الفصل الأول

الخصائص الطبيعية لمنطقة الدراسة

أولاً : جيولوجية منطقة الدراسة

ثانيًا : التضاريس في منطقة الدراسة

ثالثًا : الخصائص المناخية في منطقة الدراسة

رابعًا : التربة في منطقة الدراسة

خامسًا : النبات الطبيعي في منطقة الدراسة

الأول- جيولوجية منطقة الدراسة :

يؤكد الكثيرون أن أول الدراسات الجيولوجية التي أجريت في العراق قام بها الجيولوجيون في شركة نفط العراق وهم[دننكتن (١٩٥٣،١٩٥٥،١٩٥٨)] وكذلك هنسن، ثم الجيولوجيون في شركة سايت أتفسنيكشن.(**عبدالله السياب و آخرون،١٩٨٢،ص٣٧**)، أما أهم الجيولوجيين من دارسي منطقة الدراسة هم بولتن(Bolton) (١٩٥٦,١٩٥٨)] وبودي (Buday)(١٩٨٠,١٩٨٧)] و[جاسم وكوف (Jassim and Goff))(٢٠٠٦)].(Diary Ali, ٢٠٠٨, p٢١).

١- تكاوين منطقة الدراسة:-

أ- تكوين ساركي - سيكانيان:-

توجد هذه التكوينات في منطقة صغيرة بشرق منطقة الدراسة في طية (**ماكوك**) المحدبة وتحتل المرتبة الأخيرة من حيث المساحة الإجمالية نحو (٠.٦٣٢)كم^{٢} . وبنسبة (٠.١٤%) ، ويرجع هذا التكوين إلى العصر الجوراسي الأسفل، درس هذا التكوين لأول مرة من قبل ويتزل سنة ١٩٥٢ في سلسلة جياكارا جنوب العمادية عندما وصف هذا تكوين لأول مرة وقسم إلى قسمين:

١- الجزء الأسفل :

يتكون بصورة عامة من الصخور الجيرية مع حجر جيري دولومايتي رقائقي وتتداخل معه صخور غضارية ويبلغ سمكة (١٢٢) م.

٢- الجزء الأعلى:

بصورة عامة يتكون هذا الجزء من حجر جيري محور كيماوياً حاويا كهوف متناوبا مع الحجر الجيري، كذلك يحتوي على حجر جيري دولومايتي أو حجر سرئى مارلي يتراوح سمكه بين (١٨-١٢٠) مترًا، وتكوين سيكانيان وصف لأول مرة من قبل ويتزل ومرتن سنة ١٩٥٠ في التواء سورداش المحدب في منطقة الالتواءات العالية (**عبدالله السياب و آخرون،١٩٨٢،ص٧٤،٧٧**). ومن جراء المسح الجيولوجي الذي قامت به مؤسسة المعارف الوطنية سنة (١٩٧١ - ١٩٧٣) فإن التكوين قسم إلى قسمين، فوصف القسم الأسفل منه بأنه دولومايت ويتراوح لونه بين الأزرق إلى الرصاصي الغامق، أما الجزء الأعلى فوصف بأنه دولومايت وحجر جيري دولومايتي ولونه رمادي غامق (**عبدالله السياب وآخرون،١٩٨٢، ص٧٧**) ويبلغ سمكه (١٢٠) مترًا ، وهذان التكوينان من التكوينات المنفذه، بسبب نظام الفواصل و الشقوق الموجودة على سطحيهما (**تحسين عبدالرحيم،٢٠٠٧، ص٢١**).

ب- تكاوين: جياكارا – برسرين – ناوكليلكان – سركلو:

ترجع هذه التكاوين إلى العصر الجوراسى الأعلى، تنتشر هذه التكوينات في شرق وشمال شرق والغرب والجنوب الغربي لمنطقة الدراسة، وفي وادي (**سردول**)وفي طيه محدبة (**ماكوك**) و طية (**شيخ وسان**) وفي منطقة (**دو بشكة**) ومنطقة (**هرمك**) طية محدب (**شيشار**) مقعر (**خواره جوم**) وتبلغ مساحة هذه تكاوين حوالي (٣٣,٠٩٩ كم^{٢}) ونسبه حوالي (٧,٤٩%) ويعد في المرتبة السادسة من حيث مساحة منطقة الدراسة.

تم تعريف تكوين جيا كارة من قبل واتزيل (Watezel) في عام ١٩٥٠ وبيلين وأخرون (Bellen al..at) عام ١٩٥٩ في طية المحدبة (جيا كارة) منطقة مطوية عالية الشمال العراق و و يتراوح سمكه بين (٣٠ - ٣٠٠)مترا. (**Jassim and Jeremy,٢٠٠٦.P١٢٨**). و تسود فيه صخور الحجرالجيري والحجر الجيري الصفيحي(**ناهدة الطالباني،٢٠٠٩، ص ٧٦**).

أما تكوين البارسرين يكون في أعلى طريق حاج عمران) (**عبدالله السياب وآخرون،١٩٨٢، ص٩٣**). وتتكون هذه التكوينات من الحجر الجيري والحجر الجيري الدولوميتي ٢٠٠٩،Ali Taha)، ومتوسط سمك التكوين بحدود ٢٠ مترًا أوقد يصل إلى ٦٠ مترًا (**عبدالله السياب وآخرون،١٩٨٢، ص** ٨٥). وتكوين ناوكيلكان حيث وصفت هذه الوحدة الطبقية لأول مرة في منطقة التداخل قرب رواندوز، ويتألف هذا التكوين من ثلاثة أجزاء:-

١-**الجزء الأول (سفلى):** حجر جيري قيري سجيلي رقائقي يتداخل مع سجيل قيري وحجر جيري دقيق الحبيبات.

٢- **الجزء الثاني(الأوسط):** حجر جيري دولومايتي ذو الحبيبات دقيقة وتطبيق رقيق يحوي العديد من المستحثات (المتحجرات أو الحفريات)ويسمى هذا الجزء بالطبقات.

٣-**الجزء الثالث (علوى) :** الدولومايت هو حجر جيري رقيق التطبيق ذو محتوى قيري عالي بتداخل معه سجيل أسود اللون قيري يسمي أحياناً الطبقة الفحمية(**عبدالله السياب وآخرون،١٩٨٢،ص٨٤**).

تكوين سركلو وصف لأول مرة من قبل **ويتزل** عام ١٩٤٨ في منطقة الالتواءات العالية في التواء سورداش المحدب، وأن سمك التكوين متغير فهو من (٤٠ إلى١١٠) مترًا (**عبدالله السياب وآخرون،١٩٨٢،ص٧٩**).

ج- تكوين سرمورد- بالامبو- كراكوا:

يرجع تكوين سرمورد إلى العصر الكريتاسي الأسفل، ويبلغ سمكه (٤٥٥)متراً و تسود فيه صخورؤ المارل والحجر الجيري(**ناهدة الطالباني، ٢٠٠٩، ص ٧٨،٧٧**). ويظهر هذا التكوين في طية محدب **(ماكوك)** في الشرق، وطية محدب **(بالوان)** في الغرب، وطية **(شيخ وه سان)** في الشمال الشرقي، ومنطقة **(اندك)** ومحدب **(شيشار)** في وسط منطقة الدراسة، و تكون صدع **(مركسر)** مقعرة **(خواره جوم)** مساحة هذا التكوين تصل إلى حوالي (٥٠,١٤١ كم) وحجزت (١١,٣٥%) ، والمرتبة الرابعة من مساحة تكوينات منطقة الدراسة، ويشير (Lexlque) على أن تكوين السرمورد يشكل صخوراً ترسبت في بيئة نرتية الى بيئة مياه عميقة خلال الفترة الممتدة من البرياسيان إلى الإبتيان أما دينمار وجماعته فقد حاولوا تجزئة هذا التكوين إلى ثلاث أجزاء سميت تجاوزاً تكوين السارمورد الأسفل، وتكوين سارمورد الأوسط، وتكوين السارمورد الأعلى (**عبدالله السياب و آخرون،١٩٨٢،ص ٩٣**). أما تكوين بالامبو فيرجع إلى العصر الكريتاسي، ويتكون من صخر رمادي فاتح جيدًا من الحجر الجيري المارلي يصل سمكه إلى (٤٠٠)م. ويقسم تكوين بالامبو إلى وحدات أو تكاوين عليا أو سفلي فإن الجزء الأسفل من الترسبات العميقة قد يعود عمره إلى دورة (البرياسيان المتأخر – الابتيان)، وإن سطوح اتصال هذه الوحدة مع ما يعلوها ويسبقها هي سطوح متوافقة حسبما تبدو وتتدرج دون انقطاع.(**عبدالله السياب و آخرون،١٩٨٢،ص٩٤،٩٥**) و تكوين كراكوا ايضاً يرجع الى الكريتاسي الاسفل، و ينسب الى (كلي كراكوا) في جبل كاره، و يتمثل بالغرب من نهر كيوجك، ويبلغ سمكه نحو (٩٢)متراً، و تسود فيه صخور المارل و الحجر الرملي المحتوية على نسبة عالية من الحديد، وصخور الحجر الجيرى المحتوية على نسبة عالية من المواد العضوية، وعلى بعض من خور والحجر الرملي(**ناهدة الطالباني ،٢٠٠٩، ص٧٧**)

ء- تكوين قمجوغة:

يوجد هذا التكوين بشكل طولي في وادي **(سه ردول)** ومنطقة **(نيوه)** وبين صدع **(ميركسر)** وصدع **(كاني سارد)** وفي جبل**(شيخ وسان)** في شمال شرق منطقة الدراسة، وفي منطقة **(ره ش دول)** ومحدب **(شيشار)** مقعر **(خواره جوم)** وصدع **(بيراوه)** وصدع **(خوران)** ويبلغ مساحة هذا التكوين (٥٩,٨١٩ كم ^{٢}) ونسبة (١٣,٥٤ %) من المساحة الكلية لمنطقة الدراسة ويقع في المرتبة الثالثة من حيث مساحتها، لقد ترسب هذا التكوين خلال فترة الكريتاسي الأسفل (Early- Cretaceous) وقد وصف هذا التكوين لأول مرة من قبل (Watzel,١٩٥٠) في منطقة شمال شرق العراق **(شيلان**

شيروان،٢٠٠٣، ص٩) صخرياً يتكون من صخور دولومايتية مسامية ومتشققة مع صخور أخرى من الحجر الجير **(تحسين عبدالرحيم،٢٠٠٢،ص٢٣)**، وبالنسبة إلى سمك التكوين فهو غير معروف؛ وذلك لأن السطح السفلي غير ظاهر، ولكن يقدر بحوالي(٦٠)م ويتكون بشكل رئيسي من صخور الحجر الجيري ذات لون رمادي إلى اللون البني وكذلك يحتوي على الادولومايت ذات اللوان البني جيدة التبلور، أما بالنسبة للبيئة الترسيبية للتكوين فهي بيئة نرتية (شيلان شيروان،٢٠٠٣ ص٩).

هـ تكوين عقره – بخمه:

يظهر هذا التكوين في المناطق المختلفة من منطقة الدراسة مثل وادي **(سردول)** وفي طية مقعرة **(ئامانج)** في الشرق وجبل **(بالوان)** في الغرب، وجبل **(زينة تير)** شمال غرب ، وطية محدب **(كاموسةك)** وطية **(بلكي جمدى ميديا)** وطية مقعرة **(سه ركوري)** مقعرة **(جيوه)** أعلى صدع **(بيرو)** وصدع **(رشه دول)** وبشكل طولي في مناطق عالية في الشرق والغرب و وسط منطقة الدراسة، ويظهر في منطقة **(بالسيان)**، ومساحة هذا التكوين تصل إلى (١٢١,٦٨٣كم) بنسبة (٢٧,٥٥%) من مساحة منطقة الدراسة، وهذا التكوين وصل إلي أكبر مساحة في تكوينات منطقة الدراسة .

ترجع هذه التكوينات إلى العصر الكريتاسي الأعلى، وصفت هذه التكوينات لأول مره على أنهما مستقلان إلا أن الأدلة الحالية لا تستوجب فصلهما حتى عن بيئة تكوين الهارثة. **(عبدالله السياب وآخرون،١٩٨٢،ص١١٢)**. التكوين عقرة ينسب الى منطقة عقرة،على امتداد (كلى شيخ عبدالعزيز)، ويبلغ سمكه نحو (٧٤٠)متراً، وتسود فيه صخور عذبه من الحجر الجيري وبعض منها قيري.**(ناهدة الطالباني، ٢٠٠٩، ص ٧٩)**. أما تكوين بخمة فيتكون من الحجر الجيري الدولومايتي، ليحل الحجر الجيري سمكه والحجر الجيري المرجاني العضوي الفتاتية في الجزء العلوي (٢١١)م، بالتناوب مع الحجر الجيري المرجاني للمياه الضحلة في الجزء الأوسط (٩٤)م سميكة مع تكتل بريشيا في الجزءالسفلي(١٠)م،وهو أيضاً سميك (Diary Ali,٢٠٠٨,p٢١) .أما البيئة الترسيبية لهذا التكوين وهي البيئة البحرية الاستوائية والمرجانية ، يحده من الأسفل تكوين قمجوعة بصورة غير متوافقة، ومن الأعلى تكوين شرانيش بصورة غير متوافقة **(جنار عزيز،٢٠٠٩،ص١٢)**. وحده بيخمه هي أكثر تدلمتا من وحدة عقرة المستحاثات المتواجدة في الحجر الجيري، لا تختلف عن المستحاثات التي وجدت في تكوين الهارثة وسحناتها **(عبدالله السياب و آخرون،١٩٨٢،ص١١٢)**.

و- تكوين شيرانش:-

يتواجد هذا التكوين في شكل طولي في غرب منطقة الدراسة ويظهر في طية **(بالوان)** وطية مقعرة **(جيوه أعلى)** وصدع(**بالوكاوه)** وصدع **(جيوة السفلى)** و صدع **(بيروه)** و منطقة **(كاني سوران)** شمال شرق منطقة الدراسة؛ وفي صدع **(سروجاوه)** في الشرق أيضاً، فمساحة هذا التكوين تصل إلى (٤٢,٨٧٥ كم^{٢}) وحجزت (٩,٧٠%) من مساحة منطقة الدراسة، ويحتل المرتبة الخامسة من حيث مساحة منطقة الدراسة،يرجع هذا التكوين إلى العصر الكريتاسي الأعلى **(ناهده الطالباني ،٢٠٠٩،ص٧٩)**. وصف هذا التكوين لأول مره عام ١٩٤٠ في منطقة شيرانش شمال زاخو – ناحية السندي **(عبدالله السياب و آخرون،١٩٨٢،ص١١٢)**، ويبلغ سمكه هناك حوالى (٢٢٨)متراً، وأقصى سمك يصله هذا التكوين هو اكثر من (١٥٠٠)متراً، ويشمل هذا التكوين الترسبات في المناطق العميقة (Bathyal) من البحار المفتوحة (Open-Sea) والتي تقدمت خلال فترة السنوني الأعلى، وإن القسم العلوى من تكوين الشيرانش متكون من المارل الازرق، والجزء الاسفل منه مكون من طبقات رقيقة من الحجر الجيري الممزوج باالمارل.(**فاروق صنع الله و علي صادق،١٩٧٧، ص١٠٤**).

ز - تكوين تانجيرو:

تظهر هذه التكوينات في الجزء الأوسط والشمال في منطقة الدراسة، وفي صدع **(بالوكاوه)**، وصدع **(كاني برد)**، صدع **(خوران)** ومساحة هذا التكوين تصل إلى (١٣,٦٥٩كم) وبنسبة (٣,٠٩%) من مساحة منطقة الدراسة وحصلت على المرتبة السابعة من حيث مساحة تكوينات المنطقة .

ويتألف تكوين تانجيرو من جزأين الجزء العلوي والذي يتراوح سمكه بين (الصفر- ٦٠٠) م ويتكون من عدسات رقيقة من المدملكات مما يعطي الدليل على احتمال ترسب هذا الجزء في المياه البحرية الساحلية أو أنها ترسبات قارية **(فاروق صنع الله و علي صادق،١٩٧٧، ص٣٠)** ، يتكون القسم العلوي من المارل الغريني و الحجر الغريني والمدملكات والحجر الجيري الفتاتي العضوي الغريني مع تداخل من المرجان العضوي والحجر الجيري الضحل**(تحسين عبدالرحيم،٢٠٠٧،ص٢٤)**. وأما الجزء السفلي فيبلغ سمكه حوالي(١٠٠٠) م (**فاروق صنع الله و علي صادق،١٩٧٧، ص٢٤**) من (المارل الاكوبيجيرايتي) مع تخلخل الحجر الجيري المارلي مع الغرين **(تحسين عبدالرحيم،٢٠٠٧،ص٢٤**) ،الحجر الرملي هو المكون الرئيسي والحجر الطيني والطفل رخو ومتكسر إلى رقائق صغيرة ، أما المدلكات فتوجد بشكل عدسات يصل سمكهاإلى(٨)م ذات حصويات ناعمة **(لؤي داود يوسف و سعد نعمان، ٢٠١٠، ص١٩)**.

ح - رواسب الزمن الرابع:

١ – رواسب المراوح الفيضية:

المراوح الفيضية هي عبارة عن ارسابات مائية في وسط قاري، حيث تريب الفيضانات كميات هائلة من المجروفات و ترسبها عند قواعد السفح الجبلية. وسبب ذلك هو انتقال المجرى المائى من أرض مرتفعة شديد الانحدار إلى أرض سهلة قليلة الانحدار، مما يؤدي إلى انتشار الماء فوق مساحات واسعة مرسباً ما يحمله فوق ذلك سطح.**(حسن أبو سمور و على غانم ،١٩٩٨،ص ١٤٧).**

تنتشر هذه المراوح في الجزء الأوسط وجنوب شرق منطقة الدراسة، وتظهرفي منطقة**(شكارته)** و**(نواوه)** و**(كردي تلّ)** فمساحة هذا التكوين قد تصل إلى (٢٦,٦٤٩كم) وحجزت (٦,٠٣%) وقد تقع في المرتبة الثامنة من حيث مساحتها بالمقارنة مع التكوينات الأخرى في منطقة الدراسة.

يرجع عمر هذه المراوح الفيضية إلى الزمن الرباعي البليوستوسين والعصر الحديث، وهو أخر العصور الجليدية من الزمن الرابع، ولا تزال العيش في أدلة وفي أوائل عصر البلايوستوسين وهو العصر الثنائي من الزمن الرابع ، كان المناخ رطباً ممطراً بصورة عامة ولكنه لم يخل من فترات جفاف بين حين وآخر، وقد جرفت الأنهار كميات هائلة من الترسبات وقطع الصخور من الأراضي العالية، فقد تكونت خلاله ترسبات حصى الأنهار والترسبات النهرية من رمل و حصى وصلصال **(شاكر خصباك،١٩٧٣ ، ص ١٩).**

٢ – رواسب المنحدرات:-

تظهر هذه الرواسب في الشمال والجنوب لمنطقة الدراسة في منطقة **(توتمه ، ختي ، سارتكه ، دراش)** ، صدع **(ميركسر)** ومنطقة **(ميأو ة ، بيلينكة ، كاني توان بوكَ عليا ، بوكَ السفلى ، كاني ماران ، وصدع خؤران)** وتبلغ المرتبة الثانية من حيث المساحة وتبلغ (٨٩,٤٩١ كم^{٢}) ، ونسبة مئوية تصل إلى (٢٠,٢٦%) من مساحة منطقة الدراسة. فترجع هذه الرواسب إلى الزمن الرابع (البليوستوسين والعصر الحديث **(شاكر خصباك،١٩٧٣ ، ص ١٩)**. وسبب تكوين هذه الرواسب و المنحدرات أن هذه الترسبات انتقلت بفعل الجاذبية وشبكة الجريان المائي و الفيضانات من المناطق المرتفعة نحو المناطق السهلية والوديان، وكونت مكامن مائية جوفية مهمة**(تحسين عبدالرحيم، ٢٠٠٧،ص ٢٧)**. وسنلقى الضوء على هذه التكوينات حسب العمر الجيولوجي من الأقدم إلى الأحدث. كما في الجدول رقم (١ – ١) وخريطة رقم (١- ١).

