تحليل جغرافي لإستخدامات الموارد المائية في حوض نهر روستى

م. م. محمد حمه صالح فارس
قسم الجغرافيا– كلية الآداب
جامعة صلاح الدين
mohammed.faris@su.edu.krd

د. ئوميد حمه باقي حمه امين
قسم الجغرافيا– كلية التربية للعلوم الإنسانية
جامعة السليمانية
omed.ameen@univsul.edu.iq

الملخص

تقع منطقة الدراسة في محافظة اربيل وتحديداً في الشمال الشرقي لمحافظة أربيل بين دائرتي عرض ("36:36'50° - "36:45'10°) وخطي طول ("44:50'33°) ("44:38'30° -). تبلغ مساحة الحوض (١٦٣.٧)كم٢، من الناحية الإدارية يقع الحوض في ناحية سيميلان التابعة لقضاء جومان في محافظة أربيل، تهدف هذه الدراسة إلى إجراء موازنة بين المياه المتاحة والمستهلكة من أجل تحديد مقدار الفائض أو العجز المائي في المنطقة، لتحقيق هذا الهدف، تناولت الخصائص الطبيعية الأكثر تأثيراً على الموارد المائية المتمثلة في الخصائص الجيولوجية والطبوغرافية والمناخية والتربة والنباتات الطبيعية، كما تم تحديد كمية الموارد المائية المتاحة سواء كانت مياه سطحية كنهر أو المياه الجوفية مثل الآبار والينابيع وذلك لمعرفة كمية المياه المتوفرة في منطقة الدراسة، ثم تم البحث عن أنواع استخدامات الموارد المائية المتمثلة في الاستخدام المنزلي والزراعي والنباتي والحيواني ثم تحليلها وتحديد كمية المياه المطلوبة لكل منها وفق المعايير العلمية، وأخيراً انتهى البحث بإجراء عملية موازنة مائية بين كمية المياه المتوفرة والبالغة (٦٧٩١١٩٠٠) مليون م٣/سنة وكمية المياه المستهلكة والبالغة (٣٦٤٥١٦٥٢.٧٥) مليون م٣/سنة، اتضح أن كمية المياه المتاحة تفوق كمية المياه المستهلكة بل لحسن الحظ هناك فائض كبير في كمية المياه حيث بلغ الفائض (٣١٤٦٠٢٤٧.٢٥) مليون م٣ سنوياً.

المقدمة

يتضح من الآية الكريمة [**وَجَعَلْنَا مِنَ الْمَاءِ كُلَّ شَيْءٍ حَيّ أَفَلا يُؤْمِنُونَ**] أهمية الموارد المائية لأنها ترتبط ارتباطًا وثيقًا بوجود جميع الكائنات الحية ولا يمكنهم الاستمرار في العيش بدونها. لذلك تحتل المياه دورًا فريدًا في حياة وتطور المجتمعات البشرية عبر التاريخ. لا يمكن لأي مورد طبيعي آخر أن يضاهيه من حيث الأهمية والتأثير. الماء هو العمود الفقري للحياة ومورد حيوي تركز عليه جميع الأنشطة البشرية، وخاصة النشاط الزراعي والصناعي، تلك التي تهيمن على حياة الإنسان بشكل مباشر أو غير مباشر. تعتبر الموارد المائية أهم الموارد الطبيعية وأكثها قيمة حيث يعتمد عليها الانسان في جميع مناحي الحياة مثل الاستخدامات المنزلية والزراعية والصناعية والسياحية وغيرها فضلاً عن كونها من أهم الموارد الطبيعية باعتبارها الدعامة الأساسية للأنشطة الاقتصادية والحياتية المتعلقة بمستقبل البلدان وتنميتها ونشوء ونمو وازدهار مراكز الاستيطان البشرية، وجدير بالإشارة أن ظهور كل من الحضارات الإنسانية القديمة يرجع إلى وجود مصادر مائية مثل حضارات بلاد الرافدين و النيل وغيرها في أماكن أخرى، ومن ناحية أخرى كان بناء وظهور غالبية القرى في كوردستان العراق حول مصادر المياه، سواء كانت مياه سطحية مثل الأنهار والجداول أو المياه الجوفية مثل الينابيع والكهاريز.

أولاً/ أهمية البحث:

أصبحت الدراسة والبحث حول الموارد المائية واستخداماتها قضية ضرورية في ذلك الوقت بسبب محدودية هذا المورد والزيادة المستمرة في استهلاك المياه للأغراض المختلفة وتزايد عدد السكان والمساحات الزراعية في المنطقة. وأيضا ظهور بوادر تغيرات مناخية في العراق وكوردستان بشكل واضح، لا سيما تقلبات هطول الأمطار، مع الاشتباه في أن المنطقة شهدت العام الماضي انخفاضا واضحاً في هطول الأمطار، مما أدى إلى قلة تصريف المياه

السطحية وانخفاض مناسيب المياه الجوفية.على الرغم من سوء إدارة وإهدار هذا المورد المهم من قبل عامة السكان وسكان منطقة الدراسة بشكل خاص، وذلك بسبب قلة الوعي بأهمية المياه وكيفية استخدامها. فضلا عن عدم وجود تخطيط استراتيجي حول الحفاظ على المياه في بلادنا، لذلك تنعكس أهمية هذا البحث في تحليل واقع كمية المياه المتوفرة في المنطقة وكيفية استخدامها للوصول إلى أفضل إدارة لهذا المورد وتلافي هدره وسوء إدارته.

ثانياً/ مشكلة البحث

١- كيف يتم إستخدام الموارد المائية وما هي أهم اوجه إستخداماتها؟

٢- هل إستخدام الموارد المائية متوازن مع كمية المياه المتاحة؟

ثالثاً/ فرضية البحث

١- ان اغلب الطرق المتبعة في إستخدام الموارد المائية هي طرق قديمة ولاسيما في مجال الزراعة.

٢- كمية المياه المتوفرة في حوض نهر روستي أكثر من كمية المياه المستخدمة فيه.

رابعاً/ هدف البحث

١- إظهار الخصائص الطبيعية لمنطقة الدراسة ومدى تأثيرها على الموارد المائية.

٢- تحديد كمية الموارد المائية بالحوض سواء كانت سطحية أو جوفية.

٣- تحديد أنواع الإستخدامات المائية في منطقة الدراسة.

٤- إجراء عملية التوازن المائي بين المياه المتاحة والمستخدمة لإبراز مقدار الفائض أو العجز فيه.

خامساً/ منهجية البحث

١- المنهج الوصفي والتحليلي: في هذا المنهج يقوم الباحث بعد جمع البيانات والمعلومات بوصف جميع الظواهر بالتفصيل وكذلك تحليل وتفسير البيانات الكمية والوصفية.

٢- المنهج الاستقرائي: في هذا المنهج يتبع الباحث مفردات الموضوع للوصول إلى استنتاجات علمية ومنطقية حول البحث.

سادساً/ الموقع الجغرافي والفلكي وحدود حوض نهر روستي

يمثل مجرى نهر روستي أحد مجارى نهر رواندوز، يصب فيه عند الجهة الجنوبية. يشكل هذا المجرى حوضاً يقع في الجهة الشمالية الشرقية لمحافظة اربيل. بين دائرتي عرض ("36:36'50° - "36:45'10°) وخطي طول ("44:38'30°- "44:50'33°). تبلغ مساحة الحوض (١٦٣.٧) كم٢ يقع الحوض ضمن الحدود الإدارية لناحية سميلان في قضاء جومان من محافظة اربيل. يحد الحوض من الجهات الشمالية الغربية حوض وادي شيخ بزين ومن الجنوب والجنوب الغربي حوض ريزانوك ونهر رواندوز ومن الجنوب الشرقي حوض **بالەك** ومن الشمال حوض وادى هورنة.

١- الخصائص الطبيعية لمنطقة الدراسة: شملت الخصائص الطبيعية على عدة نواحي منها:

١-١-/ جيولوجية منطقة الدراسة.

للبنية الجيولوجية تأثير في الجريان المائي من حيث كمية المياه ونفاذية وتسرب المياه من خلال طبيعة التكوينات وخصائصها وكذلك تأثيرها في نوعية المياه، إذ إن البنية الجيولوجية تؤثر في إختلاف النسيج النهري لوجود علاقة بين كمية المياه ومدى نفاذية الصخور من جهة ونوعية الصخور وتأثيرها في نوعية المياه مما يؤدي إلى تباين كثافة التصريف المائي (العمري، ٢٠١٧، ٢٨٤) كما تؤثر على كمية المياه المترشحة داخل الأرض من خلال عوامل البنية الصخرية سواء أكانت صلبة أو هشة ونظام بنية الطبقات والتراكيب الصخرية من الفواصل والصدوع. تتصف جيولوجية منطقة الدراسة إلى عدة الأنواع والتي تشمل:-

الخارطة (١) موقع منطقة الدراسة (حوض نهر روستى) ضمن محافظة اربيل

المصدر: من عمل الباحثين بالاعتماد على حكومة اقليم كوردستان، وزارة التخطيط، شعبة (GIS) ٢٠٢١.

اولاً- تكوينات العصر الجوراسي (Jurassic Period Formation).

تغطي تكوينات هذا العصر مساحة صغيرة تقع جنوب منطقة الدراسة، تبلغ (١٧)كم٢ و بنسبة (١٠.٤%) من المساحة الكلية للحوض، والتكوينات التي تنتمي إلى هذا العصر هي:

أ- تكوينا (جياكارا - Chiagara) و (سركلو - Sargalu):

يرجع تكوين (جياكارا) إلى (الجوراسي الأعلى) ويتألف هذا التكوين من طبقات رقيقة صفائحية من الحجر (الجيري) و(سجيل اسود) و(صلصال دولومايتي) (محمد، ١٩٨٨، ٢٩). يرجع تكوين (سركلو) إلى (الجوراسي الأوسط) ويتكون من طبقات رقيقة من الحجر الجيري الأسود الحاوي على القير والدولمايت، ويتداخل مع السجيل الأسود خامة في الطبقات العليا، وهو من التكوينات غير الخازنة للمياه (Budy, 1981, 88). ويظهر هذان التكوينان في اقصي جنوب منطقة الدراسة على شكل نطاق ضيق.

بـ - تكوينا (سيكانيان Sikanian) (ساركي Sarki).

يرجع هذان التكوينان الى (الجوراسي المبكر)، يتألف تكوين (سيكانيان) من (دولومايت) والحجر (الجيري الدولومايتي) والحجر (الجيري العضوي). وينقسم تكوين (ساركي) الى جزئين، الاسفل يتكون من طبقات رقيقة من الحجر (الجيري الدولومايتي الصواني) ويتبادل مع (الطفل الصواني)، اما الجزء الأعلى فيتكون من حجر (دولومايتي) سمك هذين التكوينين يبلغ (٢١٠)م لتكوين (ساركي) و(١٢٠)م لتكوين (سيكانيان).(عزيز، ٢٠٠٧، ٢٢). هذان التكوينان من التكوينات النفاذة، بسبب نظام الفواصل والشقوق الموجودة على سطحهما واصبحتا خازنتين للمياه. ويظهر هذان التكوينان في جنوب منطقة الدراسة عند المصب.

ثانياً/ تكوينات العصر الكريتاسي (cretaceous Period Formation).

تغطي تكوينات هذا العصر مساحة واسعة ضمن منطقة الدراسة وتظهر في مناطق منفصلة وتبلغ مساحة هذا التكوينات (٦٠)كم٢ ومشكلاً نسبة (٣٦.٧%) من المساحة الكلية للحوض، وتنقسم الى التكوينات الثانوية التالية:-

أ- تكوينات (بيخمة/ أقرة – Bekhma/ Akra ، قمجوغة - Qamchuga، سرمورد - Sarmord).

يتكون تكوين (عقرة ـ بيخمة) من صخور (جيرية شعابية) و(الدولومايت القيري) والحجر (الجيري العضوي) (عزيز، ٢٠٠٧، ٢٣) وتكوين (قمجوغة) يتواجد على شكل حجر (جيري كتلي صلصالي)، وفي بعض الاحيان يكون (كلوكونايتي) وغالباً ما يكون (دولومايتي)، ومتداخل مع (الدولومايت المتبلور) وتتألف تكوينات هذا العصر من (سرمورد) من طبقات (المارل البني) مع طبقات متعاقبة من (المارل الجيري). (العزاوي، ١٩٨٢، ٢٧). تظهر هذا التكوينات على شكل اشرطة في جنوب منطقة الدراسة.

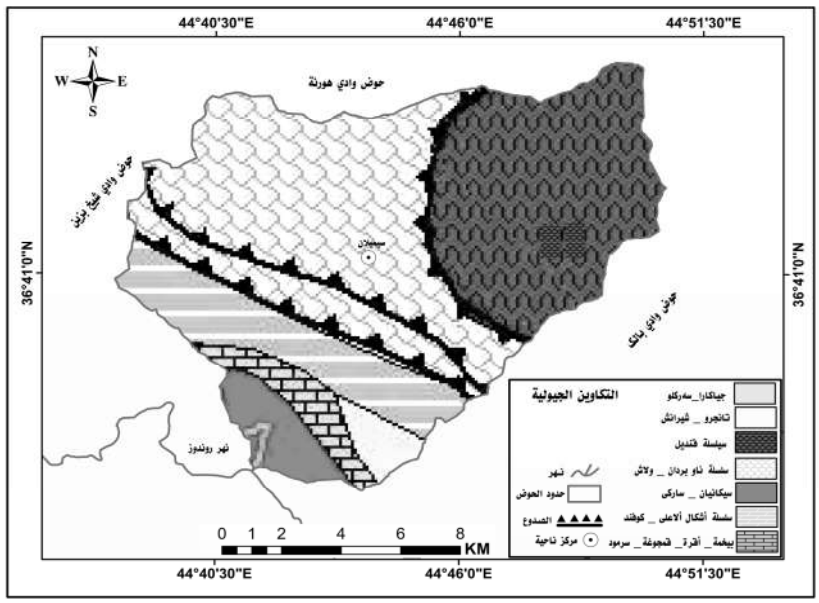
بـ ـ تكوينا (تانجرو - Tanjero) و (شيرانش - Shiranish).

وتكوين (تانجرو) يتألف من جزئين؛ العلوي يتكون من (المارل الغرينى) والحجر (الغريني والمدملكات) والحجر (الجيري الفتاتي العضوي الغريني) مع تداخل من (المرجان العضوي) والحجر (الجيري) الضحل. والجزء الاسفل يتكون من (المارل الاكوبيجيرايتى) مع تخلخل الحجر (الجيري المارلي) مع (الغرين) وتكوين (شيرانش) من (المارل الازرق)، والجزء الاسفل منه مكون من طبقات رقيقة من الحجر (الجيري) الممزوج بـ (المارل). (Budy, 1981, 192) وهما من التكوينات غير نفاذة وغير خازنة للمياه.

