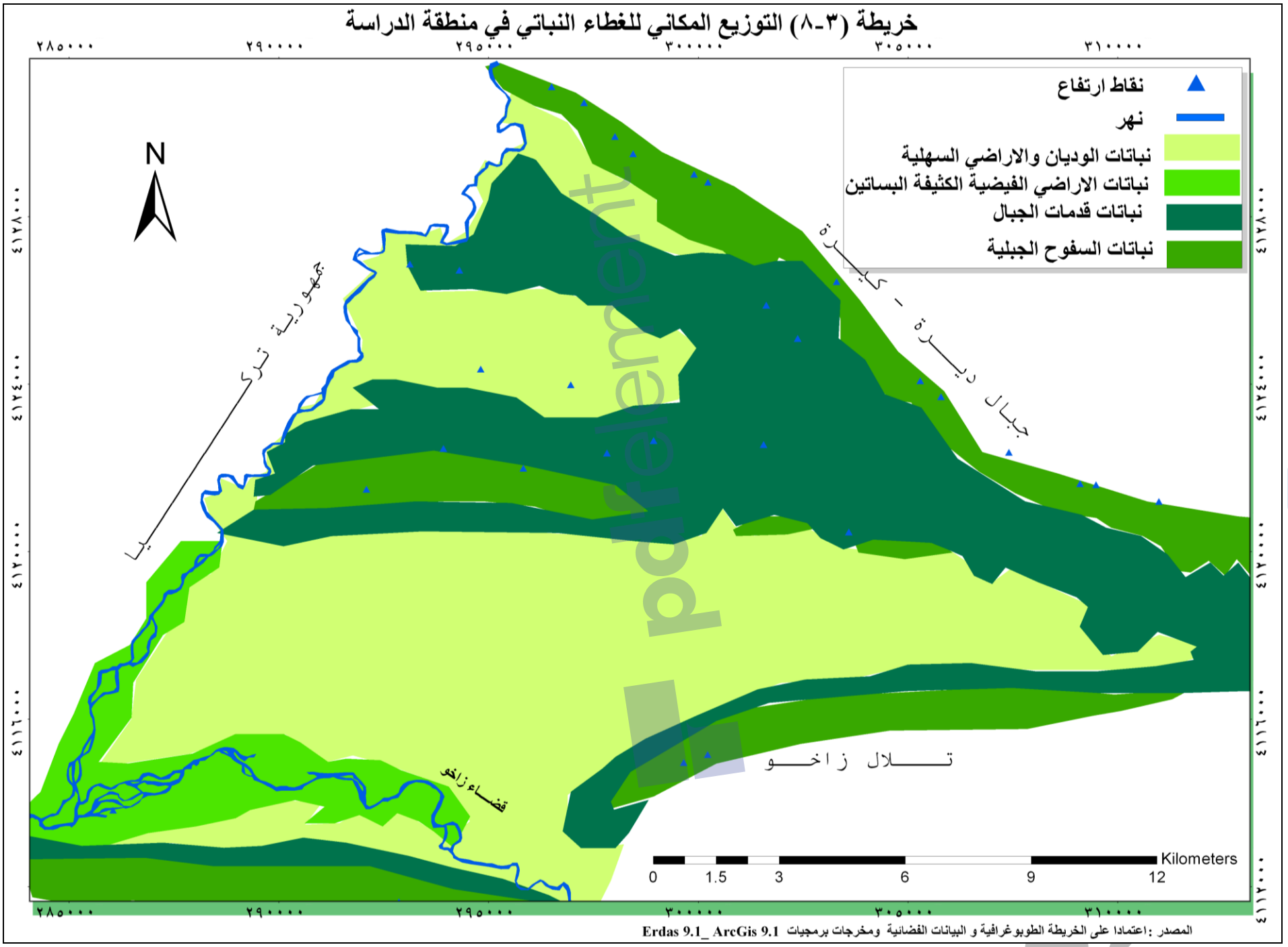
الصورة (3-2) تبين الغطاء النباتي المنتشر على المنحدرات الجبلية

المصدر :الزيارة الميدانية بتاريخ 12_7_2008 .

(1) سالم بن مبارك الحتروشي، تدهور بيئة المراعي في جبال محافظة ظفار سلطنة عمان، الجمعية الجغرافية الكويتية، دورية علمية محكمة تصدرها قسم الجغرافيا في جامعة الكويت مع الجمعية الجغرافية الكويتية، العدد 274، مارس 2003، ص9-11.

Remove Watermark Now

خريطة (٣-٨) التوزيع المكاني للغطاء النباتي في منطقة الدراسة



المصدر :اعتمادا على الخريطة الطوبوغرافية و البيانات الفضائية ومخرجات برمجيات Erdas 9.1_ ArcGis 9.1

Remove Watermark Now

3 .4 .2 نباتات قدمات الجبال :

تتركز بين خطي ارتفاع (600 م – 800م)فوق مستوى سطح البحر، وشكلت مساحة (115.7كم2) من منطقة الدراسة، تتواجد على امتداد شمال السهل وجنوبه من منطقة داسك مرورا بمنطقة بيرسفي حتى دركرعجم وصولا الى نوردنيا ودهلك حتى هوريز شمالا .

اما من الجنوب فتتركز عند مرتفعات زاخو الممتدة من ابراهيم خليل وباكرمة باتجاه عفارمة جنوب غرب زاخو الى دارهوزان وكيرك وهيزاوة حتى ملاعرب، الصورة (3-3) تشكل هذه المنطقة بيئة مراعٍ طبيعية جيدة؛لان الكثير من الاشجار تعرضت للتدهور بفعل الانسان، مما فسح المجال لنمو حشائش السهوب مع وجود اشجار البلوط والزعرور والتوت البري وبعض الحشائش والاعشاب منها الحولية والمعمرة الصالحة للرعي .

الصورة (3-3) تبين الغطاء النباتي عند قدمات الجبال

المصدر :الزيارة الميدانية بتاريخ **12_7_2008** .

3 .4 .3 نباتات الوديان وأراضي السهل التجميعي:

يرتبط تواجد معظم النباتات كثافة ونوعا بمناطق الاودية سواء كان على حافتها او على الاراضي السهلية ويرتبط ذلك بظروف نشأتها المتمثلة بزيادة سمك التربة وقلة الانحدار والرطوبة والمادة العضوية .

وتكون ذات كثافة نباتية عالية شكلت نسبة قدرها (139.9كم2) من مساحة منطقة الدراسة، الا انها معرضة للتدهور بفعل الرعي الجائر وتعرضها للحراثة ومن ثم قلة او قضاء النباتات المستساغه كالنباتات الحولية، من اهم نباتاتها (التوت،والصفصاف،والطرفة،والغرب،والدفلة،والتفاح،والتين البري، والدردار، واشجار الصبار الصالحة للرعي)، وتتواجد داخل الاودية التي تمتد في السهل فضلا عن تواجدها بشكل مبعثر وبكثافة قليلة في وسط السهل وعلى منحدرات التلال.

Remove Watermark Now

4 .4 .3 نباتات أراضي السهل الفيضي الكثيفة :

تتركز هذه النباتات داخل السهل الفيضي الذي كونه نهري الخابور والهيزل، كما يظهر في الصورة (3–4) وتتراوح درجة انحداره اقل من (7.9 درجة)،وقد شكل مساحة قدرها (29.3كم2) وتعد اراضي السهل الفيضي دائمة التجدد والخصوبة بفعل المواد الغرينية التي تحملها الانهار لهذا تكون التربة ذات سمك كبير وقليلة الانحدار مع الاحتفاظ بالرطوبة والمادة العضوية، لذا تعد من افضل الاراضي في زراعة البساتين ولاسيما بساتين الخوخ الممتدة على جانبي نهر الخابور، فضلا عن النباتات المائية على جانبي وادي النهر مثل(الصفصاف، والطرفة،والغرب،والدفلة) .

صورة(3–4) تبين الغطاء النباتي السائد على ظفتي الخابور والهيزل

المصدر :الزيارة الميدانية بتاريخ 12_7_2009 .

ومن حيث انواع النباتات وعلاقتها بنوع الوحدات الارضية ودرجة تواجد النبات المستساغ للحيوان فقد تم بناء جدول (3–9) معتمدا على الدراسة الميدانية والمقابلات التي أجريت مع اصحاب الاغنام في عموم السهل وتبين ما يأتي :

- النباتات الحولية تنمو مع تساقط الامطار خلال موسم التساقط نهاية الشتاء وبداية الربيع وتتركز في السهول التجميعية والوديان ومنحدرات التلال وهي (الشعير البري، والكعوب، والفجيلة،والصميعة، والجنيبرة، والخباز، والبابونج، والسوس، والكبر، والكسوب الاصفر، والعاقول، والشوك، والحميضة، والكسوب(مرير)، والخرنوب، والحرمل، والشوفان، وام الحليب، والجزر البري) .
- النباتات المعمرة تنتشر في السهل الفيضي النهري وبطون الاودية المنتشرة في السهل الا انها تكون غير مستساغة للحيوان مثل (السوس،والطرفة، والغرب، والصفصاف، والدفلة). ونتيجة الرعي الجائر ادى الى القضاء على النباتات المستساغة وظهور انواع غير مستساغه مثل (العاقول، والحرمل، والكبّر، والحنظل، والخرنوب) .

جدول (3–9) التوزيع المكاني لانواع الغطاء النباتي (الطبيعي)ودرجة تواجده والاستساغة

	الانواع النباتية	نباتات السفوح الجبلية				نباتات قدمات الجبال		نباتات الوديان والاراضي السهلية والفيضية	
		التواجد		الاستساغة		التواجد		التواجد	
		جيد	قليل	جيد	رديء	جيد	قليل	جيد	قليل
النباتات الحولية	الشعيرة	*		*		*		*	
	كعوب	*		*		*		*	
	الفجيلة		*		*	*		*	
	جنيبرة		*	*		*		*	
	خباز	*		*		*		*	
	بابونج		*	*		*		*	
	السوس	*			*	*		*	
	الكبر		*	*		*		*	
	الكسوب الاصفر		*		*	*		*	
	العاقول		*	*		*		*	
	الشوك			*	*	*		*	
	حميضة	*		*		*		*	
	كسوب(مرير)		*		*	*		*	
	الخرنوب		*		*	*		*	
	الحرمل		*	*		*		*	
	الشوفان		*	*		*		*	
	ام الحليب		*	*		*		*	
	الجزر البري		*	*		*		*	
النباتات المعمرة	التوت البري	*			*	*			*
	الدفلة				*	*		*	
	البلوط	*			*	*			*
	الزعرور	*			*		*		*
	التفاح	*		*		*			*
	الصفصاف				*		*	*	
	الطرفة				*		*	*	
	الغرب				*		*	*	
	العنب	*		*		*			*

المصدر : عمل الباحثة من خلال الزيارة الميدانية لمنطقة البحث .

بناءً على ما سبق يجب الاشارة الى الدور الجيومورفولوجي السلبي والايجابي للنبات ويكمن في اهم الانواع النباتية ودورها في الحفاظ على بيئة منطقة الدراسة، وذلك من خلال دوره في الحد من اثار التعرية والمحافظة على سمك التربة، فكلما كانت نسبة كثافة النبات عالية كان الحفاظ على ثبات التربة اكثر والعكس مع قلة النباتات وانواعها . والجدول (3–10) يبين التوزيع المكاني لأنواع النبات الطبيعي ودرجة التواجد والاستساغة .

الجدول (3-10) كثافة الغطاء النباتي وفق انواع التعرية واصنافها

كثافة الغطاء النباتي	نوع التعرية	اصناف التعرية
75٪ فأكثر	غطائية	تعرية قليلة
75-50٪	مسيلية	متوسطة
50 فأقل	اخدودية	عالية

المصدر : عمل الباحثة اعتمادا على خريطة الغطاء النباتي والتعرية .

3 .4 .4 تحليل الغطاء النباتي باستخدام الاستشعار عن بعد:

تستخدم تقنيات الاستشعار عن بعد في مراقبة الغطاء النباتي وتقدير حالته العامة والتوزيع المكاني وكثافته في المنطقة، التي يمكن تمييزها نتيجة الانعكاسية الكهرومغناطيسية التي يعكسها النبات بالطول الموجي (0.3_ 3 مايكرون)، فالاشعة تحت الحمراء القريبة (IR) تنعكس بشكل كبير من اوراق النبات وكذلك الاشعة الخضراء G بسبب مادة الكلوروفيل التي تعكس هذه الاشعة والتي منها يمكن الكشف عن تدهور الغطاء النباتي .

ومن خلال تطبيق مؤشر الانعكاس الطيفي للنبات وللمرئية نفسها التي استخدمت في تحليلات التربة يتم رسم الخرائط اعتمادا على البيانات الفضائية من خلال الاجراءات الآتية :

- اختيار مؤشر الانعكاس الطيفي[1] Normalized Difference Vegetation Index (NDVI)

يستخدم هذا المؤشر في تقليل الفوارق بين الاختلافات المكانية للانعكاس الطيفي من النبات، حيث تختلف النباتات في درجة الانعكاس الطيفي بحسب نسبة مادة الكلوروفيل (المادة الخضراء)، وفيزيائيا ثبت ان النباتات العالية الخضرة تشتت مانسبته (80_90 ٪) من الحزمة الطيفية الحمراء،وتعكس (40_ 50 ٪) من الحزمة تحت الحمراء القريبة ومنه يمكن الكشف عن الفرق بين الانعكاس والتشتت الذي يتيح الفرصة لتحديد درجة صحة النبات والمعروفة (باسم درجة الخضرة) .

– استخراج قيمة سطوع النبات، وذلك بقسمة الحزمة تحت الحمراء القريبة (الحزمة الرابعة) على الحزمة الخضراء للطيف المرئي (الحزمة الثالثة) .

– جذر قيمة السطوع وفق المعادلة الاتية : SQRT (IR/R)

– انقاص الحزمة الرابعة تحت الحمراء القريبة من الحزمة الثالثة في الطيف المرئي، لتكون النتيجة دليل النبات Vegetation Index وهو نتيجة فرق انعكاسية مادة الكلوروفيل بين الحزمتين في الطول الموجي .

– اجراء المركب اللوني من نتائج العمليات السابقة بتركيب :

*اللون الاحمر للمرئية رقم (1) المشتقة من IR/R

*اللون الاخضر للمرئية رقم (2) المشتقة من NDVI

(1) عبد رب النبي محمد عبدالهادي، مرجع الاستشعار عن بعد علم وتطبيق، دار الجامعيين للطباعة، الاسكندرية، ط1، 2000، ص306-311.

Remove Watermark Now

*اللون الازرق للمرئية رقم (3) المشتقة من Vegetation Index

– استخراج المكونات الاساسية نتيجة مرئية المركب اللوني .

– تصنيف المرئية على وفق قراءة كل صنف وما يطابقه حقليا كما تظهر في الشكل (3–6) .

من خلال ماسبق واعتمادا على الجدول (3–11) والخريطة (3–5)،اللذين يوضحان التوزيع المكاني والنسبة المئوية لتصنيف الموجه للغطاء النباتي في منطقة الدراسة والمشتقة من البيانات الفضائية .

جدول (3–11) مساحة اصناف الغطاء الارضي والغطاء النباتي ونسبتها المئوية والمشتقة من المرئية المصنفة

اسم الصنف	المساحة بـ(كم2)	النسبة المئوية
اشجار كثيفة	9.5	2.8
اراض مزروعة بالحبوب	123.9	36.1
اراض محاصيل حقلية	44.4	12.9
اراضي مراعي	105.9	30.8
اراض رطبة	51.9	15.1
مياه	7.8	2.3
المجموع	343,3	100

المصدر: عمل الباحثة اعتمادا على نتائج التصنيف لبرنامج ERDAS IMAGINE 9.1

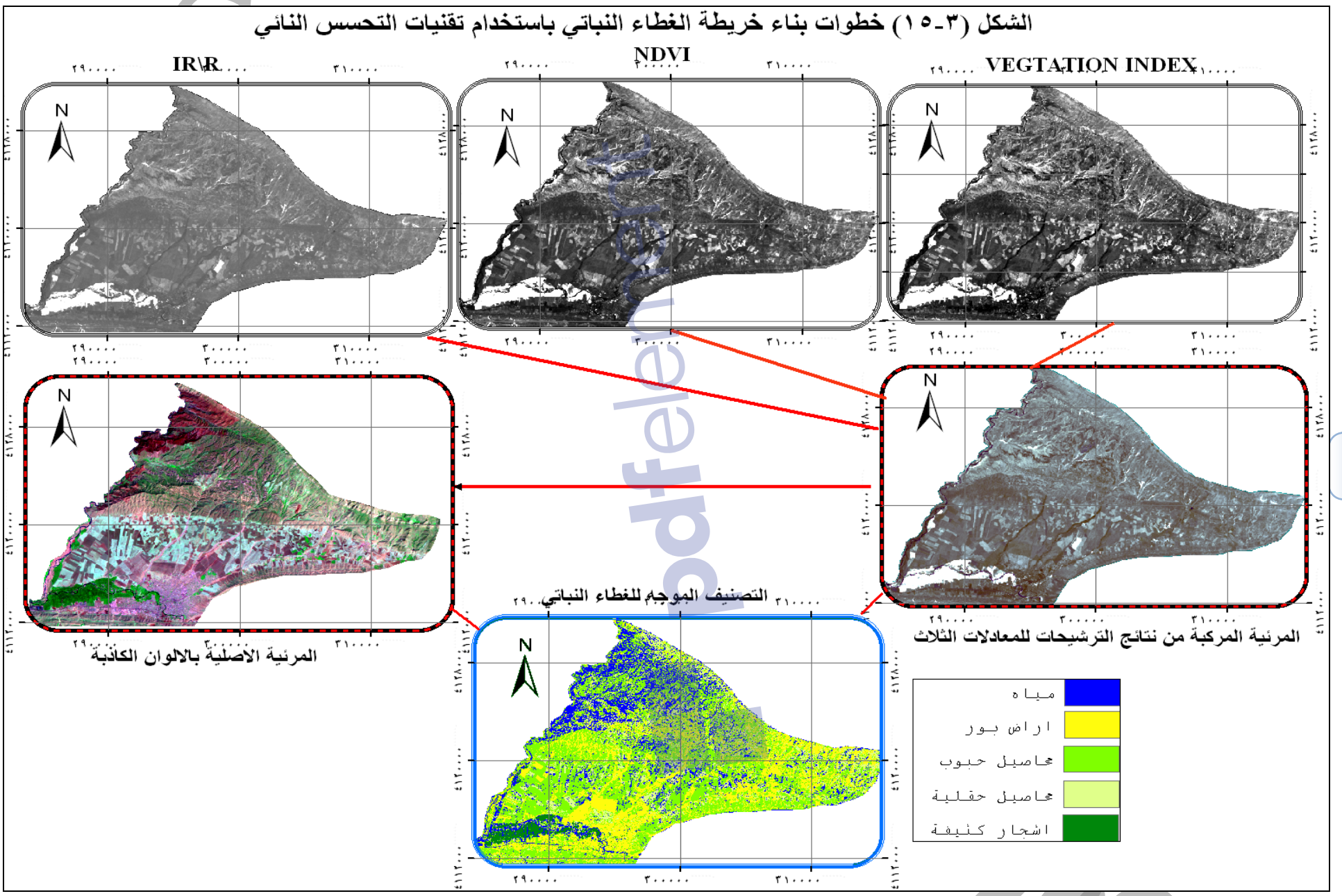
يلاحظ ان التوزيع المكاني للاشجار الكثيفة تركزت عند السهل الفيضي لضفتي نهري الخابور والهيزل الواقعة ضمن الحدود العراقية، مع مساحة محدودة من الحوض الجبلي عند هوريز، وشكل هذا الصنف مساحة قدرها (9.5كم2)، بنسبة (2.8٪) من مساحة منطقة الدراسة، في حين شكلت الاراضي المزروعة بالحبوب والمحاصيل الحقلية مساحة قدرت بـ(123.9كم2)(44.4كم2) على التوالي ونسبتهما معا كانت (49٪)، وهذا مايظهره التوزيع المكاني عند السهل التجميعي بشكل عام .

اما الاراضي التي استغلت بالرعي فغطت معظم تلال المنحدرات، وشكلت مساحة قدرها (105.9كم2) بنسبة (30.8٪) من مجمل المنطقة المدروسة، والاراضي الرطبة شكلت مساحة قدرها (51.9كم2) بنسبة (15.1٪) من المساحة العامة للمنطقة توزعت عند منابع الانهار والمنخفضات وعند منطقة التلال شمال منطقة الدراسة بفعل حفظ التربة للرطوبة وسيادة منكشفات المقدادية وباي حسن ذات النسجة المتوسطة والرطوبة التي تصل كمعدل سنوي الى اكثر من (600ملم) .

ومن خلال ما ورد يمكن الكشف عن حقيقة العلاقة بين النبات والاشعة تحت الحمراء القريبة ذات اساس فسيولوجي فكمية الاشعة المنعكسة ضمن هذه الحزمة تتعلق بجدران خلايا النبات والفراغات الواقعة بين الخلايا الموجودة في الاوراق، وان عدم انتظامها يؤثر في انعكاس الاشعة مما يغير مظهر النبات على الصورة الفضائية ويغير استجابتها الطيفية واعتمادا على هذه الظاهرة يمكن الكشف عن تدهور الغطاء النباتي واعادة توزيعه .

Remove Watermark Now

الشكل (٣-١٥) خطوات بناء خريطة الغطاء النباتي باستخدام تقنيات التحسس النائي



المصدر: عمل الباحثة اعتمادا على البيانات الفضائية ونتائج التصنيف لبرنامج ERDAS IMAGINE 9.1

الفصل الرابع

خصائص المظهر الأرضي لسهل السندي وتحديد مخاطره البيئية

4. 1 تصنيف الوحدات الارضية :

تعد الاشكال الارضية في المنطقة انعكاسا للظروف الطبيعية فيها، وتتباين هذه الاشكال تبعا للاختلاف في مجموعة من العوامل الطبيعية منها (البنية الجيولوجية، وطبيعة السطح، ونوع المناخ، وانواع التربة، والموارد المائية، والنبات الطبيعي)[1]، ولمعرفة المظاهر الجيومورفولوجية في منطقة الدراسة اتخذت الاجراءات الاتية :

- تحليل الخريطة الطبوغرافية بمقياس 100000/1 والمرئية الفضائية مقايس 100000/1 لسنة 2001م.
- دراسة المقاطع الطولية والعرضية لمجارى الوديان في عموم السهل وقياسها .
- دراسة التكوينات الصخرية السائدة وجمع عينات التربة والمياه وتحليل خواصها .
- دراسة المظهر الجيومورفولوجي واخذ قياساته وتحديد موقعه والتقاط الصور الفوتوغرافية لكل ظاهرة على حدة .

صنفت الظواهر الجيومورفولوجية في منطقة الدراسة على وفق نظام المعهد الدولي الهولندي لعلوم الارض **(I.T.C)**، الى ظواهر بنيوية حتية واخرى تعروية وتبعا لعامل النشأة الذي يعد المسؤول عن تكوين تلك الظواهر[2]، ونظرا لتداخل عوامل نشاة الظواهر الجيومورفولوجية فانه لايمكن ارجاع هذه الظواهر سواء كانت هدماً ام بناءً الى انفراد عامل واحد في تكوينها، وقد اعتمد على العامل الاكثر وضوحا في تكوين المظهر الجيومورفولوجي العام للمنطقة وتشكيله ، ونتيجة لتباين التركيب الجيولوجي في سهل السندي فقد اختلف الشكل العام للسهل من مكان الى آخر الخريطة(4–1)،وفيها اظهرت الصخور الصلبة المنحدرات الشديدة في الجبال، وحيثما وجدت مناطق الضعف الجيولوجي، استطاعت الاودية والسيول العنيفة تقطيع الحافات الصخرية المطلة على السهل، وعليه فقد صنفت الظواهر الى اربع ظواهر في اصل نشاتها كما ياتي :

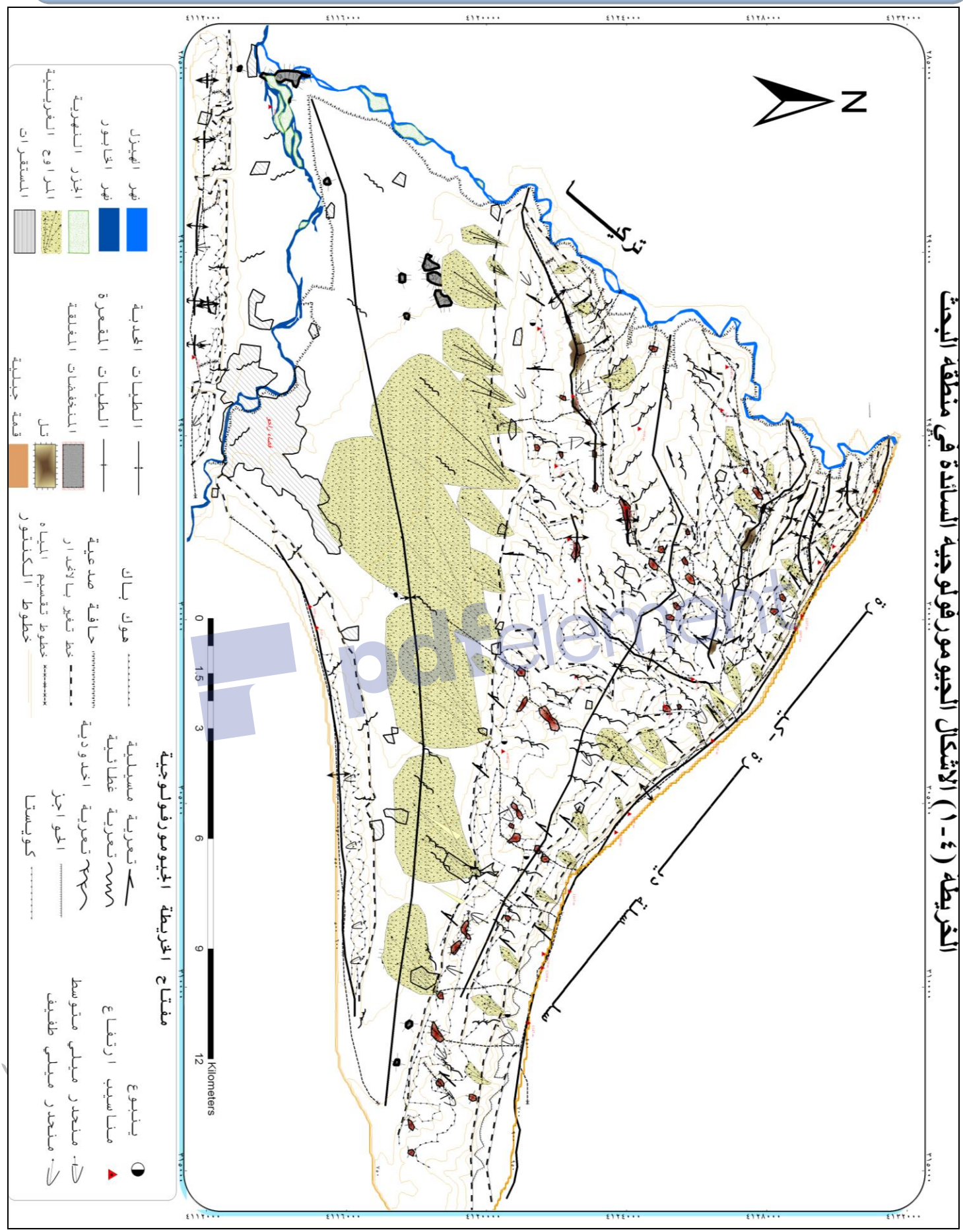
- الاشكال الارضية ذات اصل بنيوي
- الاشكال الارضية ذات اصل كارستي
- الاشكال الارضية ذات اصل مائي
- الاشكال الارضية ذات اصل تعروي

4. 1 .1 الأشكال الأرضية ذات أصل بنيوي :

تضم الوحدات البنيوية :

(1) Verstapen, T.Th., 1977,Remote Sensing in Geomorphology Amesterdam , Exford,New Yurk , p.127
(2) Zuidan , R.A., and Zuidan ,F.I., Cancelado , ITLC, Textbook of photo-Interpretain , Vol.VII-6, Istruction for Handing and Measuring Aerial photograph Thenether I and S,1978, pp.29-30.

Remove Watermark Now



4. 1 .1. 1 سلاسل الحواف:

هي وحدات بنيوية الاصل احادية الميل، تتشكل في الطبقات الصخرية المتعاقبة في صلابتها، وينتج عن النحت المائي لها سلسلة من الحافات تتباين في ميل طبقاتها وتتكون تبعا لذلك من حافات الكويستات وظهور الحلوف والحواجز .

تعرف الكويستا: بانها مصطلح يطلق على طبقات صخرية تنحدر بدرجة ميل قليلة الى متوسطة وللكويستا جرف صخري حاد وشديد الانحدار يدعى بالسفح الامامي، ولها ايضا سطح طويل اقل انحدارا من الاول يدعى بالسطح الخلفي[1]، في حين تزداد اكثر من ذلك لكل من ظهور الحلوف والحواجز بشكل متعاقب، وتميل الطبقات في سلسلة ديرة وكيرة الى اكثر من (15˚) في جناحها الجنوبي؛ لانها طية غير متماثلة الميل ذات اتجاه شرقي غربي، هذا يعني تركز الكويستا في الاطراف الجنوبية من الطيات الشمالية، ومن الجنوب هناك طية بيخير المحدبة وهي طية ذات غاطسين وامتدادها شرق– غرب وغير متناظرة، تميل طبقاتها الى اكثر من (30˚) عند طرفها الشمالي الذي يشكل حدود منطقة الدراسة من جنوب، كما تظهر في الصورة (4–1) والشكل (4–1) .

الصورة (4–1) وحدة سلاسل الحواف عند مرتفعات برزور

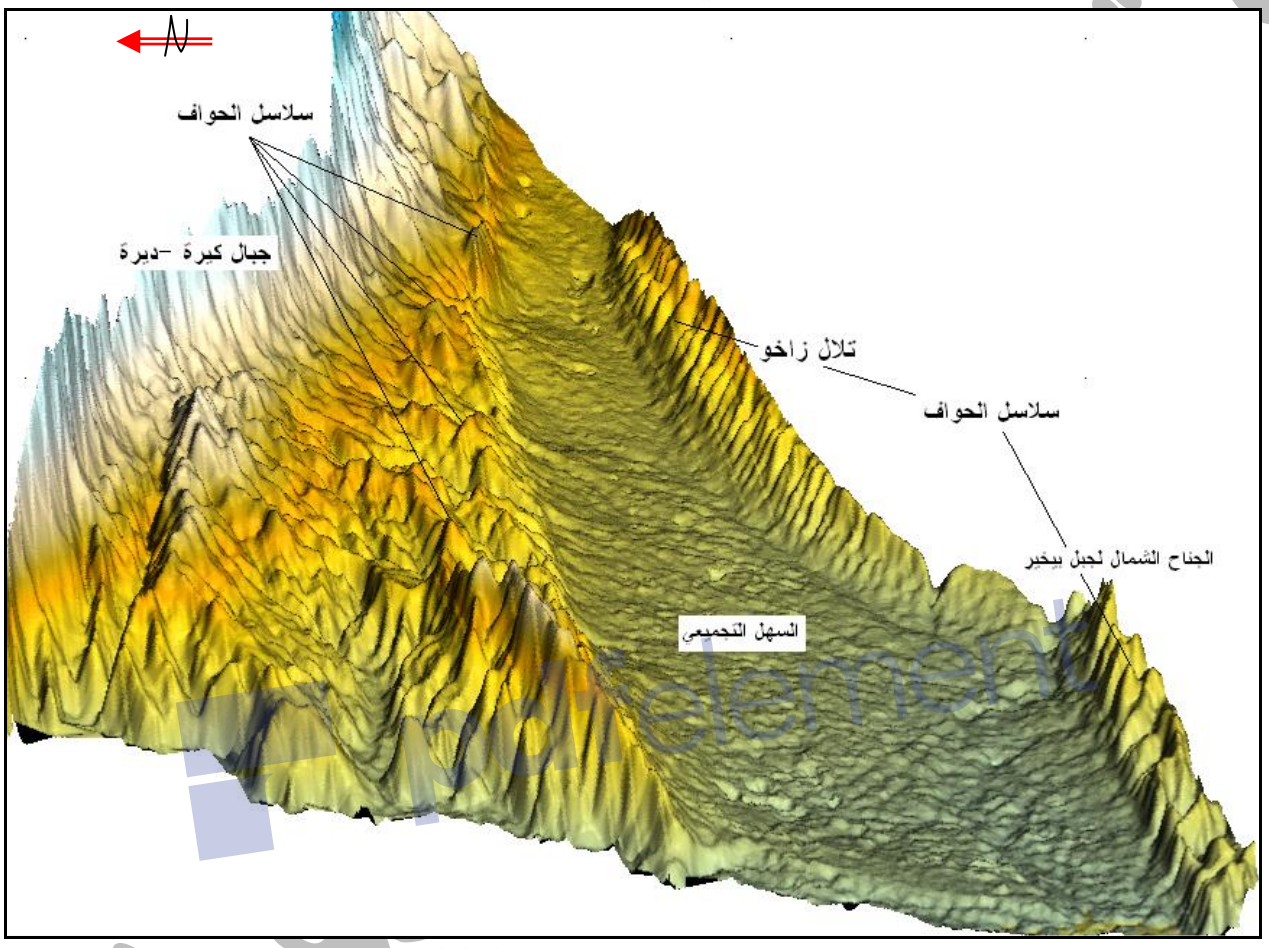
المصدر : الدراسة الميدانية لمنطقة الدراسة 1–2–2009

تتواجد ظهور الحلوف والحواجز عند المرتفعات الشمالية، وعند شمال مرتفع باطوفة، وتشكل هذه السلاسل هيأة متعاقبة تفصل فيما بينها منخفضات ضحلة تمثل مسيلات مائية ومسرحا لعمليات التعرية المسيلية، كما تقطع هذه الحواف اودية اخدودية عميقة بشكل مستويات تبعا لتعاقب الطبقات الصخرية وصلابتها، وتعد بيئة ملاءمة لتطور الاودية الاخدودية ولا سيما لعمليات التعرية الاخدودية وتتالف ظهور هذه الحواف من الصخور الكلسية مع وجود حجر الكلس، وتتشكل فيها اراضي رديئة فضلا عن أنها مناطق معرضة لتعرية شديدة وبذلك فهي غير صالحة

(1) حسين عذاب خليف الهربود، محافظة واسط، دراسة في اشكال سطح الارض، رسالة ماجستير غير منشورة، كلية التربية، الجامعة المستنصرية، 2000، ص74.

للزراعة وتشكل مراعي طبيعية، وتتواجد فيها ايضا حافات صدعية ناتجة عن فعل عملية التصدع في اثناء انفصال المنطقة في نهاية عصر المايوسين حيث تظهر هذه الحافات في سلسلة جبال ديرة وكيرة فضلا عن بعض الحافات الاخرى التي تنتشر في اجزاء متفرقة من المنطقة .