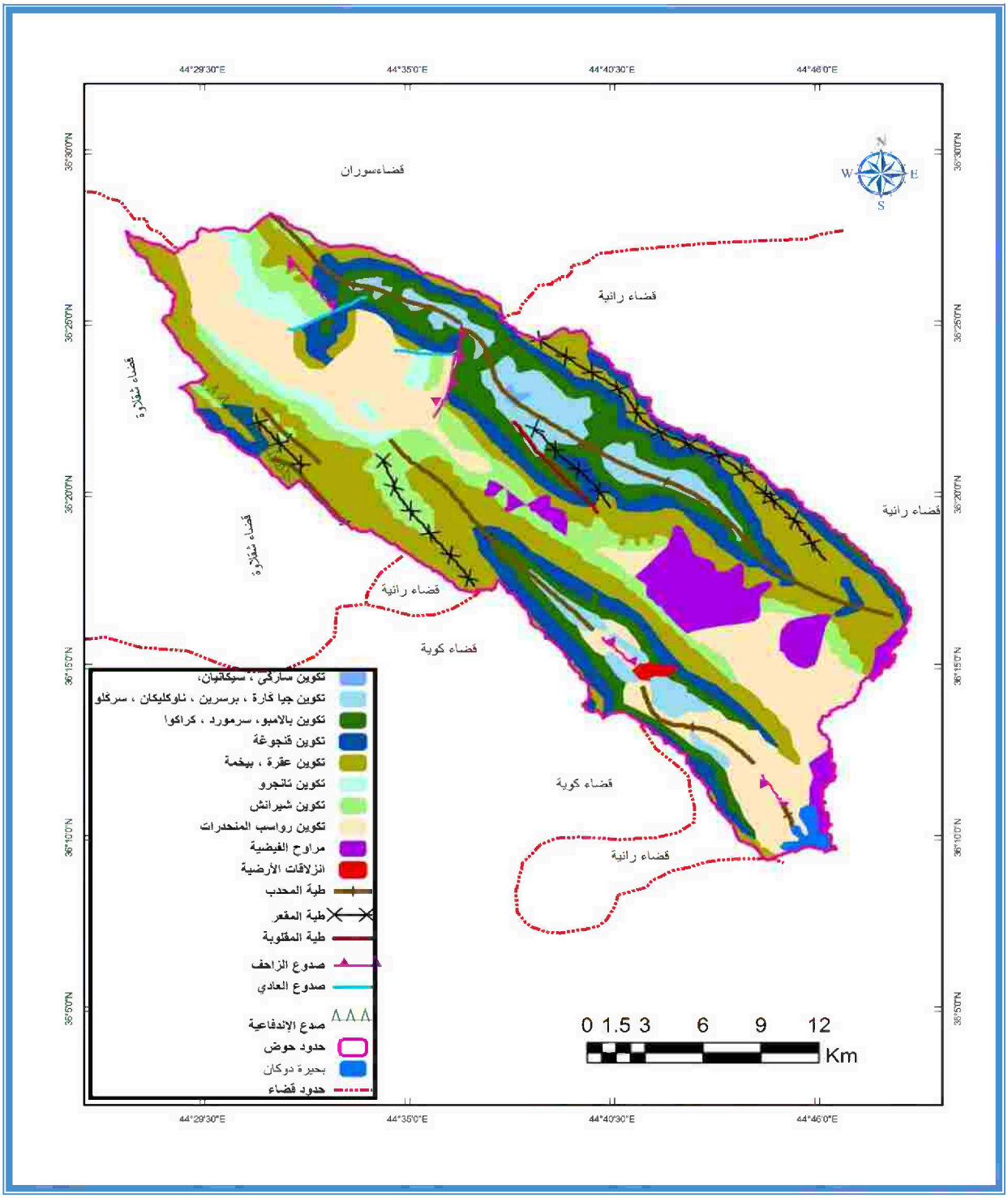
جدول رقم (١ - ١)
التكوينات الجيولوجية في منطقة الدراسة

الزمن	العصر	اسم تكوين	العمر	الوصف
الرابعي	العصر الحديث وبلايستوسين	المراوح الفيضية و تربسات المنحدرات	٠.٠٠١	الجلاميد الحصى و الرمل والغرين و الصلصال
الثالثي	الكريتاسي الأعلى	تانجرو	١٠٠	صخور من حجارة المارل الغرين و الغرين و الرمل والمجمعات و الحجر الرملي
	الكريتاسي الأعلى	شيرانيش	١٠٠	صخور المارل و الحجر الجيري المارلي
	الكريتاسي الأعلى	عقره يخمة (محلي اسم تكوين كوميتان	١٠٠	صخور عذبة من الحجر الجيري و بعض منها قبري- صخور الدولوميت المحتوية على نسبة عالية من القير وصخور جيرية مع بعض المارل والمجمعات- صخور الحجر الجيري مع النوايات من الصوان
	الكريتاسي الأسفل	فمجوغة	١٤١	صخور دولوميتية مسامية ومتشققة من صخور أخرى من الحجر الجيري
	الكريتاسي الأسفل والاوسط الكريتاسي الأسفل الكريتاسي الأسفل	بالامبو سرمورد كراكوا	١٤١	صخور الحجر الجيري – صخور المارل والحجر الجيري- صخور المارل الحجر الرملي المحتوية على نسبة العالية من الحديد والصخور الجيري المحتوية على نسبة العالية من المواد العضوية وعلى بغض من صخور والحجر الرملي
	جوراسي الأعلى	چيا گاره برسرين ناو كيليكان	١٦٠	صخور الحجر الجيري والحجر الجيري ألصفيحي – صخور الحجر الجيري الدولوميتي مع النوايات من الصوان – الحجر الجيري و من الحجر الطيني الصفيحي تحتوي على نسبة عالية من الفحم
	جوراسي الأوسط	سرگلو	١٧٥	صخور جيرية بعضها قبري وبعضها دولوميتي مع الحجر الطيني ألصفيحي والصوان
	جوراسي الأسفل	سيكانيان – ساركى	١٨٥	صخور دولوميتية و تتدخل فيها صخور الخشنة دولوميتيه وتحتوى على شوائب كبيره من الصوان و مع صخور أخرى جيرية وبعض من الحجر الطيني ألصفحي – و فيه صخور دولوميتية والحجر الجيري دولميتى مع بعض من الصوان و من الحجر الجيري المحتوى على نسبة إله من المواد العضوية

عمل الطالب اعتمادًا على

ناهدة الطالباني (المياه الجوفية في المنطقة ما بين الزابين في العراق و استغلالها، مطبعة ياد، السليمانية، ٢٠٠٩، ص ٧٥-٨٠،٨٨،٨٩.

خريطة رقم (١ - ١)
جيولوجية في منطقة الدراسة



من عمل الباحث اعتمادًا على

١-Varoujan k Sisskian , Geological map of Arbeel and mahabad quadrangles sheet NJ-٣٨-١٤ and NJ-٣٨-١٥ scale ١:٢٥٠ ٠٠٠.

٢- مخرجات برنامج (Arc gis v١٠)

٢- البنية الجيولوجية :-

تقع العراق في الزاوية الشمالية الشرقية من الوطن العربي، وكان لموقعه الجغرافي هذا أثره في تحديد معالم تضاريس الأرضية (جيومورفولوجية) والتي هي أحدى مظاهر العوامل الجيولوجية التي تعاقبت على هذه المنطقة من الكرة الأرضية. وينقسم العراق من الناحية الجغرافية إلى ثلاث مناطق أساسية هي الشمال و الوسط و الجنوب (منطقة الدراسة في منطقة الشمال)، ويحده من الشرق سلاسل جبال زاجروس الإيرانية، ومن الشمال جبال طوروس التركية وتحيط به من الغرب السهول السورية والأردنية وأجزاء من الصحراء السعودية ومن الجنوب صحراء الكويت و السعودية ، وبنسبة سلاسل العراق قد تكونت في نفس الحركات الأرضية التي تسببت في بناء جبال الألب في أوربا و جبال طورس في تركيا وتمتد هذه السلسلة العظمية خلال العراق و إلى جبال زاجروس في إيران، ثم إلى جبال الهيمالايا في الهند. **(فاروق صنع الله و على صادق، ١٩٧٧، ص٩)**

أ - الطيات : (Fold)

هي التواءات في طبقات القشرة الأرضية ، تتكون غالباً نتيجة تأثير قوى جانبية خاضعة . إنها ليست تركيبة مستمرة وإنما تنتهي بعد مسافة قصيرة أو طويلة حسب أبعاد القوى المؤثرة **(حكيم عبدالجبار،٢٠٠٥، ص١٨٦)**. ومن التراكيب المهمة في الصخور الرسوبية، وترجع أهميتها في تحديد تواجد زيت البترول والمياه الجوفية والخامات المعدنية ولهذا السبب قد تكونت الثنية المحدبة أو المقعرة **(محمد رضا،بدون تاريخ ، ص ٦٦)**.

أنواع الطيات في المنطقة الدراسة :-

أ- أ : الطيات المحدب :

هو الالتواء الذي يميل جناحاه إلى الخارج بعيداً عن المستوى المحوري وعند تآكل قمة الالتواء المحدب تكونت مكاشف أقدم الطبقات في الوسط **(مصطفى،٢٠٠٥،ص ٢٠٠)**.

١ – الطيات محدب العادي :-

أ-محدب ماكوك:

تقع هذه الطية المُحدبة في شرق منطقة الدراسة التي تبدأ من منطقة الدراسة من قمة (**ته بكى رازى**) إلى صدع **(ميركسَر)** وتعود صخورها إلى التكوينات (**عقرة – قمجوغة – سرمورد – كاره – ساركي)** ويبلغ طولها في منطقة الدراسة بنحو (٢٤,٣٧٤كم) وتعد من أطول الطيات المُحدبة في منطقة الدراسة.

ب- محدب شيخ وه سان:

تقع هذه الطية المحدبة في شمال شرق منطقة الدراسة التي تبدأ من منطقة الدراسة من صدع **(ميركسر)** إلى قمة **(شوبة)** وتعود صخورها إلى التكوينات (**سرمورد – كاره – قمجوغة – شيرانشا)** ويبلغ طولها في منطقة الدراسة إلى (١٠,٠٧٦كم) وهى تعدُ في المرتبة الثالثة من حيث طولها في منطقة الدراسة.

ج- طية محدب سردول:

تقع هذه الطية في غرب منطقة الدراسة التي تبدأ من قمة سمك إلى منطقة (**نيوه**) تعود صخورها إلى التكوينات (**شيرانشا - عقرة – قمجوغة – سرمورد – كاره**) ويبلغ طولها حوالي **(١٣,٣٧٩ كم)**، فهيَ تعُد فى المرتبة الثانية من حيث الطول في منطقة الدراسة.

د- طية محدبة بلكي جمدى ميدا:

تقع في غرب منطقة الدراسة وتعود صخورها إلى تكوينات (**كاره– سرمورد**) وطولها يصل إلى **(٣,٨٦٠كم)** .

هـ - طية محدب كاموسك:

يقع هذا المحدب في الشرق من منطقة الدراسة وتعود صخوره إلى تكوين **(كاره)** ويبلغ طوله في منطقة الدراسية **(١٠,٢١٤كم)** .

و- طية محدب كاني توان:

يقع هذا التكوين في الجنوب الغربي لمنطقة الدراسة ويقع بين**(مملياوه)** ومنطقة **(قولة كاني ماران)** ويبلغ طوله **(٦,٩٢٩ كم)** .

ز- طية سرخمة:

تقع هذه الطية في جنوب منطقة الدراسة وتبلغ طولها حوالي **(١,٢٢٨ كم)**، وتعُد أقصر طية محدبة في منطقة الدراسة .

٢ – الطيات محدب المقلوبة:-

أ- محدب المقلوبة (شيشار):

يقع في شرق منطقة الدراسة يبدأ من منطقة **(يناتان)** إلى **(قمة نجمة)** وتعود صخوره إلى تكوينات **(كاره – سرمورد – قمجوغة – عقرة)** ، ويبلغ طوله **(٥,٩٩٨ كم)** و لذلك يعُد فى المرتبة الرابعة من حيث الطول في منطقة الدراسة.

أ – ب : الطيات المقعر:

هو الالتواء الذي يميل جناحاه إلى الداخل نحو المستوى المحوري . وعند تأثر هذا الالتواء بعوامل التعرية تكونت مكاشف أحدث الطبقات في الوسط **(مصطفى،٢٠٠٥،ص ٢٠٠)**.

١- مقعر ناران:-

يقع هذا المقعر في منطقة عالية من شرق منطقة الدراسة وتعود صخوره إلى تكوينات **(كاره – قمجوغه)** ويبلغ طوله في منطقة الدراسة الى **(١٧,٣٣١كم)** .

٢- مقعر خواره جوم: -

يقع هذا المقعر في شرق منطقة الدراسة وتعود صخوره إلى تكوينات **(كاره – سرمورد – قمجوغه – عقرة)** ويبلغ طوله **(٥,٤٨١كم)** .

٣- مقعر جيوه أعلى: -

يقع في غرب منطقة الدراسة بين **(جيوة السفلى - وادي تاتوك)** وتعود صخوره إلى التكونين **(شيرانشا –عقرة)** وطوله يصل إلى **(٨,٠٤٩ كم)**.

٤- مقعر سركوري:

يقع هذا المقعر غرب منطقة الدراسة بين محدب **(بلكي جمدى ميدا)** وصدع **(ره ش دول)** وتعود صخوره إلى تكوينات **(عقرة)** ، ويبلغ طولها حوالي **(٣,١٢٩كم)**.

ب- الصدوع (faults)

الصدع : كسر في صخور القشرة الأرضية تحرك أحد جانبيه إلى الجانب الآخر موازيًا لمستوى الكسر ، وتختلف هذه الحركة موازية لمستوى الكسر، فقد تكون عدة سنتيمترات إلى كيلومترات عديدة . إن المستوى الذي تحدث فيه الحركة على امتداد يسمى مستوى الصدع، ويكون له ميل و مضرب. مستويات الصدع قد تكون رأسية أو مائلة أو حتى أفقية، يتواجد الصدع في جميع أنواع الصخور ولكنه يظهر واضحًا في الصخور الرسوبية **(فاروق صنع الله، ٢٠٠١، ص٢٥٥)**. أما أشكال الصدع وعلاقتها مع بعضها البعض ونوع واتجاه ومقدار الحركة بأنها تتعلق بنوع واتجاه وقيمة القوى المؤثرة التي تتعلق بصفات الصخور الميكانيكية وتاريخ المنطقة الجيولوجية**(حكيم عبدالجبار،٢٠٠٥، ص١٨٩)** .

أنواع الصدوع في المنطقة الدراسة:-

١- الصدوع العادي:-

أ- الصدع العادي بالوكاوه :

يقع هذا الصدع في شمال شرق منطقة الدراسة وتعود صخوره إلى تكوينات (**سرمورد – قمجوغة – شيرانشا – تانجرو – عقرة – رواسب فيضية**) ويبلغ طوله حوالي (**٣,٨٤٤كم**).

ب- الصدع العادي (ببراوه) :-

يقع هذا الصدع في شرق منطقة الدراسة بين (**صدع ميركسور منطقة بيروه**) وتعود صخوره إلى تكوينات (**قمجوغة – شيرانشا – عقرة – تانجرو**) ويبلغ طوله (**٢,٧٥٢ كم**) .

٢- الصدوع الإندفاعية:-

أ- صدع الاندفاعية (ره ش دول) : -

يقع هذا الصدع إلى غرب وشمال غرب منطقة الدراسة وتعود صخوره إلى التكوينات (**عقرة – شيرانشا – فمجوغة**)، ويبلغ طوله في منطقة الدراسة الى (**٧,١٦١كم**).

٣- الصدوع الزحف:-

أ- صدع الزاحف (بيرو) :-

يقع هذا الصدع في شمال شرق منطقة الدراسة بين صدع (**بيراوه – تل كه ره كي**)، وتعود صخوره إلى تكوينات (**عقرة – قمجوغة – شيرانشا**) ويصل طوله إلى (**٣.٨٠٨كم**) .

ب- صدع الزاحف (ميركسر) :-

يقع في شرق منطقة الدراسة بين طية محدب ماكوك وطيه محدب (**شيخ وه سانان**) في الشرق و في نفس الوقت هذا الصدع انفصال بين هذه الطيات وقد يطول إلى الغرب حتى منطقة(**ميركه سر**)، ويصل طوله إلى (**٦,٠٥٩كم**) وتعود صخوره إلى تكوينات (**كاره – سرمورد – قمجوعة – عقرة – شيرانشا - رواسب فيضية**).

ج- صدع الزاحف "(بيلنك) :-

يقع هذا الصدع إلى الجنوب الغربي لمنطقة الدراسة ويبلغ طوله إلى (**١,٧٥٤ كم**) .

د - صدع الزاحف (كاني ماران) :-

يقع هذا الصدع إلى جنوب منطقة الدراسة ويقع على رواسب فيضية وقد يصل طوله إلى (**١,٧٦١كم**) .

ثانيًا- التضاريس في منطقة الدراسة:-

١- التضاريس:

تقع منطقة الدراسة تضاريسًا في المنطقة الجبلية شمال شرق كردستان العراق، وتقع بين المنطقة المعقدة الالتواء في الشرق، والمنطقة البسيطة الالتواء في غربها (شاكر خصباك ،١٩٧٣، ص ٢٢، ٢٣ ، ٢٧). وارتفاعها يتراوح بين (٤٨٨ ، ٢٢٩٤م) فوق مستوى سطح البحر انظرخريطة رقم (١ – ٢).

تصنيف تضاريس منطقة الدراسة إلى عدة فئات:-

الفئة الأولى:

تقع ضمن الارتفاع بين **(٤٨٨-٧٨٩ م)** فوق مستوى سطح البحر، وتحتل المرتبة السادسة من حيث الارتفاع في منطقة الدراسة، وتقع في الجنوب الشرقي و وسط والجنوب الغربي والجنوب منطقة الدراسة، وتصل مساحتها إلى **(١٣٩,٠٤٦ كم)** و تصل نسبتها إلى **(٣١,٤٨%)** من مساحة الحوض، وتحتل المرتبة الأولى من حيث مساحتها في منطقة الدراسة ، ونسبة الانحدار خفيفة جداً وترسبات المراوح الفيضية عالية جداً وهي منطقة جيدة للزراعة. و لكي نُلاحظ ذلك انظر إلى الجدول رقم (٢) و الخريطة رقم (٣).

الفئة الثانية:

تتراوح هذه الفئة بين خطوط كنتور **(٧٨٩- ١٠٩٠م)** فوق مستوى سطح البحر، تحتل المرتبة الخامسة من حيث الارتفاع عن سطح البحر وتقع في الشرق ووسط والغرب والجنوب الغربي من منطقة الدراسة، وتصل مساحتها إلى **(١٤١,٥٢٦كم)** وبنسبة بلغت **(٣٢,٠٤%)** من مساحة الحوض، وتحتل المرتبة الثانية من حيث مساحتها ونسبة الانحدار خفيفة والمناطق جيدة للمراعي وترسيب المواد موجود في هذه الفئة.

الفئة الثالثة:

تقع ضمن ارتفاع بين **(١٠٩٠- ١٣٩١م)** فوق مستوى سطح البحر، واحتلت المرتبة الرابعة من حيث ارتفاعها، وتقع في الشرق والشمال الشرقي والشمال الغربي والغرب من منطقة الدراسة، وبلغت مساحتها **(١٠٥,٨٩٩كم)** أما نسبتها فقد بلغت **(٢٣,٩٧%)** من مساحة الحوض، واحتلت المرتبة الثالثة من حيث مساحتها، نسبة انحدارها أقل بالمقارنة مع الفئات الأقدم ونسبة التعرية أقل.

الفئة الرابعة:

تقع ضمن ارتفاع (١٣٩١- ١٦٩٢)م فوق مستوى سطح البحر وهذه الفئة احتلت المرتبة الثالثة من حيث ارتفاعها، وتظهر في الشرق والشمال الشرقي والشمال الغربي والغرب من منطقة الدراسة ، أي في المنحدرات جبل (**سردول**) و (**شييشار**) و جبل(**ماكوك**) و (**هَورى**)، تصل مساحتها إلى (**٤٠,٦٧٦كم**) ونسبتها تصل (**٩,٢٣%**) من مساحة حوض ، وتحتل المرتبة الرابعة من حيث مساحتها.

الفئة الخامسة:

تتراوح هذه الفئة إلى خطوط (**١٦٩٢-١٩٩٣م**) فوق مستوى سطح البحر، وهذه الفئة احتلت المرتبة الثانية من حيث ارتفاعها من سطح البحر، فهي تقع في الشرق والشمال الشرقي والشمال والغرب منطقة الدراسة، أي في جبل (ماكوك) و جبل (**شيشار**) و جبل (هَورى)، وقمة جبل (**سردول**)، وتبلغ مساحَتُها إلى (**١١,٥٢٣كم**)٢ وبنسبة (**٢,٦٠%**) من مساحة الحوض وفي هذه الفئة انحدار شديد وتعرية مائية موجودة ، وتحتل المرتبة الخامسة من حيث المساحة.

الفئة السادسة :

تقع هذه الفئة بين خطوط كنتور (**١٩٩٣ -٢٢٩٤م**) فوق مستوى سطح البحر، وهذه الفئة أعلى فئة بالنسبة لارتفاع منطقة الدراسة التي تقع في المناطق العُليا والجزء الشرقي والشمال الشرقي من منطقة الدراسة بمساحة (**٢,٩٧٨كم**) و بنسبة (**٠,٦٧%**) من مساحة الحوض، وفي هذه الفئة انحدار قائم ونسبة تعرية مائية عالية ولا تصلح لأي نشاط زراعي. **انظر جدول رقم (١ – ٢) وخريطة رقم (١ – ٣).**

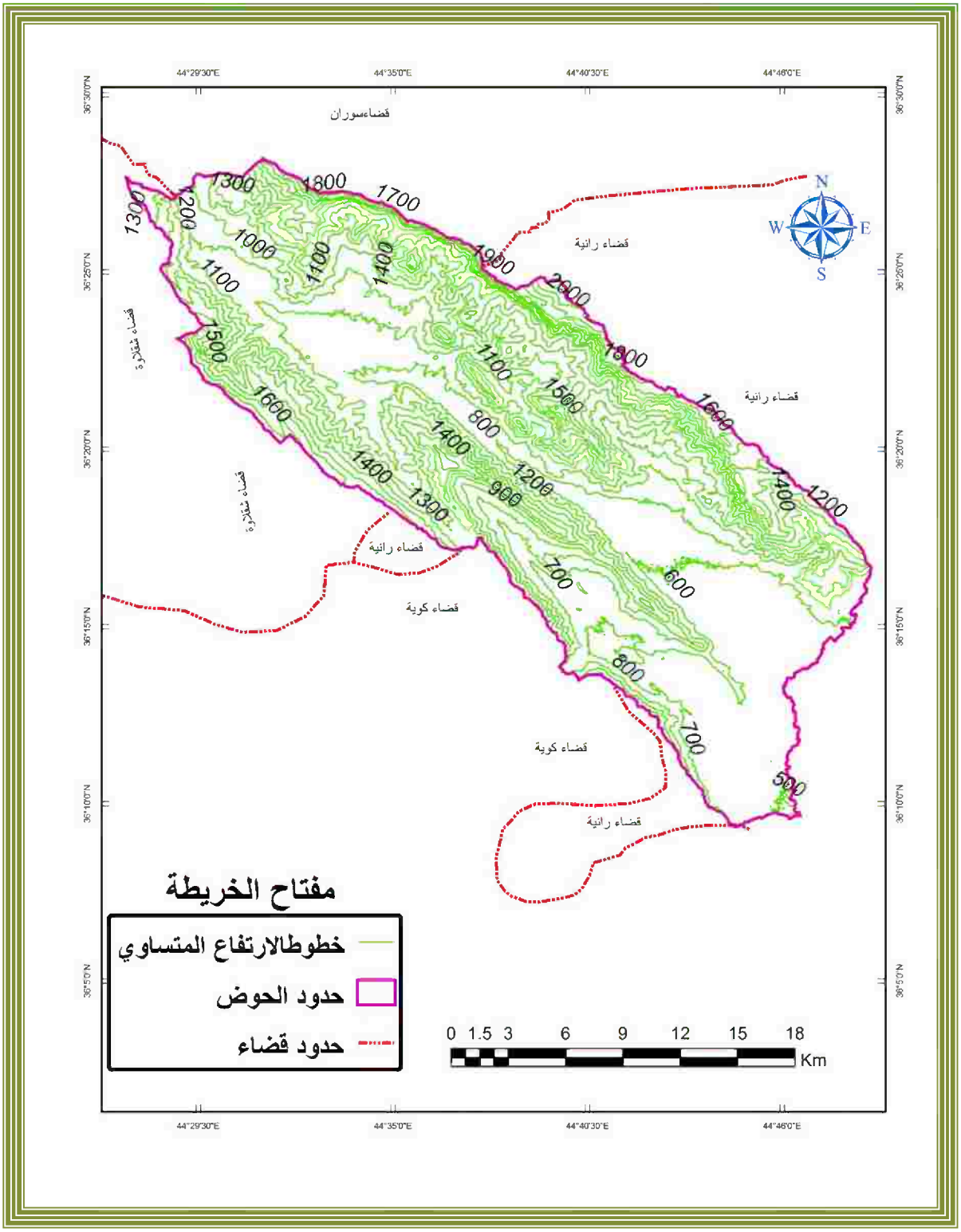
جدول رقم (١ – ٢)

فئات الارتفاع لحوض نهر قشان

الفئات	الإرتفاع (م)	المساحة	النسبة %
الأولى	٤٨٨ - ٧٨٩	١٣٩.٠٤٦	٣١.٤٨
الثانية	٧٨٩ - ١٠٩٠	١٤١.٥٢٦	٣٢.٠٤
الثالثة	١٠٩٠ - ١٣٩١	١٠٥.٨٩٩	٢٣.٩٧
الرابعة	١٣٩١ -١٦٩٢	٤٠.٦٧٦	٩.٢١
الخامسة	١٦٩٢ - ١٩٩٣	١١.٥٢٣	٢.٦٠
السادسة	١٩٩٣ - ٢٢٩٤	٢.٩٧٨	٠.٦
المجموع	٤٨٨ - ٢٢٩٤	٤٤١.٦٠٢	١٠٠