جـ ـ تكوين (سلسلة قنديل - Qandil series):

يرجع هذا التكوين إلى (الكريتاسي المبكر)، يتألف من مجموعة من الصخور النارية والمتحولة، يتكون من جزئين؛ السفلي يتكون من صخور متحولة مثل (الماربيل، السلت، الشست) وصخور نارية مثل (غابرو، بازلت) اما الجزء العلوي عبارة عن صخور رسوبية من نوع (البلايستون) الحاوية على (المتحجرات). وسمكها يبلغ حوالي (٣٥٠)م، وغير خازنة للمياه. (بكر، ٢٠٠٣، ١٤)، ينكشف هذا التكوين في مناطق الجبال العالية و جبال حساروست شرقي منطقة الدراسة بشكل واسع.

الخارطة (٢) التكوينات الجيولوجية لمنطقة الدراسة



المصدر: من عمل الباحثين بالاعتماد على:-

Zoran stevanovic and miroslav markovic, Hydrology of northern Iraq, minara press, (2003),annex 30.

ثالثاً- تكوينات العصر باليوسين و ميوسين (Paleocene & Miocene Period Formation):

تغطي تكوينات هذا العصر أكبر مساحة منطقة الدراسة بشكل يغطي وسط وغرب الحوض تبلغ (٨٦.٧)كم٢ وبنسبة (٥٣%) من المساحة الكلية للحوض. ومن تكوينات هذا العصر:

أ- سلسلة الصخور الحمراء – كوفند (GovandaRed Bed - series):

تتكون هذه المجموعة من الصخور الطينى الأحمر والصخور الرملي الأحمر واحجار الكلس والحجر الرملي مع طبقات بركانية نادرة يبلغ سمك هذا التكوين (٢٥٠٠م) (الخالدي، ٢٠١٦، ٢٩٣). وهي من التكوينات شبه خازنة،

لان المواد (الطينية) فيها غير نفاذة و(المدملكات) نفاذة. تنكشف سلسلة صخور الحمراء على شكل أشرطة ضيقة تمتد من الجنوب الشرقي إلى الجنوب الغربي للحوض.

بـ - تكوينا (ناوبردان - Nauprdan) و (ولاش - Walash):

يعود هذان التكوينان إلى عصر الباليوسين والأيوسين الأوسط. يتكون تكوين (ناوبردان) من مجموعة من الحجر الرملي وصخور الغيلايت والحجر الجيري الصفيحي، يرجع عمره التكويني إلى عصر الأيوسين، تعود تسمية تكوين (ناوبردان) إلى قرية ناوبردان التابعة لناحية بالك في قضاء رواندوز، يبلغ سمك هذه الصخور بين (١٠٠٠ – ١٥٠٠م)، أما تكوين (ولاش) فيتكون من مجموعة من الصخور المسامية والدولمايتية والصخور الجيرية المارلية وبعض تكوينات الأنهايدرايت والحجر الجيري، سمكها بين (٢٠ – ١٤٠م) يتواجد هذا التكوين في نطاق الفوالق الزاحفة والطيات العالية، تنكشف في المنطقة على شكل صخور من الحجر الرملي و الطيني (الخالدي ، ٢٠١٦، ٢٩٤) وهما من التكوينات النفاذة ومن النوع المتوسط في خزن المياه. ويغطي أكبر مساحة للحوض بهذان التكوينان، كما يظهر في وسط وغرب الحوض.

الجدول (١) العمود الطباقي للتكوينات الجيولوجية وقابليتها الخزنية للمياه الجوفية في منطقة الدراسة

الزمن	عصر	عمر	التكوين	خصائص المكونات الصخرية	سمك بـ (متر)	إمكانية خزن المياه
الثالث Cenozoic	بالیوسین و میوسین	١٣ – ٢٢ مليون سنة	ناوبردان – ولاش	الطفل الحجر الرملي مع بازلت وصخور جيرية	٧٠٠	نفاذة متوسطة الخزن
			الصخور الحمراء	حجر جيري المدملكاتي الفتاتي	٨٠٠	متوسطة النفاذية
الثاني Mesozoic	الكريتاسي	١٣٥- ١٧٠ مليون سنة	قنديل	صخور متحولة (مارل وسلت) وصخور نارية (غابرو وبازلت)	٣٥٠٠	غير نفاذة
			شيرانش	حجر المارل وحجر جيري المارلي	٢٢٥	غير نفاذة
			تانجرو	حجر المارل الغريني والحجر الرملي	٢٠٠	غير نفاذة
			سرمورد	حجر المارل ومارل جيري	٢٥٠	نفاذة (خازن جيد ومتشقق)
			قمجوغة	حجر جيري دولومايتي	٧٥٠	متشقق وكارستي متوسطة النفاذ
			بيخمة/عقرة	صخور جيرية	٢٠٠	نفاذة

					والدولومايتية	(خازنة ممتازة) (متشقق وكارستي)
	الجوراسي	١٣٥-١٨٠ مليون سنة	جياكارا		الحجر الجيري وسجيل وصلصال دولومايتي	٢٣٠	غير نفاذة
			سركلو		الحجر الجيري الاسود والحجر الجيري الدولومايتي والطفل	٨٠٠	غير نفاذة
			سيكانيان		حجر الدولومايتي وحجر جيري الدولومايتي	١٢٠	نفاذة ومتشقق قابليته لحمل المياه جيدة
			ساركى		الحجر الدولومايتي الصواني والطفل الصواني	٣٠٠	نفاذة (خازن جيد و متشقق)

المصدر: من عمل الباحثين بالإعتماد على:

1- FAO Coordination office for Northern Iraq. Hydrology of Northern Iraq Vo. (1), Erbil, 2003, P.131.

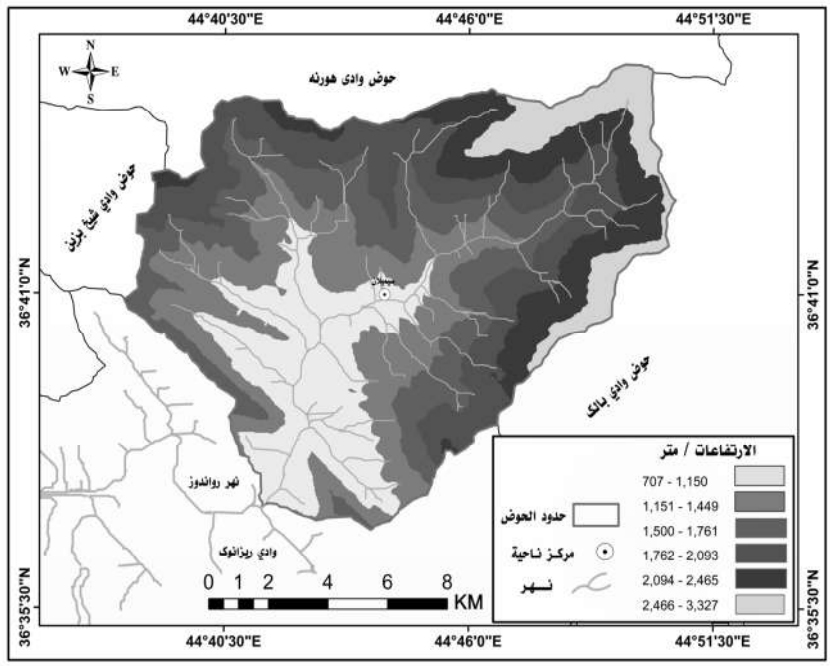
٢- (عزيز، ٢٠٠٧، ١٩).

١-٢-/الخصائص التضاريسية في منطقة الدراسة:

تعد التضاريس من العوامل الجغرافية الطبيعية المؤثرة في الصرف المائي إذ انها تؤثر في زيادة أو قلة سرعة جريان المياه زمانياً ومكانياً على

طول مجرى الحوض، اذ تتحكم معالم سطح الأرض إلى حد كبير في نمط شبكة الحوض من خلال عامل الإرتفاع ودرجة الإنحدار، ففي المناطق السهلية حيث تقل درجة الإنحدار تزداد نسبة المياه المترشحة داخل التربة، بينما في المناطق الجبلية حيث يزداد الإنحدار فإن ذلك يؤدي إلى زيادة في التصريف المائي بسبب ما ينتج عنه من زيادة في سرعة الجريان (نامق، ٢٠١٦، ٢٢) تتصف منطقة الدراسة بوعورتها الشديدة لذلك الجزء من المنطقة الجبلية العالية إذ يغلب عليها صفة التضرس الشديد وتغطي الجبال أغلبية المنطقة لاسيما في جهات الشمال والجنوب الشرقي، ويوجد في هذه المنطقة منابع أغلب جداول النهرية بسبب قربها من مصادر التغذية المائية أي الأمطار والثلوج. يصل أقصى إرتفاعها (٣٣٢٧م) في قمة (سةرى كورك) وفي الشمال الشرقي جبل (حةساروست) و جبل (بيرومةر) في جنوبه الشرقي، وفي الأجزاء الوسطى للحوض يوجد فيها مجموعة من الجبال والقمم ومن أهمها (سةرتيكول، سةرى تاجةدين، جيايى لاتي) وفي أجزائه الغربية جبال (سةرى حسن، سبي بالس) كما يظهر في جنوبه جبلي (بي سةرةو بن سةرة) حيث يوجد فيها العديد من الهضاب والأودية العميقة مثل (بيرو، باراموش) مع وجود عدد من السهول اذ يصل إرتفاعه إلى (٦٠٠م). ويمكن تميز ست فئات للأرتفاعات المتساوية كما يظهر في جدول (٢) وخارطة (٣).

الخارطة (٣) الخصائص التضاريسية في منطقة الدراسة



المصدر: من عمل الباحثين بإستخدام نموذج الإرتفاعات الرقمية (DEM – 30m) في برنامج (GIS v10).

الجدول (٢) الإرتفاعات المتساوية في منطقة الدراسة

الإرتفاعات/م	المساحة/كم٢	النسبة%
٧٠٧ ـ ١.١٥٠	٣٣	٢٠.١٥
١.١٥١ ـ ١.٤٩٩	٣٠	١٨.٣٢
١.٥٠٠ ـ ١.٧٦١	٣٢.٧	١٩.٩٧
١.٧٦٢ ـ ٢.٠٩٣	٣٣	٢٠.١٥
٢.٠٩٤ ـ ٢.٤٦٥	٢٢	١٣.٤٣
٢.٤٦٦ ـ ٣.٣٢٧	١٣	٧.٩٤
المجموع	١٦٣.٧	٩٩.٩

المصدر: من عمل الباحثين بالاعتماد على (DEM) في برنامج (Arc GIS 10.3).

سلسلة جبال حساروست، إلتقطت بتأريخ (٢٠٢١/٣/٢٠)

١-٣- خصائص الإنحدار لمنطقة الدراسة:

يلعب الإنحدار دوراً بارزاً في عملية الجريان المائي داخل الأودية هذا من جانب ومن الجانب الآخر يؤثر على ترشح المياه داخل التربة، كما يوجد علاقة طردية ما بين درجة الإنحدار وسرعة التصريف حيث يزداد سرعة التصريف المائي بإزدياد درجة الإنحدار بينما يقلل سرعة التصريف المائي بتقليل درجة الإنحدار والمياه أكثر معرضةً للتسرب والتبخر وذلك يؤدي إلى إرتفاع نسبة المياه المهدرة وبالعكس في مناطق ذات الإنحدار الشديد. من أجل توضيح خصائص الإنحدار تم الإستعانة بتصنيف (Zing) وقد تم تقسيمه إلى خمسة فئات إنحدارية، وهي كما مبين في جدول (٣) وخارطة (٤).

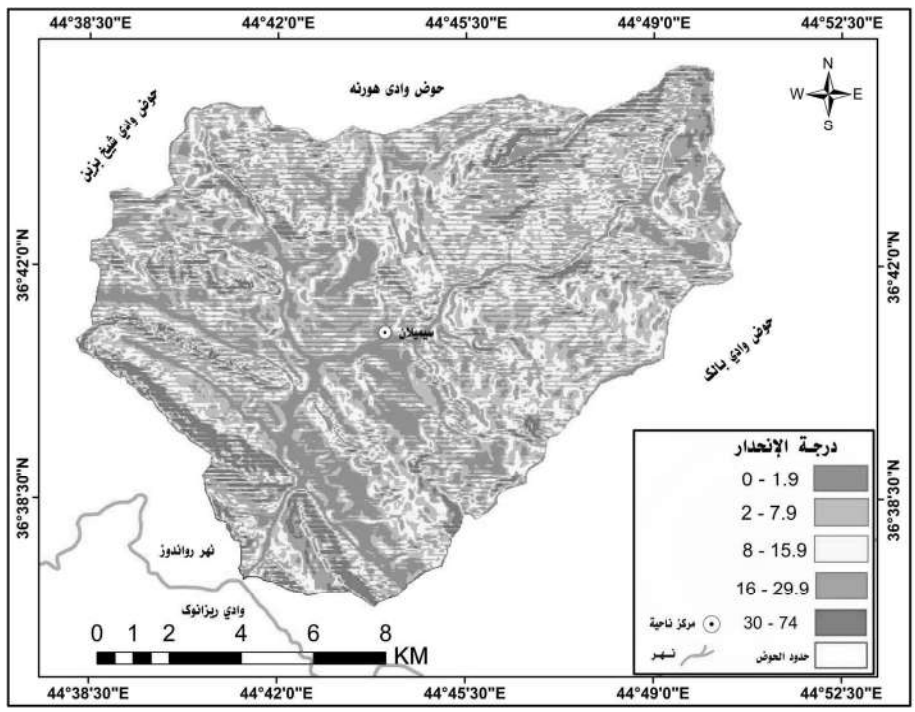
الجدول (٣) تصنيف انحدار سطح المنطقة حسب تصنيف (زنك Zing)

فئات	شكل السطح	الانحدار بالدرجات	مساحة الانحدار كم٢	نسبة %
١	نطاق الأراضي المستوية	٠ــ ١.٩	٣٥	٢١.٣٨
٢	نطاق الأراضي قليلة الإنحدار	٢ــ ٧.٩	٤٩.٧	٣٠.٣٦
٣	نطاق الأراضي معتدلة الإنحدار	٨ــ١٥.٩	٤٠	٢٤.٤٣

٤	نطاق الأراضي المنحدرة	١٦–٢٩.٩	٣٠	١٨.٣٢
٥	نطاق الأراضي شديدة الإنحدار	٣٠ – ٧٤	٩	٥.٤٩
مجموع			١٦٣.٧	٩٩.٩٨

المصدر: من عمل الباحثين بالاعتماد على تصنيف (Zing)

الخارطة (٤) أصناف الإنحدار في منطقة الدراسة



المصدر: من عمل الباحثين بإستخدام نموذج الإرتفاعات الرقمية (DEM – 30m) في برنامج (GIS v10). وإعتماداً على تصنيف زنك الوارد في: Stam Marin Ed 1999, GIS Solution in Natural Resource Management, Tenewable Natural Research Council, Resource Foundation and Natural Academy of Science – Nation Washington. P88.