شكل (4-1) المجسم التضاريسي ويوضح وحدة سلاسل الحواف في منطقة الدراسة



المصدر: عمل الباحثة اعتمادا على البيانات الرقمية لمنطقة الدراسة وبرنامج Global Mapper 7

4. 1 .1. 2 الحافات الصخرية

تنتشر هذه الحافات في الجبال الشمالية لمنطقة الدراسة، وتمتد لمسافات طويلة تصل في بعض المواقع الى (1-2) كم(*)، وتتخذ اشكالا متعرجة ويعزى تكونها لعوامل متداخلة منها ما يرتبط بالحركات التكتونية التي شكلت طبوغرافية المنطقة وأخرى تعروية عملت على نحت تكوينات الصخور المنتشرة هناك.

4. 1 .2 الأشكال الأرضية ذات أصل كارستي

تسود الأشكال الكارستية في المناطق التي تتأثر بالتجوية الكيميائية بخاصة التي يكون تأثير الماء الباطني واضحا فيها، والتي تتكون من صخور كلسية قريبة من سطح الأرض، حيث يتكون الكارست* بسبب اذابة هذه الصخور

(*) الملاحظات الميدانية للباحث.

* اشتقت تسمية الكارست من منطقة الحجر الكلسي الكارستي في جبال الالب الدينارية بالقرب من الساحل الادرياتي في يوغسلافيا ينظر: يوسف توني، معجم المصطلحات الجغرافية، ملتزم للطبع والنشر، دار الفكر العربي، بيروت، 1977، ص401 .

بالماء الحامضي كما في المعادلة الكيميائية الاتية[1]:

$$CaCo_3 + H_2O + Co_2 \rightarrow Ca(HCo_3)_2$$

حيث يتحول الحجر الجيري الى بيكاربونات، ويتم نقله بالماء، وتعد منطقة الدراسة بيئة ملاءمة لانتشار الأشكال الكارسية وذلك :

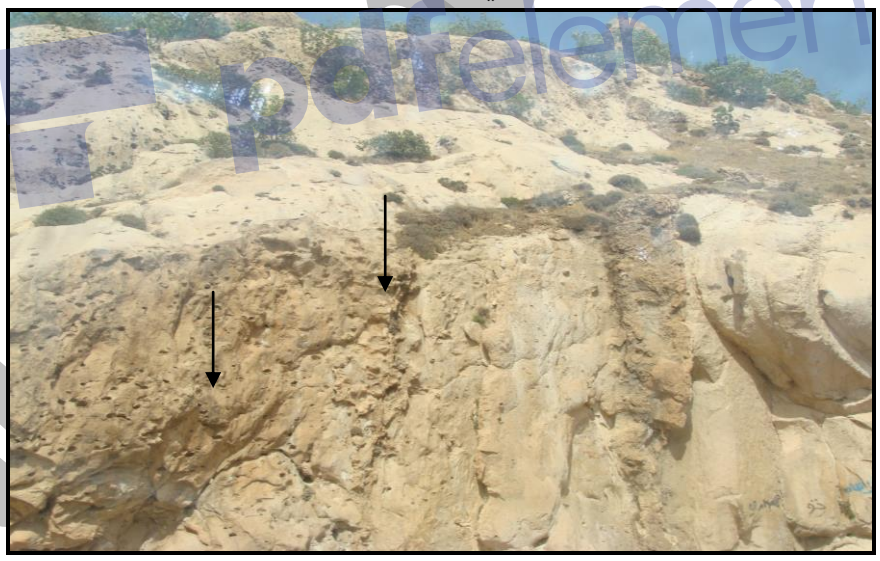
1. وجود التكوينات الصخرية القابلة للذوبان لاسيما الصخور الكلسية والدلوماتية والجبسية .

2. يمتاز سطح الارض في المنطقة خاصة الشمالية بالوعورة، وهناك مجموعة من الاشكال الكارستية تنتشر في منطقة الدراسة أهمها :

4.1.2.1 حفر الإذابة السطحية :

تنتشر حفر الاذابة فوق الصخور الكلسية وفوق الأسطح الصخرية المكشوفة قليلة الانحدار بخاصة في المناطق التي تسودها المفاصل والشقوق وقد تكونت هذه الحفر أساسا بفعل الندى والصقيع[2]، اذ تتميز المنطقة بارتفاع معدلات الرطوبة، ونتيجة لذلك تحدث اذابة وتميؤ في هذه الصخور مكونة حفرا صغيرة، كما يلاحظ في الصورة (4-2) التي توضح حفر الإذابة التي لاتتجاوز بضعة سنتمترات على سلسلة ديرة وكيرة شمال السهل وعند طية زاخو بالقرب من مركز القضاء[*]، كما ان استمرار تجمع قطرات الماء داخل هذه الحفر الصغيرة يعمل على زيادة حجمها

الصورة (4-2) توضح حفر الاذابة التي لاتتجاوز السنتمترات في مرتفعات ديرة – كيرة



المصدر : الدراسة الميدانية لمنطقة الدراسة 1-2-2009

وتوسيعها، مما يؤدي الى اتصال بعضها ببعض، كذلك أسهمت الطحالب والاشنات التي تنمو على الصخور في تطورها، اذ تعمل على تحلل الصخر بفعل ما تفرزه من أحماض ومن ثم تعمل على تكوين حفرا صغيرة متجاورة وغير منتظمة، وقد تأخذ هذه مسميات عديدة منها طابع المطر او اقراص النحل .

---

(1) عدنان النقاش واسادورهميارسوم،الجيومورفولوجيا والجيولوجيا التركيبية وجيولوجية العراق،جامعة بغداد، 1985،ص197.

(2) محمد سامي عسل،الجغرافيا الطبيعية ،مكتبة الأنجلو المصرية ،القاهرة ،ج1، 1984،ص499 .

(*) القياسات الميدانية للباحثة.

4. 1. 2. 2 التشرشر الجيري :

وهي عبارة عن حزوز وشقوق واسعة تطور فوق الصخور الكلسية ذات الانحدارات المتباينة والمتميزة بكثرة المفاصل والشقوق مع فقرها بالتربة والغطاء النباتي، وبسقوط الامطار على السطوح الجرداء، تتخذ هذه المياه الجارية مناطق الضعف الصخري لتون مكانا ملائما لنشاط التجوية الكيميائية يزداد حجمها واتساعها وبالتالي تكون مظهرا شديد التخدد فتصبح اراضي كثيرة التجزئة والتقطع ويطلق عليها البوغاز (أراضي Badland)[1]، وتنتشر ظاهرة التشرشر في منطقة الدراسة اينما توجد الصخور الكلسية وبالقرب من طية برزور، ولعل زيادة معدلات الأمطار أدت إلى زيادة عملية الإذابة، وبالتالي انتشار هذا النوع من الاشكال في المنطقة ومن ناحية اخرى ساعدت كثافة الغطاء النباتي على زيادة هذه الشقوق واتساعها .

4. 1. 2. 3 الكهوف الكارستية :

تكونت الكهوف الكارستية في المنطقة بفعل عمليات الاذابة، نتيجة لتسرب المياه عبر الصخور الكلسية والدولوماتية والجبسية، ومن ثم تعمل على اذابتها، اذ تعمل المياه السطحية المترشحة عبر هذه التكوينات ولاسيما مناطق الضعف الصخري فتزيد تجويتها وتتسع ويكبر حجمها باستمرار، حيث ترشح المياه بشكل افقي وعامودي تتسع تلك الفجوات مكونة الكهوف، وقد تكون تلك الكهوف ذات امتدادات افقية على اسطح التطبق او عمودية مع وجود الفواصل، وتتصف بتباين ابعادها واشكالها على وفق تباين حجم التكوينات الكلسية وتوزيعها، وتم ملاحظة مجموعة من الكهوف عند مركز القضاء قرب الجسر العباسي كما موضح في الصورة (4-3)، التي يكون ارتفاعها بين 2-3م وعرضها مابين 0.5-2م [*] .

الصورة (4-3) توضح الكهوف التي استغلت في السياحة قرب الجسر العباسي

(1)جون، أي، ساندرس والآن اندرسون، الجيولوجيا الفيزيائية، ترجمة مجيد عبود جاسم، جامعة البصرة، ج1، 1983، ص255-256.

(*) القياسات الميدانية للباحثة.

المصدر : الدراسة الميدانية لمنطقة الدراسة 1-2-2009

4. 1. 3 الأشكال الأرضية ذات أصل إرسابي :

4. 1. 3. 1 السهول الفيضية :

هي عبارة عن شريط يمتد بمحاذاة مجرى النهر يتكون من الرواسب الناتجة عن مختلف عمليات التعرية (الرأسية والجانبية) التي يرسبها النهر في اثناء جريانه مع تناقص كل من الانحدار وسرعة الجريان، بحيث يقوم بالترسيب عند احد ضفافه في حين تتعرض الضفة المقابلة للحت مؤديا الى تعرج مجراه، تتصف السهول الفيضية في منطقة الدراسة بانها ذات مستويات واطئة قريبة الى حد ما من مستوى قاعدة التعرية ان لم تكن عندها فعلا، تكونت هذه السهول من جراء تجمع الإرسابات الطموية فوق القيعان التي قامت الاودية بتوسيعها، وتنتشر فوقها مظاهر تضاريسية متعددة كالمنعطفات والبحيرات الهلالية نتيجة تغير مجرى الاودية بفعل تباين فعل العملية الجيومورفولوجية، فتجمع الرواسب الخشنة وتكون الجسور الطبيعية التي يزداد حجمها مع كل فيضان للنهر، مما يؤدي الى حجز المياه خلف تلك الجسور بعد انحسار مياه النهر، وبذلك فان النهر قد يهجر مجراه ليكون سهولا فيضية في مناسيب متناقصة من خلال تعميق مجرى النهر بصورة مضطردة لتتحول على وفق ذلك سلسلة من المصاطب النهرية الرسوبية التي تحاذي مجرى النهر في الارتفاعات المختلفة[1]،

وتتكون السهول الفيضية في سهل زاخو من ترسبات حصوية وغرينية تشكل أخصب الأراضي الزراعية؛ ويعزى ذلك لتجددها المستمر وخاصيتها الجيدة في خزن المياه الجوفية، كما انها مواضع سهلت في حفر القنوات الاروائية مثل مشروع ري حازم بك الاروائي واستقرار السكان عند مركز قضاء زاخو الذي يقع عند السهل الفيضي .

4. 1. 3. 2 الجزرات الوسطية :

تتطور بفعل الإرساب المائي ضمن مجرى النهر بخاصة ضمن مجاري الأنهار الملتوية، وذلك لتباين عمليتي التعرية والترسيب بين الجانب المقعر والمحدب، فتضعف سرعة التيار المائي قرب الجانب المحدب فيتخلص من بعض حمولته على القاع، ويجنح النهر للإرساب على قاعه نتيجة ضعف طاقته، او ضعف كفاءة التيار محليا على نقل حمولته،فهو يرسب من حمولته لينشئ ما يعرف بحاجز منتصف المجرى ومع توالي الإرساب على هذا الحاجز راسيا فانه يزداد عرضا، ويتشعب عنده تيار النهر على القاع، ومن ثم يتجه التيار صوب اقدام الضفتين للنهر ليقوضهما، مؤديا الى وفرة محلية من الحمولة تتجه لتترسب على الحاجز الذي يتشعب بدوره الى شعبتين متباعدتين في اتجاه المصب[2]، مما سبب انقسام المجرى على أجزاء عديدة فيشكل ظاهرة المجرى الضفائري في منطقة الدراسة النهرية التي تتكون في الغالب من الحصى والرمل، وهذا ما تم ملاحظته في مجرى وادي الخابور عند

(1) حسن رمضان سلامة، اصول الجيومورفولوجيا، مصدر سابق،ص251 .

(2) محمد محمود طه، جيومورفولوجية جزر النيل الرسوبية في مصر،المجلة الجغرافية العربية،تصدر عن الجمعية الجغرافية المصرية، العدد29، ج1، 1997، ص238-239.

السهل الفيضي، وتظهر من وسط مركز مدينة زاخو حتى منطقة إبراهيم خليل، ومجرى وادي الهيزل يبدأ من عبوره طية برزور حتى التقائه بنهر الخابور .

4. 1. 3. 3 الترسبات المالئة للوديان :

هي عبارة عن ترسبات متباينة في خصائصها الشكلية واحجامها تنتشر في مجاري الأودية، تظهر هذه الترسبات بشكل كونجلومايت في بعض الأماكن، هي ظاهرة واسعة الانتشار وتشير الدلائل الى ان تكون هذه الترسبات كان خلال مناخ البلايستوسين، فضلا عن ان نقل مثل هذه الترسبات يتطلب مياه غزيرة جدا، وقد أمكن مشاهدة وجود هذه الترسبات في عموم منطقة الدراسة، وهذا دليل على ان هذه الترسبات تكونت بفعل ظروف مناخية تختلف عن الظروف المناخية الحالية .

4. 1. 3. 4 المراوح الفيضية:

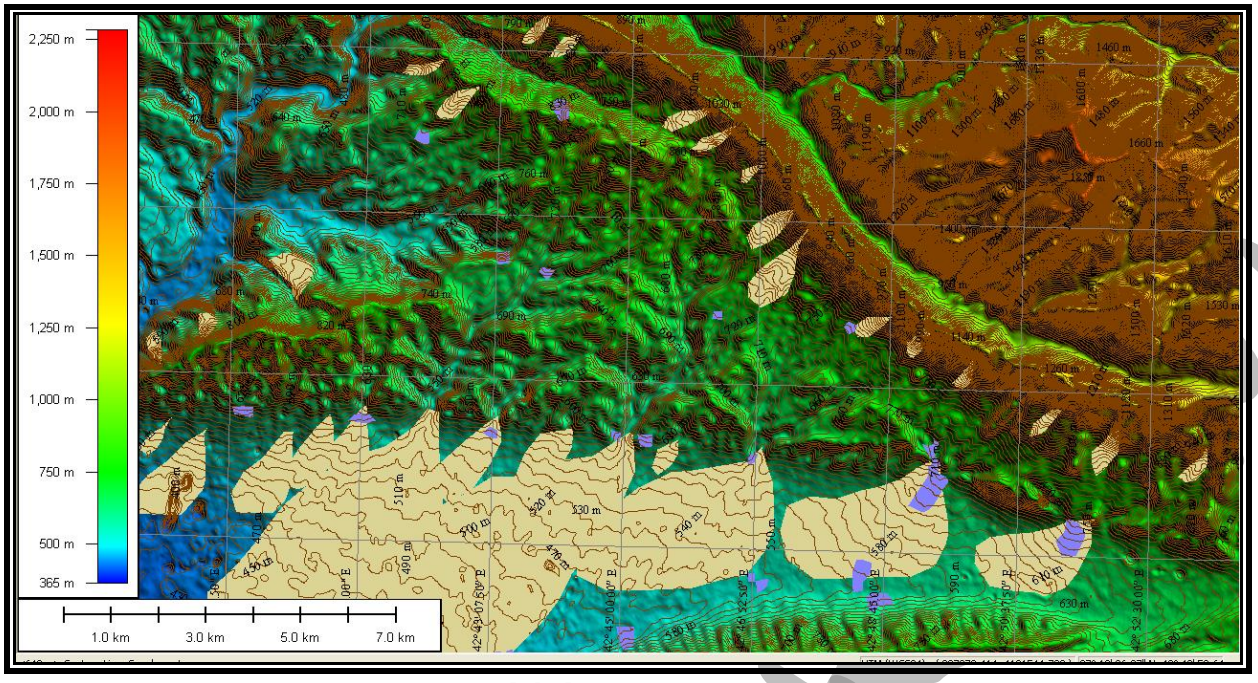
تسمى احيانا بالدالات المروحية التي تمثل مخاريط ارسابية تشكل مخرج الوادي من المنطقة المرتفعة، وتظهر خطوط كنتور بهيأة نصف حلقية تطوق المروحة وتتباعد هذه الخطوط عن بعضها كلما اتجهنا الى نهايتها ويتميز مقطعها الطولي بالتقعر الخفيف ويكون مقطعها العرضي محدبا[1]، كما تظهر في الشكل (4-1) .

ويرتبط وجودها بالوديان الموسمية، أما من حيث المورفولوجية، فتظهر قمة هذه المراوح عند النقطة التي تبدأ بها الرواسب بالانتشار، التي يرتبط حجمها بحجم حوض التصريف، ونوع الرواسب والتباين في طبيعة الانحدار بين مروحة وأخرى، كما تتميز بانحدارها التدريجي وباتساعها نحو الأطراف الخارجية[2] .

الشكل (4_2) يوضح المراوح الغرينية في عموم منطقة الدراسة

(1) اسحاق صالح مهدي العكام، جيومورفولوجية السهول المروحية بين مندلي وبدرة، رسالة ماجستير،جامعة بغداد، كلية الاداب، 2000، ص6 .

(2) أندرزج راجوكي المراوح الغرينية (الطمية) محاولة في الأسلوب الكمي،ترجمة: وفيق الخشاب ،عدنان النقاش، وزارة التعليم العالي والبحث العلمي،جامعة بغداد،بيت الحكمة، ص39 .



المصدر : عمل الباحثة اعتمادا على البيانات الرقمية باستخدام برنامج Global Mapper

يمكن الاشارة الى ان بعض هذه المراوح قد نشأت وتطورت خلال البليوستوسين وبعضها الاخر بائدة قديمة كما هو الحال للمراوح عند وسط السهل التجميعي، وقد أخذت خصائصها الشكلية وتميزت بالاتساع وأصبحت مناطق للاستقرار، مما ساعد على قيام نشاط زراعي ومستقرات بشرية مثل بيرسفي ودركرعجم وبرزور، كما تظهر في الخريطة (المستقرات) .

وبعضها الآخر حديثة مازالت نشطة وفعالة وهي على العموم صغيرة لان المناخ الحالي بعناصره المختلفة غير قادر على توليد كمية المواد اللازمة لنمو المروحة وتطورها، تنتشر الدالات المروحية في مواقع متفرقة من منطقة الدراسة، ولاسيما عند مخارج اودية بستاديم ودار جلال وبرزور، التي ترسب حمولتها المتكونة من مفتتات الصخور والرمل في السهل التجميعي، وتتكون من ارسابات فيضية حديثة من مواد حصوية وطينية ورملية، يغلب انتشار المواد الخشنة في شمال المروحة وتزيد نعومتها باتجاه الجنوب عند نهاياتها، وتتميز هذه الرواسب بارتفاع نفاذيتها مما جعلها مناطق مهمة في تغذية المياه الجوفية .

4. 1 .4 ظواهر ذات اصل تعروي:

4. 1 .3. 1 شبكة الوديان الموسمية :

تسود منطقة الدراسة مجموعة من الوديان الموسمية تنتشر في اجزاء المنطقة جميعها ، تتباين من حيث المساحة والاتجاه وكمية المياه فيها تبعا لموقعها، ويرجع وجود هذه الوديان الى سقوط الامطار بكميات كبيرة، ويزيد من الاثر الجيومورفولوجي لهذه الامطار انها تسقط في المناطق المرتفعة شديدة الانحدار، مما يمكنها من حفر مجاريها بعمق في تلك المناطق، اما المناطق القليلة والمعتدلة الانحدار فيسود فيها الحت الجانبي، مما يؤدي الى اتساع مجاري الوديان في عموم السهل، ويكون بعضها ذات تصريف داخلي وبعضها الاخر ذات تصريف خارجي .

4. 1 .3 .2 المدرجات النهرية :

تعد المدرجات النهرية في اغلبها بقايا لسهول فيضية سابقة لتكون السهل الفيضي الحالي للنهر، وعادة ما تظهر على جانبي القناة المائية[1] .

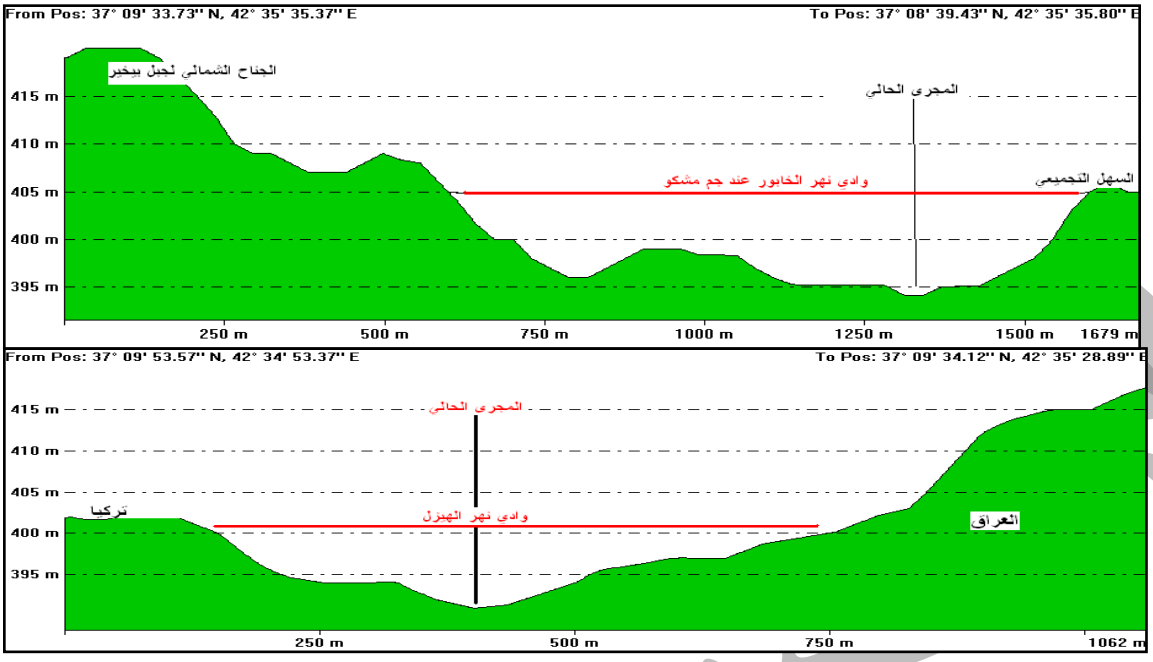
يتضح وجود هذه الظاهرة في منطقة الدراسة مع امتداد مجاري وادي الخابور من جهة الشمال وامتداد وادي نهر الهيزل من جهة الشرق، كما تتواجد عند مجرى نهر الخابور داخل مركز قضاء زاخو الصورة (4–4)، اذ تتكون في وسط الحوض نتيجة انخفاض مستوى قاعدة المجرى بسبب الزيادة في عامل التعرية الرأسي لقاع المجرى مما يؤدي ذلك الى تكوين مدرج مرتفع في السهل الفيضي القديم يتناسب ارتفاعه مع معدل الانخفاض الذي تعرض له منسوب ماء الوادي، كما يلاحظ من المقاطع العرضية لنهري الخابور والهيزل ومواقع المدرجات بالنسبة للمجرى، وهذا يحدث نتيجة تتابع عمليات ارساب ونحت ارتبطت اساسا بتعاقب مدد المطر مع مدد الجفاف، حيث يُرسبُ نهري الخابور والهيزل رواسبهما من الاخشن الى الانعم على قاع المجرى والجانبين، ويظهر المدرج النهري لمجرى الوادي في منطقة المركز، اذ تتكون من طبقة سفلى من الحصى والمدملكات وهي توحي بتعرض المنطقة لمدد مطرية تعلوها طبقة من الرمل وتوجد في الاعلى طبقة طينية رملية، ويدل وجود الارسابات الناعمة في الاعلى على تراجع غزارة الامطار عن المدد السابقة.

الصورة (4–4) النحت الرأسي لقاع مجرى نهر الخابور

المصدر : الدراسة الميدانية لمنطقة الدراسة 12–7–2009

الشكل (4–3) المقاطع العرضية لنهري الخابور والهيزل ومواقع المدرجات بالنسبة للمجرى

(1) محمد صبري محسوب، جيومورفولوجية الأشكال الأرضية، مصدر سابق، ص176.



المصدر: عمل الباحثة اعتمادا على البيانات الرقمية لمنطقة الدراسة وبرنامج Global Mapper 7

4. 1 .3. 3 الاراضي الرديئة:

يمكن ارجاع نشأة اراضي الحزوز الى مجموعة من العمليات الجيومورفولوجية المتمثلة بالنشاط التعروي المتسارع للمجاري المائية، ولكن نشاط فعل المياه من تعرية التكوينات الصخرية الهشة هو المسؤول عن تشكل اراضي الحزوز في منطقة الدراسة، حيث يؤدي نشاطها الى تعميق مجاريها بفعل النحت الرأسي الى مستوى يتناسب مع كمية تصريف كل واد من الاودية المرتبطة بالمجرى الاساس، باعتبار ان هذا المجرى يعد بمثابة مستوى القاعدة، اذ ان اي تغير في هذا المستوى سيقود الى تصابي روافده ومن ثم النحت التراجعي نحو المنابع للوصول الى مستوى القاعدة الجديدة [1]، لقد ظهر من خلال الدراسة الحقلية ومراجعة الخرائط الطبوغرافية والبيانات الفضائية ان السفوح الانحدارية مهيأة للتعرية الشديدة والتي أدت دوراً في تشكيل الأودية الأخدودية، الصورة (4-5) وتتطور المسيلات

الصورة (4-5) توضح اراضي الحزوز شمال منطقة الدراسة

(1) حسن رمضان وآخرون، جيومورفولوجية الكتار حول الجزء الأدنى من نهر الزرقاء، مجلة الدراسات الانسانية، المجلد الثالث عشر، العدد 7، 1986، ص37.

المصدر : الدراسة الميدانية لمنطقة الدراسة 12-7-2009

فيها باستمرار الى اخاديد عميقة ذات مستويات متعددة لتعاقب الصخور الصلبة والهشة، تظهر الاراضي الرديئة بشكل هضيبات متقطعة كما توضحها الصورة (4-6) مقطعة بمجموعة من الاودية، ولهذا تسمى باراضي (الحزوز) وتظهر في شمال غرب منطقة الدراسة بهيأة اودية محصورة، كما تظهر في المناطق الشمالية لطية زاخو على السفوح الجبلية المطلة على السهل، وقد شكلت اراضي رعوية وقد تدهورت في الفترة الاخيرة بفعل الرعي المفرط في المنطقة .

الصورة (4-6) بانوراما للمنطقة الواقعة بين تلال برزور وجبال كيرة

المصدر : الدراسة الميدانية لمنطقة الدراسة 12-7-2009

4. 3. 1. 4 الانزلاقات الارضية:

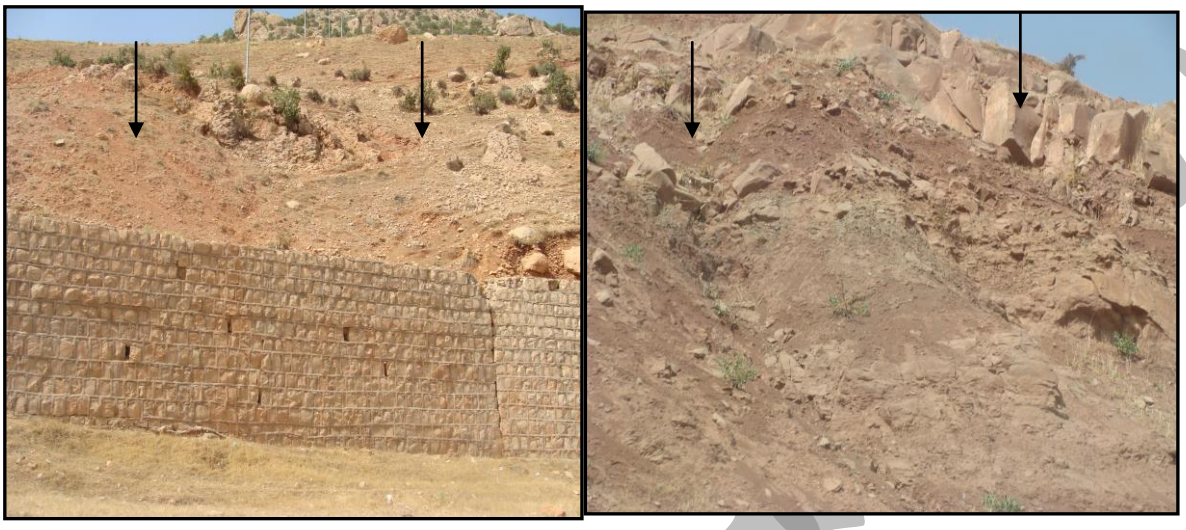
تنتشر هذه الظاهرة في منطقة الدراسة بخاصة عند المرتفعات الجبلية والحواجز الصخرية، اذ يسود انتشار مكاشف الصخور الكلسية والطينية العائدة للتكاوين السائدة (البلاسبي، الفتحة، المقدادية، باي حسن)، ويساعد انتشار الشقوق والمفاصل فيها على تخلل الماء واضعاف تماسك الصخر؛ مما يؤدي الى انزلاق الصخر تحت تاثير عاملي الانحدار والجاذبية الارضية.

5. 3. 1. 4 تساقط الصخور:

تتمثل هذه الظاهرة في تساقط المفتتات الصخرية من جروف عامودية تمتد على طول الضفاف التي قوضتها الانهار ويحدث تساقط الصخور في منطقة الدراسة بسبب عمليات التعرية المائية التي تمارسها المجاري المائية في المناطق

التي تتكون من طبقات صخرية تتعاقب فيها التكوينات الهشة مع التكوينات الصلبة، الصورة (4-7-أ)(4-7-ب)،

الصورة (4-7-أ) تساقط الصخور عند تكوين الفتحة شرق دركرعجم الصورة (4-7-ب) الانزلاقات طريق شيرانش



المصدر : الدراسة الميدانية لمنطقة الدراسة 12-7-2009

كما هو الحال عند دركرعجم وتنتشر هذه الظاهرة في السفوح شديدة الانحدار وفي مجاري الاودية الانكسارية ذات الجوانب شديدة الانحدار ولاسيما وادي كندليس وهوريز، وفي المجاري الاخدودية للتكوينات الصخرية الصلبة ولاسيما مجاري اودية بستاديم وبرزور عند منابعها الشمالية لمنطقة الدراسة .

تعد هذه الظاهرة من أكثر الظواهر تأثيرا على الإنسان في منطقة الدراسة بخاصة عند تساقط الأمطار الغزيرة، ويؤدي حدوث هذه الظاهرة إلى قطع الطرق الترابية والحصوية وتدمير المدرجات الزراعية، كما تؤدي إلى حدوث خسائر في الأرواح عند وقوعها على المباني المشيدة على السفوح المنحدرة، والمقامة عند أسفل المنحدرات.

4. 1 .3. 6 تعرية الاحدورات :

هي منحدرات طفيفة الانحدار يتراوح انحدارها بين(1- 8°) وتكون قدمات للسفوح المنحدرة لتعرض صخورها الهشة (المارل-الصخور الطينية -الرملية) الى تعرية مائية، تنتشر عليها غطاءات فتاتية رقيقة غير مستقرة من الرواسب ، وتعد التعرية الغطائية هي المسؤولة عن تشكيل هذه الوحدة، وهي تتواجد في الجزء الاسفل من المنحدرات، وتتباين ابعادها من بضع مئات من الامتار الى كيلومتر، وتتميز التربة فيها بانها رقيقة السمك تنتشر فيها المفتتات الصخرية وتعد مراعي جيدة على الرغم من صلاحيتها للزراعة الا انها غير مستغلة، وتتواجد عليها مستقرات بشرية باحجام صغيرة.

4. 1 .3. 7 وحدة الهضاب المعرات :

تنتشر في اعلى السلاسل التلالية والجبلية وتأخذ أحيانا أشكالا طولية متفقة مع محور اتجاه هذه السلاسل، تتالف من صخور صلبة سميكة غالبا ماتكون من الصخور الكلسية ولاسيما تلك التي تقع في الإقليم الجبلي عند سلسلة ديرة وكيرة، وتتصف بانها ذات طبقات افقية الميل، ولكنها معرضة للتعرية بسبب النحت التراجعي

للمجاري المائية، لذا تتشكل فوقها هضيبات وشواهد صخرية تمثل اعلى الرواقم ارتفاعا،وتظهر عند طية برزور على السفوح الشمالية لها باتجاه هوريز كما تظهر في الصورة (4-8) .

الصورة (4-8) توضح الهضاب عند حوض هوريز الجبلي

المصدر : الدراسة الميدانية لمنطقة الدراسة 1- 2 – 2009

4. 2 المخاطر البيئية لمنطقة الدراسة

تعد خرائط العناصر البيئية الحساسة للمخاطر ذات اهمية كبيرة للتعرف على السطح بوصفها خطوة أولية لتقييمها لأغراض الاستعمال في اختيار الموضع الأمثل لاي مشروع، مما يتجنب الأراضي الخطرة بخاصة تلك التي تتسم بعدم الاستقرارية او المهددة بنشاط النحت المائي المدمر (الانزلاقات الأرضية وأراضي الهبوط الموضعي وأراضي الترب والتكوينات القابلة للانضغاط والأراضي المعرضة للفيضانات او المهددة بالنحت القاعدي او الجدولة)، كما ان تحديد مدى تاثير الاراضي المجاورة على الاستعمال بخاصة في منطقة الدراسة التي تعد من المناطق ذات الانزلاقات الارضية بانواعها المختلفة[1] .

ومن خلال هذه الخرائط يمكن استنباط العلاقات المكانية المتبادلة التي تربط هذه العناصر مع بعضها لاجل الوصول الى تصميم خرائط الوحدات المورفوديناميكية التي توضح سير العمليات النهرية (التعرية والارساب) وما ينتج عنها من وحدات ارضية تعد مؤشرا لمدى ملاءمة اراضي السهل وقابليتها، فضلا عن ان هذه الطبقات تساعد على تصميم نموذج لنظام معلومات جغرافية عن المخاطر البيئية التي يتعرض لها السهل والتي تعكس المؤشرات السلبية للتوزيع المكاني للارض الصالحة للاستخدامات الزراعية[1] 0

(1) يحيى عيسى فرحان، التطبيق الهندسي للخرائط الجيومورفولوجية، نشرة دورية لقسم الجغرافية، جامعة الكويت، كانون الثاني،1980، ص 27 .

(1) جعفر حسين محمود، تقييم المخاطر البيئية في حوض نهر الكور– رافد نهر خاصة صو–العظيم باستخدام لتقنيات الجغرافية، مصدر سابق ، ص 114.

بناءً على ذلك فان بناء خريطة المخاطر البيئية (4-2) تتسم بانها من العمليات المركبة التي تحتاج الى خبرة كبيرة في تحديد اهم المتغيرات التي تؤثر بشكل مباشر اكثر من غيرها وفرزها في بيئة السهل، بخاصة انه يقع ضمن المنطقة شبه الرطبة والمعرض للمنخفضات المتوسطية التي تؤدي الى المخاطر البيئية .

وللتعرف على تلك المشكلات يتوجب القيام بمسح جيومورفولوجي تفصيلي وتحليل الوضع للاراضي المجاورة له، ومن خلال التطور التقني اصبح الوصول الى هذه المعلومات اكثر سهولة من الاساليب التقليدية في اختيار الموضع.

