وزارة التعليم العالي والبحث العلمي
جامعة واسط / كلية التربية للعلوم الإنسانية
قسم الجغرافية

# هيدرولوجية مشروع كصيبة الأروائي وآثاره البيئية في شمال غرب محافظة واسط

رسالة تقدمت بها

ديانا قحطان عدنان المرياني

الى مجلس كلية التربية للعلوم الإنسانية _ جامعة واسط وهي جزء من متطلبات نيل درجة الماجستير في الجغرافية الطبيعية

بأشراف

الأستاذ المساعد الدكتور

عباس فاضل عبيد القرا غولي

1448هـ 2026م

بسم الله الرحمن الرحيم

﴿فِي سِدْرٍ مَّخْضُودٍ ﴿٢٨﴾ وَطَلْحٍ مَّنضُودٍ ﴿٢٩﴾ وَظِلٍّ مَّمْدُودٍ ﴿٣٠﴾ وَمَاءٍ مَّسْكُوبٍ ﴿٣١﴾﴾

صدق الله العلي العظيم

(سورة الواقعة: الآيات 28_31)

## إقرار المشرف

أشهد أنَ إعداد الرسالة الموسومة ب " **هيدرولوجية مشروع كصيبة الأروائي وأثاره البيئية في شمال غرب محافظة واسط** " التي تقدمت بها الطالبة **(ديانا قحطان عدنان خضير)** ، قد جرت تحت اشرافي في جامعة واسط / كلية التربية للعلوم الإنسانية / قسم جغرافية وهي جزء من متطلبات نيل درجة الماجستير في الجغرافية الطبيعية ، ولأجله وقعت.



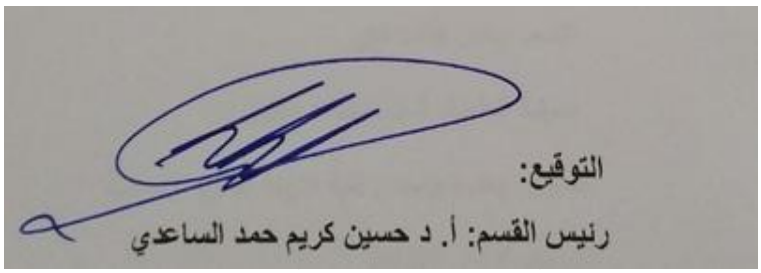

**المشرف: أ.م. د عباس فاضل عبيد القرا غولي**

**المرتبة العلمية: أستاذ مساعد دكتور**

**العنوان: كلية التربية للعلوم الإنسانية/جامعة واسط**

**التاريخ: 16 / 8 / 2026**

**بناء على التوصيات المتوافرة ارشح هذه الرسالة للمناقشة**



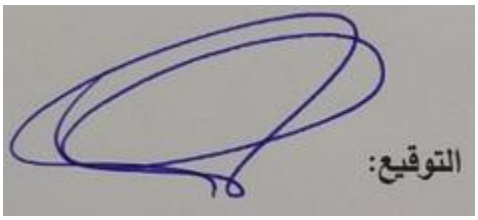

**المرتبة العلمية: الأستاذ الدكتور**

**العنوان: كلية التربية للعلوم الإنسانية/جامعة واسط**

**التاريخ: 16 / 8 / 2026**

## إقرار المقوم اللغوي

أشهد إنَّ تقييم الرسالة الموسومة ب" **هيدرولوجية مشروع كصيبة الأروائي وآثاره البيئية في شمال غرب محافظة واسط** " التي تقدمت بها **( ديانا قحطان عدنان خضير )** قد قومتها لغويا ، فوجدتها سليمة من الناحية اللغوية وصالحة للمناقشة .




**الاسم: رياض خلف خزي**

**المرتبة العلمية: أستاذ مساعد دكتور**

**العنوان: جامعة واسط / كلية التربية للعلوم الإنسانية**

**التاريخ: 30 / 8 /2026**

## إقرار المقوم العلمي الاول

أشهد إنَّ تقييم الرسالة الموسومة **ب " هيدرولوجية مشروع كصيبة الأروائي وأثره البيئية في شمال غرب محافظة واسط "** التي تقدمت بها **( ديانا قحطان عدنان )** قد قومتها علميا ، فوجدتها سليمة من الناحية العلمية وصالحة للمناقشة .

**التوقيع:**

**الاسم: سفير جاسم حسين**

**المرتبة العلمية: أستاذ دكتور**

**العنوان: جامعة المثنى / كلية التربية للعلوم الإنسانية**

**التاريخ: / / 2026.**

## إقرار المقوم العلمي الثاني

**أشهد إنَّ تقييم الرسالة الموسومة ب" هيدرولوجية مشروع كصيبة الأروائي وأثاره البيئية في شمال غرب محافظة واسط" التي تقدمت بها (ديانا قحطان عدنان ) قد قومتها علميا ، فوجدتها سليمة من الناحية العلمية وصالحة للمناقشة .**

**التوقيع:**

**الاسم: محمد بهجت ثامر**

**المرتبة العلمية: أستاذ دكتور**

**العنوان: الجامعة المستنصرية / كلية التربية**

**التاريخ: / /2026**

## قرار لجنة المناقشة

نشهد نحن رئيس لجنة المناقشة وأعضائها بأننا أطلعنا على الرسالة الموسومة "هيدرولوجية مشروع كصيبة الاروائي وأثاره البيئية في شمال غرب محافظة واسط " المقدمة من قبل الطالبة (ديانا قحطان عدنان ) وقد ناقشنا الطالبة في محتوياتها وفيما له علاقة بها ، ونرى بأنها جديرة بالقبول لنيل درجة الماجستير في الجغرافية الطبيعية وبتقدير (جيد جداً)

التوقيع:

الاسم: أ. د. حسين كريم حمد الساعدي

المرتبة العلمية: أستاذ دكتور

الصفة: (رئيس اللجنة)

التاريخ: ٢٩ / 10/ 2026

العنوان: كلية التربية للعلوم الإنسانية / جامعة واسط

التوقيع:

الاسم: أ.م. د نادية حاتم طعمة

المرتبة العلمية: أستاذ مساعد دكتور

الصفة: (عضوا )

التاريخ: ٢٩/ 10/ 2026

العنوان: كلية التربية للعلوم الإنسانية / جامعة واسط

التوقيع:

الاسم: أ.م. د. آيات جاسم محمد

المرتبة العلمية: أستاذ مساعد دكتور

الصفة: (عضوا)

التاريخ: ٢٨/ 10 / 2026

العنوان: كلية التربية للعلوم الإنسانية / جامعة واسط

التوقيع:

الاسم: أ.م. د عباس فاضل عبيد

المرتبة العلمية: أستاذ مساعد دكتور

الصفة: (عضوا ومشرفاً)

التاريخ: ٢٨/ 10/ 2026

العنوان: : كلية التربية للعلوم الإنسانية / جامعة واسط

صادق مجلس كلية التربية للعلوم الانسانية / جامعة واسط على قرار لجنة المناقشة

أ.د محمود حمود عراك

الأستاذ الدكتور

محمود حمود عراك القريشي

عميد كلية التربية للعلوم الإنسانية/جامعة واسط

التاريخ: 3/ 11/ 2026

# الاهداء

**الى سيد الشهداء...الامام الحسين (عليه السلام)**

**الى روح والدي الشهيد رحمه الله**

**قال تعالى ﴿ وَلَا تَحْسَبَنَّ الَّذِينَ قُتِلُوا فِي سَبِيلِ اللَّهِ أَمْوَاتًا بَلْ أَحْيَاءٌ عِنْدَ رَبِّهِمْ يُرْزَقُونَ ﴾**

**(سورة آل عمران الآية 169)**

**الى أمي الحبيبة**

**قال تعالى ﴿وَاخْفِضْ لَهُمَا جَنَاحَ الذُّلِّ مِنَ الرَّحْمَةِ وَقُل رَّبِّ ارْحَمْهُمَا كَمَا رَبَّيَانِي صَغِيرًا﴾**

**(سورة الاسراء: الآية 24)**

**الى أخي الغالي**

**قال تعالى ﴿وَاجْعَل لِّي وَزِيرًا مِّنْ أَهْلِي ﴿٢٩﴾ هَارُونَ أَخِي ﴿٣٠﴾ اشْدُدْ بِهِ أَزْرِي ﴿٣١﴾﴾**

**(سورة طه: الآيات29_31)**

**الى خالتي الغالية...كانت لي دوما قلبا حنونا ووجها بشوشا**

**أهدي ثمرة جهدي المتواضع**

الباحثة

# الشكر والعرفان

الحمد لله حمداً كثيراً الذي وفقني لإتمام هذه الرسالة والصلاة والسلام على سيدنا محمد وآله وصحبه أجمعين يسرني بعد إتمام الرسالة أن أتقدم بخالص الشكر والتقدير الى **الأستاذ المساعد الدكتور عباس فاضل عبيد القرا غولي** لما قّدمه لي من توجيهات علمية قيمة ومتابعة مستمرة كان لها الأثر الكبير في انجاز الرسالة كما أتقدم بجزيل الشكر الى رئيس قسم الجغرافية **الأستاذ الدكتور حسين كريم حمد الساعدي** لما بذله من جهود علمية أسهمت في تطوير مستواي العلمي والمعرفي واشكر جميع اساتذتي في قسم الجغرافية لما قدموه لي من العون والمساندة العلمية والمعنوية خلال مراحل أعداد الرسالة وكان لهم الأثر في اتمامها بالصورة المطلوبة ويطيب لي أن أتقدم بجزيل الشكر والتقدير الى **الاستاذة الدكتورة نجلة عجيل محمد عباس** ، عرفانا بما قدمته من دعم ومساندة علمية وما أبدته من توجيهات وملاحظات قيمة كان لها أثر واضح في تطوير هذه الرسالة وإتمامها على الوجه الأمثل .فجزها الله عني خير الجزاء وبارك في علمها وعملها واتقدم بالشكر الى **المدرس المساعد فاطمة عبد علي حمزة القريشي** وأشكر الدكتورة زينب خليفة السالمي لما أبدته من تعاون كريم أيضا كان لها أثر أنجاز هذه الرسالة وأتقدم بالشكر الى أمين مكتبة قسم الجغرافية **الأستاذ أسعد عذاب خليف المعموري** كما أتقدم بالشكر الى زميلاتي **علياء إسماعيل ونبأ جهاد البياتي وسجى ماجد الطائي** لما قدمنه لي من مساعدة ولما جمعنا من تعاون ومواقف جميلة أسهمت في تذليل الصعوبات فلهن مني كل الامتنان والتقدير

**الباحثة**

## المستخلص Abstract

تعد المشاريع الاروائية (الري والبزل) الأساس في تحقيق الاستقرار وزيادة الإنتاج الزراعي يقع المشروع على الجانب الأيمن من نهر دجلة شمال غرب قضاء العزيزية في محافظة واسط ويبعد عن بغداد 75كم جنوب محافظة بغداد يحده من الشمال قضاء الصويرة ومن الجنوب مشروع الشحيمية الاروائي ومن الشرق نهر دجلة ومن الغرب حدود محافظة بابل اما فلكيا يقع بين دائرتي عرض 45 ْ32_ 60 ْ 32 شمالا وخطي طول 45 ْ44 _ 60 ْ44 شرقا بطول 55000 كم.

وتكمن مشكلة الدراسة بسؤال: هل للخصائص الهيدرولوجية اثار بيئية في مشروع كصيبة ؟، هل يؤثر نقص المياه على المساحة المزروعة على جانبي المشروع ؟ ما مدئ صلاحية جودة المياه في مشروع كصيبة للاستخدامات المختلفة ؟ ارتكزت الدراسة على منهجين المنهج الوصفي والمنهج التحليلي، إذْ تهدف الدراسة الى التعرف على الخصائص النوعية لمياه مشروع كصيبة الاروائي عن طريق تحليل عدد من عينات المياه والتي تمثل 12 عينة وعينات التربة عددها 5 عينات واستخراج النتائج وتمت مقارنتها بالمواصفات القياسية العراقية IRS والمواصفات القياسية العالمية WHO من اجل تقييمها ومعرفة صلاحيتها للشرب والاستخدامات الاخرى ومعرفة الاحتياجات السكانية للمياه من أجل استخدامها للأراضي الزراعية وهذا يؤدي الى اشباع حاجات الانسان المختلفة تتضمن الدراسة التحليل المكاني للخصائص الفيزيائية والكيميائية لترب منطقة الدراسة والتي تتمثل ب(نسجه التربة ، الاس الهيدروجيني (Ph) ، التوصيلة الكهربائية (EC) ، الاملاح الذائبة (TDS) ، النحاس (Cu) ، الزنك (Zn) ، المنغنيز(Mn) ، الحديد (Fe) ،النتروجين (N) ، الكادميوم (Cd) ، الكالسيوم (Ca) ، البوتاسيوم (K) ، الفسفور (P) ، كاربونات الكالسيوم (CaCO3) ، المواد العضوية (OM) والتحليل المكاني للخصائص النوعية لمياه منطقة الدراسة والتي تتمثل (درجة الحرارة (T) ، الاس الهيدروجيني (PH) ، العسرة الكلية (TH) ، العكورة (NTU) ، التوصيلة الكهربائية (EC) ، الاملاح الذائبة (TDS) ، الصوديوم (Na) ، المغنيسيوم (Mg) ، الكالسيوم (Ca) ، البوتاسيوم (K) ، الكلوريدات (Cl) ، النترات (NO3) ، الكاربونات (CO3) ، البيكاربونات (HCO3) ، الفوسفات (PO4) ، الكبريتات (SO4) ، المنغنيز (Mn) ، النحاس (Cu) ، الزنك (Zn) ، الكادميوم (Cd) ، البورون (B) . وتم استخدام قياس خطأ التوازن (Dalance Error) ، ومخطط ريتشارد ، ونسبة امتزاز الصوديوم (SAR) ، والنسبة المئوية للصوديوم (Na%) وتبين من خلال النتائج التحاليل المختبرية للترب منطقة الدراسة ان نسجه التربة الاغلب انتشارها هي مزيجيه رملية وتعد خيارا ممتازا للزراعة وتوصلت الدراسة تقييم صلاحية

مياه المشروع للاستخدامات تبين ان مياه المشروع غير صالحة للشرب الانسان وغير صالحة للأغراض الصناعية ولكنها صالحة للاستخدام المنزلي ولشرب الحيوان .

## قائمة المحتويات


| العنوان | الصفحة |
|---|---|
| الآية | ب |
| إقرار المشرف | ت |
| إقرار المقوم اللغوي | ث |
| إقرار المقوم العلمي الاول | ج |
| إقرار المقوم العلمي الثاني | ح |
| إقرار لجنة المناقشة | خ |
| الاهداء | د |
| الشكر والعرفان | ذ |
| المستخلص | ر |
| قائمة المحتويات | ز- ك |
| قائمة الجداول | ط -ع |
| قائمة الخرائط | ع- ف |
| قائمة الاشكال | ف- ق |
| قائمة الصور | ق- ك |
| الفصل الأول: الاطار النظري | 1- 13 |
| 1_1 المقدمة | 2 |
| 2_1 مشكلات الدراسة | 2 |
| 3_1 فرضيات الدراسة | 3 |
| 4_1 اهداف الدراسة | 3 |

| | |
|---|---|
| 1_5 مبررات الدراسة | 3 |
| 1_6 مراحل الدراسة | 5_4 |
| 1_7 هيكلية الدراسة | 7 |
| 1_8 موقع منطقة الدراسة | 8 |
| 1_9 منهجية الدراسة | 10 |
| 1_10 الدراسات المماثلة | 13_10 |
| الفصل الثاني: الخصائص الطبيعية والبشرية لمنطقة الدراسة | 59-14 |
| أولا: الخصائص الطبيعية التي تؤثر علئ مياه مشروع كصيبة الاروائي | 15 |
| 2_1 تمهيد | 15 |
| 2_2 الخصائص الطبيعية | 15 |
| 2_2_1 البنية الجيولوجية | 15 |
| 2_2_1_1 ترسبات الزمن الرباعي | 16 |
| 2_2_2 جيمورفولوجية منطقة الدراسة | 19 |
| 2_2_2_1 السطح | 19 |
| 2_2_2_1_1 الارتفاع | 19 |
| 2_2_2_1_2اتجاه الانحدار | 22 |
| 2_2_2_1_3 درجة الانحدار | 25 |
| 2_2_3 المناخ | 27 |
| 2_2_4 الموازنة المائية المناخية | 41 |
| 2_2_5 التربة | 46 |
| 2_2_6 الغطاء النباتي | 48 |
| 2_2_7 هيدرولوجية المشروع | 54 |
| 2_3: الخصائص البشرية لمنطقة الدراسة | 56 |

| | |
|---|---|
| 2_3_1 نمو السكان | 56 |
| 2_3_2 التوزيع المكاني للسكان | 56 |
| 2_3_3 النشاطات الاقتصادية للسكان | 57 |
| الفصل الثالث: التحليل المكاني لخصائص الترب ولمياه المشروع في منطقة الدراسة | 104_60 |
| 3_1 تمهيد | 61 |
| 3_2 التحليل المكاني لخصائص الترب في منطقة الدراسة | 62 |
| 3_2_1 نسجة التربة | 62 |
| 3_2_3 تفاعل التربة PH | 64 |
| 3_2_4 التوصيلة الكهربائية EC | 65 |
| 3_2_5 الاملاح الذائبة TDS | 68 |
| 3_2_6 النحاسCu | 69 |
| 3_2_7 الزنك Zn | 70 |
| 3_2_8 المنغنيزMn | 71 |
| 3_2_9 الحديدFe | 72 |
| 3_2_10 النتروجين N | 73 |
| 3_2_11 الكادميوم Cd | 74 |
| 3_2_12 ايون الكالسيوم +Ca | 75 |
| 3_2_13 ايون البوتاسيوم +K | 76 |
| 3_2_14 الفسفورP | 77 |
| 3_2_15 كاربونات الكالسيوم CaCO3 | 78 |
| 3_2_16 المادة العضوية OM | 79 |
| 3_3 التحليل المكاني لخصائص النوعية لمياه المشروع | 80 |
| 3_3_1 تمهيد | 80 |

| | |
|---|---|
| 3_3_2 درجة الحرارة T | 83 |
| 3_3_3 العكورةNTU | 83 |
| 3_3_4 الاس الهيدروجينيPH | 84 |
| 3_3_5 العسرة الكلية TH | 86 |
| 3_3_6 التوصيلة الكهربائية EC | 87 |
| 3_3_7 الاملاح الذائبة TDS | 88 |
| 3_3_8 ايون الصوديوم+Na | 90_89 |
| 3_3_9 ايون المغنيسيوم Mg | 91 |
| 3_3_10 ايون الكالسيوم +Ca | 92 |
| 3_3_11 ايون البوتاسيوم +K | 93 |
| 3_3_12 الكلوريدات Cl | 95_94 |
| 3_3_13 النتراتNO3 | 96 |
| 3_3_14 البيكاربوناتHCO3 | 97 |
| 3_3_15 الفوسفات PO4 | 98 |
| 3_3_16 الكبريتاتSO4 | 99 |
| 3_3_17 المنغنيزMn | 100 |
| 3_3_18 الزنكZn | 101 |
| 3_3_19 الكادميوم Cd | 102 |
| 3_3_20 النحاس Cu | 103 |
| 3_3_21 البورون B | 104 |
| **الفصل الرابع: الكفاءة الاروائية للمشروع وتقييم صلاحيته للاستخدامات المختلفة** | **138_105** |
| 4_1 تمهيد | 106 |
| 4_2 طرق الري في منطقة الدراسة | 107_106 |

| | |
|---|---|
| 4_2_1 معامل الحصول (KC) | 108_107 |
| 4_2_2 حساب الاستهلاك المائي للمحاصيل الزراعية بأستخدام أسلوب (بيلني وكريدل_Blaney ) (Criddle Method) | 111_109 |
| 4_2_3 الاستهلاك المائي للمحاصيل الزراعية في منطقة الدراسة | 114_111 |
| 4_3 حساب حاجة الري الصافية والكلية في منطقة الدراسة | 115 |
| 4_3_1 حاجة الري الصافية (NIR) | 117_115 |
| 4_3_2 حاجة الري الكلية (الاجمالية) (GIR) | 120_118 |
| 4_4 كفاءة الري في منطقة الدراسة | |
| 4_4_1 حساب كفاءة الري والضائعات المائية في منطقة الدراسة | 125_123 |
| 4_4_2 الحاجات المائية للمحاصيل الزراعية في منطقة الدراسة | 127_126 |
| 4_5 تقييم صلاحية مياه المشروع للاستخدامات المائية | 128 |
| 4_5_1 تمهيد | 128 |
| 4_5_2 تقييم صلاحية مياه المشروع لأغراض شرب الانسان | 129_128 |
| 4_5_3 تقييم صلاحية المياه لأغراض شرب الحيوان | 130 |
| 4_5_4 تقييم مياه المشروع لأغراض الري | 131 |
| 4_6 قياس دقة الخطأ التوازن ودقة التحاليل الكيميائية | 131 |
| 4_7 نسبة امتزاز الصوديوم (SAR) | 133_132 |
| 4_8 النسبة المئوية للصوديوم (%Na) | 134 |
| 4_9 مخطط ريتشارد (Richards Diagram) | 135 |
| 4_10 التوصيلة الكهربائية (EC) | 136 |
| 4_5_5 تقييم مياه المشروع لأغراض الصناعة | 137_136 |
| 4_11 الخصائص النوعية ومقارنتها مع معايير الري | 137 |
| الاستنتاجات والتوصيات | 141_139 |

| | |
|---|---|
| المصادر | 150_142 |
| المستخلص باللغة الإنكليزية | 151 |
| العنوان باللغة الإنكليزية | 152 |


## قائمة الجداول


| التسلسل | العنوان | الصفحة |
|---|---|---|
| 1_1 | الاحداثيات الجغرافية والفلكية لمواقع عينات المياه لمنطقة الدراسة | 7 |
| 1_2 | التكوينات الجيولوجية في منطقة الدراسة | 18 |
| 2_2 | مساحة الارتفاعات في منطقة الدراسة | 21 |
| 3_2 | اتجاهات الانحدار بحسب الدائرة الاتجاهية في منطقة الدراسة | 24 |
| 4_2 | مستويات الانحدار (درجة) في منطقة الدراسة | 26 |
| 5_2 | المناطق المناخية لثورنثويت تبعا لمجموع التساقط المطري | 28 |
| 6_2 | المعدلات الشهرية والسنوية لساعات السطوع الشمسي الفعلية (ساعة /يوم ) في محطة العزيزية للمدة (2012_2024) | 29 |
| 7_2 | المعدلات الشهرية والسنوية لدرجة الحرارة العظمئ والصغرئ (مْ) لمحطة العزيزية (2012_2024) | 31 |
| 8_2 | المعدلات الشهرية ومجموعها السنوي للأمطار /ملم لمحطة العزيزية للمدة (2012_2024) | 33 |
| 9_2 | المعدلات الشهرية والسنوية للرطوبة النسبية (%) لمحطة العزيزية للمدة (2012_2024) | 35 |
| 10_2 | المعدلات الشهرية والمجموع السنوي لقيم التبخر (ملم) لمحطة العزيزية للمدة (2012_2024) | 37 |
| 11_2 | المعدلات الشهرية والسنوية لسرعة الرياح (م/ثا) لمحطة العزيزية للمدة(2012_2024) | 39 |
| 12_2 | النسبة المئوية (%) لمعدلات تكرار اتجاه الرياح في محطة العزيزية للمدة (2012_2024) | 40 |
| 13_2 | الموازنة المائية المناخية (ملم) في منطقة الدراسة علئ وفق معادلة بنمان باستخدام المدة (2012_2024) | 45_44 |
| 14_2 | أصناف الترب في منطقة الدراسة | 48 |
| 15_2 | مؤشر كثافة الغطاء النباتي في منطقة الدراسة | 50 |

| | | |
|---|---|---|
| 16_2 | القنوات واطوالها في مشروع كصيبة الاروائي | 55 |
| 17_2 | توزيع المحاصيل الزراعية ومساحتها وانتاجيتها في منطقة الدراسة | 57 |
| 18_2 | نوع الأراضي ومساحتها في منطقة الدراسة | 58 |
| 19_2 | توزيع اعداد الثروة الحيوانية والنسبة المئوية حسب النوع والغرض الإنتاجي في منطقة الدراسة | 59 |
| 1_3 | نوع النسجة للتربة في الموسم الشتوي | 64 |
| 2_3 | تصنيف حدود تفاعل التربة وصفات التربة PH | 65 |
| 3_3 | أصناف الترب بحسب درجة ملوحتها | 66 |
| 4_3 | تراكيز العناصر الفيزيائية والكيميائية والعناصر النزرة (الثقيلة) للترب في منطقة الدراسة | 67 |
| 5_3 | تراكيز العناصر الفيزيائية والكيميائية والعناصر النزرة (الثقيلة) ملي غرام /لتر لمياه منطقة الدراسة | 82 |
| 6_3 | مراتب قياس كمية الاملاح الذائبة في المياه | 88 |
| 1_4 | معايير قيم معامل (KC) للمحاصيل الشتوية | 108 |
| 2_4 | الاستهلاك المائي للمحاصيل الشتوية (ملم) باستخدام أسلوب بيلني وكريدل (Blaney_ Criddle Method) | 110 |
| 3_4 | المساحات المزروعة بالدونم والاستهلاكات المائية للمحاصيل الشتوية ب(م3/دونم) ضمن حدود منطقة الدراسة للمدة (2019_2025) | 113 |
| 4_4 | حاجات الري الصافية (م3/ثا) للمحاصيل الشتوية في منطقة الدراسة للمدة (2019_2025) | 116 |
| 5_4 | حاجات الري الكلية (م3/ثا) للمحاصيل الشتوية في منطقة الدراسة للمدة (2019_2025) | 119 |
| 6_4 | كفاءة الري والضائعات المائية واستهلاك المحاصيل الزراعية للموسم الشتوي في منطقة الدراسة للمدة (2019_2025) | 124 |
| 7_4 | الحاجات المائية للموسم الزراعي (الشتوي) لسنة 2025 | 126 |
| 8_4 | المحددات القياسية لصلاحية المياه لأغراض الاستخدام البشري للشرب وفق who العالمية وISQ المحلية | 129 |
| 9_4 | مواصفات المياه لغرض الاستهلاك الحيواني | 130 |
| 10_4 | الحدود المسموح بها للمواد السامة في مياه شرب الحيوانات | 130 |
| 11_4 | تراكيز العناصر الكيميائية (ملي مكافئ) لمياه المشروع لعام 2026 | 132 |

| | | |
|---|---|---|
| 12_4 | نسبة امتزاز الصوديوم (SAR) لعام 2026 | 133 |
| 13_4 | عنصر الصوديوم (2026) باستخدام معادلة النسبة المئوية للصوديوم | 134 |
| 14_4 | تصنيف مياه الري وفقا للنسبة المئوية للصوديوم (Na%) (2026) | 135 |
| 15_4 | تصنيف مياه الري طبقا لمخطط (Richards،1954) | 135 |
| 16_4 | صلاحية المياه المستخدمة لأغراض الصناعة (ملغم/لتر) | 137 |
| 17_4 | المعايير المحددة للري | 138 |


## قائمة الخرائط


| | | |
|---|---|---|
| 1_1 | موقع منطقة الدراسة | 9 |
| 1_2 | الترسبات الجيولوجية لمنطقة الدراسة | 17 |
| 2_2 | فئات الارتفاع | 20 |
| 3_2 | اتجاه الانحدار | 23 |
| 4_2 | مستوئ درجات الانحدار بحسب تصنيف (Zink ) في منطقة الدراسة | 26 |
| 5_2 | أنواع التربة في منطقة الدراسة | 47 |
| 6_2 | مؤشر كثافة الغطاء النباتي في منطقة الدراسة | 50 |
| 1_3 | عينات التربة في منطقة الدراسة | 62 |
| 2_3 | تركيز التوصيلة الكهربائية EC في ترب منطقة الدراسة | 66 |
| 3_3 | تراكيز الاملاح الذائبة TDS في ترب منطقة الدراسة | 68 |
| 4_3 | معدلات ايون النحاس Cu في ترب منطقة الدراسة | 69 |
| 5_3 | معدلات ايون الزنك Zn | 70 |
| 6_3 | معدلات ايون المنغنيز Mn في ترب منطقة الدراسة | 71 |
| 7_3 | معدلات ايون الحديد Fe | 72 |
| 8_3 | تركيز ايون النتروجين N | 73 |
| 9_3 | معدلات ايون الكادميوم Cd | 74 |

| | | |
|---|---|---|
| 10_3 | معدلات ايون الكالسيوم الموجب +Ca | 75 |
| 11_3 | معدلات ايون البوتاسيوم الموجب +K | 76 |
| 12_3 | تركيز ايون البسفور P في ترب منطقة الدراسة | 77 |
| 13_3 | تركيز ايون كاربونات الكالسيوم CaCO3 في ترب منطقة الدراسة | 78 |
| 14_3 | تركيز معدلات المادة العضوية OM في ترب منطقة الدراسة | 79 |
| 15_3 | مواقع توزيع العينات ضمن منطقة الدراسة | 81 |
| 16_3 | تركز قيم العكورة في منطقة الدراسة لعام 2026 | 84 |
| 17_3 | تركز قيم الاس الهيدروجيني PH في منطقة الدراسة لعام 2026 | 85 |
| 18_3 | تركز قيم العسرة الكلية TH في منطقة الدراسة | 86 |
| 19_3 | تركز قيم التوصيلة الكهربائية EC في منطقة الدراسة | 67 |
| 20_3 | تركز قيم الاملاح الذائبة TDS في منطقة الدراسة | 89 |
| 21_3 | نسبة تركز ايون الصوديوم Na في منطقة الدراسة لعام 2026 | 90 |
| 22_3 | تركز قيم ايون المغنيسيوم Mg في منطقة الدراسة لعام 2026 | 91 |
| 23_3 | تركز ايون الكالسيوم Ca في منطقة الدراسة لعام 2026 | 92 |
| 24_3 | تركز قيم البوتاسيوم +K في منطقة الدراسة لعام 2026 | 94 |
| 25_3 | نسبة تركز الكلوريدات (CL) في منطقة الدراسة لعام 2026 | 95 |
| 26_3 | تركز النترات (NO3) في منطقة الدراسة لعام 2026 | 96 |
| 27_3 | تركز ايون البيكاربونات (HCO3) في منطقة الدراسة 2026 | 97 |
| 28_3 | تركز ايون الفوسفات (PO4) في منطقة الدراسة لعام 2026 | 98 |
| 29_3 | تركز ايون الكبريتات (SO4) في منطقة الدراسة لعام 2026 | 99 |
| 30_3 | تركز ايون المنغنيز (Mn) في منطقة الدراسة لعام 2026 | 100 |
| 31_3 | تركز ايون الزنك (Zn) في منطقة الدراسة لعام 2026 | 101 |
| 32_3 | تركز الكادميوم (Cd) في منطقة الدراسة لعام 2026 | 102 |

| | | |
|---|---|---|
| 33_3 | تركز النحاس (Cu) في منطقة الدراسة لعام 2026 | 103 |
| 34_3 | تركز قيم البورون (B) في منطقة الدراسة لعام 2026 | 104 |