١-٤- مناخ منطقة الدراسة (Climate):

يعد المناخ من أهم العوامل الرئيسة التي تتحكم في توافر الموارد المائية وفي تحديد الخصائص الهيدرولوجية للحوض النهري، إذ يؤثر على العلاقة بين كمية الامطار الساقطة والمتبخرة والجارية على السطح والمترشحة التى تسهم في تغذية المياه الجوفية (عزيز، ٢٠٠٧، ٢٨). فعنصري التساقط ودرجة الحرارة يحددان كمية المياه مع الأخذ بنظر الإعتبار تأثير العوامل الطبيعية الأخرى. من اجل دراسة الخصائص المناخية في منطقة الدراسة تم الاعتماد على بيانات محطة (جومان)، ولغرض دراسة عناصر المناخ تم تقسيمها الى قسمين:

١-٤- ١-/ العناصر المناخية التى تؤدي الى توافر المياه:-

أولاً/ التساقط: (Precipitation):

تؤثركمية الامطارالساقطة في طبيعية الجريان السطحي والجوفي اعتمادا على خصائص الأمطار نفسها من حيث الكمية والكثافة والتكرار وتوزيعها الفصلي والسنوي وتبيانها مكانياً وزمانياً. يتكون التساقط من (المطر و الثلج) نتناولها بالشكل الآتي.

أ- الأمطار Rainfall

تتباين كمية الأمطار الساقطة من وقت لآخر، ومن خلال البيانات الواردة في الجدول نحدد خصائص الأمطار الساقطة في منطقة الدراسة كما يلي:

الجدول (٤) المجموع الشهري والفصلي والسنوي لمعدلات كميات الأمطار (ملم) للمدة (٢٠١٤ – ٢٠٢٠)

الفصول	الخريف			الشتاء			الربيع			الصيف			المجموع السنوي
الشهور	أيلول	تشرين١	تشرين٢	كانون١	كانون٢	شباط	آذار	نيسان	مايس	حزيران	تموز	آب	
المعدل الشهري	١٠.٥	٦١.٥	١٠٩	٨٢	٩٨.٧	٧٥.٣	١٦٦.٦	١١٣.٥	٥٨.٥	١٢.٢	٠	٠	٧٨٧.٨
المجموع الفصلي	١٨١			٢٥٦			٣٣٨.٦			١٢.٢			

المصدر: من عمل الباحثين بالاعتماد على: حكومة اقليم كوردستان العراق، وزارة الزراعة والموارد المائية، المديرية العامة لزراعة اربيل، قسم الأرصاد الجوية، بيانات غير منشورة، ٢٠٢١.

يتبين فى الجدول (٤) الحقائق التالية:

١- بلغ المجموع السنوي للأمطار الساقطة في منطقة الدراسة (٧٧٨.٨) ملم.

٢- تتباين كمية الأمطار الساقطة خلال أشهر السنة، فأعلى كمية شهرية سجلت في شهر (اذار) وبلغت (١٦٦.٦) ملم، تبدأ الأمطار بالتساقط من شهر (ايلول) ويبلغ (١٠.٥) ملم، ويستمر التساقط حتى شهر (حزيران) حيث بلغ (١٢.٢) ملم وينعدم التساقط خلال شهري (تموز و آب).

بـ - الثلج (Snow)

للتساقط الثلجي أهمية كبيرة في تغذية الأنهار بالمياه خاصةً في فترات الصيهود وكذلك له أهمية في تغذية المياه الجوفية، وذوبان الثلوج دلالة

هايدرولوجية مهمة يتميز بها عن سقوط المطر وهي ان مقدار ما يتعرض منها للتبخر أقل من المطر، وتوغل قسم كبير من مياهها إلى مسامات الصخور بعد ذوبانها مما يقلل من فرصة تعرضها للتبخر (شريف، ١٩٩٩، ١٢٤ – ١٢٥).

تتميز منطقة الدراسة بكمية من الثلوج المتساقطة سنويًا بسبب وجود مناطق جبلية وسلاسل جبلية عالية. وتجدر الإشارة إلى أن الثلوج تتراكم بسماكات متفاوتة على قمم الجبال ومرتفعاتها داخل المنطقة، مثل جبل حساروست، وتبقى عليها حتى نهاية الصيف. لدراسة كمية تساقط الثلوج تم استخدام بيانات محطة جومان الزراعية الواقعة في المنطقة الجبلية والتي تشبه منطقة الدراسة من حيث الارتفاع. ويلاحظ بالجدول (٥) أن متوسط سماكة تساقط الثلوج في محطة جومان للفترة (٢٠١١-٢٠٢١) بلغ (٤٢.٩) سم، بينما سجلت أعلى كمية تساقط للثلوج في عام (٢٠١١-٢٠١٢) بلغت (٩٢.٥) سم، في حين سجلت أقل كمية تساقط للثلوج في عام (٢٠٢٠-٢٠٢١) حيث بلغت (٥) سم. يعتبر هذان العامان استثنائيان بسبب قلة الأمطار وتساقط الثلوج في منطقة الدراسة.

الجدول (٥) سمك الثلوج المتساقطة (سم) للمدة (2010 - 2021)

السنوات	٢٠١١-٢٠١٢	٢٠١٢-٢٠١٣	٢٠١٣-٢٠١٤	٢٠١٤-٢٠١٥	٢٠١٥-٢٠١٦	٢٠١٦-٢٠١٧	٢٠١٧-٢٠١٨	٢٠١٨-٢٠١٩	٢٠١٩-٢٠٢٠	٢٠٢٠-٢٠٢١
سماكة الثلج (سم)	٩٢.٥	٣٦	٢٧	٣٥	٣١	٥١	١٠	٧٣.٥	٦٨	٥
المعدل	٤٢.٩									

المصدر: من عمل الباحثين بالاعتماد على:

وزارة الزراعة والموارد المائية، المديرية العامة لزراعة اربيل، دائرة الزراعة جومان، شعبة الإرصاد الجوية، بيانات غير منشورة، ٢٠٢١.

جـ الرطوبة النسبية (Relative Humidity):

الرطوبة النسبية عنصر آخر من عناصر توافر المياه، فلها أهمية كبيرة حيث ان عملية التكاثف تعتمد على مقدار الرطوبة النسبية المتوافرة في الهواء، وتؤثر ايضاً على فقدان المياه (المتبخرة).

الجدول (٦) المعدلات الشهرية والفصلية والسنوية للرطوبة النسبية (%) في المدة (٢٠١٤-٢٠٢٠)

الفصول	الشتاء			الربيع			الصيف			الخريف			المعدل السنوي
الأشهر	كانون١	كانون٢	شباط	آذار	نيسان	مايس	حزيران	تموز	آب	أيلول	تشرين١	تشرين٢	
المعدل الشهري	٦١.٣	٦١.٤	٥٩.٣	٥٧	٥٥.٦	٤٧.٥	٢٨	٢٥.٥	٢٢.٥	٢٦.١	٤٢	٥٩.٣	٤٥.٤٥
المعدل الفصلي	٦٠.٦٦			٥٣.٣٦			٢٥.٣٣			٤٢.٤٦			

المصدر: من عمل الباحثين بالاعتماد على: حكومة اقليم كوردستان العراق، وزارة الزراعة والموارد المائية، المديرية العامة لزراعة اربيل، قسم الأرصاد الجوية، بيانات غير منشورة، ٢٠٢١.

وبالنظر لمعطيات جدول (٦) الخاص بالرطوبة النسبية لمحطة جومان في الفترة المذكورة تتبين الحقائق التالية:

١- ان المعدل السنوي للرطوبة النسبية يبلغ (٤٥.٤٥%). تزداد هذه النسبة في أشهر الشتاء حتى تصل إلى أعلاها في كانون الثاني (٦١.٤%) وتقل

في أشهر الصيف وتصل أدناها في شهر اب (٢٢.٥%).

٢- يلاحظ أن فصل الشتاء يسجل أعلى نسبة للرطوبة وبلغت (٦٠.٦٦%) لكونه أبرد فصول السنة وأمطرها، والعكس يحدث فى فصل الصيف بتسجيله لادنى نسبة لها وبلغت (٢٥.٣%)، بسبب ارتفاع درجات الحرارة وعدم التساقط خلال هذا الفصل. وتختلف الفصول الانتقالية في نسبة الرطوبة، حيث بلغت فيهما نسبة الرطوبة (٥٣.٣٦%) للربيع و (٤٢.٤٦%) للخريف.

١-٤-٢-/ العناصر المناخية التي تؤدي إلى فقدان المياه:

أ- درجة الحرارة (Temperature):

يعد عنصر الحرارة من أهم عناصر المناخ لكونه المسؤل عن كافة التغيرات كالتأثير المباشر على مقدار التبخر وبالتالي تحديد كمية المياه الجارية في الأنهار من خلال العلاقة بين كمية التساقط ودرجة الحرارة، إذ كلما ارتفعت درجة الحرارة نشطت عملية تبخر المياه سواء كان من الأمطار الساقطة أو مياه الأنهار والعكس في حالة انخفاض درجة الحرارة، لذا فقد كان لها دور مؤثر على طبيعة الموارد المائية وكميتها (الشيخلي، ٢٠٠٥، ٣٠). لتوضيح خصائص درجات الحرارة في منطقة الدراسة. تم الإستعانة ببيانات محطة (جومان) للفترة مابين (٢٠١٤- ٢٠٢٠)، وبالنظر إلى أرقام جدول (٧) يتضح الحقائق التالية:

١- تتباين درجات الحرارة من شهر لآخر، وبالنظر إلى فترة الرصد فإن معدل درجات الحرارة لشهر(اب) كان أكبر معدل لدرجات الحرارة وأحر أشهر السنة والتي تبلغ (٢٨.٧°م)، بينما شهر (كانون الثاني) وهى أبرد شهور السنة حيث سُجل فيه أقل معدل لدرجات الحرارة والتى تصل الى (٣.٤°م).

٢- فيما يخص المعدلات الفصلية لدرجات الحرارة تتصف أيضا بالتباين حيث سجل أقصى معدل في فصل الصيف فبلغ (٢٧.٥°م). بينما سجل أدنى معدل لدرجات الحرارة في فصل الشتاء إذ بلغ (٥٥.٩٣°م). والفصلان الآخران بلغت فيهما (١٧.٤٦°م، ١٤.٧٦°). في الخريف و الربيع على التوالي.

الجدول (٧) معدل درجة الحرارة السنوية والشهرية والفصلية لفترة (٢٠١٤-٢٠٢٠)

الفصول	الشتاء			الربيع			الصيف			الخريف			المعدل السنوي
الأشهر	كانون١	كانون٢	شباط	آذار	نيسان	مايس	حزيران	تموز	آب	أيلول	تشرين١	تشرين٢	
المعدل الشهري	٧.٦	٣.٤	٦.٨	٩.٧	١٣.٥	٢١.١	٢٥.٣	٢٨.٥	٢٨.٧	٢٤.٥	١٧.٧	١٠.٢	١٦.٤
المعدل الفصلي	٥.٩٣			١٤.٧٦			٢٧.٥			١٧.٤٦			

المصدر: من عمل الباحثين بالاعتماد على:حكومة اقليم كوردستان العراق، وزارة الزراعة والموارد المائية، المديرية العامة لزراعة اربيل، قسم الأرصاد الجوية، بيانات غير منشورة، ٢٠٢١.

بـ- الرياح (The Wind):

تعد سرعة الرياح أحد العوامل المؤثرة في فقدان المياه، لأثرها على زيادة عمليات التبخر لذا فهي تؤثر على جريان المياه في الأنهار وكمية المياه في الخزانات المائية. من خلال معطيات الجدول (٨) يمكن تسجيل الملاحظات التالية.

١- بالنظر إلى البيانات الواردة في الجدول، يتضح لنا أن التباينات الكثيرة في معدلات سرعة الرياح بين أشهر السنة لم تظهر، والأرقام المذكورة تتقارب مع بعضها البعض.

٢- بلغ المعدل السنوي لسرعة الرياح في محطة منطقة الدراسة (١.١٣) م/ثا.

٣- سجل أعلى معدل لسرعة الرياح في شهر أذار وبلغ (١.٢٢) م/ثا، بينما سجل أدنى معدل لسرعة الرياح في شهر تشرين الثاني وبلغ (١) م/ثا.

٤- هناك تباين قليل في سرعة الرياح خلال فصول السنة، فأعلى معدل في فصل الشتاء بلغ (١.٢٥) م/ثا، بينما أدناها بلغ (١.٠٣) م/ثا في فصل الخريف.

الجدول (٨) المعدلات الشهرية والفصلية لسرعة الرياح (م/ ثا) للمدة (٢٠١٤-٢٠٢٠)

الفصول	الشتاء			الربيع			الصيف			الخريف			المعدل السنوي
الأشهر	كانون١	كانون٢	شباط	آذار	نيسان	مايس	حزيران	تموز	آب	أيلول	تشرين١	تشرين٢	
المعدل الشهري	١.٦	١.٠٦	١.١	١.٢٢	١.١٤	١.٠٦	١.١٥	١.٠٦	١.١٣	١.٠٨	١.٠١	١	١.١٣
المعدل الفصلي	١.٢٥			١.١٤			١.١١			١.٠٣			

المصدر: من عمل الباحثين بالاعتماد على: حكومة اقليم كوردستان العراق، وزارة الزراعة والموارد المائية، المديرية العامة لزراعة اربيل، قسم الأرصاد الجوية، بيانات غير منشورة، ٢٠٢١.

جـ - مدة السطوع الشمسي: (Solar Radiation period):

لكون الشمس هي المصدر الاساسي للحرارة فإن لطول مدة الاشعاع وزاوية سقوطه وصفاء السماء اثرًا كبيرًا في كمية الاشعة الواصلة الى الأرض في مكان معين وينعكس ذلك بشكل أو بآخر على ارتفاع درجة حرارة المنطقة

أوإنخفاضها ومما يؤثر في كمية التبخر والنتح، وكل هذا ينعكس على زيادة او نقصان في الموارد المائية (إمامي، ٢٠١٥، ص٤٨).

اعتماداً على بيانات محطة جومان الواردة في الجدول (٩) نلاحظ ان المعدل السنوي لعدد ساعات سطوع الشمس (٧.٧) ساعة، وأعلى معدل شهري لساعات السطوع الشمسي سجل في شهر حزيران وبلغ (١٠.٣) ساعة، بينما ادنى معدل لساعات السطوع الشمسي سجل في شهر كانون الأول وبلغ (٤.٢) ساعات. ويتصف فصل الصيف بطول ساعات السطوع الشمسي والتي بلغت مدتها (١٠.٠٣) ساعة بينما تنخفض في فصل الشتاء الى (٥.٠٦) ساعة ويتقارب الفصلان الأخران الربيع (٨.٢٦) ساعة والخريف (٧.٤) ساعة.