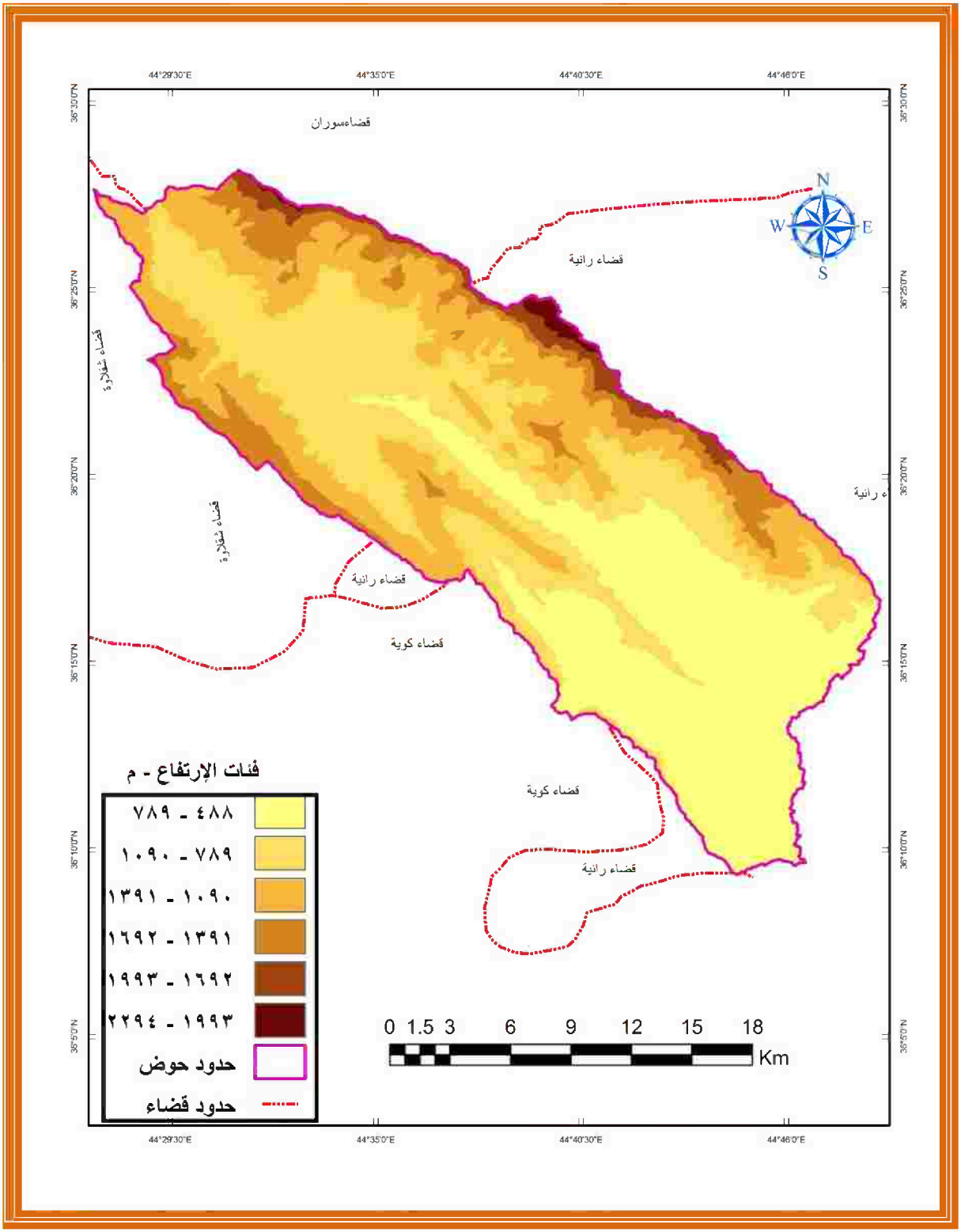
عمل الطاب اعتمادًا على خريطة رقم (١ – ٣)

خريطة رقم (١ – ٢)
خطوط الارتفاع المتساوية لحوض نهر قشان



عمل الطالب اعتمادًا على نموذج ارتفاع الرقمي (DEM) ومخرجات برنامج (Arc gis v١٠)

خريطة رقم (١ – ٣)
تضاريس منطقة الدراسة



عمل الطالب اعتمادًا على نموذج ارتفاع الرقمي (DEM) و مخرجات برنامج (Arc gis v١٠)

٢- المنحدرات في منطقة الدراسة:

أ- درجة الانحدار:-

ينحدر سطح من الأرض عن المستوى الأفقي بدرجة لا تزيد عن (٤٠)(أبوالعينين،١٩٩٥، ص٣٣٩). وتعد الانحدارات ذات أهمية كبيرة من الدراسات الجغرافية العامة والجيمورفولوجية خاصة، حيث تمثل أحد عناصر مظاهر السطح التي يتم تحليلها باستخدام أساليب قياسية و تحليلية؛ لأنها ذات علاقة وطيدة بالنشاط البشري، حيث تعتمد إقامة أي مشروع على طبيعة الانحدار وشدته و استقراره والعمليات الجيمورفولوجية التي تتعرض لها تلك السفوح.(**الدليمي ،٢٠١٠، ص ١٦٢**).

تم تصنيف منحدرات منطقة الدراسة إلي الفئات حسب تصنيف المنحدرات (yong)* عام ١٩٧٢:

١- الفئة الأولى:- من (٠-٢) **(تمثل الأراضي شبه المستوية):-** تظهر في القرب من مناطق مصب النهر الرئيسي إضافة إلى مناطق المنبع، أما أكثرهم في مناطق المصب، وبلغت مساحة (٢٤,٢٠١)كم٢، وبنسبة (٥.٤٧ %) من مجموع مساحة المنطقة، وفي هذه الفئة تظهرظاهرات جيومورفولوجية مثل ظاهرات (الالتواء النهرية و جزر النهرية)، وزيادة عملية إرساب، قلة ظاهرات انزلاق الصخور،والسقوط الصخري، وزحف التربة، وقلة عملية التعرية،والنحت المائي.

٢- الفئة الثانية/ من (٢-٥) :- **(تمثل الأراضي هينة الانحدار):-** توجد في نفس مناطق الفئة الأولى أما بشكل أكبر و مكثف تصل المساحة إلى (٦٩,٧٧٤)كم٢ وبنسبة (١٥,٧٩ %).

٣- الفئة الثالث/ من (٥-١٠) **(تمثل متوسطة الانحدار):-** تغطي هذه الفئة القرب من المجرى الرئيسي، وتتميز بانسباط سطحها إلى حد ما وانخفاض مناسبها مقارنة مع الفئات التي تليها، تشغل مساحة (٨٠,٣٠٢)كم٢ و نسبتها تصل إلى (١٨,١٨%) من مساحة الحوض و تظهر ظاهرات جيومورفولجية مثل ظاهرات (سقوط الصخري) وزيادة عملية التعرية و النحت المائي و قلة عملية الإرساب.

٤- الفئة الرابعة/ من (١٠- ١٨) **(تمثل الأراضي متوسطة في شدة الانحدار)** :- تنتشر على جميع أجزاء منطقة الدراسة وبالأخص الجهة الشرقية لنهر قشان، و تشكل مساحة (٩٨,٩٣٥)كم٢ وبنسبة (٢٢,٤٠%) من مساحة الحوض و تظهر ظاهرات جيومورفولجية مثل ظاهرات (زحف التربة و الركام الصخري، وانسياب المواد الأرضية، والسقوط الصخري، والنحت الأخدودي) و قلة ظاهرات عملية الإرساب .

---

* - Anthony young , Slopes , University of East Anglia , ١٩٧٢.p١٧٣

٥- الفئة االخامسة / من (١٨ – ٣٠) **(تمثل الأراضي شديدة الانحدار)**:- تتوزع على منطقة الدراسة كلها ما عدا ضفاف نهر قشان بطول امتدادها، وتحتل أكبر مساحة من منطقة الدراسة التي بلغت مساحة (١١٢,٦٥٢)كم٢، وبنسبة (٢٥,٥٠%) من مجموع المساحة الكلية للمنطقة، وتظهر ظاهرات جيومورفولجية مثل ظاهرات زحف التربة و انسياب المواد الأرضية والانزلاق الصخري والمفتتات الصخرية والسقوط الصخرى والنحت الأخدودي و قلة ظاهرات التواء النهري و الجزر النهرية).

٦- الفئة السادسة / من (٣٠- ٤٥) **(تمثل أراضي شديدة الانحدار جداً)** :- توجد على امتداد المنحدرات جبل **(هَورى)** في الغرب و جبل **(شيشار)** عند وسط منطقة الدراسة تقريباً، وجبل **(بالوان)** فى جنوب الغرب وجبل **(ماكوك)** في شرق منطقة الدراسة وجبل **(شيخ وَسانان)** شمال الشرق منطقة بمعنى أخر تظهر بشكل أكبر في المنحدرات الشرقية لمنطقة الدراسة، وتبلغ مساحتها (٤٨,٧٢٩)كم٢ وبنسبة (١١.٢٢%) من مساحة الحوض وتتميز هذه الفئة بزيادة التعرية، والنحت المائي، وزيادة التصريف المائي، وقلة إرساب المواد، وقلة المياه الجوفية .

٧- الفئة االسابعة / فأكثر من (٤٥) **(تمثل أراضي الجرفية):-** تظهر على امتداد أعالي المرتفعات الشرقية لمنطقة الدراسة، إضافة الى أعالي المرتفعات جبل **(شيشار)**، وتغطي مساحة صغيرة في غرب المنطقة أي في أعالي المرتفعات الشرقية لجبل **(هَورى)** ، و تحتل أصغر المساحة في منطقة الدراسة التي بلغت (٧,٠٥٥)كم٢ وبنسبة (١,٥٩%) من مساحة الحوض، وتتميز بزيادة عالية من التعرية و النحت المائي و خطر الفيضانات ، والانهيارات الأرضية، وقلة الإرساب والتسريب المياه. **انظر جدول رقم (١ – ٣) و خريطة رقم (١ – ٤).**

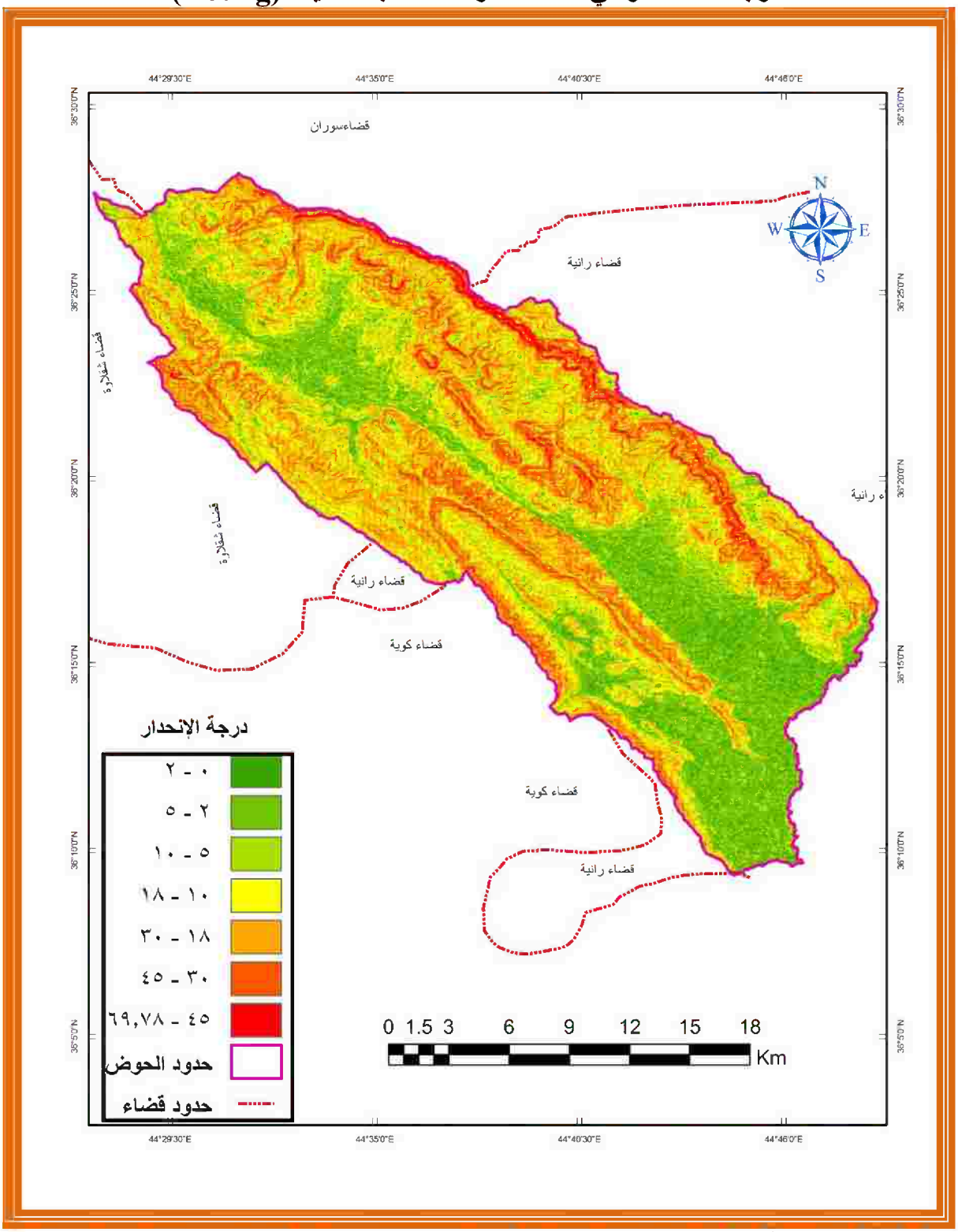
جدول رقم (١ – ٣)
درجة الانحدار في منطقة الدراسة حسب تصنيف (Young))

درجة الانحدار	نوع الانحدار	المساحة (كم٢)	النسبة %
أقل من ٢	شبه مستوية	٢٤.٢٠١	٥.٤٧
٢ -	هينة الانحدار	٦٩.٧٧٤	١٥.٧٩
٥ -	متوسطة الانحدار	٨٠.٣٠٢	١٨.١٨
١٠ -	متوسطة في شدة الانحدار	٩٨.٩٣٥	٢٢.٤٠
١٨ -	شديد الانحدار	١١٢.٦٥١	٢٥.٥٠
٣٠ -	شديد الانحدارجداً	٤٨.٧٢٩	١١.٠٣
٤٥ فأكثر	الجرفية	٧.٠٥٥	١.٥٩
المجموع		٤٤١.٦٤٧	١٠٠

عمل الطالب اعتمادًا على خريطة رقم (١ - ٤).

خريطة رقم (١ – ٤)

درجات الانحدار في منطقة الدراسة حسب تصنيف (Young)



عمل الطالب اعتمادًا على نموذج الارتفاع الرقمي (DEM) و مستويات (Young)، ومخرجات برنامج (Arc gis v١٠).

ب- اتجاه الانحدار:-

يقصد باتجاه الانحدار الجهة التي يميل باتجاهها المنحدر وفق الاتجاهات السائدة. حتى ينتهي شمالا (٣٦٠) ليكمل دورة كاملة(رقية أحمد، بدون سنة، ص ١٠).

ويؤثر اتجاه الانحدار في تباين كثافة الغطاء النباتي و كذلك التعرية ويظهر للانحدارات التي تواجه الجنوب والغرب، إنها تعاني من التعرية أكثر من الانحدارات التي تواجه الشمال والشرق، ذلك لأن الانحدارات الجنوبية تكون عرضة لاختلافات درجات الحرارة و الرطوبة أكثر بكثير من الانحدارات المواجهة للاتجاهات الآخرى. كما أن الانحدارات الجنوبية تواجه الشمس بشكل مباشر، لذا تجف بسرعة أكبر من الأرض المستوية، و من ثم تصبح الانحدارات الجنوبية منخفضة المحتوى من المادة العضوية، فتكون سهلة التفكك أكثر من التربة المواجهة للشمال.و أن التربة المواجهة للجنوب تكون عرضة لتعاقب التجمد والذوبان فلها التأثير في تعرضها لعمليات التجوية خلافاً لقرب الاتجاهات الأخرى. ويمكن القول إن الانحدارات الجنوبية تكون عرضة للتبخر و لاسيما إذ كان الإنحدار شديداً، لذا وجد أن كمية الجريان في هذه الانحدارات تكون أقل، ولكن كمية التعرية أكبر(على عباس،بدون سنة، ص١٢). وكان أبرزالعوامل التي تسببت في نشأة المنحدرات المتعددة الاتجاهات ما تعرضت له منطقة الدراسة من حركات تكتونية صاحبها حدوث كثير من الزلازل و البراكين وحركات الالتواء والتصدع المتعمدة الاتجاهات في منطقة الدراسة، إضافة إلى دور العمليات الجيمورفولوجية من نحت ونقل وإرساب أسهمت في تراجع المنحدرات و عمليات التآكل والهدم وهي تُعد أحد مظاهر التطور في المنحدرات (أسامة عبدالله،٢٠١٢، ١٣٣).

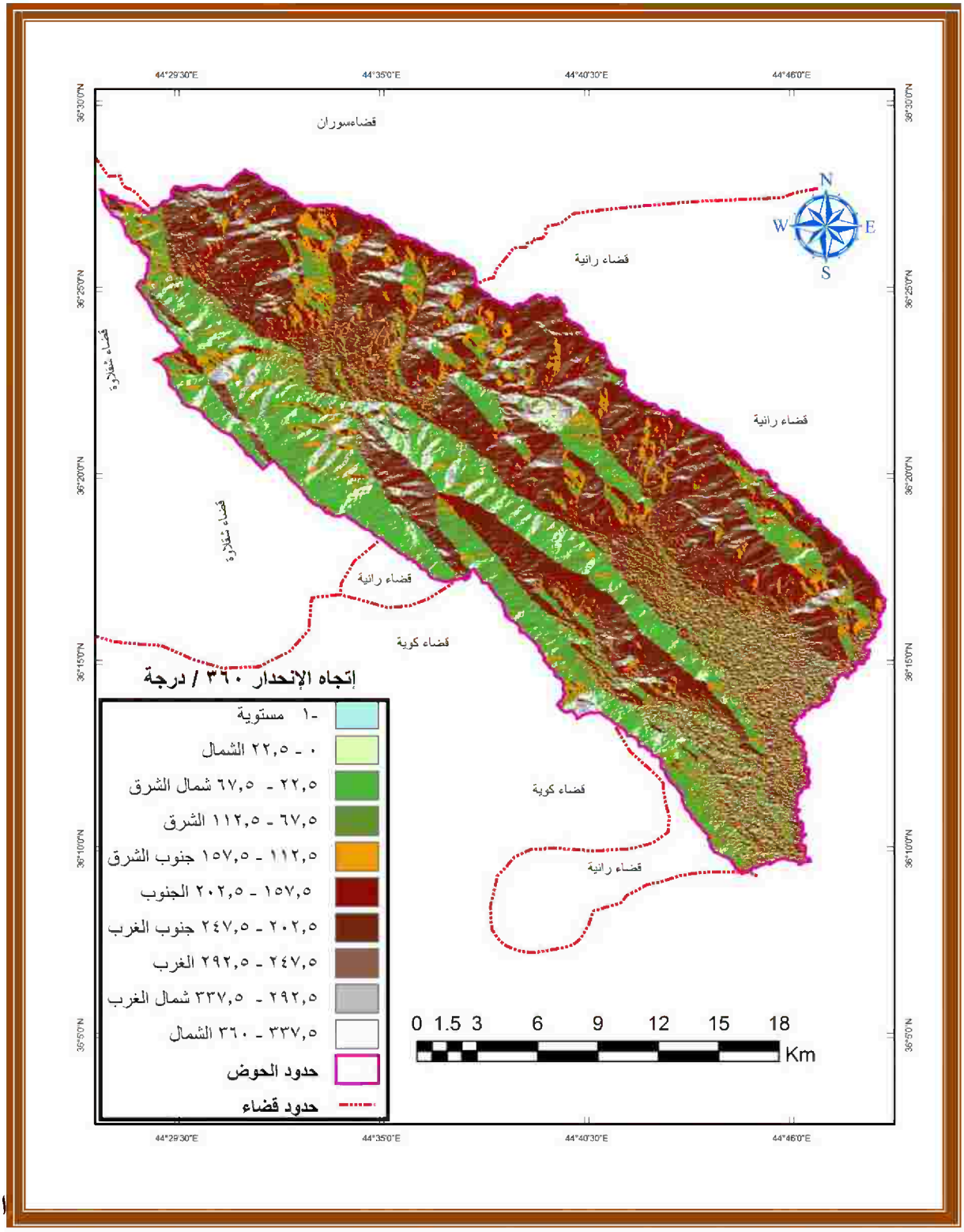
و يتضح من **الجدول رقم (١ - ٤) والخريطة رقم (١ - ٥)** إن منطقة الدراسة تتميز بزيادة التعرية المائية والتفكك التربة و العمليات التجوية بسبب زيادة الاختلافات لدرجة الحرارة والرطوبة و زيادة عملية التجمد و الذوبان. لأنه (٤٧,٥٨%) من جملة مساحة الحوض نحو اتجاه (الجنوب) و (الغرب) و (جنوب الغرب) حيث بلغت مساحتها إلي (٢١٠,١٦)كم^{٢}.

جدول رقم (١ - ٤)
اتجاه الانحدار في منطقة الدراسة

تسلسل	الاتجاه الإنحدار	المساحة (كم٢)	النسبة %
١	مستوى	٠.٢٨٣	٠.٠٦
٢	شمال	٢٠.٣٦٥	٤.٦١
٣	الشمال الشرقى	٦٦.٠١٨	١٤.٩٤
٤	الشرق	٥٦.٧٦٧	١٢.٨٥
٥	الجنوب الشرقى	٤٦.٧٧٢	١٠.٥٩
٦	جنوب	٧٠.٦٤٨	١٥.٩٩
٧	الجنوب الغربي	٨٥.٣٧٢	١٩.٣٣
٨	غرب	٥٤.١٤	١٢.٢٥
٩	الشمال الغربي	٢٨.٣٩٣	٦.٤٢
١٠	شمال	١٢.٨٨٧	٢.٩١
المجموع		٤٤١.٦٤٥	١٠٠

عمل الطالب اعتمادًا على خريطة رقم (١ - ٥)

خريطة رقم (١ - ٥)
اتجاه الانحدار في منطقة الدراسة



عمل الطالب اعتمادًا على نموذج الارتفاع الرقمي (DEM) ، ومخرجات برنامج (Arc gis v١٠).

ثالثًا - الخصائص المناخية في منطقة الدراسة:

تشكل دراسة المناخ بعناصره الرئيسية ممثلة في: كمية الهطول، ودرجة الحرارة، والتبخر، والرطوبة النسبية، والرياح. المحور المهم في الدراسات الهيدروجيومورفولوجية ، وذلك للأسباب التالية:

١- الارتباط المباشر بين العناصر المناخية وهيدرولوجية الأحواض المائية ، حيث تعد العناصر المناخية من شأنها أن تحدث تغيرات على خصائص المياه الجوفية والسطحية كماً و نوعاً.