## قائمة الاشكال


| | | |
|---|---|---|
| 1_2 | النسبة المئوية للتكوينات الجيولوجية في منطقة الدراسة | 18 |
| 2_2 | النسبة المئوية لفئات الارتفاع (متر) في منطقة الدراسة | 21 |
| 3_2 | النسبة المئوية لاتجاهات الانحدار في منطقة الدراسة | 24 |
| 4_2 | النسبة المئوية لمستويات الانحدار (درجة) في منطقة الدراسة | 27 |
| 5_2 | المعدلات الشهرية والسنوية لساعات السطوع الشمسي الفعلية (ساعة / يوم) في محطة العزيزية للمدة 2012_2024 | 30 |
| 6_2 | المعدلات الشهرية والسنوية لدرجة الحرارة العظمئ (مْ) لمحطة العزيزية للمدة 2012_2024 | 32 |
| 7_2 | المعدلات الشهرية والسنوية لدرجة الحرارة الصغرئ (مْ) لمحطة العزيزية للمدة 2012_2024 | 32 |
| 8_2 | المعدلات الشهرية ومجموعها السنوي للامطار (ملم) لمحطة العزيزية للمدة 2012_2024 | 34 |
| 9_2 | المعدلات الشهرية وجموعها السنوي للرطوبة النسبية %لمحطة العزيزية للمدة 2012_2024 | 36 |
| 10_2 | المعدلات الشهرية لقيم التبخر (ملم) لمحطة العزيزية للمدة 2012_2024 | 37 |
| 11_2 | المعدلات الشهرية والسنوية لسرعة الرياح (م/ثا) لمحطة العزيزية للمدة 2012_2024 | 40 |
| 12_2 | النسبة المئوية % لمعدلات تكرار اتجاه الرياح في محطة العزيزية للمدة 2012_2024 | 41 |
| 13_2 | تطبيق معادلة بنمان مونثيت لمحطة العزيزية المناخية للمدة (2012_2024) | 44 |
| 14_2 | العجز المائي الشهري (ملم) في محطة العزيزية علئ وفق معدلة بنمان باستخدام CROPWAT 8.0 للمدة 2012_2024 | 45 |
| 15_2 | أصناف الترب في منطقة الدراسة | 48 |
| 16_2 | النسبة المئوية لمؤشر كثافة الغطاء النباتي | 51 |
| 1_3 | مثلث نسجه الترب في منطقة الدراسة | 63 |

| | | |
|---|---|---|
| 1_4 | الاستهلاك المائي للمحاصيل الشتوية (ملم) باستخدام أسلوب بيلني وكريدل (Blaney_ Criddle Method) | 111 |
| 2_4 | مساحة القمح (دونم) والاستهلاكات المائية (م3/دونم) ضمن حدود منطقة الدراسة للمدة (2019_2025) | 114 |
| 3_4 | مساحة الشعير(دونم) والاستهلاكات المائية (م3/دونم) ضمن حدود منطقة الدراسة للمدة (2019_2025) | 115 |
| 4_4 | حاجة الري الصافية (م3/ثا) للمحاصيل الشتوية في منطقة الدراسة للمدة (2019_2025) | 118 |
| 5_4 | حاجة الري الكلية (م3/ثا) للمحاصيل الشتوية في منطقة الدراسة للمدة (2019_2025) | 120 |
| 6_4 | كفاءة الري للمحاصيل الزراعية للموسم الشتوي في منطقة الدراسة للمدة (2019_2025) | 125 |
| 7_4 | المساحات المزروعة والحاجات المائية للموسم الزراعي (الشتوي) لسنة 2025 | 127 |
| 8_4 | يمثل مسار المياه في فئات نوعية مياه الري | 133 |
| 9_4 | مخطط ريتشارد لقياس صلاحية المياه الري في منطقة الدراسة لعام 2026 | 136 |


## قائمة الصور


| | | |
|---|---|---|
| 1_1 | جمع عينات التربة في منطقة الدراسة في بداية ووسط ونهاية المشروع | 5 |
| 2_1 | جمع عينات المياه في منطقة الدراسة في بداية ووسط ونهاية المشروع | 6 |
| 1_2 | تربة كتوف الأنهار | 47 |
| 2_2 | تربة الاحواض المغمورة بالغرين | 47 |
| 3_2 | نباتات صحراوية وشبة صحراوية | 52 |
| 4_2 | نباتات ضفاف الأنهار نباتات القصب البري | 52 |
| 5_2 | نباتات الحقول الزراعية | 53 |
| 6_2 | نبات الطرفا في منطقة الدراسة | 53 |
| 7_2 | نباتات الحشائش في منطقة الدراسة | 53 |
| 8_2 | المضخات المائية في منطقة الدراسة | 55 |
| 9_2 | رعي الابقار والأغنام والماعز في منطقة الدراسة | 58 |
| 8_2 | احدئ القرئ في منطقة الدراسة (قرية المعامرة ) | 59 |
| 1_3 | تحليل عينات التربة في منطقة الدراسة | 67 |

| | | |
|---|---|---|
| **2_3** | **تحليل عينات المياه في منطقة الدراسة** | 80 |
| **1_4** | **الكفاءة الاروائية للمشروع في منطقة الدراسة** | 122 |
| **2_4** | **مشروع كصيبة لاحظ اتساع المشروع وضخامته** | 122 |
| **3_4** | **زراعة محصول القمح في منطقة الدراسة** | 123 |

# الفصل الاول

# الاطار النظري

## 1-1المقدمة

ذكر الله تعالى المياه في القرآن الكريم ليبين أهمية المياه في الحياة واستمرارها قال تعالى ﴿**وَجَعَلْنَا مِنَ الْمَاءِ كُلَّ شَيْءٍ حَيٍّ أَفَلَا يُؤْمِنُونَ** ﴾ [الأنبياء: 30].يقصد بالمشروع الأروائي هو الأداة التي يمكن بواسطتها نقل المياه من مصادرها الى الحقول والمزارع ويعرف ايضا بأنهُ الوسيلة الذي يتم عن طريقه نقل المياه من مصدر التوزيع تباعا الى الحقل فضلا عن الاعمال الاصطناعية التي تقام لأجل تحقيق العديد من الأغراض من أهمها الوقاية من اخطار الفيضانات وجمع المياه وتخزينها ثم اعادتها وتنظيم توزيعها ونقلها الى الأراضي الزراعية التي يُراد استثمارها وضبط مناسيب المياه في الأنهار والجداول والارواء في المحافظة يعد غاية التعقيد لأنه يعتمد على الري بالضخ والسيح ومنظومة جداول مقننة .ويعد وجود نهر دجلة الذي يخترق المحافظة من اقصى شمالها الى حدودها الجنوبية الشرقية التي يخرج منها بطول 327 كم (الركابي ،1999،ص95) وتُعد الموارد المائية الأساس لديمومة الحياه على سطح الأرض ولا يمكن لأي نشاط سواء نشاط زراعي او نشاط صناعي او نشاط سياحي استمراريته من دون توفير المياه من العناصر الضرورية للإنسان في الشرب والاستخدامات الأخرى منها الاستخدام المنزلي وتعد الأساس لنجاح قطاعي الزراعي والصناعي ونظرا لتزايد الطلب على المياه نتيجة تزايد اعداد السكان والتوسع العمراني اصبح من الضروري الحفاظ عليها وترشيد استهلاكها وحماية المياه من التلوث والهدر وادارتها بشكل مستدام ان هدف المشروع الأروائي هو توفر المياه اللازمة للمحاصيل الزراعية ويؤدي الى زيادة الإنتاج الزراعي ويسهم المشروع الأروائي في اصلاح الأراضي وزيادة المساحات الزراعية الصالحة وتحسين مستوى معيشة السكان والحد من الهجرة الى المدينة وبرزت الحاجة للموارد المائية لابد من الدراسة ومعرفة المشاكل التي تواجهها تم دراسة **(هيدرولوجية مشروع كصيبة الأروائي وآثاره البيئية شمال غرب محافظة واسط )** لأهميته التي تم ذكرها

## 1-2 مشكلات الدراسة :

تتحدد المشكلة الرئيسة للدراسة السؤال الآتي :_

1_ هل للخصائص الهيدرولوجية اثار بيئية في مشروع كصيبة ؟

1- هل يؤثر نقص المياه على المساحة المزروعة التي على جانبي مشروع كصيبة ؟

2- ما مدئ صلاحية جودة المياه في مشروع كصيبة للاستخدامات المختلفة ؟

## 1-3 فرضيات الدراسة

1- يتباين الواقع الهيدرولوجي لمياه مشروع كصيبة الأروائي تبعا لاختلاف الخصائص الفيزيائية والعناصر الكيميائية .

2- يؤثر نقص المياه في المساحة المزروعة علئ جانبي مشروع كصيبة الإروائي ،إذ يؤدي انخفاض المياه المتاحة للري الئ تقليل المساحات الزراعية التي يمكن اروائها .

3- هناك تأثير كبير على القرى التي تقع على جانبي المشروع خاصة في الاستخدامات المنزلية والسكانية والزراعية

## 1-4 اهداف الدراسة

1- تهدف الدراسة الى الخصائص الطبيعية والتي تتمثل بالبنية الجيولوجية والمناخ والتربة والغطاء النباتي ومدى تأثيرها على الصفات النوعية للمشروع

2- التعرف على الخصائص النوعية لمياه مشروع كصيبة الاروائي عن طريق تحليل عدد من عينات المياه والتي تتمثل 12 عينه وعينات التربة عددها 5 عينات واستخراج النتائج وتمت مقارنتها بالمواصفات القياسية العراقية IQS والمواصفات القياسية العالمية WHO من اجل تقييمها ومعرفة صلاحيتها للشرب والاستخدامات الاخرى

3- تهدف الدراسة الى كفاءة مياه مشروع كصيبة الاروائي ومعرفة الاحتياجات السكانية للمياه من اجل استغلالها للأراضي الزراعية وهذا يؤدي الى اشباع حاجات الانسان المختلفة

4- تؤثر نوعية المياه لمشروع كصيبة الاروائي على الاستخدامات المختلفة (الزراعية والمنزلية والصناعية ) ويعد من المواضيع المهمة وخاصة في فترات تذبذب وشحة الامطار مما يؤدي الى ارتفاع التبخر ونقص كمية كبيرة من مياه المشروع

## 1-5 مبررات الدراسة

1-لما للمشروع من أهمية في توفير المياه اللازمة للسكان وبالتالي تحقيق التنمية المستدامة

2- لم تتم دراسة المشروع بشكل تفصيلي في الخصائص الهيدرولوجية لمشروع كصيبة الاروائي ومدى استخدامها للأغراض متنوعة

3-تعود فائدة المشروع الى توفير لمحاصيل زراعية متنوعة محاصيل شتوية ومحاصيل صيفية وزيادة الإنتاج المحلي

## 1-6 مراحل العمل

**1-6_1 مرحلة البحث المكتبي والحصول على البيانات** :- تمت هذه المرحلة بعد إقرار موضوع البحث حيث تم جمع الدراسات المشابهة لموضوع منطقة الدراسة من خلال جمع العديد من الكتب والرسائل والأطاريح من مكتبة قسم الجغرافية والمكتبة المركزية في جامعة واسط ودراسة الموضوع من جميع النواحي منها الجيولوجية والجيموفولوجية والهيدرولوجية والسكانية والزراعية والبيئية وتم زيارة عدد من المديريات في واسط منها مديرية الموارد المائية في واسط ومديرية الزراعة في واسط من اجل تزويد الباحث بالبيانات منها (تأسيس المشروع ،مقاطعات مشروع كصيبة ، المحاصيل المروية الكلية ، أنواع المحاصيل الزراعية ، الثروة الحيوانية ) وتمت زيارة الهيئة العامة للأنواء الجوية العراقية والرصد الزلزالي من اجل الحصول على البيانات المناخية منها (السطوع الشمسي ،ودرجة الحرارة ،الامطار، الرطوبة النسبية ،التبخر ،الرياح )

**1_6_2 مرحلة الدراسة الميدانية** :- تُعد من اهم المراحل بالنسبة للباحث حيث تتم في هذه المرحلة الدراسة التفصيلية للمشروع وتم الاطلاع على المساحات الزراعية والسكان والقرى الموجودة على جانبي المشروع فضلا عن جمع عينات من التربة عددها (5) عينة باستخدام جهاز (Auger) وعينات من المياه عددها (12)عينة وتمت زيارة المشروع في الموسم الشتوي بتاريخ 2026/1/17 واستخدام جهاز (GPS) من اجل الاحداثيات الجغرافية والفلكية ينظر صورة (1_1) وصورة (1_2) وجدول (1_1)

**1_ 6_3 مرحلة جمع البيانات بالمقابلة** :_ أجريت مقابلة شخصية مع احد سكان مشروع منطقة الدراسة وتم تزويد الباحث بمعلومات حول منطقة الدراسة منها يعتمد المشروع على مياه ( المراشنة ) وهي النسبة المئوية التي يتم تزويدها بالمياه بالتناوب 90% وتم تدوين المعلومة في سجل الملاحظات للاستفادة منها لاحقا من اجل توفر كافة المعلومات حول المشروع

**1_6_4 مرحلة التحاليل المختبرية** :- بعد جمع العينات للمياه والتربة من خلال مرحلة الدراسة الميدانية اخذ العينات الى مختبر U science لأجراء التحاليل المختبرية التحاليل الفيزيائية التي تتمثل بنسجة التربة

والتحاليل الكيميائية تتمثل الاس الهيدروجيني (PH)العسرة الكلية (TH) العكورة (NTU)الاملاح الذائبة (TDS)الصوديوم (Na) المغنيسيوم (Mg) الكالسيوم (Ca) بوتاسيوم (K) الكلوريدات (CL) النترات (NO3)الكاربونات (CO3) البيكاربونات (HCO3) الفوسفات (PO4 )الكبريتات (SO4) البورون (B) المنغنيز (Mn) الكادميوم (Cd) النحاس (Cu) الخارصين (Zn) تمت في مختبر U SCience في محافظة الديوانية واخذ كافة نتائج التحاليل المختبرية الفيزيائية والكيميائية ينظر صورة (3_1) وصورة (3_2)

**1_6_5 مرحلة كتابة البحث** :- تُعد هذه المرحلة من المراحل الأخيرة في كتابة الرسالة حيث تم ربط مرحلة الدراسة الميدانية مع مرحلة البحث المكتبي وتجهيز عدد من الرسائل التي تعتمد بيانات ومعلومات تم جمعها من الدراسات السابقة بعد فرز المصادر والمعلومات والبيانات بعدها مرحلة التحاليل المختبرية واخذ نتائج التحاليل وتحويلها على شكل جداول ورسم الخرائط بالاعتماد على نظم المعلومات الجغرافية (GIS) وتحويل الخرائط الى جداول ثم اشكال بيانية حيث نلاحظ علاقة بين جميع المراحل التي تم ذكرها وربطها بمرحلة كتابة البحث ومع استمرار العمل بالكتابة والتحاليل وتم التوصل الى النتائج المطلوبة

**صورة (1_1) جمع عينات التربة في منطقة الدراسة في بداية ووسط المشروع**



المصدر : الدراسة الميدانية التقطت بتاريخ 2026/1/17.

صورة (1_2) جمع عينات المياه في منطقة الدراسة في بداية ووسط ونهاية المشروع



المصدر: الدراسة الميدانية التقطت بتاريخ 2026/1/17.

**جدول ( 1_1 ) الاحداثيات الجغرافية والفلكية لمواقع عينات المياه لمنطقة الدراسة**

| رقم العينة | الموقع الجغرافي | الارتفاع | خط الطول | دائرة العرض |
|---|---|---|---|---|
| S1 | عند نهر دجلة | 22 | 38S0494041 | 3638169 |
| S2 | بداية مشروع كصيبة عند النحالات | 22 | 38S0494041 | 3638169 |
| S3 | اول تفرع للمشروع من جهة اليمين | 14 | 38S0493142 | 3637340 |
| S4 | وسط المشروع | 16 | 38S0491885 | 3635360 |
| S5 | قرية المعامرة | 16 | 38S048893 | 3633736 |
| S6 | فرع يخرج من المشروع الجانب الأيمن | 14 | 38S0487556 | 3633279 |
| S7 | قرب قرية العبيدية | 20 | 38S048575 | 3632729 |
| S8 | فرع يخرج من الجانب الايسر ( الدواغنه ) | 20 | 38S0485374 | 3627988 |
| S9 | فرع يخرج من الجانب الايسر (الدواغنة) | 20 | 38S0485462 | 3627504 |
| S10 | الدواغنة | 18 | 38S0483179 | 3625558 |
| S11 | شالوك | 18 | 38S0483247 | 3622721 |
| S12 | نهاية المشروع | 16 | 38S0483181 | 3621034 |

المصدر : الدراسة الميدانية 2026/1/17 واستخدام جهاز GPS.

## 1-7 هيكلية الدراسة

شملت الرسالة أربعة فصول فضلاً عن الاستنتاجات والتوصيات :

تناول **الفصل الأول** :الاطار النظري.

تناول **الفصل الثاني:** الخصائص الطبيعية والبشرية في منطقة الدراسة.

تناول **الفصل الثالث:** لتحليل المكاني للخصائص النوعية الترب ولمياه المشروع في منطقة الدراسة.

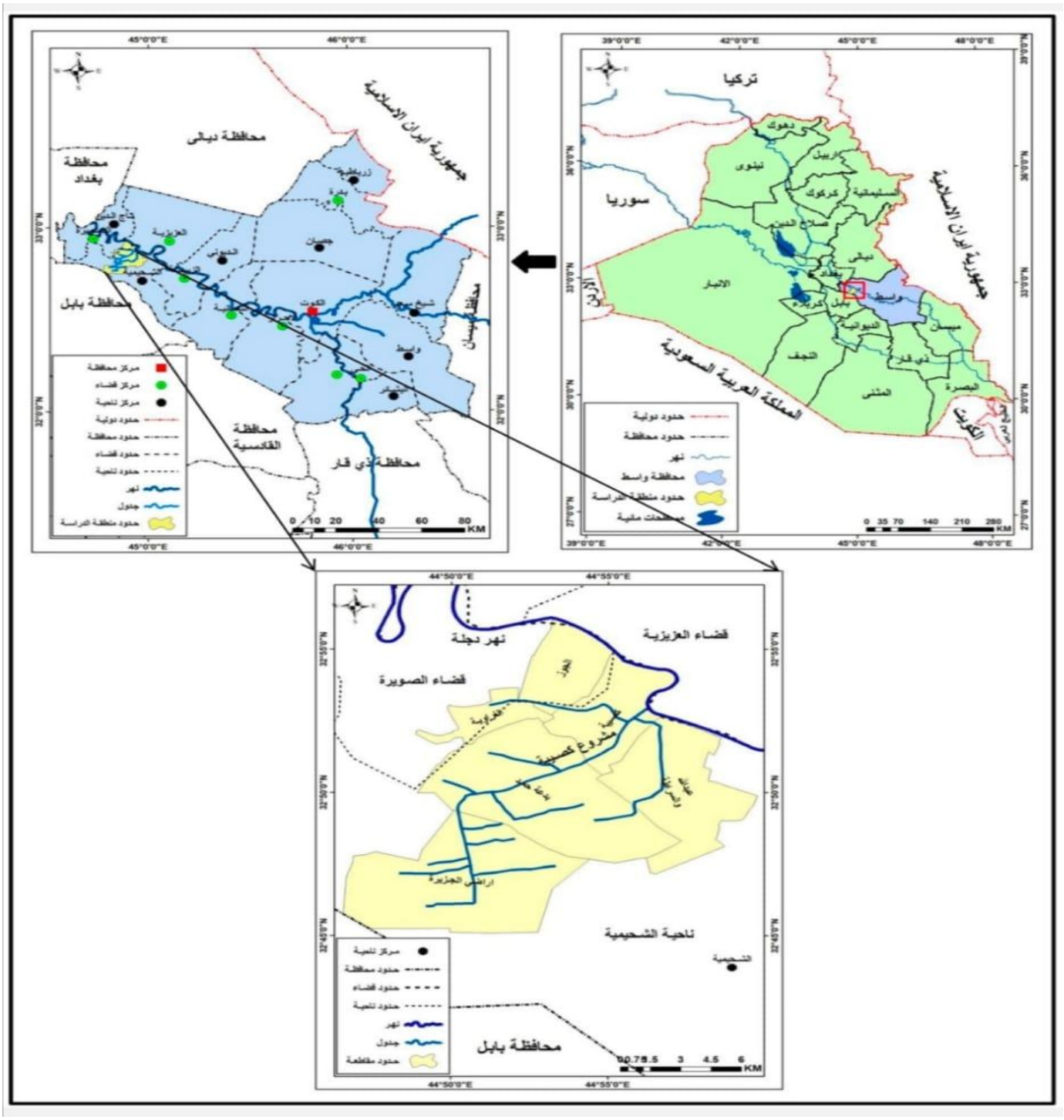
تناول **الفصل الرابع:** الكفاءة الآروائيه للمشروع وتقييم صلاحيته للاستخدامات المائية.

## 1-8 موقع منطقة الدراسة

**جغرافيا** تقع منطقة الدراسة على الجانب الأيمن من نهر دجلة شمال غرب قضاء العزيزية في محافظة واسط ويبعد عن بغداد 75 كم جنوب محافظة بغداد يحده من الشمال قضاء الصويرة ومن الجنوب مشروع الشحيمية الاروائي ومن الشرق نهر دجلة ومن الغرب حدود محافظة بابل

اما **فلكيا** يقع بين دائرتي عرض 45 ْ 32 – 60 ْ 32 شمالا وخطي طول 45 ْ 44 – 60 ْ 44 شرقا بطول 55000 كم .

## خريطة (1_1) موقع منطقة الدراسة




المصدر: الباحثة بالاعتماد (1) جمهورية العراق ، وزارة الموارد المائية الإدارية في العراق لعام 2026 ، بمقياس 1:1000000 ، (2) مخرجات برنامج ( Arc Gis 10.8 ) .

## 1_9 منهجية الدراسة

تمت دراسة المشروع بالاعتماد على منهجين هما : **المنهج الوصفي والمنهج التحليلي** لتفسير البيانات التي تم الحصول عليها من التحاليل الحقلية والمختبرية وتم الاعتماد على الأسلوب الكمي عن طريق استخدام المعادلات والتوصل الى نتائج علمية

## 1_10 الدراسات المماثلة :

1- **الركابي ،1999** : - أهتم الباحث بدراسة **(مشاريع الري والبزل في محافظة واسط وعلاقتها بالإنتاج الزراعي )** حيث تمت دراسة مشاريع الري والبزل وعلاقتها بالإنتاج الزراعي في حدود محافظة واسط والتي تبلغ مساحتها (17153) كم2 وتشكل حوالي (3.9%) من مساحة العراق وتشمل على (5) اقضية و(8) نواحي وتضمنت تطور المشاريع في المحافظة وعوامل قيامها من خلال تطور المشاريع فيها عبر التاريخ والعلاقة بين المشاريع المقامة على دجلة ومشاريع الري في المحافظة وتأثير مشاريع الري والبزل في انتاج المحاصيل الصيفية والشتوية والمحاصيل الدائمة ونبذة عن الثروة الحيوانية (الركابي ،2019)

2- **محمد ،2005** :_ اهتمت بدراسة **(مشروع الخالص الاروائي _دراسة في جغرافية الموارد المائية )** والذي يعد من المشارع المهمة في حوض نهر ديالى ان الغاية من المشاريع الاروائية هو زيادة اتساع مساحات الأراضي الزراعية المستصلحة كليا او جزيئا وتضمنت أنواع الموارد المائية في المشروع المياه السطحية نهر ديالى وجدول الخالص والمياه الأرضية الجوفية ومن خلال نتائج التحاليل المختبرية اتضح ان نوعية مياه المبازل في المشروع متفاوتة ( محمد ،2005)

3- **حمادي ، 2006**:_ اهتم بدراسة **( مشاريع الري والبزل على نهري السبل والعطشان في محافظة المثنئ )** ليسهم مع غيره من الدراسات في تطوير مشاريع الري والبزل لمساحة العراق أظهرت الدراسة ان للخصائص الطبيعية اثر في إقامة شبكات الري والبزل فضلا عن ذلك ان نتائج التحاليل المختبرية على المياه السبل والعطشان يحتوي نهر السبل على نسبة من الاملاح تقدر بنحو ( 1135 ) جزء بالمليون و( 1301 ) جزء من المليون لنهر العطشان وتضمنت أيضا كفاءة مشاريع الري والبزل المقامة على نهري السبل والعطشان ( حمادي ، 2006)

**4- النصراوي ، 2011:_** تم **(تقييم كفاءة مشروع ماء حي الحسين ومجمعات ماء الحر الرئيسية في محافظة كربلاء)** كشفت الدراسة عن أنواع ومصادر التلوث وتقسيم تلوث الماء الى ثلاثة أنواع رئيسية : التلوث الطبيعي ، التلوث الكيميائي ، التلوث البيولوجي وتحديد نوعية مياه الشرب وتقسيم المياه بالنسبة لصلاحيتها للاستخدام : مياه نقية ومياه غير نقية ومياه غير صالحة للاستعمال وتضمنت أيضا مواصفات المياه القياسية وهي منظمة الصحة العالمية (WHO) والخصائص الفيزيائية والكيميائية وتأثيرها في تلوث المياه (النصراوي ، 2011).

**5_السالمي ، 2019 :_** اهتمت بدراسة **(العلاقة الهيدرولوجية بين تصاريف نهر دجلة ومشروع نهر الرحمة شمالي سدة الكوت والخصائص الهيدرولوجية لنهري دجلة والرحمة )** ودراسة التربة بخصائصها الفيزيائية والكيميائية والموارد الطبيعية للمنطقة فضلا عن خصائص السكان والنشاط الزراعي والري ودراسة الاحتياجات المائية لمنطقة الدراسة من خلال معرفة حجم الاستهلاك المائي المتمثلة بالاحتياجات المائية ( الزراعية ، الثروة الحيوانية ، المنزلية ) وكفاءة الري لنهر دجلة على المساحات الزراعية الممتدة على جانبيه ( السالمي ، 2019)

**6_محمود،2019:_** أهتم الباحث بدراسة **(كفاءة مشاريع الري والبزل وانعكاساتها على تربة محافظة ديالى باستعمال التقنيات الحديثة )** من خلال تشخيص واقع شبكات الري والبزل والتعرف على المشاكل والمعوقات التي تواجهها مع إيجاد حلول مناسبة لمعالجتها في الوقت الحاضر والمستقبل على الرغم من الفوائد التي حققتها الزراعة المروية في زيادة الإنتاج فإن سوء إدارة مشاريع الري والبزل ادى الى مشكلات خطيره من اهم تلك المشاكل ارتفاع املاح التربة وتدهور خصائصها بسبب سوء الإدارة واستخدام أساليب الري غير الملائمة واعتمدت الدراسة على تقنيات التحسس النائي حيث أظهرت المرئيات الفضائية دقة في تحديد استعمالات الأرض وتوزيعها المكاني

**7_الشيباني ،2021:-** تضمنت الرسالة دراسة **(التقييم الهيدرولوجي لشط الشامية –دراسة في جغرافية الموارد الطبيعية )** الذي يُعد من اهم المشاريع الاروائية في منطقة الدراسة ان منطقة الدراسة تشهد تزايد في عدد السكان اذ بلغ (199.88) نسمة في عام 1997 اذ يلاحظ زيادة في عدد السكان وفق تقديرات 2020 الى (179.100 نسمة ) وتبلغ احتياجاتهم المائية (13.074.301م3/ثا ) وان هذا النمو في عدد السكان

ادى الى زيادة الطلب على المياه لمختلف جوانب الحياة مما يشكل ضغط على المياه ويزيد من تدهورها كما ونوعا في حين بلغ معدل الاستهلاك المنزلي للمياه بلغ (41.878.000لتر/يوم) و(1.256.340.000لتر/شهر) و(15.076.080.000لتر/سنة) وتم دراسة الخصائص النوعية (الفيزيائية والكيميائية ) لمياه شط الشامية وتقييم صلاحيتها للاستخدامات المختلفة (الشيباني ،2012)

**8_القريشي ،2022:-** تضمنت دراسة **( تقييم الخصائص النوعية لمياه مشروع بدرة –جصان في محافظة واسط باستخدام نظم المعلومات الجغرافية Gis )** تحليل جغرافي للخصائص الفيزيائية والكيميائية لترب منطقة الدراسة والخصائص النوعية لمياه المشروع إضافة الى تقييم صلاحية المياه للاستخدام الشرب للإنسان والاستخدام الحيواني والزراعي والصناعي (القريشي ،2022)

**9_عبية ،2023:**_اهتم الباحث بدراسة **(الخصائص الجيمورفولوجية والهيدرولوجية لبحيرة الدلمج وآثارها على الأراضي الزراعية المجاورة في محافظتي واسط والقادسية)** واهتمت الدراسة ايضاً بمعرفة الموارد المائية في المنطقة واطوالها ومصادر تغذيتها والأراضي التي ترويها والمتمثلة ببحيرة الدلمج والمشاريع الاروائية الاخرى الموجودة في الأراضي القريبة منها في محافظة واسط والقادسية ودراسة الموارد المائية والمتمثلة بالمياه السطحية في منطقة الدراسة سواء كانت صالحة للاستخدامات البشرية والزراعية او غير صالحة وتأثيرها في الأراضي الزراعية القريبة من بحيرة الدلمج وايضا دراسة الخصائص الفيزيائية والكيميائية لمياه وترب منطقة الدراسة وكيف تؤثر في الأراضي الزراعية المجاورة للبحيرة في محافظتي واسط والقادسية سواء بالسلب او بالإيجاب فضلا عن التطرق لأنواع المحاصيل الصيفية والشتوية في منطقة الدراسة (عبية ،2023)

**10_لعيبي ،2023:-** اهتم الباحث **( بتقييم الكفاءة الاروائية لمشروع الغابات في قضاء العزيزية باستخدام نظم المعلومات الجغرافية GIS )** وتحليل جغرافي للخصائص النوعية الفيزيائية والكيميائية للموسم الشتوي لمياه المشروع ولما لهذا المشروع من أهمية لقيام المستوطنات البشرية أي نوع من الاستيطان السكاني فضلا عن كفاءة الري ومدى صلاحيتها للاستخدامات المختلفة ولمشروع الغابات دور مهم في انتاج المحصول الزراعي القمح بما تتمتع به الأراضي الصالحة للزراعة في منطقة الدراسة التي يغطيها مشروع الغابات الاروائي ( لعيبي ، 2023)

**11_العايدي،2024** :_أهتم الباحث بدراسة **(مشاريع الري والبزل وأثرها في تغير استعمالات الأرض الزراعية في قضاء الموفقية )** تبين أن للخصائص الطبيعية والبشرية بالنسبة لمنطقة الدراسة كان لها أثر في تغيير خصائص مشاريع الري والبزل فطبيعة السطح وتغير المناخ ونوع التربة في منطقة الدراسة وطرق الري والأساليب القديمة قلة استخدام أساليب الري الحديثة جميعها تؤدي الى ضائعات مائية كبيره وبالتالي زيادة عدد السكان ادى الى زيادة الطلب على مياه الري وتبين أيضا من خلال التحاليل المختبرية لمياه مشاريع الري والبزل في قضاء الموفقية ولجميع المواقع من بداية ووسط ونهاية المشاريع أن هناك تباين مكاني وزماني طفيف للخصائص النوعية للمياه في تلك المواقع

# الفصل الثاني

# الخصائص الطبيعية

# والبشرية لمنطقة الدراسة

## أولا: الخصائص الطبيعية التي تؤثر على مياه مشروع كصيبة الاروائي

### (1_2) التمهيد:

تُعد الخصائص الطبيعية والبشرية من المقومات التي تعد محور اهتمام الجغرافية لاسيما في دراسة الأقاليم والمناطق المختلفة وتركز الجغرافية الطبيعية على دراسة الظواهر الطبيعية الموجودة على سطح الأرض والعوامل التي تؤثر فيها دون تدخل الانسان اما الجغرافية البشرية تركز على دراسة نشاطات الانسان المختلفة الأنشطة الاقتصادية (الزراعة ،الصناعة ، التجارة ) وعلاقته بالبيئة الاي يعيش فيها تقسم الخصائص الطبيعية الى البنية الجيولوجية وجيمورفولوجيه منطقة الدراسة والمناخ والموازنة المائية وهيدرولوجية مشروع منطقة الدراسة والتربة والغطاء النباتي اما الخصائص البشرية تقسم الى نمو السكان التوزيع المكاني للسكان والنشاطات الاقتصادية للسكان