الجدول (٩) المعدل الشهري والسنوي لسطوع الشمس في المدة (٢٠١٤-٢٠٢٠) ساعة/يوم

الأشهر	كانون١	كانون٢	شباط	آذار	نيسان	مايس	حزيران	تموز	آب	أيلول	تشرين١	تشرين٢
معدل الأشهر	٤.٢	٥	٦	٦.٧	٨.٩	٩.٢	١٠.٣	٩.٨	١٠	٩.٥	٧.٤	٥.٣
الفصول	الشتاء			الربيع			الصيف			الخريف		
المعدل الفصلي	٥.٠٦			٨.٢٦			١٠.٠٣			٧.٤		
المعدل السنوي	٧.٧											

المصدر: من عمل الباحثين بالاعتماد على: حكومة اقليم كوردستان العراق، وزارة الزراعة والموارد المائية، المديرية العامة لزراعة اربيل، قسم الأرصاد الجوية، بيانات غير منشورة، عام ٢٠٢١.

د - التبخر (Evaporation):

يعد التبخر واحداً من العناصر المناخية الأساسية التي لها دور بارز في الدورة الهيدرولوجية او التوازن المائي (Water balance)، باعتباره عنصراً مكملاً لعملية التساقط والجريان السطحي والمياه الجوفية. (الجبورى، ٢٠٠٢، ٥٥).

وعند استقراء البيانات الواردة فى جدول (١٠) يتضح ما يلي:

١- أن المجموع السنوي لكمية التبخر يبلغ (٤٥٨.٥)ملم ويلاحظ بتباينات لكمية التبخر ما بين الشهور حيث سجل اعلى كمية تبخر في شهر (تموز) فبلغ (٢٥١.٣)ملم بينما سجل ادناه في شهر (كانون الثاني) يبلغ (١١.٩)ملم.

٢- أما بنسبة الفصول يلاحظ تباين أيضاً حيث ان معدل كمية التبخر لفصل الصيف هي الأعلى بين الفصول الأخرى وبلغ (٢٤٢.٨)ملم نظراً لإرتفاع درجات الحرارة في أشهر هذا الفصل، بينما سجلت أدنى كمية في فصل الشتاء وبلغت (١٧.٩ملم) لكون إنخفاض درجات الحرارة. وبلغ معدل كميات التبخر في فصل الخريف (٩٩.٣)ملم وفي فصل الربيع (٩٨.٥)ملم.

الجدول (١٠) كميات التبخر الشهرية والفصلية (ملم) للمدة (٢٠١٤ – ٢٠٢٠)

الفصول	الشتاء			الربيع			الصيف			الخريف			المجموع السنوي
الأشهر	كانون١	كانون٢	شباط	آذار	نيسان	مايس	حزيران	تموز	آب	أيلول	تشرين١	تشرين٢	
المعدل الشهري	١٣.٨	١١.٩	٢٨.١	٥٢.٨	١٠٠.١	١٤٢.٧	٢٣٤.١	٢٥١.٣	٢٤٣.١	١٦٠.١	١٠٠.١	٣٧.٨	٤٥٨.٥
المعدل الفصلي	١٧.٩			٩٨.٥			٢٤٢.٨			٩٩.٣			

المصدر: من عمل الباحثين بالاعتماد على:حكومة اقليم كوردستان العراق، وزارة الزراعة والموارد المائية، المديرية العامة لزراعة اربيل، قسم الأرصاد الجوية، بيانات غيرمنشورة، عام٢٠٢١.

١-٥/ تربة منطقة الدراسة:

للتربة أهمية كبيرة ودور بارز في الدراسات الهيدرولوجية وذلك للعلاقة المتبادلة بين الجريان والترشح ونوعية التربة، إذ أن نوعية التربة وتركيبها هى التى تحدد درجة نفاذيتها ثم كمية المياه المترشحة إلى باطن الطبقات الصخرية.فتربة ذات النسجة الرملية مساماتها قليلة ونفاذيتها كثيرة وتساهم في زيادة تسرب المياه داخل التربة بينما التربة ذات النسجة الطينية مسامتها تكون عالية ونفاذيتها قليلة للغاية مما لايسمح بتسرب المياه إلا نسبة قليلة جداً وهذا قد يؤدي إلى إزدياد كمية المياه الجارية. كما يظهر في الخارطة (٥) وبحسب تصنيف (بيورنك) يوجد نوعان من التربة في منطقة الدراسة وهما:-

أ- تربة وعرة ومشققة صخرية:

تظهرهذه التربة في مناطق المرتفعات حيث تغطي المناطق الشرقية والشمالية والجنوبية الشرقية في سفوح جبل (كورك، حساروست، بيرئومر) إذ كانت مساحتها (١٠٩)كم٢ بنسبة (٦٦.٥٨%) من إجمالي مساحة الحوض. يعود أصل هذه التربة إلى الصخور الجيرية، وتظهر في تكوين (قنديل، ولاش، ناوبردان)، و بما أن التربة تعود مكوناتها إلى الصخور الجيرية من حيث الأصل، لذلك تتراوح نسبة الجير فيها بين (٢٠ – ٤٥%)، وتكون التربة ضحلة في المنحدرات وعميقة في الوديان، وذات لون بني، وأحياناً تظهر فيها أنواع أُخرى من الترب مثل (الليثوسول، الرينذزينا، البنية الضحلة و الكستنائية) ، وفي مناطق محدودة تظهر فيها التربة (الكستنائية العميقة) كتربة متداخلة وتنمو فيها غابات البلوط والحشائش. (BURING, 1960, 78).

بـ - أرض وعرة جبلية:

تغطي هذه التربة أكبرمساحة من الحوض تبلغ (٥٤.٧)كم٢ بنسبة (٣٣.٤١%) من المساحة الكلية للحوض. يظهر هذا النوع من التربة في المناطق الغربية حيث يمتد من الشمال الغربي إلى الجنوب الشرقي ويغطي أيضًا منتصف الحوض بالكامل. وهي تربة مشتقة من نفس الصخور التي تعلوها حيث تأثرت بعوامل التعرية المائية وذوبان الثلوج في القمم العالية التي عملت على نقلها إلى الأسفل باستمرار لأنها تقع في المناطق الشديدة الانحدار، لذا فان نسيجها خشن وضحل، تتألف غالباً من قطع من الصخور، (الخالدي ٢٠١٦، ص٣٠٢). وبالنتيجة فهي غير صالحة للزراعة و الرعي.

أما عن دور الترب الجبلية في نشأة وتكوين الينابيع، فيتمثل في زيادة مساميتها ونفاذيتها بسبب تشققها، فهي أراضٍ جبلية ذات قوام خشن بالإضافة إلى زيادة التساقط فيها و ارتفاعهم من الاراضي المجاورة. كل هذا جعلها مناطق مهمة لتغذية المياه الجوفية ولعبت دورًا في تكوين الينابيع وتغذية نهر روستي وزيادة كمية تصريفه.

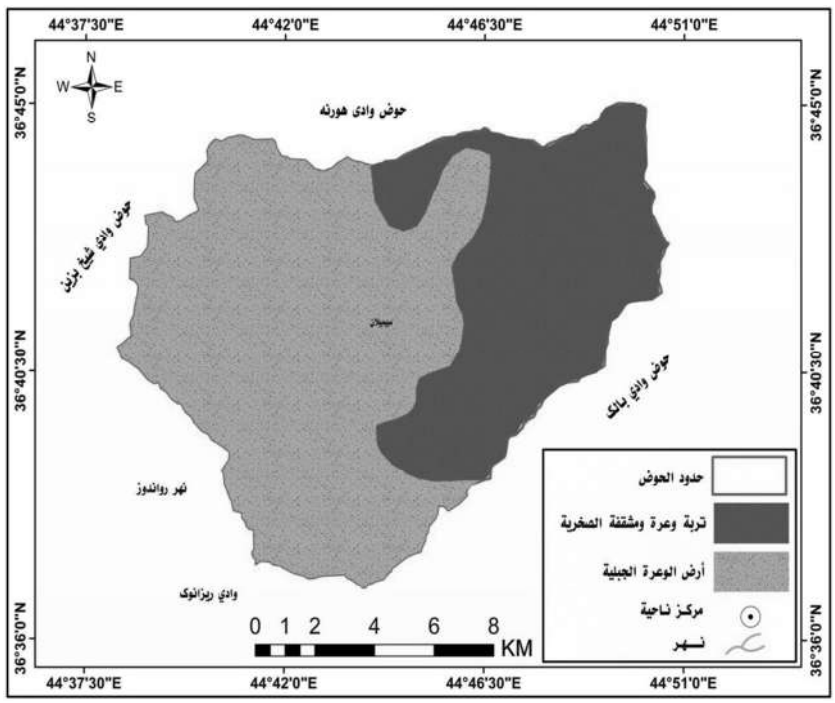
١-٦-/ النبات الطبيعي

يعد النبات الطبيعي من العوامل الطبيعية التي تؤثر تأثيراً واضحاً في التصريف النهري والجريان السطحي من خلال إعاقة جريان الماء على سطح الارض، ومن ثم زيادة نسبة التسرب داخل القشرة الأرضية، وتساهم النباتات في زيادة رطوبة الجو من خلال عملية النتح، مما يؤثر على عملية التبخر (العبادي، ٢٠١٢، ص٥٢).

أما بالنسبة للأستخراج أصناف الغطاء النباتي لمنطقة الدراسة فقد تم الاعتماد على الصورة الفضائية (Landsat ٨) التي التقطت في شهر نيسان (٢٠٢١/٤/١٥) وفي طريقة استخدام مؤشر الفروق القياسي للغطاء النباتي (NDVI). وبحسب هذه المعادلة: -

(Band 5 – Band 4) / (Band 5 + Band 4)(=NDVI 8 Landsat ⟵

الخارطة (٥) أنواع الترب في منطقة الدراسة



المصدر: من عمل الباحثين بالاعتماد على:

P.Buring, 1960, Soil and condition in Iraq, Ministry of Agriculture, Exploratory Soil map of Iraq, map1, Scale 1: 1000 000, Baghdad.

حيث أن:-

(NDVI) بمعنى مؤشر الفروق القياسي للغطاء النباتي.

(Band 5) بمعنى (NIR) يعني ملخص (Near-Infrared) قريب من الأشعة تحت الحمراء.

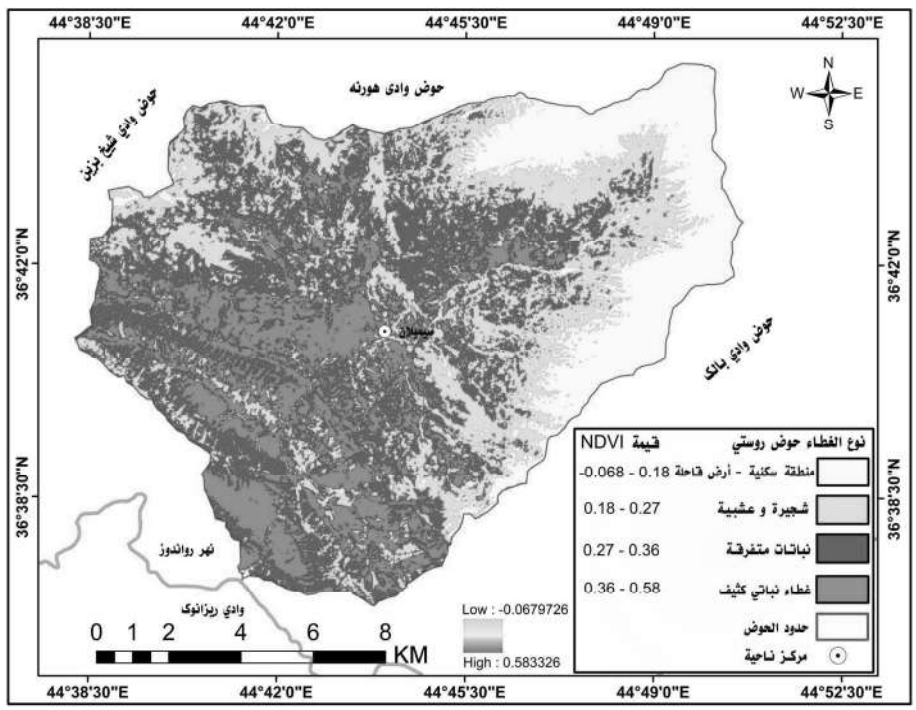
(Band 4) بمعنى (R) يعني ملخص (Red) يعني الأشعة تحت الحمراء القريبة.

بعد استخدام هذه المعادلة في برنامج (Arc Gis) تم استخراج خارطة للنباتات الطبيعية وبحسب الخريطة توجد مجموعة من اصناف النباتات الطبيعية بالمنطقة وهي كالتالي:

١- أراضي سكنية و قاحلة (Built-up& barren lands):

قمة NDVI يساوي (٠.١٨ – ٠.٠١٥) وتشمل المناطق القاحلة والصخرية والمناطق السكنية والخدمات والمباني (Khwarahm, et, al, 2020, p4). تقع الأراضي القاحلة على شكل نطاق ضيق يمتد من الشمال الشرقي إلى الجنوب الشرقي ضمن المرتفعات، بينما تقع المناطق السكنية على شكل بقعة مبعثرة متناثرة على أجزاء الحوض ممثلة بقرى المنطقة، كما هو موضح بالخريطة (٦). تبلغ المساحة التي تغطي الأراضي القاحلة والمناطق السكنية (٢٩)كم٢ من إجمالي مساحة الحوض.

الخارطة (٦) النباتات الطبيعية في منطقة الدراسة



المصدر: من عمل الباحثين بالاعتماد على نظام (ERDAS IMAGINE 2014) – صورة الفضائية (Landsat 8) ٢٠٢٠.

٢- الشجيرات والأعشاب (Shrub and Grassland):

قمة NDVI يساوي (٠.٢٧ – ٠.١٨) وتشمل الأراضي المغطاة بالشجيرات والأعشاب أو أراضي السافانا أو أراضي المراعي، تعتبر المراعي مساحة مغطاة بالنباتات (مزروعة، طبيعية) ومعظم النباتات صالحة للرعي ولتوفير العلف الحيواني (سليم، ٢٠٢١، ص٩٦). تغطي أراضي الشجيرات والأعشاب (المراعي) مساحة واسعة بشكل يتواجد في جميع أجزاء الحوض، خاصةً تتركز في الجانبين الشمالي والوسط للحوض لاسيما في منحدرات الجبال وسفوحها. تبلغ مساحتها (٤٦) كم٢ من إجمالي مساحة الحوض.

٣- نباتات متفرقة (Sparse Vegetation):

قمة NDVI يساوي (٠.٣٦ – ٠.٢٧) وتشمل تلك المناطق التي تكون أشجارها منفردة ومبعثرة وموزعة على مساحات صغيرة متفرقة، وأشجارها هي السهوب (الإستبس) والأعشاب والتندرا وأنواع أخرى من الأشجار الصغيرة والمفردة وتنتشر خاصة في المناطق الصخرية والأراضي الكارستية وأقدام الجبال ومنحدراتها (Wolfe and Nickling, 1993, 50-51). بالنظر إلى الخارطة (٦) نجد أن النباتات المتفرقة منتشرة في جميع أجزاء الحوض بشكل يغطي أكبر مساحة حيث تبلغ (٦٥)كم٢ من المساحة الإجمالية.