٢- تحديد خصائص الشبكة المائية، حيث تمثل العناصر المُناخية أحد العوامل المهمة التي تحدد مدى تطور المجاري المائية أو انحسارها في بيئة الأحواض المائية، كما تُعد مؤشراً على مدى نشاط و تطور العمليات الجيمورفولوجية الأخرى.

٢- تحديد خصائص الغطاء الحيوي ومن ثم تحديد نمط استخدام الأرض ، بحيث يسهم ذلك في إمكانية تحديد الاستخدام الأمثل للأرض **(أسامة عبدالعزيز،٢٠١٢،ص ٥٤,٥٣).**

١- الحرارة:

تعد الحرارة أهم العناصر الجوية لارتباط تلك العناصر بها ارتباطاً وثيقاً بطريق مباشر أو غير مباشر، كما أنها أهم العناصر المناخية، فهي تتحكم في توزيع المياه على سطح الأرض وهي المقياس الذي تقيس به كمية الطاقة التي يكتسبها الهواء من الإشعاع الشمسي أو الأرض **.(عبدالغني جميل،١٩٨٦، ص٥٣)**. ويساعد صفاء السماء نهاراً وكتل الهواء القارية الحارة الجافة على رفع درجة الحرارة بدرجة عظيمة ، غير أن هناك عاملين يخففان من شدة الحرارة هما: متوسط الرطوبة النسبية المنخفض، ونسيم الجبل **(شاكر خصباك،١٩٧٣،ص ٥٤-٥٦)**. وفي تلك أثناء هذه تاعملية تتمدد المعادن التي تتكون منها الصخور تحت التأثر الحرارة المرتفعة نهاراً ثم تعود فتنكمش تحت تأثير برودة الليل التي قد تهبط إلى درجة الصفر أو ما يقرب منها ، ونحن نعرف أن الصخور تتكون من معادن مختلفة لكل منها معامل خاص في الانكماش والتمدد، ومن هنا، ونتيجة لهذا الاختلاف يتفكك الصخر ويفقد قوة تماسكه **(أبوراضي، ٢٠١١،ص ٢٣٧).**

خصائص الحرارة في منطقة الدراسة :-

أ- يتميز فصل الصيف بالحرارة العالية وخاصة في شهور (يونيو، يوليو، أغسطس) فيبلغ معدل الحرارة في محطات منطقة الدراسة (٣١.٢٦)°م إذ يتراوح معدل الحرارة في شهر (يونيو) (٣٠.٤٣ - ٢٨.٩ - ٢٨.٤٤) درجة مئوية، في محطات (دوكان ، شقلاوه ، سوران) على التوالي ، حين تبلغ حرارة شهر (يوليو) (٣٣.٥٦ - ٣١.٩ - ٣١.٩٦) درجة مئوية في محطات (دوكان ، شقلاوه ، سوران) على

التوالي، وتبلغ الحرارة في شهر (أغسطس) بين (٣٣ – ٣١.٩١ – ٣١.٣) درجة مئوية في محطات (دوكان ، شقلاوه ، سوران) ويظهر التقارب في معدلات درجة الحرارة في أشهر الصيف.

ب- يتميز فصل الشتاء باعتدال درجة الحرارة مع ميلها نحو البرودة إذ تنخفض معدلات درجة الحرارة في أشهر الشتاء (ديسمبر ، يناير ، فبراير)، ويبلغ معدل درجة الحرارة في محطات منطقة الدراسة حوالي (٦.٢٦ درجة مئوية)، وتتراوح في شهر ديسمبر بين (٦.٥-٧.٣٥ – ٧.٤) درجة مئوية في محطات (دوكان ، شقلاوه ، سوران) على التوالي، وتتراوح في شهر (يناير) بين (٥.٤٣ – ٥.٤٠ - ٤.٣٦)درجة مئوية في محطات (دوكان ، شقلاوه ، سوران) وتتراوح في شهر فبراير بين (٦.٧ - ٦.٣٦ – ٧.٢) درجة مئوية في محطات (دوكان ، شقلاوه ، سوران)، ويظهر في فصل الشتاء انخفاض درجة الحرارة بشكل معين (لاحظ جدول رقم(١ – ٥)، وشكل رقم (١ – ١).

ج- ومن خلال تحليل **جدول رقم (١ – ٦)** حيث إن الارتفاع العام في معدل درجة الحرارة السنوية الذي يصل إلى حوالي (١٨.٨٧) درجة، حيث يصل معدل النهاية الصغرى لدرجة الحرارة السنوية إلى حوالي(١٣.١٠) درجة، في حين يصل معدل النهاية العظمي لدرجة الحرارة إلى حوالي (٢٤.١٣) درجة.

د- تباين معدل مدى الحرارة السنوية في محطات منطقة الدراسة، حيث يبلغ معدل مدى درجة الحرارة السنوية إلى (١١.٠٣) درجة مئوية، ويتراوح معدل المستويات لدرجة الحرارة بين (٩.٧٣- ١١.٦٨ – ١١.٨٢) درجة مئوية في محطات (دوكان ، شقلاوه ، سوران) على التوالي، فانخفاض معدل المدى الحراري الشهري في شهر (ديسمبر) حيث يتراوح بين (٨,٨- ٩,١ -٥,٥٤) في محطات (دوكان – شقلاوه – سوران) على التوالي، والمعدل العام لمدى درجة الحرارة الشهري في ديسمبر يبلغ (٧.٨١ درجة مئوية)، أما أعلى معدل للمستوى الحراري الشهري في(أغسطس) حيث يتراوح بين (١٣.٠٤- ١٤.١-١٧.٢١) في محطات (دوكان ، شقلاوه، سوران)على التوالي، والمعدل العام لمدى درجة الحرارة لشهر (أغسطس) يبلغ حوالي (١٤.٧٨ درجة مئوية)، بسبب التباين في درجات الحرارة بين الليل والنهار مما يؤدى إلى تكرار تمدد الصخور وانكماشها، فعندما ترتفع درجة الحرارة نهاراً تسخن الصخور إلى درجة عالية ، أما عند انخفاضها ليلاً فإنها تبرد نتيجة لإشعاع سطحها المعرض للجو، على حين تبقى باطن الصخور ساخنة وهذه البرودة تؤدي إلى تشقق القشرة الخارجية للصخور وتفتتها وانفصالها عن السطح (**عايد جاسم، ٢٠٠٧،ص ٥٤).**

هـ - يأخذ الاتجاه العام للحرارة في محطات منطقة الدراسة ثلاثة محاور.

الأول: أدني معدل درجة الحرارة في الغرب لمنطقة الدراسة في محطة (شقلاوه) ، حيث يبلغ معدل درجة الحرارة السنوية إلى (١٨.٥).

الثاني: متوسط معدل درجة الحرارة في اتجاه الجنوب لمنطقة الدراسة في محطة (دوكان) (يتراوح) حيث يبلغ معدل درجة الحرارة السنوي (١٨.٩٤)° م .

الثالث: أعلى معدل درجة الحرارة في اتجاه الشمال الشرقي لمنطقة الدراسة في محطة (سوران) حيث يبلغ معدل درجة الحرارة السنوية (١٩.١٩ درجة مئوية)، والسبب الرئيسي لذلك اختلاف درجة الحرارة في هذه المحطات هو عامل الارتفاع للمحطات (٩٧٥ م – ٨٦٠ م – ٦٨٠ م) في محطات (دوكان ، شقلاوه، سوران) على التوالي.

جدول رقم (١ – ٥)

معدل درجة الحرارة الفصلية في محطات (دوكان – سوران – شقلاوه)

إسم المحطة	لمدة سنة	فصل الخريف	فصل الصيف	فصل الربيع	فصل الشتاء
دوكان	١٩٨٤-٢٠١١	٢٠.٦٩	٣٢.٣٣	١٦.٢٥	٦.٣٩
شقلاوه	٢٠٠١-٢٠١٠	١٩.٩٦	٣٠.٧	١٦.٦٣	٦.٦٦
سوران	٢٠٠٢-٢٠١٢	٢٠.١٧	٣٠.٧٧	١٦.٥٥	٥.٧٤
معدل الفصلية	ــــــــ	٢٠.٢٧	٣١.٢٦	١٦.٤٧	٦.٢٦

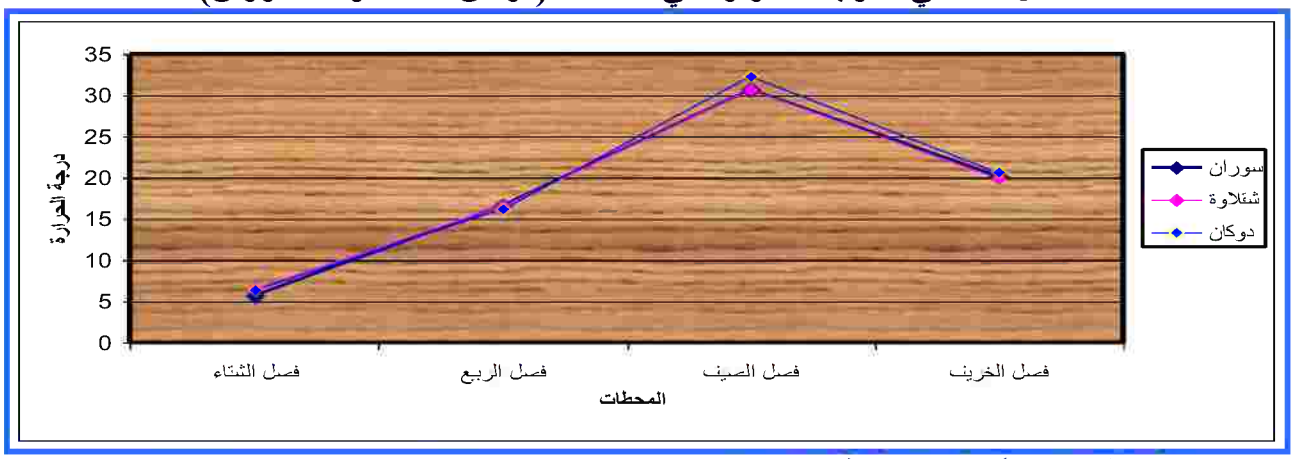
الجدول من عمل الطالب اعتمادا على

١ - إقليم كوردستان العراق ، وزارة الزراعة ومصادر المياه ، مديرية العامة لزراعة أربيل، قسم الأنواء الجوي ، ٢٠١٢، بيانات غير منشورة .

٢-إقليم كوردستان العراق، وزارة الزراعة ومصادر المياه، إدارة مشروع ســـــد دوكـــــان،محطة الأنواء الجوية لسد دوكان، ٢٠١١،بيانات غير منشورة.

شكل رقم (١ – ١)

المعدل الفصلي للدرجة الحرارة في محطات (دوكان - شقلاوة - سوران)



عمل الطالب اعتمادًا علي جدول رقم (١ – ٥)

جدول رقم (١ – ٦)
المعدل الشهري لدرجة الحرارة في محطات (دوكان- شقلاوه - سوران)

الأشهر	محطة دوكان(١٩٨٤-٢٠١١)				محطة شقلاوه (٢٠٠١-٢٠١٠)				محطة سوران (٢٠٠٢-٢٠١٢)			
	درجة الحرارة العظمى (م)	درجة الحرارة الصغرى (م)	المدى الحراري	المعدل	درجة الحرارة العظمى (م)	درجة الحرارة الصغرى (م)	المدى الحراري	المعدل	درجة الحرارة العظمى (م)	درجة الحرارة الصغرى (م)	المدى الحراري	المعدل
يناير	٨.٧٩	٣.٢٥	٥.٥٤	٥.٤٣	٩.٩	٠.٨	٩.١	٥.٤	٩	٠.٢-	٨.٨	٤.٣٦
فبراير	٩.٧٣	٣.٥٢	٦.٢١	٦,٧	١١.١	٢.٣	٨.٨	٧.٢	١٠.٨٤	١.٩٢	٨.٩٢	٦.٣٦
مارس	١٥.٠٦	٧.٣٣	٧.٧٣	١٠.٣٧	١٦.٦	٦.٢	١٠.٤	١٢.١	١٦.٥٧	٦.٢٩	١٠.٢٨	١١.٨٣
أبريل	٢١.٩٧	١١.٥١	١٠.٤٦	١٦.١٩	٢٠.٣	١٠.٥	٩.٨	١٥.٩	٢١.٥	١٠.٧١	١٠,٧٩	١٦.١
مايو	٢٨.٦٣	١٧.٩٨	١٠.٦٥	٢٢.٢١	٢٧.٦	١٦.٣	١١.٣	٢١.٩	٢٣.٦٤	١٥.٤	٨.٢٤	٢١.٧٣
يونيو	٣٦.٥	٢٣.٦٨	١٢.٨٢	٣٠.٤٣	٣٥.٢	٢٢.٣	١٢.٩	٢٨.٩	٣٥.٤٩	٢١.٣٨	١٤.١١	٢٨.٤٤
يوليو	٤٠.٣٣	٢٦.٦	١٣.٧٣	٣٣.٥٦	٣٨.٩	٢٥	١٣.٩	٣١.٩	٣٩.١٩	٢٤.٧٧	١٤.٤٨	٣١.٩٦
أغسطس	٣٩.٩٦	٢٦.٩٢	١٣.٠٤	٣٣	٣٨.٣	٢٤.٢	١٤.١	٣١.٣	٣٩.٤٦	٢٢.٢٥	١٧.٢١	٣١.٩١
سبتمبر	٣٦.٧٦	٢٢.٥٢	١٣.٢٤	٢٨.١٣	٣٤.٢	١٨.٥	١٥.٧	٢٦.٤	٣٤.٧٧	١٩/٥٧	١٥.٢	٢٧.١٨
أكتوبر	٢٧.٩٦	١٧.١٩	١٠.٧٧	٢١.٦	٢٧.٨	١٤.٣	١٣.٥	٢١.٢	٢٧.٣٢	١٣.٥٤	١٣.٧٨	٢٠.٤٤
نوفمبر	١٦.٨٢	١٠.٠٤	٦.٧٨	١٢.٣٥	١٧.٤	٧.١	١٠.٣	١٢.٣	١٦	٦.٦٩	٩.٣١	١٢.٩
ديسمبر	١١.٢٣	٥.٤٤	٥.٧٩	٧.٣٥	١٢.٦	٢.٢	١٠.٤	٧.٤	١١.٤	١.٦٤	٩.٧٨	٦.٥٢
معدل السنوي	٢٤.٤٨	١٤.٦٧	٩.٧٣	١٨.٩٤	٢٤.٢	١٢.٨	١١.٤	١٨.٥	٢٣.٧٧	١٢.٤٦	١١.٨٣	١٩.١٩

الجدول من عمل الطالب اعتمادا على

١- إقليم كوردستان العراق ، وزارة الزراعة ومصادر المياه ، مديرية العامة لزراعة أربيل ، قسم الأنواء الجوي ،٢٠١٢، بيانات غير منشورة .

٢-إقليم كوردستان العراق، وزارة الزراعة ومصادر المياه، إدارة مشروع سـد دوكـان، محطة الأنواء الجوية لسد دوكان،٢٠١١، بيانات غير منشورة.

٢- الرياح :

اتجاه الرياح في إقليم كردستان العراق ينقسم جغرافياً إلى مناطق الضغط الجوى في هذا الإقليم والمناطق المجاورة **(مجموعة من الأستاذ الجامعة،١٩٩٨، ص٦٩)**، وهاتان المنطقتان تتأثران بنظامين رئيسين للضغط ففي فصل الصيف تتركز منطقة ضغط منخفض شبه القارة الهندية و الخليج العربي ، يقابلها منطقة ضغط مرتفع فوق هضبة الأناضول. لذلك تتجه خطوط الضغط في شهور الصيف من الشمال الشرقي إلى الجنوب الغربي بميل شديد ، وتصبح الرياح السائدة خلال فصل الصيف شمالية غربية ، وتعرف محليا باسم ريح الشمال، أما في فصل الشتاء فإن أحوال الرياح تتأثر بمنطقة الضغط المرتفع التي تتركز فوق الجزء الشرقي من كردستان وفوق الهضبة الأرمنية الأناضولية والتي يقابلها منطقة ضغط منخفض فوق الصحراء العربية الكبرى في شمال أفريقيا، لذلك فان خطوط الضغط تتجه من الشمال الغربي نحو الجنوب الشرقي. ويتناقض الضغط بالاتجاه غرباً نحو المحيط الهندي، وتهب على امتداد الجانب الجنوبي لنطاق الضغط المرتفع الرياح الشمالية نحو منطقة الضغط المنخفض فوق شمال أفريقيا، وتخترق هذه الرياح الممرات في الشمال الغربي إيران، وتدخل العراق فتضطرها سلاسل الجبال الممتدة في امتداد شمالي غربي جنوبي شرقي أن تُحَرف اتجاهها وتجعلها وعلى (الرياح) شمالية غربية، غير أن هذا الاتجاه يقاطع في مناسبات عديدة نتيجة لتعرض العراق للمنخفضات الجوية القادمة من البحر المتوسط التي تهب في مقدمتها رياح جنوبية شرقية مصحوبة بسماء غائمة وببعض الأمطار، وبدرجات حرارة أعلى من المستويات العادية **(شاكر خصباك،١٩٧٣،ص٤٧-٤٩)**. تأخذ دراسة خصائص الرياح من حيث السرعة والاتجاه أهمية كبيرة لما لها من دور في عملية تعرية التكوينات الصخرية الضعيفة ، ودورها في عملية نقل الرواسب السطحية، ومن ثم تؤثر الرياح من خلال عملية الترسيب لهذه المواد في تشكيل مظاهر جيمورفولوجية على سطح الأرض خاصة في حالة غياب أو انخفاض كثافة الغطاء النباتي في بيئة الأحواض المائية ، كما يبرز دورها من الناحية الهيدرولوجية في أن أي تغير يطرأ على الرياح من حيث السرعة والاتجاه يتبعه تغير في الحالة العامة للطقس، خاصة التغير في توزيع الضغط الجوى، الأمر الذي ينعكس في النهاية على حمولة الرياح من الرطوبة اعتمادًا على مسارها و سرعتها ، حيث تعد حمولة الرياح من الرطوبة من المحددات المهمة لحجم الأمطار الساقطة في مكان ما **(أسامة عبد العزيز،٢٠١٢،ص٦٢)**.

أ- خصائص سرعة الرياح في منطقة الدراسة:-

١- تسجل أعلى سرعة للرياح في فصل الربيع ومعدل سرعة الرياح في هذا الفصل تصل إلى (٢,٧١- ٢,١٣ -٢,٤) في محطات (دوكان - شقلاوة -سوران)على التوالي، مع ارتفاع درجة الحرارة تصل إلى (١٦.٤٨) درجة مئوية وقلة تساقط المطر تصل إلى (٢٢٧.٣٥ ملم) وقلة الرطوبة النسبية تبلغ (٥٥.٢٩٢)، وزيادة التبخر تصل إلى (١٠٧.٦٥).

٢- يحتل فصل الصيف المرتبة الثانية بنسبة لسرعة الرياح ومعدلها في فصل الصيف فتصل إلى (٢,٨٣-١,٤٦-٢,٦٦) في محطات (دوكان – شقلاوة – سوران) على الترتيب، ومعدل سرعة الرياح لكل ثلاث محطات تصل إلى (٢,٤١) هذا التغير بسبب متوسط درجة الحرارة الذي يصل إلى (١٨,٥٧° م)، ومتوسط تساقط الأمطار يصل إلى (٣,٧٦) ملم ونسبة التبخر (٢٣٦,٣١١) .

٣- أما فصل الشتاء يحتل المرتبة الثالثة بنسبة سرعة الرياح، فإن معدل سرعة الرياح في هذا الفصل تسجل(٢,١٦-٣,٠٣-٢,١٦) م/ ثانية في محطات (دوكان – شقلاوه – سوران) على التوالي، ومعدل سرعة الرياح لكل ثلاث محطات يصل إلى (٢,١٦) م/ ثانية.

٤- فصل الخريف يحتل المرتبة الأخيرة لسرعة الرياح، ومعدل سرعة الرياح في فصل الخريف يبلغ (٢,٠٥-١,٤٦-١,٨) م/ ثانية في محطات (دوكان – شقلاوه – سوران)على التوالي، ومعدل سرعة ثلاث محطات يصل إلى(١,٧٧) م/ ثانية. **(يلاحظ جدول رقم(١ – ٧)،وشكل رقم (١– ٢).**

٥- عند تحليل جدول رقم (١ – ٨) يظهر لنا أعلى سرعة للرياح في محطة دوكان في شهر يونيو يبلغ (٣,٠٥) م/ ثانية، بينما تسجل محطة شقلاوه أعلى المعدلات الشهرية لسرعة الرياح في شهر (فبراير)، وتسجل محطة سوران أعلى معدلات شهرية لسرعة الرياح في شهر (يونيو) تصل إلى (٢,٨) م/ ثانية.

٦- أدنى سرعة للرياح في محطة دوكان في شهر نوفمبر تصل إلى (١,٨٣) م/ ثانية بينما تسجل محطة (شقلاوة) أعلى معدلات شهرية لسرعة الرياح في شهر (نوفمبر) تصل إلى (١,٣) م/ ثانية، وتسجل محطة سوران أعلى معدلتها الشهرية لسرعة الرياح في شهر (ديسمبر) تصل إلى (١,٢) م/ ثانية.

٧- المعدل السنوي لسرعة الرياح حيث تسجيل القيم (٢,٤٤-٢,٠٦ -٢,٠٥)م/ ثانية في محطات(دوكان –شقلاوه – سوران) ومعدل سرعة الرياح في الثلاث محطات تصل إلى (٢,١٨) م / ثانية. **انظر جدول رقم (١ – ٨). وشكل رقم (١ – ٣)**

جدول رقم (١ – ٧)

المعدل الفصلى لسرعة الرياح في محطات (دوكان –شقلاوه سوران – رةواندز)

إسم المحطة	لمدة سنة	فصل الخريف	فصل الصيف	فصل الربيع	فصل الشتاء
دوكان	١٩٨٤-٢٠١١	٢.٠٥	٢.٨٣	٢.٧١	٢.١٦
سوران	٢٠٠٠-٢٠٠٩	١.٨	٢.٦٦	٢.٤	١.٣
شقلاوه	٢٠٠٠-٢٠٠٩	١.٤٦	١.٤٦	٢.١٣	٣.٠٣
معدل الفصلية		١.٧٧	٢.٣١	٢.٤١	٢.١٦

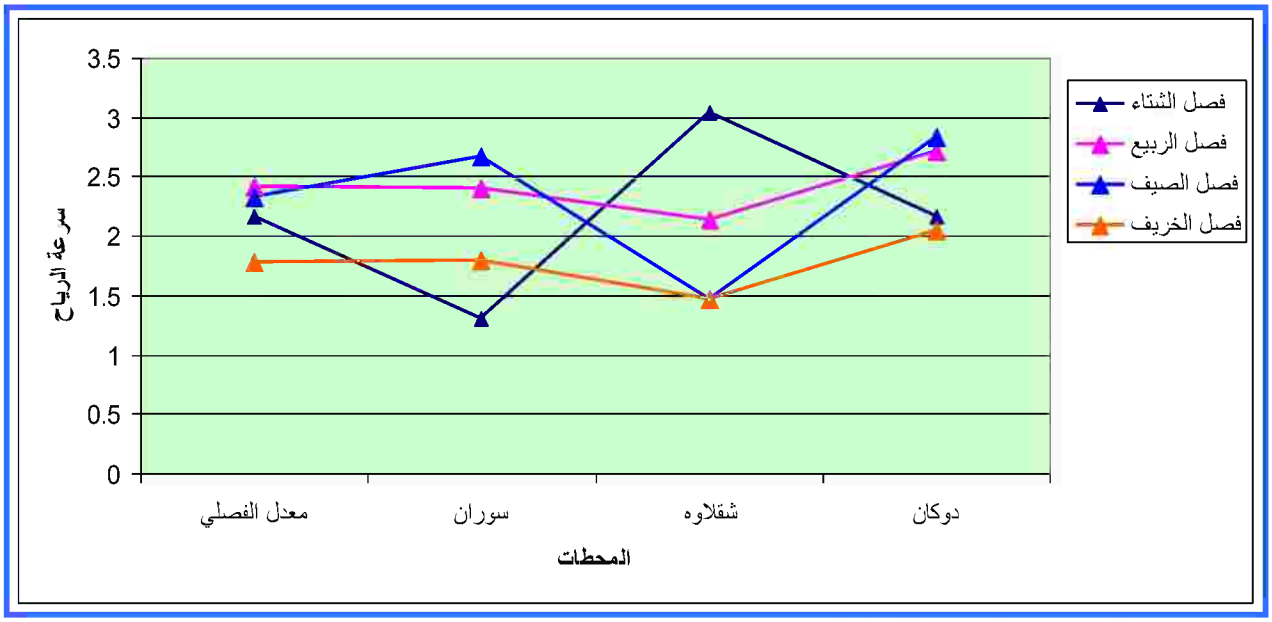
الجدول من عمل الطالب اعتمادا على

١- إقليم كوردستان العراق ، وزارة الزراعة ومصادر المياه ، مديرية العامة لزراعة أربيل ، قسم الأنواء الجوي ،٢٠١٢، بيانات غير منشورة .