### (2_2) الخصائص الطبيعية :

#### 2_2_1 :_ البنية الجيولوجية Geological Structure:

يُعرف العلم الذي يبحث عن اصل الأرض وعلاقته بالكون ومكوناتها وشكلها وتاريخها وجميع العمليات والاحداث والتغييرات التي عاصرت النشأة وتؤدي دورا أساسي في شكلها بالصورة الحالية وتختص الجيولوجيا منذ البداية بدراسة المادة الصلبة غير العضوية والطبيعية التي تحاط بالإنسان وجميع هذه المواد تتسب في تكون القشرة الأرضية (عطا الله، 2000،ص19) وتكون التكوينات الجيولوجيا لمنطقة الدراسة في فترة الزمن الرباعي الحديث الهولوسين وتقع منطقة الدراسة في الجزء الشمالي الغربي من محافظة واسط ويشمل العصر الحديث أو الهولوسين من فترة جيولوجية من 9000 سنة ولحد ألآن وخلال هذه الفترة سادت الظروف الجافة في وسط العراق والجنوب وأصبحت الظروف في شمال العراق ازدادت قارية اكثر من الماضي والارسابات الريحية غطت المساحات كبيرة من العراق خلال الفترة الحديثة (العمري وصادق ،1977،ص146) مع أبتداء الهولوسين حدثت تغيرات مناخية تخضع فيها المنطقة الى مناخ قاري ساد خلاله تأثر الرياح التي أدت الى أرساب حقول الكثبان الرملية (رسن وأخرون ،2014،ص5) حيث تكون أهمية الجيولوجيا في حياة الانسان تحديد مكان المياه لتدبر حاجة الانسان من المياه اللازم لحياته اليومية والري (أبراهيم،ص122) حيث غطت ترسبات الزمن الرباعي قسم من مناطقها البنية الأرضية أو الجيولوجية :تعد البنية الجيولوجية في أي منطقة نوع الاشكال الأرضية

والانحدارات وطبيعة الطبقات الحاملة للمياه الجوفية والمعادن والترب .وأيضا تعد كونها عامل مهم تسهم بشكل مباشر أو غير مباشر باكتسابها المنطقة صفاتها وخصائصها .والدراسات الجيولوجية نات أهمية من على تعميق مفهوم التكوينات الصخرية وطبوغرافية الأرض وكلما زادت المعرفة بالأرض أصبح أمكانية استغلالها لفائدة الانسان (كاكي ،2022،ص554)

**2_2_1_1 ترسبات الزمن الرباعي Quaternary deposits:**

**ومن أهم ترسبات الزمن الحديث (الهولوسين) في منطقة الدراسة :**

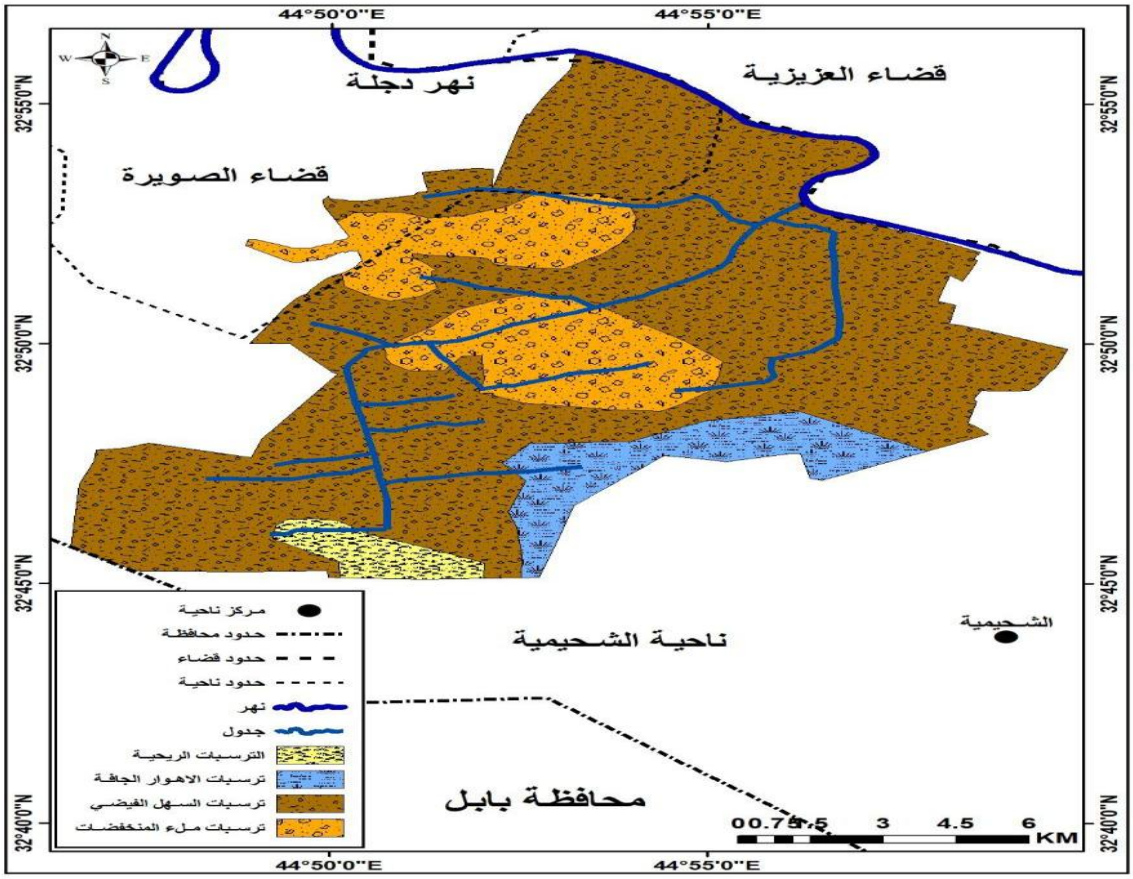
**2_2_1_1_1 ترسبات الريحية Aeolian deposits:**هي رواسب تنقلها وتعيد توزيعها الرياح في أماكن قليلة في منطقة الدراسة حيث تقوم الرياح بتجميعها وتشكيلها على هيئة الواح أو كثبان من الرمال وتنتشر هذه الترسبات بشكل كبير في المناطق التي تنشط فيها حركة الرياح (السيوطي،2020،ص18) تقع هذه الترسبات في القسم الجنوبي من منطقة الدراسة حيث بلغت مساحتها ( 5.6 ) كم2 ونسبتها (2.6%)

**2_2_1_1_2 ترسبات الاهوار الجافة Dry marsh sediments:**هي رواسب تشكلت نتيجة تراكم ترسبات دقيقة الحبيبات من الطين والغرين الغني بالمواد العضوية ويغلب عليها اللون الأسود الناتج عن تحلل بقايا الكائنات الحية النباتية والحيوانية (الربيعي ،2025،ص17) تغطي هذه الترسبات جنوب شرق منطقة الدراسة حيث بلغت مساحتها حوالي ( 15.8 ) كم2 بنسبة ( 7.5%) جميع هذه الترسبات تقع في الزمن الرباعي الحديث الهولوسين

**2_2_1_1_3 ترسبات السهل الفيضيFloodplain deposits :**تكون ترسبات السهل الفيضي عندما يقترب النهر من مرحلة الاتزان أذ يقل انحداره وتتباطأ سرعة جريانه بعد أن يكون نحت ونقل روافده من المناطق المرتفعة في حوضه ومع انخفاض سرعة الجريان يبدأ النهر بترسيب حمولته على جانبيه وعلى طول مجراه حتى المصب .ويتشكل السهل الفيضي في مرحلة الاتزان على هيئة أرض منخفضة تحاذي النهر وتغمرها المياه أثناء الفيضانات الشديدة حيث تترسب فوقها المواد التي يحملها النهر ولاسيما الغرين ومع تكرار الفيضانات سنويا تتراكم هذه الرواسب فيتكون سهل فيضي واسع على جانبي النهر كما هو الحال في سهول أنهار النيل ودجلة والفرات (أبو سمور وغانم،1998،ص147) تمتد هذه الترسبات على طول منطقة الدراسة وتشغل مساحات كبيرة من منطقة الدراسة حيث انها تشكل أغلب مساحة منطقة الدراسة حيث تبلغ مساحتها حوالي (156.6 ) كم2 أما نسبتها ( 73.3%)

**4_1_1_1_2_2 ترسبات ملئ المنخفضات Depression fill deposists:** تكون هذه الترسبات مختلفة على نحو واسع من منخفض الى أخر وتتغير حتى ضمن المنخفض الواحد حسب عمليات تكون الترب ذات النشأة المختلفة وتبعا لطبيعة الصخور التي تشتق منها وتكون ذات لون ونسيج وتركيبة مختلفة وتتميز ترسبات هذه المنخفضات أنها تحتوي على مواد غرينيه وطينية ذات أصل نهري وأيضا تحتوي على رمال فضلا عن الرمال ذات الأصل الريحي أن هذا النوع من الترسبات يضم ترسبات المستنقعات التي تكون مندمجة معها في الأماكن التي تنمو فيها النباتات المائية كالقصب والبردي .أما الترسبات السطحية تكون ذات لون أسود داكن أو رصاصي غامق بسبب تفحم النباتات وتكون تربتها غدقة رديئة التصريف (رسن وأخرون ،2014،ص11)وتقع هذه الترسبات في الأجزاء الوسطى من منطقة الدراسة في القسم الأوسط وهي القسم الشمالي الغربي حيث بلغت مساحتها ( 35.5 ) كم2 بنسبة ( 16.6% )

**الخريطة (2_1) الترسبات الجيولوجية لمنطقة الدراسة**



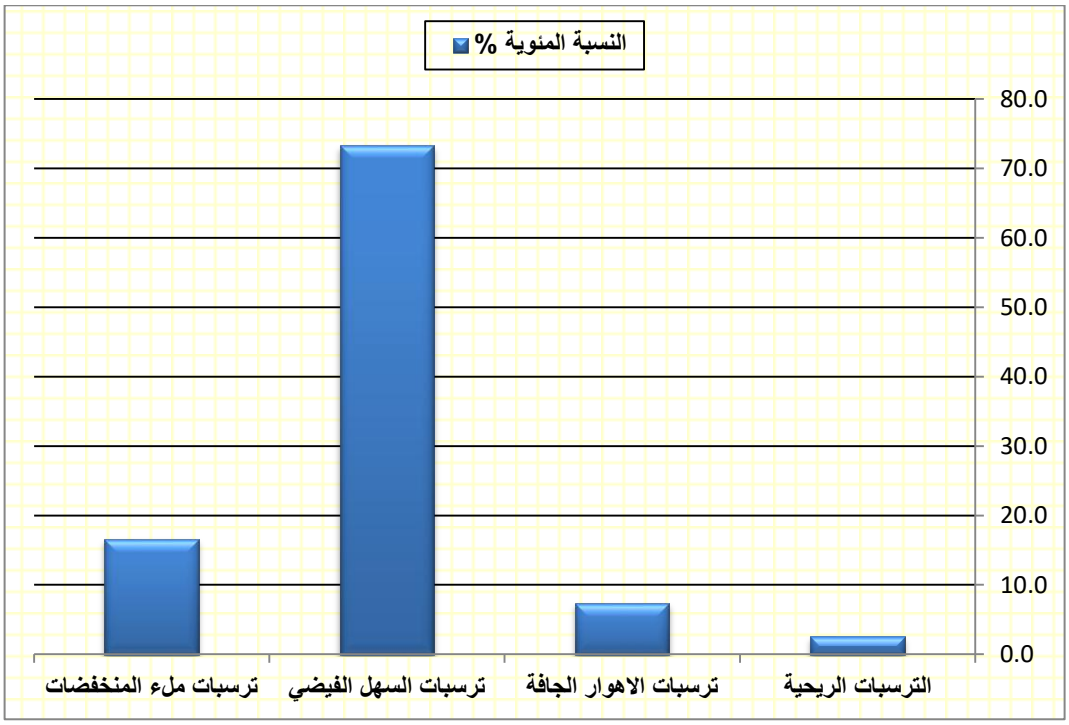

المصدر: الباحثة باعتماد على برنامج نظم المعلومات الجغرافية Arc map Gis V 10.8

**الجدول (2_1) الترسبات الجيولوجية في منطقة الدراسة**

| الزمن | العصر | التكوين | مساحة التكوين كم2 | النسبة المئوية % |
|---|---|---|---|---|
| الرابع Quarternary | | الترسبات الريحية | 5.6 | 2.6 |
| | | ترسبات الاهوار الجافة | 15.8 | 7.5 |
| | | ترسبات السهل الفيضي | 156.6 | 73.3 |
| | | ترسبات ملء المنخفضات | 35.5 | 16.6 |
| المجموع | | | 213.5 | 100 |

المصدر : الباحثة بالاعتماد على خريطة ( 2_1 )

**الشكل ( 2_1 ) النسبة المئوية الترسبات الجيولوجية في منطقة الدراسة**




المصدر : الباحثة بالاعتماد على جدول ( 2_1 ).

## 2_2_2 جيمورفولوجية منطقة الدراسة Geomorphology of the study area

### 2_2_2_1 السطح Surface:

يُعرف علم الجيمورفولوجيا بأنه العلم الذي يختص بدراسة الاشكال الأرضية حيث يهتم بالوصف والتفسير العلمي للمظاهر التضاريسية لسطح الأرض كما يعني بشرح نشأة هذه الظواهر وتطورها عبر الزمن وتحليل العمليات التي أسهمت في تشكيل سطح الغلاف الصخري ( كريل ،1986،ص21) ويعرف أيضا الجيمورفولوجيا بأنه أحد فروع الجغرافية الحديثة وإن لم تتبلور مناهجها الدراسية وتتضح اتجاهاتها العلمية الا في أواخر القرن التاسع عشر ،عندما بدأت دراستها بشكل منهجي قائم على التحليل العلمي (أبو العينين،1966،ص23)

يُعد عامل السطح من أهم العوامل الطبيعية المؤثرة في الإنتاج الزراعي إذ تختلف مظاهر سطح الأرض من حيث الارتفاع والانخفاض وتعد السهول أكثر ملائمة للنشاط الزراعي مقارنه بالمناطق المرتفعة أو الوعرة لذلك أستغلها الانسان منذ القدم معتمدا على الأنهار التي تجري فيها وتوفر المياه اللازمة للزراعة أما في المناطق الجبلية فيسعى الانسان الى استغلالها زراعيا من خلال أنشاء المدرجات الزراعية كما تسهم الجبال في تغذية الأنهار بالمياه وتختلف نوع المحاصيل الزراعية باختلاف الارتفاعات وتباينها ( السعدي،2019،ص83)

ترتبط مظاهر السطح ارتباطا وثيقا بإقامة مشاريع الري والبزل وتحديد نوع وأساليب الارواء المستخدمة فيها فالأراضي شديدة الانحدار يصعب استخدام الري السيحي فيها لذا وْيلجأُ الى أساليب بديلة مثل الري بالرش أو التنقيط أضافة الى الاعتماد على الزراعة المطرية أما اذا كان السطح مستويا أو أذا انحدار طفيف فأن ذلك يسهم في سهولة تصريف المياه والحد من مشكلة تراكم الاملاح .وعلى العكس من ذلك فأن السطح شديد الاستواء يعيق عملية الصرف الجيد مما يساعد على تكون الملوحة في التربة ولذلك تعد السهول من أهم أقسام السطح أذ تتيح مد قنوات الري والصرف خاصة في المناطق التي لا تكفي فيها الامطار لتلبية احتياجات المحاصيل الزراعية من المياه (محمد،2019،ص918).

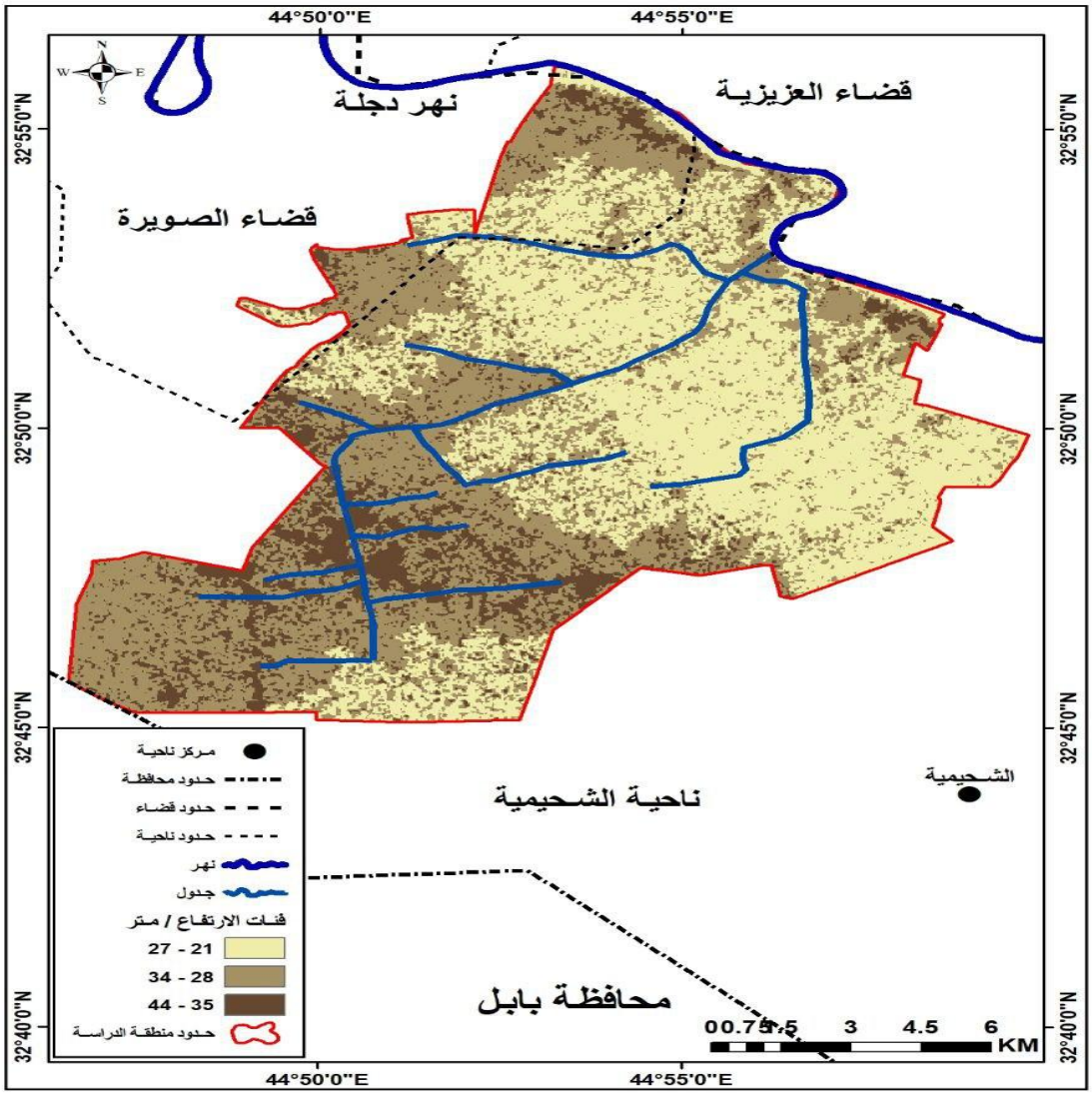
**2_2_2_1_1 الارتفاع Height:** الارتفاع مكون من عدة فئات تختلف بحسب اختلاف الارتفاع في المنطقة الدراسة

**1-الفئة الأولى (21_27):** حيث يمكن ملاحظة ذلك من خلال الخريطة ( 2_2 ) والجدول ( 2_2 )حيث تغطي هذه الفئة أغلب منطقة الدراسة تتركز في الأقسام الشمالية الشرقية وباتجاه الغرب وفي القسم الجنوبي وبلغت مساحتها 88.6 كم أما نسبتها41.5 %

**2-الفئة الثانية (28_34)** : يتم ملاحظة ذلك من خلال الخريطة (2_2) والجدول (2_2) حيث مستوى الفئة الثانية لدرجة الانحدار تتراوح بين (2_7.9) م وبلغت مساحتها95.1 كم2 ونسبتها 44.5 % حيث تمثل الفئة الثانية الأراضي الخالية من الغطاء النباتي حيث ان هذه الفئة تغطي اغلب منطقة الدراسة ومن جميع الاتجاهات

**3-الفئة الثالثة (35_44)** : بلغت مساحتها 29.8 كم ونسبتها 14 % حيث يمكن ملاحظة ذلك من خلال الخريطة ( 2_2 ) والجدول ( 2_2 ) حيث أنها تحتل أصغر مساحة من منطقة الدراسة وتكون فئة الأكثر أرتفاعا من الفئة الأولى والثانية .

**الخريطة (2_2) فئات الارتفاع في منطقة الدراسة.**



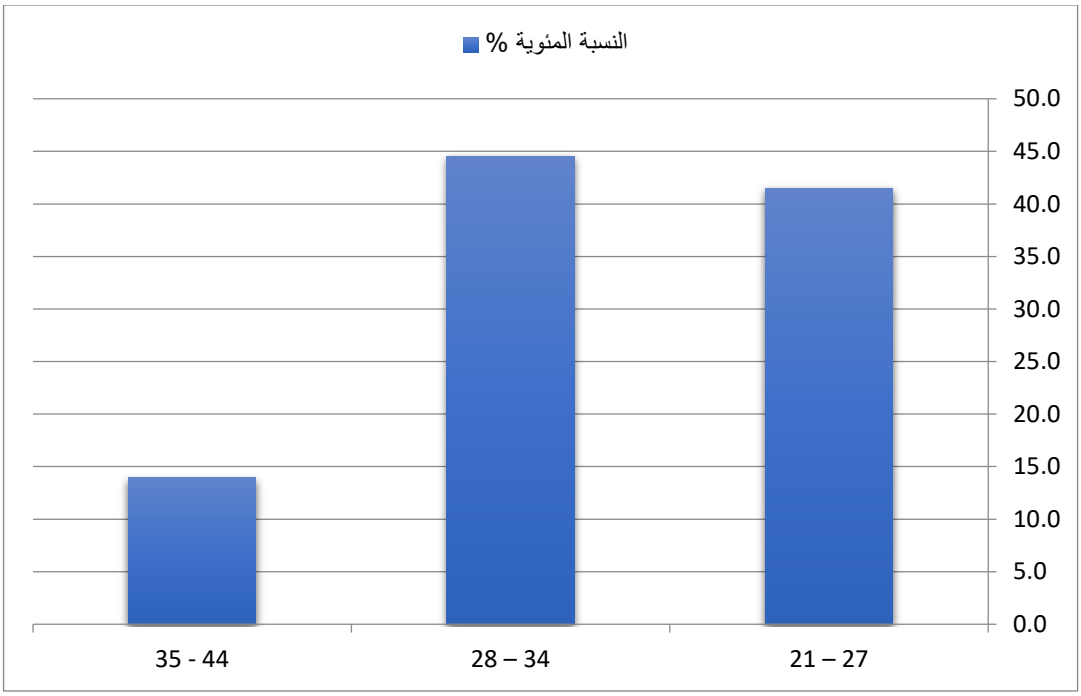

المصدر: الباحثة باعتماد برنامج نظم المعلومات الجغرافية Arc map Gls V 10.8.

**الجدول ( 2_2 ) مساحة الارتفاعات في منطقة الدراسة**

| ت | فئات الارتفاع / متر | المساحة كم2 | النسبة المئوية % |
|---|---|---|---|
| 1 | 21 – 27 | 88.6 | 41.5 |
| 2 | 28 – 34 | 95.1 | 44.5 |
| 3 | 35 – 44 | 29.8 | 14 |
| المجموع | | 213.5 | 100 |

المصدر/الباحثة بالاعتماد على الخريطة (2_2).

**شكل (2_2) النسبة المئوية لفئات الارتفاع (متر) في منطقة الدراسة**




المصدر/الباحثة بالاعتماد على الجدول( 2_2).

### 2_2_2_1_2 : اتجاه الانحدار Gradient direction :

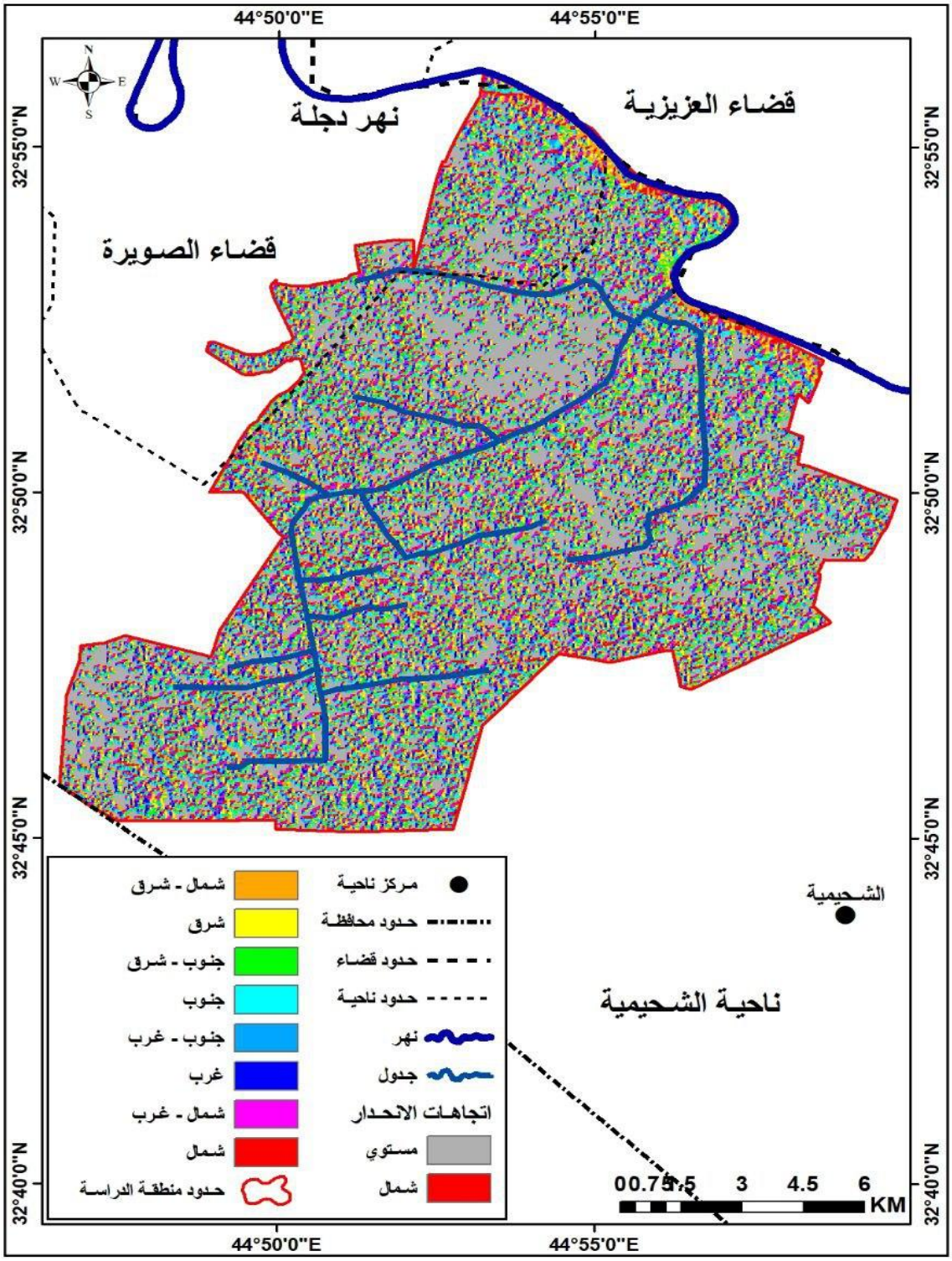
هو الجهة التي يميل نحوها سطح الأرض وتكمن أهميته في دوره الكبير في التنبؤ بحركة المواد المختلفة مثل انجراف وأنهيار التربة والجريان السطحي وحركة الكتل الصخرية الكبيرة وكذلك أنتقال الترسبات المائية كما يُعد إتجاه الأنحدار عاملا أساسيا في تحديد مسار حركة المياه على سطح الأرض (القريشي ،2024،ص29) ويعرف أيضا أتجاه الانحدار كونه العامل الذي يحدد المناطق الواقعة في ظل المطر والمناطق المعرضة له وكذلك المناطق الموجه لاستقبال الاشعة الشمسية بدرجات متفاوته أذ يؤدي التباين في اتجاه الانحدار الى اختلاف واضح في الظروف البيئية مما ينعكس على تباين الخصائص الطبيعية داخل منطقة الدراسة ( الربيعي ،2025،ص22) إذ أتضح من الخريطة ( 2_3 ) ومن الجدول ( 2_3 ) انه تكون من الاتجاه المستوي حيث يكون درجة أتجاه أنحداره قليل جدا ( 1_م ) وبلغت مساحه 53.8 كم وبنسبة 25.2 %وتكون أعلى مساحة توزعت في منطقة الدراسة وتوجد هنالك أتجاهات رئيسة كل من (شمال/ شرق /غرب/ جنوب )وهنالك أتجاهات ثانوية كل من (شمال شرقي ،شمال الغربي ،الجنوب الشرقي ،الجنوب الغربي )

حيث يكون اتجاه الانحدار بشكل مجموعات :-

**المجموعة الاولى** :تتمثل بالاتجاهات (جنوب شرق ،شمال شرق ،غرب ،شرق ) بلغت مساحت الاتجاهات (20.7,20.5,20.3,20.1) كم2 وبنسبة ( 9.7,9.6,9.5,9.4)%على التوالي تمثل اعلى مساحات في منطقة الدراسة

**المجموعة الثانية** :تتمثل بالاتجاهات ( جنوب غرب ،شمال غرب ،جنوب ،شمال ) وبلغت مساحة الاتجاهات (19.8,19.7,19.4,19.2) كم2 بنسبة (9.3,9.2,9.1,9.0) % على التوالي وتمثل أقل المساحات امنطقة الدراسة.

**الخريطة (2_3) اتجاه الانحدار لمنطقة الدراسة.**



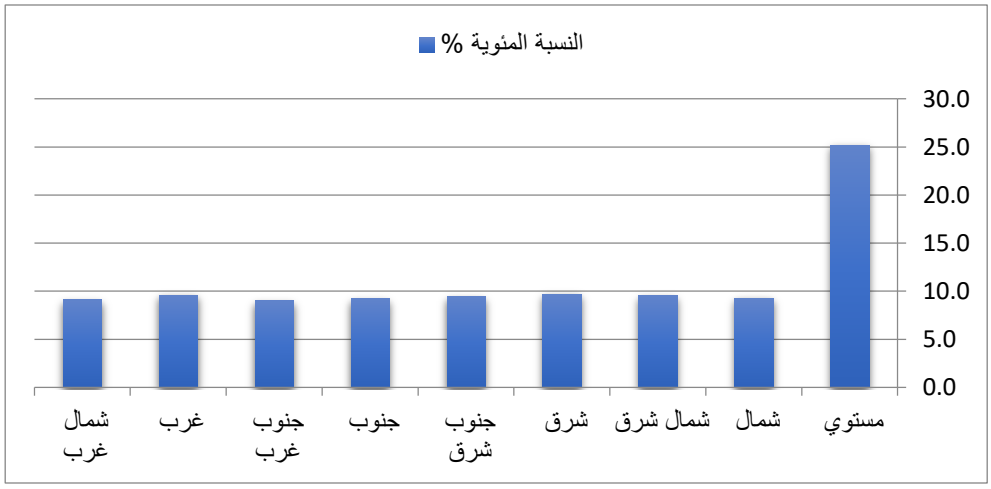

المصدر: الباحثة باعتماد برنامج نظم العلومات الجغرافية Arc map Gls V 10.8.