٤- غطاء نباتى كثيف (Dense Vegetation):

قمة NDVI يساوي (٠.٧٤ – ٠.٣٦) وهي نباتات تنتشر بشكل مكثف وتشمل الغابات الطبيعية والاصطناعية والأشجار الطويلة والنباتات الكثيفة، يتواجد هذا النوع من الأشجار في معظم مناطق الحوض ويتركز بشكل خاص في المنطقتين الغربية والجنوبية، مما يعني أنه يقع في مناطق منبسطة ومنحدرة قليلاً خاصة على ضفاف الأنهار، وذلك لوجود عدد من الشبكات النهرية والينابيع المتدفقة. هذا يؤدي إلى نمو الأشجار الطويلة والكثيفة في تلك المناطق. تبلغ مساحتها (٢٣.٧) كم٢ من إجمالي مساحة الحوض.

٢ـ الموارد المائية في منطقة الدراسة:

تشمل الموارد المائية كل من المياه السطحية والجوفية. ويلقى هذا المبحث الضوء على الموارد المائية ومصادرها وجريانها، ولبيان ذلك سوف نقوم بشرح تفصيلي لها بالشكل الآتي:

٢ـ١ـ/ الموارد المائية السطحية ونظام جريانها في منطقة الدراسة

تشمل المياه السطحية في الحوض الجداول والشبكات المائية حيث يوجد في الحوض مجموعة من الجداول والقنوات المائية المتباينة التصاريف التي تصب في المجرى الرئيسي، ومصدر المياه السطحية في الحوض هو مياه التساقط بأنواعه وخاصةً الأمطار والثلوج والمياه الجوفية كالعيون والينابيع، هناك في منطقة الدراسة أنهر دائمة الجريان وهي:

نهر روستى

يعد أكبر وأهم مجرى في الحوض من حيث التصاريف، والجداول والروافد الباقية تصب فيه، يقع فى شرق منطقة الدراسة ينبع من رأس كورك في سلسلة جبل حساروست على أرتفاع (٣٣٠٠) م، يخرج في أعالي الوادي العميق، يجري هذا النهر في وادي ضيق صخري عميق من الشمال الشرقي باتجاه الجنوب الغربي، ثم يتجه حتى يصل ناحية سميلان حيث يمر بداخل الناحية باتجاه جنوب الشرق ويصب فيه هناك جدول سريشمه المنحدر في جهته اليمنى، ثم يدخل قرية روستي ويمر فيها باتجاه المصب وتسميته ترجع إلي أسم هذه القرية، وفي طريقه يصب فيه مياه مجموعة كثيرة من الينابيع والجداول المائية المنحدرة من المرتفعات المجاورة. ثم يغير اتجاهه نحو الجنوب حتى يصب في نهر رواندوز. ويبلغ طول النهر (١٩) كم، يصل معدل التصريف السنوي له إلى (١.٩٣ م٣/ثا)، ويصل معدل جريانه في فترة الصيهود إلى (٠.١٥٨م٣/ثا) في شهر ايلول، بينما في فترة الفيضان يصل إلى (٥.٤٢م٣/ثا) في شهر نيسان، وبلغ أعلى تصريف سنوي (٢.٩م٣/ثا) للسنة

المائيـة (٢٠٠٥ ـ ٢٠٠٦) وسـجل أدنـى التصـريف (٠.٩٥٥م/ثـا) فـي السـنة المائية (٢٠٠٧ ـ ٢٠٠٨)، وبلغ الإيراد السنوي لهذا الجدول (٦٠.٨٦٤٤٨٠) مليون م٣/ سنوياً.

مجرى نـهر روستى، إلتقطت بتأريخ (٢٠٢١/٣/١٧)

الجدول (١١) معدل التصاريف الشهرية لنهر روستى خلال (٢٠٠٤ – ٢٠١١) (*)

الأشهر	التصاريف السنوية (م٣/ثا)							المعدل
	٢٠٠٤ ٢٠٠٥	٢٠٠٥ ٢٠٠٦	٢٠٠٦ ٢٠٠٧	٢٠٠٧ ٢٠٠٨	٢٠٠٨ ٢٠٠٩	٢٠٠٩ ٢٠١٠	٢٠١٠ ٢٠١١	
تشرين١	٠.٢٨٥	٠.٢٤٧	٠.٣٤٠	٠.١٧٨	٠.٠٩٦	٠.١٠٩	٠.١١٥	٠.١٩٥
تشرين٢	٠.٢٩٦	٠.٣١٧	١.٣٤	٠.١٦٥	٠.١٢٦	٠.٢٥٦	٠.١٣٠	٠.٣٧٥
كانون١	٠.٦٦٠	٠.٨٦٥	٠.٨٦٥	٠.٤٤٧	٠.٢٥٤	٠.٣٧١	٠.١٨٨	٠.٥٢١
كانون٢	٣.٣٣	١.٥٨	١.٧٦	٠.٤٢٢	٠.٤٥٣	٠.٧٩١	٠.٣٥٧	١.٢٤

شباط	٥.٩٤	٨.٦٩	٤.٣٢	٠.٩٥١	٠.٩١١	١.٦٦	٠.٦٣١	٣.٣٠
آذار	٦.١٣	٦.٤١	٦.٠٦٠	٢.١٠	٢.٣٦	٢.٩٦	١.٤٠	٣.٩١٧
نيسان	٧.٢٠	٧.٥٢	٨.١٣	٢.٧٨	٣.٨٣	٤.١٧	٤.٣٣	٥.٤٢
مايس	٥.٧	٦.٠٦٠	٦.٣٥	٢.٦٩	٤.٣٥	٥.٤٢	٤.٦٠	٥
حزيران	٢.٠٤٤	٢.١٤	٢.٨٧	٠.٩٩٨	١.٧٥	١.٨٨	٢.١٠٨	١.٩٧
تموز	١.٠٥٦	٠.٨١٥	١.٢٥	٠.٤٥٣	٠.٦٧٢	٠.٨٢٠	٠.٩٦٥	٠.٨٦١
آب	٠.٢١٧	٠.١٨٣	٠.٢٢٨	٠.١٧٦	٠.٢٠٨	٠.٢٦٤	٠.٢٨٧	٠.٢٢٣
ايلول	٠.٢٢٥	٠.١٥٧	٠.١٦٩	٠.١٠١	٠.١٢٢	٠.١٤٢	٠.١٩٢	٠.١٥٨
المعدل	٢.٧٥	٢.٩٠	٢.٨٠	٠.٩٥٥	١.٢٦١	١.٥٧٠	١.٢٧٥	١.٩٣٠

المصدر: من عمل الباحثين بالاعتماد على: وزارة الزراعة و الموارد المائية، المديرية العامة للري و الموارد المائية، مديرية ري اربيل، شعبة الهيدروميتر.

(*) لم يتم تسجيل تصريف المياه في النهر بعد عام (٢٠١١) من قبل الجهات المعنية بسبب تدمير محطة هيدرولوجية، ولكن لأن كمية الأمطار قريبة من بعضها البعض من سنة إلى أخرى باستثناء (٢٠٢١)، لذلك فإن كمية التصريف للسنوات التي تلت (٢٠١١) لا تختلف كثيرا عن السنوات المذكورة أعلاه.

يتضح أيضاً من الجدول (١٢) وجود علاقة طردية بين قيمة نموذج التصريف ومتوسط ارتفاع الماء بالحوض وقد أثرت مجموعة من العوامل على هبوط متوسط ارتفاع الماء بالحوض منها عامل التبخر والاستهلاك المائي، إضافة إلى أن هناك عوامل أخرى تؤثر في تناقص ارتفاع الماء بالحوض مثل تقليل التساقط المطري والثلجي. ويبلغ معدل نموذج تصريف الماء بالحوض (١١.٨٢٥) لتر/ثا/كم٢، وبلغ معدل متوسط ارتفاع الماء في الحوض (٣٧٥.٨٧/ملم/سنة) وبلغ اعلى متوسط ارتفاع الماء بالحوض (٥٧٦.٩٩)ملم/

للسنة المائية (٢٠٠٥ – ٢٠٠٦) حيث بلغ ادناه (١٨٣.٩٧) ملم/للسنة المائية (٢٠٠٧ – ٢٠٠٨) وأخيراً يتراوح متوسط ارتفاع الماء بالحوض للسنوات الاخرى مابين هاتين النسبتين.

جدول (١٢) بعض الخصائص الهايدرولوجية لحوض روستى للفترة (٢٠٠٤ - ٢٠١١)

السنة المائية	متوسط التصريف	الإيراد المائي السنوي بالمليون م٣(١)	نموذج التصريف لتر/ثانية/كم٢ (٢)	متوسط ارتفاع الماء في الحوض(ملم) (٣)	أنموذج معامل لمتوسط التصريف (٤)	مميزات السنة
٢٠٠٤ ٢٠٠٥	٢.٧٥	٨٦.٧٢٤	١٦.٨٤٩	٥٢٩.٧٧	١.٤٢	رطبة
٢٠٠٥ ٢٠٠٦	٢.٩٠	٩١.٤٥٤	١٧.٧٦٨	٥٧٦.٩٩	١.٥٠	رطبة
٢٠٠٦ ٢٠٠٧	٢.٨٠	٨٨.٣٠٠	١٧.١٥٥	٥٣٩.٤٠	١.١٨	رطبة
٢٠٠٧ ٢٠٠٨	٠.٩٥٥	٣٠.١١٦	٥.٨٥١	١٨٣.٩٧	٠.٤٩	جافة
٢٠٠٨ ٢٠٠٩	١.٢٦١	٣٩.٧٦٦	٧.٧٢٦	٢٤٢.٩١	٠.٦٥	جافة
٢٠٠٩ ٢٠١٠	١.٥٧٠	٤٩.٥١١	٩.٦١٩	٣٠٢.٤٤	٠.٨١	جافة
٢٠١٠ ٢٠١١	١.٢٧٥	٤٠.٢٠٨	٧.٨١٢	٢٤٥.٦٢	٠.٦٦	جافة
المعدل	١.٩٣٠	٦٠.٨٦٤	١١.٨٢٥	٣٧٥.٨٧		

المصدر: من عمل الباحثين بالاعتماد على جدول (١١)

(١) يستخرج الإيراد المائي من الحوض من (متوسط التصريف المائي × ٣١.٥٣٦).

(٢) نموذج التصريف: هي كمية المياه الجارية بالالتار على كل كم٢ من الحوض في الثانية، وتستخرج وفق المعادلة الآتية:

$$M= Q\times1003 \div F$$

حيث إن:

M = نموذج التصريف (لتر/ ثا/ كم٢)

Q = متوسط التصريف (م٣/ ثا)

F = مساحة الحوض (كم٢). المصدر (التكريتى، ١٩٨٨، ٩٥).

(٣) متوسط ارتفاع الماء بالحوض يستخرج وفق المعادلة الآتية:

$$Y = W/ F . 1000$$

حيث إن:

Y = ارتفاع الماء في الحوض(ملم)

W = الإيراد المائي السنوي (مليون م٣)

F= مساحة الحوض (كم٢). المصدر: (محمد، ٢٠٠٦، ٩٤).

(٤) نموذج المعامل لمتوسط التصريف: ويستخرج وفق المعادلة الآتية:

$$K = Q / Q-$$

حيث إن: Q = معدل التصريف لسنة معينة م٣/ثانية.، Q- = معدل التصريف لفترة الرصد م٣/ثانية. المصدر: (شريف، ٢٠٠٠، ٢٨١).

٢-٢-/ الموارد المائية الجوفية وخصائصها

تظهر الموارد المائية الجوفية في منطقة الدراسة إما بشكل طبيعي على شكل الينابيع أو بتدخل الانسان على شكل الابار، سنبحث كل مظهر من هذه المظاهر كما يأتي:-

٢-٢-١-/ الآبار الإرتوازية (Artision Wells):

يقصد بها تلك الآبار التي حفرها الأنسان في الصخور للوصول إلى المستوى الدائم للمياه الجوفية، وتخرج مياهها بصورة طبيعية نحو سطح

الأرض نتيجة للضغط الهيدروليكي للمياه دون أي تدخل بشري لمضختها بواسطة أجهزة ضخ، يتبين من خلال الجدول (١٣) حصر ابار المنطقة إلى بئرين الأرتوازيين فقط أحدها يقع في قرية (دولباليس) والآخر تقع داخل قرية (شيركاوا). يعود قلة عدد الآبار في منطقة الدراسة إلى حقيقة أن سكان المنطقة يعتمدون بشكل أساسي على مياه الينابيع، ويرجع ذلك لوجود عدد كبير من الينابيع العذبة، ولا يحتاجون إلى حفر آبار لأن مياه الينابيع تلبي احتياجاتهم بالمياه الكافية.

الجدول (١٣) الآبار الإرتوازية في منطقة الدراسة

عدد	اسم آبار	موقع	أعماق/م	مستوى متغير	أنتاج (ل/ثا)	عدد عوائل المستفدة
١	دولباليس	قرية دولباليس	١٥٣	٨٨	٣	٢٩
٢	شيركاوا	قرية شيركاوا	١٤٧	٧٤	٥	٦٠

المصدر: من عمل الباحثين بالاعتماد على حكومة اقليم كوردستان، وزارة البلديات والسياحة، المديرية العامة للماء والمجاري، مديرية مياه الأطراف/ اربيل، شعبة الآبار، عام ٢٠٢١.

يمكن تصنيف إنتاجية الآبار الى أربع أصناف حسب تصنيف نظير النصاري الى جيد جداً (١٠< لتر/ثا) وجيد (٣-١٠ لتر/ثا) ومتوسط (١-٣ لتر/ثا) وضعيف (١>لتر/ثا) (الطالباني، ٢٠٠٩، ص٥٦). وبالنظر إلى الجدول (١٣) نجد أن آبار المنطقة مصنفة على أنها جيدة لأن إنتاجها يتراوح بين (٣-١٠ لتر/ثا). حسب التصنيف أعلاه. ويبلغ اجمالية طاقة إنتاج الآبار في منطقة الدراسة (٨) لتر/ثا، بينما معدل الانتاج لمياه الأبار بلغ (٤) لتر/ثا. أما الإنتاج السنوي لمياه الأبار بلغ (٢٥٢٢٨٨٠٠٠) لتر، أي ما يعادل (٢٥٢٢٨٨)م٣.

٢-٢-٢-/ الينابيع (Springs):

تُعرف منطقةالدراسة بالمنطقة الجبلية وقد أدى ذلك إلى وجود العديد من الينابيع المتدفقة في السفوح الدنيا من المرتفعات الواقعة في المنطقة. لكل قرية في المنطقة نبع خاص أو عدد من الينابيع يعتمد عليها سكان المنطقة في استخداماتهم المختلفة، ويمكن القول أن عامل بناء القرية يرجع إلى وجود الينابيع بصورة كل قرية أقيمت حول نبع، على الرغم من تعدد الينابيع في المنطقة إلا اننا تمكنا من دراسة وحصر (٤٠) ينبوع، كما يظهر في جدول (١٤).