4. 2. 1 تصميم خريطة المخاطر البيئية لمنطقة الدراسة

لابراز المخاطر البيئية في سهل السندي وتوضيح درجاتها، تم تصميم خارطة المخاطر على وفق الخطوات الاتية :

- اجريت عملية تطابق للخرائط التي شملت المتغيرات البيئية في منطقة الدراسة الطبيعية والبشرية، وتم بناء جدول خاص يحدد وجود كل متغير من المتغيرات المدروسة في المنطقة او عدمه بعد ان قسمت المنطقة على مربعات بمقياس رسم (25000/1) لعناصر الخرائط (الجيولوجية، والمناخية، والتعرية، والتربة، والانحدار، والصدوع، والطوبوغرافية، وشبكة المياه، والينابيع، وتوزيع الحصى، والنبات الطبيعي، والسكن، والزراعة، والابار، والثروة الحيوانية، والمقالع) .
- اجراء التحليل الاحصائي لهذه المتغيرات باستخدام التحليل العاملي Factor Analysis* الذي يساعد على فهم تركيب مصفوفة الارتباط او التباين المشترك من خلال عدد قليل من المتغيرات، وحصر تلك المتغيرات سواء كانت هذه المتغيرات طبيعية او بشرية، فضلا عن معرفة اكثرها تاثيرا في درجات المخاطر البيئية .
- استخراج القيم الاولية للاشتراكيات والجذور الكامنة وغالبا تساوي (1) فضلا عن النسبة المئوية لتباين القيم .
- عرض تشبعات المتغيرات بالعوامل غير المدورة، ثم تدوير المحاور لغرض جعل التشبعات الكبيرة اكبر والصغيرة اصغر مما هي عليه قبل التدوير، وتعمل على تقليل التشبعات السالبة وتزيد التشبعات الصفرية[1] .
- يبين الجدول (4-1) اعلاه القيم الاولية المستخلصة للاشتراكيات، حيث تؤخذ مساوية الى (1) التي استخرجت بطريقة المكونات الاساسية .

الجدول (4-1) يبين القيم الاولية المستخلصة للاشتراكيات بطريقة المكونات الاساسية

الاشتراكيات	القيمة الاولية (1)	استخلاص المتغيرات
الزراعة	1	0.73

* استخدمت طريقة المكونات الاساسية principal components فتظهر النتائج ان المكون الاول له اعظم تباين يليه المكون الثاني وهكذا .

- استعملت مصفوفة التباين المشترك varance covariance matrix وهي تقيس الانحراف عن الوسط الحسابي .
- استعملت مصفوفة الارتباط correlation matrix ومنها اعتمدت على المتغيرات المعيارية standardized variables وذلك لاختلاف وحدات القياس للمتغيرات المعتمدة في الدراسة .

(1) ناصر عبدالله الصالح، محمد محمود السرياني، الجغرافيا الكمية والاحصائية اسس وتطبيقات بالاساليب الحاسوبية الحديثة، مكة المكرمة، 2004، ص 431.

السكن	1	0.46
المناخ	1	0.63
الشبكة المائية	1	0.61
التعرية	1	0.99
الصدوع	1	0.47
الصخور	1	0.54
مقالع الحصى	1	0.58
والينابيع	1	0.19
كثافة الثروة الحيوانية	1	0.84
الانحدار	1	0.99
الثلوج	1	0.42
التربة	1	0.99
توزيع الحصى	1	0.78
الطوبوغرافية	1	0.64
النبات الطبيعي	1	0.99
الابار	1	0.66
تمت عملية استخلاص المتغيرات بطريقة المكونات الاساسية		

المصدر : نتائج برنامج Spss

- الجدول الآتي (4-2) يبين الجذور الكامنة لمصفوفة الارتباطات (تباين المكونات) ومجموعها يساوي رتبة المصفوفة، اذ ان المتغير الرئيس الاول له اكبر جذر كامن (تباين) ويساوي (4.9) ويفسر (30.9٪) من التباينات الكلية للمتغيرات الطبيعية والبشرية المؤثرة في المخاطر البيئية لمنطقة الدراسة، والمتغير الثاني يفسر (17.9٪) من التباينات، ويليه المتغير الثالث (8.7٪) واخيرا المكونان الرابع والخامس على التوالي(7٪) (6.4٪)، وهذه المكونات الخمسة تفسر نسبة(70٪) من مجموع التباينات لجميع المتغيرات(16) وقد اهمل البرنامج بقية المتغيرات لان جذورها الكامنة اقل من (1) .
- والجدول (4-3) يوضح مصفوفة المكونات التي تتضمن التشبعات للمتغيرات الخمسة، والتشبع هو عبارة عن معامل الارتباط البسيط بين العامل والمتغير[2] .
- يمكن ملاحظة ان اقوى المتغيرات ارتباطا بالعامل الاول (الانحدار، والتعرية، والتربة، والنبات الطبيعي، والمناخ، والطوبوغرافية، والصخور، والشبكة المائية، وكثافة الثروة الحيوانية، والثلوج، والينابيع) واضعف المتغيرات (السكن، والمقالع، والحصى، والابار، والزراعة)

الجدول (4-2) يبين الجذور الكامنة (التباين) لمصفوفة الارتباطات ومجاميعها بطريقة تحليل المكونات الاساسية

النتائج النهائية للتباين المتغيرات						
الجذور الكامنة (التباين)		مجموع المكونات لنسب التشبعات				
المتغيرات	النهائي	نسبة التباين %	التشبعات %	نهائي التشبعات	تباين التشبعات %	التشبعات %
1	4.99	29.4	29.38	4.99	29.38	29.38
2	2.91	17.1	46.50	2.91	17.1	46.50
3	1.42	8.33	54.83	1.42	8.3	54.83
4	1.19	7.01	61.84	1.19	7.01	61.84
5	1.05	6.20	68.04	1.05	6.20	68.04

(2) اموري هادي كاظم، محمد مناجد الدليمي، مقدمة في تحليل الانحدار الخطي، جامعة بغداد، 1988، ص277 .

6	0.99	5.82	73.87
7	0.88	5.16	79.03
8	0.78	4.61	83.65
9	0.74	4.31	87.96
10	0.69	4.03	91.99
11	0.48	2.83	94.83
12	0.38	2.27	97.09
13	0.31	1.84	98.94
14	0.18	1.06	100
15	8.19	4.81	100
16	3.14	1.85	100
17	-1.1	-6.4	100
طريقة تحليل المكونات الاساسية			

المصدر : نتائج برنامج Spss

- اما العامل الثاني فان اقوى المتغيرات (التعرية، والانحدار، والنبات الطبيعي، والتربة، والزراعة، والسكن، ومقالع الحصى، وتوزيع الحصى، والابار، والصدوع)، الارتباط القوي بالعامل الثالث للمتغيرات شمل (توزيع الحصى، وكثافة الثروة الحيوانية، والينابيع) والارتباط القوي بالعامل الرابع شمل (الابار، وتوزيع الحصى، والصخور، والمناخ)، واخيرا الارتباط القوي بالعامل الخامس تضمن (الينابيع ،والسكن، والثلوج)

مما سبق يتبين ان اكثر المتغيرات التي تؤثر في المخاطر البيئية في منطقة الدراسة حصرا وبشكل فاعل هي بالدرجة الاولى (نوع التعرية، وشدة الانحدار، ونسجة التربة، والنبات الطبيعي) وهي متغيرات طبيعية، ويليها بالدرجة الثانية المتغيرات (كثافة الاغنام، وتوزيع الحصى، والزراعة) واغلبها متغيرات بشرية .

ومنه يمكن حصر المخاطر البيئية على وفق الوحدات الأرضية لمنطقة الدراسة كما في الجدول (4-4) والخريطة (4-2) التي توضح التوزيع المكاني للمتغيرات الطبيعية والبشرية في درجات المخاطر البيئية للمنطقة .

اجراء تصنيف لقيم المتغيرات الطبيعية التي تؤثر بدرجة عالية في المخاطر (التعرية، والانحدار، والتربة، والنبات الطبيعي، وتوزيع الحصى) وتحديدها ومطابقة توزيعها على الوحدات الارضية لمنطقة الدراسة وفق حصر قيمها بمجاميع على اساس قيمتها ووجودها او عدم وجودها .

- اجراء تصنيف لقيم المتغيرات البشرية والمؤثرة بدرجة عالية في المخاطر البيئية للسهل (كثافة الثروة الحيوانية، والزراعة) وتحديدها ومطابقة توزيعها على الوحدات الارضية لمنطقة الدراسة على وفق حصر قيمها بمجاميع على اساس قيمتها ووجودها او عدم وجودها .
- اجراء تصنيف لقيم المتغيرات الطبيعية والتي تؤثر بدرجة متوسطة في المخاطر (المناخ، والشبكة المائية، والطوبوغرافية، والصخور، والصدوع) وتحديدها ومطابقة توزيعها على الوحدات الارضية لمنطقة الدراسة على وفق حصر قيمها بمجاميع على اساس قيمتها ووجودها او عدم وجودها .

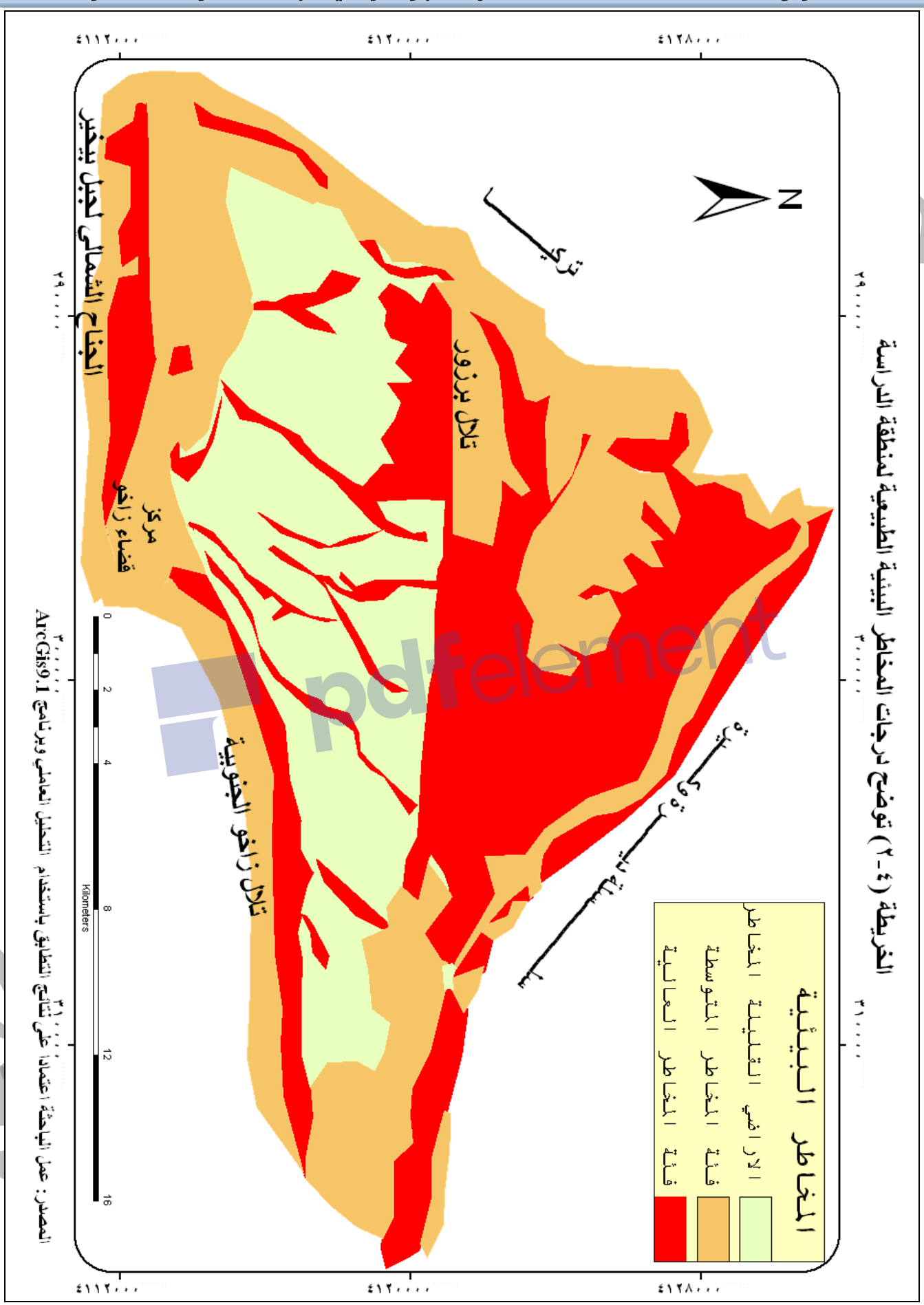
الجدول (4-3) يبين علاقة الانحدار البسيط بين العوامل والمتغيرات بطريقة المكونات الاساسية

مصفوفة المتغيرات مع المكونات الاولية					
المتغيرات	1	2	3	4	5
الزراعة	-0.68	0.50	-0.02	-0.03	-0.09

السكن	-0.39	0.35	-0.11	0.15	0.38
المناخ	0.56	-0.39	-0.26	0.29	-0.04
الشبكة المائية	0.52	-0.49	0.13	-0.22	0.15
التعرية	0.81	0.58	0.02	-0.03	-0.001
الصدوع	0.25	-0.20	-0.19	-0.47	-0.33
الصخور	0.52	-0.33	-0.16	0.35	0.04
مقالع الحصى	-0.21	0.20	-0.06	-0.11	0.69
الينابيع	0.09	-0.11	0.16	-0.13	0.35
كثافة الثروة الحيوانية	0.50	-0.42	0.64	0.05	0.02
الانحدار	0.81	0.58	0.02	-0.03	-0.001
الثلوج	0.32	-0.19	-0.37	0.16	0.33
التربة	0.81	0.58	0.02	-0.03	-0.001
توزيع الحصى	-0.18	0.15	0.82	0.22	0.04
الطوبوغرافية	0.56	-0.54	0.002	0.09	0.14
النبات الطبيعي	0.81	0.58	0.02	-0.03	-0.001
الابار	-0.12	0.18	-0.06	0.76	-0.18
طريقة تحليل المكونات الاساسية					

المصدر : نتائج برنامج spss

- اجراء تصنيف لقيم المتغيرات البشرية والمؤثرة بدرجة متوسطة في المخاطر البيئية للسهل (الابار، والسكن، ومقالع الحصى) وتحديدها ومطابقة توزيعها على الوحدات الارضية لمنطقة الدراسة على وفق حصر قيمها بمجاميع على اساس قيمة وجودها او عدم وجودها .
- اجراء تصنيف لقيم المتغيرات الطبيعية التي تؤثر بدرجة قليلة في المخاطر (الينابيع ، والثلوج) وتحديدها ومطابقة توزيعها على الوحدات الارضية لمنطقة الدراسة على وفق حصر قيمها بمجاميع على اساس قيمة وجودها او عدم وجودها .
- وبعد تحديد اثر المتغيرات في درجات المخاطر لسهل السندي، نعمل على مطابقة مجاميع المتغيرات بشكل طبقات لتحديد الاماكن الاكثر تاثرا بهذه المتغيرات وعدها المواضع ذات المخاطر العالية، وهكذا لبقية درجات المخاطر .


الخريطة (٤-٢) توضح درجات المخاطر البيئية الطبيعية لمنطقة الدراسة
المخاطر البيئية
الاراضي القليلة المخاطر
فئة المخاطر المتوسطة
فئة المخاطر العالية
N
تركيا
تلال برزور
مركز قضاء زاخو
الجناح الشمالي لجبل بيخير
تلال زاخو الجنوبية
Kilometers
0 2 4 8 12 16
المصدر: عمل الباحثة اعتمادا على نتائج التطبيق باستخدام التحليل الحاضي وبرنامج ArcGis9.1

4. 2. 2 تفسير خرائط المخاطر البيئية :

يتبين ان اعداد هذه الخرائط مركبة من مجموعة من الطبقات بحيث تمثل كل طبقة خطرا طبيعيا مؤثرا في بيئة السهل، ويتم انتاج هذه الخرائط بواسطة نظام المعلومات الجغرافي، ويمكن من خلال اعدادها وتتبع تكرارها الزمني ومعرفة ابعادها ونتائجها قديما وحاليا التنبؤ في حدوثها مستقبلا وتحديد مواضعها، اما المخاطر البيئية التي تنتج بفعل انماط استخدام الارض غير المخطط الذي يؤدي الى وقف حدوث تنمية مستقبلية بفعل العمليات التي تمارس من قبل الاهالي والجهات الحكومية والتي لاتتبع برامج تنموية مدروسة، فتؤدي الى حدوث ضغط على المناطق البيئية وبخاصة الزراعية والغابية منها .[1]

وهنا يركز التحليل على دراسة الاثار البيئية السلبية المتوقعة في السهل لغرض معالجتها والحد منها لاقصى حد ممكن، وذلك في تحديد الاقاليم التي يجري تطويرها مستقبلا فتكون مصممة لمعدل نمو متوقع مع الاخذ بعين الاعتبار اي تغيرات تطرأ بمرور الزمن .

يتضح من خلال الخارطة (4–2) والجدول (4–4) عدة مؤشرات عن منطقة الدراسة وذلك في :تتوزع المتغيرات الطبيعية للمخاطر في ثلاث درجات تباينت في مساحتها وفي نسب تمثيلها وتوزيعها المكاني، وكما يأتي:

4. 2. 2. 1 الاراضي القليلة المخاطر: شكلت مساحة قدرها (85.6كم2) اي بنسبة(21.3٪) من مساحة الحوض ويتركز بشكل واضح في السهل التجميعي، وهذا يعني انها استحوذت على الاراضي الصالحة للزراعة، اي انها تصلح لانواع المحاصيل كافة التي تتلاءم مع سيادة نوع المناخ السائد في الاقليم، وطبيعة التغيرات القليلة لوجود الانحدارات الطفيفية التي تراوحت بين (0–1.9) و خلو اراضيه من التملح والتربة ذات الصرف الجيد والسمك العميق والمتكونة من (الرواسب الطينية والغرينية والرملية) وذات السمك الكبير لانها تطورت من ترب اصلية مضافا لها ترب منقولة من الجبال المحيطة بفعل تسارع العمليات الجيومورفولوجية ونشاطها .

وبناءً على ماسبق يظهر ان تركز السكان واستيطانهم في السهل التجميعي قد حدث منذ القديم وذلك لتوفر مواضع جيده لبناء المستقرات البشرية وصلاحيته للاستثمار الزراعي الديمي والاروائي مع توفر مجارٍ مائية مؤقتة الجريان وخزانات جوفية غزيرة .

4. 2. 2. 2 الاراضي المتوسطة المخاطر البيئية : شكلت مساحة قدرها (122.5كم2) اي بنسبة قدرها (35.7٪) من مساحة السهل التي تركزت عند اراضي المنحدرات الجبلية والسفوح والقمم التلالية والحوض الجبلي فضلا عن السهل الفيضي وعلى طول الاودية النهرية لنهري الهيزل والخابور .

تتصف صلاحيتها للاستثمار الزراعي بشكل محدود لتاثير بعض المتغيرات من عناصر البيئة كـ(المناخ، والشبكة المائية، والطوبوغرافية، والصخور، والصدوع)، والذي يبرز وبشكل طفيف وانعكست جميع التأثيرات السابقة على درجة تضرس المنطقة وسيادة الانحدارات المتوسطة و الشديدة في الاجزاء الشمالية من منطقة الدراسة، وارتبطت

(1) عثمان محمد غنيم، تخطيط استخدام الارض الريفي والحضري، دار الصفاء للنشر والتوزيع،عمان، ط1، 2001، ص 222.

بوجود حافات صدعية على طول خطوط التراكيب الخطية الموازية لبعضها بعض احيانا، كما نلاحظ بعضها في الاجزاء الشمالية الغربية من المنطقة والوسط، ولم يقتصر الامر لهذا الحد، اذ يظهر تنشيط بنيوي يحرك المواد في بطون الاودية مما يهيئ فرصة في زيادة حمولة المسيلات المائية المفاجئة وتراكم هذه المواد الى اقدام هذه الحافات الا انها ما تزال في طور التكوين بفعل تسارع عمليات التعرية التراجعية وحدوث ظاهرة التصابي النهري لهذه المجاري.

فضلا عن الانحدار والتعرية وسمك التربة ونسيجها الذي ينجم عنها تحديد نمط الزراعة التي استغلت في المدة الاخيرة في الغابات الصناعية والتشجير الذي يهدف الى تثبيت التربة وقلة الانجراف، وبدأ السكان باستثمارها زراعيا منذ العقد الماضي وذلك بتحويل اراضيها من الاستثمار الرعوي الى الزراعة الاروائية من خلال حفر الابار، الا انها تحتاج الى ادارة بخاصة في استخدام تقنيات الري الحديث في حال تحويلها الى اراضٍ زراعية مستقبلا .

جدول (4-4) المساحة والنسب المئوية لدرجة المخاطر البيئية لمنطقة الدراسة

ت	درجة المخاطر	المساحةكم2	النسبة٪	المتغيرات المؤثرة في المخاطر
1	الاراضي القليلة المخاطر	85.6	24.9	الينابيع، الثلوج
2	الاراضي المتوسطة المخاطر	122.5	35.7	المناخ، الشبكة المائية، الطوبوغرافية، الصخور،الصدوع
3	الاراضي الشديدة المخاطر	135.2	39.4	التعرية، الانحدار، التربة، النبات الطبيعي، وتوزيع الحصى
المجموع		343.3	100	

المصدر : عمل الباحثة اعتمادا على نتائج مطابقة الطبقات لكل خريطة .

4. 2. 2. 3 الاراضي العالية المخاطر البيئية: شكلت مساحه قدرها (135.2كم2) من مساحة السهل، بنسبة قدرها (39.4 ٪) تتركز عند المرتفعات الجبلية واراضي الحزوز وعند سفوح المرتفعات شديدة الانحدار للجبال المحيطة والتلال، كما تتركز داخل الاودية الموسمية المنتشرة في السهل والاراضي التي تغطيها الحصى بشكل واسع ومن اهم المتغيرات التي حددت هذا النوع من المخاطر هي (التعرية، والانحدار، والتربة، والنبات الطبيعي، وتوزيع الحصى)، تبرز في اراضيه وبشكل واضح محددات الاستثمار الزراعي للارض، لضحالة سمك تربتها وانتشار المفتتات الصخرية والنشاط المتسارع بفعل التعرية المائية، التي تسبب بروز اخاديد وحافات لان سفوحها مواجهة للعناصر الجوية وبشكل مباشر مما تعرقل القيام بالعمليات الزراعية، فهي تصلح للرعي ومناطق غابية وبناء محميات بيئية تعنى بشؤون استزراعها بالغابات وكذلك للحيوانات البرية، فهي اراضٍ رعوية لها القدرة على اعالة حمولة جيدة من الثروة الحيوانية ولاسيما الماعز، وتحتاج الى عناية مركزة وادارة واعية عند استثمار بعض اجزائها في زراعة الغابات وذلك لصعوبة استعادة مكوناتها البيئية التي اصابها التدهور .

ان الاراضي المعرضة للمخاطر القليلة والمتوسطة من الاراضي تعدان من الاراضي الصالحة للزراعة وتشكلان مساحة قدرها (208.1 كم2) اي بنسبة(57٪) من مساحة منطقة الدراسة، و يظهر بان هناك مخاطر بيئية نشطة تعكس اثارها سلبا على الانشطة البشرية كافة، متمثلة بكثافة ظواهرها الخطية، فهذه الاراضي تعد هي الاساس المعول عليه في اعالة السكان لمنطقة السهل لانها مصدر انتاج المحاصيل الغذائية وفي تربية الثروة الحيوانية ولاسيما الابقار 0

وتصلح الاراضي المعرضة للمخاطر الشديدة للرعي وتحتاج بيئتها الى اعادة اعمار عن طريق انشاء غابات ومحميات هدفها ايجاد فرص سياحية ترفيهية لسكان المنطقة من جهة والتخفيف من النشاط المتسارع للعمليات النهرية التي تؤدي الى جرف التربة ودمار البيئة بفعل اثار الامطار الاعصارية للمنخفضات المتوسطية المؤثرة في المنطقة بشكل عام، والتي تعمل على زيادة الانجرافات ومن ثم تقليل العمر المستفيد للسدود والخزانات التي انشات في الاونة الاخيرة في محاولة لتجميع المياه خلال فترات التساقط بعملية حصاد المياه والاكتفاء الذاتي للسهل .

ومن الاثار السلبية التي تحيط بالسهل هي انماط الاستخدام غير المخططة والتي كشفت من خلال التحليل العاملي للبيانات في اثر الاستعمالات البشرية وعلاقتها بدرجات المخاطر في منطقة السهل، وقد صنفت من الباحثة لاهميتها في عموم المخاطر في بيئة السهل بعامة ووضعت تحت عنوان النشاطات البشرية واثارها البيئية في السهل وتقوم على فكرة مفادها علاقة السبب بالاثر حيث توضح الجوانب البيئية التي يمكن ان تتأثر بنشاط تنموي واعطاء قيمة له مع وضع قيمة لاثر هذا النشاط[1] وقد صنفت بما ياتي :

- شكلت الاراضي التي تعرضت الى مخاطر محدودة وقليلة بفعل المتغيرات (الينابيع، والثلوج) ومساحة قدرها (14.2كم2) اي بنسبة (4.1٪) من مساحة منطقة الدراسة وتركزت على القمم الجبلية وعند المنحدرات التلالية شمال منطقة الدراسة .

اما الثلوج فان اثرها السلبي محدود لتاثيراتها الموضعية في المنطقة على المنحدرات وعمليات السحن الموضعي وجرف النبات الطبيعي امامها، اما الينابيع فعلى الرغم من محدوديتها الا ان الاستخدام المفرط من الرعاة جعل منها مناطق غير صالحة للزراعة وقد تم تدمير النبات الطبيعي فيها بالكامل، وهذا ما تم تشخيصه من خلال الدراسة الميدانية .

- شكلت الاراضي التي تعرضت الى مخاطر متوسطة بفعل المتغيرات (الابار، والسكن، ومقالع الحصى) ومساحة قدرها (37.9كم2) اي بنسبة(11٪) من مجمل مساحة السهل، الخريطة (4-3) ويتركز بشكل واضح في السهل التجميعي واراضي المنحدرات التلالية، وهذا يعني انها اثرت في الاراضي الصالحة للزراعة، من خلال حفر الابار الكثيف واللا مخطط من جهة وزيادة عدد الوحدات السنية التي اثرت وبشكل مباشر في الاراضي الزراعية من جهة اخرى وتحويل معظم السهل الفيضي الى مناطق تجارية وصناعية على طول الطريق التجاري البري لمنطقة ابراهيم خليل، كما ان التوسع في حفر المقالع للاغراض الانشائية كان له الاثر المباشر في الضغط على السهل التجمعي الخاص بالاراضي الديمية والمخصص لزراعة الحبوب .

- شكلت الاراضي التي تعرضت الى مخاطر شديدة بفعل المتغيرات (كثافة الاغنام،والزراعة) ومساحة قدرها (297كم2) اي بنسبة قدرها (86.5٪) من مساحة السهل التي تركزت في عموم منطقة الدراسة في السهل التجميعي وعند اراضي المنحدرات الجبلية والسفوح والقمم التلالية والحوض الجبلي، فضلا عن السهل الفيضي

(1) عثمان محمد غنيم، تخطيط استخدام الارض الريفي والحضري، مصدر سابق ، ص 223.

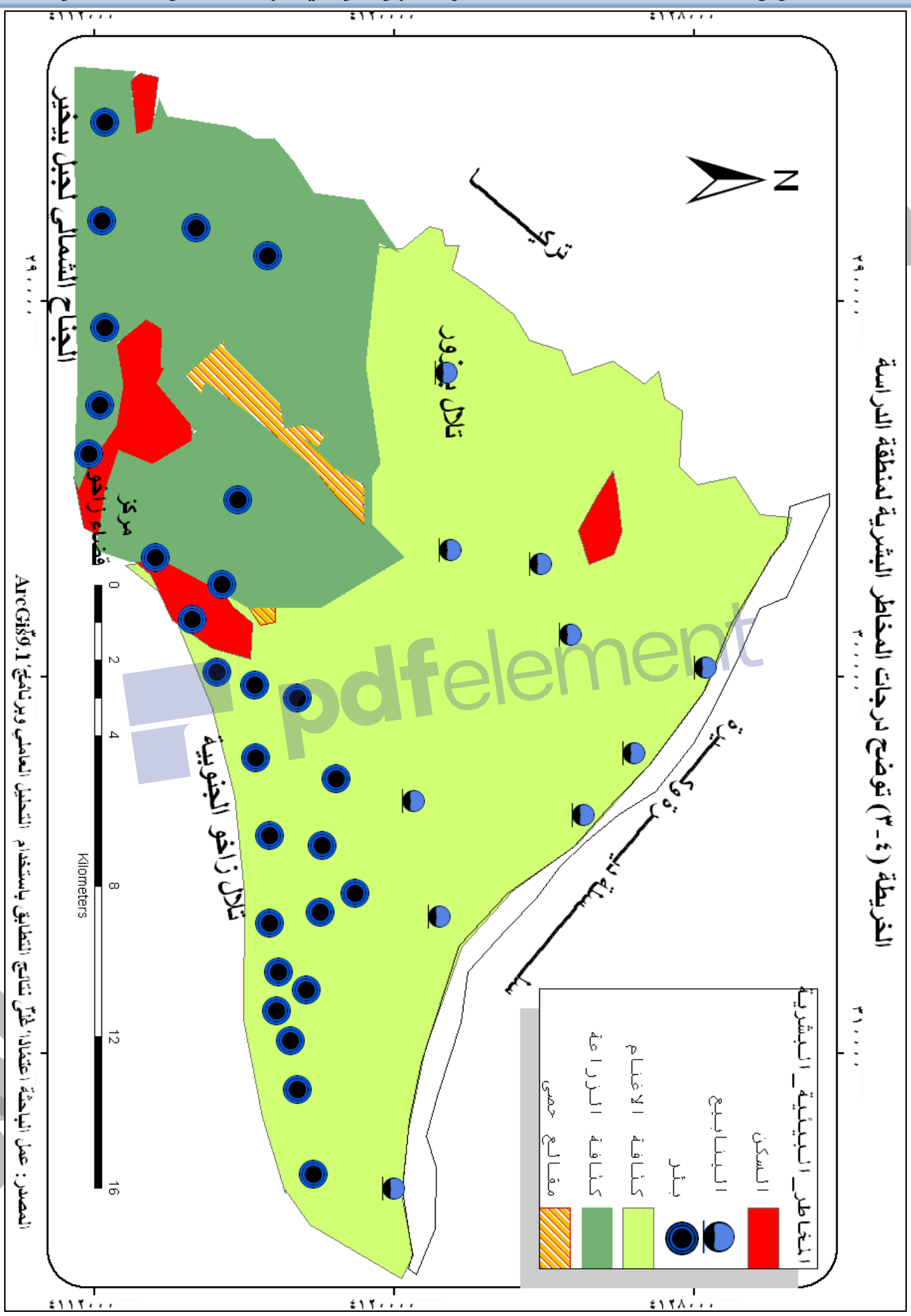
وعلى طول الاودية النهرية لنهري الخابور والهيزل،اذ تبرز في اراضيه وبشكل واضح محددات الاستثمار الزراعي للارض التي تعرقل القيام بالعمليات الزراعية .

كما تناولنا الموضوع سابقا في الاثار السلبية للضغط على الوحدة الزراعية بسبب اعداد الثروة الحيوانية كما يظهر لاحقا في الفصل القادم الجدول (5-4) الذي يزيد عن معدل النمو السنوي لنباتات الرعي (النباتات المستساغة للحيوان)، مما ترك اثراً في انقراض بعض الانواع الشائعة من النباتات المستساغة واستنبات نباتات غير مستساغة وتدمير الوحدة الزراعية والرعوية وامتدادها نحو الاراضي الصالحة للزراعة .

جدول (4-5) المساحة والنسب المئوية لدرجة الاثار السلبية للاستعمالات البشرية للسهل

ت	درجة المخاطر	المساحةكم2	النسبة٪	المتغيرات المؤثرة في المخاطر
1	الاراضي القليلة المخاطر	14.2	4.1	العيون والينابيع،الثلوج
2	الاراضي المتوسطة المخاطر	37.9	11	الابار، المقالع الحصوية، السكن
3	الاراضي الشديدة المخاطر	297	86.5	كثافة الاغنام، الزراعة
	المجموع	343.3	100	

المصدر : عمل الباحثة اعتمادا على نتائج مطابقة الطبقات لكل درجة .


الخريطة (٤-٣) توضح درجات المخاطر البشرية لمنطقة الدراسة
المخاطر البيئية البشرية
السكن
البنابيع
بئر
كثافة الاغنام
كثافة الزراعة
مقالع حصى
N
تلال بيفور
تلال زاخو الجنوبية
الجناح الشمالي لجبل بيخير
مركز قضاء زاخو
0 2 4 8 12 16
Kilometers
المصدر: عمل الباحثة اعتمادا على نتائج التطبيق باستخدام التحليل المكاني وبرنامج ArcGis9.1

3 .4 الملاءمة الارضية في المنطقة وقابليتها:

يقصد بتقييم الارض مجموعة العمليات التي بموجبها تقدر امكانية استخدام الارض لاغراض معينة، وذلك بتقدير الارض وتقييمها على وفق مفهوم قابلية الارض او ملاءمتها ، ومدى المردود المتحقق لاي استخدام[1] .

1 .3 .4 ملاءمة الارض :

عرفتها منظمة الزراعة الدولية FAO بانها عملية يتم من خلالها تقسيم الارض على مجموعات على وفق مناسبتها لاستخدام معين، لذلك تقوم عملية تصنيف الارض على اساس الملاءمة بناءً على طبيعة العلاقة بين ما يقدمه المحصول وبين حدود معينة يتطلبها المحصول، وهذا يخص الاستخدامات الرئيسة مثل الزراعة الديمية والمراعي والغابات او استخدامات الارض،تتكون عملية تقييم الارض من مجموعة الخطوات الرئيسة كما يأتي[2] :

- تحديد اهداف عملية التقييم
- مراجعة البيانات المتاحة ووضع بعض الافتراضات
- المسح الميداني يشمل مسح الموارد الطبيعية ومسح استخدامات الارض .
- تحديد نوعية الارض وخصائصها .
- تصنيف الارض بحسب ملاءمتها .
- تقديم النتائج بشكل تقرير مرفق مع الخرائط.