**الجدول (2_3) أتجاهات الانحدار بحسب الدائرة الاتجاهية في منطقة الدراسة**

| أتجاه الانحدار | زاوية اتجاه الانحدار بالدرجة | المساحة / كم2 | النسبة المئوية % |
|---|---|---|---|
| مستوي Flat | - 1 | 53.8 | 25.2 |
| شمال North | 22.5 – 0 | 19.8 | 9.3 |
| شمال شرق Northeast | 67.5 – 22.5 | 20.3 | 9.5 |
| شرق East | 112.5 – 67.5 | 20.7 | 9.7 |
| جنوب شرق Southeast | 157.5 – 112.5 | 20.1 | 9.4 |
| جنوب South | 202.5 – 157.5 | 19.7 | 9.2 |
| جنوب غرب Southwest | 247.5 – 202.5 | 19.2 | 9.0 |
| غرب Wast | 292.5 – 247.5 | 20.5 | 9.6 |
| شمال غرب Northwest | 337.5 – 292.5 | 19.4 | 9.1 |
| المجموع | | 213.5 | 100 |

المصدر/الباحثة بالاعتماد على الخريطة ( 2_3 ).

الشكل ( 2_3) النسبة المئوية لاتجاهات الانحدار في منطقة الدراسة




المصدر/الباحثة بالاعتماد على الجدول ( 2_3 )

### 3_1_2_2_2 : درجة الانحدار Degree of slope:

بأنها الزاوية الواقعة بين المستوى الافقي وخط الميل وتستخدم في قياس مقدار التغير في مناسيب سطح الأرض على امتداد طولي محدد كما تعد عاملا مؤثرا في تنوع الاشكال الأرضية واختلافها (الموسوي ،2021،ص21)

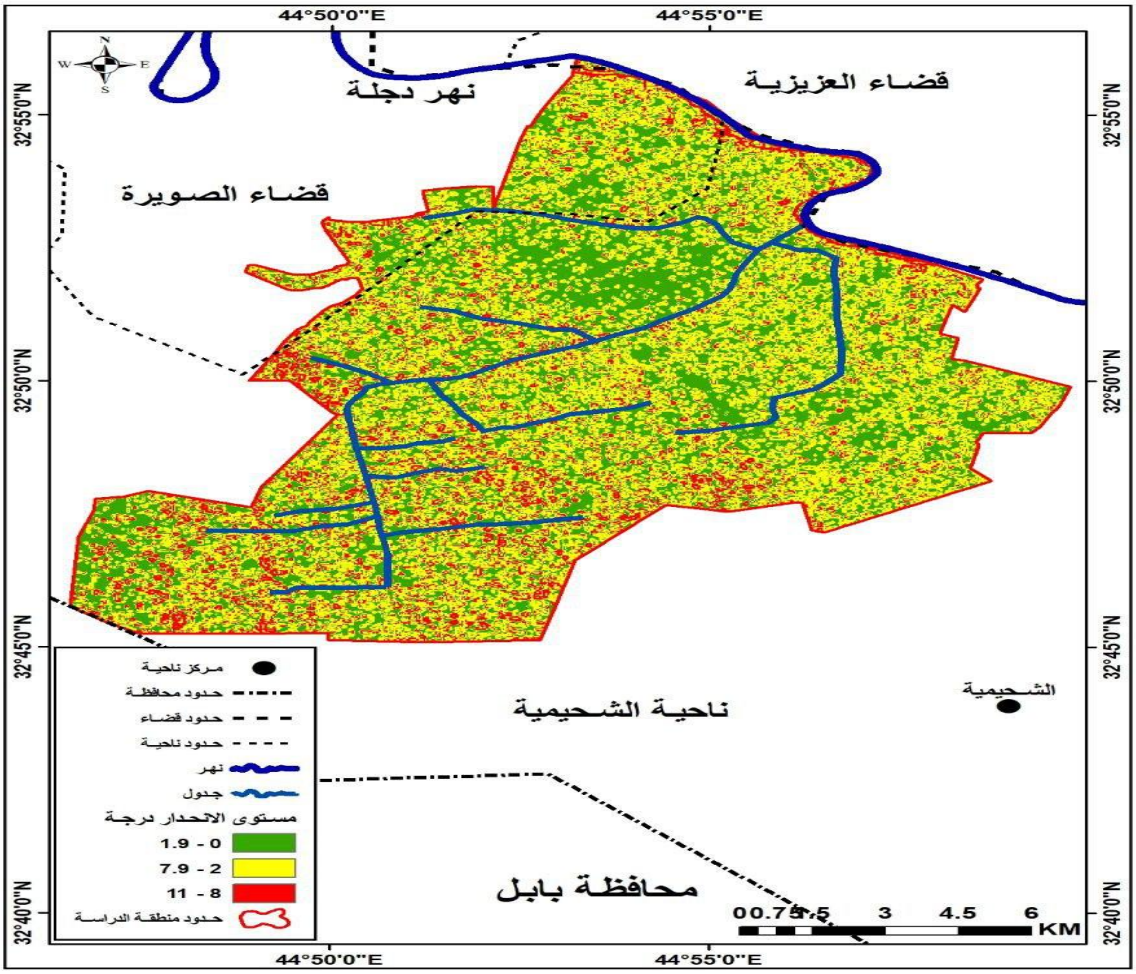
حيث يتم تقسيم درجة الانحدار بالنسبة لمنطقة الدراسة لثلاث فئات . ينظر الخريطة (2_4) بالاعتماد علئ تصنيف (زنك) وهي :-

**الفئة الأولى** :يتم ملاحظة ذلك من خلال الخريطة ( 2_4 ) والجدول ( 2_4 ) حيث مستوى الفئة الاولى لدرجة الانحدار تتراوح بين (0-1.9) وبلغت مساحتها 74.1 كم ونسبتها 34.7 % حيث تمثل الفئة الاولى السهول أي الأراضي الزراعية التي تمت ملاحظتها في منطقة الدراسة ولكن بنسبة متفاوتة وتكون اقل مساحة من الفئة الثانية والفئة الثالثة حيث تمثل أرض منبسطة واقل وعورة

**الفئة الثانية** :يتم ملاحظة ذلك من خلال الخريطة ( 2_4) والجدول ( 2_4 ) حيث مستوى الفئة الثانية لدرجة الانحدار تتراوح بين (2-7.9) وبلغت مساحتها112.8كم ونسبتها 52.8% حيث تمثل الفئة الثانية الأراضي الخالية من الغطاء النباتي حيث ان هذه الفئة تغطي اغلب منطقة الدراسة ومن جميع الاتجاهات

**الفئة الثالثة** :- يتم ملاحظة ذلك من الخريطة ( 2_4 ) والجدول ( 2_4 ) حيث مستوى الفئة الثالثة لدرجة الانحدار يتراوح (8-11) حيث بلغت مساحتها 26.6 كم وبنسبة 12.5% حيث تمثل هذه الأراضي المرتفعة والوعرة وتكون ذات مساحة عالية أكثر من الفئات الاولى والثانية ويكون الانحدار شديد .

**خريطة (2_4) مستوى درجات الانحدار بحسب تصنيف (Zink ) في منطقة الدراسة**



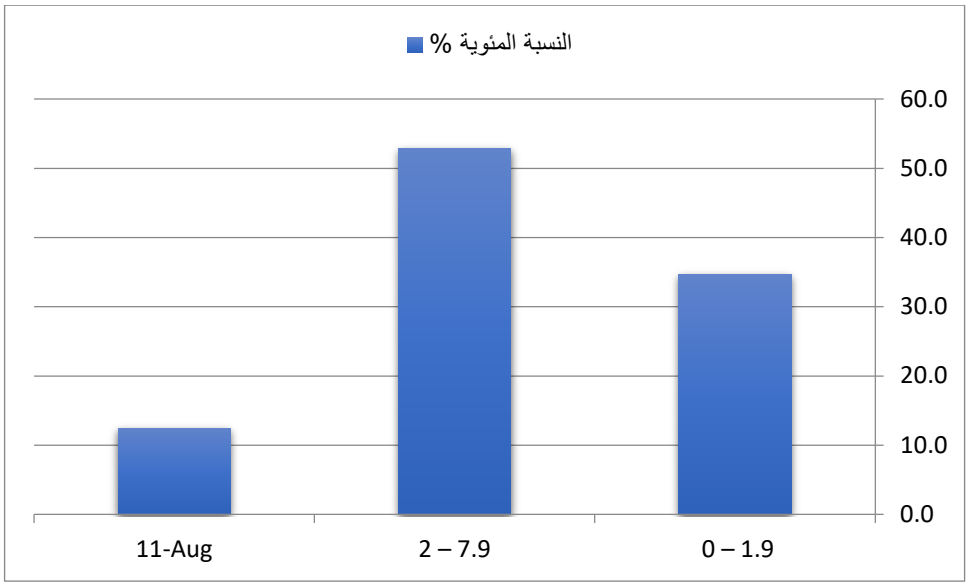

المصدر: الباحثة باعتماد برنامج نظم المعلومات الجغرافية Arc map V 10.8

**الجدول ( 2_4 ) مستويات الانحدار (درجة ) في منطقة الدراسة**

| ت | مستوى الانحدار بالدرجة | المساحة / كم2 | النسبة % |
|---|---|---|---|
| 1 | 0 – 1.9 | 74.1 | 34.7 |
| 2 | 2 – 7.9 | 112.8 | 52.8 |
| 3 | 8 – 11 | 26.6 | 12.5 |
| المجموع | | 213.5 | 100 |

المصدر/الباحثة بالاعتماد على الخريطة ( 2_4 ).

**الشكل ( 2_4 ) النسبة المئوية لمستويات الانحدار (درجة ) في منطقة الدراسة**




المصدر/الباحثة بالاعتماد على الجدول ( 2_4 ).

## 2_2_3 المناخ Climate

يُعد المناخ أحد الجوانب الطبيعية في الدراسات الجغرافية اذ لا يمكن الحديث عن جغرافية مكان ما الا ويأخذ المناخ مكان الصدارة وتأتي هذه الأهمية من كونه يمثل عاملاً أساسياً وفعالاً في التأثير في كثير من الجوانب الطبيعية والبشرية بل يمكن القول أنْ معظم ما نراه من مظاهر طبيعية وجوانب بشرية هي انعكاس حقيقي لتأثير المناخ (رسن وأخرون ،2014،ص46) والمناخ له دورا كبيرا في تحديد نوعية المياه من خلال عناصر المناخ التي تؤثر في الصفات الهيدرولوجية لمنطقة الدراسة ومن أهم العناصر المناخية التي سوف تتم دراستها هي السطوع الشمسي ودرجة الحرارة والرياح والامطار والرطوبة النسبية والتبخر اما مناخ منطقة الدراسة يعد مناخ جاف تبلغ قيمته (7.9) ملم من خلال استخدام معادلة ثورنثويث كفاية التساقط المطري *(الجبوري ،2024،ص107)

$$\sum 12 = 165\left(\frac{r}{T+12.2}\right)10/9$$

اذ ان :

r:مجموع التساقط السنوي للأمطار (ملم)

T: معدل درجة الحرارة السنوي (مْ) .

**جدول (2_5 )**

**كفاية التساقط (استخدام معادلة ثورنثويت ).**

| المحطة | مجموع الامطار السنوي (ملم) | معدل درجة الحرارة السنوي | كفاية التساقط | نوع المناخ |
|---|---|---|---|---|
| **العزيزية** | **154** | **25.1** | **7.9** | **جاف** |

المصدر: الباحثة باعتماد بيانات الجدول (2_7) والجدول (2_8 )

*القيمة اقل من 16 ملم جافة

القيمة بين 16_31 ملم شبة جافة

القيمة بين 32_63 ملم شبة رطبة

القيمة بين 64_127 ملم رطبة

القيمة 128 فأكثر رطبة جدا

## 2_2_3_1 السطوع الشمسي Sunshine

يقصد بها ساعات السطوع الشمسية الفعلية التي تكون فيها الشمس ساطعة ولا يوجد أي مانع طبيعي لوصول الاشعة الشمسية كالغيوم والظواهر الغبارية والضباب أيضا الظواهر التي يمكن ان يكون الانسان طرفا في ايجادها كتلوث الهواء وتساهم الظروف المحلية في التقليل من كمية الاشعة الشمسية المستلمة ومن ثم تأثيرها في عناصر المناخ الاخرى وتعتبر المناطق التي تكثر فيها السحب والملوثات تستقبل كميات اقل من الاشعة الشمسية وعندما يزداد طول مدة ساعات شروق الشمس يؤدي الى زيادة كمية الحرارة المكتسبة (الساعدي،2014،ص41) اما عدد ساعات السطوع النظرية يقصد بها طول النهار الذي يبدأ من شروق الشمس الى غروبها (الجبوري ،2014،ص33) .

ان محطة العزيزية يبلغ معدلها السنوي لساعات السطوع الشمسي الفعلية 8.87 ساعة / يوم ويبلغ أعلى ساعات السطوع في شهر تموز حيث يبلغ 12 ساعة / يوم وأدنى ساعات السطوع في شهر كانون الأول 5.76 ساعة / يوم .

يتبين مما سبق ارتفاع السطوع الفعلي كان الاعلى في شهر تموز أي خلال فصل الصيف لعدة أسباب منها زاوية سقوط اشعة الشمس أي اشعة الشمس العمودية وطول فترة السطوع الفعلي أي تزداد وعدد ساعات النهار اما انخفاض السطوع الفعلي كان الاعلى في شهر كانون الأول أي فصل الشتاء أيضا لعدة أسباب منها قصر ساعات النهار والرطوبة العالية والضباب اما ارتفاع السطوع الفعلي خلال فصل الصيف له أهمية كبيرة للنبات ولكن بنسبة احتياجه من ضوء الشمس ومن اهم فوائده يزيد من عملية البناء الضوئي يساعد على نمو النبات وزيادة الإنتاج الزراعي وبالتالي تنوع المحاصيل الزراعية .

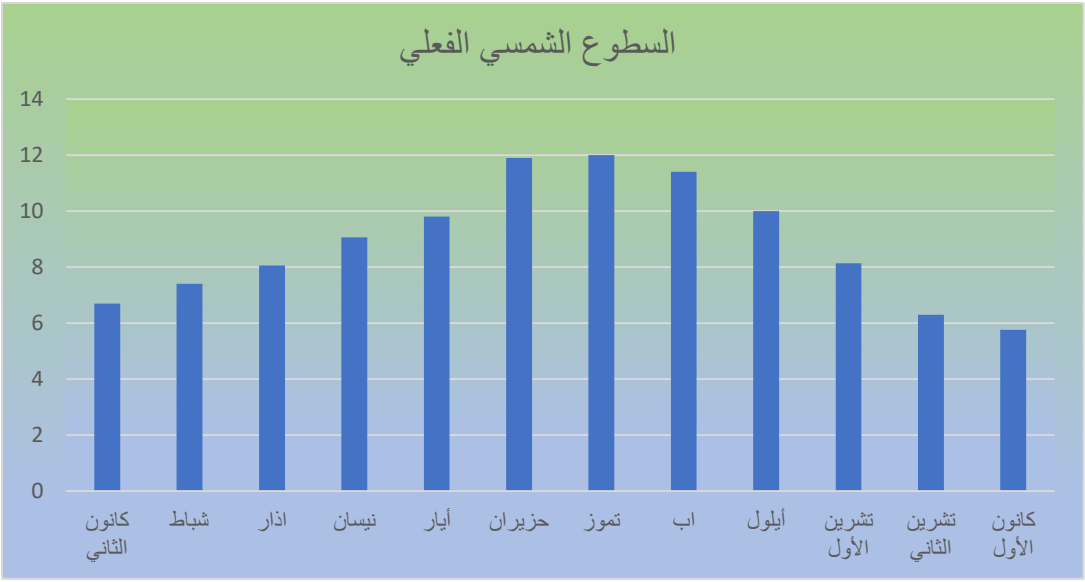
**جدول ( 2_6) المعدلات الشهرية والسنوية لساعات السطوع الشمسي الفعلية (ساعة /يوم ) في محطة العزيزية للمدة من (2012-2024)**

| الأشهر | المعدلات الشهرية |
|---|---|
| كانون الثاني | 6.7 |
| شباط | 7.4 |
| أذار | 8.06 |
| نيسان | 9.06 |
| أيار | 9.8 |
| حزيران | 11.9 |
| تموز | 12 |
| أب | 11.4 |
| أيلول | 10 |
| تشرين الأول | 8.13 |
| تشرين الثاني | 6.3 |
| كانون الاول | 5.76 |
| المعدل السنوي | 8.87 |

المصدر/ وزارة النقل والمواصلات الهيئة العامة للأنواء الجوية والرصد الزلزالي،( بيانات غير منشورة) 2025

شكل ( 2_5 )

المعدلات الشهرية والسنوية لساعات السطوع الشمسي الفعلية (ساعة /يوم ) في محطة العزيزية للمدة (2012-2024)




المصدر /الباحثة بالاعتماد على الجدول (2_6)

### 2_ 2_ 3_2 درجة الحرارة Temperature:

درجة الحرارة هي شكل من اشكال الطاقة وتعد واحدة من اهم عناصر المناخ لأهميتها البالغة فهي ذات تأثير مباشر على نشاط الانسان ولباسه ومسكنه وغذائه ولها تأثير على العناصر الاخرى للنظام الحيوي ولدرجة الحرارة تأثير على معظم العناصر المناخية مثل الضغط الجوي والرياح والتبخر والرطوبة النسبية والتكاثف (شحادة ،2009،ص71) وتعد درجة الحرارة عامل متغير والدورة الموازنة المائية وهي عاملا مهما في زيادة التبخر (القرا غولي ،2014،ص49) فدرجة الحرارة تعد من اهم العناصر المناخية تأثير على الأحوال الهيدرولوجية لأي منطقة لأنها المسؤولة عن جميع التغيرات كتأثيرها المباشر في مقدار التبخر وبالتالي يكون تحديد كميات المياه الجارية في الأنهار يكون عن طريق العلاقة بين كميات التساقط ودرجات الحرارة وكلما ارتفعت درجات الحرارة ازداد نشاط عملية التبخر للمياه سواء من الامطار الساقطة او من مياه الأنهار ويحدث العكس في حال انخفاض درجة الحرارة (القريشي ،2022،ص37) .

ارتفاع درجة الحرارة خلال فصل الصيف حيث بلغ المعدل السنوي للمتوسط الشهري لدرجة الحرارة في محطة العزيزية (25.1) مْ اما اعلى معدل لدرجة الحرارة سجل في شهر حزيران (37.6) مْ وسجل ادنى معدل لدرجة الحرارة في شهر كانون الثاني (12.1) مْ اما درجة الحرارة العظمى يبلغ اعلى معدل لدرجة الحرارة العظمى في شهر تموز(45.2) مْ اما ادنى درجات الحرارة لدرجة الحرارة العظمى كان في ابرد الشهور شهر كانون الثاني حيث بلغ حوالي (17.8) مْ اما درجة الحرارة الصغرى فقد بلغ معدل الحرارة الصغرى السنوي لمحطة العزيزية (18.4) مْ وكان اعلى معدل الحرارة الصغرى في شهر حزيران بلغ حوالي (32.5) مْ اما ادنى معدل الحرارة الصغرى كان في شهر كانون الثاني (6.4) مْ يتبين مما سبق ارتفاع درجة الحرارة كان الاعلى في شهر تموز لدرجة الحرارة العظمى وشهر حزيران بالنسبة لدرجة الحرارة الصغرى ويرجع الى عدة أسباب منها زاوية اشعة الشمس تكون شبه عمودية وزيادة عدد ساعات النهار خلوها من الغيوم وصفاء الجو قلة الغطاء النباتي خاصة في المناطق الجافة حيث تتميز منطقة الدراسة بالمناخ الصحراوي اما انخفاض درجات الحرارة بالنسبة لمنطقة الدراسة كان في شهر كانون الثاني أي خلال فصل الشتاء بالنسبة لدرجة الحرارة العظمى والصغرى أيضا لعدة أسباب منها زاوية اشعة الشمس تكون مائلة كثرة الغيوم وعدم صفاء الجو الامطار الغزيرة وارتفاع الرطوبة والرياح الباردة كتل هوائية باردة

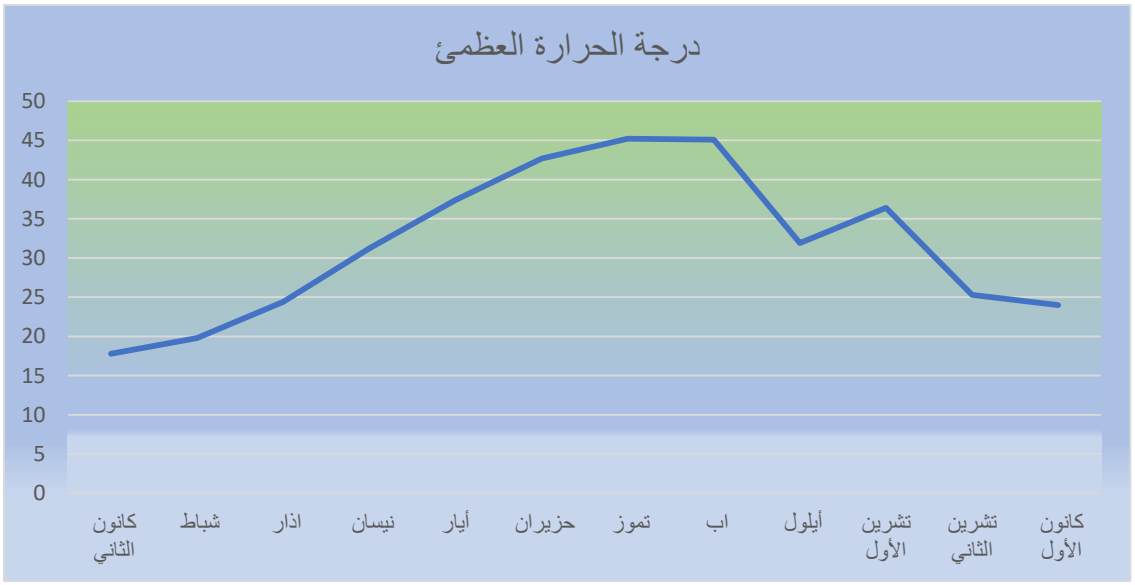
**جدول ( 2_7) المعدلات الشهرية والسنوية لدرجة الحرارة العظمى والصغرى (مْ) لمحطة العزيزية (2012-2024)**

| الأشهر | درجة الحرارة العظمى | درجة الحرارة الصغرى | المدى | المعدل الشهري |
|---|---|---|---|---|
| كانون الثاني | 17.8 | 6.4 | 11.4 | 12.1 |
| شباط | 19.8 | 8.1 | 11.7 | 14.0 |
| اذار | 24.4 | 11.8 | 12.6 | 18.1 |
| نيسان | 31.2 | 16.8 | 14.4 | 24.0 |
| ايار | 37.4 | 22.2 | 15.2 | 29.8 |
| حزيران | 42.7 | 32.5 | 10.2 | 37.6 |
| تموز | 45.2 | 28.6 | 16.6 | 36.9 |
| اب | 45.1 | 28.2 | 16.9 | 36.7 |
| ايلول | 31.9 | 24.8 | 7.1 | 28.4 |
| تشرين الاول | 36.4 | 19.9 | 16.5 | 28.2 |
| تشرين الثاني | 25.3 | 13 | 13.2 | 19.2 |
| كانون الاول | 24 | 8.3 | 15.7 | 16.2 |
| المعدل | 31.8 | 18.4 | 13.5 | 25.1 |

المصدر/ وزارة النقل والمواصلات ،الهيئة العامة للأنواء الجوية والرصد الزلزالي ،قسم المناخ بيانات .غ.م.2025

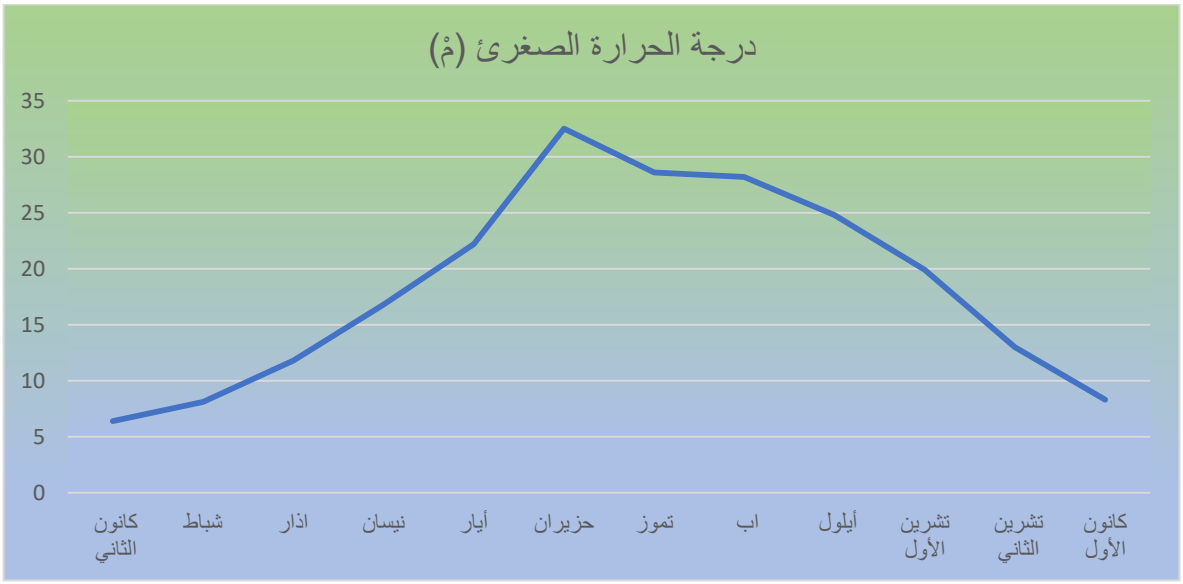
**شكل (2_6 )**

**المعدلات الشهرية والسنوية لدرجة الحرارة العظمى (مْ) لمحطة العزيزية (2012-2024)**




المصدر: الباحثة بالاعتماد على الجدول ( 2_6 )

**شكل (2 _7 ) المعدلات الشهرية والسنوية لدرجة الحرارة الصغرى (مْ) لمحطة العزيزية (2012-2024).**




المصدر /الباحثة بالاعتماد على الجدول ( 2_6 )

### 3_3_2_2 الامطار Rine :

تُعد الامطار واحدة من اهم اشكال التساقط التي تكون على شكل قطرات مائية يزيد قطرها عن 0.5 ملم واقل من 8 ملم وتتحدد سرعة نزول الامطار حسب حجم القطرات المائية اذا كانت هذه القطرات صغيرة كانت سرعة النزول بطيئة تختلف عن القطرات الكبيرة التي يكون تساقطها بشكل سريع (المياحي ،2024،ص37) وتعد الامطار أيضا من اهم العناصر الضرورية في الدورة المائية في الطبيعة فهي مصدر للمياه العذبة التي تتجمع في الأنهار كالجريان السطحي وتنحدر نحو البحار والمحيطات اما الجزء المتبقي يتسرب كمياه باطنية ويخرج بشكل عيون وآبار وينابيع ويتجه قسم منها الى البحار والمحيطات وجزء يرتد الى الغلاف الجوي بعد تبخره (الصالحي والغريري ،2004،ص45) يبلغ المجموع السنوي لتساقط الامطار 154ملم لمحطة العزيزية حيث سجل اعلى مجموع لتساقط الامطار في شهر تشرين الثاني والذي بلغ 36.1 ملم اما ادنى تساقط مطري فقد سجل في اشهر حزيران ،تموز ،اب ،أيلول والذي بلغ 0 ملم .

**جدول (2_8) المعدلات الشهرية ومجموعها السنوي للأمطار /ملم لمحطة العزيزية للمدة 2024/2012**

| الأشهر | المعدلات الشهرية |
|---|---|
| كانون الثاني | 19.6 |
| شباط | 21.5 |
| أذار | 22.2 |
| نيسان | 11.7 |
| أيار | 9.6 |
| حزيران | 0.0 |
| تموز | 0.0 |
| أب | 0.0 |
| أيلول | 0.0 |
| تشرين الأول | 9.3 |
| تشرين الثاني | 36.1 |
| كانون الأول | 24.0 |
| المجموع | 154 |

المصدر/ الباحثة بالاعتماد على وزارة النقل والمواصلات ، الهيئة العامة للأنواء الجوية والرصد الزلزالي ، قسم المناخ ، بيانات غير منشورة .

شكل (2_8 ) المعدلات الشهرية ومجموعها السنوي للأمطار (ملم) لمحطة العزيزية




المصدر /

ويتبين الباحثة بالاعتماد على جدول (2_7 ) .

مما سبق ان ارتفاع كميات الامطار الساقطة في شهر تشرين الثاني للمشروع الأروائي ادئ الئ زيادة المدخلات المائية إذ تسهم الامطار في تعزيز الجريان السطحي وزيادة رطوبة التربة وتخفيف الضغط علئ الموارد المائية المستخدمة في الري من خلال توفر جزء من الاحتياجات المائية للمحاصيل . إما أنخفاض كميات الأمطار في المشروع خلال الأشهر (حزيران ، تموز ، أب ، أيلول) يرجع الئ عدة أسباب منها أنخفاض رطوبة التربة وزيادة الأعتماد علئ مياه نهر دجلة لتلبية الأحتياجات الزراعية كما يسهم في زيادة الضغط علئ الموارد المائية المتاحة ولاسيما خلال المواسم الزراعية التي ترتفع فبها الاحتياجات المائية للمحاصيل إذ تتباين كميات الامطار في مشروع كصيبة الأروائي .

**2_ 2_3_4 الرطوبة النسبية Relative humidity :**

يقصد بها كمية بخار الماء الموجود في الهواء بدرجة حرارة معينة نسبة الى الكمية القصوئ التي يستطيع الهواء ان يحملها بنفس درجة الحرارة (السامرائي ،2007،ص123) المتوسط السنوي للرطوبة النسبية لمحطة العزيزية بلغ حوالي 45.6% سجل اعلى متوسطات الرطوبة النسبية في شهر كانون الأول 72.6 % خلال فصل الشتاء اما فصل الصيف سجلت ادنى متوسطات

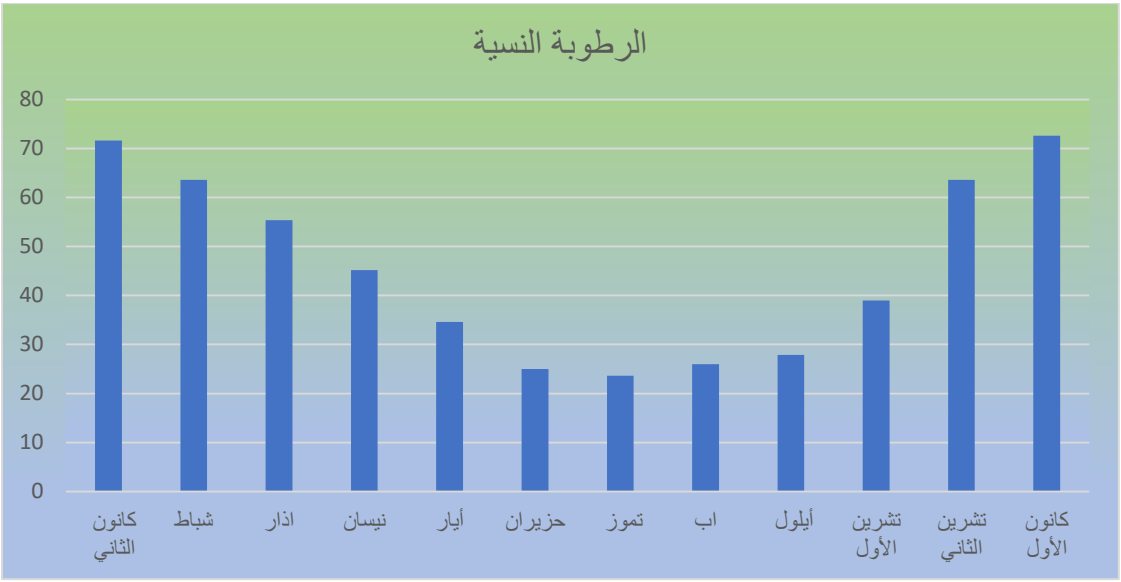
الرطوبة النسبية في شهر تموز حيث بلغت حوالي 23.6% يتبين مما سبق ارتفاع الرطوبة النسبية في شهر كانون الأول يكون تأثيره لعدة أسباب منها انخفاض درجات الحرارة والقرب من المسطحات المائية حيث قرب المشروع من الأراضي الزراعية وسكان القرى التي تكون متركزة في وسط ونهاية المشروع وبالتي يؤدي الى ارتفاع الرطوبة النسبية خاصة في فصل الشتاء وأيضا كثرة الغيوم والامطار التي تزيد من كمية بخار الماء والرياح الرطبة كثير من الأسباب في فصل الشتاء التي تم ذكرها تسبب في ارتفاع الرطوبة النسبية اما انخفاض الرطوبة النسبية للمشروع الأروائي في شهر تموز سببه أرتفاع درجات الحرارة وأنخفاض كميات الأمطار مما يؤدي الئ زيادة الضغط المشروع الأروائي والرياح الجافة التي تسبب في ارتفاع درجات الحرارة عكس الرياح الرطبة التي تسبب في ارتفاع الرطوبة النسبية وصفاء الجو .