يتم تقسيم الينابيع بين قرى المنطقة بأكملها ويلاحظ في الجدول تباينات الينابيع من حيث الإنتاج ، حيث تراوحت تصاريف الينابيع بين (٥٦.٥) م٣/ ساعة، في نبع (جوم باروك) كأعلى تصاريف و(١٠) م٣/ساعة، كأدنى تصاريف في نبع قرية (شيركاوة)، بلغ الإنتاج الكلي لمياه الينابيع في منطقة الدراسة (٧٧٥.٧)م٣/ ساعة، بمعدل (١٩.٣٩) م٣/ساعة لكل نبع. بينما الإنتاج السنوي لمياه الينابيع بلغ (٦٧٩٥١٣٢)م٣.

الجدول (١٤) إنتاجية ينابيع منطقة الدراسة

عدد	اسماء القرى	عدد الينابيع	حجم تدفق مياه (بوصة)	الإنتاجية م٣/ساعة
١	پیرئۆمەر	٢	٢.٥، ٣/٤	٤٣.٢
٢	پێشە	٣	١، ١.٥، ٣/٤	٤٣
٣	درێشکە	١	١.٥	٢١
٤	دزۆك	١	١.٥	٢٠
٥	دۆلأنە	١	١.٥	٢٠
٦	دێگە	١	١	١٣.٣
٧	ڕۆستێ	٤	١.٥، ١، ٣/٤، ٤/٣	٥٣.٢
٨	شەلان	٢	٣/٤، ١.٥	٢٩
٩	شلۆك	١	٢	٢٦.٥
١٠	شێرکاوە	١	٣/٤	١٠

١١	جاوەكە	١	١.٥	١٩.٥
١٢	چۆم باروّك	٤	١.٥، ١، ١، ٣/٤	٥٦.٥
١٣	چۆمەبرس	١	٣/٤	١٣
١٤	حى برايەتى	١	٣	٣٧
١٥	حى سميّلان	١	٣	٣٦
١٦	حى ماوان	١	٢.٥	٣٣
١٧	حى قەلات	١	٢	٢٧
١٨	گەزنە	٢	٢.٥، ١.٥	٥٣.٢
١٩	گرتك	٢	١.٥، ١	٢٧.٥
٢٠	گزرە	١	٣	٤٠
٢١	كوّيزەبنكە	١	١.٥	٢٠
٢٢	كاولان	١	١.٥	١٩.٥
٢٣	مامە خەتيبە	١	١.٥	١٩.٨
٢٤	نزاريە	١	١	١٣
٢٥	هوّرە	١	١	١٤
٢٦	هوّيزەبوّر	١	١	١٣.٥
٢٧	ئاشى بيّكوّر	١	١	١٣
٢٨	هابرسە	١	٣	٤١
مجموع		٤٠	٥٩	٧٧٥.٧

المصدر: من عمل الباحثين بالاعتماد على:

١- حكومة اقليم كوردستان، وزارة البلديات والسياحة، المديرية العامة للماء والمجاري، مديرية مياه الأطراف/ اربيل، شعبة التخطيط والمتابعة، عام ٢٠٢١.

٢- مقابلة مع السيد (صلاح الدين ملا قادر) مدير دائرة المياه في ناحية سميلان بتأريخ (٢٠٢١/٨/١٨).

٣- مقابلة مع السيد (**شاخەوان**) المهندس في مديرية مياه الأطراف/ اربيل بتأريخ (٢٠٢١/٨/٢).

٣- إستخدامات الموارد المائية في منطقة الدراسة:

تعد دراسة إستخدامات الموارد المائية من الأمور المهمة لدى الباحثيين حول موارد المياه لكونها احدى العناصر الرئيسة في الإنتاج الزراعي والصناعي والإستعمالات البشرية، وعلى هذا الأساس فلابد من إتباع الطرائق العلمية من أجل الحفاظ على هذا المورد من الهدر وتقليل التبذير وكذلك الإستغلال العقلاني له، بغية زيادة الإنتاج الزراعي والحيواني. سنبحث دراسة إستخدامات موارد المياه على نحو التالي:-

٣-١-/ استخدامات المياه للأغراض المنزلية:

٣-١-١/مشاريع توفير المياه للاستخدام المنزلي:

يعتمد سكان منطقة الدراسة على المياه الجوفية لتأمين احتياجاتهم اليومية من المياه للشرب والاستخدامات المنزلية الأخرى. من أجل استغلال هذه المياه تم إنشاء عدد من المشاريع على الينابيع لتوفير المياه لسكان المنطقة. وفيما يلي أهم هذه المشاريع: -

أ- مشاريع توفير المياه للمركز الحضري:

وتتكون هذه المشاريع من تجميع المياه من أربعة ينابيع ونقل المياه إلى أربعة خزانات رئيسية عبر خطوط الأنابيب بشكل طبيعي ودائم دون استخدام أي جهاز وآلات ضخ باستثناء خزان حي القلعة الذي تنقل المياه إليه بواسطة مضخة، تم بناء الخزان الأول في حي ماوان بسعة (١٨٠م٣)، وخزانان في حي سميلان بسعة (٦٠م٣) لكل منهما، وخزان آخر بسعة (٨٠م٣) في حي القلعة. ويبلغ معدل تدفق المياه من الينابيع إلى الخزانات (١٣٣)م٣/ساعة. بعد تجميع المياه داخل الخزانات المقامة يقوم بتوزيع هذه المياه عبر أنابيب توزيع ثانوية بأقطار (١-٣) بوصات على الأحياء السكنية في الناحية وهي (قةلا، شيوةماوان، ئازادي، سميلان) حسب الجدول الزمني، وتنتهي الشبكة بأنابيب التوزيع داخل المساكن والذي يبلغ قطرها (٠.٥) بوصة.

خزان تجميع المياه داخل الناحية،
إلتقطت بتأريخ (٢٠٢١/١٢/١٢)

خزان تجميع المياه في قرية (روستى)،
إلتقطت بتأريخ (٢٠٢١/١٢/١٢)

بـ - مشاريع توفير المياه للمراكز الريفية:

تعتمد جميع قرى منطقة الدراسة على مياه الينابيع بإستثناء قرية (دولباليس) التي تعتمد على مياه الآبار، حيث يبلغ عدد هذه القرى (٣٦) قرية، وفي كل قرية من القرى الواقعة في الحوض يوجد مشروع خاص بها يتكون من خزان وشبكات توزيع مياه. وبنفس صورة المشاريع الحضرية يقوم بتجميع مياه الينابيع ونقلها عبر خطوط الأنابيب إلى خزانات التجميع وبعد ذلك توزيعها على المنازل من خلال أنابيب توزيع ثانوية بقطر (٤/٣ - ٣) بوصات، وتصل للمنازل بقطر (٠.٥) بوصة.

وتجدر الإشارة إلى أن جميع المشاريع المقامة للمراكز الريفية لا تحتاج إلى معدات ضخ لنقل المياه من الينابيع إلى الخزانات حيث يقوم بنقل المياه بصورة طبيعية ودائمة إعتماداً على التدفق السريع للمياه عند الينابيع ونتيجة للفرق في الإرتفاع هذا من جهة ومن جهة أخرى تم بناء جميع المشاريع المقامة حسب عدد السكان وعدد المساكن ومساحة القرية.

٣-١-٢-/ كمية المياه المستخدمة للأغراض المنزلية:

يتفاوت الإستهلاك السنوي للفرد من الموارد المائية بين سكان الريف والحضر حيث ان الإستهلاك السنوي للفرد الحضري يفوق كمية الإستهلاكات السنوية للفرد الريفي لعوامل إجتماعية وإقتصادية. (التكريتي، ١٩٩٨، ٢٠٨) بالأضافة الى العرف والمستوى الثقافي للشعوب. يختلف استهلاك المياه باختلاف البيئات الساخنة والباردة، وتختلف احتياجات المياه من حيث المواسم. وتجدر الإشارة إلى أن التقدم الاجتماعي والاقتصادي وتقدم وسائل المعيشة والإتصالات قد أثر على زيادة استهلاك الفرد للمياه، كما أدى إلى تقليل الفروق بين سكان الريف والحضر من حيث استهلاك المياه. يقصد باستخدام الماء للأغراض المنزلية أستخدامه لدى السكان للشرب والغسل والإستحمام وغسل الأواني وسقي الحدائق المنزلية والحدائق العامة وغيرها. وقد إعتمدت الدراسة على معيار منظمة صندوق الطفولة الدولي التابع للأمم المتحدة (UNICEF) التي حددت معدل إستهلاك الفرد في المراكز الحضرية بـ (١٥٠) لتر/يوم ومعدل إستهلاك الفرد في المراكز الريفية بـ (٩٠) لتر/يوم. ويلاحظ ان هذا المعيار أكثر دقة وموضوعية وملائمة مع الفرد في منطقة الدراسة على مستوى البيئة الحضرية والريفية فيها.

جدول (١٥) عدد سكان وحصة الفرد وإحتياجاته المائية السنوية بـ (لتر) في منطقة الدراسة لسنة (٢٠٢٠)

حيز	اجمالي السكان	عدد سكان الحضر	حصة الفرد لتر/يوم	الحاجات المائية لتر/سنة	عدد السكان الريف	حصة الفرد لتر/يوم	الحاجات المائية لتر/سنة	اجمالي حاجات المائية لتر/سنة
حوض روستى	٦٦٩٩	٩٣٤	١٥٠	٥١١٣٦٥٠٠	٥٧٦٥	٩٠	١٨٩٣٨٠٢٥٠	٢٤٠٥١٦٧٥٠

المصدر: من عمل الباحثين بالإعتماد على:-

١- حكومة اقليم كوردستان، وزارة التخطيط، هيئة احصاء الإقليم، شعبة السكان والقوة العاملة، بيانات غير منشورة، عام ٢٠٢٠..
٢- معيار منظمة صندوق الطفولة الدولي التابع للأمم المتحدة (UNICEF).

ويلاحظ في جدول (١٥) ان عدد سكان المنطقة بلغ (٦٦٩٩) نسمة، وبلغ عدد السكان الحضري (٩٣٤) نسمة بنسبة (١٣.٩٤%) من عدد سكان المنطقة، بينما عدد السكان الريفي بلغ (٥٧٦٥) بنسبة (٨٦.٠٥%) من مجموع سكان منطقة الدراسة. وبعد حساب حصة الفرد للمياه في المنطقة يتبين أن الاحتياجات المائية لسكان الحضر يبلغ (٥١١٣٦٥٠٠) لتر/سنوياً، بينما الأحتياجات المائية لسكان الريف يبلغ (١٨٩٣٨٠٢٥٠) لتر/سنوياً، ويبلغ إجمالي الإحتياجات المائية للإستخدام المنزلي (٢٤٠٥١٦٧٥٠) مليون لتر/سنوياً، أي يعادل (٢٤٠٥١٦.٧٥) م٣/سنوياً.

٣-٢-/ إستخدامات المياه وللأغراض الزراعية:

تعد المياه العنصر الأساسي والرئيسي في عمليات الأنتاج الزراعي ويعتبر النشاط الزراعي من الأنشطة البشرية الأكثر إستهلاكاً للمياه. يحتاج كل محصول زراعي إلى كمية معينة من الماء لنضوجها، ويلاحظ أن الكمية تختلف من محصول إلى آخر، وبالتالي فإن النشاط الزراعي أكثر استهلاكا للمياه من الاستخدامات الأخرى. يتم تقدير الإستخدامات المائية للأغراض الزراعية على اساس تقدير الإستخدام المائي لكل محصول ويقاس بـ (متر/دونم) (التكريتى، ١٩٩٨، ١٩٩).

يظهر في جدول (١٦) بالنسبة لمنطقة الدراسة وصغر المساحة الصالحة للزراعة، فالسبب يرتبط بطبيعية التضاريس الشديدة والإنحدار، بصورة ان المساحة الصالحة للزراعة ضمن المنطقة تبلغ (٨٩٣٨) دونم، وتشكل بنسبة (١٣.٦٤%) من مجموع المساحة الكلية للمنطقة. وتمثل الأراضي السهلية المنبسطة وسفوح المقدمات الجبلية ذات الإنحدار الخفيف، حيث تبلغ مساحة

الأراضـي المرويـة (١٥٠١) دونـم، فـي حـين مسـاحة الأراضـي الديميـة تبلـغ (٧٤٣٤) دونـم. أمـا بنسـبة البسـاتين يبلـغ (٥٤٩٠) دونـم بنسـبة (٨.٣٨%) مـن مجموع المساحة الكلية.

الجدول (١٦) جدول المساحة الكلية لأراضي منطقة الدراسة (الزراعي و غير الزراعي) بالدونم

حيز	المساحة الكلية (دونم)	اراضي الزراعية/دونم				البساتين المروية (دونم)	البساتين الديمية (دونم)	المراعي (دونم)	اراضي غير الزراعية و الصخرية (دونم)	الغابات (دونم)
		الأروائية	الديمية	المجموع	نسبة (%) من الحوض					
حوض روستى	٦٥٤٨٠	١٥٠١	٧٤٣٧	٨٩٣٨	١٣.٦٤	٥٤٩٠	١٩٦٠	٢٠٩٧٣	٢٧٨٩	٢٥٣٣٠

المصدر: من عمل الباحثين بالاعتماد على حكومة اقليم كوردستان العراق، وزارة الزراعة والموارد المائية، المديرية العامة لزراعة اربيل، شعبة التخطيط، بيانات غير منشورة، ٢٠٢١.

لدراسة استخدامات المياه للأغراض الزراعية يتم تناولها من خلال ما يلي: -

٣-٢-١-/ أساليب الري والمشاريع الإروائية:

عملية الري هي تلك العملية الخاصة بتزويد التربة الزراعية بالكمية المناسبة لها من المياه، والتي تحتاج إليها في عملية الزراعة. يوجد عدداً من الطرق الخاصة بالري، وهي الري باستخدام الرشاشات أو الري بالتنقيط أو الري السطحي، ولكل طريقة من طرق الري تلك مواصفاتها الخاصة بها، أما بالنسبة لطرق الري في منطقة الدراسة التي يمارسها المزارعون فهي طريقة

الري السطحي وهي طريقة قديمة وشائعة في المنطقة. هذه الطريقة هي الطريقة الطبيعية للري، والتي يتم فيها القيام بغمر التربة بالمياه، وهي طريقة سهلة الاستخدام، وتكلفتها المالية بسيطة، ولا تحتاج إلى نوعية مدربة من الأيدي العاملة لكنها لها بعضاً من العيوب ومن تلك العيوب الخاصة بهذه الطريقة في الري هي عدم التحكم في كمية المياه المستخدمة في ري النباتات أو المحاصيل الزراعية مما يؤدي إلى فقدان كميات عالية من المياه بها، سواء عن طريق الفقد الجوي عن طريق التبخر أو الفقد الأرضي عن طريق التسرب. وتجدر الإشارة إلى عدم وجود استخدام طرق الري الحديثة في المنطقة مثل الري بالرش والري بالتنقيط. أما بالنسبة لمشروعات الري في منطقة الدراسة فيمكن تصنيفها إلى مجموعتين: الأولى هي القنوات الخرسانية والكونكريتية التي أقامتها الجهات الحكومية، والمجموعة الثانية هي القنوات الترابية التي حفرها المزارعون لري أراضيهم. ونقوم بدراستها على النحو التالي:

المجموعة الأولى/ القنوات الكونكريتية:

يوجد في المنطقة (١٥) مشروعاً أروائياً ويصل طول قنوات هذه المشاريع (١٩٨٧٤)م. وتروي مساحة (١٢٠٥) دونماً من الأراضي الزراعية ويستفيد من هذه المشاريع (٩٤٤) فلاحاً.