٢-إقليم كوردستان العراق، وزارة الزراعة ومصادر المياه، إدارة مشروع ســـــد دوكـــــان، محطة الأنواء الجوية لسد دوكان،٢٠١١، بيانات غير منشورة.

شكل رقم (١ – ٢)

المعدل الفصلي لسرعة الرياح(م/ ثانية)، في المحطات (دوكان - شقلاوة - سوران)



عمل الطالب اعتمادا على جدول رقم (١ – ٧).

جدول رقم (١ – ٨)

المعدل الشهري والفصلي والسنوي لسرعة الرياح (م/ الثانية) في محطات (دوكان- شقلاوه - سوران)

محطات	لمدة سنة	ديسمبر	يناير	فبراير	فصل الشتاء	مارس	أبريل	مايو	فصل الربيع	يونيو	يوليو	أغسطس	فصل الصيف	سبتمبر	أكتوبر	نوفمبر	فصل الخريف	معدل السنوى
دوكان	١٩٨٤-٢٠١١	٢	٢.٠٩	٢.٤١	٢.١٦٦	٢.٩	٢.٧٥	٢.٤٩	٢.٧١٣	٣.٠٥	٢.٨٣	٢.٦٣	٢.٨٣٦	٢.٣	٢.٠٣	١.٨٣	٢.٠٥٣	٢.٤٤٣
شقلاوه	٢٠٠٠-٢٠٠٩	٢	٢.٩	٤.٢	٣.٠٣٣	٢.٣	٢.٤	١.٧	٢.١٣٣	١.٤	١.٧	١.٣	١.٤٦	١.٣	١.٨	١.٣	١.٤٦٦	٢.٠٦٢
سوران	٢٠٠٠-٢٠٠٩	١.٢	١.٣	١.٤	١.٣	٢.٣	٢.٤	٢.٥	٢.٤	٢.٨	٢.٦	٢.٦	٢.٦٦	٢.٤	١.٦	١.٤	١.٨	٢.٠٥٧

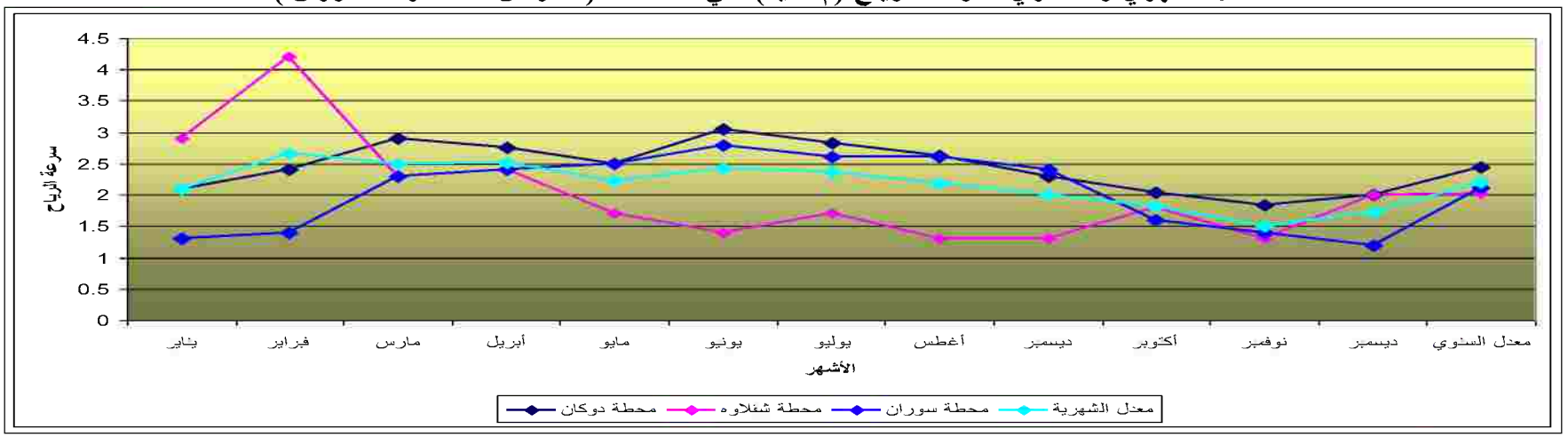
الجدول من عمل الطالب اعتمادًا على

١- إقليم كوردستان العراق ، وزارة الزراعة ومصادر المياه ، مديرية العامة لزراعة أربيل ، قسم الأنواء الجوي ،٢٠١٢، بيانات غير منشورة .

٢-إقليم كوردستان العراق، وزارة الزراعة ومصادر المياه، إدارة مشروع ســـــد دوكـــــان، محطة الأنواء الجوية لسد دوكان،٢٠١١، بيانات غير منشورة.

شكل رقم (١ – ٣)

المعدل الشهري و السنوي لسرعة الرياح (م/ثانية)، في المحطات (دوكان - شقلاوة - سوران)



شكل من عمل الطالب اعتمادًا على جدول رقم (١ – ٨).

ب- يمكن الكشف عن اتجاه الرياح في منطقة الدراسة من خلال جدول رقم (١- ٩) وشكل رقم (١– ٤) وتتمثل في :

١- أعلى اتجاه للرياح في الاتجاه الشمال الشرقي حيث تصل سرعتها إلى (٢٢%)، وتتميز بأنها تتجه من الشمال الشرقي إلى الجنوب الغربي، وبأنها حارة جافة في فصل الصيف، وباردة وجافة في فصل الشتاء، يرجع ذلك إلى هبوبها من داخل القارة بعيداً عن تأثير البحار، وأثرها في هذا الفصل على نقل الثلوج من سفوح مواجهة لسفوح ظل الرياح والتي تبقى فترة أطول من السفوح المواجهة، ومن ثم تؤدى إلى تباين عمليات التجوية والتعرية على السفوح المواجهة، وسفوح ظل الرياح، وإن حدث ذلك في فترات الجفاف فإنها تعمل على نقل دقائق التربة الفتات الصخري غير المتماسك، وتكرار حدوثها في فصل الصيف يزيد المدى الحراري اليومي الذي ينشط عمليات التجوية الميكانيكية، وترتفع درجة تبخر المياه في الأودية والعيون المائية **(عطا حمه غريب،١٩٨٣، ص ٥١).**

٢- تأتى الرياح الجنوبية بالمرتبة الثانية حيث يكون معدلها (١٥%).

٣ - تأتى الرياح الشمالية الغربية بالمرتبة الثالثة حيث يكون معدلها (١٣,٥%) وتصبح هذه الرياح خلال فصلي الصيف والشتاء محلية باسم رياح الشمال، وتتصف هذه الرياح عادة بالجفاف والحرارة ، كما أنها تلعب دورًا ملطفاً في المساء يخفف من الحرارة وهذه الرياح تهب من الهضبة الأرمنية، الأناضولية حاملة الدفيء النسبي **(شاكر خصباك،١٩٧٣،ص ٤٩,٤٨)**. وفي فصل الشتاء باردة و جافة ، ولا تسقط أمطاراً لأنها تأتى من أرض معزولة ومحاطة بجبال تصد عنها تأثير البحار المجاورة **(جاسم محمد،١٩٦٥، ص ١١٠)**.

٤- تأتى الرياح الجنوبية الغربية فى المرتبة الرابعة ويبلغ معدلها (١٢,٥%) وتتجه من الجنوب الغربي إلى الشمال الشرقي.

٥- تأتى الرياح الشمالية والجنوبية الشرقية فى المرتبة الخامسة ويبلغ معدلها إلى (١٠,٥%) والرياح الجنوبية الشرقية التي تهب في مقدمة الإعصار والتي تكون دفيئة رطبة**(جاسم محمد،١٩٦٥،ص ١١٠)**. و هناك تأثير للرياح الجنوبية الشرقية في كونها تحمل الرطوبة وعند التقائها مع الرياح الشمالية الغربية تكون أمطارًا **(عايد جاسم،٢٠٠٧، ص ٥٨).**

٦- أما الرياح الغربية العكسية تأتى فى المرتبة السادسة بمفردها حيث يكون معدلها (١٠ %) والتي تصل منطقة الدراسة في فصل الشتاء من جهة البحر المتوسط ، فإنها تتجه نحو الجنوب الشرقي فتصبح الشمالية غربية ، لأن الضغط المنخفض الموجود على الخليج العربي يتجه نحوها حيث امتداد الجبال

باتجاه الشمال الغربي والجنوب الشرقي، مما يضطرها لأن تسير بموازاتها وتكون شمالية غربية(**جاسم محمد،١٩٦٥،ص ١٠٩,١١٠**)

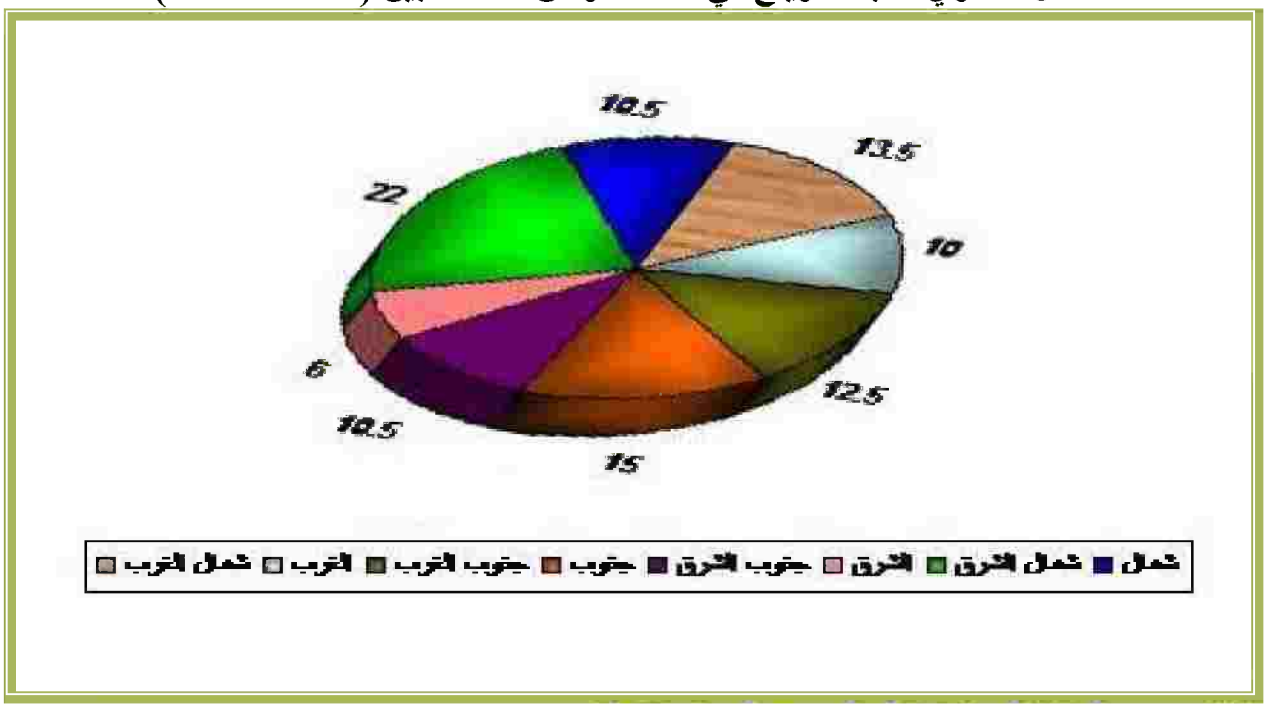
٧- وتأتي الرياح الشرقية في المرتبة الأخيرة حيث يصل معدلها إلى (٦ %).

جدول رقم (١ - ٩)
المعدل السنوي لاتجاه الرياح في محطة دوكان لفترة (١٩٨٤-٢٠١١)

شمال	شمال الشرق	الشرق	جنوب الشرق	جنوب	جنوب الغرب	الغرب	شمال الغرب
١٠.٥	٢٢	٦	١٠.٥	١٥	١٢.٥	١٠	١٣.٥

الجدول من عمل الطالب اعتمادًا على
١- إقليم كوردستان العراق، وزارة الزراعة ومصادر المياه ، مديرية العامة لزراعة أربيل ، قسم الأنواء الجوي ،٢٠١٢، بيانات غير منشورة.
٢-إقليم كوردستان العراق، وزارة الزراعة ومصادر المياه، إدارة مشروع ســـــد دوكـــــان، محطة الأنواء الجوية لسد دوكان،٢٠١١، بيانات غير منشورة.

شكل رقم (١ – ٤)
المعدل السنوي لاتجاه الرياح في محطة دوكان لمدة ما بين (١٩٨٤-٢٠١١)



الشكل من عمل الطالب اعتمادًا على جدول رقم (١-٩).

٣- التبخر :-

من دراسة و تحليل جدول رقم (١ – ١٠). و جدول رقم (١ -١١)) يمكن استنتاج مايلي :-

١- شهر(يوليو) أكثر شهور السنة في معدل كمية التبخر الكامنة في محطات منطقة الدراسة، حيث يصل إلى (٣٤٢,٥١-٣٢٦,١-٢٦٥,٦٨-١٦٦,٧٣) في محطات (دوكان – سوران - شقلاوه – رواندز) على التوالي ويرجع ذلك إلى أن هذين الشهرين يمثلان قمة الصيف حيث يزداد طول النهار، من ثم تزداد فترة الإشعاع الشمسي، ومن ثم زيادة درجة الحرارة في هذا الشهر تصل إلى (٣٢,٤٧)، بينما أقل شهور السنة في معدل التبخر هو شهر يناير، ويصل إلى (٢٢,٠٧) ملم، وسبب قلة التبخر ترجع إلى طول النهار وبالتالي تقل فترة سطوع الشمس ، كما تقل درجة الحرارة حيث تصل إلى (٥,٠٦) درجة مئوية **(محمد فؤاد، ٢٠٠١،ص ٣٦).**

٢- يبلغ المعدل السنوي للتبخر في محطات الدراسة(١٢١,٨ -١٤٤,٧٢٥ - ٨٢,٧٧ - ٧٢,٨٣٥) في (دوكان – شقلاوه – سوران – رةواندز) على الترتيب ويبلغ مجموع التبخر السنوي (٢٨٧٦,٦٧٣-٢١٨٥,٥٢٩-١٩٣٣,٠٥٣-٨٠٧,٣٧) على الترتيب، ويلاحظ زيادة المعدل السنوي والمجموع السنوي للتبخر في محطة دوكان الواقعة على بحيرة دوكان .

٣- ويظهر من **شكل رقم (١ - ٥)** أن تزايد قيمة التبخر خلال فصل الصيف في محطات الدراسة تصل إلى (٣٥٢,٣-١٩٠,٩٦-٢٤١,٢٩-١٦٠,٦٩٧) في (دوكان – شقلاوه – سوران – رةواندز)، ويرجع ذلك إلى ارتفاع درجة حرارة في فصل صيف حيث تصل إلى (٣١,٢٦٦)درجة مئوية، وتزيد سرعة الرياح التي تصل إلى (٢,٨٣) م/ ثانية ، ويزيد طول النهار إلى (١٤,٥) ساعة في اليوم ويُؤثر ذلك زيادة درجة الحرارة **(خبات عبدالله، ٢٠٠٢، ص١٥٦).** في نتائج ذلك يُؤثر على زيادة معدل التبخر.

٤- أن انخفاض قيمة التبخر خلال فصل الشتاء في منطقة الدراسة تصل إلى (٤٨,٣٢-٣٤,٨٣-١٩,٤٨-٣,٧٧) في محطات (دوكان – شقلاوه – سوران – رةواندز) وسبب ذلك يرجع إلى انخفاض درجة الحرارة في فصل الشتاء، فتصل إلى (٦,٢٦) و تقل سرعة الرياح لتصل إلى (٢,١٦) م/ ثانية ،ويقل طول النهار في فصل الشتاء لِيَصِل إلى (٩,٥) ساعة في اليوم، وهذا يؤثر على انخفاض درجة الحرارة **(خبات عبدالله، ٢٠٠٢، ص١٥٦)** مما يؤثر على انخفاض معدل التبخر .

جدول رقم (١ – ١٠)

المعدل الفصلي للتبخر في محطات (دوكان –شقلاوه سوران – رةواندز)

إسم المحطة	لمدة سنة	فصل الخريف	فصل الصيف	فصل الربيع	فصل الشتاء
دوكان	١٩٨٤-٢٠١١	٢٠٥.٥٨٣	٣٥٢.٣	١٢٤.٨٨	٤٨.٣٢
شقلاوه	٢٠٠٢-٢٠١٠	١١٩.٥٣٣	١٩٠.٩٦٢	١٣٨.٣٣٣	٣٤.٨٣٣٣
سوران	٢٠٠٢-٢٠١٢	١٠٦.٧٠٧	٢٤١.٢٩	١٢٠.٠٣٣	١٩.٤٨٣٣
رةواندز*	١٩٨٠-١٩٤٠	٢٣٨.٥	١٦٠.٦٩٧	٤٧.٣٧٣٣	٣.٧٧٣٣٣
معدل الفصلية	———	١٦٧.٥٨٠	٢٣٦.٣١٢	١٠٧.٦٥	٢٦.٦٠٢

الجدول من عمل الطالب اعتمادا على

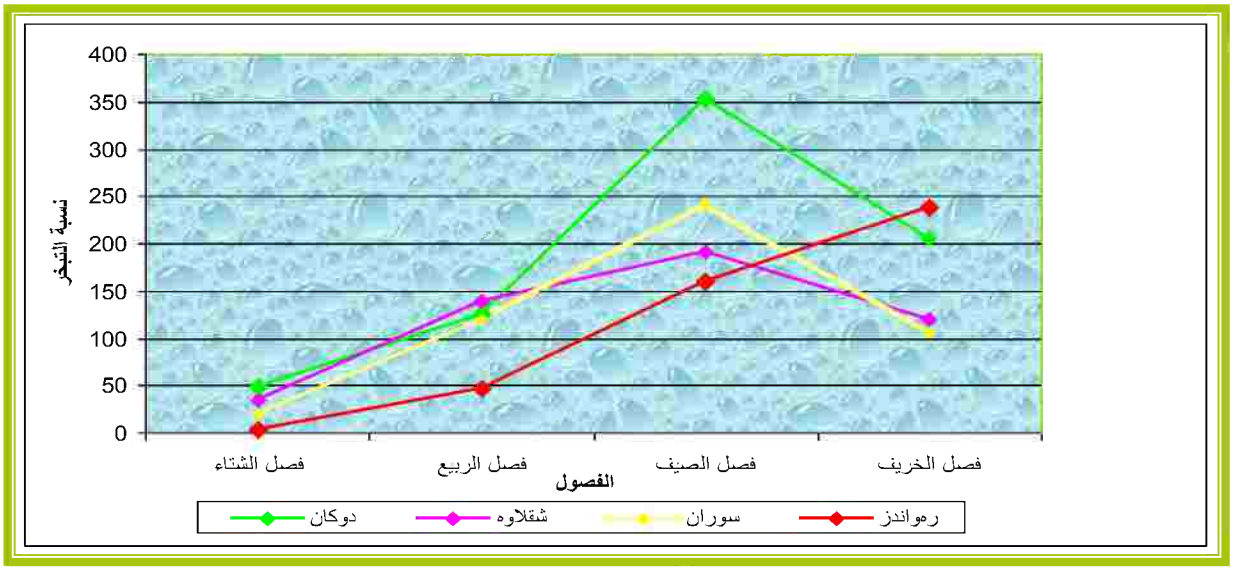
١- إقليم كوردستان العراق ، وزارة الزراعة ومصادر المياه ، مديرية العامة لزراعة أربيل ، قسم الأنواء الجوي ،٢٠١٢، بيانات غير منشورة

٢-إقليم كوردستان العراق، وزارة الزراعة ومصادر المياه، إدارة مشروع ســـــد دوكـــــان، محطة الأنواء الجوية لسد دوكان،٢٠١١، بيانات غير منشورة.

*- تحسين عبدالرحيم عزيز، ٢٠٠٢ ، ص ٣٣.

شكل رقم (١ – ٥)

المعدلات الفصلي للتبخر في محطات (دوكان - شقلاوة - سوران - رةواندز)



الشكل من عمل الطالب اعتمادا على جدول رقم (١ – ١٠)

جدول رقم (١ - ١١)
المعدلات الشهرية والفصلية و السنوية للتبخر في محطات (دوكان- شقلاوه - سوران – ره واندز)

محطات	لمدة سنة	ديسمبر	يناير	فبراير	فصل الشتاء	مارس	أبريل	مايو	فصل الربيع	يونيو	يوليو	أغسطس	فصل الصيف	سبتمبر	أكتوبر	نوفمبر	فصل الخريف	مجموع التبخر السنوي
دوكان	١٩٨٤-٢٠١١	٤٧.٦٦	٤٥.٤٢	٥١.٨٨	٤٨.٣٢	٧٨	١٠٣	١٩٣.٦٤	١٢٤.٨٨	٣٣٤	٣٤٢.٥١	٣٨٠.٣٩	٣٥٢.٣	٣٠٢.٣٨	١٩٨	١١٦.٣٧	٢٠٥.٥٨	٢٨٧٦.٦٧
شقلاوه	٢٠٠٢-٢٠١٠	٣٨.٢	٢٦	٤٠.٣	٣٤.٨٣٣	٩٨.٥	١٢٣.٣	١٩٣.٢	١٣٨.٣	٢٥٨.٩	٣٢٦.١	٢٧٣.٦	١٩١	١٩٤.٩	١١١	٥٢.٧	١١٩.٥	٢١٨٥.٥٣
سوران	٢٠٠٢-٢٠١٢	١٧	١٥.٦٧	٢٥.٧٨	١٩.٤٨٣	٦٠.٧٨	١٢٥.٦٨	١٧٣.٦٤	١٢٠.٠٣	٢٠٧.٣	٢٦٥.٦٨	٢٥٠.٨٩	٢٤١.٢٩	١٧٩.٧٩	١٠٠.٥١	٣٩.٨٢	١٠٦.٧١	١٩٣٣.٠٥
رةواندز*	١٩٤٠-١٩٨٠	٧.٣٩	١.١٩	٢.٧٤	٣.٧٧٣	١٦.٦١	٣٥.٥٨	٨٩.٩٣	٤٧.٣٧٣	١٣٤.٣٦	١٦٦.٧٣	١٨١	١٦٠.٧	١٣٦.١٩	٦٤.٩١	٣٧.٤	٢٣٨.٥	٨٠٧.٣٧

الجدول من عمل الطالب اعتمادًا على

١- إقليم كوردستان العراق ، وزارة الزراعة ومصادر المياه ، مديرية العامة لزراعة أربيل ، قسم الأنواء الجوي ،٢٠١٢، بيانات غير منشورة .