**الجدول (2_9) المعدلات الشهرية والسنوية للرطوبة النسبية (%) لمحطة العزيزية للمدة (2012-2024)**

| الأشهر | المعدلات الشهرية |
|---|---|
| كانون الثاني | 71.6 |
| شباط | 63.6 |
| أذار | 55.4 |
| نيسان | 45.2 |
| أيار | 34.6 |
| حزيران | 25 |
| تموز | 23.6 |
| أب | 26 |
| أيلول | 27.9 |
| تشرين الأول | 39 |
| تشرين الثاني | 63.6 |
| كانون الأول | 72.6 |
| المعدل السنوي | 45.6 |

المصدر/ الباحثة بالاعتماد على وزارة النقل والمواصلات ، الهيئة العامة للأنواء الجوية والرصد الزلزالي ،قسم المناخ ،بيانات غير منشورة ،للمدة (2012-2024).

**الشكل (2_9 ) المعدلات الشهرية للرطوبة النسبية % لمحطة العزيزية**




المصدر : الباحثة بالاعتماد بيانات الجدول (2_ 8)

### 2_2_3_5 التبخر Evaporation:

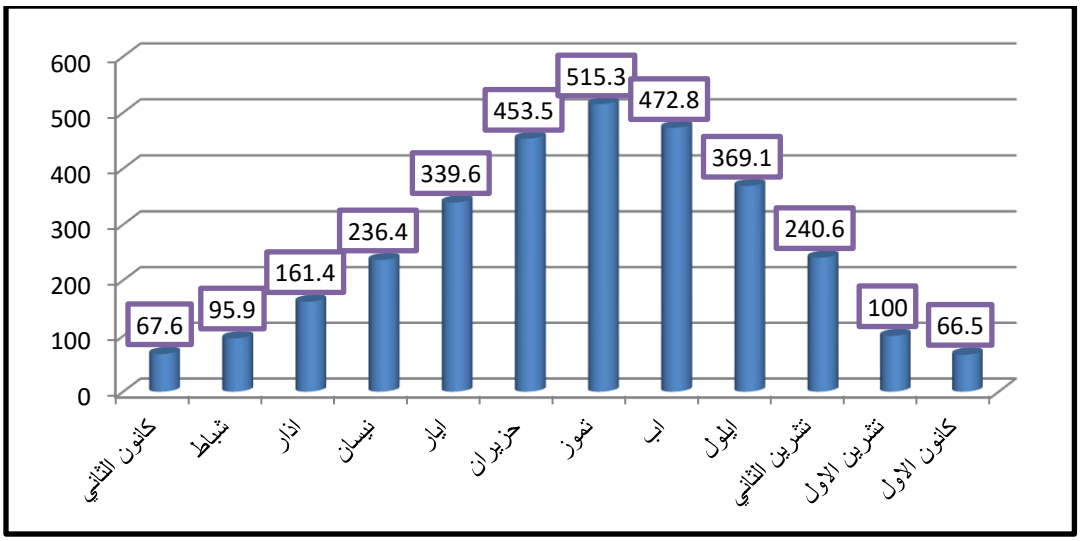
هو عملية تحول المياه الموجودة في المسطحات المائية والترب من الحالة السائلة الى الحالة الغازية وانطلاقها الى الجو (الاسدي ،2014،ص85) وبشكل عام فان عملية التبخر تكون على اشدها في المناطق الحارة الجافة او في الطقس الحار الجاف وعلى اقله في المناطق الباردة او الطقس البارد الهادئ (أبو سمور والخطيب ،1999،ص74-75) ان اعلى المعدلات الشهرية في شهر تموز تبلغ حوالي 515.3 ملم واقل معدل في شهر كانون الأول 66.5 ملم اما المجموع السنوي فبلغ حوالي 3118.7 ملم يتبين مما سبق ان ارتفاع التبخر هو ارتفاع درجات الحرارة وزيادة السطوع الفعلي طول مدة النهار وانخفاض الرطوبة النسبية وزيادة سرعة الرياح واتساع السطوح المائية حيث طول المشروع يؤدي الى زيادة كمية التبخر وزيادة كمية الاملاح الذائبة في الماء عندما يتبخر الماء تقل كميته اما الاملاح الذائبة لا تتبخر تبقى مستقرة في الماء ويزداد تركيزها وجميع هذه الأسباب تتركز في اشهر الصيف خاصة في شهر حزيران وتموز واب اما باقي الأشهر تكون بنسب قليلة عكس انخفاض كمية التبخر الذي يكون تركزه في فصل الشتاء ومن اهم أسبابه انخفاض في درجات الحرارة ارتفاع الرطوبة النسبية قلة السطوع الفعلي يسبب الغيوم وقلة سرعة الرياح .

**الجدول ( 2_10) المعدلات الشهرية والمجموع السنوي لقيم التبخر (ملم) لمحطة العزيزية للمدة (2012-2024)**

| الأشهر | المعدلات الشهرية |
|---|---|
| كانون الثاني | 67.6 |
| شباط | 95.9 |
| اذار | 161.4 |
| نيسان | 236.4 |
| أيار | 339.6 |
| حزيران | 453.5 |
| تموز | 515.3 |
| اب | 472.8 |
| أيلول | 369.1 |
| تشرين الأول | 240.6 |
| تشرين الثاني | 100.0 |
| كانون الأول | 66.5 |
| المجموع | 3118.7 |

المصدر/ الباحثة بالاعتماد على وزارة النقل والمواصلات ،الهيئة العامة للأنواء الجوية والرصد الزلزالي ،قسم المناخ ،بيانات غير منشوره ،للمدة (2012-2024)

**شكل ( 2_10 ) المعدلات الشهرية لقيم التبخر (ملم) لمحطة العزيزية للمدة من ( 2012_2024)**




المصدر / الباحثة بالاعتماد على بيانات جدول (2_9)

### 2_2_3_6 الرياح Wind:

يتحرك الهواء عموديا وافقيا وتسمى حركته العمودية بالتيارات الهوائية وتكون اما على شكل تيارات صاعدة او تيارات نازلة اما حركته الافقية فتطلق عليها تسمية الرياح .النوع الأول من حركة الهواء ناتج عن تسخين سطح الأرض ودوران الأرض حول نفسها والتقاء الكتل الهوائية اما النوع الثاني فينتج عن الاختلافات المكانية للضغط الجوي حيث تتحرك الرياح من منطقة الضغط العالي نحو منطقة الضغط الواطئ بسرعة تحددها شدة انحدار الضغط الجوي (الدليمي ،1990،ص66) وتكون الرياح محصلة لتفاعل ثلاث قوى أساسية هي قوة انحدار الضغط التي تؤثر في اتجاه الرياح وسرعتها وكلما كان انحدار الضغط كبير كانت سرعة الرياح اكبر والعكس صحيح القوة الثانية هي قوة الانحراف او كوريوليس التي تحرف الرياح الى يمين اتجاهها في نصف الأرض الشمالي والى يسار اتجاهها في نصف الأرض الجنوبي ثم القوة الثالثة هي قوة الاحتكاك التي تعيق حركة الرياح وتغير من اتجاهها وتقلل من سرعة الرياح (رسن واخرون ،2014،ص57) ان المعدل السنوي لسرعة الرياح في محطة العزيزية بلغ حوالي 2.85 م / ثا ويرجع لعدة أسباب منها قوة كوريوليس نتيجة دوان الأرض حول محورها والتي تعمل على انحراف الرياح وبالتالي تؤثر على سرعتها واتجاهها وتتغير درجة الحرارة بسبب الاختلاف بين اليابسة والماء وبين الليل والنهار يؤدي الى اختلاف في الضغط وبذلك تزداد سرعة الرياح قلة الاحتكاك بسطح الأرض في المناطق المفتوحة مثل صحاري او فوق المسطحات المائية تزداد سرعة الرياح بسبب عدم وجود عوائق مثل المباني والأشجار انخفاض الرطوبة الهواء الجاف اخف نسبيا وتكون حركته اسرع من الهواء الرطب اما المعدلات الشهرية لسرعة الرياح في محطة العزيزية فقد بلغ اعلى معدل في شهري حزيران وتموز 4 م/ثا اما اقل معدل لسرعة الرياح في شهر تشرين الثاني 2.1 م/ثا .

ويتبين من الجدول (2_11) والشكل (2_12) أن الرياح السائدة في منطقة الدراسة لمحطة العزيزية هي الرياح شمالية غربية.

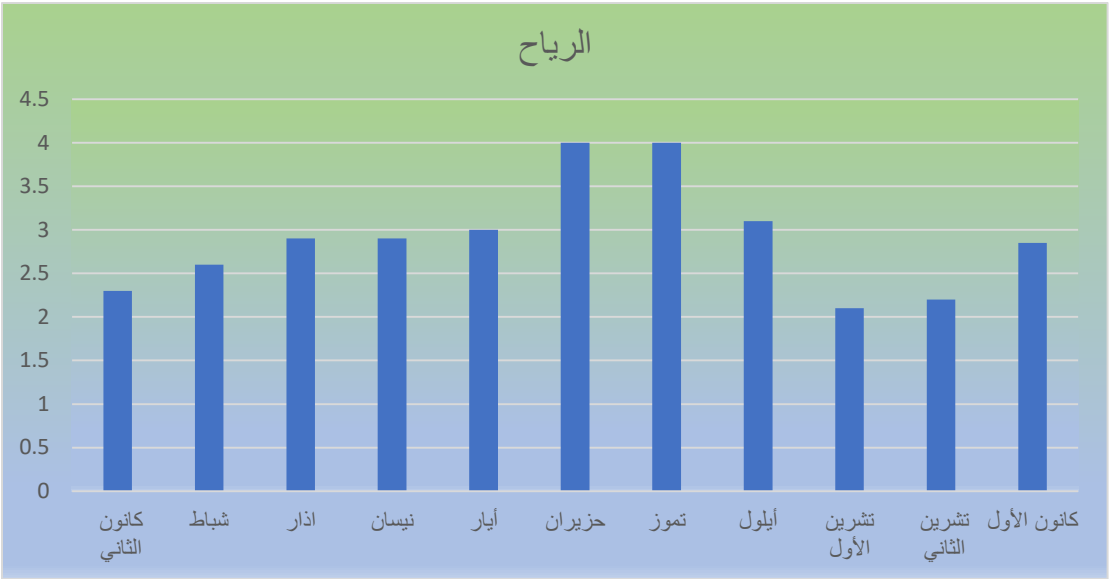
**الجدول (2_11)**

**المعدلات الشهرية والسنوية لسرعة الرياح (م/ثا) لمحطة العزيزية للمدة (2012_2024)**

| الأشهر | المعدلات الشهرية |
|---|---|
| كانون الثاني | 2.3 |
| شباط | 2.6 |
| أذار | 2.9 |
| نيسان | 2.9 |
| أيار | 3 |
| حزيران | 4 |
| تموز | 4 |
| أب | 3.1 |
| أيلول | 2.8 |
| تشرين الأول | 2.3 |
| تشرين الثاني | 2.1 |
| كانون الأول | 2.2 |
| المعدل السنوي | 2.85 |

المصدر : الباحثة بالاعتماد على وزارة النقل والمواصلات ، الهيئة العامة للانواء الجوية والرصد الزلزالي ،قسم المناخ ،بيانات غير منشورة للمدة (2012_2024)

الشكل (2_11 ) المعدلات الشهرية والسنوية لسرعة الرياح (م/ثا) لمحطة العزيزية .




المصدر / الباحث بالاعتماد على الجدول (2_10 )

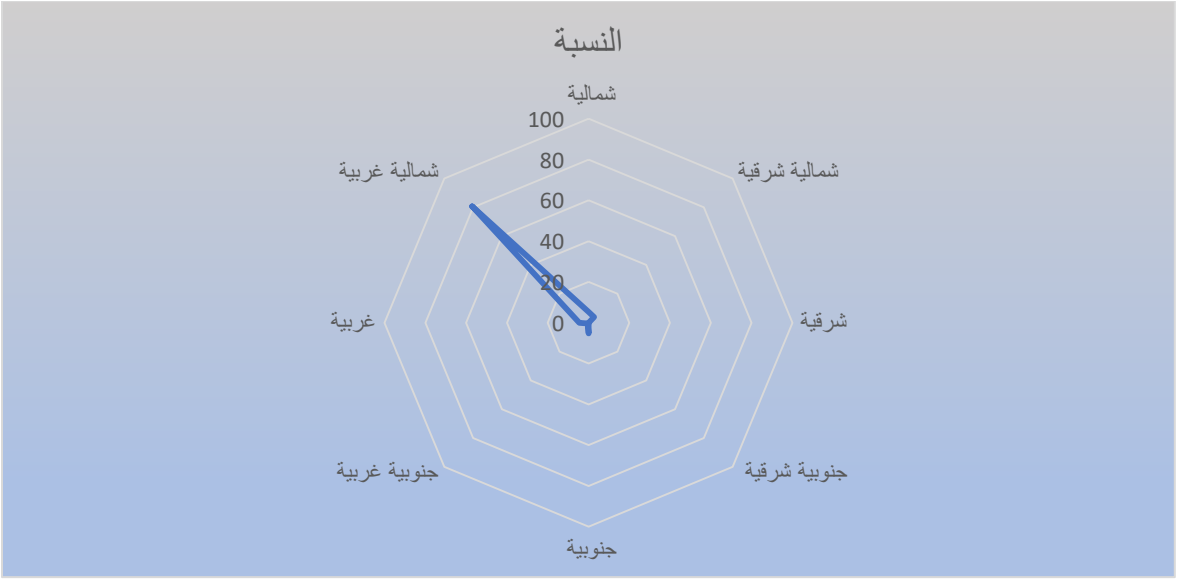
**الجدول (2_12) النسبة المئوية (%) لمعدلات تكرار اتجاه الرياح في محطة العزيزية للمدة (2012-2024)**

| اتجاهات الرياح | العدد | النسبة |
|---|---|---|
| شمالية | 8 | 5.2 |
| شمالية شرقية | 6 | 3.9 |
| شرقية | 0 | 0.0 |
| جنوبية شرقية | 0 | 0.0 |
| جنوبية | 8 | 5.2 |
| جنوبية غربية | 1 | 0.6 |
| غربية | 7 | 4.5 |
| شمالية غربية | 125 | 80.6 |
| المجموع | 155 | 100.0 |

المصدر/ الباحثة بالاعتماد على وزارة النقل والمواصلات ،الهيئة العامة للأنواء الجوية والرصد الزلزالي ،قسم المناخ ،بيانات غير منشورة ،للمدة (2012-2024)

ويتبين من الجدول( 2_11 ) ان الرياح السائدة في منطقة الدراسة لمحطة العزيزية هي الرياح شمالية غربية

**الشكل (2_12) النسب المئوية (%) لمعدلات تكرار اتجاه الرياح في محطة العزيزية للمدة (2012-2024)**




المصدر : الباحثة بالاعتماد على الجدول (2_11 )

### 4_2_2 الموازنة المائية المناخية Climatic water balance:

يُعد العالم ثورن ثويت اول من استخدم مفهوم الموازنة المائية في الدراسات المناخية اذ استعان به سنة 1948 كأساس في التصنيف المناخي اذ اكد على ان رطوبة التربة تمثل توازنا ديناميكيا في كميات الماء المضافة اليها سواء كانت عن طريق الامطار او الري وبين ما تفقده التربة من مياه عن طريق التبخر /النتح وتعد الموازنة المائية هي العلاقة الكمية بين التساقط والتبخر /النتح وعندما تكون كمية التساقط اكبر من كمية التبخر/النتح فان الموازنة المائية يكون فيها فائض مائي والعكس صحيح عندما يكون التساقط اقل من التبخر /النتح فان الموازنة المائية يكون فبها عجز مائي (لعيبي،2023،ص42-ص43) كما تعد الموازنة المائية هي تعبير عن العلاقة بين التساقط والتبخر/النتح الذي يمثل المقارنة بين الجريان والتبخر والتشبع والتسرب للوصول الى فائض المطر المسبب للجريان في حوض النهر او عجزه عن طاقة التبخر /النتح (الساعدي،2014،ص55-ص56) ان ما يسقط من الامطار لا يعطي صورة حقيقية عن تأثيرها الفعلي فليس كل ما يسقط من امطار يصل الى سطح الأرض ويجري على شكل مياه سطحية ويتسرب جزء من المياه الى التربة يصل الى خزانات المياه الجوفية ومن ذلك يتضح ان معرفة كمية الامطار المتساقطة وتوزيعها لا يمكن ان يعطي الصورة الحقيقية لواقع الامطار وفعاليتها ويعود ذلك الى عوامل منها ما يتعلق بعناصر المناخ واخرى

بالتربة والنبات (مشكور،2024،ص72) ان الموازنة المائية في محطة العزيزية كانت اعلى قيمة للتبخر /النتح في احر الشهور السنة خلال مدة الدراسة وهي (حزيران ،تموز ،اب ) اذ سجل قيم ( 149.7,159.06,152.72) وكمية عجز مائي بلغ (-149.7،-159.06،-152.72) اما اقل كمية للتبخر /النتح الممكن فسجلت في الشهور الباردة من السنة وهي (كانون الثاني ،شباط، كانون الأول ) اذ سجلت (36.00,42.68,34.12) وكمية عجز مائي (-20.4،-28.7،-21.38) حيث ان الموازنة المائية المناخية لمنطقة الدراسة تشكو من عجز مائي خلال اشهر السنة لان النتائج المتحصل عليها كلها سالبة ولا يوجد فائض مائي

استخدام برنامج منظمة الأغذية والزراعة الدولية CROPWAT 8.0

$$ETO=C\{W.RN\}+(1-W).F(u).(ea-ed)$$

اذ ان :

C=معامل تصحيح يستخرج بالاعتماد على اعلى معدلات الرطوبة النسبية والاشعاع الشمسي وسرعة الرياح

=يستخرج بالاعتماد على درجة الحرارة وارتفاع المنطقة عن مستوى سطح البحر

W

يمثل صافي الاشعاع الشمسي أي هو الفرق بين الاشعاع قصير الموجه والاشعاع طويل الموجه والذي يستخرج Rn=RNعلى وفق المعادلة الاتية :

$$Rn=RNS- RnL$$

اذ ان :

RNS=تمثل صافي الاشعاع قصير الموجه والذي يستخرج وفق المعادلة التالية :

$$Rns=Rs(1-0.25)$$

RnL=صافي الاشعاع طويل الموجه والذي يستخرج وفق المعادلة التالية :

$$RnL=F(T)F(ed)F(n/N)$$

اذ ان :

RnL=الاشعاع المنعكس من اليابس

=دالة معدل

F(T)درجة الحرارة (مْ)

F(ed)=دالة ضغط بخار الماء المشبع

F(n/N)=دالة النسبية بين ساعات ضوء الشمس الفعلية والنظرية

F(U)=دالة سرعة الرياح وتستخرج من المعادلة التالية :

$$F(U)=0.27(1+(u2/100)$$

اذ ان :

U2=تمثل سرعة الرياح لارتفاع 2 متر او كم /يوم

Ea=تمثل معدل ضغط بخار الماء المشبع مقاس بملي بار وبدرجة حرارة مئوية م

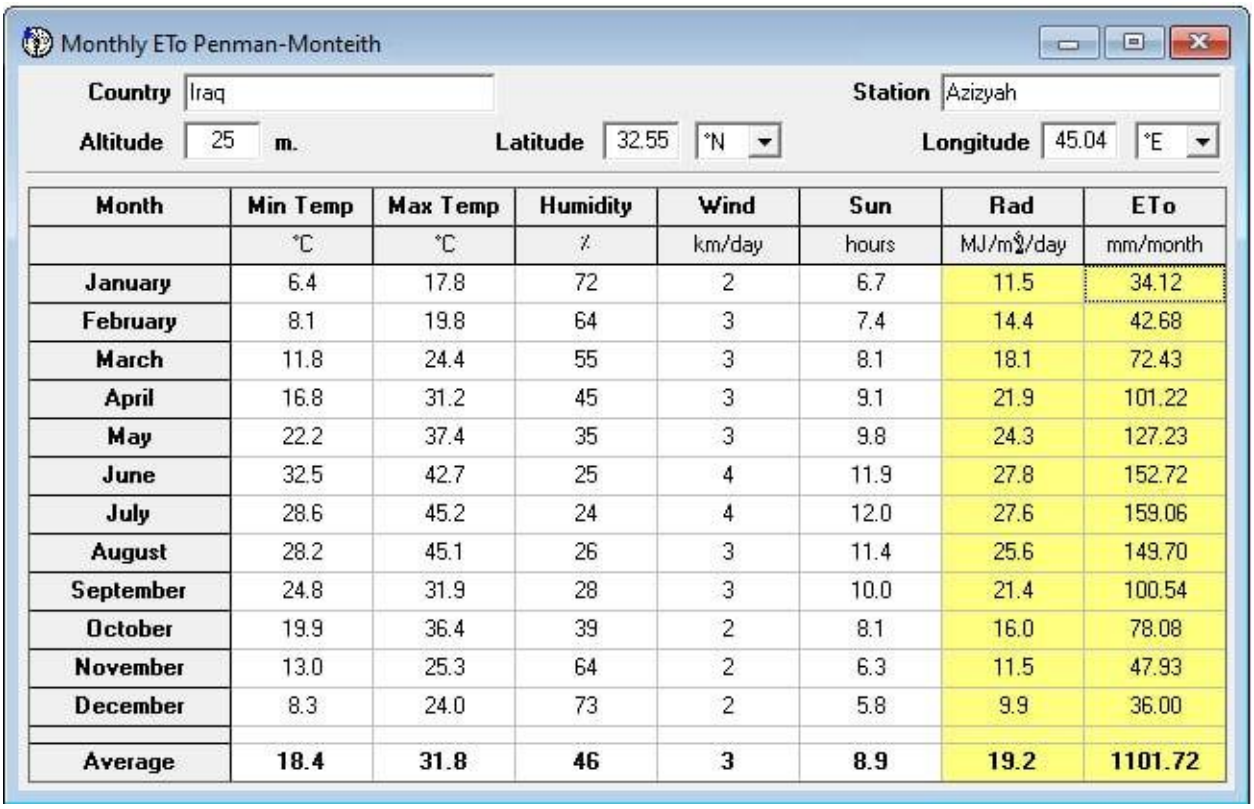
Ed=تمثل معدل ضغط بخار الماء المشبع الفعلي مقاس بملي بار ويستخرج من المعادلة التالية :

$$Ed=ea.Rh/100$$

اذ ان :

RH=تمثل معدل الرطوبة النسبية

**شكل (2_13 ) تطبيق معادلة بنمان مونثيت لمحطة العزيزية المناخية للمدة (2012-2024)**



Monthly ETo Penman-Monteith

Country: Iraq — Station: Azizyah

Altitude: 25 m. — Latitude: 32.55 °N — Longitude: 45.04 °E

| Month | Min Temp | Max Temp | Humidity | Wind | Sun | Rad | ETo |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | °C | °C | % | km/day | hours | MJ/m²/day | mm/month |
| January | 6.4 | 17.8 | 72 | 2 | 6.7 | 11.5 | 34.12 |
| February | 8.1 | 19.8 | 64 | 3 | 7.4 | 14.4 | 42.68 |
| March | 11.8 | 24.4 | 55 | 3 | 8.1 | 18.1 | 72.43 |
| April | 16.8 | 31.2 | 45 | 3 | 9.1 | 21.9 | 101.22 |
| May | 22.2 | 37.4 | 35 | 3 | 9.8 | 24.3 | 127.23 |
| June | 32.5 | 42.7 | 25 | 4 | 11.9 | 27.8 | 152.72 |
| July | 28.6 | 45.2 | 24 | 4 | 12.0 | 27.6 | 159.06 |
| August | 28.2 | 45.1 | 26 | 3 | 11.4 | 25.6 | 149.70 |
| September | 24.8 | 31.9 | 28 | 3 | 10.0 | 21.4 | 100.54 |
| October | 19.9 | 36.4 | 39 | 2 | 8.1 | 16.0 | 78.08 |
| November | 13.0 | 25.3 | 64 | 2 | 6.3 | 11.5 | 47.93 |
| December | 8.3 | 24.0 | 73 | 2 | 5.8 | 9.9 | 36.00 |
| Average | 18.4 | 31.8 | 46 | 3 | 8.9 | 19.2 | 1101.72 |

لمصدر/ الباحثة بالاعتماد على الجدول (2_12) ونتائج برنامج CROPWAT 8.0

**جدول ( 2_13) الموازنة المائية المناخية (ملم) في منطقة الدراسة على وفق معادلة بنمان باستخدام للمده (2012-2024)**

| الاشهر | محطة العزيزية | | |
|---|---|---|---|
| | كمية الامطار الفعالة (ملم)(*) | التبخر/ نتح (ملم) | العجز المائي (ملم) |

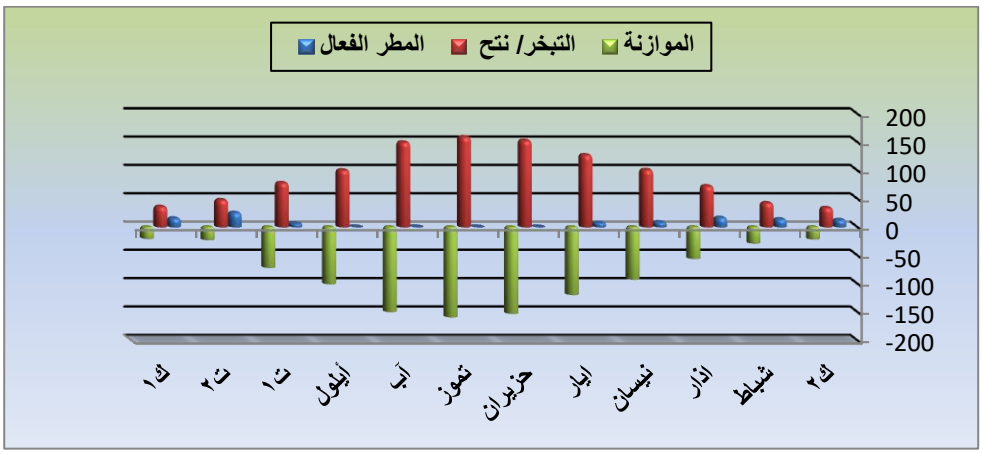
(*) استخرجت كمية الامطار الفعالة من خلال ضرب كمية الامطار في معامل المطر الفعال وفق طريقة سلخوزبروم الروسية .