ومما سبق يمكن تحديد الملاءمة الارضية لمنطقة الدراسة على وفق ما جاء عند تصميم خريطة الملاءمة الارضية، حيث تم مطابقة الوحدات الارضية مع وحدات الملاءمة الارضية (الفئات Order) و (الدرجات Classes) لتحديد اي الوحدات الارضية اكثر ملاءمة للاستخدام متخذين من الوحدات الطبيعية اساسا للتقييم وتتوضح اهم المؤهلات في الجدول (4–5) والخريطة (4–4) التي توضح مدى الملاءمة على وفق الوحدات الارضية للسهل كالاتي :

- ***فئة الملاءمة العالية (S1)*** :يتمثل هذا في معظم اراضي السهل التجميعي وتتميز اراضيه، بسطح قليل الانحدار الذي ينحصر بين (0 – 1.9)درجة، وتكون جيدة الصرف بسبب عمق التربة المزيجية الغرينية، وتكون خصوبتها مناسبة لتوفر المواد العضوية لعمق قطاع التربة، وتوفر مياه الري، كما ان هذه الاراضي تصلح للزراعة الكثيفة ولجميع الاستخدامات الزراعية الاخرى، وتستغل حاليا في زراعة المحاصيل الحقلية والحبوب والخضراوات وتشكل مساحة قدرها (102.8كم2) من مجمل مساحة المنطقة المدروسة بنسبة (29.9٪) .
- ***فئة الملاءمة المعتدلة (S2)*** : تتمثل هذه الفئة في مساحات واسعة ضمن السهل الفيضي والمنحدرات الجبلية والتلالية فضلا عن الحوض الجبلي، وقد شكلت مساحة (63.9كم2) من مساحة المنطقة بنسبة (18.6٪)، حيث تعاني التربة هنا بعض المحددات منها تموج خفيف للسطح ويتراوح الانحدار بين (1.9 –7.9)، ووجود

(1) علي علي ألبنا، المشكلات البيئية وصيانة الموارد الطبيعية، ط1 دار الفكر العربي، جامعة عين شمس، 2000م، ص156 .
(2) عثمان محمد غنيم، تخطيط استخدام الارض الريفي والحضري، مصدر سابق، ص 160.

بعض الصخور السطحية التي تعمل على حصر استخدامها في محاصيل معينة، كالمحاصيل الغذائية والخضراوات الى جانب حاجتها الى جهود معتدلة للمحافظة عليها من التدهور، تصلح اراضي هذا المستوى لانواع مختلفة من المحاصيل والاشجار المثمره وذلك طبقا لعمق قطاع التربة وتوفر المياه كما تصلح للمراعي وللحياة البرية .

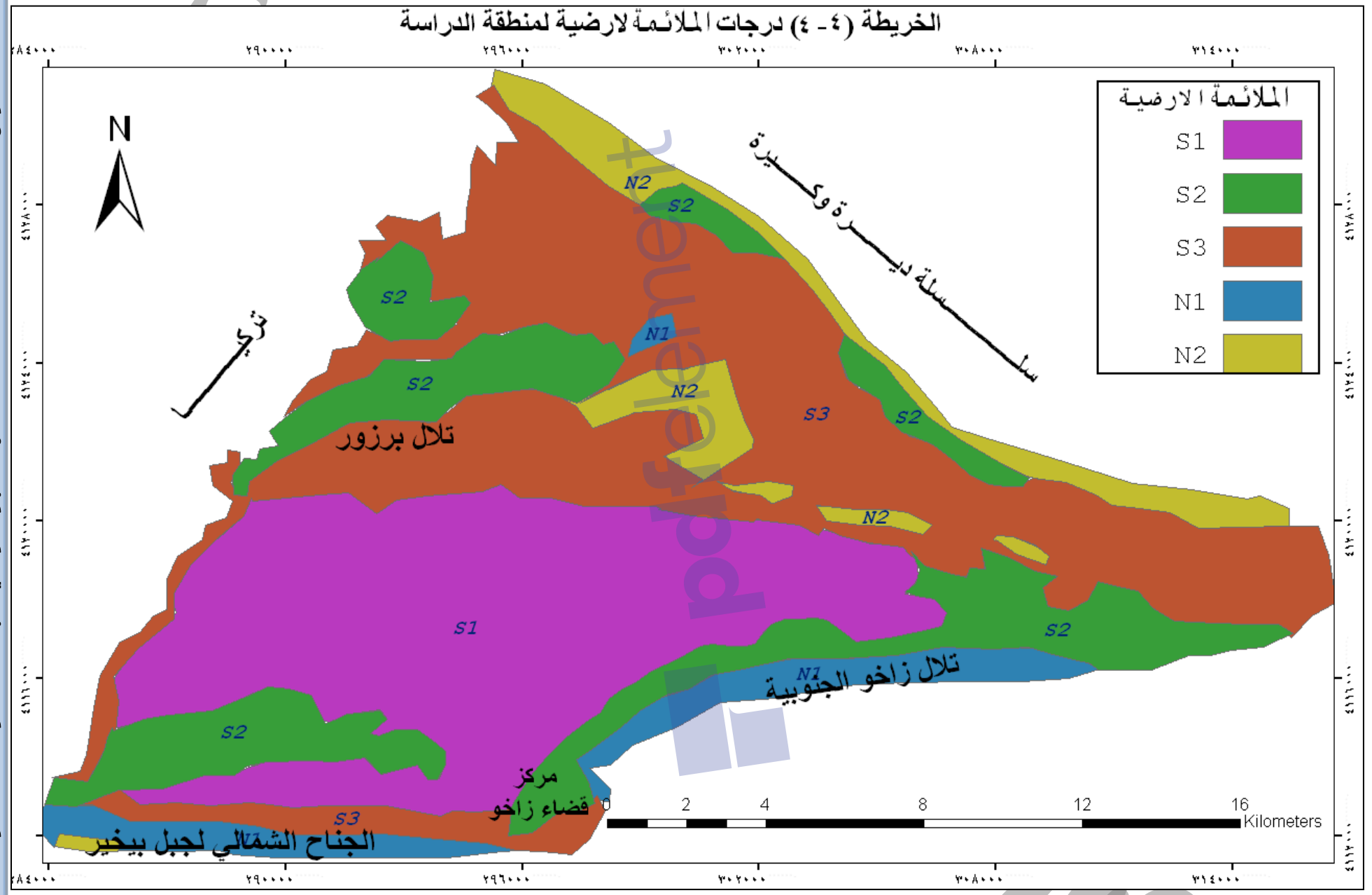
- ***فئة الملاءمة الضعيفة (S3)*** : يتميز انحدار اراضي هذا المستوى بتموج يتراوح بين(7.9 –15.9) الا ان استجابة تربتها للانجراف بواسطة المياه عالية لقلة تماسك جزيئاتها لذا فهي تحتاج الى عمليات معقدة لجعلها صالحة لزراعة بعض المحاصيل وتتمثل هذه الاراضي في التلال المنخفضة لطية زاخو جنوب المنطقة وطية برزور واقدامها والاراضي التي تقطعها عدد من الأودية النهرية شمال منطقة الدراسة والحوض الجبلي في منطقة الدراسة، وشكلت مساحة قدرها(120.9كم2) بنسبة (35.2٪)،حيث تستخدم حاليا للرعي لتوفر النباتات الرعوية.
- ***الاراضي غير الملاءمة بشكل مؤقت*** **(N1)**: ان المحددات التي تعاني منها التربة في هذا المستوى شديدة ومؤثره والمحافظة عليها من التدهور تحتاج الى عناية كبيرة عليها وهي تمتاز بالانحدار الشديد للارض الذي يعيق نمو المحاصيل ويعرقل اجراء الحراثة، يتراوح مابين (15.9 –29.9)، فضلا عن ارتفاع قابلية التربة للانجراف وضحالة التربة وقلة المحتوى الرطوبي للتربة او انعدامه، يتمثل هذا المستوى من الارض في قمة تلال زاخو جنوب منطقة الدراسة، والاراضي الواطئة التي تشكل منخفضات مائية ضحلة شمال منطقة الدراسة، وقد شكلت مساحة (29.9كم2) بنسبة (8.7٪)، تصلح هذه الترب لايجاد مراعٍ نموذجية لتربية الحيوانات البرية والحيوانات الاليفة وامكانية ممارسة الرعي شريطة حماية هذه المراعي بالاسيجة في مناطق محدودة .
- ***الاراضي غير الملاءمة دائميا*** **(N2)**: تتمثل على محاور طية كيرة وديرة اذ تتميز التربة بانها غير قابلة للزراعة ومن الصعوبة جدا استصلاحها لشدة الانحدار الذي يصل لاكثر من (29.9°)، وذلك لانجراف التربة، ويشكل منطقة الهضاب المعرات الخالية من الترب، كما يصلح للرعي واقامة المحميات لتربية الحيوانات الاليفة، وشكلت مساحة قدرها (25.8كم2) بنسبة (7.5٪) من مجمل المنطقة المدروسة .

جدول (4–6) مستويات الملاءمة لارضية للمنطقة

مستويات ملاءمة	الوحدات الجيوبيئية	مستويات الملاءمة الأرضية	طبيعة الاستخدام حسب درجات التدهور								
			الحياة البرية	غابات	حشائش محدوده	حشائش متوسطة	حشائش كثيفة	زراعة محدوده	زراعة متوسطة	زراعة كثيفة	زراعة كثيفة جداً
S1	اراضي السهول التجميعية	1	×	×	×	×	×	×	×	×	×
S2	السهل الفيضي والمنحدرات الجبلية والتلالية	2	×	×	×	×	×	×	×	×	
S3	اراضي مقدمات التلال والحوض الجبلي	3	×	×	×	×	×	×	×		
N1	قمة التلال اراضي مقدمات الجبال	4	×	×	×	×	×	×			
N2	الأراضي الجبلية	5	×	×	×	×	×				

× صالحة للاستعمال ☐ غير صالحة للاستعمال

المصدر : عمل الباحثة اعتمادا على خطوات تقييم الارض وفق الوحدات الارضية .



المصدر: عمل الباحثة اعتمادا على الخرائط الطبيعية والبشرية للمخاطر البيئية باستخدام برنامج ArcGis9.1

4 .3 .2 قابلية الارض :

هي امكانية استخدام الارض بطريقة معينة ولغرض محدد، واي ارض تقع ضمن مستوى قابلية معينة فهي صالحة لاستخدام معين خاص بها، وصالحة للمستويات الادنى منها، ومستوى القابلية لايعني الاستخدام الامثل او الافضل للارض لذلك لابد عند تقييم قابلية الارض ان تؤخذ مجموعة من العوامل التي تدخل في التقييم منها:

- البعد الاقتصادي .
- اسلوب ادارة الارض
- مستوى التقنية المستخدم .
- مصادر رأس المال .
- الظروف المحلية المختلفة .
- الموقع .

وتم تقييمنا لاراضي منطقة الدراسة على اساس القابلية بعدّه من اكثر اساليب تقييم الارض شهره نطراً لقدمه الى جانب تحديده الاستخدام الأفضل للارض الذي يقلل من التدهور البيئي، وتم اختيار تصنيف الارض على وفق قدرتها الانتاجية (القابلية) استنادا الى نظام وزارة الزراعة الاميركية[1]، وبتطبيق هذا النظام صنفت اراضي منطقة الدراسة كما في الخريطة (4– 5) الى ستة مستويات للقابلية الارضية بالاعتماد على نتائج التحليل العيني لترب منطقة الدراسة وبالاستعانة بالخرائط (الملاءمة، والانحدار، والطوبوغرافية) .

- ***مستوى القابلية الاولى***: يمتاز هذا المستوى بقلة المحددات التي تعيق الاستخدامات فيه ويتمثل في وحدة السهل التجميعي، ويشمل الترب البنية الحمراء العميقة، وهذا الصنف يستغل في الزراعة الديمية والمحاصيل الحقلية بانواعها كافة .
- ***مستوى القابلية الثانية*** : يشمل الترب البنية العميقة والعامل المحدد الوحيد فيها هو النسجة الناعمة وتموج السطح ووجود بعض الصخور السطحية التي تعمل على حصر استخدامها في محاصيل معينه كالمحاصيل الغذائية والخضراوات الى جانب حاجتها الى جهود معتدلة للمحافظة عليها من التدهور، وتضم الاجزاء القريبة من الأنهار والسهل الفيضي فضلا عن المناطق المحصورة بين التلال والحوض الجبلي شمال منطقة البحث، تصلح اراضي هذا المستوى لانواع مختلفة من المحاصيل والاشجار المثمره وذلك طبقا لعمق قطاع التربة وتوفر المياه كما تصلح للمراعي وللحياة البرية .
- ***مستوى القابلية الثالثة*** : ظهرت ترب هذا الصنف عند سفوح التلال وتعد الترب هنا اكثر تحديدا في العمليات الزراعية من ترب الصنف الثاني بسبب الانحدار والتضرس مع انتشار المكتلات الصخرية والحصى واستجابة تربتها للانجراف بواسطة المياه العالية، لقلة تماسك جزيئاتها، الا انها صالحة للزراعة اذا تم استخدام التدابير

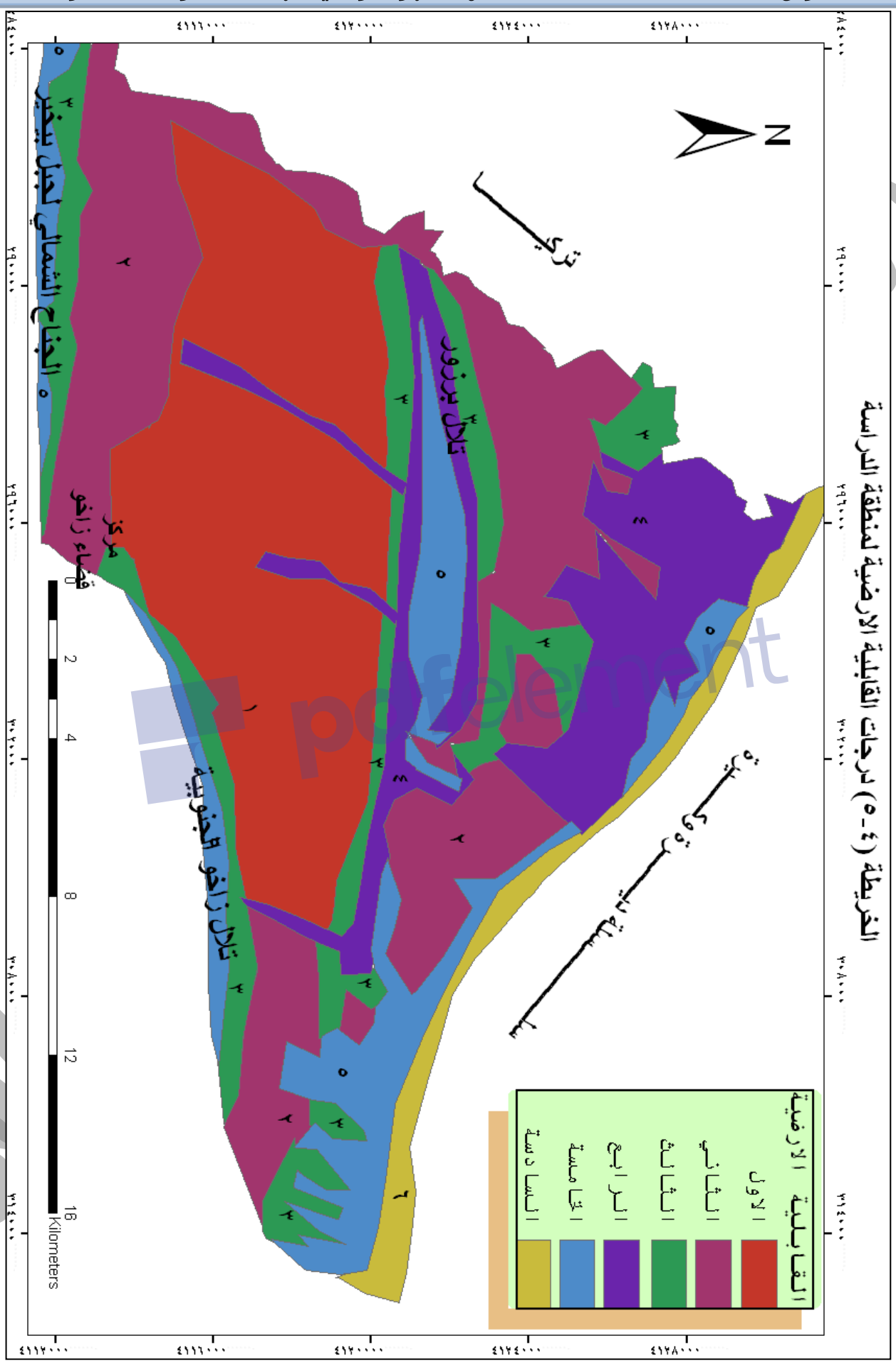
(1) عثمان محمد غنيم، تخطيط استخدام الارض الريفي والحضري،مصدر سابق ،ص 170.

الزراعية العلمية فيها مثل الزراعة الكنتورية وتتمثل هذه الاراضي في المنحدرات الجنوبية والشمالية لتلال زاخو وبرزور واقدامها التي تقطعها عدد من الاودية النهرية في منطقة الدراسة، حيث تستخدم حاليا للرعي لتوفر النباتات الرعوية .

- ***مستوى القابلية الرابع*** : هي ترب ذات قابلية متوسطة للزراعة بسبب الانحدار والاراضي المتموجة والتعرية المائية، فضلا عن انتشار الجبس والكلس في بعض الاجزاء عند السفح الشمالي والجنوبي لتلال برزور والسفوح الجنوبية الغربية لطية كيرة، وتستخدم اراضي هذا الصنف بوصفها مقالع للحصى ومراعياً طبيعية لتوفر الحشائش، كما تتوفر فيها الامكانية لممارسة الزراعة في مناطق محدودة .
- ***مستوى القابلية الخامس*** : يتمثل هذا المستوى بوحدة الاراضي الرديئة وسفوح الجبال المحيطة بالسهل،اذ تعاني التربة من محددات شديدة تعيق نمو المحاصيل وتعرقل اجراء الحراثة وتمتاز بكون التربة صخرية وضحلة وذات رطوبة محدودة وهي تصلح لزراعة الغابات بالطريقة الكنتورية وتربية الحيوانات شريطة حمايتها بالاسيجة فضلا عن بناء المجمعات الترفيهية .
- ***مستوى القابلية السادس***: هي تضم اراضي مرتفعات كيرة وديرة، اذ تتميز التربة بانها غير قابلة للزراعة ومن الصعوبة جدا استصلاحها لشدة الانحدار وجرف التربة لتعرضها للتعرية المائية الشديدة، في حين تصلح للرعي والغابات .

عند مقارنة مستويات القابلية مع مستويات الملاءمة والمتمثلة بالوحدات الجيوبيئية، نلاحظ أن مستوى الملاءمة الأولى يتطابق ومستوى القابلية الأولى للأرض والمتمثلة بالسهل التجميعي، نظرا للتماثل بين خصائص الاستخدام، فضلا عن إمكانية تحويل مساحات واسعة من اراضيها الديمية الى اراضي اروائية لاجل رفع مستويات الاعالة مستقبلا .

اما المستوى الثاني للملاءمة فانه يتماثل مع المستويين الثاني والثالث للقابلية، نظرا لوجود بعض المحددات التي تعرقل قيام الزراعة الكثيفة في بعض جهاتها التي تمثل وحدة السهل الفيضي وسفوح التلال والحوض الجبلي، مثل عدم توفر الكفاية من المياه او تعرضها للمخاطر البيئية، في حين تماثل المستوى الثالث للملاءمة مع المستوى الرابع للقابلية الارضية الذي شمل الوحدات الارضية كالتلال ووحدة الاراضي الرديئة (الحزوز)، وذلك لان التوسع في الزراعة فيها يتطلب جهودا كبيرة للتقليل من اثار المخاطر فيها الا انها تصلح لاقامة المراعي وتربية المواشي على خلاف الحالة بالنسبة لوحدة الاراضي الجبلية وسفوحها، التي تماثلها المستوى الخامس والسادس من مستويات القابلية إذ ان إمكانيات قيام الزراعة فيها تكاد تكون معدومة، لذا تخصص هذه المستويات لإقامة المراعي لتربية الحيوانات الأليفة والحيوانات البرية.



المصدر: عمل الباحثة اعتمادا على الخرائط الطبيعية والبشرية للمخاطر البيئية باستخدام برنامج ArcGis9.1

الفصل الخامس

انعكاسات المظهر الأرضي على الاستثمار ومراقبة تغيراته

قبل دراسة التغيرات في المظهر الارضي وعلى مدد زمنية متباينة لابد من الاشارة الى انعكاسات هذا المظهر واهميته في تحديد نمط الاستثمار السائد في السهل، ومن خلاله يمكن التوصل الى الاختلافات الموجودة في المظهر الارضي وكالاتي :

1.5 دور المظهر الارضي في توزيع المستقرات

يؤثر المظهر الارضي في توزيع المستقرات البشرية مابين توزيع خطي مرتبط بظاهرة معينة كالانهر او قدمات الطيات اوالينابيع المائية، وتوزيع مبعثر في السهول التجميعية، وتؤثر كمية المياه ونوعيتها وطرق النقل في احجام هذه المستقرات[1]،وان اختيار الموضع لايأتي بشكل عشوائي، انما تلعب المنفعة المكانية دورا اساسيا في الاستقرار والامان والرفاهية .

ويمكن الاشارة الى ان منطقة الدراسة شهدت استيطانا بشريا منذ العهد الآشوري بحدود (2800) سنة ق.م، واشتهرت باسم (كيستة) التي كانت احدى القلاع القائمة فيها وهي بحكم موقعها الجغرافي اكتسبت اهمية تاريخية في مجال التجارة والاقتصاد، وكذلك في المجالات العسكرية فهي مدينة تشكل شرياناً تجارياً يربط العراق بتركيا وأوروبا، ثم فتحت في صدر الاسلام سنة 20هـ، وهي قبل الفتح الاسلامي كانت عامرة في العهد الاشوري وفي العهد الميدي والروماني، وفي صدر الاسلام توسعت جنوباً الى محلة الحسينية الحالية وسميت (هسنية الخابور)، وفي عام 1843 خضعت للنفوذ العثماني، ثم قام الملك فيصل الأول بعد تتويجه ملكاً على العراق بزيارتها عام 1923 وكذلك فعل الملك غازي .

ومن الناحية الطبوغرافية، فان منطقة زاخو تقع في منطقة متميزة بملامح وتضاريس نموذجية من حيث التنوع فيها، فهي تضم على ارضها الجبال الشاهقة والهضاب والسهول والاودية، لذلك تعد منطقة رعوية مما ساعدها على احتواء قطعان الماشية بكميات كبيرة، وتضم ايضاً مناطق سهلية مثل سهل السندي الضيق والسليفاني الواسع، لان منطقة زاخو تقع ضمن الخط المطري فان الانتاج الزراعي وفير وبعيد عن التذبذب .

ومن الناحية التجارية فان لسكان زاخو السيطرة التامة على الطريق التجاري الرئيس، طريق شرق دجلة،الذي يعرف باسم (طريق الملوك) لان الجيوش المختلفة قد سلكت طرقاتها بالاتجاهات نحو الجزيرة العربية أو نحو بلاد الاناضول، مما حدا بحاكميها القدامى الى انشاء اكثر من عشر قلاع حصينة في قمم جبالها لحماية طرقاتها التجارية والعسكرية المهمة [2] .

---

(1) فؤاد عبد الوهاب العمري،تأثير المظهر الارضي في الاستيطان،مصدر سابق، ص56 0

(2) امين سامي الغمراوي، قصة الاكراد ، القاهرة ،1968 ،ص 18-31.

تعد المستقرات البشرية اماكن مختارة لنمط التوزيع المكاني والعوامل المؤثرة فيها، وذلك للوصول الى توازن على المدى البعيد بين استغلال الانسان للارض وقدرتها الانتاجية ضمن الموازنة الطبيعية لابقاء الارض منتجة لفترة مع الاخذ بنظر الاعتبار النواحي الاجتماعية والاقتصادية في تحديد نوع المحصول والنشاط البشري، ويمكن تمييز اربعة انماط رئيسة للتوزيع الجغرافي للمستقرات :

1.1.5 مستقرات السهل الفيضي :

يمثل اكبر مستقرة في السهل وهي مركز قضاء زاخو ويرتبط هذا الموضع بالسهل الفيضي لنهر الخابور كما مبين في الخريطة (5-1) التي تبين ظهور نمط خطي على طول امتداد نهر الخابور وعلى جانبيه حتى المجمعات السكنية في بيدار، وتزداد الوحدات السكنية جنوب النهر باتجاه ابراهيم خليل نحو الغرب، وتعد السهول اكثر قدرة على اعالة السكان لقربها من مصادر المياه والارض الخصبة وممارسة الزراعة الاروائية وتتضمن فضلا عن مركز القضاء (5)مستقرات في السهل الفيضي لنهر الخابور وقد بلغ مجموع سكانها (131632) نسمة .

2.1.5 مستقرات السهل التجميعي :

يتميز هذ النمط بوجود اعداد قليلة ومبعثرة للقرى صغيرة الحجم وقليلة السكان وقد تكون بشكل وحدات سكنية مفردة يرتبط وجودها بوفرة المورد المائي، ويظهر في وسط السهل وغربه متمثلة بـ(3) مستقرات (مهمدية، وجم مشكو، ودورنخ) تتوزع بمسافة قريبة على امتداد نهري الهيزل والخابور، مع امتداد الطرق البرية مثل طريق (مهمدية، وجم مشكو، ودورنخ، ربنكا) ينظر الخريطة (5-1)، ويمكن ملاحظة التوسع المساحي لمركز القضاء نحو السهل التجميعي وعلى امتداد جانبي الطريق البري باتجاه باطوفة، وقد شكل هذا التوسع ضغطاً على الاراضي الزراعية، كما سنتناوله لاحقا في التغيرات التي شهدتها منطقة الدراسة .

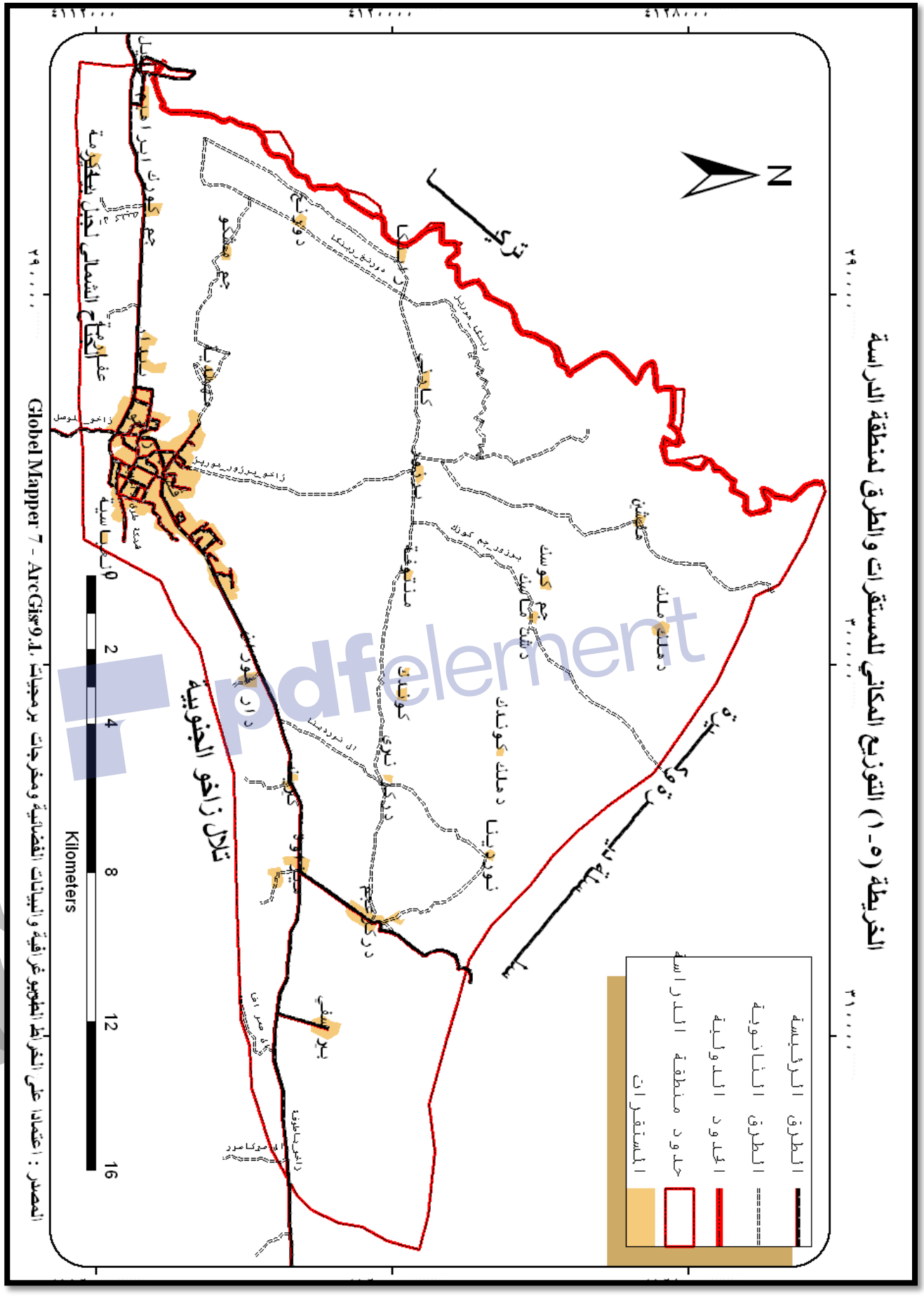
3.1.5 مستقرات قدمات التلال :

تنتشر بشكل خطي مرتبط وجودها بمصادر المياه الجوفية ونظرا لصلاحيتها للاستخدام فانها تستغل في الاستخدامات كافة والجدول (5-1) يبين توزيع المستقرات التي بلغت (15) مستقرة منها (12) مستقرة شمال السهل والباقي بامتداد طية زاخو جنوبا وقد بلغ مجموع سكانها (10138)شخصاً .

الجدول (5-1) أعداد المستقرات ومجموع السكان بحسب الوحدات التضاريسية لمنطقة الدراسة

الوحدات التضاريسية	المساحة كم2	٪	عدد المستقرات	٪	مجموع السكان	٪
مستقرات السهل الفيضي	8.2	66.1	5	18.5	131632	89.4
مستقرات السهول التجميعية	0.3	2.4	3	11.1	365	0.3
مستقرات مقدمات التلول	0.7	5.7	15	55.6	10138	6.8
مستقرات الحوض الجبلي	3.2	25.8	4	14.8	5112	3.5
المجموع	12.4	100	27	100	147247	100

المصدر: دائرة احصاء زاخو ، بيانات غير منشورة ،2007.


الخريطة (٥-١) التوزيع المكاني للمستقرات والطرق لمنطقة الدراسة
الطرق الرئيسة
الطرق الثانوية
الحدود الدولية
حدود منطقة الدراسة
المستقرات
N
تركيا
تلال زاخو الجنوبية
Kilometers
0 2 4 8 12 16
المصدر : اعتمادا على الخرائط الطوبوغرافية والبيانات الفضائية ومخرجات برمجيات Globel Mapper 7 - ArcGis9.1.

pdfelement

5 .1 .4 مستقرات الاحواض الجبلية :

هي مستقرات قليلة الكثافة السكانية عدا هفشين منها وتشكل (4) مستقرات مبعثرة نشأت بفعل التهجير الذي شهدته المنطقة خلال السنوات السابقة والبالغ مجموع سكانها (5112) نسمة .

شهدت المستقرات البشرية هجرة نحو المركز خلال السنوات الاخيرة لعدم وجود الدعم لاغراض الزراعة فتوجه الاهالي نحو التجارة لان المنطقة حدودية فازدهرت بالجانب التجاري على حساب الاراضي الزراعية .

اما العوامل الأساسية التي تفاعلت في وضع الأنماط الحالية للتوزيع الجغرافي للمستقرات واعدادها واحجامها فهي :

1. التضاريس : يقل توزيع المستقرات وحجمها كلما اتجهنا نحو المناطق الشديدة التضرس، وتزداد كلما اتجهنا نحو الاراضي السهلية لانها اكثر استقطابا في جذب السكان لسهولة الحركة والعمل فيها.
2. المناخ : يحدد المناخ بعناصره المختلفة نوع الإنتاج الزراعي وكميتة والذي ينعكس بدوره في حجم السكان،لان المنطقة مضمونة الامطار لوقوعها ضمن مسار المنخفضات المتوسطية لذا تعد من اهم عوامل استثمار السهل .
3. التربة : وذلك لما يحويه السهل التجميعي من تربة غنية وناضجة بعناصرها المعدنية والعضوية ونسجتها الناعمة ذات الخاصية الجيدة في الاستثمار للانتاج الزراعي .
4. الموارد المائية : كان للموارد المائية الاهمية الاكبر في توزيع المستقرات في السهل، ولاسيما الجوفية منها وذلك لارتباط المياه بحياة السكان ونشاطاته المختلفة .

5 .1 .2 المظهر الأرضي وأثره في استعمالات الارض :

5 .1 .2 .1 الاستعمال الريفي :

5 .1 .2 .1 .1 الاستعمال الزراعي :

شكلت مساحة الاراضي الزراعة مساحة قدرها (395551 دونماً) أي (988.9 كم2)، كما يوضحه الجدول (5–2) في عموم قضاء زاخو من ضمنها منطقة الدراسة، وقسمت على اراض صالحة للزراعة بمساحة قدرها (141865دونماً) (354.7كم2) وبنسبة قدرها (35.9٪)، واراضي غير صالحة للزراعة بمساحة قدرها (253686 دونماً) (634.2كم2) وبنسبة (64.1٪) من مجمل مساحة الارض الزراعية وهي تزرع بالمحاصيل الصيفية، وقد بلغت الاراضي المروية مساحة تقدر بـ(16832دونماً)، وشكلت نسبة (11.9٪) من مساحة الاراضي الصالحة للزراعة، وتزرع بالمحاصيل الصيفية كما جاء في خطة الزراعة لمديرية زراعة زاخو للموسم 2008 (طماطة، وبطيخ، وخيار، ورقي، وقرع، وبصل، وفلفل، وباذنجان،ولوبيا، وعباد الشمس، وسمسم، وماش، وباميا، وفاصوليا، وبطاطا خريفي، وذرة صفراء، وفستق الحقل، وفول الصويا، وتبغ، ورز) وهي تزرع ضمن السهل التجميعي والسهل الفيضي وبطون الاودية، فضلا عن الري بالرش لحقول الحنطة في دركرعجم كما تظهر في الصورة (5–1) .

الجدول(5–2) مجموع الاراضي الصالحة وغير الصالحة للزراعة ونسبها /دونم لسهل السندي

الوحدة الادارية	المساحة الكلية /دونم	كم2	المساحة غير الصالحة للزراعة/دونم	كم2	المساحة الصالحة للزراعة / دونم	كم2	المساحة الصالحة للزراعة / دونم		مساحة البساتين / دونم	
							ديمية	السيحية	ديمية	السيحية
قضاء زاخو	395551	988.9	253686	634.2	141865	354.7	125033	16832	1500	5000
٪			64.1		35.9		88.1	11.9	23.1	76.9

المصدر: دائرة الزراعة في قضاء زاخو ، بيانات غير منشورة ،2008.