٢-إقليم كوردستان العراق، وزارة الزراعة ومصادر المياه، إدارة مشروع ســـــد دوكـــــان، محطة الأنواء الجوية لسد دوكان،٢٠١١، بيانات غير منشورة.

* - تحسين عبدالرحيم عزيز، ٢٠٠٢، ص٣٣.

٤- الرطوبة النسبية :-

من دراسة جدول رقم (١ – ١٢) يمكن استنتاج مايلي :-

أ- تختلف الرطوبة النسبية من فصل إلى آخر وتبلغ حدها الأدنى في فصل الصيف حيث يبلغ معدل الرطوبة النسبية في فصل الصيف إلى (٣٧,٣٥)، بينما يرتفع معدل الرطوبة النسبية في فصل الشتاء إلى (٧٠,٧٠)، ويرجع ذلك إلى ارتفاع درجات الحرارة في فصل الصيف، أي يبلغ معدل درجة الحرارة في فصل الصيف (٣١,٢٦) ، وينعدم أو يقل جداً في فصل الصيف بسبب قلة سقوط الأمطار ،حيث يبلغ معدل سقوط الأمطار في الصيف إلى (٣,٧٨٦) ، أما في فصل الشتاء فيبلغ معدل درجات الحرارة (٦,٢٦)درجة مئوية، بينما حيث تبلغ كمية الأمطار الساقطة (٣٧٠,٢٦) ملم . وبحيرة دوكان موجودة في جنوب منطقة الدراسة تبلغ المساحة المائية بها ما بين (٥٤-١٦٤كم٢) و هذا يؤدي إلى تأثير كبير في ارتفاع الرطوبة النسبية (عطا حمه غريب،١٩٨٣، ص٤٥).

ويأتى شهر الربيع بالمرتبة الثانية حيث يزيد معدلها عن المعدل السنوي (٥٥,٢٩٢) ، ويأتى فصل الخريف في المرتبة الثالثة حيث يزيد معدلها عن المعدل السنوي ويبلغ (٤٨,١٣)، ومعدل درجة الحرارة السنوي في فصل الربيع يصل إلى (١٦,٤٨) درجة مئوية، ومعدل الأمطار السنوي يبلغ (٢٢٧,٣٥) ملم، أما معدل درجة الحرارة في فصل الخريف يصل إلى (٢٠,٢٧) درجة مئوية، ويبلغ معدل الأمطار السنوي (١٠٥,٤) ملم. انظر شكل رقم (١ – ٦).

ب- يلاحظ من شكل رقم (١ – ٧) نجد أنه سجل أعلى رطوبة نسبية في محطات منطقة الدراسة في شهر يناير حيث يبلغ معدلها العام (٧١,٣٩) ، أما أدنى معدل للرطوبة النسبية في شهر (أغسطس) ويبلغ معدلها العام (٣٣,٢٩).

ج- تسجل أعلى رطوبة نسبية في شمال شرق منطقة الدراسة في محطة سوران تصل معدلها السنوي إلى (٦٠,٥٨) و الاتجاه الجنوبي بالمرتبة الثانية حيث المعدل السنوي للرطوبة النسبية يبلغ (٥٣,٤١) تسجل في محطة دوكان ، والاتجاه الغربي يسجل أدنى معدل سنوي للرطوبة النسبية يصل إلى (٤٨) في محطة شقلاوه.

جدول رقم (١ - ١٢)
المعدلات الشهرية والفصلية والسنوية للرطوبة في المحطات (دوكان - شقلاوه - سوران)

اسم محطة	لمدة سنة	ديسمبر	يناير	فبراير	فصل الشتاء	مارس	أبريل	مايو	فصل الربيع	يونيو	يوليو	أغسطس	فصل الصيف	سبتمبر	أكتوبر	نوفمبر	فصل الخريف	معدل السنوي
دوكان	١٩٨٤ - ٢٠١١	٧٣.٨٩	٧١.٣٩	٧٠.٦٨	٧١.٩٨٧	٦٤.٨٨	٦٥.٨	٥٢.٧٥	٤٥.٦٩٨	٣٦.٦٧	٣٠.٩٥	٣٤.٧٢	٣٤.١١٣	٣٧.٤٧	٤٦.٩٣	٥٤.٨١	٤٦.٤٠٣	٥٣.٤١
شقلاوة	٢٠٠٢ - ٢٠١٠	٦٣	٦٦.٨	٦٦.٩٤٧	٦٥.٥٨٢	٥٨.٥٦٦	٥٧.٣٤٣	٤٨.٤٤١	٥٤.٧٨٣	٣٧.٤	٣١.٤	٢٩.٥	٣٢.٧٦٧	٢٩.٩	٣٧.٦	٥١.٧	٣٩.٧٣٣	٤٨
سوران	٢٠٠٢ - ٢٠١٢	٧٣.١٥	٧٥.٩٨	٧٤.٤٨	٧٤.٥٣٧	٦٧.٦٦	٦٧.٩٧	٦٠.٥٦	٦٥.٣٩٧	٥١.٤٩	٤٨.٤٥	٣٥.٦٥	٤٥.١٩٧	٤٩.٨	٦١.٣٢	٦٣.٧	٥٨.٢٧٣	٦٠.٨٥
معدل		٧٠.٠١٣	٧١.٣٩	٧٠.٧٠٢	٧٠.٧٠٢	٦٣.٧٠٢	٦٣.٧٠٤	٥٣.٩١٧	٥٥.٢٩٢	٤١.٨٥٣	٣٦.٩٣٣	٣٣.٢٩	٣٧.٣٥٩	٣٩.٠٥٧	٤٨.٦١٧	٥٦.٧٣٧	٤٨.١٣٧	٥٤.٠٨٧

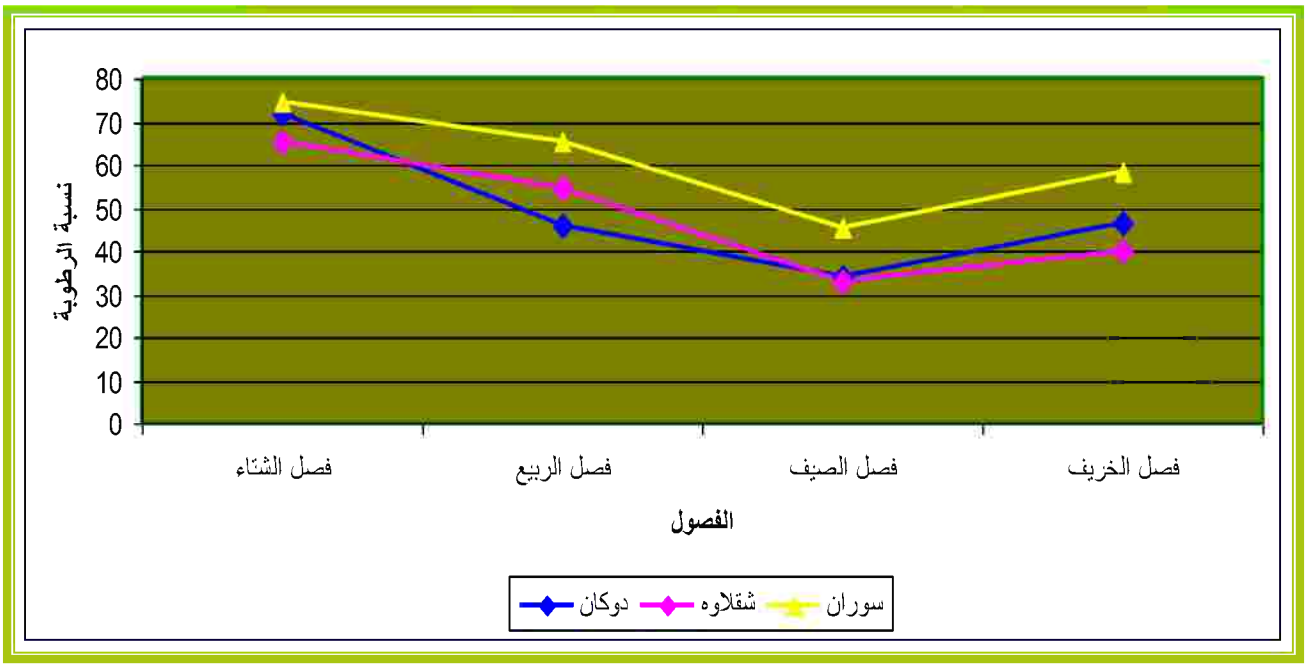
الجدول من عمل الطالب اعتمادًا على

١- إقليم كوردستان العراق ، وزارة الزراعة ومصادر المياه ، مديرية العامة لزراعة أربيل ، قسم الأنواء الجوي ،٢٠١٢، بيانات غير منشورة.

-إقليم كوردستان العراق، وزارة الزراعة ومصادر المياه، إدارة مشروع ســـــد دوكـــــان، محطة الأنواء الجوية لسد دوكان،٢٠١١، بيانات غير منشورة.

شكل رقم (١ – ٦)

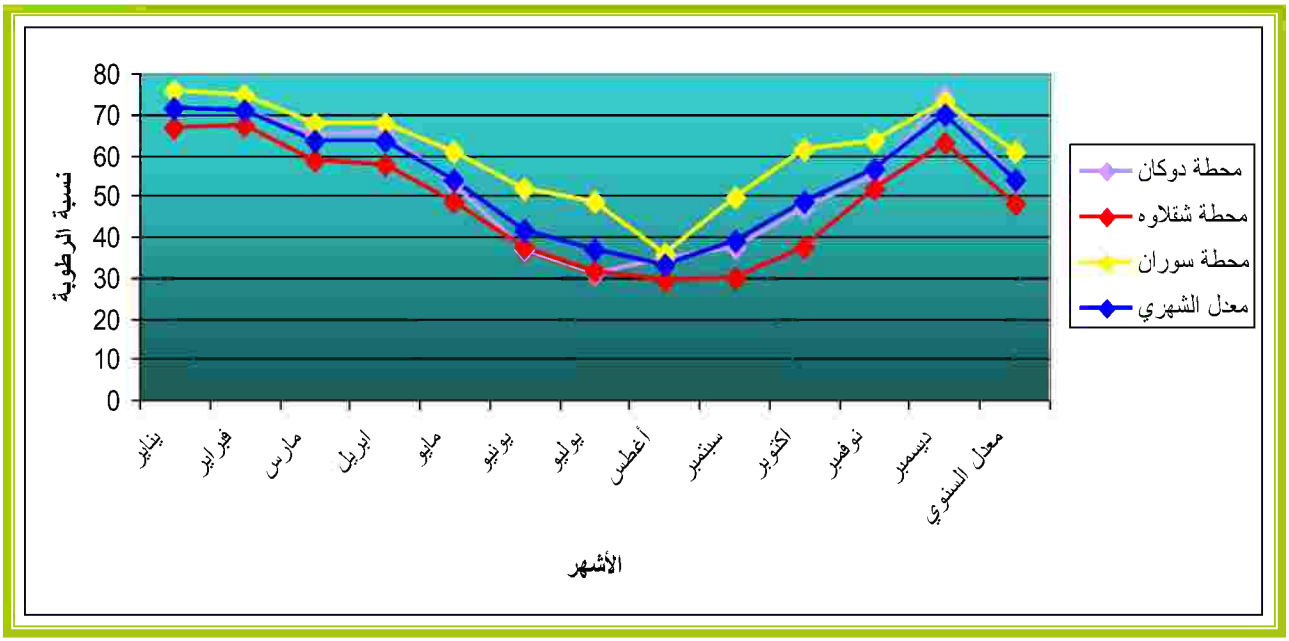
المعدل الفصلي لنسبة الرطوبة في محطات(دوكان - شقلاوة - سوران)



عمل الباحث اعتمادًا على جدول رقم (١ – ١٢)

شكل رقم (١ – ٧)

المعدلات الشهرية و السنوية لنسبة الرطوبة في محطات(دوكان - شقلاوة - سوران)



عمل الطالب اعتمادا على جدول رقم (١ – ١٢

٥ - الأمطار:-

تعد المنخفضات الجوية القادمة من البحر المتوسط السبب الرئيسي لتساقط الأمطار على العراق، فهي تخضع لنظام أمطار كنظام البحر المتوسط الهامشي التي تتسبب أمطاره من الأعاصير التي تصحب الرياح الجنوبية الغربية (شاكر خصباك، ١٩٧٣، ص ٦٠). و تهطل الأمطار على أرض العراق في النصف الشتوي من السنة ، ابتداء من أوائل تشرين الأول(أكتوبر) وتنتهي بنهاية شهر مايس (مايو)، أي أن ثمانية أشهر من السنة ممطرة **(صلاح حميد و سعدي على ،٢٠٠٥، ص٩٨)** وتعتبر الأمطار من أبرز العناصر المناخية في تشكيل الظاهرات الجيمورفولوجية حيث تؤدى إلى عمليات التجوية والتفكك الصخري وعمليات التعرية **(عطاء حمه غريب،١٩٨٣،.ص ٥٢).**

خصائص الأمطار في منطقة الدراسة :-

أ- أن شهر (فبراير) أكثر الشهور أمطارًا في السنة إذ سجل في محطات الدراسة (١٣٤,١-١٦٤,١٣٦,٢٤-١٤٣,٥-١٤٣,٣١) ملم في محطات **(دوكان – شقلاوه – سوران – رةواندز – خليفان)** على التوالي ومعدل الأمطار للمحطات الخمسة فيه (١٤٤,٤٥٧) ملم أما أدنى قيمة مسجلة لكمية الأمطار الساقطة في شهر (يوليو) تصل إلى (٠,٤٥-٣,٨-٠,٢- صفر – صفر)ملم في محطات **(دوكان – شقلاوه – سوران – رةواندز – خليفان)** على التوالي ومعدل الأمطار الساقطة للمحطات نفسها يبلغ (٠,٨٩) ملم . **(يلاحظ جدول رقم (١ – ١٣).**

ب- أنه من خلال معطيات **شكل رقم (١ – ٨)** نرى أن فصل الشتاء أعلى فصول السنة لتساقط الأمطار فصل الشتاء المتمثل بالأشهر **(ديسمبر –كانون الثانى – فبراير)** كمية أمطار تصل إلى (٤٠٠,٨٦-٤١٤,٢-٣٢٦,٠٣-٣٤٤,٧٨- ٣٦٥,٣٨) ملم في محطات **(دوكان – شقلاوه – سوران – رةواندز – خليفان)** على الترتيب ومعدل تساقط الأمطار في فصل الشتاء يبلغ(٣٧٠,٢٦٦) ملم.

ج- أما في فصل الربيع فقد احتل المرتبة الثانية لكمية تساقط الأمطار، وفصل الربيع متمثل في أشهر **(مارس – أبريل – مايو)** ولكمية تساقط الأمطار تصل إلى (٢٢٣,٧-٢٣٤,٥-٢٢٥,٧٨-٢٣١,٠٧-٢٢١,٧) ملم في محطات **(دوكان – شقلاوه – سوران – رةواندز – خليفان)** على التوالي ومعدل تساقط الأمطار في فصل الربيع تصل إلى (٢٢٧,٣٥) ملم.

د- فصل الخريف احتل المرتبة الثالثة لكمية تساقط الأمطار، وهو متمثل في الأشهر الآتية **(سبتمبر – أكتوبر – نوفمبر)** ولكمية تساقط والأمطار في هذا الفصل تصل إلى (٩٩,٤٢-

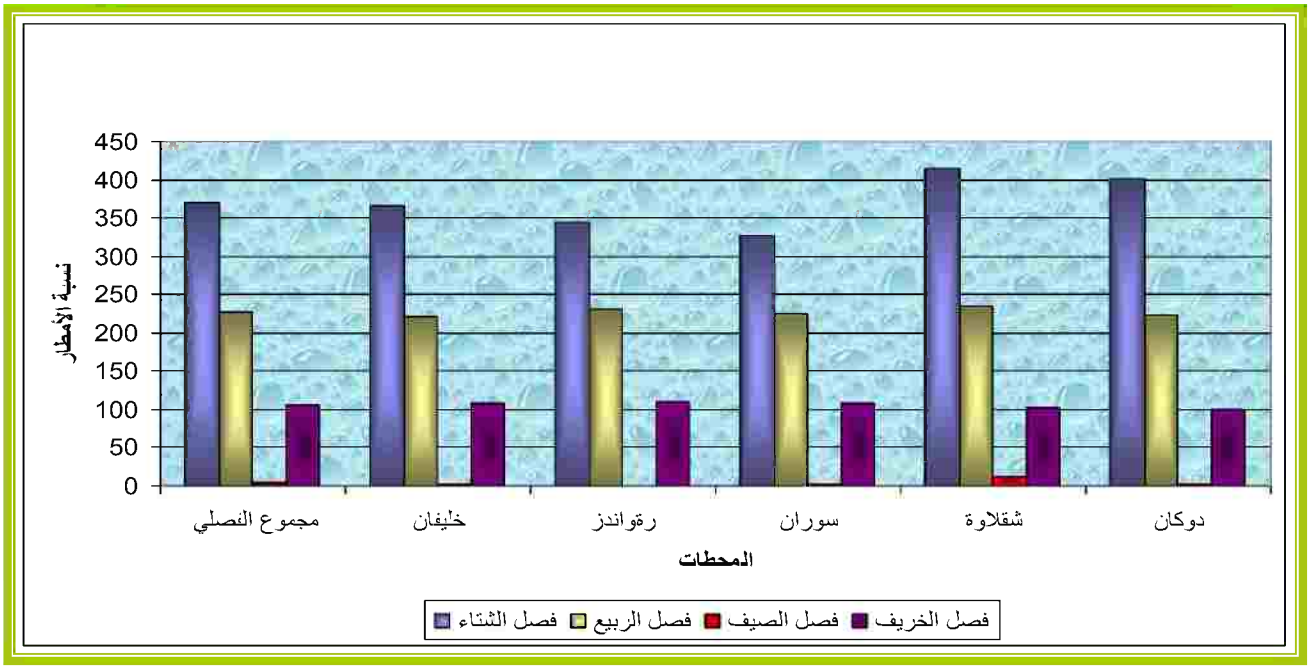
١٠٢,٣-١٠٧,١-١١٠,٣٢-١٠٨,٢٩)ملم في محطات (**دوكان – شقلاوه – سوران – رةواندز – خليفان**) على التوالي ومعدل تساقط الأمطار في هذا الفصل يصل إلى (١٠٨,٢٩) ملم.

هـ - احتلال فصل الصيف المرتبة الأخيرة بالنسبة لكمية الأمطار في منطقة الدراسة التي تبدأ بشهور(يونيو– يوليو- وأخيراً أغسطس، وسجلت فيها كميات ضئيلة أو انعدام تساقط المطر في بعض محطات الدراسة، وتبلغ كمية الأمطار في فصل الصيف (٢.٩٣- ٣.٩٦٦- ١,٣- ٢,٢٧ – ٠,٤)في المحطات (**دوكان – شقلاوه – سوران – رةواندز – خليفان**) ومعدل تساقط الأمطار في هذا الفصل تصل إلى (٢,١٧٣ ملم)، ونلاحظ ينعدم تساقط المطر في شهري (يوليو – أغسطس) في محطتى (ره واندز – خليفان)، ترجع أسباب الاختلاف في كمية تساقط الأمطار في فصول السنة إلى الانخفاضات الجوية، تهطل الأمطار على أرض العراق في النصف الشتوى من السنة، ابتداء من أوائل شهر (أكتوبر) وتنتهي بنهاية شهر(مايو)، إن هذا النظام في التوزيع الفصلي والمكاني للأمطار يتفق تماما مع فترة مرور الانخفاضات الجوية فوق أرض العراق، وهذه بدورها تتفق مع بداية عملية زحزحة مناطق الحرارة والضغط العامة نحو الجنوب في أكتوبر في نصف الكرة الشمالي، حيث تبدأ الانخفاضات الجوية من المحيط الأطلسى الشمالي عبر البحر المتوسط بالمرور على أرض العراق بأعداد قليلة في بادي الأمر، ثم تأخذ أعدادها بالزيادة الترويجية حتى تصل حدها الأعلى خلال شهور الشتاء ، ثم تبدأ بالتناقص خلال أشهر الربيع ، وينقطع تماما في أشهر الصيف بشكل يتفق تماما مع بداية ونهاية سقوط الأمطار وكميتها وتوزيعها على أرض العراق (**صلاح حميد و سعدي على،٢٠٠٥،ص ٩٩,٩٨**).

و- المعدل السنوي لكمية تساقط الأمطار في محطات الدراسة يصل إلى (٧٢٦,٩١-٧٦٢,٩-٦٦٠,٣١-٦٨٥,٥٥-٦٩٧,٦٤)ملم في محطات (**دوكان – شقلاوه – سوران – رةواندز – خليفان**) والمعدل العام السنوى لكل محطات الدراسة يبلغ (٧٠٨,٩١٧) ملم، حيث تسجل أعلى لكمية تساقط في محطة شقلاوه تصل إلى (٧٦٢,٩) ملم، والسبب الرئيسي لهذه الكمية من الأمطار في هذه المحطة هو أن محطة شقلاوه ترتفع عن مستوى سطح البحر (٩٧٥)مترًا فوق سطح البحر، ويقل المعدل السنوي لكمية الأمطار في محطة سوران يصل إلى (٦٦٠,٣) وذلك لارتفاعها فوق مستوى سطح البحر (٦٨٠) مترًا فوق سطح البحر. انظر جدول رقم (١ – ١٣)

شكل رقم (١ – ٨)

المعدلات الفصلية للأمطار في محطات (دوكان - شقلاوة - سوران - رةواندز - خليفان)



الشكل من عمل الطالب اعتمادًا على

١- إقليم كوردستان العراق ، وزارة الزراعة ومصادر المياه، مديرية العامة لزراعة أربيل، قسم الأنواء الجوي ،٢٠١٢، بيانات غير منشورة .

٢-إقليم كردستان العراق، وزارة الزراعة ومصادر المياه، إدارة مشروع سد دوكان، محطة الأنواء الجوية لسد دوكان،٢٠١١، بيانات غير منشورة.