ينظر : Ussr Selkhozprom export, Generral Schemo of Water Resources and land, Development in Iraq, Ministry of Irrigation, Volume111, Book1, Moscow, Baghdad, 1952, P.33-44 .

| | | | |
|---|---|---|---|
| كانون الثاني | 12.74 | 34.12 | -21.38 |
| شباط | 13.98 | 42.68 | -28.7 |
| اذار | 16.65 | 72.43 | -55.78 |
| نيسان | 8.78 | 101.22 | -92.44 |
| ايار | 7.68 | 127.23 | -119.55 |
| حزيران | 0.00 | 152.72 | -152.72 |
| تموز | 0.00 | 159.06 | -159.06 |
| آب | 0.00 | 149.7 | -149.7 |
| أيلول | 0.00 | 100.54 | -100.54 |
| تشرين الأول | 6.51 | 78.08 | -71.57 |
| تشرين الثاني | 25.27 | 47.93 | -22.66 |
| كانون الأول | 15.60 | 36.00 | -20.4 |
| المجموع | 107.21 | 1101.72 | _994.51 |

المصدر/الباحثة بالاعتماد على الجدول ( 2_ 12 ) ونتائج CROPWAT 8.0

**شكل ( 2_14) العجز المائي الشهري (ملم) في محطة العزيزية على وفق معادلة بنمان باستخدام CROPWAT 8.0 للمده (2012-2024)**




المصدر/ الباحثة بالاعتماد على الجدول (2_12)

### 2_2_5 التربة Soil:

هي مفتتات صغيرة تحللت نتيجة بقايا النباتات والحيوانات التي تعيش فيها او نتيجة تحلل الصخور وتفتتها (السعدي ،2019،ص98) وتعرف التربة أيضا هي الطبقة السطحية الهشة او المفككة التي تغطي سطح الأرض وتتكون من مواد صخرية مفتتة تعرضت للتغير عبر الزمن نتيجة تأثير العوامل البيئية المختلفة ولاسيما العوامل الفيزيائية والكيميائية والبيولوجية بما في ذلك عمليات التجوية والتعرية (الكايد ،2013،ص49) واختلفت التربة من مكان لأخر نتيجة اختلاف التضاريس والمناخ والنباتات الطبيعية (السعدي،2019،ص99) وتُعد التربة من اهم المصادر الطبيعية والمهمة في الإنتاج الزراعي الذي يعتمد عليها الانسان اعتمادا كليا في توفير الغذاء والكساء (الدليمي ،2020 ،ص50) كما تُعد التربة مصدر للحياة لكل الكائنات الحية وتمر عند تكونها في عديد من المراحل بدأ بتفتت الصخور وتحليل المادة العضوية ويكون للماء والهواء دور في ذلك ويدخل في تكون التربة 14 عنصر وهي نفسها التي تدخل في تكوين صخور القشرة الأرضية وب اضافة عناصر أخرى وهي: الاكسجين والكربون والنيتروجين والسيليكون والالمنيوم والحديد والكالسيوم والمغنيسيوم والصوديوم والبوتاسيوم والفسفور والكبريت والكلورين (أبو سمور وغانم ،1998،ص153)

اما تربة منطقة الدراسة تقسم من خلال الخريطة ( 2_5 ) والجدول(2_15) :-

**2 _ 2_ 5_1 تربة الاحواض المغمورة بالغرين** :-هي عبارة عن تربة طينية غرينيه ومزيجيه طينيه تمتاز هذه التربة بردائه التصريف وارتفاع نسبة الاملاح وتكون ذات ملائمة تربة اكتاف الأنهار يمكن استغلال هذا النوع من الترب في زراعة المحاصيل الحقلية والخضروات (عبد الله ،2012،ص352) وقد بلغ هذا النوع من الترب اغلب مساحه منطقة الدراسة واعلى نسبة من بقية أنواع الترب في الترب في منطقة الدراسة حيث بلغ مساحة 179.6 كم وبنسبة 84.1%

**2_2_5_2 تربة كتوف الأنهار** :-هي الترب التي تشغل نطاقات مرتفعة واقعة على ضفاف الأنهار وتشمل هذه الترب اشرطة ضيقة وتكون محاذية لمجاري الأنهار او بأكثر حسب الموقع من الأنهار تم بنائها من الرواسب الحديثة التكوين حيث جلبت بواسطة الفيضانات السنوية وتُعد من اكثر أراضي منطقة الدراسة خصبة نتيجة انخفاض الاملاح وتكون التراكيب الفيزيائية والكيميائية اكثر ملائمة حيث تقع هذه الترب على الجانب الأيمن من نهر دجلة لمنطقة الدراسة تبلغ مساحتها حوالي 22.7 كم بنسبة 10.6 % وتعد تربة كتوف الأنهار ذات تربة خصبة وذلك لانخفاض نسبة الاملاح فيها (الركابي ،2023،ص63)

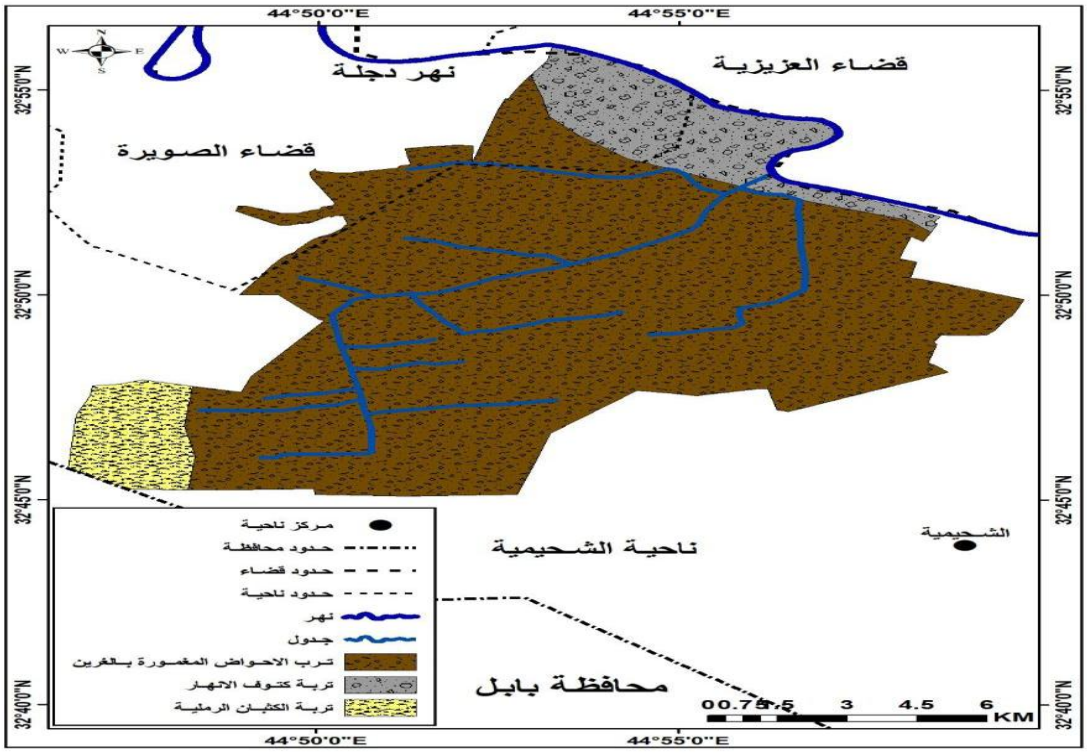
**2 _ 2_5_3 تربة الكثبان الرملية** :- وهي تربة ذات رواسب بحجم حبيبات الرمل ذات حجم وشكل مختلف تحددها طبقا لكمية الرمال المتوفرة واتجاه الرياح السائدة وأيضا ووجود النبات مثل العشب (المرسي والحديثي،2014،ص653) تحتل تربة الكثبان الرملية في منطقة الدراسة مساحة قليلة وتكون اقل أنواع الترب في منطقة الدراسة وتقع في القسم الجنوبي الغربي من منطقة الدراسة ولا يمكن استغلالها للزراعة حيث تبلغ مساحتها حوالي 11.2 كم 5.3%

صورة (2_1 ) تربة كتوف الأنهار صورة ( 2_2 ) تربة الاحواض المغمورة بالغرين



المصدر : الدراسة الميدانية التقطت بتاريخ 2026/1/17 . المصدر : الدراسة الميدانية التقطت بتاريخ 2026/1/17

**خريطة (2_5) أنواع التربة في منطقة الدراسة**



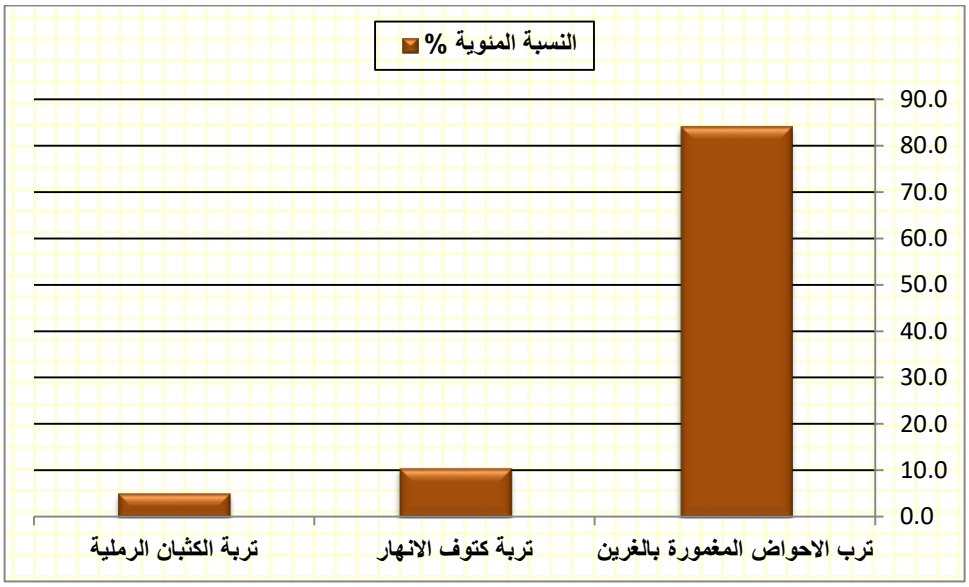

المصدر: الباحثة باعتماد برنامج نظم المعلومات الجغرافية Arc map V 10.8.

**جدول (2_14) أصناف الترب في منطقة الدراسة**

| أصناف الترب | المساحة كم2 | النسبة المئوية % |
|---|---|---|
| ترب الاحواض المغمورة بالغرين | 179.6 | 84.1 |
| تربة كتوف الانهار | 22.7 | 10.6 |
| تربة الكثبان الرملية | 11.2 | 5.3 |
| المجموع | 213.5 | 100 |

المصدر/ الباحثة بالاعتماد على الخريطة (2_5)

**الشكل (2_15) يوضح أصناف الترب في منطقة الدراسة**




المصدر: الباحثة بالاعتماد على الجدول ( 2_13 )

## 2_2_6 الغطاء النباتي Vegetation Cover:

الغطاء النباتي في الأقاليم الجافة انعكاسا مباشرا لظروفها المناخية ولاسيما التطرف الحراري والجفاف ورغم محدودية المساحات الخضراء وتباعد نباتاتها وانخفاض كثافتها فان النباتات الصحراوية استطاعت التكيف مع هذه الظروف القاسية وقد مكنتها تكيفات سلوكية وفسيولوجية وشكلية متعددة من التلاؤم مع الجفاف ودرجات

الحرارة المرتفعة والاستفادة القصوى من الامطار القليلة او الندى المتجمع وتعد النباتات الصحراوية من اكثر النباتات قدرة على استغلال العناصر المحدودة ولاسيما الماء مما يساعدها على تحقيق معدلات نمو مناسبة رغم شدة الظروف البيئية (سلامة ،2010،ص138) يرتبط مقدار المواد العضوية التي تحتويها التربة ارتباطا مباشرا بطبيعة الغطاء النباتي السائد فيها اذ يختلف شكل المادة العضوية المتكونة تبعا لنوع النبات فمخلفات الأشجار ولاسيما الأوراق تسقط ضمن مساحة محدودة كما ان جزءا كبيرا من العناصر الغذائية يستهلك في تكوين الأجزاء الخشبية قبل سقوطها على سطح الأرض لذلك لا تعود نسبة كبيرة من هذه المواد الى التربة السطحية وعلى العكس من ذلك تسهم الحشائش في تكوين غطاء عضوي سطحي واضح مما يجعل ترب الحشائش اغمق لونا مقارنه بترب الغابات (السعدي ،2019،ص108) اما الغطاء النباتي في منطقة الدراسة قليل جدا يغطي مساحة قليلة من المنطقة حيث تسود فيه انعدام الغطاء النباتي اما وجود النباتات في منطقة الدراسة تكون قريبة الى صفات النباتات الصحراوية مثل العاقول والحشائش يلاحظ خريطة (2_6) والجدول (2_15) والشكل (2_16)

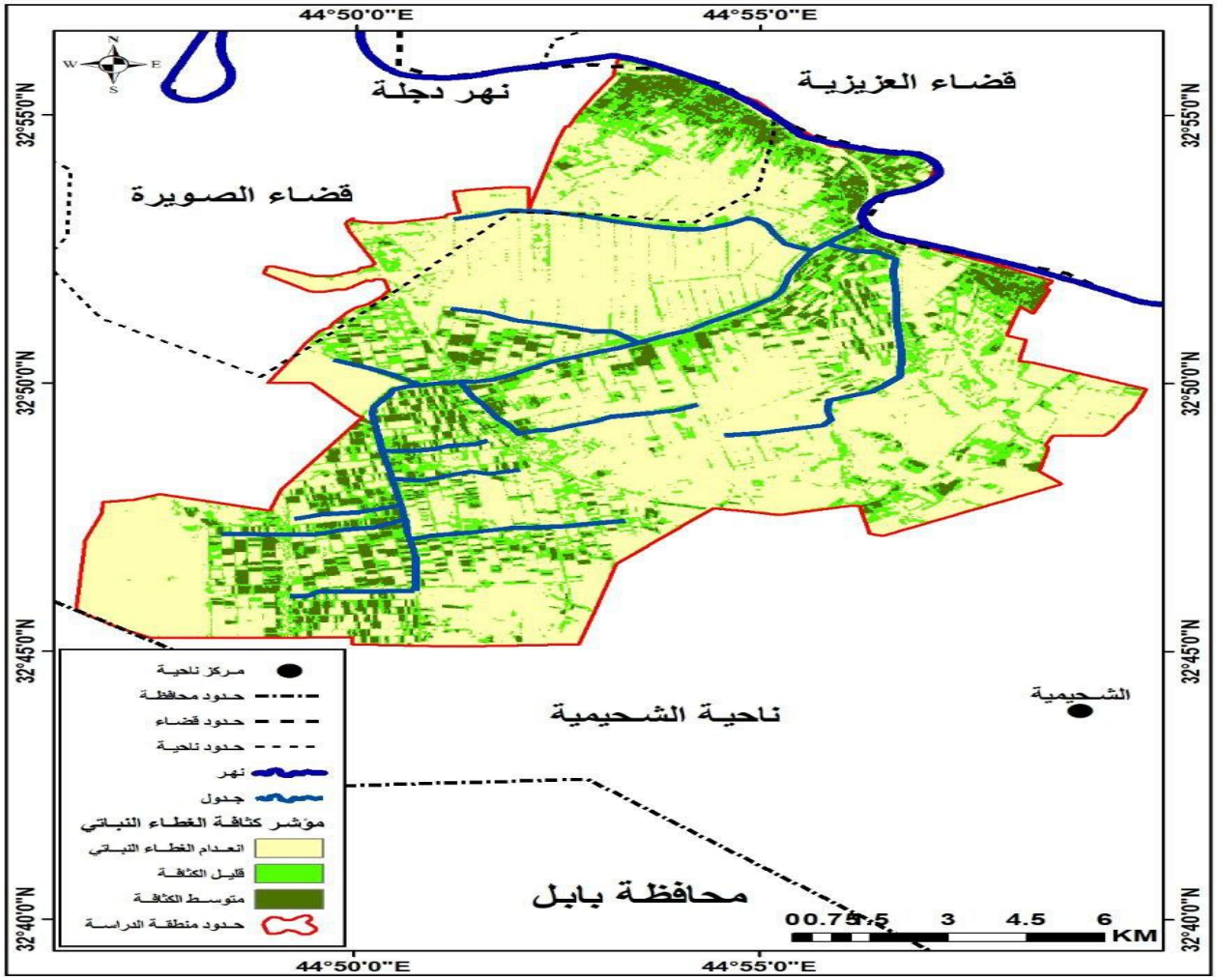
## 2_2_6_1 مؤشر كثافة الغطاء النباتي NDVI

1-**انعدام الغطاء النباتي** :- يمثل انعدام الغطاء النباتي اغلب مساحة منطقة الدراسة حيث ينتشر في الأجزاء الشرقية والغربية والجنوبية من منطقة الدراسة حيث بلغ مساحته حوالي (148.4) كم بنسبة (69.5%) وتكون اكبر مساحة بالنسبة لمنطقة الدراسة

2-**قليل الكثافة** :- تنتشر في جميع منطقة الدراسة ولكنها تتركز بشكل اكبر في الأجزاء الشمالية والجنوبية من منطقة الدراسة حيث تبلغ مساحتها حوالي (43.7) كم بنسبة ( 20.4%)

3-**متوسط الكثافة** :- تتمثل في الأجزاء الشمالية والجنوبية والاجزاء الوسطى من منطقة الدراسة ومتوسط الكثافة بغني ان المنطقة تحتوي على نباتات موجودة بشكل معتدل ليست كثيفة جدا ولا قليلة وتوفر توازنا بيئيا مقبولا حيث بلغت مساحتها حوالي (21.4) كم بنسبة (10.1%)

الخريطة (2_6) مؤشر كثافة الغطاء النباتي في منطقة الدراسة



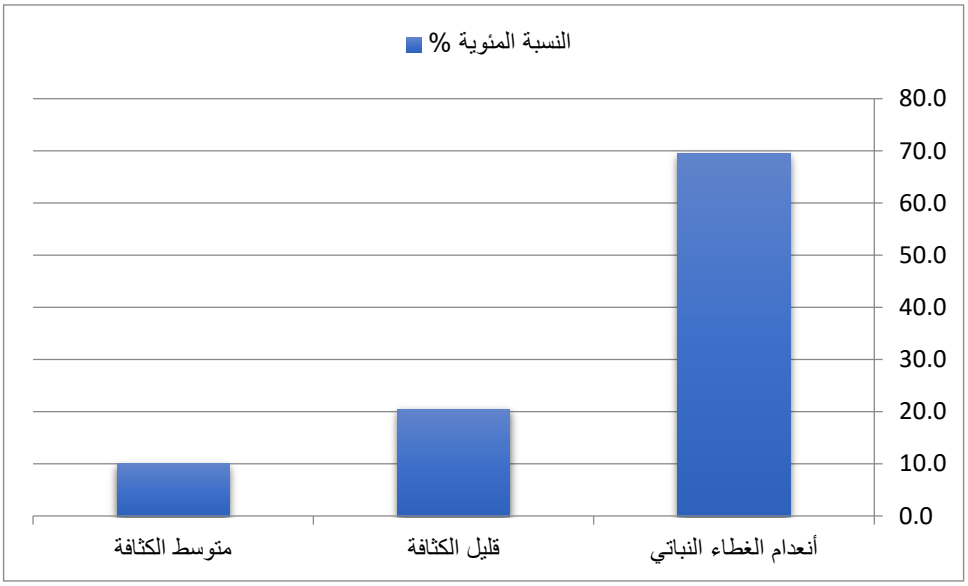

المصدر: الباحثة باعتماد برنامج نظم المعلومات الجغرافية Arc map V 10.8

الجدول (2_15) مؤشر كثافة الغطاء النباتي في منطقة الدراسة

| ت | مؤشر كثافة الغطاء النباتي | المساحة / كم$^2$ | النسبة % |
|---|---|---|---|
| 1 | أنعدام الغطاء النباتي | 148.4 | 69.5 |
| 2 | قليل الكثافة | 43.7 | 20.4 |
| 3 | متوسط الكثافة | 21.4 | 10.1 |
| 4 | المجموع | 213.5 | 100 |

المصدر: الباحثة بالاعتماد على الخريطة (2_6)

شكل (2_16) النسبة المئوية لمؤشر كثافة الغطاء النباتي




المصدر: الباحثة بالاعتماد على الجدول (2_13)

**أنواع النباتات في منطقة الدراسة :-**

**1-النباتات الصحراوية Desert plant:**

تشغل النباتات الصحراوية مساحات واسعة من منطقة الدراسة اذ تمتد من الأجزاء الشمالية والشمالية الشرقية الى الأجزاء الجنوبية والجنوبية الشرقية وتنمو هذه النباتات في ظروف مناخية قاسية تتسم بندرة الامطار وارتفاع درجات الحرارة وشدة التبخر إضافة الى محدودية مصادر المياه السطحية وتمتاز النباتات الصحراوية بقدرتها العالية على مقاومة الجفاف من خلال تقليل فقدان الماء عبر اوراقها الابرية او امتلاكها جذرا عميقة تصل الى أعماق التربة فضلا عن تكيفها مع الترب المالحة والفقيرة وتضم هذه النباتات أنواع متعددة مثل الشوك والعاقول والطرطير والشيح والحمض التي تنتشر في الأراضي ذات الملوحة المتوسطة والعالية كما تضم المنطقة نباتات موسمية حولية يرتبط نموها بموسم تساقط الامطار إضافة الى نباتات رعوية او طبية مثل الخنطل والرباط (لعيبي،2023،ص59) وتظهر في منطقة الدراسة كما يلاحظ في الصورة (2_3) نباتات صحراوية وشبه صحراوية متناثرة تنمو في بيئة جافة ومن اهم هذه النباتات المنتشرة في هذه الأراضي بالنسبة لمنطقة الدراسة العاقول .

2-**نباتات ضفاف الأنهار Riverbank plants** :

تعد من اهم أنواع النباتات التي تنمو في البيئات النهرية ويعد نبات القصب ابرزها وأكثرها انتشارا وكثافة اذ يشغل الجزر النهرية وأجزاء من الضفاف والمناطق المخصصة لتصريف مياه الري إضافة الى المناطق المنخفضة ومواقع تجمع المياه يتميز القصب بسرعة نموه وانتشاره في حين تعد النباتات مثل الطرفا والشوك اقل سرعة في النمو والتكاثر مقارنه به وقد يؤدي التوسع الكبير لنبات القصب الى تراجعهما او الحد من نموهما على الجزر والضفاف (المنصوري ،2021،ص247) اهم النباتات المنتشرة على ضفاف الأنهار في منطقة الدراسة كما يلاحظ في الصورة (2_4) نبات القصب البري ونبات الطرفا ونبات حلفا ونبات الرمث

3-**نباتات الحقول الزراعية** Field crops:

وهي نباتات ذات ارض مستوية وغطاء نباتي اخضر منتظم وتنتشر بشكل قليل في منطقة الدراسة وأيضا تعتمد على المراعي الماشية والاستقلال الزراعي

4- **نباتات الحشائشGrasses:**

توجد في منطقة الدراسة نباتات عشبية حشائش (مراعي طبيعية) وهي نباتات نجيلية قصيرة تكون ذات غطاء نباتي متوسط الى جيد الكثافة وتكون مستغلة للرعي من قبل الماشية لسكان هذه المناطق

**صورة (2_3) نباتات صحراوية وشبة صحراوية صورة (2_4) نباتات ضفاف الأنهار نباتات القصب البردي**



المصدر : الدراسة الميدانية التقطت بتاريخ 2026/1/17. المصدر : الدراسة الميدانية التقطت بتاريخ 2026/1/17.

**صورة (2_5) نباتات الحقول الزراعية في منطقة الدراسة**



المصدر : الدراسة الميدانية التقطت بتاريخ 2026/1/17

**صورة (2_6) نبات الطرفا في منطقة الدراسة**



المصدر : الدراسة الميدانية التقطت بتاريخ 2026/1/17

**صورة (2_7) نباتات الحشائش في منطقة الدراسة**



المصدر :الدراسة الميدانية التقطت بتاريخ 2026/1/17

**2_2_7 :_ هيدرولوجية المشروع :**

يقع المشروع على الجانب الأيمن من نهر دجلة شمال غرب قضاء العزيزية في محافظة واسط ويبعد عن بغداد 75كم جنوب محافظة بغداد يحده من الشمال قضاء الصويرة ومن الجنوب مشروع الشحيمية الأروائي ومن الشرق نهر دجلة ومن الغرب حدود محافظة بابل يتغذى المشروع ضخا من نهر دجلة بواسطة محطة ضخ منصوبة على الجانب الأيمن من نهر دجلة ،اما الارواء الحقلي داخل المشروع فيتم سيحا (الركابي ،1999،ص 135 ) اما طول المشروع يبلغ حوالي 55.000 كم تم انشاء وتأسيس المشروع في سنة 1971/6/14 ويعد مشروع كصيبة مبطن مصدر مياهه مياه سطحية وكان هدفه إيصال المياه الى سكان القرى على جانبي المشروع وارواء الأرضي الزراعية التي يعتمد عليها سكان منطقة الدراسة وتم زراعة عدد من المحاصيل الزراعية منها ( الحنطة ،الشعير ،الباقلاء ،البرسيم) اما المقاطعات الزراعة في منطقة الدراسة يبلغ عددها حوالي (50) مقاطعة موزعة في جميع اتجاهات المشروع (21 مقاطعة بدعة حمد ) (6 الحزيره ) (22 كصيبة ) (1عبد الله والسراطه ) (المصدر : مديرية الزراعة في واسط ، سجلات غير منشوره ، 2026 ) اما عدد المضخات في منطقة الدراسة يبلغ 7 مضخات إذ يشير التصريف الكلي للمشروع 10م3/ثا كما يلاحظ في الصورة (2_8) يُعد الشعير من المحاصيل الشتوية التي تزرع بمساحة واسعة في منطقة الدراسة وقد ارتبطت زراعته في الأراضي التي تتميز بقلة الملوحة اوشبة الملحية ووفرة المياه (الركابي ،1999،ص221) اما البرسيم من المحاصيل العلفية ويزرع للاستفادة منه بوصفه علفا للحيوان (الركابي ،1999،ص230) اما الثروة الحيوانية تعد مصدر رئيس من مصادر الغذاء الذي لا غنى عنه كالحليب ومشتقاته واللحوم لاحتوائهما على البروتين الحيواني والدهون القابلة للهضم واملاح وفيتامينات ضرورية لجسم الانسان وصحته ، فضلا عن مساهمتها حوالي نصف القيمة المضافة للإنتاج الزراعي بشكل عام الى جانب الإنتاج النباتي (رسن واخرون ،2014،ص189) ومن اهم الحيوانات التي يعتمد عليها السكان ضمن منطقة الدراسة (الاغنام ، الابقار، الجاموس ،الماعز ،الابل ) المصدر : مديرية الزراعة في واسط ،قسم الثروة الحيوانية ،سجلات غير منشورة لعام 2026.

**جدول (2_16) القنوات واطوالها في مشروع كصيبة الاروائي**

| القنوات | الطول |
|---|---|
| القنوات الرئيسية | 12 كم |
| القنوات الفرعية | 55 كم |
| القنوات الثانوية | 45 كم |

المصدر: مديرية الموارد المائية في واسط ، شعبة نظم المعلومات الجغرافية ، سجلات غير منشورة لعام 2026.

الصورة ( 2_8 ) المضخات المائية في منطقة الدراسة.



المصدر : الدراسة الميدانية التقطت بتاريخ 2026/1/17

**2_3 :_الخصائص البشرية :**

ان للموارد المائية دور مهم في حياة الانسان لذا تعد مصدر رئيسي لمياه الشرب وارواء الأراضي الزراعية أيضا للأغراض الصناعية وغيرها من الاستخدامات لذا فان استثمار الموارد المائية يتأثر باهتمام كبير لعديد من الباحثين في بناء مستقبل اقتصادي مضمون لاي منطقة خاصتا عند دراسة السكان وتوزيعهم ونمط معيشتهم لأنها تعد ثروة طبيعية مهمة نعتمد عليها في تطور مناطق وجودها اذا ما استثمرت بشكل عقلاني ومدروس ووضعها في خطة تنمية المحافظة (الشيباني ،2021،ص56) ان للموارد المائية في قضاء العزيزية والمتمثلة بمشروع كصيبة الأروائي وتفرعاته اثر كبير في جذب السكان واقامه التجمعات السكنية واستغلال مساحة الأراضي الزراعية لزراعة الخضار والحبوب

## 2_3_ 1:_ نمو السكان :

المقصود بنمو السكان هو التغير الحاصل في حجم السكان سواء كان بالزيادة او النقصان ونمو السكان الموجب او السالب مصدره ثلاث عوامل :المواليد والوفيات والهجرة لا يتأثر نمو السكان بعامل واحد ولاكن بجميع تلك العوامل وربما يتغير توازن بين هذه العوامل من وقت لأخر وقد يتذبذب العدد البشري بين الزيادة والنقصان عبر التاريخ الا ان الاتجاه العالمي في العصور الحديثة يميل الى الزيادة (السعدي ،1976،ص118-ص119) لذلك فان دراسة النمو السكاني الذي يعتمد على الزيادة الطبيعية أساسا في بلد ما يساهم في تحديد المدة التي يستغرقها هذا البلد للوصول الى حجم معلوم اذا استمرت المعدلات بنفس المستوى (أبو عيانه ،1993،ص171) لذا تعد الزيادة السكانية بالنسبة لمنطقة الدراسة واضحة لسببين اما الزيادة الطبيعية (الولادات الطبيعية او الهجرة الداخلية ومن أسباب الهجرة الداخلية اما الزواج او لغرض العمل .

## 2_3_2 :_ التوزيع المكاني للسكان :

يتوزع السكان على جهتي المشروع ويتركزون في وسط ونهاية المشروع ووجود العديد من القرى الذين يعتمدون على مياه المشروع لغرض الشرب والاستخدامات المنزلية ولري المحاصيل وللحيوانات من منبعه نهر دجلة الى مصبه حدود محافظة بابل ومن اهم القرى قرية المعامرة وقرية العبيدية وقرية الدواغنه .

## 2_3_3 :_ النشاطات الاقتصادية للسكان

هناك العديد من الأنشطة الاقتصادية التي يعتمد عليها للسكان في منطقة الدراسة متمثلة بالنشاط الزراعي والرعي الحيوانات تعتمد الزراعة على الري السطحي حيث تكون النسبة المئوية للأراضي المروية بطريقة الري السطحي حوالي 100% والنسبة المئوية للمزارع التي يتم تزويدها بالمياه للشرب 90% والنسبة المئوية التي يتم تزويدها بالمياه عند الطلب 10% وتبلغ مساحة الأراضي المزروعة في 2023-2024 حوالي 52000 دونم اما نسبة مساحه الأراضي المزروعة بالخضار 5% ونسبة مساحه الأراضي المزروعة بالحبوب 95% ونسبة مساحة الأراضي المزروعة بمحاصيل العلف (البرسيم) حوالي 15%.المصدر/مديرية الموارد المائية ،شعبة نظم المعلومات الجغرافية، سجلات غير منشورة لعام 2026 .

**جدول (2_17) توزيع المحاصيل الزراعية ومساحتها وانتاجيتها في منطقة الدراسة**

| ت | المحاصيل | المساحة (دونم) | الإنتاجية (كغم/دونم) | الإنتاج الكلي (كغم) |
|---|---|---|---|---|
| 1 | قمح | 39.474 | 466.9 | 18.430.41 |
| 2 | شعير | 1.526 | 307.6 | 469.40 |
| 3 | بصل جاف | 78 | 300.1 | 23.407.80 |
| 4 | بطاطا | 9.435 | 532.7 | 5.026.02 |
| 5 | برسيم حجازي /فصه | 56 | 250 | 14.000 |
| 6 | خليط علفي | 113 | 3.500.00 | 395.500 |
| 7 | برسيم | 423 | 3.100.00 | 1.311.300 |
| 8 | بصل اخضر | 226 | 1.590.00 | 359.340 |
| 9 | خضار شتوية متنوعة (سبانخ،جزر،شمندر،سلق،خس) | 113 | 2.151.20 | 243.085.60 |
| 10 | (بيت محمي) طماطة | 282 | 274 | 77.268 |
| 11 | (بيت محمي) خيار | 564 | 1.676.20 | 945.376.80 |
| 12 | (بيت محمي ) كوسا | 52.290 | | |

المصدر/ مديرية الموارد المائية، شعبة نظم المعلومات الجغرافية ،سجلات غير منشورة لعام 2026.

ويتبين من الجدول (2_17) ان اعلى انتاج كان لمحصول البرسيم الذي بلغت مساحته 423 دونم وانتاجه الكلي 1.311.300 كغم اما اقل انتاج كان لمحصول الشعير الذي بلغت مساحته حوالي 1.526 دونم وبلغ انتاجه الكلي 469.40 كغم

جدول (2_18) نوع الاراضي ومساحتها في منطقة الدراسة

| ت | نوع الارض | مساحتها /دونم | نسبتها % |
|---|---|---|---|
| 1 | المساحة المروية | 58027 | 33.33 |
| 2 | مساحة الأراضي الزراعية الكلية | 58027 | 33.33 |
| 3 | مساحة الأراضي المستصلحة | 47612 | 27.35 |
| 4 | مساحة الأراضي غير المستصلحة | 10415 | 5.98 |
| 5 | المجموع | 174081 | 100 |

المصدر/ مديرية الموارد المائية ،شعبة نظم المعلومات الجغرافية ، سجلات غير منشورة لعام2026 .

**الصورة ( 2_9 ) رعي الابقار والاغنام والماعز في منطقة الدراسة**



المصدر /الدراسة الميدانية التقطت بتاريخ 2026/1/17 .

**الجدول (2_19) توزيع اعداد الثروة الحيوانية والنسبة المئوية حسب النوع والغرض الإنتاجي في منطقة الدراسة**

| النوع | العدد | النسبة | الغرض الانتاجي |
|---|---|---|---|
| الاغنام | 33.000 | %67.1 | انتاج اللحوم والصوف |
| الابقار | 9.000 | %18.3 | انتاج اللحوم والحليب |
| الجاموس | 3.200 | %6.5 | انتاج اللحوم والحليب |
| الماعز | 4.000 | %8.1 | انتاج اللحوم والحليب |

المصدر : مديرية الزراعة في واسط ، قسم الثروة الحيوانية ، سجلات غير منشورة لعام 2026.