المجموعة الثانية/ القنوات الترابية:

تتمثل هذه المجموعة بالقنوات الترابية غير المبطنة التي حفرت من قبل المزارعين. يبلغ عدد القنوات الإروائية الترابية (١٩) قناتاً. ويصل طول تلك القنوات إلى (٢٢١١٠)م، تستغل لإرواء مساحة (٩٦٥) دونماً.

المصدر: حكومة اقليم كوردستان، وزارة الزراعة والموارد المائية، المديرية العامة للري والموارد المائية، مديرية ري اربيل، شعبة التخطيط، عام٢٠٢١.

٣-٢-٢-/ كمية المياه المستخدمة للأغراض الزراعية والنباتية:

وتجدر الإشارة إلى أن المحاصيل المزروعة في منطقة الدراسة تنقسم إلى مجموعة أنواع وهي: -

٣-٢-٢-١-/ المحاصيل الصيفية وكمية المياه المستخدمة لها:

تزرع هذه المحاصيل في بداية فصل الربيع وتعتمد كلياً على المياه، وعند استقراء البيانات في الجدول (١٧) يوضح ما يلي: -

١- بلغ مجموع المساحة المزروعة بالمحاصيل والخضروات الصيفية في منطقة الدراسة (٨٨٥) دونم، وبلغ كمية المياه المستخدمة من قبل المحاصيل الصيفية (٦٥٣٨٢٤)/م٣.

٢- تتباين انواع المحاصيل الصيفية المزروعة في منطقة الدراسة حيث ان أكبر مساحة تزرع بالطماطة بنسبة (٥٤.٢٣%) من مجموع المساحة المزروعة بالمحاصيل الصيفية. في حين أن أصغر مساحة تزرع بالباميا و الفاصوليا بنسبة (٠.٤٣%)، وتتراوح مساحة المحاصيل الباقية بين هاتين النسبتين.

٣- يستهلك محصول الطماطة حوالي (٥٥.٥٠%) من كمية المياه المستخدمة نظراً لكبر المساحة المزروعة بهذا المحصول مقارنةً بالمحاصيل الأخرى. يأتي بعد هذا المحصول محصول الخيار بنسبة (٢٢.٦٢%) من كمية المياه المستخدمة. أما المحاصيل الأخرى تتفاوت نسبة إستخدامها للمياه بين (٦.١٨ %) للتبغ و (٠.٣١%) للفاصوليا.

٤- بلغ المعدل (٧٣٨) م٣/ دونم، أي أن حصة كل دونم من المياه للمحاصيل المختلفة (٧٣٨) م٣.

الجدول (١٧) المساحة المزروعة بالمحاصيل الصيفية والبساتين للموسم الزراعي (٢٠٢١) وكمية المياه المستخدمة (م٣/ دونم/ السنة).

	المحاصيل	الطماطة	الباميا	الماش	الخيار	الفلفل	الباذنجان	الترعوز	القرع
جيز	المقنن المائي م٣دونم/سنة	٧٥٦	٧٠٦	٥١٥	٥٦٩	٧٠٦	٦٦١	٥٦٩	٥٦٨
حوضروستى	المساحة/ دونم	٤٨٠	٤	٢٥	٢٦٠	٨	١٥	-	١٤
	(%)	٥٤.٢٣	٠.٤٥	٢.٨٢	٢٩.٣٧	٠.٩٠	١.٦٩	-	١.٥٨
	كمية المياه المستخدمة	٣٦٢٨٨٠	٢٨٢٤	١٢٨٧٥	١٤٧٩٤٠	٥٦٤٨	٩٩١٥	-	٧٩٥٢
	(%)	٥٥.٥٠	٠.٤٣	١.٩٦	٢٢.٦٢	٠.٨٦	١.٥١	-	١.٢١
	المحاصيل	اللوبياء	الفاصوليا	دوار الشمش	البطاطا	التبغ	السمسم	الخضروات الصيفية	المجموع
	المقنن المائي م٣دونم/سنة	٥١٥	٥١٥	٨٥٠	٦٠٠	٢٣٧٧	٢١٧٥	١٣٣٧	
	المساحة/ دونم	٧	٤	٥	٢٠	١٧	٨	١٨	٨٨٥

(%)	٠.٧٩	٠.٤٥	٠.٥٦	٢.٢٥	١.٩٢	٠.٩٠	٢.٠٣	٩٩.٩
كمية المياه المستخدمة	٣٦٠٥	٢٠٦٠	٤٢٥٠	١٢٠٠٠	٤٠٤٠٩	١٧٤٠٠	٢٤٠٦٦	٦٥٣٨٢٤
(%)	٠.٥٥	٠.٣١	٠.٦٥	١.٨٣	٦.١٨	٢.٦٦	٣.٦٨	٩٩.٩
المعدل (م٣/دونم)	٧٣٨							

المصدر: من عمل الباحثين بالاعتماد على:-

١- حكومة اقليم كوردستان العراق، وزارة الزراعة والموارد المائية، المديرية العامة لزراعة اربيل، شعبة التخطيط، التقرير السنوي للموسم الزراعي ٢٠٢١، محمد، ٢٠٠٧، ٢٢٧ – ٢٣٢، صالح، ٢٠١٥، ١٧٨، الغريري، ١٩٩٠، ٣٠٥، محمد، ٢٠٠٩، ١٨٦.

٣-٢-٢-٢-/ البساتين المروية:

البستنة هي زراعة الأشجار أو الشجيرات المخصصة لإنتاج الفاكهة والغذاء. تتكون البساتين من أشجار الفاكهة أو الأشجار المنتجة للمكسرات التي تزرع للإنتاج التجاري. تعتبر البساتين أحيانًا سمة من سمات الحدائق الكبيرة، لأنها تخدم غرضًا جماليًا ومنتجاً، تقع البساتين المزروعة في مناخات معتدلة وممطرة. تشتهر منطقة الدراسة بمساحتها الكبيرة من البساتين والأشجار المثمرة مثل (الرمان، الجوز، التفاح، الخوخ، المشمش، الكمثري، العنب، البرقوق، التين)، ويرجع ذلك إلى حقيقة أن المنطقة تتميز بخصائص جبلية وهي أكثر ملاءمة للزراعة البستانية فضلاً عن مناخها المناسب لزراعة البساتين من ناحية أخرى. تعتمد زراعة البساتين المروية في منطقة الدراسة على عملية الري مثل المحاصيل الصيفية الأخرى التي ذكرناها سابقاً، وتبدأ

هذه العملية في بداية الربيع وتستمر طوال موسم نضج الثمار حتى بداية الخريف.

يظهر في جدول (١٨) بلوغ مساحة الأراضي الزراعية المستثمرة بالبساتين (٥٤٩٠) دونماً ومقننها المائي يبلغ (٣٥٥٢٠٣٠٠) مليون م٣/سنة. يمكن القول أن أكبر كمية من المياه المستهلكة سنويًا تستهلك لري البساتين، وذلك لأن البساتين المروية هي أكبر مساحة مزروعة في المنطقة.

الجدول (١٨) مساحة البساتين والمقتن المائي وكمية المياه المستخدمة في منطقة الدراسة لسنة (٢٠٢١)

المساحة/ دونم	المقتن المائي م٣ دونم/سنة	مجموع المياه المستخدمة
٥٤٩٠	٦٤٧٠	٣٥٥٢٠٣٠٠

المصدر: من عمل الباحثين بالاعتماد على:-

١- حكومة اقليم كوردستان العراق، وزارة الزراعة والموارد المائية، المديرية العامة لزراعة اربيل، شعبة التخطيط، التقرير السنوي للموسم الزراعي (٢٠٢١).

٢- (اسماعيل، ٢٠٠٦، ص ١٣٦).

٣-٢-٣-/ كمية المياه المستخدمة لاغراض التربية الحيوانية:

يعتبر الحوض منطقة مناسبة لتربية الحيوانات، وذلك بسبب المناخ الملائم وتوفير مساحة واسعة من المراعي الطبيعية بالأعشاب والنباتات، وكذلك وجود مصادر المياه مثل المياه السطحية والينابيع، مما يؤثر في وجود عدد من الماشية في المنطقة، وعلى الرغم من قلة عدد الحيوانات مقارنة بالموارد الطبيعية المتوفرة في المنطقة، إلا أن المياه ضرورية لسقي الحيوانات والحفاظ على حياتها. لذلك فإن تربية الحيوانات في المنطقة تعتمد على توافر المياه. اعتمادا على كمية المياه التي يحتاجها كل حيوان، تم حساب كمية المياه التي تستخدمها الحيوانات في منطقة الدراسة، ومن خلال الجدول (١٩) يلاحظ ما يلي: -

١- ان إجمالي عدد الحيوانات في منطقة الدراسة يبلغ (١١٥٦٩) رأس، ويكون الماعز الأكثر عدداً بينها حيث يبلغ عدده (٦٣٥٢) رأساً مشكلاً نسبة (٥٤.٩٠%) من مجموع الحيوانات، يليه الأغنام يبلغ (٣٤٣٤) رأس بنسبة (٢٩.٦٨%) ثم الأبقار يبلغ عددها (١٧٨٣) رأساً بنسبة (١٥.٤١%).

٢-إن مجموع إستهلاك الحيوانات من المياه ضمن المنطقة يبلغ (٣٧٠١٢) م٣سنوياً، تستهلك اكبر نسبة من المياه من قبل الماعز بنسبة (٤٢.٩%) من مجموع المياه المستخدمة لتربية الحيوانات. وتستهلك نسبة (٣٨.٥٣%) من قبل الأبقار. وتستخدم (١٨.٥٥%) من قبل حيوانات الأغنام.

جدول (١٩) عدد الحيوانات وكمية المياه المستخدمة بـ (لتر/سنة) لمنطقة الدراسة عام (٢٠٢١)

نوع الحيوانات	العدد	الإستهلاك المائي السنوي للرأس الواحد م٣	الإستخدامات المائية السنوية م٣
الأغنام	٣٤٣٤	٢	٦٨٦٨
الأبقار	١٧٨٣	٨	١٤٢٦٤
الماعز	٦٣٥٢	٢.٥	١٥٨٨٠
المجموع	١١٥٦٩		٣٧٠١٢

المصدر: من عمل الباحثين بالاعتماد على:

١- وزارة الزراعة و الموارد المائية، المديرية العامة للثروة الحيوانية والبيطرة، مديرية بيطرة اربيل، شعبة الإحصاء، عام ٢٠٢١.

2-Steinfeld H., et al ,Livestock's Long shadow: environmental issues and options, FOOD AND AGRICULTURE ORGANIAZATION OF THE UNITED NATIONS, Roma, 2006, P.129.

٣- مقابلة مع السيد (دكتور سعدالدين كريم) في مديرية بيطرة اربيل بتأريخ (٢٠٢١/٩/٢١).__

٤ـ الموازنة المائية بين الإيراد المائي والإستخدام المائي في منطقة الدراسة:

فمن الأمور التي يجب التأكيد عليها في الدراسة تقييم استخدامات الموارد المائية هي الموازنة المائية. الموازنة المائية هي العلاقة بين كمية المياه الداخلة لاي منطقة ومجموع ما يستخدم من المياه باشكال مختلفة، وتعرف ايضاً بانها اجراء مقارنة بين الوارد المائي المتاح ومجمل المتطلبات المائية لمختلف الاستعمالات، لا سيما النشاطات الاقتصادية. (الغريري، ١٩٩٠، ١٦٣-١٦٤).

ومن الطبيعي ان تكون الموازنة موجبة اذا كانت كمية المياه المتوافرة في الحوض أكبر من الإستخدامات وتكون سالبة اذا كان العكس وقد تكون متعادلة اذا كانت المياه المتوافرة متساوية مع المياه المستخدمة. كما يظهر في الجدول (٢٠) أن يبلغ الإيراد المائي السنوي (٦٧٩١١٩٠٠) مليون/م٣ وتشكل المياه السطحية منه (٦٠٨٦٤٤٨٠) مليون/م٣، وبنسبة (٨٩.٦٢%). أما المياه الجوفية فتبلغ (٧٠٤٧٤٢٠) مليون/م٣، وبنسبة (١٠.٣٨%). بينما تقدر الإحتياجات المائية للإستخدامات المختلفة الكلية بـ (٣٦٤٥١٦٥٢.٧٥) مليون م٣/سنوياً، وبعد المقارنة بين كمية المياه المتوافرة ومجموع المياه المستخدمة يظهر أن منطقة الدراسة لا تعاني من عجز مائي، بل لحسن الحظ هناك فائضاً كبيراً في كمية المياه البالغ (٣١٤٦٠٢٤٧.٢٥) مليون م٣/سنة.

الجدول (٢٠) الموازنة المائية بين المياه المتوافرة والمياه المستخدمة في منطقة الدراسة

إنتاج وإستخدام المياه	الكمية المستخدمة م٣ /سنة
انتاج مياه السطحية	٦٠٨٦٤٤٨٠
انتاج الآبار	٢٥٢٢٨٨
انتاج الينابيع	٦٧٩٥١٣٢
إجمالى الإنتاج	٦٧٩١١٩٠٠
الإستخدامات المنزلية	٢٤٠٥١٦.٧٥
الإستخدامات الزراعية (*)	٦٥٣٨٢٤

إستخدامات البستنة	٣٥٥٢٠٣٠٠
الإستخدامات الحيوانية	٣٧٠١٢
إجمالي الإستخدامات	٣٦٤٥١٦٥٢.٧٥
كمية الفائض المائي	٣١٤٦٠٢٤٧.٢٥

المصدر: اعد جدول من قبل الباحث تحت ضوء البيانات المتوفرة على المياه المنتجة والمستخدمة.

(*) تم إحتساب المياه المستخدمة للزراعة الصيفية فقط لأن الزراعة الشتوية تعتمد على هطول الأمطار.

الإستنتاجات والمقترحات

اولاً: الإستنتاجات

١- تقع منطقة الدراسة ضمن منطقة جبلية معقدة في محافظة أربيل ، وتقع ضمن نطاق الطيات العالية ، حيث تتميز بعدد كبير من الشقوق والكسور والطيات والسلاسل الجبلية العالية.

٢- يوجد في منطقة الدراسة واحد من مجاري دائمة الجريان وهي مجرى وادى روستى ويصل معدل تصريفه السنوي (١.٩٣) م٣/ثا وبلغ الايراد السنوي (٦٠.٨٦٤٤٨٠) مليون م٣/سنوياً.

٣- يوجد في منطقة الدراسة (٢) من الآبار العميقة فقط من نوع الآبار الإرتوازية. ويبلغ اجمالية طاقة إنتاجها (٢٥٢٢٨٨)م٣/سنوياً.