الصورة (5-1) تبين الري بالرش لحقول الحنطة عند دركرعجم

المصدر :الدراسة الميدانية 12-7-2008

فضلا عن المحاصيل الشتوية للموسم الزراعي 2008-2009 كما جاءت ضمن الخطة الزراعية للمديرية ذاتها فانها تشمل على المحاصيل (الحنطة، والشعير، والحمص، والعدس، والكزبرة، والباقلاء، والثوم، والبصل الاخضر،والفجل، والشلغم، والشوندر، والسلق، واللهانة، والكرفس، وعباد شمس، والقرنابيط) .

اما الزراعة الديمية التي قدرت مساحتها (125033دونماً) فشكلت نسبة (88.1٪) من مساحة الاراض الصالحة للزراعة، واغلب الاستثمار فيها يتجه نحو محصولي الحنطة والشعير ويبين الجدول (5-3) مساحة الاراضي المزروعة بالمحاصيل الحقلية للموسم الزراعي (2008-2009)، ويتبين من الجدول ان مساحة الاراضي المخصصة لزراعة الحنطة اكبر من المساحة المخصصة للشعير، فالأول يشكل مساحة قدرها (65500دونم) اما الشعير فان مساحته تقدر (15200دونم) من مجمل مساحة الاراضي الصالحة للزراعة، وان السبب الأساس في زيادة مساحة الحنطة لان المنطقة مضمونة الامطار، والبالغة امطارها اكثر (600ملم) كمعدل سنوي وهذه الكمية تحقق نجاحا كبيرا في زراعة الحنطة انما يكون نتاج الغلة يتراوح بين (175كغم-250كغم)* للدونم الواحد وهذه الانتاجية تعد قليلة وذلك لاسباب منها :

* المصدر: وزارة الزراعة في كردستان العراق، دائرة الزراعة في قضاء زاخو، شعبة المحاصيل الحقلية،التقرير السنوي للانتاجية في قضاء زاخو والنواحي التابعة لها، بيانات غير منشورة ،2008.

- عدم توفر الاسمدة الكيميائية والبذور ذات النوعية الجيدة والمبيدات الزراعية للفلاح .
- توافد المنتوجات من الدول المجاورة .
- عدم وجود السوق المستقر لتصريف هذه المحاصيل وتدني الأسعار المحلية .
- عدم توفر الأدوات الاحتياطية للمضخات الزراعية .
- قلة توفر المحروقات بصورة عامة .

مع ان السهل يتمتع بموارد زراعية مهمة كـ(الأرض–والمياه) إلا ان الاستثمار فيه دون المستوى المطلوب والسيادة في الزراعة الواسعة لمحصولي الحنطة والشعير من دون التركيز على الزراعة العمودية التي تقضي توفر المستلزمات التي ذكرت آنفا.

الجدول (5–3) مساحة الاراض المزروعة بالمحاصيل الحقلية للموسم الزراعي (2008–2009)

ت	المحصول	المساحة بالدونم
1	حنطة	65500
2	شعير	15200
3	حمص	5200
4	عدس	1
5	كزبرة	28
6	باقلاء	75
7	ثوم	80
8	بصل اخضر	42
9	فجل	13
10	شلغم	8
11	شوندر	–
12	سلق	39
13	لهانة	7
14	كرفس	6
15	عباد الشمس	–
16	قرنابيط	–

المصدر: دائرة الزراعة في قضاء زاخو ، بيانات غير منشورة ،2008.

وعلى الرغم من خطط الإدارة الزراعية في قضاء زاخو من محاولة تنمية السهل في جملة من المقترحات لكل الدوائر المعنية الا ان العمل مازال اقل من المستوى المطلوب فان الحاجة الى :

- سداد ترابية على طول الاودية الرئيسة لوقاية الاراضي الزراعية من التدهور .
- بناء سدود عند ابراهيم خليل على نهري الخابور والهيزل ونهر دجلة .
- شق قنوات ري لعدد من القرى .

- بناء حضائر للحيوانات ومراكز تجميع الحليب .
- نصب شبكة ري بالتنقيط مع ملحقاتها في السهل التجميعي للمنطقة .
- صيانة القنوات الاروائية القديمة مثل (سد حازم شمدين و حاجي اغا).

ومن الاجراءات الواجب اتخاذها مع ما يتلاءم والمظهر الأرضي لسهل السندي وحمايته من التدهور والتعرية وتحقيق تنمية شاملة واستفادة قصوى متوافقة مع العملية الزراعية في الإقليم، وذلك بتطبيق الإجراءات الآتية :

5 .1 .2 .1 .2 العمليات الزراعية وتشمل :

- الحراثة والزراعة الكنتورية : هي تعتمد على حراثة الأرض مع الخطوط الكنتورية، وتكون اكثر ملاءمة للاراضي ذات الانحدارات القليلة بين (0– 1.7٪) وهذا ما يتوافق مع منحدرات تلال زاخو وطية برزور كما توضحها الصورة (5–2) وهذه الطريقة تقلل من فرص التعرية للتربة وذلك باعاقة جريان المياه على المنحدرات ومن ثم زيادة ترشيح المياه فيها .
- اتباع الدورات الزراعية: هي من ضرورات الحفاظ على خصوبة التربة وتقليل تعريتها وذلك بتعاقب الزراعة لانواع من الحبوب تليها البقوليات وبعض الاعشاب المستدامة، اذ يوفر الغطاء الخضري طوال ايام السنة حماية التربة من التعرية بفعل شدة ارتطام قطرات المطر وكذلك تعمل سيقان هذه النباتات على اعاقة الجريان السطحي فيؤدي الى تقليل التعرية، فضلا عن الجذور التي تعمل على تماسك التربة وزيادة المادة العضوية فيها والتي تزيد من القدرة الانتاجية للارض .

الصورة (5–2) الزراعة الكنتورية في منطقة الدراسة

المصدر :الدراسة الميدانية 27–3–2009

- الزراعة الشريطية : تعد من الوسائل الاكثر فعالية لصيانة التربة، وهي تتضمن سلسلة من الاشرطة المتبادلة لانواع مختلفة من المحاصيل وتتم على الخطوط الكنتورية التي بدورها تعمل على منع الانجراف على الاراضي المنحدرة، وتقوم بتقسيم الارض الى شرائح طولية او مستطيلات كبيرة نسبيا، وعرض الشريط يرتبط بعوامل (نوع التربة –مقدار التساقط المطري – والانحدار) .

5 .1 .2 .1 .3 العمليات الانشائية وتشمل:

- المصاطب الكنتورية : هي من الوسائل الفعالة على سطوح المنحدرات لتقليل شدة الجريان المائي السطحي والذي بدوره يقلل من تعرية التربة وذلك بحجز مياه الامطار ليترك المجال لنفاذها وترشيحها الى طبقات التربة، وبدوره يعمل على تحسين النظام الرطوبي للتربة على سفوح المنحدرات مما يتيح استثمارها زراعيا .
- السداد الصغيرة : هي عملية حصاد مياه الامطار في المناطق موسمية التساقط التي تقام على مجاري الانهار الموسمية الجريان وتستخدم الاحجار او أي مادة متوفرة في المنطقة لبناء هذه السداد، ومن خلال الجولات الميدانية واطلاع الباحثة على خطط مديرية الموارد المائية شعبة الري والسدود تبين القيام بانشاء عدد من السداد الترابية على القدمات التلالية والجبلية، ومازالت العملية مستمرة حتى اعداد هذه الاطروحة، ولهذه السداد فوائد متعددة الاغراض من اهمها حجز مياه الامطار ومنعها من الضياع بشكل موجات تصريفية عالية في اثناء الزخات المطرية الشديدة، مما يترك المجال الى ترشيحها وتغذية الخزانات الجوفية للمياه امام تلك السداد خاصة عند المراوح الفيضية في المنطقة، كذلك تعمل على تقليل شدة التعرية ، كما ان التجمعات المائية التي تكون بهيأة بحيرات صغيرة خلف السد تكون بيئة حيوية محلية جميلة بخاصة عند استغلالها في زراعة الاراضي دائمة الخضرة واقامة اماكن راحة واستجمام .
- الجدران الساندة : هي تساعد في اعاقة المياه المنحدرة من اعالي المنحدرات المحيطة بالسهل وحجز ما تحمله من طمى وارساب خلفها كما هو عند طريق شيرانش .

5 .1 .2 .1 .4 المظهر الارضي واثره في استعمالات الارض الرعوية :

ان وجود السهول والاراضي المتموجة عند قدمات الجبال والتلال تركت المجال لاضافة الطابع الرعوي الواسع الانتشار في السهل مع توفر الخصائص المطرية الكافية، وتتمثل هذه المراعي في اغلب الاراضي السهلية والمتموجة وسفح المنحدرات المحيطة والمنتشرة في السهل التي تتمثل بحشائش السهوب (الاستبس) والتي تبدأ بالنمو مع بداية موسم التساقط ليصل الى ذروته في موسم الربيع حتى الصيف وتعد هذه النباتات حولية موسمية وذلك لجفافها خلال موسم الصيف مع بقاء بذورها لتعاود نموها خلال الموسم المطري القادم، وهي نباتات مستساغة للحيوانات، وقد ترك هذا الاستعمال اثار بيئية سلبية على السهل بفعل الضغط الكبير لاعداد الماشية التي غيرت البناء الحيوي النباتي وذلك بالقضاء على النباتات المستساغة وانتشار النباتات غير المستساغة للحيوان مع تدهور خصائص التربة من حيث المسامية والنفاذية .

كما ان وجود نهري الخابور والهيزل وبعض الفيضات الموسمية تركت المجال لنمو النباتات المائية كالقصب والبردي وكثافة النباتات على ضفاف الانهار وفي الاودية الموسمية الجريان، وتكون هذه النباتات مراعياً جيدة للابقار .

ان توفر هذه المراعي ووفرة الثروة الحيوانية التي تقدر بـ(118518) رأسا ترك المجال للاهتمام بهذه الثروة التي تاتي في مقدمتها الاغنام الجدول (5–4) والذي يبين اعداد الثروة الحيوانية بحسب انواعها في سهل السندي، حيث تأتي الاغنام بالمرتبة الاولى بـ(96534) رأساً بنسبة (81.4٪) من مجمل اعداد الماشية ثم يليها الماعز بـ(19890) رأسا وبنسبة (16.8٪) من مجموع اعداد الماشية في القضاء، وأخيراً تأتي الأبقار بعددها البالغ (2094) رأسا وبنسبة قدرها (1.8٪) من مجمل أعداد الثروة الحيوانية في القضاء .

وتنتشر في القضاء حقول الدواجن بالطرائق العلمية الحديثة لسد الحاجة المحلية، فضلا عن تربية خلايا النحل وانتاج انواع من العسل الجبلي المرغوب محليا، والذي يستخدم في علاج العديد من الأمراض .

والجدول (5–4) يبين اعداد الحيوانات بحسب انوعها في قضاء زاخو

نوع الحيوان	العدد	النسبة المئوية
الاغنام	96534	81.4
الماعز	19890	16.8
الابقار	2094	1.8
حقول الدواجن	13 حقل	–
خلايا النحل	5000 خلية	–

المصدر: دائرة الزراعة في قضاء زاخو ، بيانات غير منشورة ،2008.

من هذه البيانات يمكن تقدير حجم الضغط الكبير على الارض الزراعية في القضاء ومعرفة الاثار السلبية والتدهور البيئي الذي يسبب مشاكل بيئية محتملة وفعلية بفعل غياب الادارة والتخطيط [1]، من هنا يمكن الإشارة الى ضرورة تنمية هذه المراعي وزيادة كفاءتها بجعلها صالحة للإدارة البيئية وتطويرها واستصلاحها بغية الحفاظ على التوازن الطبيعي بين الغطاء النباتي والحيوان، وذلك باتخاذ خطط مدروسة في تحديد حجم الماشية الى ما دون حمولة الرعي، أي ترك الاعداد المناسبة من الحيوانات للوحدة الرعوية، واللجوء الى توفير العلف اللازم باستخدام الزراعة العمودية والحديثة في استغلال السهل الذي يعاني من عدم كفاءة الاستغلال لحد الان .

5 . 1 . 2 . 2 المظهر الارضي واثره في استعمال اراضي الغابات :

عملت وزارة الزراعة في اقليم كردستان العراق ومن خلال خطط بعيدة الأمد على تطوير وزراعة الغابات، فقامت دائرة الزراعة فرع زاخو شعبة الغابات الاصطناعية الى العمل على توفير الشتلات ونقلها ضمن خطة تشجير الغابات في القضاء وتطويرها، اذ قامت بتشجير القطع الزراعية الحدية وكذلك زراعة المنحدرات، وانتشرت هذه الغابات على طول جناح تلال زاخو الشمالية، المواجهة للسهل والتلال المحيطة به من جهة الشمال، كذلك تطوير واعادة الغابات شمال دهلك ملك وهوريز حيث وصلت مساحة الغابات الصناعية الى مايقارب (1285 دونماً) * أي

(1) سالم بن مبارك الحتروشي، تدهور بيئة المراعي في جبال محافظة ظفار سلطنة عمان، مصدر سابق ،ص4– 5.

* المصدر: وزارة الزراعة في كردستان العراق، دائرة الزراعة في قضاء زاخو، شعبة الغابات الصناعية لقضاء زاخو والنواحي التابعة لها، بيانات غير منشورة، 2008.

وصلت الى نسبة (0.91٪)من مساحة السهل الكلية، وعلى الرغم من المساحة المحدودة الا إنها أسهمت في صناعة السياحة التي تم تنميتها كذلك إمكانية تحويلها إلى مورد اقتصادي لإنتاج الأخشاب .

5 .1 .2 .3 المظهر الارضي واثره في استعمالات الاراضي الجرداء :

تتمثل الاراضي الجرداء بالاراضي الصخرية والاراضي ذات الترب الضحلة المنتشرة في السفوح العليا لكل من السلاسل الجبلية والتلالية، التي تعرضت الى تعرية نشطة متمثلة بالتعرية الصفائحية والاخدودية والتي عملت على افقارها من الغطاء النباتي .

5 .1 .2 .4 المظهر الارضي واثره في المقالع (الموارد الانشائية) :

تتوفر في المنطقة العديد من المكاشف الصخرية ذات الجدوى الاقتصادية بوصفها مواداً للبناء ويمكن تحديدها بالآتي :

- الصخور الكلسية : تنتشر في المنطقة بشكل واسع عند سلسلة ديرة وكيرة وضمن تكوين البيلاسبي وعانة وانجانة، وتمتاز بنقاوة جيدة وترتفع فيها نسبة كاربونات الكالسيوم التي تكون صالحة لصناعة السمنت فضلا عن استخدام هذه الصخور في البناء من اهالي المنطقة كاحجار او واجهات منازل .
- الصخور الجبسية : توجد الصخور الجبسية بشكل محدود عند دركر عجم في تكوين الفتحة ولم يستغل لاغراض صناعة الجص لقلة انتشاره ومحدودية سمكه .
- الحصى والرمل : كما ورد سابقا من الانتشار الكبير للحصى في منطقة الدراسة الذي يعود الى الترسبات الحديثة، ويتوفر بشكل طبقات سميكة تصل الى عشرات الأمتار ولاسيما شمال مهمدية وعند مصب وادي برزور، التي استغلها القضاء في انشاء مقالع ضخمة تستعمل بشكل واسع في محافظة دهوك بعامة وتطوير القضاء بصورة اساسية، وذلك لدخوله في الاعمال الانشائية وصناعة الكونكريت والطابوق الجيري واعمال التبليط وبناء الطرق والارصفة والاستتخدامات الاخرى .
- تعد عملية الحصول على ترسبات مواد البناء ذات قيمة اقتصادية بأنواعها المختلفة التي هي من المكونات السطحية للقشرة الارضية، ويتم الحصول على هذه الارسابات بعدة طرق بعضها مباشر والاخر غير مباشر [1]، كما أن لقربها من مناطق الاستثمار ترك المجال للكثيرين من اهالي المنطقة العمل في هذا المجال، وان الاستثمار الامثل لهذه الرواسب من الناحية الاقتصادية لانها مادة اولية تدخل ضمن الاستخدامات الانشائية وذلك في انشاء معامل لانتاج المواد الانشائية كالبلوك والكاشي والاشتايكر وغيره من المواد ولاسيما المواد الاولية لانتاج هذه المنتجات المنتشرة في المنطقة وتستخرج بتكاليف منخفضة،كما ان عملية تبليط الطرق الثانوية التي تربط بين المقالع والطرق

(1) مقداد حسين علي واخرون،الجيولوجيا الهندسية، دار الكتب للطباعة والنشر، جامعة الموصل، 1991، ص373.

الرئيسة حتى تسهل عملية الوصول الى المقالع مما يزيد بدوره حجم المبيعات لهذه المقالع ،وغير المتوفرة حاليا سوى طرق ترابية غير صالحة، والجدول (5-5) يبين نوع الاستخدام على وفق احجام الحصى .

جدول (5-5) المقياس الحجمي ونوع الاستخدام .

ت	المقياس الحجمي (ملم)	نوع الاستخدام
1	10-5	صناعة البلوك والاشتايكر
2	20-5	تبطين الابار الارتوازية
3	اكثر 20	في تبليط الطرق بعد تكسيره وخلطه مع مواد مثل الاسمنت والاسفلت والرمل
4	40-5	صناعة الخرسانة
5	75-2	السبيس

المصدر: من عمل الباحثة بالاعتماد على المقابلة الشخصية مع العاملين في مواقع المقالع في قضاء زاخو بتاريخ 2009/2/1.

5 .1 .2 .4 .1 التوزيع الجغرافي لمقالع الحصى:

تنتشر مقالع للحصى داخل مجرى وادي برزور وفي المناطق القريبة من مركز قضاء زاخو في الاقليم السهلي كما تبينه الخريطة (5-2)، وقد تجاوزت اعماق المقالع فيه الى اكثر من (90 م) وهي مقالع ضخمة بلغت مساحتها اكثر من (3.2 كم2)، وتنتشر الكميات الكبيرة من الحصى في مساحات واسعة وغير مستثمرة في عموم المنطقة، على طول نهر الخابور حتى مصبه في نهر دجلة، وان المقالع تصنف على نوعين رئيسين هما .

- المقالع المفتوحة: هي المقالع السطحية التي لاتحتاج الى حفريات عميقة لاستخراج المواد اذ يتم استخراجها من المنحدرات ومن السطح.
- المقالع الجوفية: تستخرج المواد من اعماق قريبة ومحدودة نسبيا من سطح الارض.

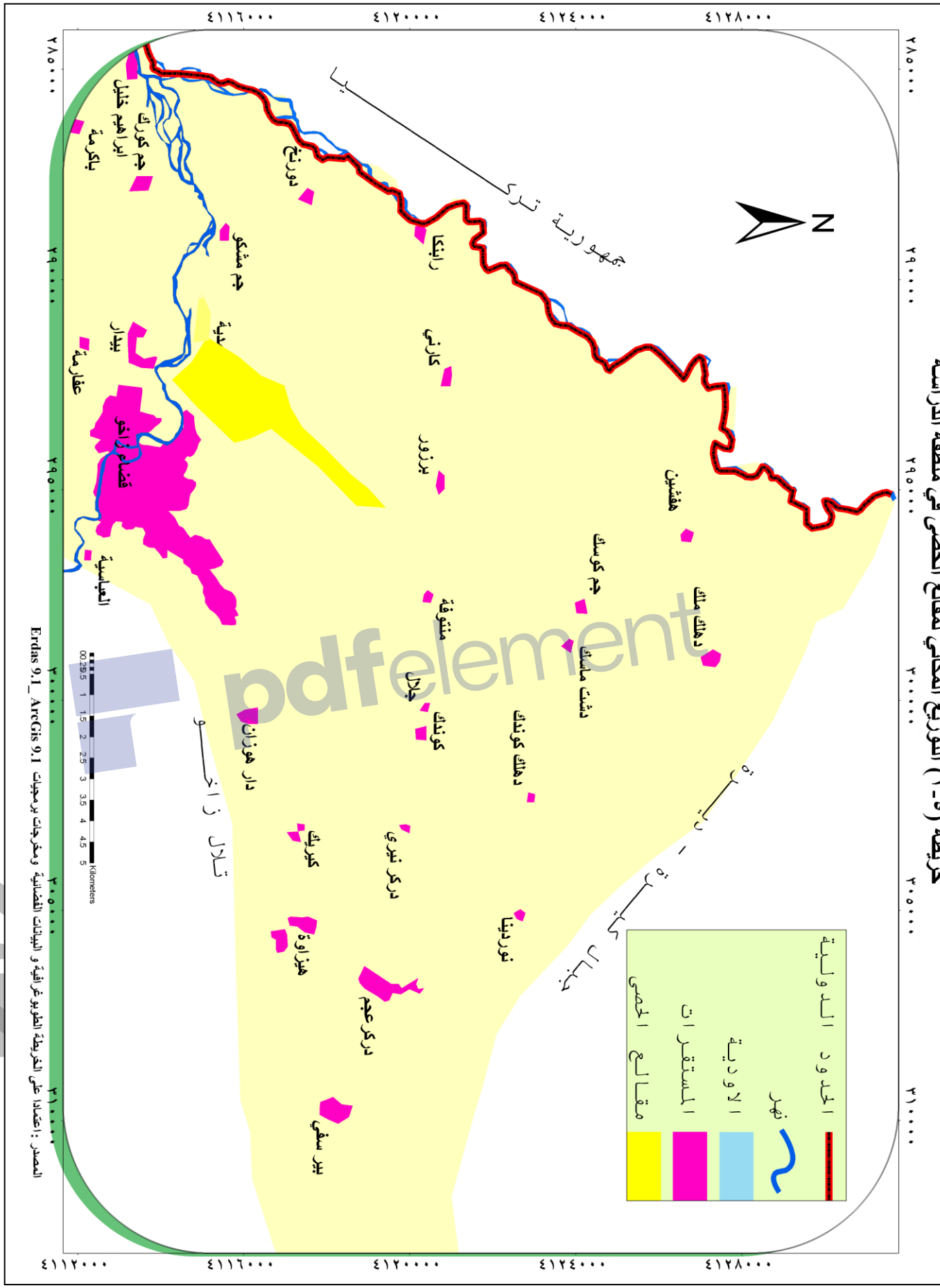
وهذان النوعان سائدان في المنطقة، ويتم الاستثمار بكميات كبيرة تغطي نسبة كبيرة من احتياجات القضاء والاقضية المجاورة له ولايتوقف العمل بها خلال موسم معين نتيجة لقربها من طرق النقل وسهولة نقل ترسبات الحصى فضلا عن الاحتياطي الكبير في القضاء يم[1] .

5 .1 .2 .5 المظهر الارضي واثره في الاستعمال الحضري :

نظرا لاهمية موقع المنطقة لانها المعبر الحدودي للعراق مع الدول المجاورة عند معبر ابراهيم خليل ترك هذا العامل المهم خاصية استثنائية لتطوير القضاء تجاريا وترك اثارا سلبية على الجوانب الاخرى كالزراعية والصناعية والسياحية، وذلك بتوجه اغلب سكان القضاء في ممارسة النشاط التجاري بشكل عام فامتدت اراضي هذا النشاط على

(1) وليد ميخائيل جبوري واخرون، الاستثمار المقلعي، وزارة الصناعة والمعادن، المنشأة العامة للمسح الجيولوجي والتعدين، دائرة الاستخراج، بغداد، 1992، ص17.

Remove Watermark Now



pdfelement

طول جانبي طريق زاخو– ابراهيم خليل، اما النشاط الصناعي فان التوجه نحو المعامل الصغيرة كالتعليب وتعبئة المياه الغازية ومعامل الطحين والصناعات الاخرى، فضلا عن المشاريع الانشائية كمعامل الطابوق ومقالع الحصى التي انتشرت على حساب الاراضي الزراعية .

وخلال المدة اللاحقة لعام 1990 فان القضاء بدأ بالتوجه نحو التركز في البناء داخل مركز قضاء زاخو، مما ادى الى التوسع الهائل للمدينة باتجاه طريق باطوفة ونحو السهل التجميعي وعلى حساب الاراضي الصالحة للزراعة .

6. 2 .1. 5 المظهر الارضي واثره في السياحة :

تمتلك منطقة سهل السندي مقومات سياحية نموذجية متمثلة بالتنوع التضاريسي، بخاصة توفر السلاسل الجبلية العالية، وما تحتويه من مظاهر ارضية ثانوية كالوديان والخوانق والكهوف وما يرافقها من خلق مناخات محلية وبيئات حيوية متباينة، بخاصة فصل الصيف والتي تجذب السياح، وتعد منطقة شيرانش، وبيرسفي، ونوردينا، ودهلك ملك الواقعة على شمال الحوض الجبلي لوادي هوريز الذي يعكس الخصوصية الجبلية والبعيدة عن المدن الرئيسة، فيظهر بناؤها المتطور والكثيف على الرغم من صعوبة الوصول إليها للطرق الوعرة التي تصل اليها وغير المبلطة، فضلا عن غابات داسك .

كذلك يمتاز سهل السندي بوجود بعض الكهوف ولاسيما في تكوين انجانة عند جسر دلال (الجسر العباسي) ويمكن ملاحظة الكهوف من بداية دخول السهل عند (كلي سبي) الذي يقطع سلسلة جبال بيخير جنوب السهل، وتنتشر بعض الكهوف شمال بيرسفي في جبال ديرة، واخرى عند شمال دهلك ملك وكندليس في جبال كيرة، وتمتاز هذه الكهوف بمحدودية حجمها لانها حديثة التكوين وذات صخور صلبة مقاومة للعمليات الجيومورفولوجية، والاخرى واقعة عند مركز مدينة زاخو .

2. 5 مراقبة التغيرات الحاصلة في المظهر الارضي لمنطقة الدراسة

تعد مراقبة التطور الحاصل في الغطاء الأرضي من المسائل المهمة التي تستخدم من اجلها البيانات الفضائية، والتي من خلالها يتم تحديد الاختلافات لظاهرة ما من خلال ملاحظتها في اوقات مختلفة للمنطقة نفسها، وهي عملية مهمة في مراقبة المصادر الطبيعية وادارتها، والأنشطة البشرية يرافقها التحليل الكمي للتعرف على التوزيع المكاني للانشطة البشرية[1]، اذ يتم تحديد مظاهر الكشف عن التغيرات بالأساليب الآتية :

– تمييز طبيعة التغيير.

– القياس الموقعي (الحقيقي) لمدى التغير.

– تقييم النمط المكاني للتغير.

إن هذه الأساليب يتم التحقق منها للكشف عن التغير في المظاهر الأرضية وذلك من خلال اختلاف القيم الانعكاسية الرقمية للظواهر في البيانات الفضائية، وبذلك فان الطريقة التي استخدمت في البحث لاجل التحقق من

(1) Jan, France and other, Inventory of major landscape changes in the Czech republic, Hungary, Romania and Slovak Republic, 1970-1990, ITC Journal 2000.p85.

صحة التطورات الحاصلة هي عملية اخذ العينات الميدانية ومطابقتها مع البيانات الفضائية للمنطقة لغرض التعرف على نوع الظواهر من جهة وتطورها والتغير الحاصل فيها عبر الفترة المدروسة من جهة اخرى .

ويمكن ان يكون التغير في الغطاء الأرضي على نوعين هما :

–التعديل : وهو تغيير متعلق بالغطاء نفسه كازالة غابة لزراعة اشجار اكثر فائدة .

– التحويل : وهو تغيير من نوع غطاء إلى آخر اكثر فائدة مثل إزالة أشجار في مناطق وتحويلها إلى أراضٍ زراعية[1] .

ومن خلال الكشف عن التغيرات يمكن التوصل الى تقييم الأرض من خلال دراسة الملاءمة والقابلية الأرضية لمنطقة الدراسة فضلا عن دراسة المخاطر البيئية السائدة في المنطقة .

1. 2. 5 مراقبة التغيرات الحاصلة في منطقة الدراسة :

اعتمدت دراسة التغير على برنامج ERDAS IMAGINE 9.1 لثلاث فترات الاولى 1973 والثانية لعام 1989 والثالثة لعام 2007، والهدف هو الكشف عن المناطق التي تغيرت بالفعل والمناطق التي لم تتغير والتعرف على نوع التغير واثره في المنطقة سواء كان سلبا او ايجابا وما العوامل التي ادت الى هذا التغير؟، وذلك من خلال النظر الى قيم الخلايا (البكسلات) التي تغيرت والتي بقيت ثابتة ومن خلال هذا يمكن التعرف على التغيرات الكبيرة التي سنتناولها بالتفصيل .

وقد تم اختيار هذه المدد الثلاث لتوفر البيانات اولا وللظروف والتغيرات التي اثرت في منطقة الدراسة خلال هذه المدة سواء كانت طبيعية او بشرية، اجتماعية او سياسية ثانياً . وتعتمد العملية على اختبار قيمة الانعكاسية في الفترات المذكورة لاظهار القيم المتشابهة والقيم المختلفة التي تغيرت لذا فان النتيجة تظهر بشكل صورة نهائية بخمسة انماط هي :

- نقص Decrease
- بعض النقص Some Decrease
- لا تتغير Unchange
- بعض التغيير Some Increase
- المناطق التي تغيرت تماما Increase

وقد اظهرت نتائج العمل من خلال البرنامج الخطوات الاتية :

1. Interpreater
2. Utilities
3. Change Detection
4. input old image
5. input new image
6. Out put

---

(1) رقية احمد محمد امين العاني، دراسة تغيرات الغطاء الارضي لمنطقة بلد باستخدام طرائق المعالجة الرقمية والتصنيف الالي، رسالة ماجستير (غير منشورة)، كلية التربية، جامعة تكريت، 2004، ص73.

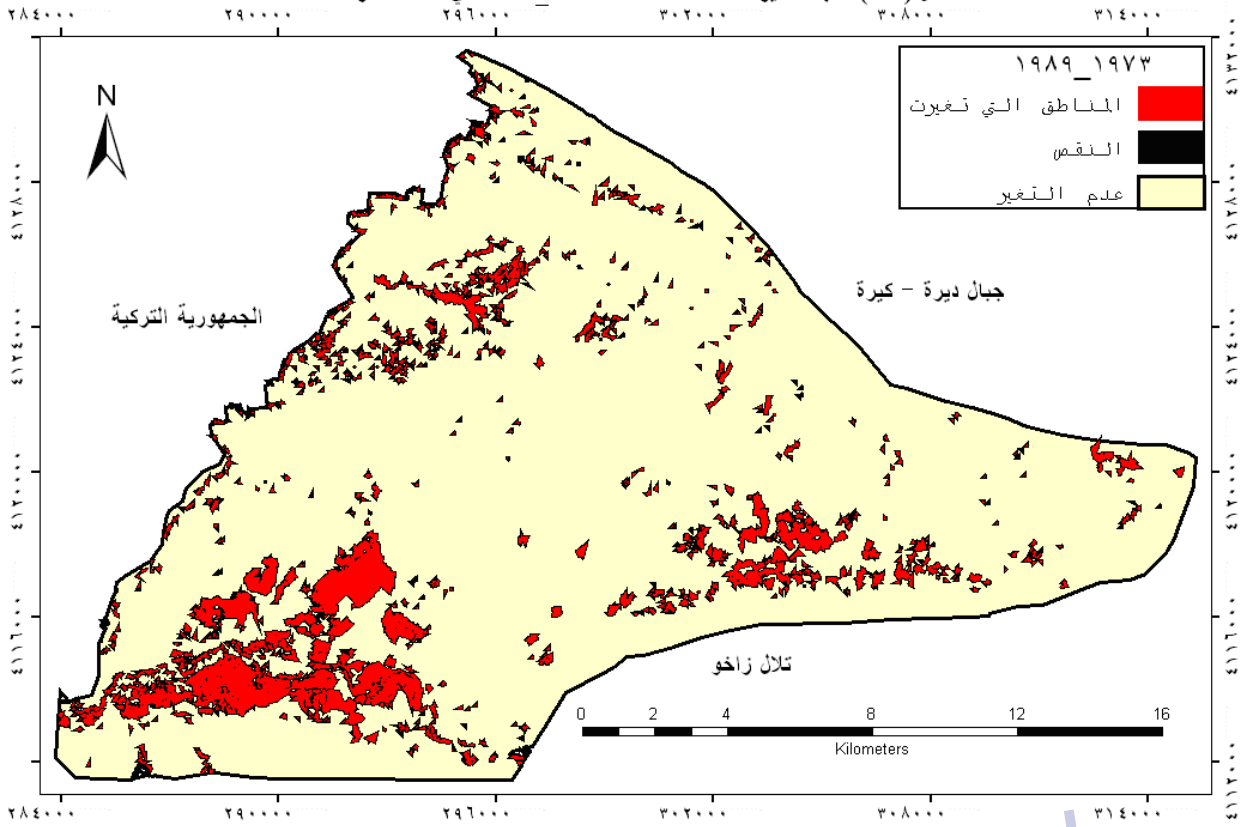
وقد كانت النتائج كما في الجدول (5–6) الذي يبين مساحات التغير للغطاء الارضي لمنطقة الدراسة خلال المدة المذكورة، والاشكال (5–1) (5–2) (5–3) توضح التغيرات للمدة الاولى من 1973 – 1989 والمدة الثانية 1989 – 2007 والتغير الشامل من 1973 – 2007 كما ان معرفة هذه التغيرات وانماطها يكشف لنا الحالات الاتية :

جدول (5–6) يبين مساحة التغير ونمطه للمدة 1973 – 2007

نمط التغير	مساحة التغير (كم2) للمدة 1973 – 1989	٪	مساحة التغير(كم2) للمدة 1989 – 2007	٪	مساحة التغير (كم2) للمدة 1973 – 2007	٪	ملاحظات نوعية التغير
نقص Decrease	1.02	0.3	1.7	0.5	6.5	1.9	بفعل التعرية الاخدودية النشطة في المناطق الجبلية والحوض الجبلي فضلا عن الاعمال الاستخراجية (المقالع)
بعض النقص Some Decrease	–	–	11.2	3.3	–	–	بفعل ترك الارض وعدم زراعتها ونشاط الرعي الجائر
لا تغير Unchange	326.88	95.2	245.9	71.6	239.7	69.8	
بعض التغير Some Increase	–	–	74.8	21.8	–	–	بفعل نشاط الانسان للزراعة والفعاليات الحضرية
المناطق التي تغيرت تماما Increase	15.4	4.5	9.7	2.8	97.2	28.3	تحويل مساحات ارض كبيرة الى نشاط اخر كالزراعة والتوسع السكني والتجاري وتخريب النبات الطبيعي او الاراضي المستصلحة
المجموع	343.3	100	343.3	100	343.3	100	