يتضح من الجدول (2_19) ان الأغنام تمثل الجزء الأكبر من الثروة الحيوانية تليها الابقار ثم الماعز بعدها الجاموس اما الجزء الأقل يتمثل بالابل

**الصورة (2_8) احدى القرى في منطقة الدراسة (قرية المعامرة )**



المصدر/الدراسة الميدانية التقطت بتاريخ 2026/1/17

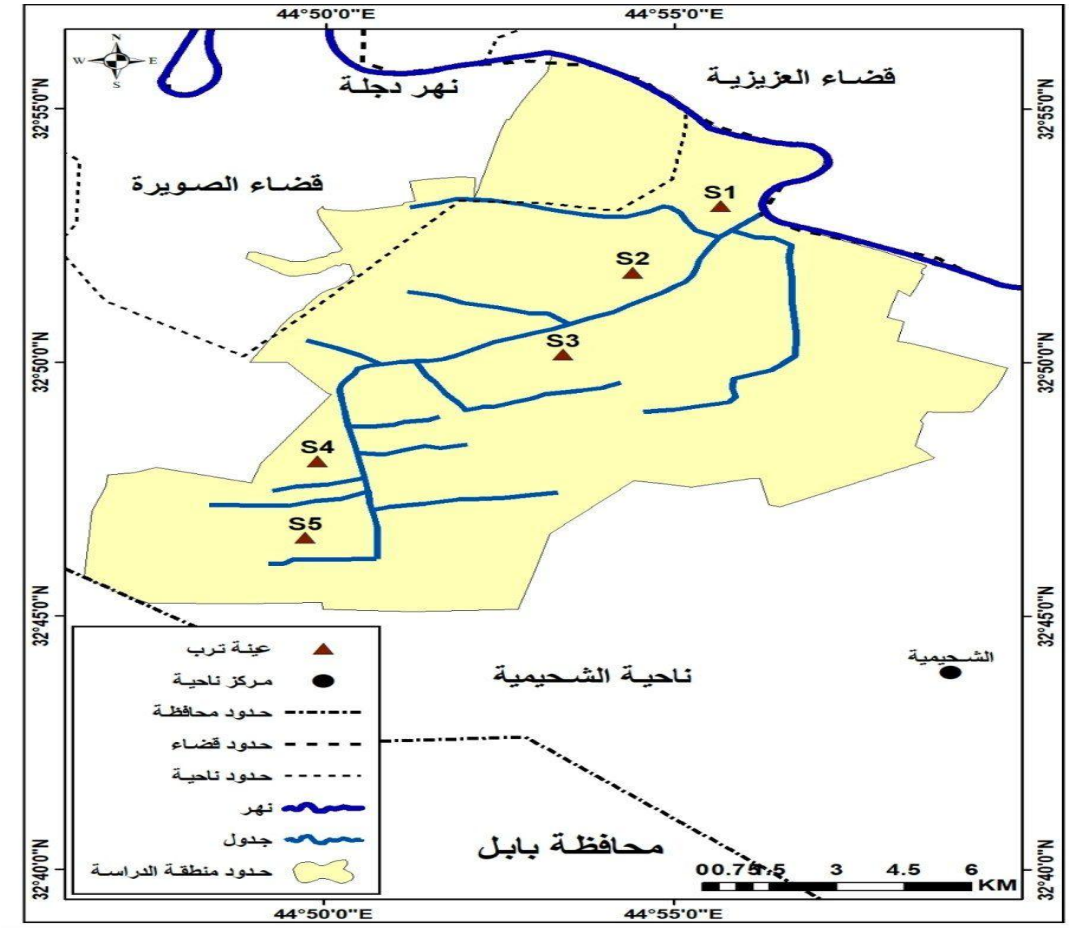
# الفصل الثالث

# التحليل المكاني للخصائص النوعية الترب ولمياه المشروع في منطقة الدراسة

## 3_1 تمهيد

تُعد الخصائص الفيزيائية والكيميائية للتربة ذات أهمية كبيرة لجميع دارسيها سواء المهندس او الزراعي او الجيولوجي او الجغرافي فالجغرافي عليه معرفة هذه الخصائص للتربة باعتبارها تشكل موردا مهما من موارد الثروة الطبيعية ويحاول ربطها بالعوامل البيئية المسؤولة عن تشكيل هذه الخصائص وبالتالي يستطيع ان يعطي الحكم الصحيح الذي يحافظ على استغلال هذا المورد الطبيعي بشكل اقتصادي (الدراجي ،2010،ص238-ص239) .تعد الدراسة والتحليل المكاني لخصائص التربة الفيزيائية والكيميائية في مشروع كصيبة الأروائي دراسة مهمة باعتبار التربة ذات مورد طبيعي مهم جدا في ديمومة حياة الانسان التي تمتاز بالوسط الطبيعي الذي تقام عليه الزراعة ويحتوي على غذاء ضروري لنمو النبات ومن اهم النشاطات التي تمتاز بها منطقة الدراسة والتي تمت ملاحظتها في الدراسة الميدانية هو النشاط الزراعي وتم اخذ خمس عينات من التربة ولمواقع مختلفة من تربة منطقة الدراسة ينظر خريطة (3_1) والجدول (3_4) .

**خريطة (3_1) عينات التربة في منطقة الدراسة .**




المصدر/ الباحثة بالاعتماد على الدراسة الميدانية باستخدام جهاز ال GPS بتاريخ 2026/1/17 .

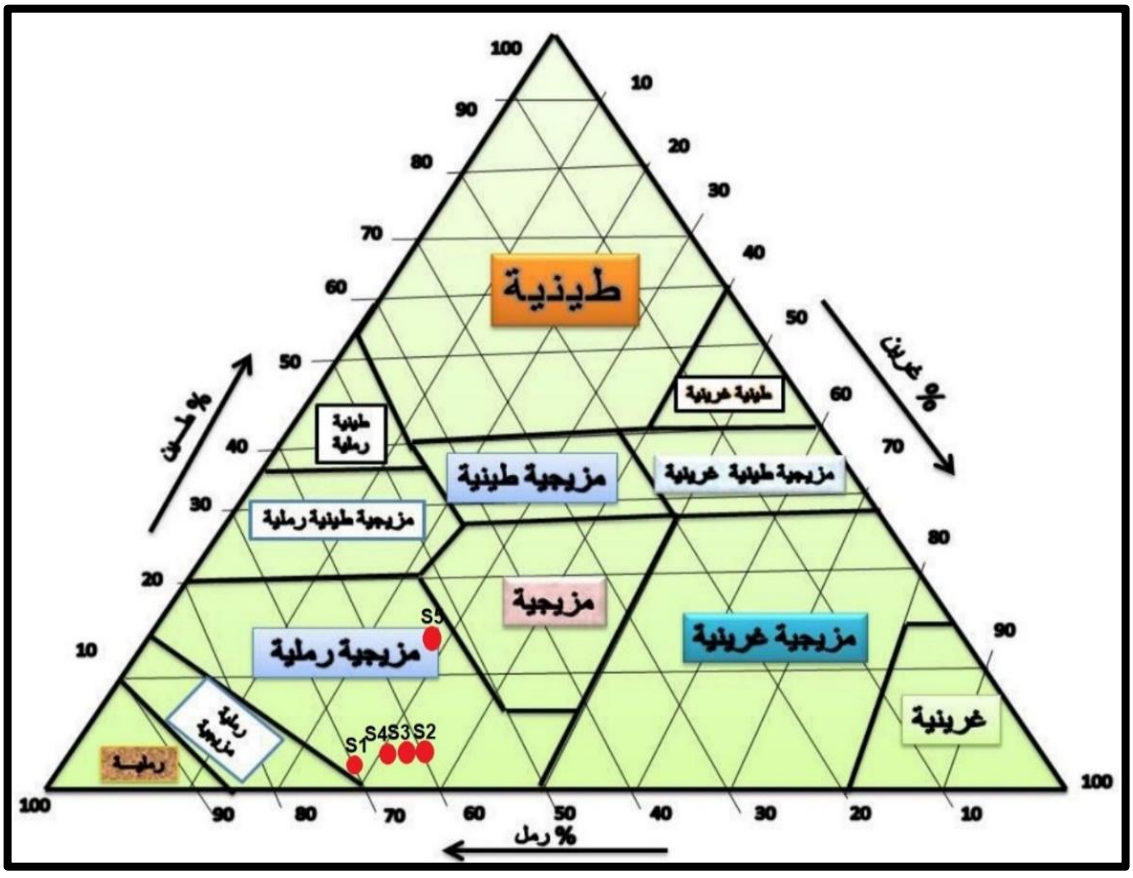
## 3_2 التحليل المكاني لخصائص الترب في منطقة الدراسة:

### 3-2_1 نسجه التربة :

يقصد به التركيب الميكانيكي للتربة أي مجموع لدقائق الأولية التي تتكون منها من طين ورمل وغرين وقد تشير النسجه الى درجات الخشونة او النعومة للدقائق المعدنية للتربة التي يترواح حجمها من الدقائق الكبيرة الى الدقائق الصغيرة جدا التي تتراوح بين (1-2) مايكرون وتصنف التربة اعتمادا على صنف النسجه الى اثنى عشر صنفا الا انه توجد ثلاثة أصناف رئيسية شملتها كل من الرمل والطين والغرين اما أصناف التسعة الاخرى

فتكون تدرجا او انتقالا بينها (الدراجي ،2010 ،ص239) يتبين من نتائج العينات التي تم تحليلها في المختبر اعلى نسبة للرمل في عينه (P1) بنسبة(54.2)% وتليها عينه (P5) بنسبه (50.2)% وكانت اعلى نسبه لعينات منطقه الدراسة ويعود سبب ارتفاع نسبة الرمل في مواقع عينات (P1)(P5) الى وجود ترسبات النهرية الرملية حيث تترسب الحبيبات الخشنة (الرمل) قرب منطقة الدراسة اما اقل نسبه للرمل كانت في عينه (P2) وعينه (P3) بنسبه (41.2)% اما الطين كانت اعلى النسب في عينه (P5) بنسبه (40.6)% واقل عينه (P4) كانت النسبة (20.0)% اما الغرين فكانت اعلى النسب في عينه (P3) وعينه (P4) بنسبة (39.5) % واقل نسبه في عينه (P5) بنسبة (10.2) %.

**شكل (3_1) يمثل مثلث نسجه الترب في منطقة الدراسة**




المصدر: الباحثة بالاعتماد على جدول (3_1)..

**جدول (3_1) نوع النسجة للتربة في الموسم الشتوي.**

| اسم العينة | رمل % | طين % | غرين % | نوع النسجة |
|---|---|---|---|---|
| P1 | 54.2 | 22.4 | 24.4 | مزيجيه رمليه |
| P2 | 41.2 | 20.4 | 39.4 | مزيجيه رمليه |
| P3 | 41.2 | 20.3 | 39.5 | مزيجيه رملية |
| P4 | 41.5 | 20.0 | 39.5 | مزيجيه رمليه |
| P5 | 50.2 | 40.6 | 10.2 | مزيجيه رمليه |

المصدر: من عمل الباحثة بالاعتماد على المختبر ( U Science) لعام 2026

### 3_2_3 تفاعل التربة PH:

هو عبارة عن اللوغارتم السالب يعبر −log(H) عنه لتركيز ايونات الهيدروجين الموجود بشكل حر في محلول التربة ان درجة تفاعل التربة تتأثربعوامل عده منها كمية الامطار التي تعمل على غسل الكاتيونات القاعدية من سطوح دقائق التربة لتحل ايونات الهيدروجين محلها وبذلك تميل هذه الترب في المناطق الكثيرة الامطار الى الحامضية أي ارتفاع نسبة PH في حين تساعد الامطار القليلة في المناطق الجافة على ان تكون نسبةPH منخفضة وبذلك تكون الترب قاعدية (الربيعي ،2025،ص54) يتبين من الجدول ( 3_4) ان عينه (P1)(P2)(P3) والتي تبلغ قيمتها حوالي (7.5,7.4,7.1) تكون معتدلة ومتوسطة القلوية اما باقي العينات (P4)(P5) تكون الترب فيها قاعدية والتي تبلغ حوالي (8.4,8.3) وبذلك تعد اغلب تربة منطقة الدراسة معتدلة حيث تستطيع الكثير من النباتات تنمو في هذا النوع من الترب اما المحاصيل الزراعية التي تعتبر الترب الحامضية البيئة المناسبة لنموها ومن اهم هذه المحاصيل الطماطم اما بقية العينات للتربة التي تنمو في الترب القاعدية وتكون صالحة للزراعة وتساعد على نمو المحاصيل الزراعية ومن اهم تلك المحاصيل (القمح ،الشعير).

**جدول ( 3_2 ) تصنيف حدود تفاعل التربة وصفات التربةpH.**

| حدود تفاعل التربة | صفة التربة |
|---|---|
| اقل من 4.5 | فائقة الحموضة |
| 5.00-4.5 | شديدة الحموضة جدا |
| 5.50-5.10 | شديدة الحموضة |
| 6.00-5.60 | متوسطة الحموضة |
| 7.30-6.60 | متعادلة |
| 7.80-7.40 | معتدلة القلوية |
| 8.40-7.90 | متوسطة القلوية |
| 9.00-8.50 | شديدة القلوية |
| اكثر من 9.10 | شديدة القلوية جدا |

المصدر: جدوع وكاظم،2020،ص1465 .

### 3_2_4 التوصيلة الكهربائية EC :

ترتفع قيمة التوصيلة الكهربائية في التربة مع زيادة تراكيز الاملاح في التربة (شبوط،2013،ص126) اذ تعد التوصيلة الكهربائية من اخطر مشكلات التربة اذ ان كمية الاملاح الزائدة EC في التربة تحولها الى ترب ملحية او ملحية قلوية تحد من قدرتها الزراعية وان ملوحة التربة دليل على درجة تركز مجموع الاملاح الذائبة في جسم التربة التي تشمل كلوريدات وكبريتات وكربونات الصوديوم والمغنيسيوم والكالسيوم والبوتاسيوم ولكن هناك نسب من الملوحة لابد منها التربة واذا فقدتها ينبغي تعويضها (جدوع و كاظم ،2020،ص1465) يتبين من الجدول ( 3_4 ) والخريطة (3_2) اعلى قيمة للتوصيلة الكهربائية سجلت في الموسم الشتوي والتي بلغت حوالي (66.04) ds/m للعينة P2 واقل قيمة بلغت حوالي (6.72) ds/m للعينة P1.

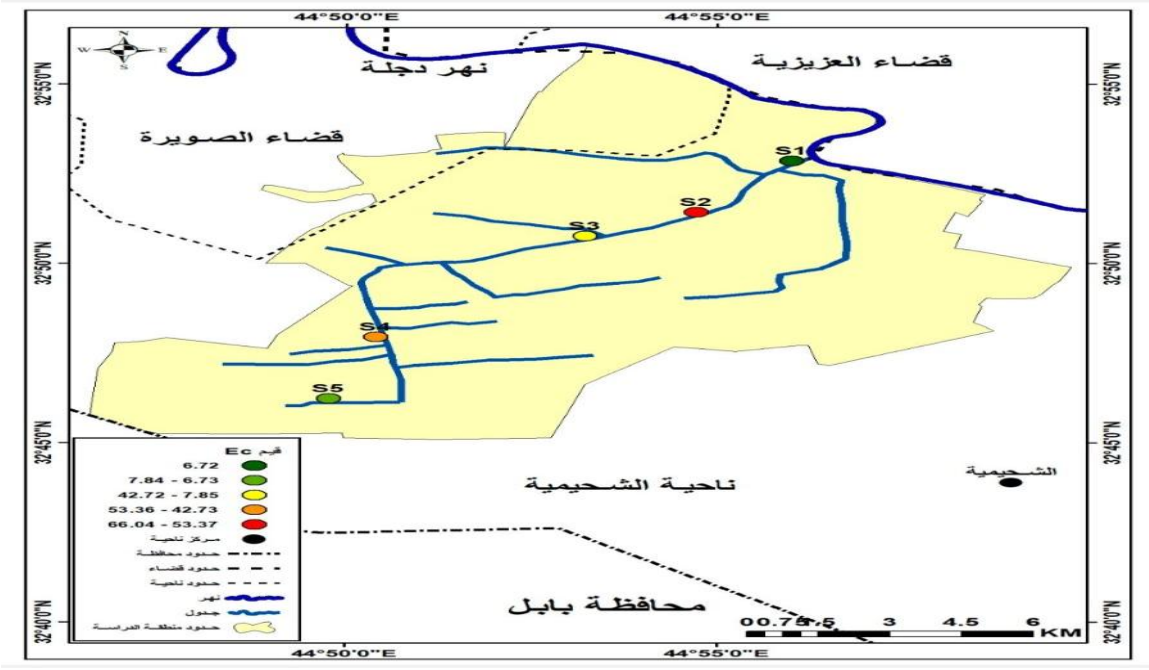
**جدول ( 3_3 ) أصناف الترب بحسب درجة ملوحتها.**

| ت | ملوحة التربة (ds.m) | صنف التربة |
|---|---|---|
| 1 | 4-0 | ترب قليلة الملوحة |
| 2 | 8-4 | ترب متوسطة الملوحة |
| 3 | 15-8 | ترب عالية الملوحة |
| 4 | اكثر من 15 | ترب عالية الملوحة جدا |

المصدر : جدوع وكاظم،2020،ص1465.

ويتبين من الجدول (3_3) ان قيمة التوصيلة الكهربائية (EC) للعينة (P5،P1) تبلغ حوالي (7.84,6.72) فيعد صنف التربة ترب متوسطة الملوحة اما العينة (P4، P3،P2) تبلغ حوالي (53.36,42.72,66.04) فيعد صنف التربة ترب عالية الملوحة جدا .

**خريطة (3_2) معدلات تركز التوصيلة الكهربائية EC في ترب منطقة الدراسة**




المصدر : الباحثة بالاعتماد على بيانات جدول (3_4) .

## صورة (3_1) تحليل الترب في المختبر.



المصدر: الباحثة بالاعتماد على مختبر U science.

**جدول (3_4) تراكيز الخصائص الفيزيائية والعناصر الكيميائية والعناصر النزرة (الثقيلة) للترب في منطقة الدراسة**

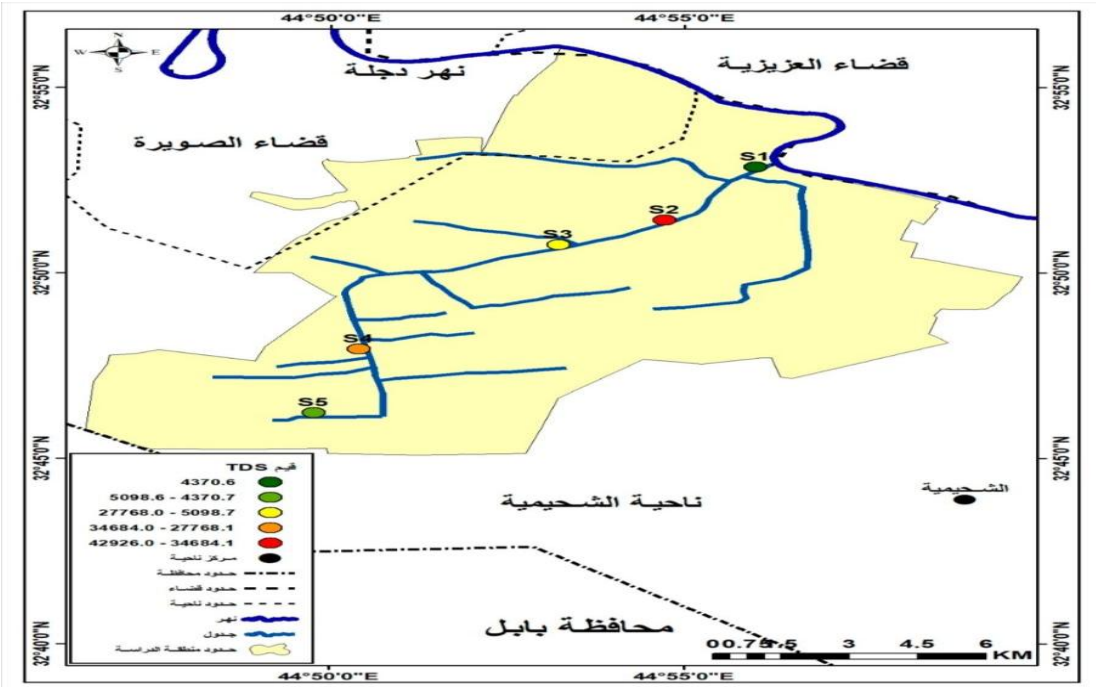
| pH | EC | TDS | Cu | Zn | Mn | Fe | N | Cd | Ca | K | p | Caco 3 | OM | رقم العينة |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| -IOg(H) | Ds/m-1 | ppm | ppm | ppm | ppm | ppm | Mg.mg-1 | ppm | ppm | ppm | Mg.kg-1 | % | % | |
| 7.1 | 6.72 | 4370.6 | 16.4223 | 25.8452 | 344.167 | 14552.6 | 12.6 | 0.0472 | 1072 | 135.6 | 9.7 | 26 | 1.23 | p1 |
| 7.4 | 66.04 | 42926 | 15.3099 | 20.4097 | 329.88 | 15031.6 | 11.2 | 0.0087 | 3840 | 480.47 | 6.88 | 22 | 1.81 | p2 |
| 7.5 | 42.72 | 27768 | 18.1188 | 21.9892 | 365.838 | 1632.9 | 28 | 0.0013 | 3640 | 495.75 | 5.68 | 23 | 1.71 | p3 |
| 8.3 | 53.36 | 34684 | 13.8637 | 18.1444 | 291.675 | 13532.3 | 20.3 | 0.0021 | 6080 | 168.93 | 28.64 | 20 | 1.64 | p4 |
| 8.4 | 7.84 | 5098.6 | 15.8383 | 18.3187 | 337.907 | 14092.7 | 15.4 | 0.0157 | 888 | 286.92 | 4.88 | 29 | 1.57 | p5 |

المصدر: الباحثة بالاعتماد على مختبر U Science.

### 3_2_5 الاملاح الذائبة TDS:

تلقئ دراسة الاملاح الذائبة اهتماما كبيرا بالنسبة للمشاريع الآروائية وإدارة الموارد المائية ودورها الرئيسي في تحديد صلاحية التربة للزراعة وتأثير تركز الاملاح بصورة مباشرة على الخصائص الفيزيائية والكيميائية للتربة ايضا تؤثر في نمو النبات والإنتاج الزراعي حيث يؤدي ارتفاع قيم الاملاح الذائبة TDS الى زيادة الاملاح في التربة مما يؤدي الى انخفاض خصوبتها وتدني الإنتاجية نلاحظ من الجدول ( 3_4 ) والخريطة ( 3_3 ) اعلى قيمةTDS سجلت في عينه P5 وبلغت حوالي(5098.6) ppm اما ادنى قيمة سجلت في عينة P3 وبلغت حوالي ( 27768) ppm ان سبب زيادة تركيز الاملاح الذائبة TDS في المياه السطحية تذبذب الامطار وقلتها تؤدي الى زيادة تركيز الاملاح الذائبة والاسمدة والمبيدات الحشرية التي تحتوي على املاح تذوب وتنتقل الى مياه المشروع ومياه الصرف الصحي طرح المياه غير معالجه يزيد من الاملاح والمواد الذائبة وزيادة تركيز الاملاح الذائبة له اثار سلبية على التربة يزيد من تملحها وقلة خصوبتها ومع استمرار زيادة تركز الاملاح الذائبة ينخفض الإنتاج الزراعي وتصبح التربة غير صالحة للزراعة.

**خريطة (3_3) معدلات تركز الاملاح الذائبة TDS في ترب منطقة الدراسة**

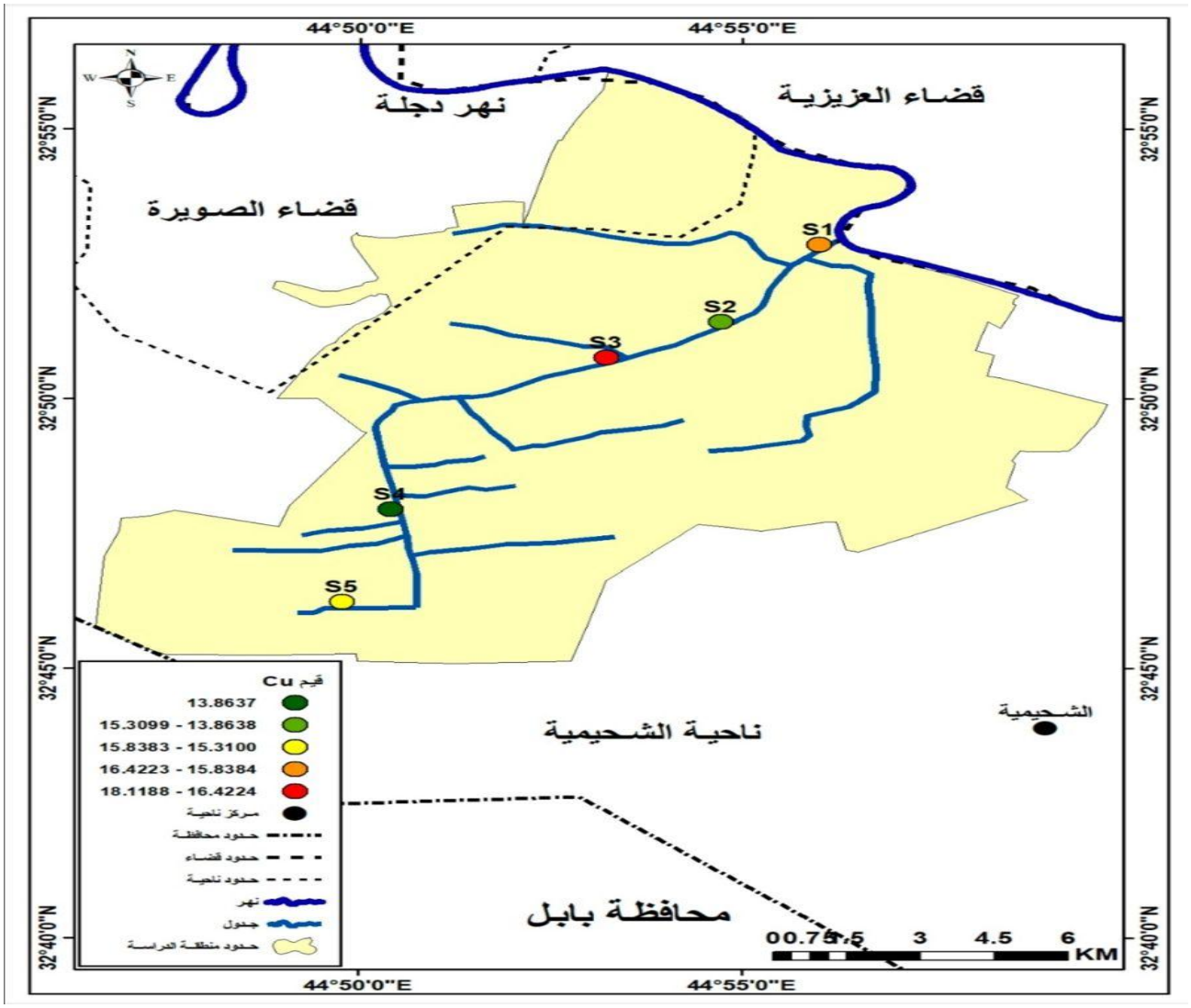



المصدر: الباحثة بالاعتماد على بيانات جدول (3_4)

### 6_2_3 النحاس (Cu):

بالدرجة الأولى يأتي تأثير النحاس على الكائنات الحية والنباتات المائية اذ يؤدي الى تأثيرات سامة لنبات والحيوان منها تثبيط عملية البناء الضوئي والعمليات الفسيولوجية للنبات . يتبين من الجدول ( 3_4 ) والخريطة ( 3_4) ان قيم النحاس تراوحت اعلى قيمة في عينةP3 والتي بلغت (18.1188 ppm وادنى قيمة في عينه p4 والتي بلغت حوالي ( 13.8637ppm).

**خريطة (3_4) معدلات تركز ايون النحاس (Cu) في ترب منطقة الدراسة.**

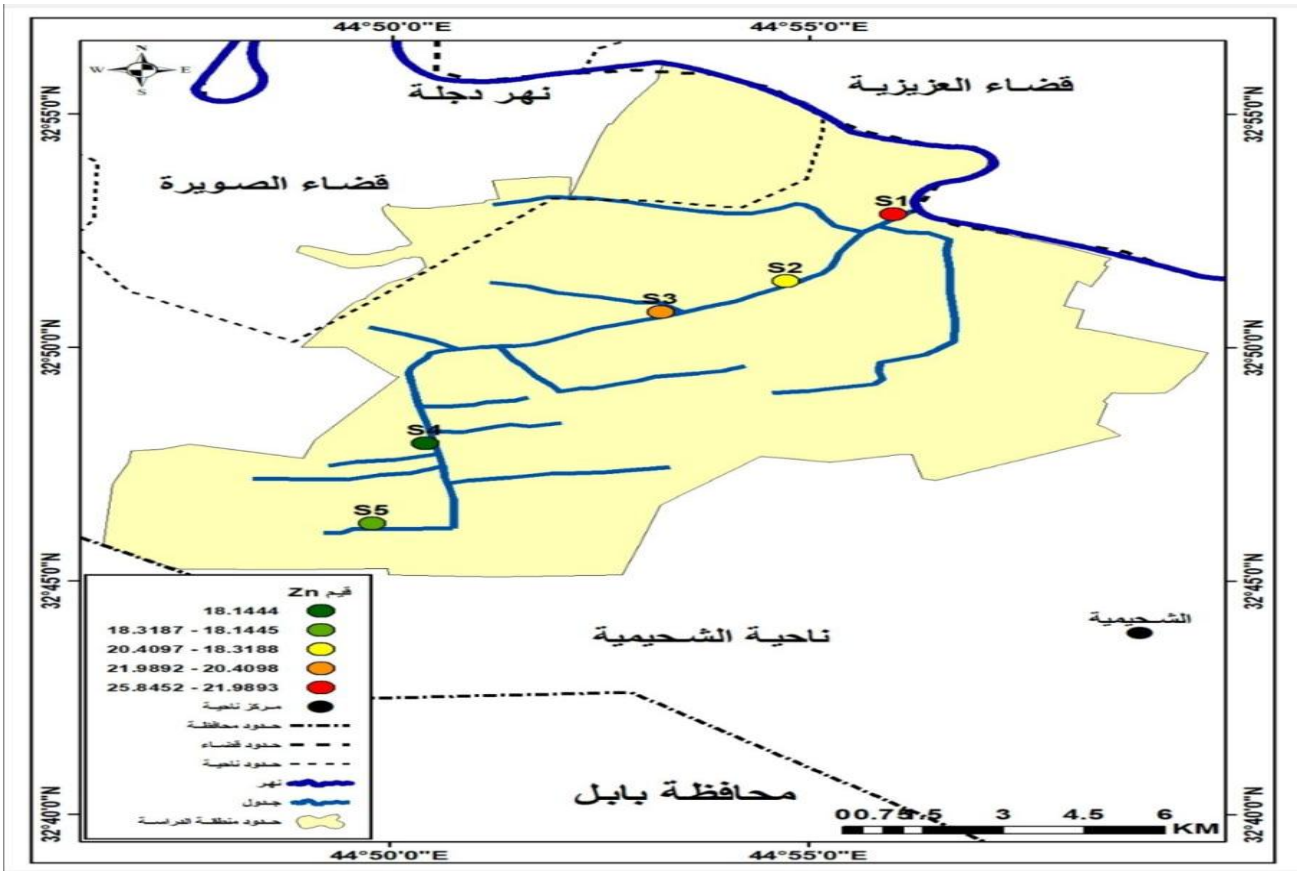



المصدر : الباحثة بالاعتماد على بيانات جدول (3_4).