٤- على مستوى الحوض يوجد (٤٠) ينبوعا بتصاريف مختلفة، وان إجمالي الأنتاجي لمياه الينابيع في منطقة الدراسة يبلغ (٧٧٥.٧) م٣/ساعة، بمعدل (١٩.٣٩) م٣/ساعة لكل نبع. بينما الإنتاج السنوي لمياه الينابيع بلغ (٦٧٩٥١٣٢) مليون م٣.

٥- بلغ عدد سكان المنطقة (٦٦٩٩) نسمة، وبلغ إجمالى الاحتياجات المائية للإستخدام المنزلى لسكان منطقة الدراسة (٢٤٠٥١٦.٧٥) مليون/م٣ سنويا. بينما الاحتياجات المائية لسكان الحضر بلغ (٥١١٣٦.٥) مليون/م٣ سنوياً، والأحتياجات المائية لسكان الريف بلغ (١٨٩٣٨٠.٢٥) مليون/م٣ سنوياً،

٦- تقدر كمية المياه المطلوبة للمحاصيل الزراعية والبساتين بـ (٣٦١٧٤١٢٤) مليون/م٣ سنويا، وهذا يعد أكثر استهلاكاً من بين الإستخدامات الأخرى.

٧- قدرت كمية الموارد المائية المتوفرة في منطقة الدراسة بـ (٦٧٩١١٩٠٠) مليون/م٣ وتمثل المياه السطحية (٨٩.٦٢%) بينما تمثل المياه الجوفية (١٠.٣٨%)، ويقدر المستهلك منها بـ (٣٦٤٥١٦٥٢.٧٥) مليون/م٣ لكافة الإستخدامات، يتضح مما سبق ان هناك فائض في كمية المياه تقدر بـ (٣١٤٦٠٢٤٧.٢٥) مليون/م٣.

ثانيًا: المقترحات

١ - إنشاء محطات مناخية تشمل قياس جميع العناصر المناخية وتطوير المحطة الموجودة في منطقة الدراسة، وذلك لإنشاء قاعدة بيانات مناخية تعتمد عليها الدراسات الهيدرولوجية.

٢- تصليح المحطة الهيدرولوجية الواقعة على نهر روستي وتفعيلها بعد توقفها لعدة سنوات، ثم إنشاء عدد من المحطات الهيدرولوجية الأخرى على الأنهار بهدف قياس المناسيب والتصاريف ومراقبة التغيرات اليومية والشهرية والفصلية والسنوية الحاصلة على الخصائص الهيدرولوجية للأنهار.

٣- إقامة مشاريع حصاد المياه لأن منطقة الدراسة جبلية بطبيعتها، لذا فهي منطقة مناسبة لإقامة مشاريع الحصاد المائية الترابية الصغيرة والمتوسطة الحجم سواء كانت موسمية أو دائمية، لغرض الاستفادة منها خلال موسم الري وتقليل كمية المياه المفقودة ثم حفظها بل الإستزادة من المياه الجوفية.

قائمة المصادر

١- اسماعيل، أسعد اسماعيل، ٢٠٠٦، خصائص التصاريف لنهر الزاب الكبير في اقليم كردستان، رسالة ماجستير (غير منشورة)، كلية الأداب، جامعة صلاح الدين، اربيل.

٢- بكر، سناء عبدالباقي،٢٠٠٣، مصادر الثروة الطبيعية في حوض دوكان وسبل صيانتها، رسالة ماجستير، كلية الأداب، جامعة صلاح الدين - أربيل.

٣- التكريتى، كميلة كريم ياسين، ١٩٩٨، نهر الخازر دراسة هايدرومورفولوجية، رسالة ماجستير (غير منشورة) كلية التربية، جامعة بغداد.

٤- الجبوري، رجاء خليل احمد، ٢٠٠٢، الموازنة المائية المناخية للمنطقة المتموجة فى العراق دراسة فى المناخ التطبيق، رسالة ماجستير (غير منشورة) كلية التربية للبنات، جامعة بغداد.

٥- حسين، يحيى عباس، ١٩٨٩، الينابيع المائية بين كبيسة والسماوة وأستثماراتها، أطروحة دكتوراه، كلية الآداب، جامعة بغداد.

٦- الخالدي، نيران محمود سلمان، ٢٠١٦، حوض وادي جومان في اربيل دراسة مورفومترية، مجلة المستنصرية للدراسات العربية والدولية، العدد٥٥.

٧- سليم، ڕەشید حاجی محمد، ٢٠٢١، کاریگەری وشکە سالّی لەسەر پۆشاکی ڕوەکی لە هەرێمی دەشتایی لە پارێزگای هەولێر لە ماوەی سالانی (٢٠٢٠ – ٢٠٠٠) بە بەکارهێنانی (RS-GIS).

٨- الشيخيلى، رنا فاروق ارزوقي، ٢٠٠٥، الحاجات المائية لمشروع الدلمج الأروائي في محافظة واسط (دراسة في جغرافية الموارد المائية)، رسالة ماجستير (غير منشورة) كلية التربية (إبن رشد) جامعة بغداد.

٩- شريف، آزاد جلال، ٢٠٠٠، خصائص نظام الجريان المائي في حوض الخابور في العراق، مجلة الجمعية الجغرافية العراقية، العدد٤٤، مطبعة العاني، بغداد.

١٠- شريف، ئازاد جلال، 1999، سەرچاوە و دەرامەتی ئاو، کتێبی جوگرافیای هەرێمی کوردستانی عێراق، سەنتەری برایەتی، چاپخانەی وەزارەتی پەروەردە، چاپی دووەم.

١١- صالح، صمد عبدالله، ٢٠١٥، شیکردنەوەی جوگرافی بۆ بەکارهێنانی ئاوی ژێرزەوی لە قەزای چەمچەماڵ، نامەی ماستەر (بلاونەکراوە)، زانکۆی کۆیە.

١٢- الطالباني، ناهدة جمال، ٢٠٠٩، المياه الجوفية في منطقة ما بين الزابين في العراق واستغلالها، مطبعة ياد، السليمانية.

١٣- عزيز، تحسين عبدالرحيم، ٢٠٠٧، التباين المكاني لمياه الينابيع في محافظة السليمانية، اطروحة دكتوراه (غير منشورة)، كلية التربية، جامعة المستنصرية.

١٤- العبادي، رشيد سعدون محمد حسن، ٢٠١٢، ادارة الموارد المائية فى حوض ديالى وتنميتها، دراسة في جغرافية الموارد المائية، أطروحة دكتوراه (غير منشورة) كلية اداب، جامعة بغداد.

١٥- العزاوى، نبيل بكر قادر، ١٩٨٢، دراسة مقارنة في الطراز التكتوني للطيات ثلاث مناطق في قطاع الطيات البسيطة في العراق، رسالة ماجستير، كلية العلوم، جامعة الموصل.

١٦- العمري،جميل عبد حمزة، ٢٠١٧، أثر التصريف المائي على الإنتاج الزراعي (نباتي) لجدول مشروع المسيب الكبير، مجلة القادسية في الأداب والعلوم التربوية، المجلد (١٧)، عدد (٢).

١٧- الغريري، صبرية أحمد لاني، ١٩٩٠، استثمار الموارد المائية السطحية في العراق وأثرها في الأمن الوطني، أطروحة دكتوراه (غير منشورة)، كلية الآداب، جامعة بغداد.

١٨- محمد، بختيار صابر، ٢٠٠٩، الإحتياجات المائية في محافظة اربيل وقياس العوامل المؤثرة فيها (١٩٨٥ – ٢٠٠١) مركز كردستان للدراسات الإستراتيجية، سليمانية.

١٩- محمد، خليل كريم، ٢٠٠٧، المياه الجوفية في سهل شهرزور و امكانيات استثمارها (دراسة في الجغرافية الطبيعية)، رسالة ماجستير (منشورة)، كلية علوم الانسانية، جامعة السليمانية.

٢٠- محمد، كوران رشيد، ٢٠١٥، الموارد المائية في قضاء حلبجة ــ كردستان العراق (دراسة فى الجغرافيا الطبيعية) رسالة ماجستير(غير منشورة)، كلية الآداب جامعة المنصورة.
٢١- محمد، نزار ياسين،٢٠٠٦، حوض نهر ريزان واستخداماته المائية، رسالة ماجستير (غير منشورة) كلية اداب، جامعة صلاح الدين.
٢٢- محمد، نظمية نجم الدين، ١٩٨٨، دراسة التراكيب الخطية بأستخدام معطيات التحسس النائي وعلاقتها بالنشاط الزلزالي في شمال شرق العراق، رسالة ماجستير (غير منشورة) كلية العلوم، جامعة بغداد.
٢٣- مولود، هوزان صادق، ٢٠١٤، الأشكال الأرضية في منطقة سهل هرير واحواضها النهرية مع تطبيقاتها، رسالة ماجستير (غير منشورة)، كلية اداب، جامعة صلاح الدين.
٢٤- نامق، اسو سوار،٢٠١٦، الخصائص الهيدرولوجية لحوض حجران وامكانية استثمار مياهه، اطروحة دكتوراه (غير منشورة)، كلية التربية، جامعة الموصل.
25- Khawarahm, Nabaz R, Sarchil Qader, Korsh Ararat, Ayad M, and Fadhil Al Quraishi, 2020, "Predicting and mapping land cover/land use changes in Erbil/ Iraq using CA-Marcov synergy model." Earth Science Informatics, October.
26- P.BURINGH, 1960, SOILS AND SOIL CONDITIONS IN IRAQ, MINISTRY OFAGRICULTURE DIRECTORATE GENERAL OF AGRICULTURAL RESEARCH PROJECTS , BAGHDAD.
27- Steinfeld H., et al,2006, Livestock's Long shadow: environmental issues and options, FOOD AND AGRICULTURE ORGANIAZATION OF THE UNITED NATIONS, Roma
28- Stam Marin Ed 1999, GIS Solution in Natural Resource Management, Tenewable Natural Research Council, Resource Foundation and Natural Academy of Science – Nation Washington.
29- Tibor Budy; 1981, the regional geology of Iraq; stratigraphy and paleography, Baghdad.
30- Wolfe, Stephen A, and William G Nickling." 1993, The protective role of spars vegetation in wind erosion." Progress in physical Geography, March.
31- Zuhair D. Al-Shaikh and Zuhair S.Mohamad , 1997, AN INTERPRETATION OF THE GRAVITY ANOMALIES OVER THE TERTIARY BASINS OF SHAQLAWA – HARIR AREA USING VARIABLE DENSITY-DEPTH FUNCTION , IRAQI GEOLOGICAL JOURNAL , Vol. 30 , No. 2.

پوختە

(شیکردنەوەیەکی جوگرافی بۆ بەکارهێنانەکانی دەرامەتی ئاو لە ئاوزێڵی پرووباری پرۆستێ)

ناوچەی لێکۆڵینەوە دەکەوێتە پارێزگای هەولێر و بە دیاریکراوی دەکەوێتە باکوری رۆژهەلاتی پارێزگای هەولێر لە نێوان هەردوو بازنەی پانی (- "36:45'10° 36:36'50") وە هێڵی درێژی ("44:38'30- "44:50'33°). پرووبەری ئاوزێڵەکە (١٦٣.٧)کم٢، لە ڕووی بەڕێوەبردنەوە سەر بە ناحیەی سیمیلانە لە قەزای چۆمان، ئامانج لەم لێکۆڵینەوە بریتییە لە ئەنجامدانی هاوسەنگی لە نێوان ئاوی بەردەست و بەکاربراو و لە پێناو دیاریکردنی بڕی زیادە یان کورتهێنانی ئاوی لە ناوچەکە، وە بۆ بەدیهێنانی ئەم ئامانجە ئەو تایبەتمەندییە سروشتییانەی کە کاریگەریی زۆریان هەیە لەسەر دەرامەتی ئاو باسکراون وەکو تایبەتمەندییە جێولۆجییەکان و توێبۆگرافییەکان و ئاووهەوایەکان و خاك و ڕوەکی سروشتی، هەروەها دیاریکردنی بڕی ئاوی بەردەست ئاوی سەر زەوی وەکو ڕووبار وە ئاوی ژێر زەوی وەکو بیرەکان و کانی و کارێزەکان ئەمەش لە پێناو زانینی بڕی ئاوی بەردەست لە ناوچەکە، پاشان توێژینەوەکە باسی جۆرەکانی بەکارهێنانەکانی ئاوی کردووە وەکو بەکارهێنانەکانی ناومالێ و کشتوکاڵی و ئاژەڵی، پاشان شیکردنەوەی پێویستی بۆ کردوون وە بڕی ئاوی داواکراوی بۆ هەر یەکەیان بەپێی پێوەرە جیهانییەکان دیاری کردووە، وە لە کۆتاییدا توێژینەوەکە بە کرداری هاوسەنگی ئاوی کۆتایی پێهاتووە لە نێوان ئەو بڕەی کە بەردەستە (٦٧٩١١٩٠٠) ملیۆن م٣/ساڵانە وە بڕی بەکاربراو کە بریتییە لە (٣٦٤٥١٦٥٢.٧٥) ملیۆن م٣/ساڵانە، لێرەدا دەردەکەوێت کە بڕی ئاوی بەردەست زیاترە لە بڕی ئاوی بەکاربراو بەڵکو لە بەختی باش زیادەیەکی زۆر گەورە لە ئاو هەیە کە دەگاتە (٣١٤٦٠٢٤٧.٢٥) ملیۆن م٣/ساڵانە.

Abstract

A geographical analysis of water resource uses in Roste Watershed

The study area is located in Erbil Governorate, specifically in the north-east of the governorate of Erbil, between two latitudes (°36:36'50" - °36:45'10") North and both longitudes (°44:38'30" - °44:50'33") East. The area of the basin is (163.7) km2. Administratively, the basin is located in the Similan sub-district of Choman district in Erbil governorate. This study aims to make a balance between the available and consumed water to determine the amount of the water surplus or deficit in the region. Whether it is surface water such as a river or groundwater such as wells and springs, to know the amount of water available in the study area, Then the types of uses of water resources represented in domestic, agricultural, and animal use were searched, then analyzed and the amount of water required for each of them was determined according to scientific standards. Finally, the research ended with conducting a water balancing process between the amount of available water (67911900) million m 3/year and the amount of consumed water(36451652,75) million m^3/year. It turns out that the amount of available water exceeds the amount of water consumed. Fortunately, there is a large surplus in the amount of water, where the surplus amounted to (31460247.25) million m^3/year.

المفاتيح: كليلەكان: keys

١- حوض النهر، ئاوزێلی ڕووبار=Watershed

٢- التصريف، لەبەر ڕۆیشتن =Discharge

٣- إستخدامات المياه، بەکارهێنانەکانی ئاو =Water uses

٤- المقنن المائي، بەرکەوتەی ئاوی =Water meter

٥- الموازنة المائية، هاوسەنگی ئاوی =Water balance

٦- الفائض المائي، زیادەی ئاوی =Water surplus