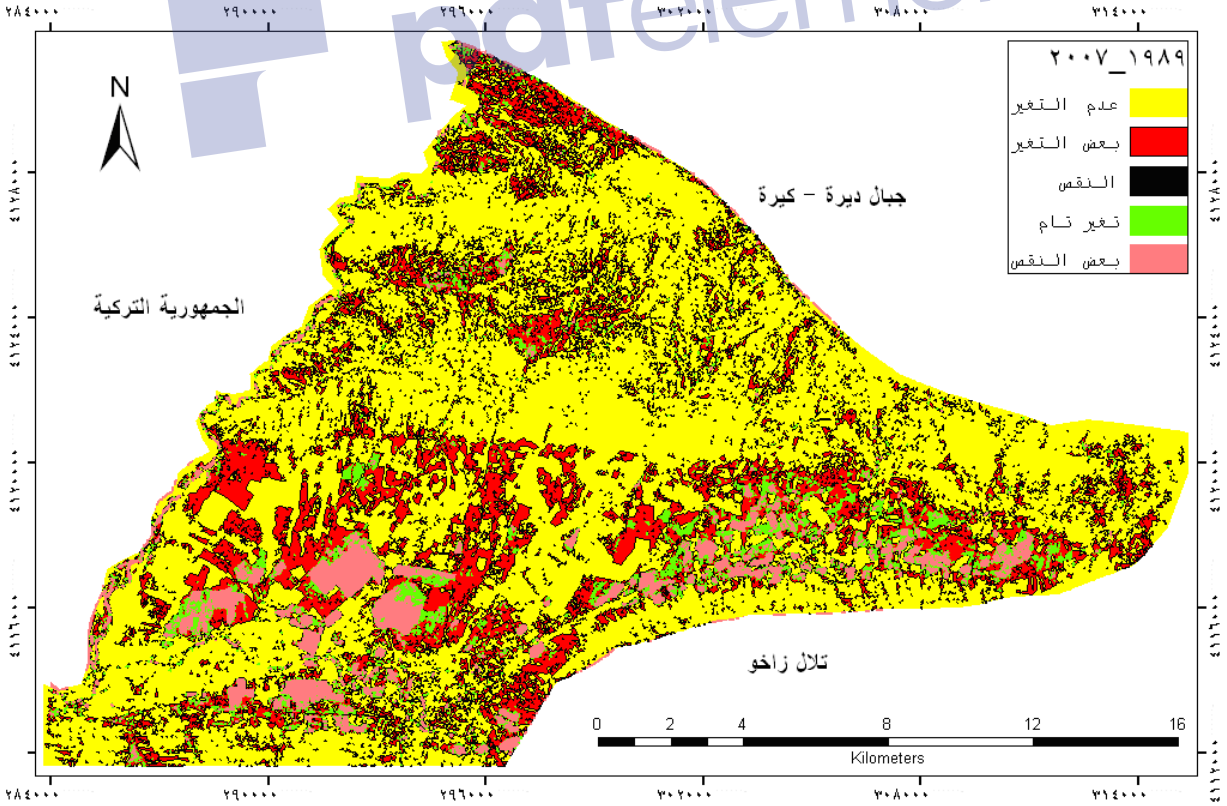
المصدر : بالاعتماد على البيانات الفضائية وبرامج ERDAS IMAGINE 8.4 وArcMap 9.1

الشكل (٥-١) نسبة التغيرات الشاملة للمدة ١٩٧٣ _ ١٩٨٩ في منطقة الدراسة



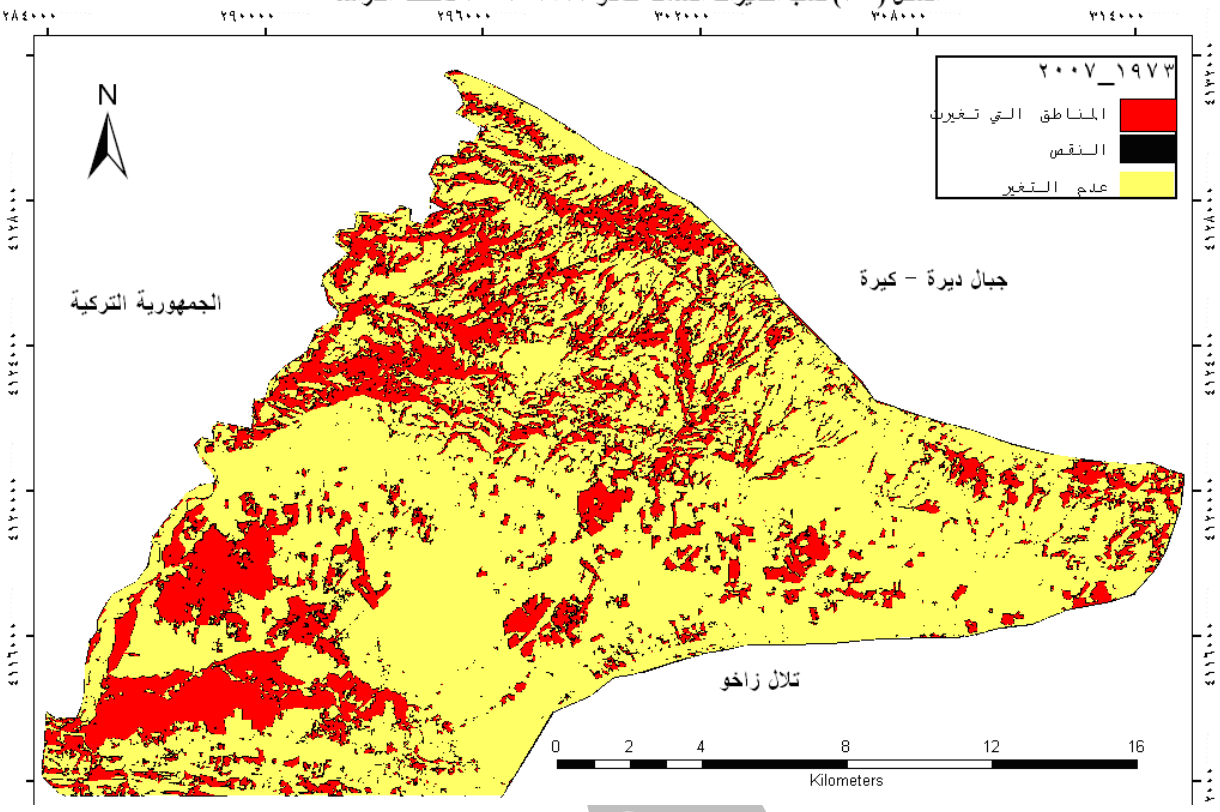
المصدر : اعتمادا على البيانات الفضائية والبيانات الرقمية ومخرجات برمجيات ERDAS IMAGINE9.1 - ArcGis 9.1

الشكل (٥-٢) نسبة التغير الشاملة للمدة ١٩٨٩ -٢٠٠٧ لمنطقة الدراسة



المصدر : اعتمادا على البيانات الفضائية والبيانات الرقمية ومخرجات برمجيات ERDAS IMAGINE9.1 - ArcGis 9.1

الشكل (٥-٣) نسب التغيرات الشاملة للمدو ١٩٧٣ -٢٠٠٧ لمنطقة الدراسة



المصدر : اعتمادا على البيانات الفضائية والبيانات الرقمية ومخرجات برمجيات ERDAS IMAGINE9.1 - ArcGis 9.1

- مقدار التغير بالكيلومتر المربع .
- نوعية التغيير سلبا او ايجابا .
- المناطق الحدية والبينية التي يمكن من خلال استثمارها تسبب مشاكل غير محسوبة،واتضح من الجدول مايأتي:
- ان مساحات الارض التي تعرضت الى نقص بعامة للمدة من 1973 –2007 شكلت مساحة (6.5كم2) بنسبة (1.9٪) من مجمل المساحة للمنطقة المدروسة، وقد كانت نسبة النقص للمدة (1989 – 2007) بمساحة قدرها (1.7كم2) بنسبة (0.5٪) وهي اعلى من المدة (1973 –1989) التي شكلت مساحة النقص (1.02كم2) و نسبة قدرها (0.3٪) من مجمل منطقة الدراسة، ويعود هذا الى التعرية الاخدودية النشطة التي تسود منطقة الدراسة بخاصة عند المنطقة الشمالية الغربية عند الحوض الجبلي لوادي هوريز، وكذلك عند مجاري الاودية المنتشرة في السهل ولاسيما نهاية وادي برزور الذي استغل من الدولة والاهالي في استخراج الحصى فاصبح بفعل الحفر المستمر الى مقالع ضخمة تصل مساحتها الى الاف الدونمات .
- اما المساحات التي تعرضت لبعض النقص وليس نقص في السطح بعامة فقد ظهرت في المدة (1989 – 2007) وسجلت مساحة قدرها (11.2كم2) بنسبة (3.3٪) من مجموع مساحة منطقة الدراسة، ويعود هذا الى عمليات التهجير التي شهدتها المنطقة خلال مدة الثمانينيات بفعل سياسة الدولة وترك الاراضي من دون زراعة واهمال الرعي الجائر ونشاطه، فضلا عن ترك الكثير من الفلاحين لاراضيهم وانخراطهم في وظائف الدولة بخاصة الوظيفة العسكرية .

– كذلك يمكن ملاحظة ان بعض التغير في الاستعمال ساد على السطح خلال المدة ذاتها (1989 –2007) بمساحة قدرها (74.8كم2) وبنسبة (21.8٪) من مجموع مساحة منطقة الدراسة، والسبب يرجع لفعل النشاط البشري للزراعة، حيث ركزت الزراعة في الأماكن القريبة من مركز القضاء أي وسط السهل التجميعي واهمال باقي اراضي السهل، كذلك الحال للفعاليات الحضرية التي توسعت في مساحة البناء، لهجرة اهالي القرى المحيطة نحو مركز القضاء وتدمير القرى المحيطة بفعل التهجير الذي قامت به الحكومة المركزية في ثمانينيات القرن الماضي، فضلا عن التغير في الاستعمال من الزراعة نحو التجارة باتجاه طريق إبراهيم خليل .

– اما المناطق التي شهدت تغيراً تاماً في الاستعمال فقد شكلت مساحات متباينة خلال المدة المدروسة، فخلال المدة من 1973 –2007 كان التغير كبيراً بمساحة قدرها (97.2كم2) وبنسبة (28.3٪) تليها المدة 1973 – 1989 بمساحة (15.4كم2) وبنسبة (4.5٪) والمدة 1989 –2007،وأخيرا بمساحة (9.7كم2) وبنسبة (2.8٪) من مجمل مساحة منطقة الدراسة . ان التغير الكبير للمدة الشاملة كان كبيرا نتيجة التغيرات التي شهدتها المنطقة الطبيعية والبشرية السابقة الذكر، وتاثير المناخ في تغير الاستعمال من استثمار للارض والزراعة الديمية لمحاصيل الحبوب وبمساحات واسعة في السهل التجميعي والبساتين في السهل الفيضي لنهري الخابور والهيزل، والتوجه نحو اطراف السهل باتجاه المرتفعات المحيطة في الاستثمار الزراعي بخاصة واستصلاح الاراضي، والتوسع في الاستعمالات الحضرية التي تزداد باتجاه الاراضي الزراعية .

2. 2. 5 التصنيف الارضي لمنطقة الدراسة :

نتيجة عمومية النتائج المشتقة بالاجراءات السابقة،تم الاعتماد على اخذ عينات ميدانية ومطابقتها مع هذه النتائج*، وامكانية تطبيق التصنيف الايكولوجي على منطقة الدراسة، ويعد التصنيف الايكولوجي لاستخدامات الارض احد التصنيفات الشاملة في مجالات استخدامات الارض اذ ارتبط تطوره واستعماله بالبيانات المستحصلة من تقنيات الاستشعار عن بعد، ومن اهم مميزات استخدامه في مسوحات استخدامات الارض ودراساتها والغطاء الارضي والذي يكون مصدر بياناتها البيانات الفضائية بمقاييس مختلفة، فضلا عن امكانية هذا النظام التصنيفي في الترميز الذي يستخدم في اجهزة الحاسوب ويتعامل مع الاستخدامات المختلطة في المنطقة الواحدة، ويتكون من عدة مستويات تصنيفية[1].

---

* يتم اخذ عينات من الدراسة الميدانية لوجود بعض المشاكل عند اجراء التصنيف الالي يمكن تحديدها بالاتي:

- وجود السحب فوق الاراضي المدروسة خلال وقت التصوير.
- صغر حجم الوحدة الزراعية او الاستعمال مع حجم الخلية الصورية .
- الاختلاف في الاستعمالات المتشبهة مثل الزراعة (اراض مروية –اراض مزروعة – اراضي حصاد)
- التشابه في انعكاسية بعض الغطاءات كالمياه والاراضي المروية او النباتات الكثيفة .

(1) عثمان محمد غنيم، تخطيط استخدام الارض الريفي والحضري،مصدر سابق، ص132–138.

5 .2 .2 .1 التصنيف الآلي غير الموجه لبيانات منطقة الدراسة :

التصنيف الالي يعتمد على البيانات متعددة الاطياف Multispectral Classification، ويتم تصنيف البيانات للمنطقة الى اصناف مختلفة اعتماداً على درجة العنقدة او التكامل للخلايا حول بعضها، فيتم تحديد هوية كل صنف في مرحلة ما بعد التصنيف، حيث يقوم الحاسب بتنسيب الانعكاسية الطيفية لكل خلية صورية الى صنف معين من الاصناف المحددة بالاعتماد على البيانات الخام وبحسب القيم[1]. وتكون العملية الالية في الحاسبة الالكترونية اكثر دقة من عين الانسان لان الاخيرة تميز المظاهر عند الطيف المرئي ولايمكنها التمييز بين المظاهر التي تكون في الطيف الاحمر وتحت الاحمر .

وباستخدام برنامج ERDAS IMAGINE 9.1 تمت الاجراءات العملية الاتية

- Classifier
- Unsupervised Classification
- Input Raster File
- Classified File
- تحديد عدد الاصناف من حقل Best Classes Per Pixel
- اختيار الطرائق الاحصائية وحسب المعايير الاساسية في التصنيف .
- Ok

ويعد هذا التصنيف اكثر دقة ويسمح بتحديد بعض المحددات لكشف المناطق المتداخلة والاشكالات الاحصائية المتلازمة في البيانات، كما يجب التنويه الى انه قد لاتتوافق بالضرورة صفات الصنف مع ما يمثله في الواقع، مثل الانهار في السهل الفيضي والاستخدام الكثيف للبساتين التي يصنفها على انها صنف واحد وان قمنا بتصنيفها الثانوي فانه لايميزها بشكل دقيق، كذلك الحال في بعض انواع الترب التي لايمكن فصلها الا بالرجوع الى خبرة المفسر او النموذج الحقلي .

5 .2 .2 .2 التصنيف الآلي الموجه لبيانات منطقة الدراسة :

يتم تحديد نماذج منتخبة تاتي من معرفة جغرافية المنطقة وخبرة المحلل لأصناف الغطاء والانعكاسية الطيفية لكل صنف، فتحدد الأصناف مقدما لتغذية الحاسبة بنماذج من كل صنف، ويمكن التوصل الى الاصناف الأساسية من خلال التصنيف غير الموجه في التعرف على إمكانية الوصول إلى الأصناف الرئيسة لسطح المنطقة المدروسة، وتحديد عدد الأصناف ونماذجها واستخدامها في التصنيف الموجه، في حال عدم توفر بيانات مرجعية عن المنطقة .وتتم بالاجراءات العملية الاتية :

- Classifier
- Signature Editor واختيار من نافذة المرئية المراد تصنيفها AOI ومنها نختار Tools .
- يتم تحديد الصنف بحسب خبرة المفسر والضغط لاضافة الصنف في نافذة Signature Editor

(3) Mather,Paul,M. 1987.Computer processing of remotly sensed image, An Introduction .p143.

- حفظ الجدول بعد اختيار عدد الاصناف .
- supervised Classification
- Input Raster File
- Input Signature File
- Classified File
- اختيار الطرائق الاحصائية وبحسب المعايير الاساسية في التصنيف .
- Ok

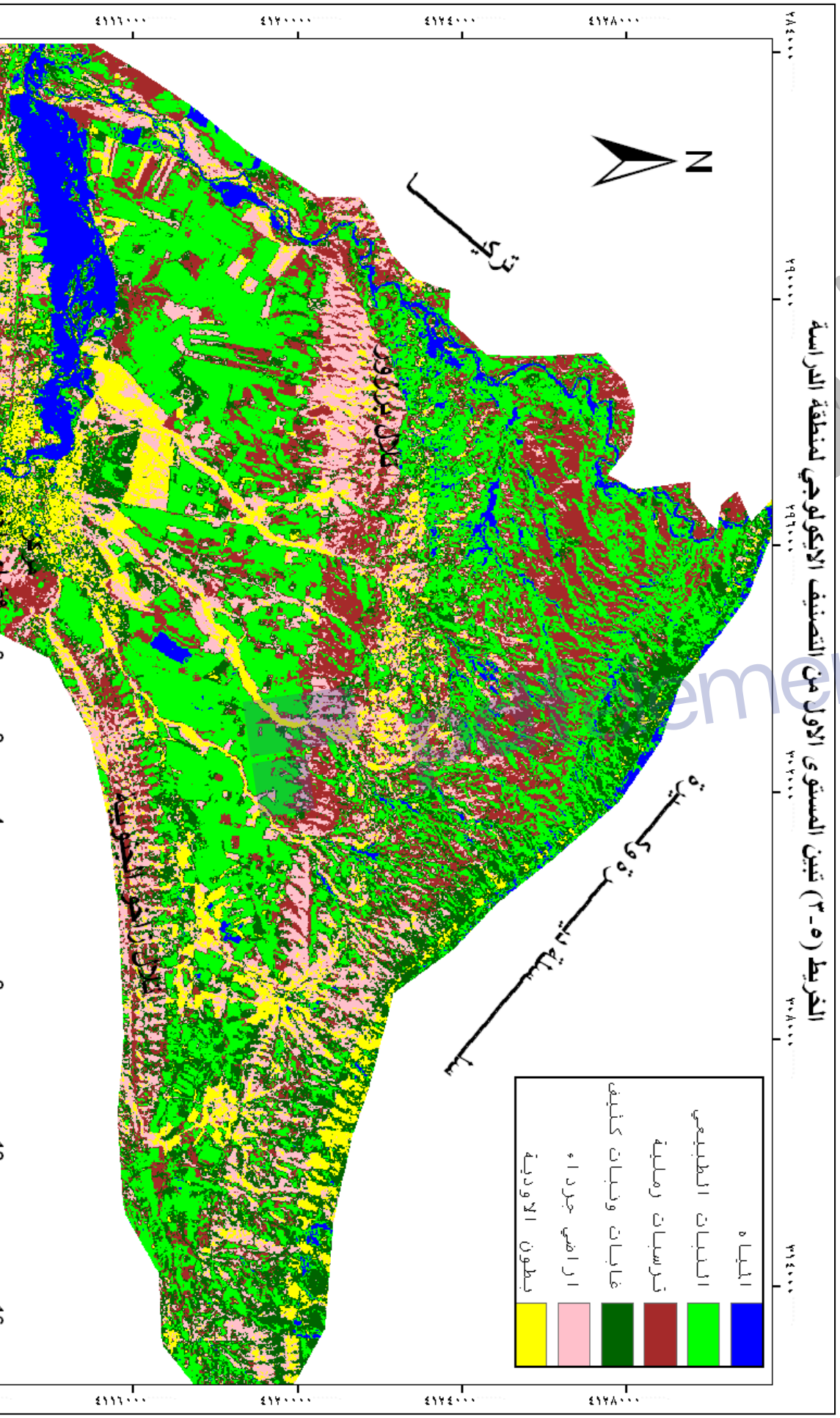
ومن خلال معرفة المنطقة وبتطبيق التصنيف الموجه وغير الموجه تم اختيار اسلوب الدمج بين التصنيفين وذلك باخذ نماذج معروفة للباحثة وتم استخدامها في خرائط الاستخدامات التي اعدتها الباحثة مسبقا وبتطبيق التصنيف الايكولوجي وبحسب مفرداته التصنيفية يمكن اشتقاق التصانيف الثانوية بالاعتماد على دمج هذه التصانيف، مع امكانية تصنيف الاصناف الرئيسة الى اصناف ثانوية، والجدول (5-7) يوضح التصنيف الايكولوجي بمفرداته الرئيسة التصنيفية المستوى الاول والثاني، مع تحديد مساحة كل صنف ونسبته من المساحة العامة لمنطقة الدراسة، وامكن انشاء الجدول التصنيفي لمستويين لمنطقة الدراسة المستوى الاول وشمل ثماني وحدات تصنيفية، اما المستوى الثاني فقد شمل (28) ثماني وعشرين مفردة تصنيفية، والخريطتين (5-3) (5-4) تبينان التوزيع المكاني لهذه الاصناف، ويمكن توضيحها بالاتي :

- شكلت الأراضي الجرداء نسبة قدرها (30.7٪) من المساحة الكلية و جاءت المرتبة اولا في تصنيف هذا النظام وشملت ضمن منطقة الدراسة اربع مفردات تصنيفية (اراض صخرية، الشواطئ وضفاف الانهار،واراضٍ وعرة، ورواسب صخرية)، وتنتشر في عموم منطقة الدراسة على منحدرات المرتفعات الجبلية المحيطة بالمنطقة وعلى طول منحدر طية برزور،
- وتنتشر في مواضع متفرقة شمال منطقة البحث على الاراضي الوعرة واراضي الحواجز وجانبي الاودية النهرية .
- اما الموارد المائية التي تشكل نسبة (0.9٪) من مجمل المنطقة المدروسة والمتمثلة بنهري الخابور والهيزل، فقد ضم هذا الصنف خمس مفردات تصنيفية على التوالي (البرك والبحيرات، ومجاري المياه، والينابيع والابار،والمصبات، والثلج)، وتتوزع في منطقة الدراسة عند الانهار الرئيسة والحوض الجبلي وعند المنخفضات المحصورة بين المرتفعات في شمال منطقة دركر عجم ودهلك ملك، كما تنتشر في المنطقة بعض التجمعات لحقول الثلج الموسمية في اعالي مرتفعات ديرة وكيرة وقد شوهدت خلال الدراسة الميدانية في شهر شباط .
- اما النبات الطبيعي الذي ضم مفردتين تصنيفية (الانواع العشبية، والشجيرات والاحراش) فقد شكل نسبة (22.1٪) من عموم المنطقة، وتظهر بشكل واسع في معظم منطقة الدراسة ويتركز عند المناطق المرتفعة والسهل التجميعي والاودية الجبلية .

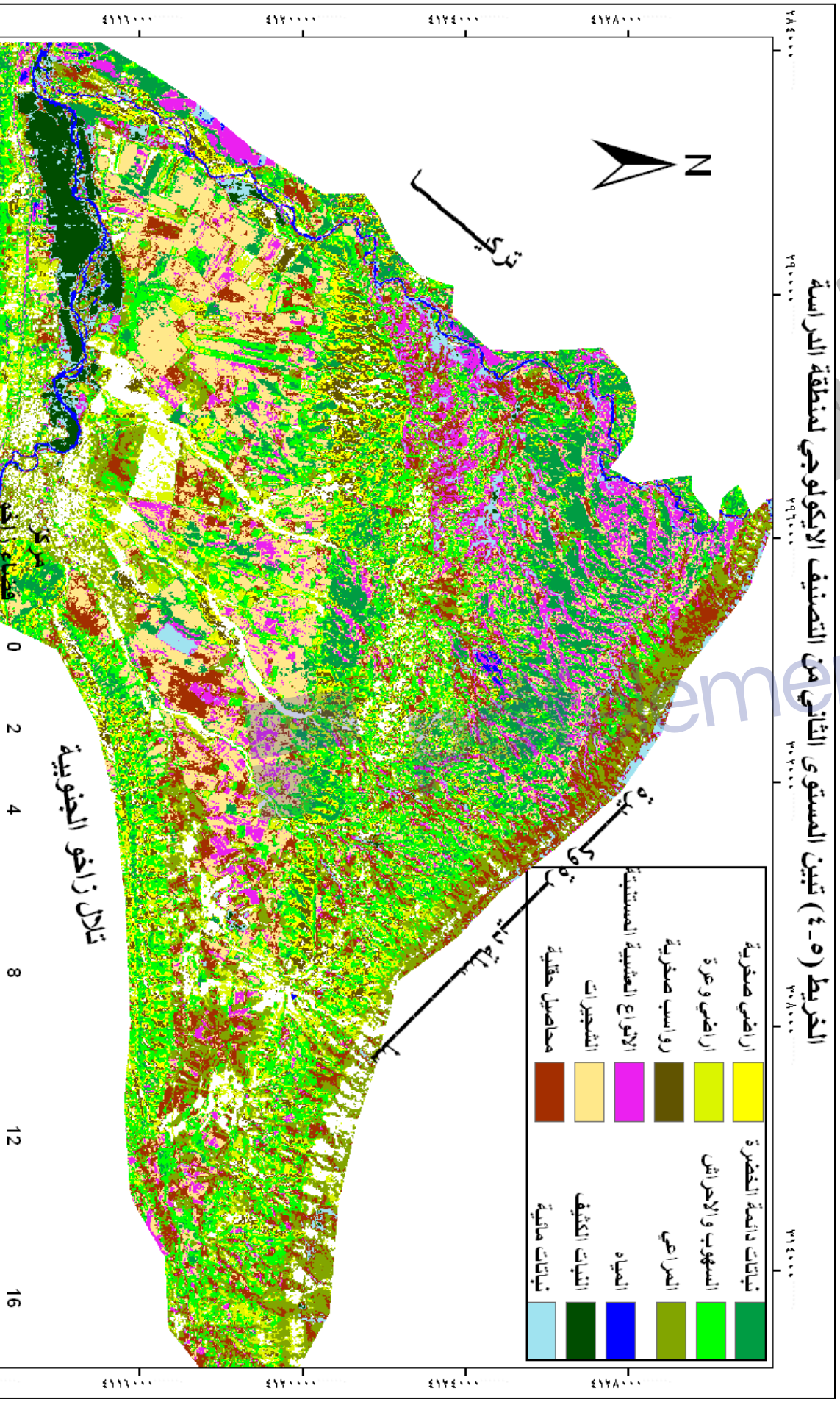
جدول (5-7) يبين التصنيف الايكولوجي لمستويين لمنطقة الدراسة للبيانات الفضائية لسنة 11_8_ 2001

المستوى الأول				المستوى الثاني			
ت	نوع الصنف	المساحة كم	٪	ت	نوع الصنف	المساحة كم	٪ من مساحة منطقة الدراسة
100	الأراضي الجرداء	105.3	30.7	130	اراض صخرية	46.6	13.5
				140	الشواطئ وضفاف الانهار	1.2	0.4
				150	اراض وعرة	41.5	12.1
				190	رواسب صخرية	16	4.7
200	الموارد المائية	3.1	0.9	210	البرك والبحيرات	0.25	0.04
				220	مجاري المياه	2.1	0.5
				230	الينابيع والابار	0.24	0.04
				250	المصبات	0.35	0.1
				280	الثلج والجليد	0.16	0.02
300	النبات الطبيعي	75.8	22.1	310	الانواع العشبية	62.2	18.1
				320	الشجيرات والاحراش	13.6	3.8
400	النباتات المستنبتة	12.3	3.6	410	الانواع العشبية المستنبتة	3.7	1.1
				420	الشجيرات	8.6	2.5
500	الانتاج الزراعي	112.9	32.8	510	محاصيل حقلية(الحبوب)	45.7	13.2
				520	خضراوات	9.2	2.7
				530	البساتين	25.4	7.4
				540	المراعي	31.1	9.1
				550	تربية الحيوانات	1.5	0.3
600	حضري – صناعي – نقل	25.6	7.5	610	سكن	13.1	3.7
				620	خدمات تجارية	1.9	0.5
				630	اداري	0.6	1.2
				640	صناعي	2.9	0.7
				650	نقل ومواصلات	7.1	2.1
700	صناعات استخراجية	4.5	1.3	710	مواد غير قابلة للتعويض	3.4	0.9
				720	مواد قابلة للتعويض	1.1	0.3
800	ترفيهي	3.8	1.1	810	المناطق الخضراء	1.2	0.3
				820	المناطق المحمية و المناظر الجميلة	1.4	0.4
				840	مواقع تاريخية واثرية	1.2	0.3
المجموع		343.3	100			343.3	100

المصدر : بالاعتماد على البيانات الفضائية وبرامج ERDAS IMAGINE 8.4 وArcMap 9.1



الخريط (٥-٣) تبين المستوى الاول من التصنيف الايكولوجي لمنطقة الدراسة


الخريطة (٥-٤) تبين المستوى الثاني من التصنيف الايكولوجي لمنطقة الدراسة
N
تركيا
سوريا
العراق
تلال زاخو الجنوبية
أراضي صخرية
أراضي وعرة
رواسب صخرية
الأنواع العشبية المستنبتة
الشجيرات
محاصيل حقلية
نباتات دائمة الخضرة
السهوب والأحراش
المراعي
المياه
النبات الكثيف
نباتات مائية
٤١١٦٠٠٠
٤١٢٠٠٠٠
٤١٢٤٠٠٠
٤١٢٨٠٠٠
٣٢٤٠٠٠
٣١٦٠٠٠
٣٠٨٠٠٠
٣٠٠٠٠٠
٢٩٢٠٠٠
٢٨٤٠٠٠
0 2 4 8 12 16

- وشكلت النباتات المستنبتة نسبة (3.6٪) من عموم المنطقة المدروسة ضمت مفردتين (الانواع العشبية المستنبتة، والشجيرات) التي ظهرت بفعل التدمير للنباتات الاصلية بفعل الرعي الجائر وانتشرت عند المرتفعات الجبلية وجانبي الوديان الموسمية والوديان الجبلية والمنطقة الوعرة شمال غرب منطقة الدراسة .
- جاء الانتاج الزراعي في التصنيف بالمرتبة الخامسة وشكل نسبة قدرها (32.8٪) من مجموع المنطقة المدروسة وقد ضم خمس مفردات تصنيفية ثانوية على التوالي (محاصيل حقلية، وخضراوات، وبساتين، والمراعي وتربية الحيوانات) شغلت النسبة الاكبر منها المفردتين : المحاصيل الحقلية والتي تستغل في زراعة الحبوب والتي تتركز في السهل التجميعي بعامة، والمفردة الاخرى هي المراعي التي تعد اغلبها مراعياً طبيعية وتنتشر في عموم المنطقة بخاصة عند المنحدرات الجبلية، ثم تاتي المساحة المستغلة في البساتين والمتركزة عند السهل الفيضي وبعض المساحات الصغيرة عند بيرسفي وداسيك .
- اما التصنيف السادس فقد تمثل بالاستعمال الحضري والصناعي والنقل وقد شكل نسبة قدرها (7.5٪) من مجمل مساحة المنطقة المدروسة، تضمن خمس مفردات تصنيفية (السكن، وخدمات تجارية، وادارية، وصناعية، ونقل ومواصلات)، شكل السكن المساحة الاكبر من هذا الصنف يليه النقل والمواصلات لاهمية المنطقة في التجارة الوطنية .وتركزت هذه الخدمات عند مركز القضاء في السهل التجميعي بعامة .
- مثلت الصناعات الاستخراجية بنسبتها (1.3٪) اهمية كبيرة في التنمية الاقتصادية للاقليم لتوفر الخزين من المواد الانشائية المتمثلة بمقالع الحصى قرب مهمدية وجم مشكو، وقد شكل هذا الاستخدام الصنف الاول من التصنيف الثاني للمواد غير القابلة للتعويض، اما مواد القابلة للتعويض كقطع الاخشاب فانها تركزت عند الاودية الجبلية شمال منطقة الدراسة التي استغلت في البناء والصناعة الخشبية .
- واخيرا كان التصنيف الترفيهي الذي ضم ثلاث مفردات تصنيفية (المناطق الخضراء، والمناطق المحمية و المناظر الجميلة،ومواقع تاريخية واثرية)، وشكلت نسبة (1.1٪) من مجمل المساحة وتركزت عند مركز مدينة زاخو ومحيطها بشكل خاص وبعض الاماكن المتفرقة من المرتفعات الجبلية .

3. 2. 5 مراقبة التغيرات لمنطقة الدراسة

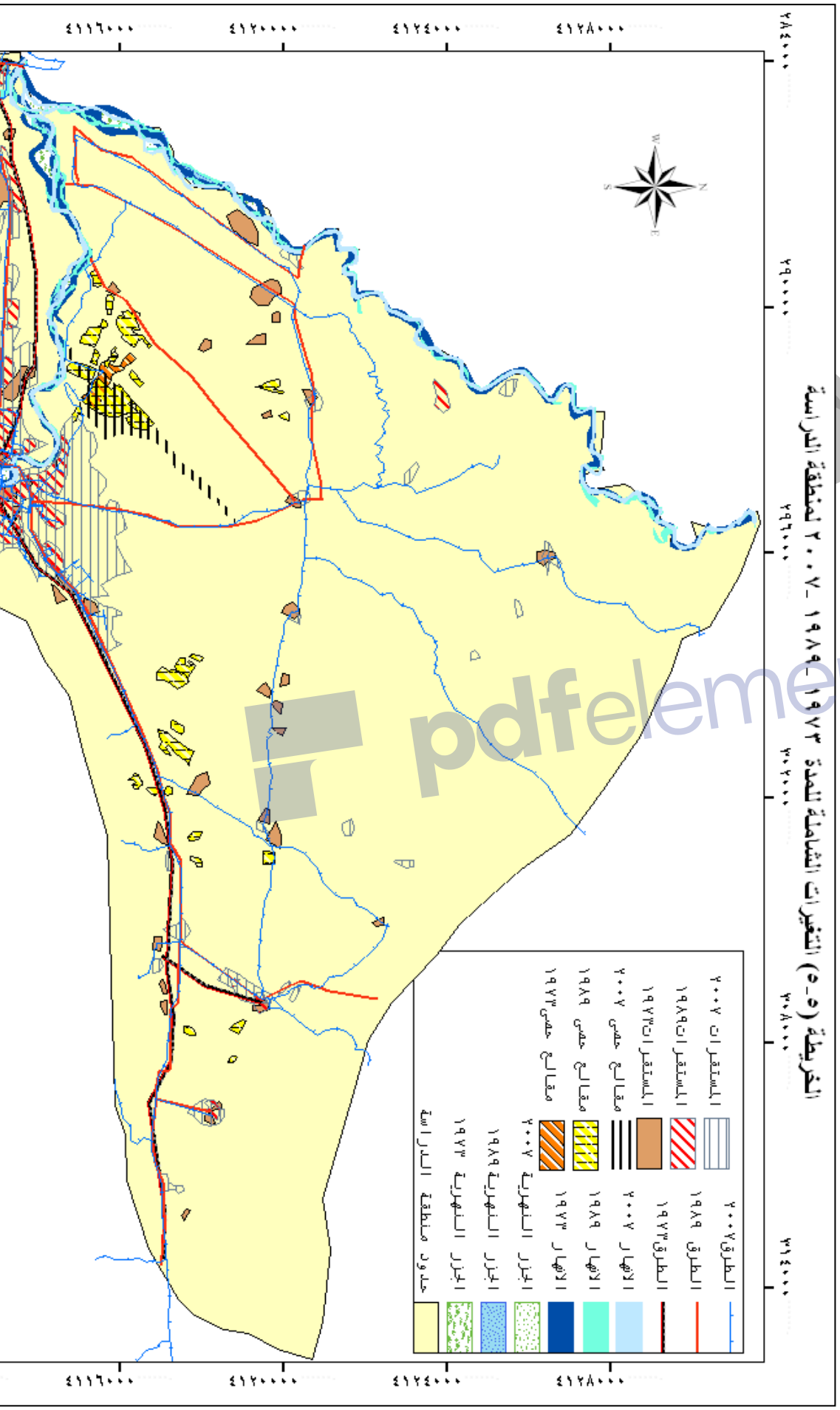
1. 3. 2. 5 التغيرات الشاملة للمدة 1973 -2007 م

يتبين من خلال الخرائط المشتقة من البيانات الفضائية، التغيرات الحاصلة لمنطقة الدراسة للمدة من 1973 – 2007 أي خلال (34) عام، وأثر هذه التغيرات في الغطاء الأرضي واستعمالات الأرض و من خلال الاشكال (5-1)(5-2)(5-3) السابق والخريطة (5-5) التي توضح تغيرات الاصناف للغطاء الارضي لمنطقة البحث والجدول (5-8) يبين المساحات التي يمثلها كل صنف ومدى التغير الذي شهده خلال المدة المذكورة :

Remove Watermark Now

- جاءت مساحة الأرض الجرداء لعام 1973 (82.3كم2) ولعام 2007 (79.8كم2) من مجموع مساحة المنطقة، وهي تشكل مايقارب (25٪) المساحة من عموم الارض المدروسة، مما يؤشر عدم استثمارها من السكان،

رقية محمد مرسي العاني
pdfelement


الخريطة (ه-٥) التغيرات الشاملة للمدة ١٩٧٣_١٩٨٩_٢٠٠٧ لمنطقة الدراسة
٤١١٦٠٠٠
٤١٢٠٠٠٠
٤١٢٤٠٠٠
٤١٢٨٠٠٠
٢٨٤٠٠٠
٢٩٢٠٠٠
٢٩٦٠٠٠
٣٠٠٠٠٠
٣٠٤٠٠٠
٣١٤٠٠٠
N
S
W
E
المستقرات ٢٠٠٧
المستقرات ١٩٨٩
المستقرات ١٩٧٣
مقالع حصى ٢٠٠٧
مقالع حصى ١٩٨٩
مقالع حصى ١٩٧٣
الطرق ٢٠٠٧
الطرق ١٩٨٩
الطرق ١٩٧٣
الانهار ٢٠٠٧
الانهار ١٩٨٩
الانهار ١٩٧٣
الجزر النهرية ٢٠٠٧
الجزر النهرية ١٩٨٩
الجزر النهرية ١٩٧٣
حدود منطقة الدراسة

pdfelement

والسبب يعود الى شيوع الملكية الخاصة والمستوى الاقتصادي المتدني، ونجم عن هذا التوزيع تدني الإنتاجية وخلال المدة المدروسة، يلاحظ ان نسبة التغير ايجابية (2.5٪)، لكنها متدنية جدا على الرغم من التنمية للقطاع الزراعي التي شهدها الاقليم الا انه يخضع الى عوامل تؤثر فيه منها المناخ وتقنية (الأسمدة، والبذور، والدورات الزراعية، ومكافحة الآفات الزراعية، والري، واستخدام المكننة) وعوامل اجتماعية واقتصادية، كل هذه المعالجات لم تؤثر في زيادة مساحة الأراضي المزروعة على حساب الأراضي الجرداء .