جدول رقم (١ – ١٣)

المعدلات الشهرية والسنوية للأمطار(ملم) في محطات (دوكان- شقلاوه - سوران – ره واندز- خليفان)

محطات	لمدة سنة	يناير	فبراير	مارس	أبريل	مايو	يونيو	يوليو	أغسطس	سبتمبر	أكتوبر	نوفمبر	ديسمبر	معدل
دوكان	١٩٨٤-٢٠١١	١٣٠.١	١٣٤.١	١٢١.٩	٧٧	٢٤.٨	٢.٢٨	٠.٤٥	٠.٢	١.٦	٢٦.٢	٧١.٦٢	١٣٦.٧	٧٢٦.٩
شقلاوه	٢٠٠٢-٢٠١٠	١٤١	١٦٤	١٠٩	١٠٣	٢٢.٨	٣.٦	٣.٨	٤.٥	٤.٥	٣٦	٦١.٨	١٠٩	٧٦٢.٩
سوران	٢٠٠٢-٢٠١٢	٩٨.٥١	١٣٦.٢	١٠٧.٣	٩٥.١٢	٢٣.٣٩	٠.٩	٠.٢	٠.٢	٣	٤٦.٥٦	٥٧.٥٤	٩١.٤	٦٦٠.٣
رةواندز	٢٠٠١-٢٠١٢	١٠٤.٣	١٤٣.٥	١١٣.٨	٩٥.٢٥	٢٢	٠.٤	٠	٠	٣.٤	٤٤.٩٢	٦٢	٩٦.٩٣	٦٨٥.٦
خليفان	٢٠٠٢-٢٠١٢	١١٣,٩٨	١٤٣,٣١	١٠٣,٠٣	٨٩,٣٧	٢٩,٣	٢,٢٧	٠	٠	٣,١٣	٣٨,٧٨	٦٦,٣٨	١٠٨,٠٩	٦٩٧,٦٤
معدل العام الشهرى		١١٨.٤٥	١٤٤.٤٦	١١٢.٩٢	٩٢.٥٩٣	٢٣.٢٤٨	١.٧٩٥	٠.٨٩	٠.٩٨	٣.١٢٥	٣٨.٤٢	٦٣.٢٤	١٠٨.٥٨	٧٠٨.٩٢

الجدول من عمل الطالب اعتمادا على

١- إقليم كوردستان العراق ، وزارة الزراعة ومصادر المياه ، مديرية العامة لزراعة أربيل ، قسم الأنواء الجوي ،٢٠١٢، بيانات غير منشورة .

٢-إقليم كوردستان العراق، وزارة الزراعة ومصادر المياه، إدارة مشروع ســـــد دوكـــــان، محطة الأنواء الجوية لسد دوكان،٢٠١١، بيانات غير منشورة.

٦ـ الجفاف (*)

المناطق الجافة هي تلك الأرض التي لا تتلقى أمطاراً كافية لإنتاج المحاصيل الزراعية بشكل منظم، أما المناطق شبه الجافة فهي التي تحظى بتساقط مطر يكفي للزراعة خلال مواسم قصيرة، ويكفي لنمو الأعشاب أيضًا (**جودة، ٢٠١٠، ص ١٣**).لقد تعرضت الكثير من دول العالم خلال السنوات الماضية إلى تقلبات مناخية تميزت أغلبها بطابع الشدة ولعل أهمها موجات الجفاف (**عطاالله أحمد و آخرون،بدون سنة،ص ٤٥**). بمعنى أخر تغير العناصر المناخية هو الأساس في تحديد المناطق الجافة في العالم (**قصي عبدالمجيد و عَبدْ مخور نجم. ١٩٩٠، ص٦٩**). والأمطارهي المحدد الأول للجفاف في معظم المناطق الجافة، فإن النقص الدائم في سقوطها سبب مباشر في جفافها .(**جودة، ٢٠١٠،ص ١٣**). فالجفاف يحدث إذا ما ارتفعت نسبة التغير السنوي عن كمية الأمطار السنوية. وإذا ما وجد فصل من الفصول تقل فيه كمية التبخر عن كمية الأمطار في ذلك الفصل، فان المنطقة تكون شبه جافة إذا ما عادت الأمطار لتصبح أقل من التبخر في بقية الفصول (**قصي عبدالمجيد و عَبدْ مخور نجم. ١٩٩٠، ص٦٩**)

استخدم الطالب عددًا من المعدلات في تحديد الجفاف ومنها :

أـ معيار لانك – ديمارتون

والذي يعرف باسم (معامل المطر) .

$$I = \frac{P}{T}$$

حيث إن:

I = معامل الجفاف.

P = كمية المطر السنوي / ملم.

T = معدل درجة الحرارة السنوي بالدرجة المئوية.

فإذا كانت قيمة الجفاف في المعادلة السابقة أعلى عن(٤٠) إذًا فانه المنطقة جافة (**فاضل الحسيني و مهدي الصحاف، ١٩٩٠، ص ٩٢**)

* ـ تعريف الجفاف تعريفًا طبقياً لآراء كل من جوروبارنى ١٩٧٦ Goor Barnay إن المناطق الجافة هي التي تستقبل أمطارًا أقل من (٣٠٠) ملم سنويا ، المناطق الجافة وشبه الجافة (٣٠٠ ـ ٦٠٠) ملم سنوياً .انظر عطا الله أحمد أبو حسن و آخرون ، الموارد الطبيعية المتجددة في المناطق الجافة وشبه الجافة، منشأة المعارف، الإسكندرية، ص ٤٤.

وقد ظهر في جدول رقم (١٠) أن معدل الجفاف يصل إلى (٣٨,٣٧,٣٤,٤٠) في محطات (دوكان – سوران) على التوالي، وبحسب معادلة جفاف (لانك ودمارتون) فإنه هذه محطات جفاف بسبب أنه قيمة الجفاف أقل من (٤٠)، أما معدل الجفاف في محطة (شقلاوه) يصل إلى (٤١,٢٣) فهذه المحطة رطبة لأن قيمة الجفاف أعلى من (٤٠). أما المعدل العام لكل محطات منطقة الدراسة يبلغ (٣٧,٩) ويعنى ذلك حسب المعادلة السابقة أنه هذه محطات جفاف بسبب قيمة (الجفاف أقل من ٤٠).

ب ـ معامل الجفاف لدى مارتون

معدل معامل الجفاف لدى العالم الفرنسي دى مارتون في االمعادلة السابقة لسنة ١٩٢٨ كانت على الشكل الآتى:

$$I = \frac{P}{T+١٠}$$

حيث إن:

I= معامل الجفاف

P= كمية المطر السنوي / ملم

T=معدل درجة الحرارة السنوي بالدرجة المئوية (**فاضل الحسيني ومهدي الصحاف،١٩٩٠، ص ٩٤,٩٤**).

جدول رقم (١ – ١٤)

وصف المنطقة حسب معامل ديمارتون

معامل الجفاف	الغطاء النباتي	وصف المنطقة
أقل من ٥	صحارى الجافة	جافة
٥ ـ ٩,٩	زراعة مطرية / جافة	شبه جافة
١٠ ـ ١٩,٩	أعشاب	شبه رطبة
٢٠ ـ ٢٩,٩	أشجار وغابات	رطبة
٣٠ فأكثر	غابات	رطبة جداً

إن محطات دوكان تعد ضمن المحطات (رطبة) لأن معدل معامل الجفاف يساوى (٢٥,١١) ومحطة شقلاوه تعد ضمن المحطات (رطبة)، لأن معدل معامل الجفاف يساوى (٢٦,٧) ومحطة (سوران) تعد

ضمن المحطات (رطبة)، لأن معدل معامل الجفاف يساوى (٢٢,٦) أما معدل معامل الجفاف لكل محطات منطقة الدراسة ضمن المحطات (رطبة)، لأن معدل معامل الجفاف يساوى (٢٤,٨) حسب معادلة ديمارتون (انظر جدول رقم (١ - ١٤) و جدول رقم (١- ١٥).

ج ـ معادلة كوبن

م= ٢ح

م= معدل السنوي بسنتمتر.

ح= المعدل السنوي الحرارة بالدرجات المئوي**(جودة، ٢٠١٠،ص ١٦).**

فتظهر نتائج في جدول رقم (١٠) حيث إن

معدل الجفاف يصل إلى (٣٧,٨,٣٧,٣٨,٣) في محطات (دوكان – شقلاوه – سوران) على التوالى، ويبلغ المعدل العام لكل محطات منطقة الدراسة (٣٧,٧٥) ويعنى ذلك منطقة الدراسة أنها منطقة رطبة حسب قيم الجفاف لمعادلة كوبن.

جدول رقم (١ – ١٥)

المعدل السنوي للجفاف في محطات (دوكان، شقلاوه، سوران)

اسم محطة	لمدة سنة	معدل الأمطار	معدل الحرارة	جفاف لانك	دي مارتون	الأمطار سم	معادلة كوبن
دوكان	١٩٨٤-٢٠١١	٧٢٦.٩١	١٨.٩٤	٣٨.٣٧٩	٢٥.١١٧	٧٢.٦٩١	٣٧.٨٨
شقلاوه	٢٠٠٢-٢٠١٠	٧٦٢.٩	١٨.٥	٤١.٢٣٧	٢٢.٦٢١	٧٦.٢٩	٣٧
سوران	٢٠٠٢-٢٠١٢	٦٦٠.٣١	١٩.١٩	٣٤.٤٠٩	٢٤.٨١٩	٦٦.٠٣١	٣٨.٣٨
معدل	ــــــــــ	٧١٦.٧٠٦	١٨.٨٧٦	٣٧.٩٦٧	٢٤.١٨٦	٧١.٦٧٠	٣٧.٧٥٣

الجدول من عمل الطالب اعتمادا على

١- إقليم كوردستان العراق ، وزارة الزراعة ومصادر المياه ، مديرية العامة لزراعة أربيل ، قسم الأنواء الجوي ،٢٠١٢، بيانات غير منشورة .

٢-إقليم كوردستان العراق، وزارة الزراعة ومصادر المياه، إدارة مشروع ســـــد دوكـــــان، محطة الأنواء الجوية لسد دوكان،٢٠١١، بيانات غير منشورة.

٣- فاضل الحسيني و مهدي الصحاف، ١٩٩٠، ص ٩٤-٩٥.

٤- جودة حسنين جودة، ٢٠١٠ ، ص١٦.

رابعًا - التربة:

تصنيف التربة هو محاولة تجميع وتسمية التربة التي تتفق في خصائص واحدة ، وتعد السمات المصنفة للتربة (Traits) كأساس فلسفي لعملية التجميع أو التصنيف **(محسوب و دياب، ١٩٨٥، ص٥٢)**.

١- أنواع التربة في منطقة الدراسة:

ويمكن تصنيف التربة في منطقة الدراسة حسب خصائصها إلى الأنواع الآتية:-

أ- تربة كستنائية سميكة :-

يظهر هذا النوع من التربة في الجزء الجنوبي من منطقة الدراسة ابتداء من المناطق قليلة الانحدار وصولاً إلى مصب نهر قشان **(من منطقة مياوه – حتى مصب نهر قشان)** و بلغ مساحتها الى (٣٣,٣٤٥كم٢) وبنسبة (٧,٥٥%)، وأيظًا في المنطقة الصغرى فى أقصى منطقة الدراسة و بلغت مساحتها (١,٣٢٨كم٢) وبنسبة (٠,٣٠%)، وهذه التربة تغطى مساحة قليلة وتبلغ المساحة **(٣٤,٦٧٣كم٢)** ونسبتها تصل إلى **(٧,٨٥%)** من مساحة حوض نهر قشان وأصغر مساحة من مساحة التربة في منطقة الدراسة. **يلاحظ من جدول رقم (١ – ١٦)، و خريطة رقم (١ – ٦)** وإن أخذنا عينة واحدة من هذه التربة في عمقين (٢٥-٥٠سم) تكوين التربة في عمق (٢٥سم) وتصل إلى (٧٣,٥٧-٤٢,٧٢-٣,٧٩%) من الطين والحصى و(الغرين والصلصال) على التوالي ودرجة تفاعل التربة (٨,١١) في درجة الحرارة (٢١,٨)°م ويعنى ذلك درجة حموضة التربة قلوياً، أما تكوين التربة في عمق (٥٠سم) يصل إلى (٤٢,٧٢-٥٦,٠٢-١,٢٥%) من الطين والحصى و(الغرين والصلصال) على التوالي ودرجة التفاعل للتربة تصل إلى (٨,٠٨) في درجة الحرارة (٢٢,١)° م ويعنى ذلك درجة الحموضة التربة قلوياً .أما المعدل العام لتكوين هذه التربة تصل إلى (٥٨,١٤٩-٣٩,٣٣-٢,٥٢%) من الطين والحصى و(الغرين والصلصال) على التوالي، أما درجة تفاعل التربة تصل إلى (٨,٠٩) في درجة الحرارة (٢١,٩٥)° م ويعنى ذلك درجة حموضة التربة قلويا. **انظرجدول رقم (١ – ١٧)**. وهي ذات لون بني غامق وتربتها السطحية هشة وتحتوى على ما يتراوح بين ١ :٤% من المواد العضوية وأقل من(٩%) من الكاسية ويصنف مناخ هذه المناطق بصيف حار ومعدل من التساقط يبلغ (٤٠٠-٨٠٠) ملم ويشتمل نباتها الطبيعي على حشائش طويلة **(شاكر خصباك،١٩٧٣،ص ١١٠)**. ويكثر هذا النوع من التربة في المناطق التي يسودها مناخ البحر المتوسط (Csa) **(صلاح حميد الجنابي وسعدي على ،٢٠٠٥،ص ١١١)**.

وحسب تصنيف التربة على أساس عمق هذه التربة من نوع تربة عميقة عمقها بين (٩٠- ١٥٠) سم **(الدليمي، ٢٠١٠،ص ١٣٧).**

ب- تربة الأرض الوعرة المشققة الصخرية :-

تكونت تربة الأرض الوعرة المشققة الصخرية نتيجة طبيعة الأرض الجبلية الوعرة، كثيرة التشققات والجريان السطحي (Sheet flowing) السريع جدا، فتسودعمليات التعرية المائية **(حكمت عبدالعزيز، ٢٠٠٠، ص ١١٥ – ١١٨)**، ويعد الحجر الجيري المادة الخام (الأصلية) التي اشتقت منها مواد التربة **(تحسين عبدالرحيم، ٢٠٠٢، ص٥١).** وتظهر بألوان مختلفة والتربة ضعيفة تجاه الزراعة لوعورة الأرض وضحالتها وتغطيها بالمفتتات الصخرية، ولذا تترك كمراعٍ للحيوانات **(اسو سوار، ٢٠٠٨ص ٢٢).**يغطى هذا النوع من التربة مساحة واسعة من جنوب شرق وشرق وشمال شرق وبشكل طولى من الشمال إلى الجنوب الغربي من منطقة الدراسة بانحدار شديد إلى مناطق انحدار هينة، وتبلغ مساحتها **(٣٦٩,٥١٠كم٢)** ونسبة **(٨٣,٦٧%)** من مساحة تربة الحوض وتعد أكبر مساحة تربة في منطقة الدراسة . **انظرجدول رقم (١ – ١٦)، وخريطة رقم (١ – ٦)** إننا إن أخذنا خمس عينات من هذه التربة في عمقين (٢٥-٥٠) سم وفي نتيجة تحليلها في عينة عمق (٢٥سم) فقد يبلغ **معدل التكوينات (٦١,٢٦ - ٣٨,٢٢-٠.٥٠٣٦٢٧ %) من الطين والحصى و(الغرين والصلصال)** على التوالي، أما معدل درجة حموضة التربة يصل إلى (٧,٩٣) وفي درجة الحرارة (٢١,٢٨ ° م)، أما معدل التكوينات في عينة عمق (٥٠سم) يصل إلى (٥٤,٥٩- ٤٥,١١-٠,٣٥٠%) من الطين والحصى و(الغرين والصلصال) على التوالي، أما معدل درجة حموضة التربة يصل إلى (٨) في درجة حرارة (٢١,٣٨)° م ،ويعنى ذلك درجة حموضة التربة قلوياً. أما المعدل العام لتكوينات هذه التربة يصل إلى (٥٧,٩٢-٤١,٦٦-٠,٤٢٦ %) من الطين والحصى و(الغرين والصلصال) على التوالي أما درجة حموضة التربة تصل إلى (٧,٩) في درجة حرارة (٢١,٣٣) درجة مئوية.**لاحظ جدول رقم (١ – ١٧).**

ج - تربة الجبال الوعرة:

تتأثر التربة بالخصائص الطبوغرافية أو التضاريسية لسطح الأرض، وتتميز تربة المنحدرات الجبلية بضعفها وقلة سمكها كنتيجة حتمية لتأثير قوة الجاذبية ونشاط عمليات التربة **.(حمدينةعبدالقادر، ٢٠٠٩، ص٣١٨).** ومع شدة الانحدار يزداد فعل المياه الجارية فتقوم بعمليات نحت واضحة، كذلك يؤدى هذا إلى التقليل من كمية المياه التي تتسرب إلى باطن الأرض **(يوسف عبدالمجيد فايد ،بدون تأريخ، ص٢٨٥)**. وتتكون أخاديد عميقة ومتوازية تقريباً بسبب التضاريس والارتفاعات

والانحدارات (**جاسم محمد، ١٩٦٥،ص ١٤٤**). إن المنحدرات بفعل مياه الأمطار المتساقطة عليها (فتحية محمد،٢٠٠٦،ص ١٣٠)، من مميزاتها الانعدام الأفقي وظهور مادة الأم (صخر الأساس) حيث يعد الأفق الأعلى مباشرة على هيئة صخور قليلة التفكك كحجر (الكلس – والجبس والكبريتات الكالسيوم المتبلورة (**تحسين عبدالرحيم،٢٠٠٧،ص٥٨**).

تظهر هذه التربة في منطقتين **الأولي:** بشكل صغير في شرق منطقة الدراسة التنى مساحتها بلغت (٩,٨١٢كم٢) وبنسبة (٢,٢٢%) **والثانية:** بشكل أكبر بطول من شمال منطقة **(سارتكة)** إلى منطقة **(سروكانى)** وسط منطقة الدراسة و مساحتها تصل الى (٢٧,٦٠٧كم٢) وبنسبة (٦,٢٥%)، هذه التربة في المرتبة الثانية من حيث مساحتها التي تصل إلى **(٣٧,٤١٩كم٢)** ونسبتها **(٨,٤٧%)** من مساحة تربة الحوض، **يلاحظ جدول رقم (١ – ١٦)** و **خريطة رقم (١ – ٦)**، وإن أخذنا عينة واحدة من هذه التربة في عمقين (٢٥-٥٠سم) تكوين التربة في عمق (٢٥سم) يصل إلى (٦٠,٥٢%-٣٧,٦٧%-١,٨%) من الرمل والحصى والغرين والصلصال على التوالي ودرجة حموضة التربة (٨,٦) في درجة الحرارة (٢١,٥)°م ويعنى ذلك أن درجة حموضة التربة قلوياً، أما تكوين التربة في عمق (٥٠سم) يصل إلى (٤٦,٣٢%-٥٢,٣٩%-١,٢٨%) من الرمل والحصى والغرين والصلصال على التوالي، ودرجة التفاعل للتربة تصل إلى (٨,٢٣) في درجة الحرارة (٢٤,٥)° م ويعنى ذلك أن درجة حموضة التربة قلوياً.

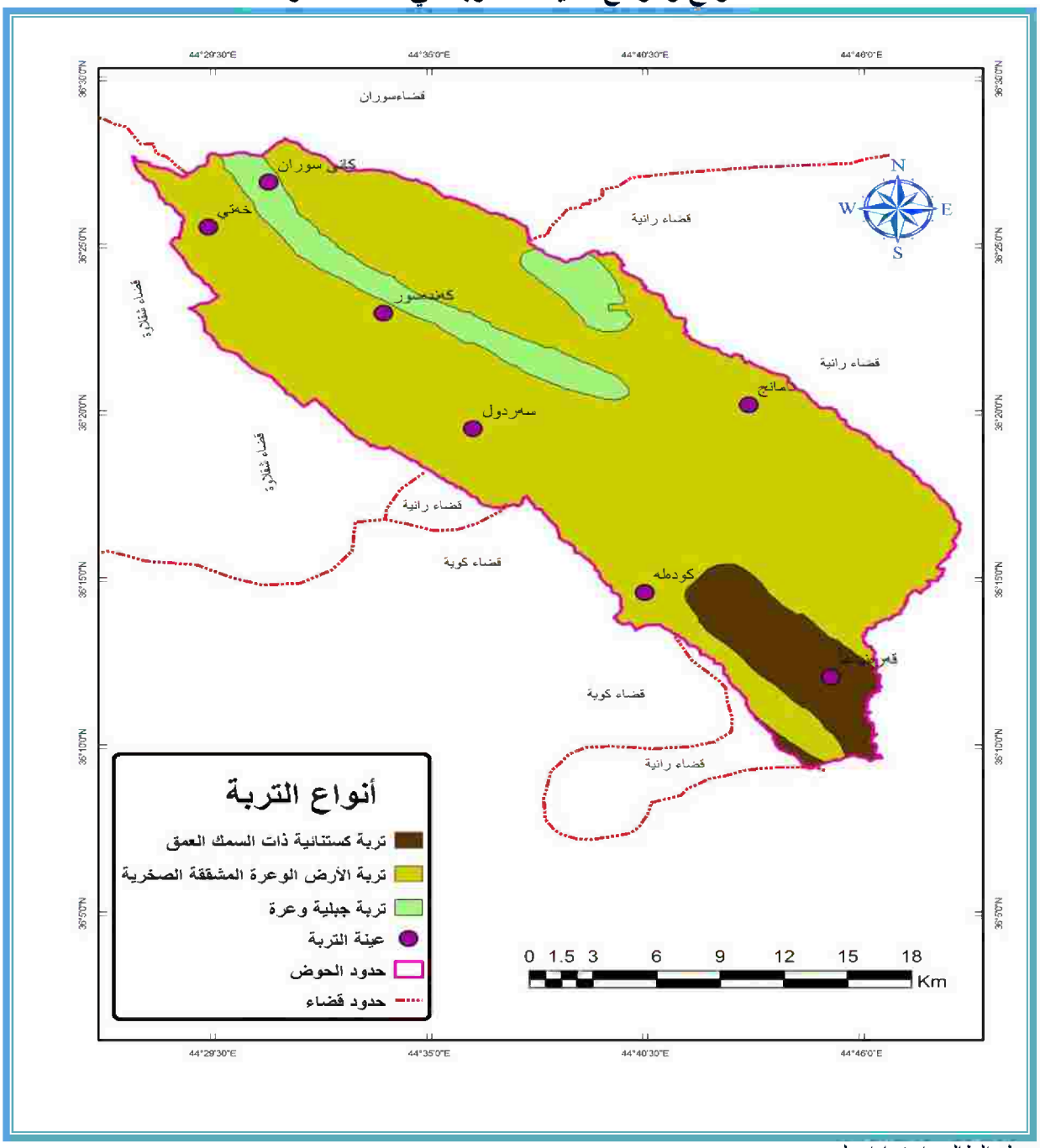
أما معدل عام التكوين لهذه التربة يصل إلى (١.٥٤،٤٥،٤٢.٥٣%) من الرمل والحصى والغرين والصلصال على التوالي، أما درجة تفاعل التربة تصل إلى (٨,٤) في درجة الحرارة (٢٣,٢)° م ويعنى ذلك أن درجة حموضة التربة قلوية.**انظر جدول رقم (١ – ١٧).**

جدول رقم (١ – ١٦)
مساحة التربة في المنطقة الدراسة

نوع التربة	مساحة	نسبة %
تربة اكستائية سميكة	٣٤.٦٧٣	٧.٨٥١
تربة الأراضي الوعرة المشققة الصخرية	٣٦٩.٥١٠	٨٣.٦٧
تربة الجبال الوعرة	٣٧.٤١٩	٨.٤٧
المجموع	٤٤١.٦٠٢	١٠٠

عمل طالب اعتمادًا على خريطة رقم (١ – ٦).