- شكلت الانهار المتمثلة بنهري الخابور والهيزل مساحة قدرها (6.9كم2) في سنة 1973 ويعود ذلك الى الفترات الرطبة وعدم وجود السدود والخزانات في الجانب التركي الذي يزيد من منسوب النهر، اما خلال سنة 2007 فان مساحة المياه قلت الى (3.3كم2) وبنسبة تغير وصلت الى اكثر من النصف (52.2٪)، ويعود الى التغير في منسوب الانهار والتغير المناخي في قلة التساقط لعموم الاقليم .
- اما التغير الذي شهده النبات الطبيعي المتمثل بالغابات على المرتفعات الجبلية المحيطة بالسهل وشمال منطقة الدراسة بخاصة فقد كانت نسبة التغير (15.2٪)، حيث قلت المساحة من عام 1973 (99.7كم2) الى (84.6كم2) في عام 2007 وهذا يعود ايضا الى التغيرات المناخية بعامة والاستخدام غير العقلاني في الرعي الجائر والضغط على هذه الاراضي مما ادى الى قلتها وتغير نوعيتها .
- لان المنطقة مضمونة الامطار فان الزراعة الواسعة للحبوب منذ عام 1973 هي ذاتها تقريبا، لكن بنقص في المساحة لايتجاوز (1٪) لان حرفة الزراعة تعد هي الحرفة الرئيسة في السهل ولاسيما الزراعة الواسعة لمحاصيل الحبوب فضلا عن البقوليات والفواكه الصيفية .
- اما اطوال الطرق فقد شهدت هي الاخرى تغيراً بشكل كبير وذلك مع التنمية التي شهدها الاقليم بعامة، و ازدادت الاطوال من (34988م) خلال عام 1973 الى (201045م) لعام 2007،وسجلت نسبة تغير (474،7٪)، مع تطور في كفاءة هذه الطرق واجراء عمليات التبليط لان المنطقة حدودية وطريقها تجاري دولي .

الجدول (5-8) مساحات التغيرات للغطاء الارضي للمدة 1973-2007

السنة	1973	2007	1973 -2007التغير	نسبة التغير ٪
الاراضي الجرداء كم2	82.3	79.8	2.5	3.01
الانهار كم2	6.9	3.3	3.6	52.2
النبات الطبيعي كم2	99.7	84.6	15.1	15.2
الانتاج الزراعي كم2	148.7	147.7	1	0.7
مقالع الحصى كم2	0.35	3.4	3.05-	871.4
المستقرات كم2	4.4	24.1	19.7-	447.7
الجزر النهرية كم2	0.95	0.4	0.55	57.9
الطرق م	34988م	201045	166057	474.6

		م		

المصدر : بالاعتماد على البيانات الفضائية وبرامج ERDAS IMAGINE 8.4 وArcMap 9.1

- اما مقالع الحصى فقد شهدت توسعاً كبيراً لما شهده الاقليم من تنمية صناعية واقتصادية، فاصبحت الحاجة الى مواد البناء ضرورة ملحة، كما تبين من خلال ماسبق ان المنطقة غنية بالحصى بجميع اشكاله واحجامه، لذا فقد توجهت محافظة دهوك الى استثماره حيث بلغت مساحة المقالع خلال عام 2007 (3.4كم2) بعد ان كانت في عام 1973 (0.35كم2) .
- وصلت نسبة التغير في التوسع الساحي للمستقرات السكنية بخاصة عند مركز مدينة زاخو الى (447.7٪) وهي نسبة عالية جداً عن مساحة عام 1973 البالغة (4.4كم2) ووصلت عام 2007 الى (24.1كم2) وهذا التوسع كان على حساب الاراضي الزراعية، اما التركز فكان بفعل التهجير القسري مايقارب (47) قرية داخل السهل خلال ثمانينيات القرن العشرين لاسباب سياسية .
- اثرت قلة مساحة المياه في مساحات الجزرات الوسطية لمجرى النهر بعد ان كانت تشكل مساحة قدرها (0.9كم2) وصلت بفعل انخفاض منسوب المياه واستغلالها بالزراعة الى (0.4كم2) أي تغير بنسبة تصل الى اكثر من النصف (57.9٪) .

5 .2 .3 .2 مقارنة التغيرات للمدتيين الاولى والثانية* :

من خلال الجدول (5–9) والخريطة (5–4) والاشكال السابقة يمكن ملاحظة التغيرات للمدتين المذكورة كالاتي :

- يتبين ان نسبة التغير للاراضي الجرداء للمدة الاولى اكبر من المدة الثانية (37.8٪)(29.5٪) على التوالي، ويعود هذا الى ان الاراضي خلال 1989 قد اهملت وتركت الاراضي جرداء .
- اما بالنسبة لمساحة الأنهار فان التغير خلال المدة الأولى أعلى من التغير خلال المدة الثانية وبنسب متقاربة على التوالي (39.1٪) (21.4٪)، وهذا التناقص يرجع لاسباب منها قلة التساقط في عموم المنطقة وانشاء السدود في تركيا التي سيطرت على النسبة الاكبر من الجريان المائي .
- يمكن ملاحظة ان التناقص في نسبة النبات الطبيعي مستمرة خلال المدتين، وقد شكلت المدة الثانية نسبة اعلى من المدة الاولى ويعود ذلك الى التوجه نحو المناطق المرتفعة واستغلالها في الزراعة خاصة بعد 1989 وهذا مايمكن قراءته بالنسب التي سجلت (1.31٪) (14٪) على التوالي .
- كانت نسبة الانتاج الزراعي اقل في تغيره بالمدة الاولى عن المدة الثانية وذلك بتسجيل القيم (29.1٪) (40.1٪) فخلال المدة الاولى قلت نسبة الاراضي الزراعية خلال مدة الثمانينيات وترك الاراضي الزراعية، اما بعد ذلك فان الزراعة توسعت بعد 1989 وخلال عام 2007 حيث توجه الاهالي نحو المرتفعات المحيطة واستغلالها بالزراعة وحملات التشجير المبرمج من الحكومة .

* المراد بالمدة الاولى السنوات 1973 – 1989، والمدة الثانية السنوات 1989 – 2007 .

- تغيرت مساحة المقالع خلال المدة الاولى بشكل كبير واستقر الوضع الى تلك المساحات بفعل الاستثمار العمودي للحفر بعيدا عن التوسع الافقي الذي كان له اثر كثيرا في المساحات الزراعية، وذلك بقرار حكومي ملزم للشركات العاملة في تلك المواقع .

الجدول (5-9) التغيرات في الغطاء الارضي للمدتين المدروسة (1973-1989)(1989-2007) لمنطقة الدراسة

السنة	1973	1989	1973- 1989التغير	نسبة التغير ٪
الاراضي الجرداء كم2	82.3	113.1	30.8-	37.8
الانهار كم2	6.9	4.2	2.7	39.1
النبات الطبيعي كم2	99.7	98.4	1.3	1.31
الإنتاج الزراعي كم2	148.7	105.4	43.3	29.1
مقالع الحصى كم2	0.35	3.4	3.05-	871.4
المستقرات كم2	4.4	6.5	2.1-	47.7
الجزر النهرية كم2	0.95	12.3	11.35-	1194.7
الطرق م	34988م	75778	40790-	116.6
السنة	1989	2007	1989- 2007التغير	نسبة التغير ٪
الاراضي الجرداء كم2	113.1	79.8	33.3	29.5
الانهار كم2	4.2	3.3	0.9	21.4
النبات الطبيعي كم2	98.4	84.6	13.8	14
الانتاج الزراعي كم2	105.4	147.7	42.3-	40.1
مقالع الحصى كم2	3.4	3.4	-	-
المستقرات كم2	6.5	24.1	17.6-	270.8
الجزر النهرية كم2	12.3	0.4	11.9	96.8
الطرق م	75778	201045 م	125267-	165.3

المصدر : بالاعتماد على البيانات الفضائية وبرامج ERDAS IMAGINE 8.4 وArcMap 9.1

- يمكن ملاحظة التغير الذي شهده مركز القضاء بالتوسع الافقي في المساحات السكنية الذي اثر في الاراضي الزراعية فامتدت بشكل شريطي جنوب نهر الخابور باتجاه المعبر الحدودي لمنطقة ابراهيم خليل واستغلاله بالنشاط التجاري الواسع، كذلك الحال في التوسع نحو السهل التجميعي والاراضي الزراعية عند مهمدية شمال المركز وباتجاه تل كبر التي اصبحت الان داخل مركز القضاء، وكانت المدة الاولى قليلة التوسع حتى نهاية الثمانينيات والتي هجر فيها الاهالي من القرى نحو المركز او هجروا نحو مناطق شيرانش شمال منطقة الدراسة، وبعد عام 1989 لاحظنا الزيادة الهائلة في المساحات السكنية وبنسبة تغير على التوالي (47.7٪) (270.8٪) .
- ان انخفاض منسوب نهر الخابور والهيزل اثر بشكل عكسي في ظهور الجزر النهرية واستغلالها في التوسع الزراعي عند السهل الفيضي في المنطقة ومن خلال نسبة التغير للمدة الاولى (1194.7٪) التي كانت تشغل

مساحة صغيرة جدا، اذ ظهرت المساحة في البيان الفضائي بشكل كبير عند انخفاض منسوب النهر وعدم استغلال هذه الجزرات بالزراعة، اما تقلص مساحتها بنسبة تغير (96.8٪) فيعود الى الاستغلال الواسع لهذه الجزر وزراعتها ببساتين الخوخ والفاكهة الصيفية الاخرى .

- ازدادت اطوال الطرق بشكل مستمر فقد كانت نسبة التغير والتطور في هذا الجانب خلال المدة الثانية وبشكل اكبر للحاجة الكبير لشبكة طرق حديثة في تنمية الإقليم وتطويره بعامة ولان المنطقة معبر حدودي مهم في التجارة مع باقي دول العالم .

الاستنتاجات

اولا – الفصل الاول :

- تبين ان سهل السندي يقع ضمن اقدام الجبال، وقد تأثرت المنطقة بالحركة الالبية ونتج عنها تشكيل طيات محدبة ومقعرة، وهذا الموقع المكاني أثر بدرجة التضرس والارتفاع والانحدار، مما ترك اثره في درجة شدة العمليات الجيومورفولوجية .
- توصلت الدراسة الى امكانية الكشف عن الطيات باستخدام بيانات الارتفاع الرقمية، كما ورد في متن الاطروحة من خلال الكشف عن الطيات المحدبة والمقعرة، وهذه الطيات لم تتناولها الدراسات السابقة او الخريطة الجيولوجية، وانعكس ذلك على تشكيل الوحدات حيث شكلت الطيات المحدبة التلال والجبال، اما الطيات المقعرة فقد شكلت الاحواض الجبلية والسهول التجميعية، وقد استدلت الباحثة على وجودها بعدة دلائل منها وجود خط تقسيم المياه للشبكات التي تتجه شمالا وجنوبا من جهة والتعرجات الحاصلة في الشبكة عند غاطسي الطية من جهة اخرى.
- كان لعامل البيئة الأرضية دور بارز في تشكيل الوحدات المورفوتكتونية ومنها التراكيب الخطية و الحافات الصدعية والمنخفضات المملوءة بالرواسب وغيرها، كما كان له تأثير على تطور الشبكة المائية عبر الزمن، فضلاً عن تزايد نشاط تحرك المواد ولا سيما الانزلاقات في بطون الأودية .
- شكل البلاسبي هياكل الطيات المحدبة بينما تنتشر رواسب العصر الرباعي عند اقدامها .
- تبين ان للمناخ القديم دوراً مهماً في تشكيل الظواهر الأرضية في السهل، وان اغلب الأشكال التي شوهدت هي نتيجة عمليات موروثة تعود إلى مناخ اكثر مطراً من المناخ الحالي، وهو مناخ رطب عملت عناصره على أجراء العديد من التعديلات على هذه الأشكال وابراز ظواهر أرضية جديدة تُمثل في اغلبها وحدات أرضية ثانوية من خلال عناصره الفعالة والنشطة ولاسيما التطرفات المناخية المتمثلة بشدة التساقط المطري والتباين الحراري اليومي والفصلي الكبير، حيث كمية الطاقة الحرارية العالية والتطرفات الحرارية وتطرفات الرطوبة ،فقد تصل شدة التساقط المطري إلى (110ملم) خلال العاصفة الواحدة، وحرارة الصيف تصل إلى(47.3°م) وفي الشتاء تنخفض في بعض الليالي إلى (–8.2°م).
- أوضحت الموازنة المائية – المناخية لمنطقة البحث تبايناً من حيث الكفاية المطرية، ووجود عجز مائي كبير في المنطقة، ولاسيما الموسم الحار الذي يبدأ من شهر مايس وينتهي بشهر ايلول، وقد سجل العجز المائي مجموعا قدره (47.12) وبمعامل جفاف (66.4٪)،يصل العجز المائي ذروته في أشهر (حزيران، تموز، آب، أيلول) إذ بلغ (–134.01، –162.18، –156.79، –138.38) على التوالي، تركز فصل الفائض المائي في الموسم البارد الذي يبدأ من شهر تشرين الثاني وينتهي في نيسان،سجل الفائض مجموعا قدره (266.15) وبمعامل رطوبة قدره (23.5٪) .

- تتمثل العمليات المورفوميناخية بعمليات التجوية الميكانيكية وعمليات التجوية الكيميائية والتجوية الحياتية ويلاحظ سيادتها في منطقة البحث، وذلك يعود إلى الأحوال المناخية التي عملت على القيام بجميع هذه العمليات على حد سواء .
- العمليات المورفوداينميكية السائدة في الحوض هي عمليات بطيئة الحركة مثل زحف التربة وزحف الصخور والطحن الجليدي ، فضلا عن حركات سريعة مثل تساقط الكتل الصخرية والانزلاق والهبوط الذي يسود المناطق المرتفعة وأقدام المنحدرات، وان اغلب هذه العمليات هي نتاج المناخ البلايوستوسيني القديم اكثر من المناخ الحالي .
- تنتشر في منطقة الدراسة مجموعة من الظواهر الخطية، وتبين ان اكثر التراكيب الخطية هي من أصل جيولوجي، وصل عدد التراكيب الخطية الى (53) تركيبا خطيا وتباينت أطوالها وكثافتها من موقع لاخر، وبمطابقة خريطة التراكيب الخطية مع خريطة شبكة الصرف المائي تبين ان هناك علاقة تربط فيما بينهما .
- تتخذ تضاريس منطقة البحث الطابع المتضرس المتباين الارتفاع، فأعلى ارتفاع في الحوض هو (1250م) فوق مستوى سطح البحر عند جبال ديرة، وأدنى ارتفاع(395م) عند التقاء نهري الهيزل بالخابور عند ابراهيم خليل .
- عكست الأنظمة التضاريسية أن أغلب الأجزاء من منطقة البحث ما بين سهل إلى تلال (0–29.9˚)، قد شكل 83.8٪ من مساحة المنطقة، ونجم عن هذا التنوع التضاريسي تنوعاً بيئياً اثر بدوره على توزيع المستقرات البشرية والاستثمارات في السهل .
- يتضح ان اتجاه الانحدار والمصممة من بيانات الارتفاعات الرقمية (DEM) شمل ثماني اتجاهات للانحدار والاتجاه السائد هو الجنوب والجنوب الغربي، وعليه فانه يتضح ان معظم الانحدارات في المنطقة تتجه نحو السهل والاحواض الجبلية والاودية النهرية، وهذه الانحدارات ادت الى زيادة سرعة فعالية العمليات النهرية مما نتج عنها زيادة في حركة مواد السطح .

ثانيا – الفصل الثاني :

- اظهرت نتائج التحليل المورفومتري لشبكة الصرف المائي السطحي للاحواض الرئيسة وتبعاً لتصنيف (Strahler) وجود الاحواض ذات المراتب النهرية متمثلة بثلاثة احواض من المرتبة السادسة وثلاثة من المرتبة الخامسة، والباقي هي دون ذلك.
- تتباين الاحواض المائية في مردوداتها المائية تبعا لتباين مساحتها في حال ثبوت العوامل الاخرى التي تؤثر في كمية الجريان المائي، وتبين ان وادي بستاديم احتل المرتبة الاولى من حيث الاتساع المساحي ويأتي حوض دارجلال ثانيا، ثم حوض برزور وكرني، تبين من التحليل ان هذه الاحواض المتواجدة في سهل زاخو على الاغلب رسمت ملامحها في عصر البليوستوسين ، وهذا ما تم ملاحظته حقليا، من تعميق مجاريها واتساع في مقاطعها العرضية، لهذا تعد من الاودية الضامرة .

- تشير نسبة الاستدارة الى مدى اقتراب الحوض من الشكل الدائري،حيث بلغ معدل الاستدارة للاحواض جميعها (0.45) وتراوحت القيم بين (0.91) في جم كورك و(0.05)لحوض دورنخ ، ويتضح ان الخصائص الشكلية المستديرة، قد رسمت ملامحها الشكلية وجود التراكيب الخطية المتقاطعة وكثافتها واتجاهاتها، وعليه فقد تميزت هذه الاحواض بجريانات مائية غير منتظمة زمانيا وبتصاريف عالية خلال الزخات المطرية في الموسم البارد، فضلا عن ذلك تتميز بارتفاع صبيبها المائي مع حمولة ارسابية عالية .
- بلغ معدل نسبة التضرس للاحواض المدروسة جميعها (76.1 م/كم) وتتباين بين(21.5 م/كم) لحوض جم كورك وبين (200م/كم)لحوض مركز حدود السوار، وان ارتفاع قيمه نسبة التضرس بالنسبة للاحواض صغيرة المساحة، يشير الى انها ما زال لديها الكثير من النشاط الجيومورفولوجي لتحقيق التوازن في مجاريها وذلك لطبيعة التضرس الموجود في احواضها .
- ان معدل نسبة التشعب للاحواض في منطقة الدراسة بلغ (2.28)،وسجلت الاحواض نسباً تعد مثالية في نسب التشعب، مما تعكس تشابها عاما في الظروف الطبيعية للاحواض في المنطقة ولاسيما الطبيعة التضاريسية.
- ان متوسط كثافة الصرف العددية بلغت (18.7)واديا /كم2، ويرجع ذلك الى ان الاحواض مازالت في بداية دورتها التعروية ومازالت تمتاز بارتفاع اعداد مراتبها، وامامها الكثير من العمل الجيومورفولوجي لتطوير مراتبها النهرية بواسطة الاسر النهري وتوسيع مساحتها عند مناطق تقسيم المياه، وهناك علاقة عكسية بين كثافة الصرف العددية والمساحة الحوضية، فكلما صغرت مساحة الاحواض زادت قيم كثافة الصرف العددية .
- ان معامل انعطاف الاودية لمنطقة الدراسة بلغت كمتوسط لعموم الاحواض (0.8)، وبزيادة درجة الانعطاف ازدادت احتمالية فقدان المياه بفعل الترشيح .
- يعد النمط الشجري وشبه الشجري هو النمط السائد للمظهر الخارجي لمنطقة البحث، ويعزى ذلك إلى تجانس الصخور من حيث مقاومتها لعملية التعرية المائية وطبيعة المناطق السهلية.
- تم رسم المقاطع الطولية والعرضية لمنطقة البحث اعتمادا على بيانات الارتفاع الرقمي DEM وفرق الارتفاعات في المجرى والاستعانة بتصنيف Zuidam، وتبين ان الاودية توزعت الى اربعة اصناف منها المستقيمة مثل (الخابور، الهيزل) مما يعني انهما متعادلان وحققا نوعاً من التوازن البيئي، واودية ذات شكل مقعر أي انها في مرحلة النضج وهي (بستاديم،ودارجلال،وكرني، ودورنخ)،واخرى محدبة ومقعرة مما يدل على انها في مرحلة الشباب، اما المقاطع العرضية فقد اثبتت عدم التجانس بفعل التبدلات المناخية مع تباين المنكشفات الصخرية .
- مصدر تغذية المنطقة هو مياه التساقط المطري والينابيع، وتجري المياه في أثناء الموسم المطري وتتركز المياه في بطون الأودية والفيضات، وقدر مجموع كمية الجريان في جميع الاودية على وفق معادلة بيركلي بحدود(1.8292 مليار م 3/ سنويا) للمعدل للمدة من 1981 –2007 ،ويرتفع خلال السنة الرطبة الى(4.047 مليار م 3/ سنويا)، ويهبط خلال السنوات الجافة الى (1.41 مليار م 3/ سنويا)، ويشكل وادي بستاديم اعلى التصاريف من مجمل الاودية .

- تبين ارتفاع حجم الحمولة النهرية في المنطقة فقد سجلت الحمولة النهرية للمعدل العام للمدة 1981 -2007 (**1.819** مليار م**3**) وتسجل في سنة رطبة (**1.68** مليار م**3**) اما خلال السنوات الجافة فانها تهبط الى (**0.73** مليار م**3**)، وذلك لسيادة المنكشفات الصخرية الهشة التي تهيئ الرواسب بفعل العمليات المورفومناخية (التجوية وتحرك المواد) والتي يسهل نقلها بفعل السواقط المطرية الشديدة في المنطقة .
- تبين ان نسبة (44.2٪) من التعرية الغطائية والمسيلية بنسبة (36.7٪)، في حين بلغت مساحة التعرية الأخدودية نسبة (19.1٪)،وذلك لانها ترتبط اساسا بالصخور وبعمليات التجوية وتحرك المواد، وهذا يعني ان الأجزاء الجبلية والتلالية متأثرتان بشدة التعرية .

ثالثا – الفصل الثالث :

- أظهرت نتائج التحليل ان التربة ذات النسجة المزيجية والمزيجية الغرينية والمزيجية الغرينية الطينية في منطقة البحث، وشكلت المادة العضوية نسباً متباينة بنحو (2.872٪)، وتراوح الاس الهدروجيني في منطقة الدراسة بين (قليل الحامضية الى معتدل القاعدية)، وتبين نتائج التحليلات ان المنطقة ذات ملوحة منخفضة اقل من (1 ميليموز/سم)،وسجلت نسبة كاربونات الكالسيوم معدل قدره (30.31٪) .
- تبين من خلال اشتقاق المعادن السائدة في المنطقة استخدام التقنيات الجغرافية ومنها الاستشعار عن بعد امكانية الوصول الى نتائج مشجعة مطابقة بنسب عالية مع العمل المختبري والميداني .
- من خلال تحليل العلاقة بين الخصائص الحجمية والشكلية اتضح ان الحصى هو نتاج الشكل الاصلي الموروث عن التجوية خلال العصور الجيولوجية، وقد تغيرت اشكالها نتيجة تأثرها بعمليات سحق وتكسير بفعل عوامل ميكانيكية .
- امكن الاستدلال على خزانات المياه الجوفية من خلال الكثافة العددية للظواهر الخطية .
- هناك علاقة طردية عند مطابقة طبقة ارتفاع الابار مع طبقة اعماق الابار حيث تتركز اكثر الابار عمقا عند المناطق المرتفعة، وهذا يعني انها تتوافق مع التدرج في انحدار السطح، لذا فان احتمال وجود وفرة مياه جوفية في اتجاه الجنوب وجنوب غرب السهل ، كما أن الاختلاف الواضح في درجة حرارة الابار والينابيع في المنطقة يختلف على وفق توزيعها الجغرافي اذ انخفضت درجة الحرارة شمال منطقة البحث وقلت نحو وسط السهل وجنوبه .
- يعكس التباين في الانتاجية الى طبيعة الانحدار والنوع الصخري والمساحة الحوضية والتغذية الواردة للخزان، حيث بلغ معدل الانتاجية (5.3)لتر/ثا .
- تبين من خلال تحليل الخصائص الكيميائية للمياه مايأتي،ان نسبة الأملاح الذائبة بلغ معدلها الابار جميعها (436.2)ملغم/لتر،ومعدل التوصيلة الكهربائية بلغت (563.8) مليموز/سم، كما ان معدل الاس الهيدروجيني قد بلغ (7.3)،وسجلت قيم العسرة معدل (255.6) ملغم/لتر .

- المواد الصلبة المذابة في المياه (الايونات الموجبة)،ومنها ايون الكالسيوم سجلت معدلا قدره (84.9) ملغم /لتر، اما المغنيسيوم فقد سجل معدلا قدره (23.7) ملغم /لتر ، ومعدل القيم لايون الصوديوم قد شكل (12.7) ملغم /لتر، فضلا عن معدل ايون الكالسيوم في منطقة الدراسة قد سجل (2.8) ملغم /لتر .
- اما الايونات السالبة فقد سجلت مياتي : معدل ايون الكلور في مواقع البحث سجل (13.4) ملغم/لتر، معدل القيم لايون البيكاربونات (30.99)ملغم/لتر، ايون الكبريتات سجل معدل (12.3)ملغم/لتر ، معدل القيم لايون النترات في منطقة البحث (2.2) ملغم/لتر ،
- عند مقارنة نتائج تحليل العينات تبين ان المياه الجوفية بعضها غير صالح للشرب لارتفاع الايونات الموجبة والسالبة وكذلك ارتفاع الملوحة الكلية، مثل موقع بئر داسيك وجم كوسك،اما باقي المواقع فانها جميعا صالحة لجميع الاستخدامات .

– صنفت مياه المنطقة لغرض الزراعة بحسب نظام مختبر الملوحة الامريكي على خصائص (Ec)مليموز/سم و(T.D.S) ملغم/لتر، وقد صنف هذا النظام المياه الجوفية على اربعة اصناف ،ومن خلال مقارنة قيم قابلية التوصيل الكهربائي وكمية الاملاح الذائبة، اذ تراوحت مابين (c3 – c1)

- نستنتج وجود علاقة وثيقة بين الخصائص البنيوية والتضاريسية وبين نشوء الينابيع، اذ تصنف الينابيع من حيث نشأتها في منطقة الدراسة بينابيع صدعية مثل(كرني،برزور،دركر نيري وبعض الينابيع باتجاه دهلك ملك)، وعلى طول الصدوع المنتشرة بكثافة شمال غرب منطقة الدراسة، والاخرى ينابيع طوبوغرافية تطورت بفعل تقاطع منسوب الماء الجوفي مع سطح الارض مثل (نوردينا،بيرسفي3،ملا عرب).
- قسمت المنطقة على المجاميع النباتية الاتية : نباتات السفوح الجبلية، ونباتات قدمات الجبال، نباتات الوديان واراضي السهل التجميعي، ونباتات اراضي السهل الفيضي الكثيفة.
- تبين ان للنباتات دوراً جيومورفولوجياً في الحفاظ على بيئة المنطقة .
- ومن خلال تطبيق مؤشر الانعكاس الطيفي للنبات باستخدام بيانات الاستشعار عن بعد يتبين انه يمكن الكشف عن حقيقة العلاقة بين النبات والأشعة تحت الحمراء القريبة ذات أساس فسيولوجي، فكمية الأشعة المنعكسة ضمن هذه الحزمة تتعلق بجدران خلايا النبات والفراغات الواقعة بين الخلايا الموجودة في الأوراق، وان عدم انتظامها يؤثر على انعكاس الاشعة مما يغير مظهر النبات على الصورة الفضائية وتغير استجابتها الطيفية واعتمادا على هذه الظاهرة يمكن الكشف عن تدهور الغطاء النباتي واعادة توزيعه .

رابعا – الفصل الرابع :

- صنفت الأشكال الأرضية لمنطقة البحث بحسب اصل نشأتها ، إلى أشكال ذات اصل بنيوي، وأشكال أرضية كارستية ، والاشكال الارضية ذات اصل ارسابي، وظواهر ذات اصل تعروي .

- يمكن استنباط العلاقات المكانية المتبادلة في الخرائط التي تربط العناصر مع بعضها لاجل الوصول الى تصميم خرائط الوحدات المورفوديناميكية التي توضح سير العمليات النهرية (التعرية والارساب) وما ينتج عنها من وحدات ارضية، والتي تعد مؤشرا لمدى ملاءمة اراضي السهل وقابليتها ، فضلا عن ان هذه الطبقات تساعد على تصميم أنموذج لنظام معلومات جغرافية عن المخاطر البيئية التي يتعرض لها السهل والتي تعكس المؤشرات السلبية للتوزيع المكاني للاراضي الصالحة لمختلف الاستعمالات .
- تم بناء خريطة المخاطر البيئية بالاعتماد على جميع الخرائط المشتقة للمنطقة واعطاء قيمة وجود وعدمه لكل متغير بحسب الموضع على وفق (X-y) ، فضلا عن الدقة في الوحدة المساحية، لتشكل مصفوفة ارتباط تعالج باستخدام التحليل العاملي بطريقة المركبات الاساسية، وتنوعت المتغيرات الطبيعية للمخاطر في ثلاث درجات، اراضٍ قليلة المخاطر واراضٍ متوسطة المخاطر واراضٍ عالية المخاطر البيئية .
- تقوم عملية تصنيف الارض على اساس الملاءمة بناءً على طبيعة العلاقة بين ما يقدمه المحصول وبين حدود معينة يتطلبها المحصول، وهذا يخص الاستخدامات الرئيسة مثل الزراعة الديمية والمراعي والغابات او استخدامات الارض، وصنفت منطقة البحث على خمسة اصناف للملاءمة الارضية (فئة الملائمة العالية (S1)، فئة الملائمة المعتدلة (S2)، فئة الملاءمة الضعيفة (S3)،الاراضي غير الملائمة بشكل مؤقت (N1)، الاراضي غير الملاءمة دائميا (N2) .

وتم اختيار تصنيف الارض على وفق قدرتها الانتاجية (القابلية) استنادا الى نظام وزارة الزراعة الاميركية، وبتطبيق هذا النظام صنفت اراضي منطقة الدراسة الى ستة مستويات للقابلية الارضية بالاعتماد على نتائج التحليل العيني لترب منطقة الدراسة وبالاستعانة بالخرائط (الملائمة، والانحدار، والطوبوغرافية) .

- عند مقارنة مستويات القابلية مع مستويات الملائمة والمتمثلة بالوحدات الجيوبيئية، نلاحظ مستوى الملاءمة يتطابق ومستوى القابلية للارض، نظرا للتماثل بين خصائص الاستخدام .

خامسا – الفصل الخامس :

- تبين ان هناك جملة عوامل تفاعلت في رسم خريطة النمط الحالي للتوزيع الجغرافي للمستقرات وتبيان اعدادها واحجامها منها (درجة تضرس الارض، والمناخ ، والتربة ، والموارد المائية) وانعكس ذلك الى وجود (نمط متركز عند مركز المدينة والنمط الخطي والذي يتلاءم مع توزيع المياه في منطقة البحث وامتداد شبكة الطرق البرية).
- اظهر ارتباط درجة الانحدار مع السطح علاقة طردية في التباين للمكونات البيئية وتوزيع المستقرات البشرية التي تنجم عنها تنوع في الفعاليات والأنشطة الاقتصادية، وبروز ظاهرة التركز السكاني بخاصة في المناطق السهلية والاحواض الجبلية .
- شكلت مساحة الاراضي الزراعية مساحة قدرها (395551 دونم)، أي (988.9 كم2) في عموم قضاء زاخو من ضمنها منطقة الدراسة، وقسمت على أراضٍ صالحة للزراعة بمساحة قدرها (141865دونم) (354.7كم2)

بنسبة قدرها (35.9٪)، واراضٍ غير صالحة للزراعة بمساحة قدرها (253686 دونماً) (634.2كم2) بنسبة (64.1٪) من مجمل مساحة الارض الزراعية للقضاء .

- تبين ان الزراعة الديمية التي قدرت مساحتها (125033دونماً) وشكلت نسبة (88.1٪) من مساحة الاراض الصالحة للزراعة لعموم القضاء ، واغلب الاستثمار فيها يتجه نحو محصولي الحنطة والشعير ، وان مساحة الاراضي المخصصة لزراعة الحنطة اكبر من المساحة المخصصة للشعير، فالأول يشكل مساحة قدرها (65500دونم) اما الشعير فان مساحته تقدر (15200دونم) من مجمل مساحة الاراضي الصالحة للزراعة، وان السبب الأساسي في زيادة مساحة الحنطة هو أن المنطقة مضمونة الأمطار، والبالغة أمطارها أكثر (600ملم) كمعدل سنوي وهذه الكمية تحقق نجاحا كبيرا في زراعة الحنطة .
- ان توفر مساحات أراضي المراعي ووفرة الثروة الحيوانية التي تقدر بـ(118518) رأسا ترك المجال للاهتمام بهذه الثروة التي تأتي في مقدمتها الأغنام .
- تبين ان الغطاء الغابي في مرتفعات ديرة وكيرة كان كثيفا في حين تعرض لعدة عوامل منها القطع الكيفي والرعي المفرط والحرائق مما ادى الى تدهوره فاصبح ذا كثافة قليلة وتغير في طبيعة البيئة البايولوجية .
- نظرا لتطوير الغابات واعادتها شمال دهلك ملك وهوريز، فقد وصلت مساحة الغابات الصناعية الى مايقارب (1285 دونماً) أي وصلت الى نسبة (0.91٪) من مساحة السهل الكلية، وعلى الرغم من المساحة المحدودة الا انها اسهمت في صناعة السياحة اذ تم تنميتها، مع امكانية تحويلها الى مورد اقتصادي لانتاج الاخشاب .
- تبين وجود كهوف يمكن ان تستغل بالجانب السياحي فضلا عن مواقع اثارية مما جعل المدينة تتبوأ مكانة سياحية مهمة (الجسر العباسي) ولانها منطقة حدودية وارتباطها بمراكز تجارية مع الدول المجاورة بشبكة طرق حديثة جعل منها ذات بعد اقتصادي وطني مهم ومركز سياحي فاعل .
- تتوفر في المنطقة العديد من المكاشف الصخرية ذات الجدوى الاقتصادية بوصفها مواداً للبناء منها (الصخور الكلسية، والصخور الجبسية، والحصى والرمل)
- تنتشر مقالع للحصى داخل مجرى وادي برزور وفي المناطق القريبة من مركز قضاء زاخو في الاقليم السهلي،وقد تجاوزت اعماق المقالع فيه الى اكثر من (90 م) وهي مقالع ضخمة بلغت مساحتها اكثر من (3.2 كم2)، وتنتشر الكميات الكبيرة من الحصى في مساحات واسعة وغير مستثمرة في عموم المنطقة، وتنتشر على طول نهر الخابور حتى مصبه في نهر دجلة ، ولايتوقف العمل في المقالع خلال موسم معين نتيجة لقربها من طرق النقل وسهولة نقل ترسبات الحصى فضلا عن الاحتياطي الكبير في القضاء.
- قدمت الدراسة مجموعة من الاجراءات الضرورية لصيانة التربة منها العمليات الزراعية والانشائية ، وذلك لوضع حد لظاهرة التدهور البيئي في المنطقة .

- اتضح بوجود زيادة ونقصان في نمط الاستثمارات اذ زادت مساحة العمران بنسبة كبيرة (447.7٪) وكذلك الحال لمقالع الحصى بنسبة (871.4٪) والطرق البرية بنسبة (474.6٪) ،وزيادة لكل من الجزر النهرية ومساحة الانهار والنبات الطبيعي، اما التغيرات القليلة فقد شملت كل من الاراضي الجرداء والانتاج الزراعي .
- مساحات الارض التي تعرضت الى نقص شكلت مساحة (6.5كم2) بنسبة (1.9٪) من مجمل المساحة للمنطقة المدروسة، اما المساحات التي تعرضت لبعض النقص وسجلت مساحة قدرها (11.2كم2) بنسبة (3.3٪) من مجموع مساحة منطقة الدراسة،ان بعض التغير في الاستعمال ساد على السطح بمساحة قدرها (74.8كم2) وبنسبة (21.8٪) من مجموع مساحة منطقة الدراسة، اما المناطق التي شهدت تغيراً تاماً في الاستعمال قدرت مساحتها (97.2كم2) بنسبة (28.3) من مجمل مساحة منطقة الدراسة .
- امكانية تطبيق التصنيف الايكولوجي على منطقة الدراسة، اذ يعد التصنيف الايكولوجي لاستخدامات الارض احد التصنيفات الشاملة في مجالات استخدامات الارض حيث ارتبط تطوره واستعماله بالبيانات المستحصلة من تقنيات الاستشعار عن بعد، وقد تبين ان المنطقة قد صنفت الى ثمانية اصناف في المستوى الاول وثمانية وعشرين مفردة تصنيفية في المستوى الثاني .
- يمكن ان نستنتج ان نسبة التغير للاراضي الجرداء للمدة الاولى اكبر من المدة الثانية، اما بالنسبة لمساحة الأنهار فان التغير خلال المدة الأولى أعلى من التغير خلال المدة الثانية، ويمكن ملاحظة ان التناقص في نسبة النبات الطبيعي مستمرة خلال المدتين ، وكانت نسبة الانتاج الزراعي اقل في تغيره بالمدة الاولى عن المدة الثانية، وتغيرت مساحة المقالع خلال المدة الاولى بشكل كبير، ويمكن ملاحظة التغير الذي شهده مركز القضاء بالتوسع الافقي بالمدة الثانية اكبر من الاولى، وتقلصت مساحة الجزرات الوسطية في المدة الثانية بشكل كبير ،وازدادت شبكة الطرق البرية بامتدادات كبيرة خلال المدة الثانية .

التوصيات

- ضرورة انشاء محطات هيدرولوجية في منطقة الدراسة بهدف تقدير كمية الصرف السنوي على نهايات مجاري الاودية المنتشرة في المنطقة، فضلا عن انشاء محطات مناخية لتوفير البيانات المناخية ولاسيما منطقة دهلك ملك التي لم تتناولها الدراسات السابقة لقلة البيانات والمعلومات عنها .
- ضرورة الاهتمام بتقانة حصاد المياه بخاصة المتمثلة ببناء السداد الترابية على مجاري الاودية ، الذي بدوره يخلق بيئة محلية ضمن مناطق تواجدها .
- الاهتمام بالتشجير واعادة زراعة السفوح الجبلية لانها توفر حماية للمنحدرات، فضلا عن الاستفادة منها في توفير الاعشاب .

- توصي الدراسة بوضع خطة تنموية زراعية عن طريق انشاء مشاريع الانتاج الزراعي والحيواني واحياء مشروع حازم بك واعادة النظر في انواع المحاصيل الزراعية المتبعة، فضلا عن ادخال التقنيات الحديثة ونشر الوعي البيئي في استغلال الارض الزراعية بشكل افضل .
- الاهتمام بتطوير بيئة الكهوف لجعلها مناطق جذب سياحي .
- توصي الدراسة بضرورة توجيه الباحثين وحضهم للقيام بدراسات مشابهة ومكملة لهذه الدراسة، فضلا عن الدراسات السابقة التي أنجزت في هذا المجال ،وذلك من اجل تغطية مناطق اقليم كردستان بخاصة والعراق بشكل عام، لكي يتسنى إقامة نظام معلومات جغرافي متكامل للموارد الطبيعية والبشرية ، بخاصة بعد أن توفرت البرامجيات المناسبة لذلك وبيانات الاستشعار عن بعد، التي يمكن من خلالها إقامة الخرائط الرقمية وإنشاؤها وإمكانية توحيدها وربطها مع بعضها بعضاً .
- سن التشريعات القانونية لحماية البيئة وخلق وعي بيئي لدى المواطن من خلال إدخال مفردات منهجية في التعليم بمختلف مراحله من جهة .
- استثمار المساحات الكبيرة من الاراضي الصالحة للزراعة التي مازالت غير مستغلة في زراعة الشعير والحنطة.
- كما توجد في الحوض العديد من الموارد المعدنية مثل الصخور الكلسية التي تفيد في الاستخدامات الإنشائية والصناعية ،فضلا عن الرمال والحصى، التي مازالت غير مستثمرة .
- انشاء معامل حكومية للاستفادة من الموارد المعدنية وتشغيل الايدي العاملة .
- الاستفادة من مياه الينابيع في اقامة معامل تعليب المياه المعدنية .
- الاستفادة من الموارد المعدنية بأنشاء معامل السيراميك وغيرها، وذلك من قبل الجهات الحكومية او تقديم الدعم للمشاريع الاهلية
- توصي الدراسة بالقيام بدراسات تفصيلية من قسم الجغرافية والاقسام العلمية الاخرى مبنية على هذه الدراسة منها دراسة الترب وتطورها،

Remove Watermark Now

الكتب العربية:

- آرثر ستريهلر، أسس علم الأرض، ترجمه وفيق حسين الخشاب، ومحمد حامد الطائي، مطبعة جامعة بغداد، 1985 .
- آرجي كورجي، حوض التصريف كوحدة جيوموفولوجية أساسية، المدخل لدراسة العمليات الجيومورفولوجية، دراسة في الجيومورفولوجيا، ترجمة وفيق الخشاب، جامعة بغداد، مطبعة جامعة بغداد، 1979.
- أ.اف.دبنماير، ترجمة :يحيى داود المشهداني، النبات وبيئاتها، مديرية دار الكتب للطباعة والنشر جامعة الموصل، 1988.
- إبراهيم،غادة محمد سليم، محمد مهدي عباس، وفاضل نوماس السعدوني، مبادئ الجيولوجيا والجيومورفولوجيا، مطبعة مؤسسه المعاهد الفنية، دار التقني للطباعة والنشر، 1984.
- أندرزج راجوكي، المراوح الغرينية (الطميية) محاولة في الأسلوب الكمي،ترجمة: وفيق الخشاب،عدنان النقاش، وزارة التعليم العالي والبحث العلمي،جامعة بغداد،بيت الحكمة .
- باترك ماكولا،الأفكار الحديثة في الجيومورفولوجيا،الكتاب السادس،ترجمة:وفيق الخشاب وعبد العزيز الحديثي،مطبعة بغداد، 1986.
- البحيري،صلاح الدين،أشكال الأرض،دار الفكر،دمشق،ط1، 1979 .
- البنا،علي علي، المشكلات البيئية وصيانة الموارد الطبيعية، ط1 دار الفكر العربي، جامعة عين شمس، 2000م.
- تمرو،عبد هرمز عويدش، هيدرولوجية جزء من سهل زاخو –شمال العراق، رسالة ماجستير غير منشورة،كلية العلوم،قسم علوم الأرض، جامعة الموصل، 1983.
- توني،يوسف، معجم المصطلحات الجغرافية، ملتزم للطبع والنشر، دار الفكر العربي، بيروت، 1977.
- جرجيس، تغلب داود، علم أشكال الأرض،الجيومورفولوجيا التطبيقية،الدار الجامعية للطباعة والنشر،البصرة،2002.
- جميل،عادل كمال، وآخرون، علم الصخور، وزارة التعليم العالي والبحث العلمي، طبع في فرنسا، sima، 1981.

- جون، أي، ساندرس، وألان :ج، أندرسن وروبرت كاربولا،الجيولوجيا الفيزيائية، ترجمة، مجيد عبد جاسم، مطبعة جامعة البصرة، ج 1، 1983.
- جون،أي،ساندرس والآن أندرسون،الجيولوجيا الفيزيائية،ترجمة مجيد عبود جاسم،جامعة البصرة،ج1، 1983.
- الداغستاني، نبيل صبحي،الاستشعار عن بعد الأساسيات والتطبيقات، دار المناهج للنشر والتوزيع، عمان، ط1، 2003.
- الراوي، عادل سعيد،قصي عبد المجيد السامرائي، المناخ التطبيقي، مطبعة دار الحكمة للطباعة والنشر، الموصل،1990.
- سلامة، حسن رمضان، أصول الجيومورفولوجيا، دار المسيرة للنشر والتوزيع، عمان، ط1، 2004.
- أبو سمور، حسن، حامد الخطيب، جغرافية الموارد المائية، دار الصفاء للنشر والتوزيع، عمان، 1999.
- سوبر أمانيا،الهيدرولوجيا الهندسية، ترجمة محمد سليمان وآخرون، دار الكتب للطباعة والنشر، جامعة الموصل،1992.
- شاور، آمال إسماعيل، الجيومورفولوجيا والمناخ دراسة تحليليه للعلاقة بينهما ،مكتبه الخانجي، مصر،1979.
- العاني، عبد الله نجم، مبادئ علم التربة، جامعة بغداد، كلية الزراعة،1985.
- عباس،محمد خضر، نشوء جيومورفولوجيا التربة، دار الكتب للطباعة والنشر، 1989.
- عبد عباوي، سعاد، محمد سليمان حسن، الهندسة العملية للبيئة، فحوصات الماء، دار الحكمة، الموصل، 1990.
- أبو العينين،حسن سيد احمد، الخصائص الشكلية ودلالاتها مطبعة جامعة الكويت، 1990.
- عبد الهادي، عبد رب النبي محمد، مرجع الاستشعار عن بعد علم وتطبيق، دار الجامعيين للطباعة، الإسكندرية،ط1، 2000.
- عبدول، كريم صالح،فسلجة العناصر الغذائية في النبات،جامعة صلاح الدين،مديرية دار الكتب للطباعة والنشر، جامعة الموصل، 1988.
- عسل، محمد سامي، الجغرافيا الطبيعية، مكتبة الأنجلو المصرية، القاهرة،ج1، 1984م .
- عزيز،محمد الخزامي، دراسات تطبيقية في نظم المعلومات الجغرافية، دار العلم، ط1، 2007.
- علي، مقداد حسين وآخرون،الجيولوجيا الهندسية، دار الكتب للطباعة والنشر، جامعة الموصل، 1991.
- عواد، كاظم مشحوت، مباديء كيمياء التربة، جامعة البصرة، 1986.
- الغمراوي، أمين سامي ، قصة الاكراد ، القاهرة ،1968 ،ص 18-31.

- غنيم، عثمان محمد، تخطيط استخدام الارض الريفي والحضري، دار الصفاء للنشر والتوزيع،عمان، ط1، 2001.
- الفرا، محمد على، مناهج البحث في الجغرافية بالوسائل الكمية، ط3، الكويت، 1978.
- الفرحان، يحيى عيسى، الاستشعار عن بعد وتطبيقات، دار مجدلاوي للنشر والتوزيع، عمان، الأردن، 1987.
- كاظم، أموري هادي، محمد مناجد الدليمي، مقدمة في تحليل الانحدار الخطي، جامعة بغداد، 1988 .
- الصالح، ناصر عبد الله، محمد محمود السرياني، الجغرافيا الكمية والإحصائية أسس وتطبيقات بالأساليب الحاسوبية الحديثة،مكة المكرمة، 2004.
- محسوب، محمد صبري، احمد بدوي،الخريطة الكنتورية قراءة وتحليل، ط2، دار الفكر العربي،1999.
- محسوب، محمد صبري،جيومورفولوجية الاشكال الأرضية،دار الفكر العربي،القاهرة،2001.
- محسوب، محمد صبري، محمود دياب راضي، العمليات الجيومورفولوجية، دار الثقافة للنشر والتوزيع، القاهرة، 1989.
- المومني،لطفي راشد، هيدرولوجية حوض وادي الموجب الرئيسي في الأردن، دراسة في الجغرافية التطبيقية، استشعار عن بعد. مطبعة وزارة الثقافة، الأردن، 1997.
- النقاش، عدنان واسادورهميارسوم،الجيومورفولوجيا والجيولوجيا التركيبية وجيولوجية العراق،جامعة بغداد، 1985.
- هـ.ا.رايت ، العصر الجليدي البلايستوسيني في كردستان ، ترجمة ، فؤاد حمد خورشيد ، مكتبة الجاحظ للطباعة والنشر، بغداد 1986

الرسائل والأطاريح الجامعية :

- إسماعيل،سلمان عبد الله، التحليل الجغرافي لخصائص الأمطار في إقليم كردستان العراق . رسالة ماجستير غير منشورة . كلية الآداب، جامعة صلاح الدين 1994 .
- البناء، ريان غازي ذنون يونس، جيومورفولوجية تركيب قند شمال العراق باستخدام تقنيات التحسس النائي، رسالة ماجستير غير منشورة، كلية علوم الأرض، جامعة الموصل، 2002 .
- البيواتي،احمد علي حسن، حوض وادي العجيج في العراق واستخدامات أشكاله الأرضية. اطروحة دكتوراه غير منشورة، كلية الآداب، جامعة بغداد، 1995.
- الجبوري،مد الله عبد الله محسن، التشكيل المائي لحوض دجلة ما بين الزابين واستثماراته في العراق، رسالة دكتوراه، جامعة الموصل،كلية التربية،قسم الجغرافية،1998.

- الجحيشي، محمد متعب جاسم، التغيرات المتطرفة في درجات الحرارة والهطول في العراق، رسالة ماجستير غير منشورة، الجامعة المستنصرية، كلية العلوم، 2002.
- الجميلي، إبراهيم سعد إبراهيم، دراسة تركيبية مقارنة للفواصل في مناطق مختارة من قطاعي الطيات البسيطة والمستوية في العراق، رسالة ماجستير غير منشورة، كلية العلوم، جامعة الموصل، 1982.
- جناريي، مريوان اكرم حمة سعيد، هيدرولوجية وهيدروكيميائية حوض كبران الثانوي، رسالة دكتوراه (غير منشورة)، كلية العلوم، جامعة بغداد، 2003.
- خوشابا، بهجت نيسان، دراسة رسوبية للرمال والأحجار الرملية لتكوين البختياري الأسفل في مناطق انجانه– كفري–زاخو، رسالة ماجستير غير منشورة، كلية العلوم، جامعة بغداد، 1978.
- السنجاري، محمد علي فياض، دراسة الصفات المعدنية المورفولوجية في تصنيف الترب المشتقة لمحافظة دهوك، اطروحة دكتوراه غير منشورة كلية الزراعة والغابات، الموصل، 2007.
- الشكرجي، بشار يحيى منير، دراسة الأنظمة الهيدرولوجية وحصاد مياه الأمطار في المراوح الفيضية في الطرف الشمالي من جبل سنجار باستخدام معطيات التحسس النائي، رسالة ماجستير غير منشورة، كلية العلوم، جامعة الموصل، 2002.
- الشمزيني، يوسف صالح اسماعيل، التقييم الجيومورفولوجي لسهل ديبكة، اطروحة دكتوراه غير منشورة، كلية التربية، جامعة الموصل، 2008م.
- شيت، حمدة حمودي، أثر التطرف المناخي على بيئة الإقليم المتموج في العراق، اطروحة دكتوراه غير منشورة، كلية التربية، جامعه تكريت، 2004.
- الطائي، بسمان يونس، استخدام تقنيات التحسس النائي في تقييم المواقع لتطوير الغابات في نينوى، اطروحة دكتوراه غير منشورة، كلية الزراعة، جامعة الموصل، 2003.
- العاني، رقية احمد محمد أمين، دراسة تغيرات الغطاء الأرضي لمنطقة بلد باستخدام طرائق المعالجة الرقمية والتصنيف الآلي، رسالة ماجستير (غير منشورة)، كلية التربية، جامعة تكريت، 2004.
- العزاوي، نبيل قادر، دراسة مقارنة في الطراز التكتوني للطيات لثلاث مناطق في قطاع الطيات البسيطة في العراق، رسالة ماجستير غير منشورة، كلية العلوم، جامعة الموصل، 1982.
- العزي، احمد محمد صالح، التقييم الجيومورفولوجي وآلية التغيرات الهندسية لشكل حوض طوز جاي – وادي الشيخ محسن، نهر العظيم، اطروحة دكتوراه، جامعة بغداد، كلية التربية، 2005.
- العزي، احمد محمد صالح، دور العمليات الجيومورفولوجية في تشكيل المظهر الأرضي لحوض طاووق جاي – نهر العظيم، رسالة ماجستير غير منشورة، كلية التربية، جامعة تكريت، 2000.
- العكام، إسحاق صالح مهدي، جيومورفولوجية السهول المروحية بين مندلي وبدرة، رسالة ماجستير، جامعة بغداد، كلية الآداب، 2000.

- علي، سعيد حسين، هيدرولوجية نهر دجلة، اطروحة دكتوراه، كلية الآداب، جامعة بغداد، 1981.
- عمر، عامر عبد الله، التحليل التكتوني في التراكيب الخطية في شمال غرب العراق، باستخدام معطيات التحسس النائي، رسالة ماجستير غير منشورة، كلية علوم الأرض، جامعه بغداد، 1985.
- غريب، عطا حمة، جيومورفولوجية منطقة بيرمكرون الجبلية في الجمهورية العراقية، رسالة ماجستير، كلية الآداب، جامعة الإسكندرية، 1983.
- الكبيسي، منال شاكر علي، مورفوتكتونية نهر دجلة وروافده ضمن نطاق الطيات في العراق، اطروحة دكتوراه، غير منشورة، كلية العلوم، جامعة بغداد، 2000م.
- المحسن، اسباهية يونس، جيومورفولوجية الجزء الشمالي من منطقة الجزيرة في العراق، اطروحة دكتوراه غير منشورة، كلية التربية، جامعة بغداد، 1991م .
- محمود، جعفر حسين، تقييم المخاطر البيئية في حوض نهر الكور – رافد نهر خاصة صو العظيم، اطروحة دكتوراه غير منشورة، جامعة تكريت، كلية التربية، قسم الجغرافية، 2004.
- موسى، كاظم، الموارد المائية في حوض نهر ديالى في العراق واستثماراتها، اطروحة دكتوراه غير منشورة، جامعه بغداد، 1986.
- المولى، محمد فتحي، دراسة مورفومترية لاختيار موقع سد في حوض وادي الثرثار شمال مدينة الحضر باستخدام تقنيات التحسس النائي. رسالة ماجستير غير منشورة، كلية العلوم، مركز التحسس النائي، 2002.
- الهربود، حسين عذاب خليف، محافظة واسط، دراسة في أشكال سطح الأرض، رسالة ماجستير غير منشورة، كلية التربية، الجامعة المستنصرية، 2000.

البحوث والدوريات

- البياتي، معتز محمد صالح مهدي، موجات الحر التي سادت العراق خلال صيف 1978، الهيئة العامة للأنواء الجوية، شعبة الابحاث رقم 23، بغداد، 1982.
- تراب، محمد مجدي، التطور الجيومورفولوجي لحوض وادي قصيب بالنطاق الشرقي من جنوب شبه جزيرة سيناء، المجلة الجغرافية العربية، السنة 1997، العدد 30، ج2.
- جبوري، وليد ميخائيل واخرون، الاستثمار المقلعي، وزارة الصناعة والمعادن، المنشأة العامة للمسح الجيولوجي والتعدين، دائرة الاستخراج، بغداد، 1992.
- الحتروشي، سالم بن مبارك، تدهور بيئة المراعي في جبال محافظة ظفار سلطنة عمان، الجمعية الجغرافية الكويتية، دورية علمية محكمة تصدرها قسم الجغرافيا في جامعة الكويت مع الجمعية الجغرافية الكويتية، العدد 274، مارس 2003.

- رمضان، حسن وآخرون، جيومورفولوجية الكثبان حول الجزء الأدنى من نهر الزرقاء، مجلة الدراسات الإنسانية، المجلد الثالث عشر، العدد 7، 1986.
- سلامة، حسن رمضان، الخصائص الشكلية ودلالاتها الجيومورفولوجية، مجلة الجمعية الجغرافية الكويتية، العدد43، الكويت، 1982.
- شهاب، احمد طه، التذبذب الحراري في الإقليم الشبه الجبلي، مجلة جامعه تكريت للعلوم الإنسانية، العدد 2، 1998 .
- الشلش، علي حسين، القارية سمة اساسية من سمات مناخ العراق، مجلة الجمعية الجغرافية العراقية، بغداد، مطبعة العاني، كانون الاول، 1987، العدد21.
- الصحاف، مهدي، ومحمد، كاظم موسى، عمليات التحات والتعرية وانجراف التربة في أحواض تغذية نهر دجلة ووسائل الحد منها، وزارة الزراعة، المؤتمر العلمي الأول للتصحر والحد من مخاطره، بغداد، 1989 0
- الصحاف، مهدي، محمد، كاظم موسى، هيدولوجية رافد الخوصر، دراسة في الجيومورفولوجية التطبيقية، مجلة الجمعية الجغرافية العراقية، العدد 24 – 25، نيسان 1990.
- طه، محمد محمود، جيومورفولوجية جزر النيل الرسوبية في مصر، المجلة الجغرافية العربية، تصدر عن الجمعية الجغرافية المصرية، العدد29، ج1، 1997.
- عاشور، محمد محمود، طرق التحليل المورفومترية لشبكات التصريف المائي، حولية الإنسانيات والعلوم الاجتماعية، جامعة قطر، العدد 9، 1986.
- عبد الكريم، طلال عبد الحسين، رواسب الحصى والرمل في العراق، الشركة العامة للمسح الجيولوجي والتعدين، بغداد، رقم التصنيف 979، 1979.
- العمري، فؤاد عبد الوهاب، تأثير المظهر الأرضي في الاستيطان، موسوعة تكريت، ج1، وزارة الثقافة، 1997.
- العمري، فؤاد عبد الوهاب محمد، تحليل الخصائص الهيدروجيومورفولوجية لرافد طور جاي، نهر العظيم، مجلة الأستاذ، كلية التربية ابن رشد، العدد 28لسنة 2002م.
- فرحان، يحيى عيسى، التطبيق الهندسي للخرائط الجيومورفولوجية، نشرة دورية لقسم الجغرافية، جامعة الكويت، كانون الثاني، 1980.
- المحسن، اسباهيه يونس، جورج ياقين، التحليل المورفومتري لحوض نهر الخابور باستخدام البيانات الفضائية، مجلة التربية والتعليم، جامعة الموصل، العدد 6، 1994.
- المؤسسة العامة لاستصلاح الأراضي، المنشأة العامة للتصاميم والبحوث، قسم المختبرات، الطرق الكيميائية لتحاليل التربة والمياه في الشعبة الكيميائية، بغداد، 1984.

- وزارة الزراعة في كردستان العراق، دائرة الزراعة في قضاء زاخو، شعبة الغابات الصناعية لقضاء زاخو والنواحي التابعة لها، بيانات غير منشورة،2008.
- وزارة الزراعة في كردستان العراق، دائرة الزراعة في قضاء زاخو، شعبة المحاصيل الحقلية،التقرير السنوي للإنتاجية في قضاء زاخو والنواحي التابعة لها، بيانات غير منشورة،2008.

المصادر الاجنبية:

- Abdul-Lateef,A.s and Hradecky ,T. 1977: The Regional Geological Mapping of Al_khabour area .NO(383),Baghdad,S.O.M Library (unpublished).

- Alawi, Mn. (1980) Structural Study of Upper Cretaceous and Tertiary Successions in Jebel Bekhair , Dohouke area , north Iraq un published M , sc, the University of Mousel , Iraq

- Buday, T.and Jassim, Z.1987. The Regional Geology of Iraq, vol.2, Tectonism ,Magmatism and Metamorphism, directorate of Geological Survey and Mineral Investigation, Baghdad.

- Hesse,P.H,A 1972,Text Book of Soil chemical Analysis.

- Hoek and Bray , j, w. (1981) Rock Stop Engineering (3rd . ed) Enstitution of Mining and Metallurgy , London.

- H. T. H. Verstaphen, (1983): Applied Geomorphology "Geomorphological Surrevs for Environmental Development", Chapter (4). Elsevier, New York .

- Jan, France and other 2000, Inventory of Major landscape Changes in the Czech Republic, Hungary, Romania and Slovak Republic, 1970-1990, ITC Journal.

- Karim,T.H. and M.Sulaiman. 1998, Changes in some physical properties of some calcareous soil in the north parts of Iraq as affected by decalcification .Iraq, J.Agric. Sci. "Zanco" Vol.5, No.3,.

- Mather,Paul,M. 1987.Computer Processing of Remotly Sensed Image, An Introduction .

- Morisawa. M., (1985) : "Geomorphology Texts, Rivers from and Process. Longman group Ltd. New York.

- Nutzel, 1976, the Climate Change of Mesopotamia and Bordering Areas , Ministry of Culture and Information ,vol . no(1,2) , Summer Magazine, Baghdad General Directorate of Heritage .
- Jon. B, 2006 , Environmental Uk. www.geographsite.com magham .
- Saad Z. Jassim and Jeremy C. Goff, 2006 , Geology of Iraq , Ministry of Foreign Affairs of the Czech Republic.

- Salah, Hamad, 2009,Geostatistical Analysis of Groundwater Levels in the Water Resource Department, South Al Jabal AlAkhdar Area using GIS, Benghazi, Libya , GIS Ostrava ،General Water Authority.

- Stanly .A, 1977,Schumm the Fluvial System, United States of America, Jon wiley and Sons .

- Stan Moraine , Ed , 1999,Gis solution in Natural Resource Management , The Newable Natural Resource Foundation and National Academy of Sciences National Search Council , Washinghton .

- Strahler, A.n.,1952 ,Quantitative Analysis of Watershed Geomorphology , Transaction of American Geophysical Union , Vol – 8.

- Verstapen, T. Th. , 1977,Remote Sensing in Geomorphology Amesterdam , Exford ,New Yurk .

- V.T. Cohw 1984. Hand Book of Applied Hydrology, Mc Graw , Hill , New York..

- Zuidan , R.A., and Zuidan ,F.I., Cancelado 1978, ITC, Textbook of Photo-Interpratain , VOL.VII-6, Istruction for Handing and Measuring Aerial Photograph Thenether I and S .

- Zuidam, R. A. and Zuidum. Full, 1979, Terrain Analysis and Classification Using Aerial Photographs International Institate for Aerial Survey and Earth Science (I.TC), The Netherlands .

Geomorphology of Sindy Plain

The research (geomorphology of Sindy plain)includes the study and analysis of natural resources in the plain related to Zakho district in the province of Dohuk, Iraqi Kurdistan, and the factors constitute it over time Sindys Plain is one of the prominent plains lies in the mountainous region of Iraq,and it is confined between the astronomical longitude (42 50 - 42 25) east, and latitudes (37 10-37 40) in the north, the climate, therefore, falls within the region semi-wet to wet, while its spatial location lies north of the city of Mosul, a distance of 120 kilometers and on its southern sides lies the town of Zakho that characterized by geomorphological biodiversity, The current study identifes the most important natural qualifications, and sppcifies the type and size of environmental hazards that affect the plain, and try to discover the current situation and look for the positive and negative aspects, and show that the region is sensitive for the geomorphological processes, due to the sovereignty of the rock findings from sedimentary rocks that itsresponse are different geomorphological processes and its encounter to elements of extremism in the climate which are temperature and precipitation, which resulted in an acceleration in the activity of geomorphological processes.

The present study tends to analyze and classify the of terrestrial forms in the search area and its impact on human activity and economic system, and monitoring the done changes in land cover and land uses throughout the analysis of topographic maps and satellite images.

The current study concerned with the geomorphological side, which its role varies according to the formation of environmental components, design of maps and ground units, as well as the detection of the relationship between ground units and appropriate and land ability of the area to know the qualifications and constraints may the region exposes it .

The researcher used the following scientific approaches in order to reach results consistent in content with the objectives of the research they are:

- Appearance ground approach that deals with the dimensions of the ground and classification, it is closer to the geographical knowledge of other fields.
- Foundation and development approach, which depends on time and temporal period that it passes the reasons for its formation is links to a field of geology more than other sciences.
-Quantative barometric approach, which depends on the quantities and the application of the mathematical equations and statistical analysis and constructing models.

The research involved five chapters, as well as on the introduction

Remove Watermark Now

explaining the research problem hypotheses, its aims and reasons and stating the approach of the research besides giving an idea about the geographical location of the study area and its borders, with aclarification of the used devices and maps in the study, then brief explanation of the stages of research and the difficulties faced by the researcher and then a review of previous studies for the region of research and clarifying the topics that treated it, and its shortage sides.

Chapter one deals with four topics:First concerns with the factors of the problem for the appearance of the ground in which it deals with the structure of the ground and discuss the geological development to the plan and the impact of ground movement （alpine） on it as well as the study of rock formations （types and characteristics）.

Second:deals with the characteristics of the old and recent climate, as well as the extremism of climate in the research, Third topic, addressing Morphumnachip processes, including chemical, mechanical and biological weathering, Fourth topic deals with morfodinamic processes and the slow movements for the materials of the surface and rapid movements for the materials of the surface.

The second chapter covered a geomorphological analysis and included three sections: the first is in the analysis morphotictonic the second is the topography analysis, the third is the analysis of water network.

The third chapter includes the analysis of the environmental components which is on four topics First analzing of the soil, and the second analzing of gravel sediment, and the third analyzing of groundwater, the fourth analzing of natural plant.

Chapter Four Included classification of appearance ground, the first involves the classification of land units according to I.T.C. The second addresse the environmental dangerous and the third includes the appropriatness and the groundability of the region.

Chapter Five addressed the monitor of changes done in the appearance of the ground this chapter includes the first: the role of the ground units of the human distribution, and the second:the changes in the appearance of the ground for the period （1973 _ 2007）.

The study concludes with a set of conclusions as follows :

- Highlight the importance of GIS technology in building cartographic models and establish a data bank and set up a database for the purpose of spatial analysis in this study, and highlight the importance of remote sensing for inventory and survey of natural resources for the purpose of spatial analysis, including highlighting the importance of analyzing the written compositions, classification, derivation, and other data in the search area .

Remove Watermark Now

-The study found the possibility of detection of folds by using digital elevation data, and these folds are not addressed by previous studies or the geological map, the researcher was quoted as an evidence of its existence in several indications including the existence of a dividing line for water networks which is heading north and south on the one hand and turns in the network at the divers of the fold.

- showing that the old climate has an important role in the formation of terrestrial phenomena in the plain.

- Results of soil analysis in the region state that the samples with high content of sand, silt and clay in varying proportions, are due to variation in joins of soil properties to the motherland of rocks, which are mostly sand and mud-rocks and sand rocks related to rock detectors belonging to different prevailing rock in the plain of Zakho.

-The ablility of deducing that ther are storages of interior water through out the numerical density of the schemic phenomena.

- There is a close relationship between the structural and terrain properties and the emergence of springs.

- The human activity helps in the study area to reduce the incidence of some of the geomorphological processes, the most important is soil conservation and to reduce the activity of its shovel by building agricultural terraces.

- Variability of natural risks are distributed in to three degrees varied in distance and proportions of representation and the spatial distribution.

- It is shown that the presence for caves that could be used of a tourism as well as archeological sites, (Abbasi Bridge), making the city become an important tourist rank and being a border area and its conection with relation to centers of trade with neighboring countries to make a modern network of roads of which have an important economic and a national dimension and active tourist center .

- The possibility of applying eco-labeling to the study area, that is an eco-labeling for the uses of land is one of the overall ratings in the scopes of land uses where its development and use associated with the data obtained from remote sensing techniques, it was found that the area was classified into eight classes in the first level and twenty eight taxonomic entity in the second level.

The study concludes with a set of recommendations reached by the researcher and later write down the Arabic foreign sources, as well as summary in English.

Firstly and finally, praise be to Allah.....

Remove Watermark Now

Geomorphology of Sindy Plain

A Thesis submitted
By

Ruqaya Ahmad Mohammadamin AL-Ani

pdfelement

To
The Council of the Collage of Education
University of Mosul
In Partial Fulfillment of the Requirements
For the Degree of Ph. D.
In
Geography

Supervised by
Dr. Sbahiya Yonis Al-Mouhsn
Prof.

2010 A. C. 1431 A. H.