خريطة رقم (١ – ٦)
أنواع ومواقع العينات التربة في منطقة الدراسة



عمل الطالب اعتمادا على

١-خريطة أراضي العراق الاستكشافية (Buring)، ١:١٠٠٠٠٠٠(*).

٢- مخرجات برنامج (Arc gis v١٠).

---

*- -

http://eusoils.jrc.ec.europa.eu/esdb_archive/EuDASM/asia/images/maps/download/iq٢٠٠٠_١so.j

٢- الخصائص العامة للتربة

تتميز تربة منطقة الدراسة بمجموعة من الخصائص هي :-

أ- نسيج التربة:-

يعنى نسيج التربة (التكوين الميكانيكي للمكونات المعدنية دون اعتبار للتكوين الكيميائي ، والنسيج هو عبارة عن جسيمات التربة بأحجام مختلفة، وتشمل الرمل والغرين والصلصال **(حسن أبو سمور و على غانم،١٩٩٨،ص١٥٨)** ، ويحدد صنف النسجة في منطقة جغرافية معينة كل من توزيع أحجام الحبيبات والمساحة السطحية للتربة التي تؤثر بدورها في الكثير من العمليات والخواص الفيزيائية والكيميائية والبايولوجية للتربة مثل اللدانة (المطاطية) وقابلية مسك الماء والتمدد والتقلص والتماسك والنفاذية وقابلية تبادل الأيونات والتي تؤثر بدورها في خصوبة التربة وإنتاجها لها دور كبير في تحديد طبيعة العلاقات المائية والهوائية للتربة. لأن حبيبات الطين ذات أحجام صغيرة، ولها مساحة سطحية كبيرة تفوق آلاف المرات على المساحة السطحية للغرين وحوالي مليون مرة اكبر من المساحة السطحية للرمل الخشن جداً **(ليلى محمد،٢٠٠٤، ص ١٢٢,١٢٣)**.

١- تم أخذ أربع عشرة عينة من منطقة الدراسة، وسبع عينات في عمق (٠ – ٢٥ سم) و سبع أخرى في عمق (٢٥ -٥٠ سم)،في مناطق (**كاني سوران ، سَردول ، ئامانج ، كودَلَ ، كَندَسور، خَتى ، قَرَنياغا**)، **انظر خريطة رقم (١ – ٦) و صورة رقم (١- ١)**، وتم تحليلها في مختبرات كلية الهندسة جامعة كوية بواسطة جهاز المنخل (dry sieve). كما **يظهر في جدول رقم (١ – ١٧)** نتائج تحاليل عينات مأخوذة من نسيج التربة وبصورة عامة هي **الطين**، وهي المرتبة الأولى من حيث المساحات في منطقة الدراسة ويبلغ المعدل العام **(٥٦,٩٣%)** من تكوينات التربة بمنطقة الدراسة، أما **الحصى** أخذت المرتبة الثانية من حيث المساحة في منطقة الدراسة، والمعدل العام يصل إلى **(٤٢,٣٠%)** أما **(الغرين – الصلصال)** نسبة قليلة جداً من حيث المساحة في منطقة الدراسة التي تبلغ نسبته **(١,٠٤%)** ويظهر في هذه التحاليل أن نفاذية التربة عالية، لأن نسبة الطين والحصى عالية ونسبتها تصل إلى **(٩٩,٢%)** من مساحة الحوض ويعنى ذلك أن سرعة الماء خلالها عالية. **انظرصورة رقم (١ - ٢) و صورة رقم (١ - ٣)**.

ب- درجة حموضة التربة (pH)-:

تعريف درجة حموضة التربة (pH) على أنه اللوغاريتم السالب لنشاط ايون الهيدروجين والذي يعتبر إحدى الخواص الكيميائية المهمة للأرض والذي يدل على الحالة الكيميائية للأرض من ناحية تأثيرها على نمو النبات.**(محمد بهنسي وآخرون،٢٠٠٩، ص٩٣).**

ويمكن تصنيف التربة على أساس تركيز أيونات الهيدروجين في محلولها المائي الذي يعبر بالرمز (pH) إلى الثلاثة أصناف :

١- تربة حامضة ٢- تربة قاعدية ٣- التربة المحايدة*.

واستخدم جهاز (Ph meter) لقياس اس الهيدروجيني التربة وتم تحليلها في مختبرات كلية الهندسة جامعة كوية، لقد أظهرت نتائج التحاليل المختبرة لجميع العينات أن قيمة حموضة التربة تتراوح بين (٧.١٥ - ٨.٦) وهي درجة تعادل تميل إلى القلوي في درجة الحرارة (٢٢.١٥ درجة مئوية) ، أما المعدل العام لدرجة الحموضة يصل إلى (٧.٩) في درجة الحرارة (٢١.٣٨)° م، ويعني ذلك أن إنتاج التربة في منطقة الدراسة عالية.**انظر جدول رقم (١ – ١٧).**

* - فالتربة الحامضة يتراوح تركيز ايون الهيدروجين (pH) فيها بين أقل من ٤,٥ وحتى٦,٥ (pH) والتربة المالحة (قاعدية) تكون فيها قيمة أل Ph بين ٧,٤ وحتى ١٠ ،أما التربة المتعادلة أو المحايدة فتكون فيها قيمة أل (pH) بين (٦,٦-٧,٤) **(حسن أبو سمور و على غانم،١٩٩٨، ص١٥٨)** وتعد حامضة التربة أو قلويتها ذات أهمية كبيرة في إنتاج التربة، إذ تكون التربة المتعادلة أفضل أنواعها ثم تليها القلوية أو قاعدية في حين تعد الحامضة أقل أهمية، لذا تقوم الدول المهتمة بالزراعة بإضافة تربة جيرية إلى الحامضة لرفع درجة قلويتها (**الدليمي، ٢٠١٠، ص١٥٤,١٥٥).**

جدول رقم (١- ١٧)

تحليل تربة حوض نهر قشان للأعماق (٠-٢٥) و (٢٥-٥٠) سم

نوع التربة	العمق (سم)	تفاعل التربة (pH)	درجة الحرارة	التحليل الميكانيكي		
				رمل %	%طين	غرين والصلصال %
- تربة جبلية وعرة	٢٥-٠	٨.٦	٢١.٩	٣٧.٦٧٤	٦٠.٥٢٦	١.٥٤٣
	٥٠-٢٥	٨.٢٣	٢٤.٥	٥٢.٣٩٣	٤٦.٣٢٢	١.٢٨٦
معدل	٥٠-٠	٨.٤١٥	٢٣.٢	٤٥.٠٣٣	٥٣.٤٢٤	١.٥٤٣
تربة وعرة مشققة صخرية نموذج١	٢٥-٠	٧.٨٥	٢١.٢	٢٥.٤٨٩	٧٣.٦١٨	٠.٨٩٢
	٥٠-٢٥	٨.٤٧	٢٢.٤	٤٢.٩٢٢	٥٦.٥٤١	٠,٥٣٦
نموذج٢	٢٥-٠	٧.١٦	٢٠.٨	٤١.٣٧٢	٥٨	٠,٥٦٠
	٥٠-٢٥	٧.١٥	١٩.٨	٣٩.٧٨٣	٥٩.٦٣٣	٠.٥٨٥
نموذج٣	٢٥-٠	٨.٦	٢١.٩	٢١.٥٦٧	٧٨.٠٨٢	٠.٣٥
	٥٠-٢٥	٨.٤٧	٢٢.٤	٣٧.٨٣٩	٦١.٧٥١	٠.٤١
نموذج٤	٢٥-٠	٧.٧٩	٢١.٤	٣٣.١٧٥	٦٦.١٨٥	٠.٦٤
	٥٠-٢٥	٨.١	٢١.٢	٣٥.٠٨٧	٦٤.٦٩	٠.٢٢٣
نموذج٥	٢٥-٠	٨.٢٧	٢١.١	٦٩.٥٠٧	٣٠.٤١٩	٠.٠٧٤
	٥٠-٢٥	٨	٢١.١	٦٩.٩٥	٣٠.٣٧٢	٠.١٧٩
معدل نموذجات	٥٠-٠	٧.٣٨	٢١.٣٣	٤١.٦٦	٥٧.٩٢	٠.٤٢٦
تربة كستنائية ذات السمك العميق	٢٥-٠	٨.١١	٢١.٨	٢٢.٦٣٦	٧٣.٥٧٣	٣.٧٩١
	٥٠-٢٥	٨.٠٨	٢٢.١	٥٦.٠٢٥	٤٢.٧٢٥	١.٢٥
معدل	٥٠-٠	٨.١١٥	٢١.٥٢٥	٥٤.٥٢٩٥	٤٤.٢٧٢٢٥	١.٣٢٣٥

المصدر : نماذج مأخوذة من الزيارة الميدانية . تم تحليلها في مختبرات كلية الهندسة جامعة كوية.

صورة رقم (١ – ١)
عيـنة الــتربــة في منطقة أمانج

صور ة رقم (١ ٠ ٢)
قياس وزن نسيج التربة في كلية هندسة / جامعة كويه

صورة رقم (١ – ٣)
قياس نسيج التربة بواسطة جهاز المنخل الجاف في كلية هندسة / جامعة كويه

خامسًا- النبات الطبيعي في منطقة الدراسة:

من دراسة الغطاء النباتي في منطقة الدراسة أمكن تمييز الأنواع الأتية :-

١- حشائش الاستبس:

يقصد الاستبس المناطق التي تغطيها حشائش فقيرة نسبياً ، ويكون ذلك في الأقاليم التي تتراوح أمطارها بين (٢٥- ٥٠) سم، وهي تخلو تمامًا من الأشجار، وفي بعض هذه المناطق يغطي سطح الأرض بخصل أو مجموعات متفرقة من الحشائش بينما ينمو في بعضها الآخر غطاء متصل من الحشائش القصيرة (**نبيلة المرشدي، ٢٠٠٨، ص١٤٢**). تظهر هذه الغابات في الوسط والجنوب لمنطقة الدراسة من خط كنتور (**٥٠٠ م**) حتى خط كنتور (**١٦٦٢ م**)، مساحة هذه الحشائش في منطقة الدراسة يبلغ (**٢٢١,٤٨٠ كم**) ونسبته تصل إلى (**٥٠,١٥%**) وهي أكبر مساحة للنبات الطبيعي في الحوض، ولون الاستبس رمادياً مائل إلى الصفرة، ومن أهم نباته (**الكعوب- الانيمول المتوج**)، وتوجد ضمن هذه المنطقة أشجار تعود إلى منطقة الغابات، وتنبت في أعالي الجبال والتلال بينما تنبت حشائش

السهول في السفوح المنخفضة (**مصطفي يحيى و آخرون،١٩٤٩،ص،٢٥٨ ٢٥٩**). وتعود أهمية نطاق الاستبس إلى كونه أهم مناطق الرعي في البلاد (**شاكر خصباك،١٩٧٣، ص٨٥**). **يلاحظ جدول رقم (١ – ١٩)**

٢- غابات البلوط:-

تظهر هذه الغابات في الشرق والشمال وغرب منطقة الدراسة، وتبدأ من خط كنتور (**٦٥٢ م**) إلى خط كنتور (**١٨٢٢ م**)، مساحة هذه الغابات تصل (**١٧٢,٩١٨كم**) ونسبة تصل إلى (**٣٩,١٥%**) تحتل هذه الغابات المرتبة الثانية من حيث مساحة الحوض، انظر جدول رقم (١ – ١٩)، وكثافة الغابات في هذه المنطقة عالية. ومن هنا فإن النمط النباتي تسود فيه النباتات الخشبية والأشجار الكثيفة (**حسن أبو سمور و على غانم،١٩٩٨، ص١٧١**). وتعد هذه الغابات من ناحية الأيكولوجية (البيئية) أقرب إلى الغابات الأوروبية السيبيرية منها إلى نوع غابات البحر المتوسط على الرغم من أن أشجارها تتمثل في جبال الحوض الشرقي المتوسط ، إذ لا توجد في هذه الغابات أشجار دائمة الخضرة (**شاكر خصباك،١٩٧٣، ص٨٠**).

تصنيف غابات البلوط إلى ثلاث مجموعات نباتية:

أ- البلوط الجاف الاعتيادي:

ارتفاع ٤٥٠-٧٥٠ متراً أي السفح السفلي للجبال.

ب- البلوط العفص:

ينمو على ارتفاع (٧٥٠-١٢٠)متراً، أي في الأقسام الوسطي من السفوح الجبلية ، وتوجد معه أشجار الصنف الأول .

ج- بلوط الاندار:

ينمو في أقسام عليا من السفوح الجبلية (١٢٠٠- ١٨٠٠) متر (**جاسم محمد،١٩٦٥، ص١٣٠**).

وتؤثر عوامل الموقع المتمثلة في الرياح الرطبة والحرارة وطبيعة مسامية صخور المنطقة ونوع التربة ودرجة الانحدار كثيراً في تحديد حجم الأشجار وكثافة الغابات من منطقة لأخرى (**تحسين**

عبدالرحيم،٢٠٠٢،ص ٥٥). وتنتشر بين هذه الغابات أشجار البطم والحية الخضراء وأشجار الزعور والسماق و الكمثري البرية وأشجار العرعر (**جاسم محمد،١٩٦٥، ص١٣٠).**

٣- نباتات المنطقة الألبية وشبه الألبية:-

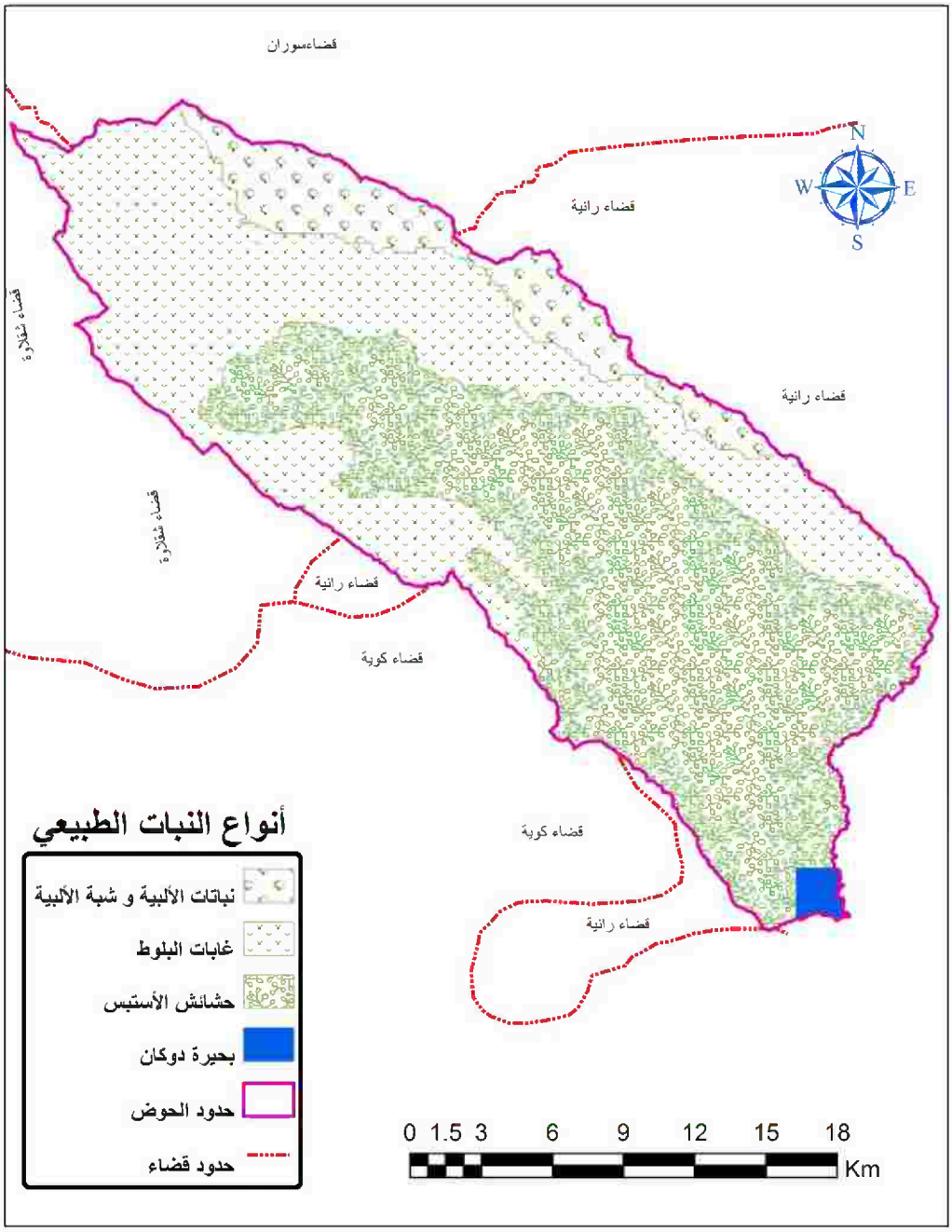
يمتد هذا النوع من النبات فوق منطقة غابات البلوط (WWW.Ubabylon.edu.iq) ، ويغطي هذا النوع من النبات منطقة جبلية عالية (**جزء شرق وشمال الشرق**) منطقة الدراسة من خط كنتور (**١٠١٣-٢٢٩٤ م**). ومساحة هذا النبات تصل إلى (**٤٤,٠٧٧كم**) وتبلغ النسبة (**٩.٩٨%**) وتعد أصغر مساحة للنبات الطبيعي في منطقة الدراسة ،لاحظ جدول رقم (١ – ١٩)، أشجارها كثيفة وأكثر الأشجار السائدة هي من النوع الوسادة الشوكة ذات الأوراق الصغيرة، تتناثر هذه الأشجار فوق التربة الصخرية وتختلط معها نباتات عشبية وهي منطقة رعوية ومراعيها تحتفظ بظروفها صيفاً (WWW.Ubabylon.edu.iq). انظر خريطة رقم (١ – ٧)

جدول رقم (١ – ١٩)
مساحة النبات الطبيعي في منطقة الدراسة

نوع النبات الطبيعي	خطوط كنتور (م)	مساحة	نسبة %
حشائش الاسنبس	١٠١٣ - ٢٢٩٤	٢٢١.٤٨٠	٥٠.١٥
غابات البلوط	٦٢٢ - ١٨٢٢	١٧٢.٩١٨	٣٩.١٥
نباتات المنطقة الألبية و شبه الألبية	٥٠٠ - ١٦٢٢	٤٤.٠٧٧	٩.٩٨
مساحة البحيرة	ـــــــ	٣.١٢٧	٠.٧٠
المجموع	ـــــــ	٤٤١.٦٠٢	١٠٠

عمل الطاب اعتمادًا على خريطة رقم (١ – ٧)

خريطة رقم (١ – ٧)
النبات الطبيعي في منطقة الدراسة



عمل الطالب اعتمادًا على

هاشم ياسين حمه أمين وآخرون، ٢٠٠٩، ص ٢٢، ومخرجات برنامج (Arc gis v١٠).

ملخص الفصل الأول

تناول الطالب في الفصل الأول (الخصائص الطبيعية) التي اشتملت على جيولوجية منطقة الدراسة التى تتضمنت ثمانية تكوينات صخرية يرجع أقدمها إلى الزمن الثاني، وأحدثها إلى الزمن الرابع، كما توجد ثمانى طيات محدبة وأربع مقعرة و سبعة صدوع ، ثم تناولت التضاريس حيث تبلغ أدني نقطة في الارتفاع (٤٨٨م) وأعلى نقطة بلغت (٢٢٩٤م) فوق مستوى سطح البحر، وكذلك تتراوح درجة الانحدار في منطقة الدراسة بين (٠ – ٦٩,٧٨) و حسب تصنيف (Young) أكبر مساحة فى منطقة الدراسة من نوع (حاد) حيث تتراوح بين (١٨ – ٣٠)° و مساحتها بلغت (١١٢,٦٥١كم^{٢}) و بنسبة (٢٥.٥٠%).و أما نسبة اتجاه الانحدارات (٤٧,٥٨%) من حيث مجموع مساحة الحوض في منطقة الدراسة حيث تتجه نحو اتجاه (الجنوب) و (الغرب) و (جنوب الغرب) وتصل مساحتها إلى (٢١٠,١٦)كم٢ ، ثم انتقلت إلى دراسة الخصائص المُناخية وعناصرها (الحرارة ، الرياح ، التبخر ، الرطوبة النسبية ، الأمطار) حيث بلغ متوسط درجة الحرارة (١٩.١٩)م، ومتوسط كمية الأمطار السنوية (٧٠٨.٩١٧) ملم، ومعدل سرعة الرياح في منطقة الدراسة يصل إلى (٢.١٨م/الثانية) والاتجاه الشمال الشرقي و قد احتلت المرتبة الأولى من حيث اتجاه الرياح التي بلغت سرعتها إلى (٢٢%)، ومعدل التبخر في منطقة الدراسة وصل إلى (١٠٨,٧٨) و زيادة المعدل السنوي في محطة (دوكان) بلغت (١٨٢.٧٧) بسبب وقوع هذه المحطة على بحيرة (دوكان). وتقع منطقة الدراسة حسب معادلة (لانك – ديمارتون) ضمن المناطق الجافة ، أما حسب معامل (ديمارتون) و (كوبن) فتعد رطبة. كما تمت دراسة خصائص تربة منطقة الدراسة وذلك حسب تصنيف بيورنك (Buring) حيث تتكون منطقة الدراسة من ثلاثة أنواع من التربة، وهي (تربة كستنائية ذات السمك العميق ، تربة الأرض وعرة مشققة صخرية ، التربة الجبلية وعرة) وتربة من نوع (تربة الأرض الوعرة المشققة الصخرية) تغطي أكبر مساحة من مجموع مساحة منطقة الدراسة التي بلغت (٣٦٩,٥١٠كم٢) وبنسبة (٨٣,٦٧%). و(٩٩.٢ %) من التربة فى منطقة الدراسة تتكون من الطين و الحصي. و درجة حموضية التربة (pH) تميل إلى القلوي حيث بلغت (٧.٩)، مما يعنى أهمية كبيرة في إنتاج الزراعة ، ثم النبات الطبيعي و الذي ينقسم إلى ثلاثة أنواع النبات الطبيعي و هي: نباتات المنطقة الألبية و شبه الألبية ، غابات البلوط ، حشائش الإستبس.واحتلت حشائش الإستبس أكبر مساحة حيث بلغت (٢٢١,٤٨٠كم٢) وبنسبة (٥٠,١٥%).من مجموع مساحة منطقة الدراسة.