### 3_2_7 الزنك (Zn) :

يُعد الزنك من العناصر النادرة الأساسية في الطبيعة ويوجد الزنك في المادة الكبريتية والسليكات ويوجد على شكل كاربونات الزنك والمعدن الرئيس هو السفالرا تيت كبريتيد الزنك Zns (شبوط،2013،ص132) يتبين من الجدول (3_4) والخريطة ( 3_5 ) ان اعلى قيمة للزنك في عينه p1 بلغت حوالي (ppm25.8452 ) وادنى قيمة في عينه p2 والتي بلغت حوالي (ppm20.4097). وقد يعزئ هذا التباين الئ اختلاف العناصر الكيمائية والمعدنية واختلاف ظروف الري

**خريطة (3_5) معدلات تركز الزنك (Zn) في ترب منطقة الدراسة**

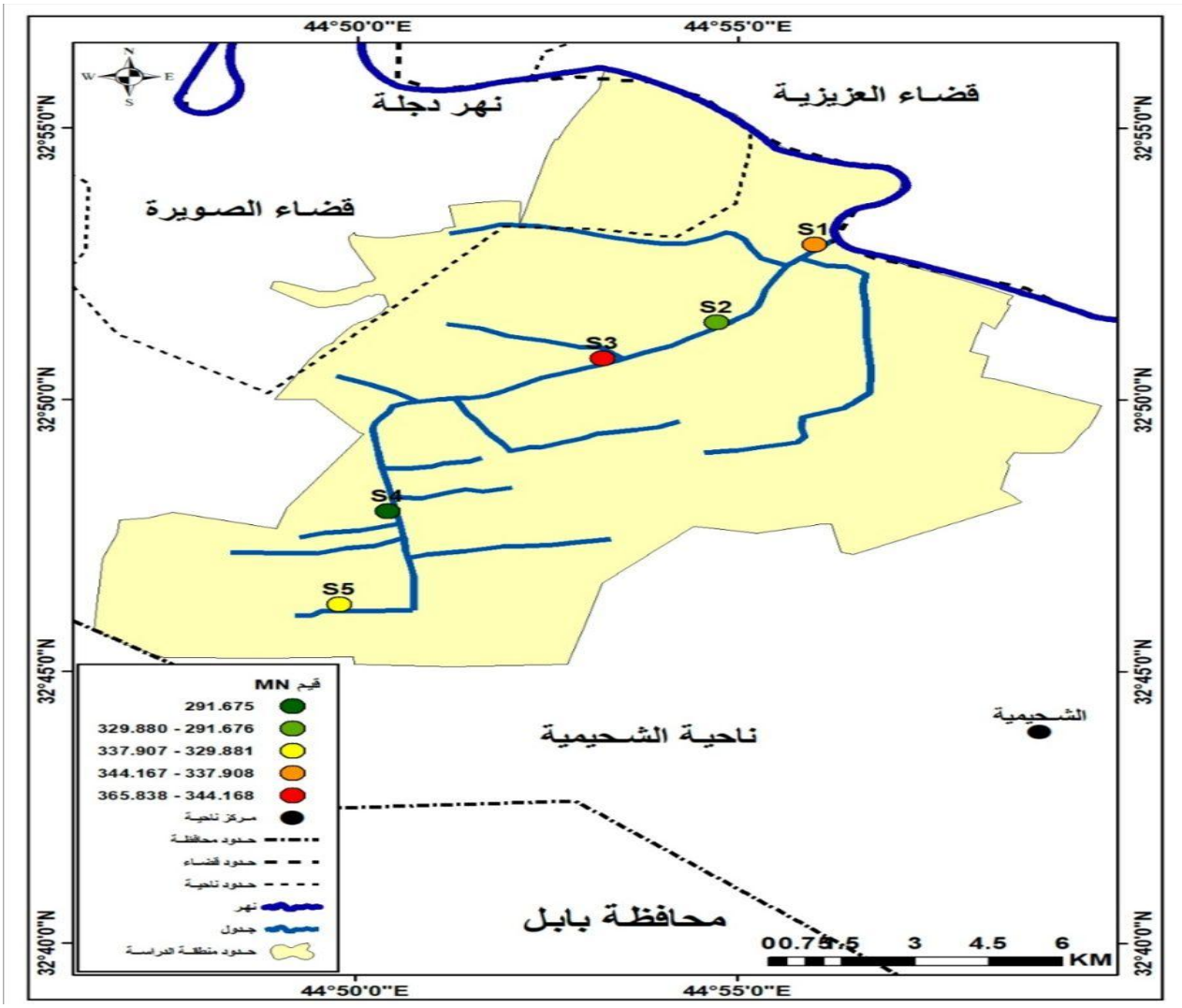



المصدر: الباحثة بالاعتماد بيانات الجدول (3_4) .

## 8_2_3 المنغنيز (Mn):

يُعد المنغنيز من العناصر النزرة في التربة على الرغم من حاجة الترب والنبات الا انه يعد من العناصر الملوثة ويتميز المنغنيز بسرعة حركته النسبية في التربة وامكانيته للتأكسد والاختزال في التربة وحسب الظروف الطبيعية ويزداد ذوبانه وجاهزيته في الظروف الحامضية وزيادة الحامضية في تركيب التربة يتسبب في تسممها وعند وجوده فوق الحد المسموح يدل على تلوث التربة (شبوط،2013،ص132) يتبين من الجدول (3_4) والخريطة ( 3_6 ) اعلى قيمه للمنغنيز في العينة P3 بلغت حوالي ( 365.838) ppm وادنى قيمة في العينة P4 بلغت حوالي ( 291.675ppm).

**خريطة (3_6) معدلات تركز ايون المنغنيز (Mn) في ترب منطقة الدراسة**

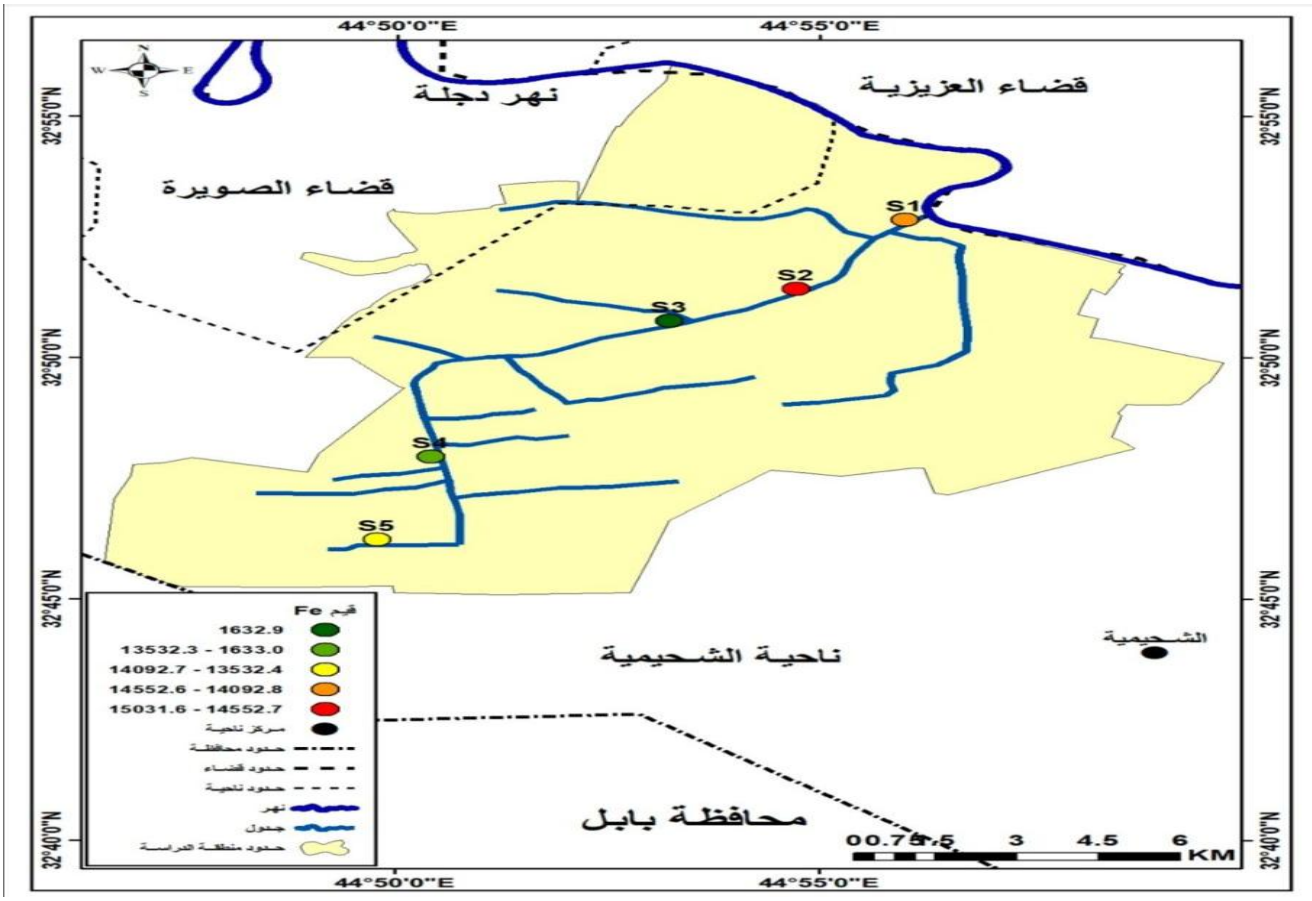


المصدر: الباحثة بالاعتماد بيانات الجدول (3_4) .

### 3_2_9 الحديد (Fe):

يوجد الحديد متحدا مع الاوكسجين ومع غيره من العناصر ويكون حوالي 5%من وزن الصخور المكونة للقشرة الأرضية وحوالي 43%من حجمها ووجود نسبة قليلة منه في التربة شيء ضروري لنمو النبات وتكاثره حيث ان قلته في التربة تسبب اصفرار أوراق النباتات وهذه ظاهره يمكن ملاحظتها في التربات الكلسية والقلوية حيث تقل نسبة الحديد عن الحد المطلوب لنمو النبات نموا جيدا (الشلش،1985،ص25) يتبين من الجدول (3_4 ) والخريطة (3_7) ان اعلى قيمة للحديد في العينة P2 التي بلغت حوالي ( 15031.6ppm) وادنى قيمة في العينة P3 بلغت حوالي ( 1632.9ppm).

**خريطة (3_7 ) معدلات تركز ايون الحديد (Fe) في ترب منطقة الدراسة**

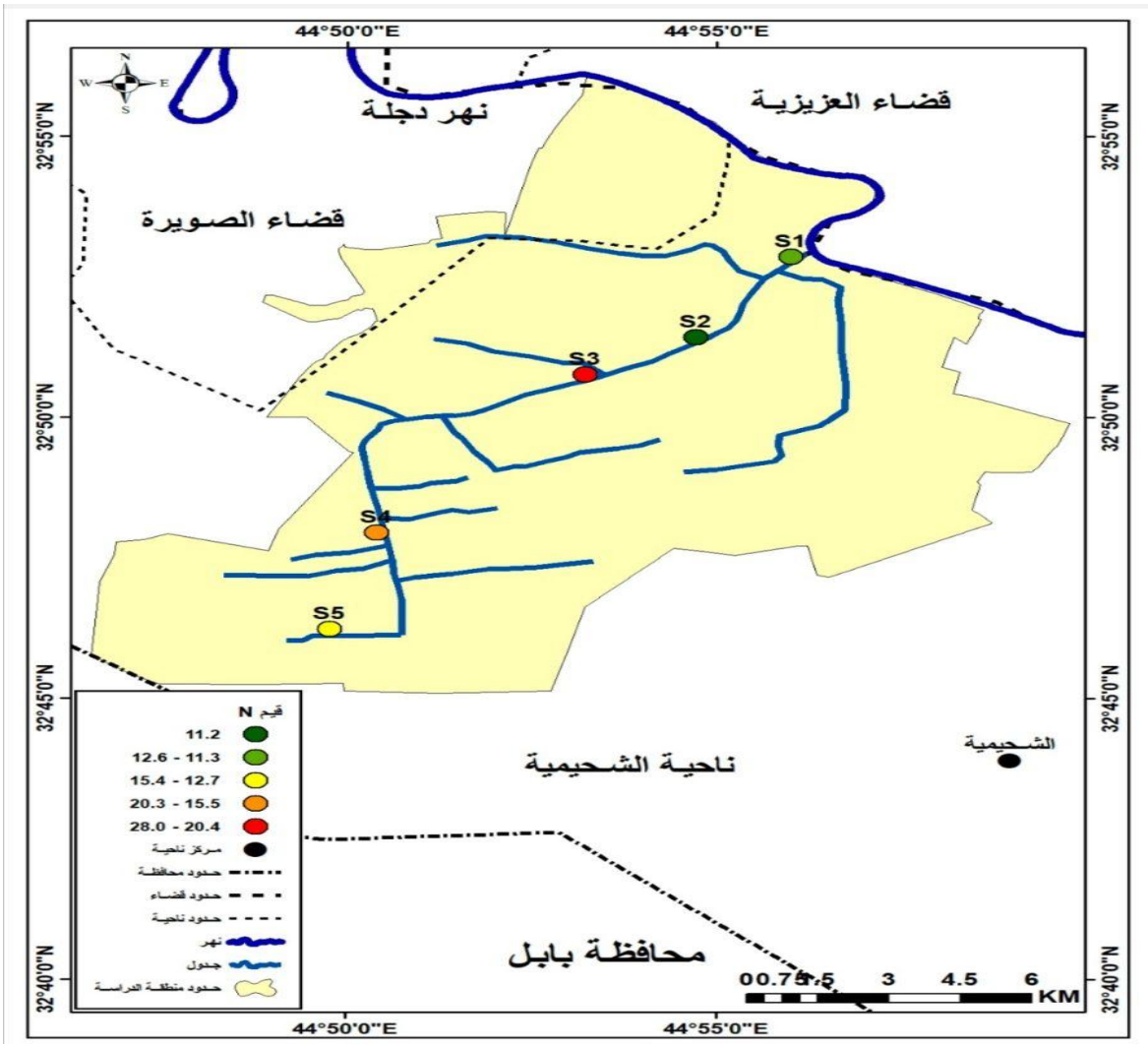



المصدر: الباحثة بالاعتماد على بيانات الجدول (3_4)

### 10_2_3 النتروجين (N) :

يوجد النتروجين في التربة بصورة عضوية ولا عضوية وبفعل الكائنات الدقيقة في التربة تتمعدن المواد العضوية أي تتحول الى نتروجين معدني يتمثل في الامونيا أي توليد الامونيا ثم النترات أي عملية النترجة ولتقدير النتروجين المتعدن بالترب وهو يتوقف على عوامل عدة منها: المادة العضوية ودرجة الحرارة وقوام التربة والرطوبة (شبوط،2013،ص129) يتبين من الجدول ( 3_4 ) والخريطة (3_8) ان اعلى قيمة سجلت في العينة P3 والتي بلغت حوالي (28) وادنى قيمة في العينة P2 والتي بلغت حوالي (11.2)

**خريطة (3_8) معدلات تركز ايون النتروجين (N) في ترب منطقة الدراسة**

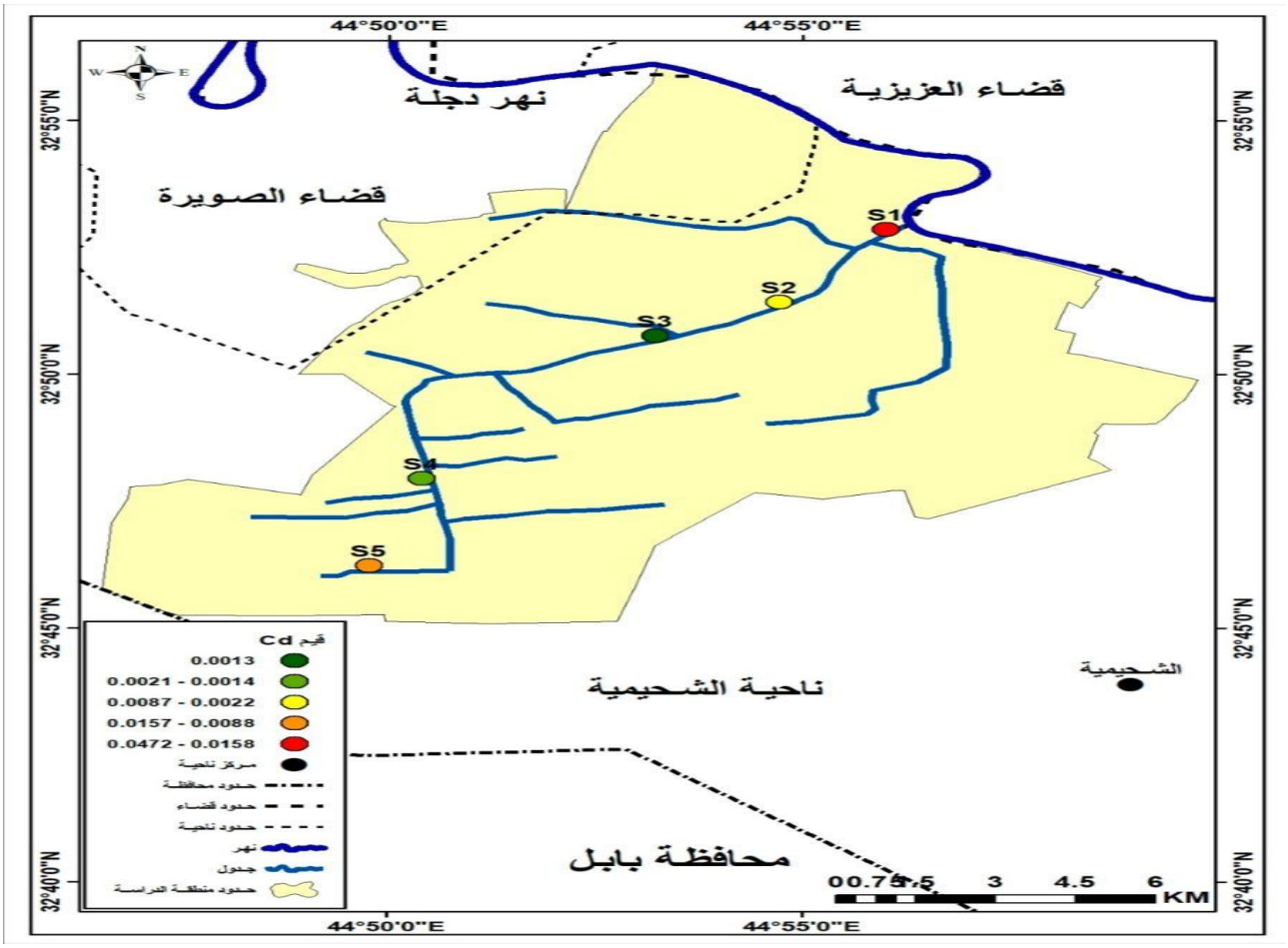



المصدر : الباحث بالاعتماد على بيانات الجدول (3_4).

### 3_2_11 الكادميوم (Cd) :

يُعد الكادميوم من العناصر السامة ويوجد في التربة متحد مع العناصر والمعادن الاخرى كالزنك فضلا عن وجوده في بعض المبيدات والاسمدة الفوسفاتية اذ يكون بنسب قليلة مقارنة مع الملوثات الصناعية ومياه الصرف الصحي التي تستخدم في عملية الارواء لبعض المزروعات الكادميوم من العناصر القليلة الذوبان في التربة ويتأثر بارتفاع وانخفاض قيمة pH في التربة وله صفة تراكمية تأثر بقوام التربة يتبين من الجدول ( 3_4 ) والخريطة ( 3_9 ) ان اعلى قيمة سجلت في عينة . P1 والتي تبلغ حوالي ( 0.0472 ppm ) وادنى قيمة في العينة P3 والتي تبلغ حوالي (0.0013 ppm ).

**خريطة (3_9) معدلات تركز ايون الكادميوم (Cd) في ترب منطقة الدراسة.**

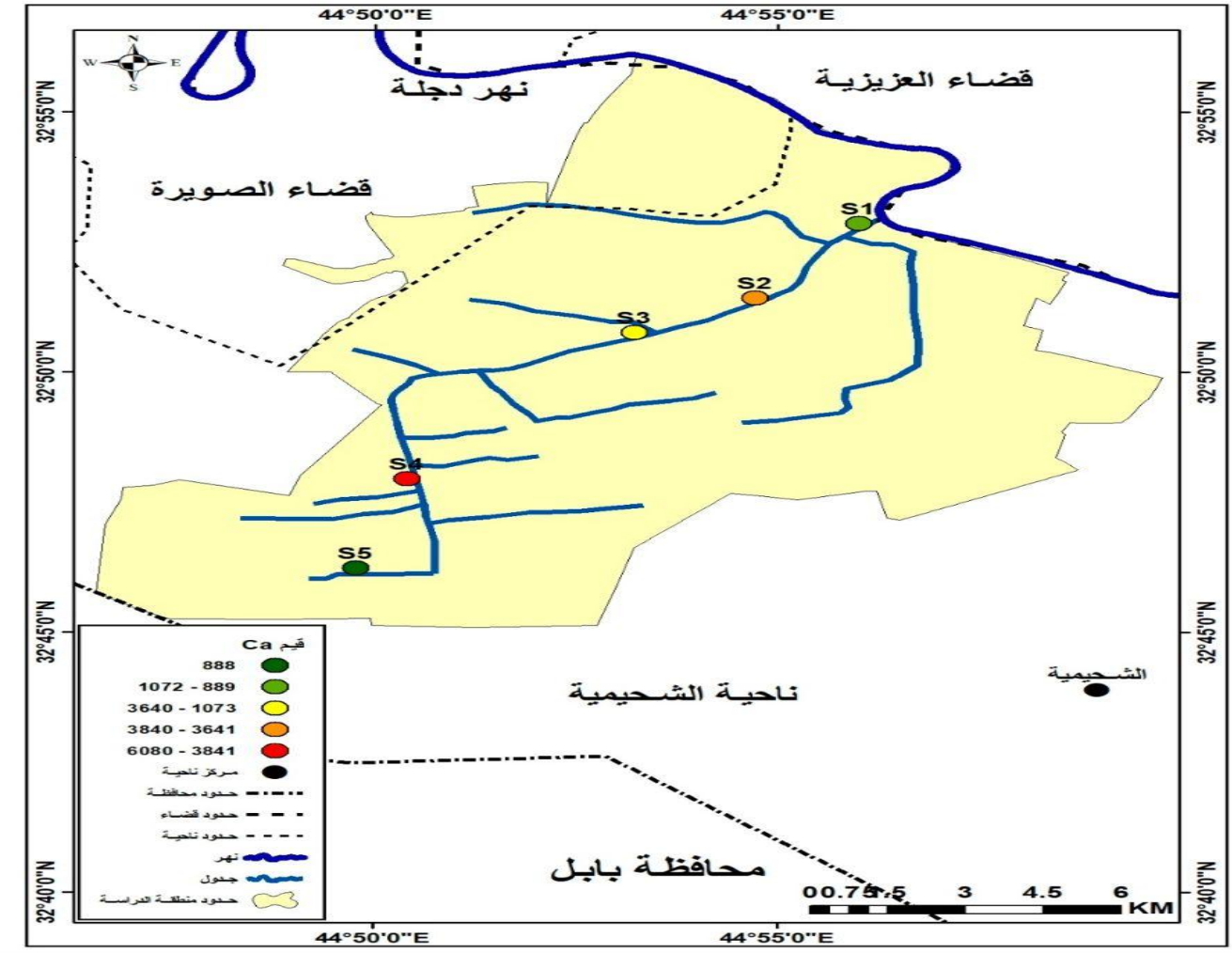



المصدر : الباحثة بالاعتماد على بيانات الجدول (3_4)

### 3_2_12 ايون الكالسيوم (Ca+):

يوجد الكالسيوم في صخور القشرة الأرضية متحدا مع الكاربون والاوكسجين مكونا الصخور الجيرية والمرمر ومتحدا مع السيليكون والالمنيوم وغيرها من العناصر الاخرى ووجوده في التربة ضروري واساسي للنبات حيت انه يكون جزء في بناء جدار الحجيرة الحية ويقود نقصانه في التربة الى تشويه نمو النبات (الشلش ،1985،ص25) يتبين من الجدول (3_4) والخريطة (3_10) اعلى قيمة للعينة P4 والتي بلغت حوالي6080 ppm وادنئ قيمة في العينة P5 التي بلغت حوالي (888 ppm ).

**خريطة (3_10) معدلات تركز ايون الكالسيوم (Ca+) في ترب منطقة الدراسة**

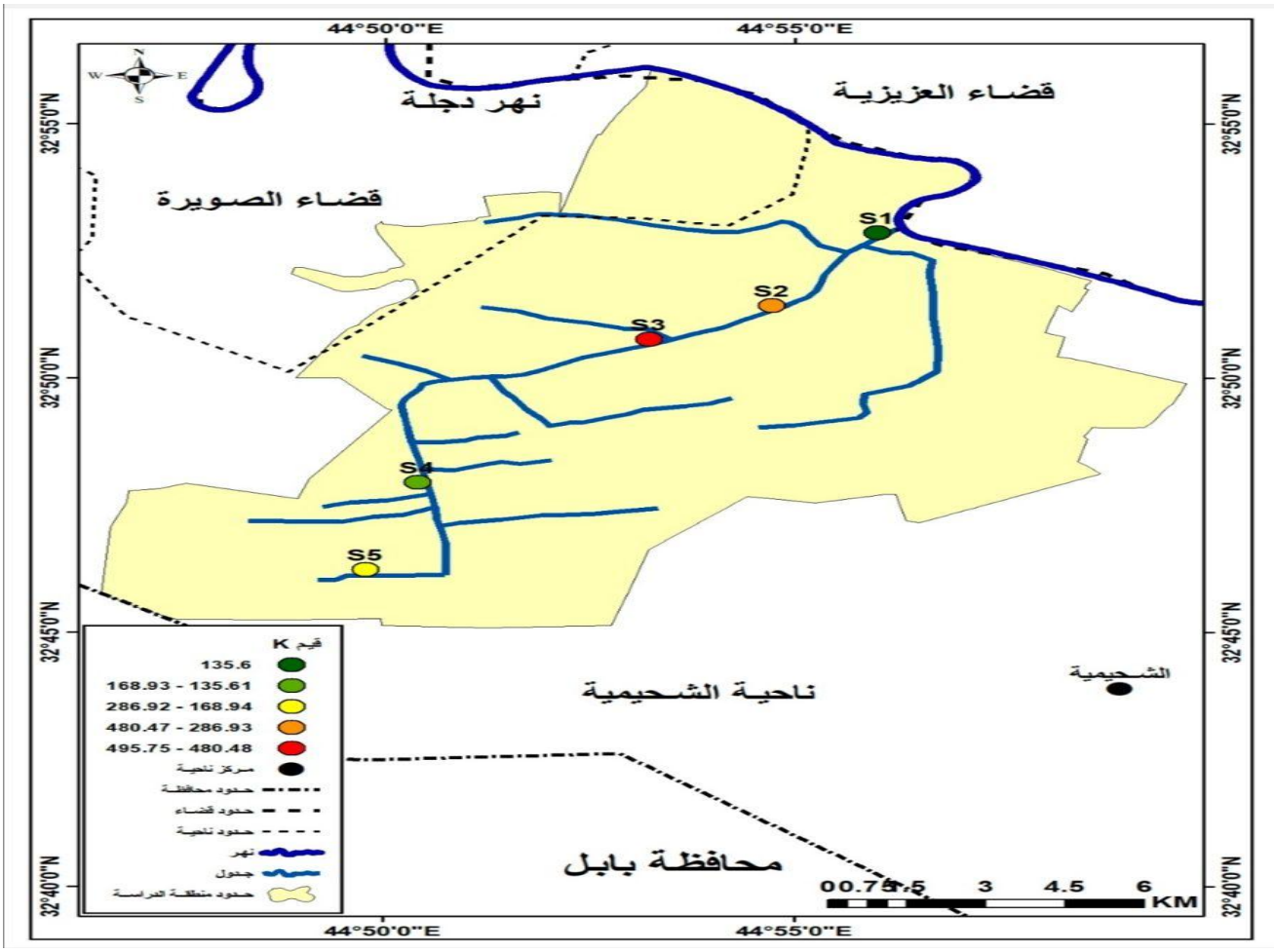



المصدر : الباحثة بالاعتماد على بيانات الجدول (3_4) .

### 13_2_3 ايون البوتاسيوم (K+):

وجود عنصر البوتاسيوم في التربة شيء أساسي وضروري لنمو النباتات حيث ان وجوده يؤثر على اخذ النباتات العناصر الغذائية الاخرى من التربة وله تأثير مباشر على عملية التعرق والنتح كما يشجع وجوده على صناعة وانتقال الكاربوهيدرات وبالتالي يساعد على تقوية السيقان وعدم كفايته في التربة يسبب ميلان سيقان الحبوب وانحنائها ويسبب اصفرار الأطراف العليا والحافات الجانبية للأوراق (الشلش ،1985،ص26) يتبين من الجدول (3_4) والخريطة (3_11) اعلى قيمة للبوتاسيوم سجلت في العينة P3 والتي تبلغ حوالي ppm ( 495.75) وادنى قيمة في العينة P1 والتي تبلغ حوالي ( 135.6ppm).

**خريطة (3_11) معدلات تركز ايون البوتاسيوم (K+) في ترب منطقة الدراسة.**

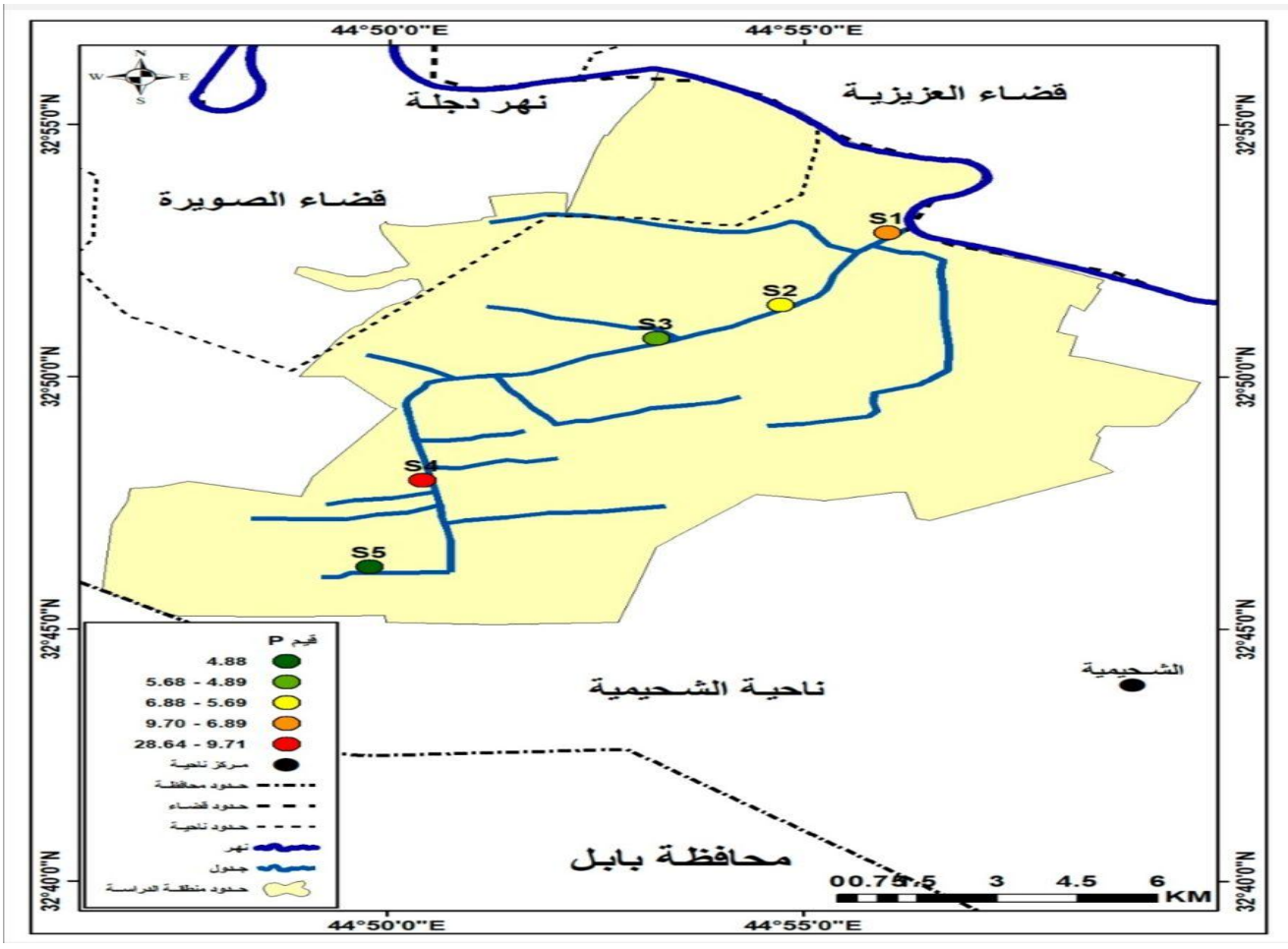



المصدر : الباحثة بالاعتماد على بيانات الجدول (3_4)

### 14_2_3 الفسفور (P):

يُعد الفسفور الجاهز قليل الحركة في التربة ايضا من الأيونات الأساسية لتغذية النباتات ويوجد في التربة على نوعين معدني وعضوي ويرتبط الفسفور الجاهز بالنيتروجين ارتباطا طرديا أي كلما زاد النتروجين في التربة زاد معه ايون الفسفور الجاهز وللكائنات الحية الدقيقة الموجودة في التربة دور كبير في الفسفور حيث تقوم بتحويل الفسفور العضوي الى فسفور غير عضوي ويمتاز الفسفور بضعف قابليته على الذوبان في الماء ويكثر في الترب الناعمة (Executive2005) يتبين الجدول ( 3_4 ) والخريطة ( 3_12) اعلى قيمة للفسفور في العينة P4 والتي بلغت حوالي (28.64) وادنى قيمة في العينة P5 والتي تبلغ حوالي (4.88).

**خريطة (3_12) معدلات تركز الفسفور (P) في ترب منطقة الدراسة**

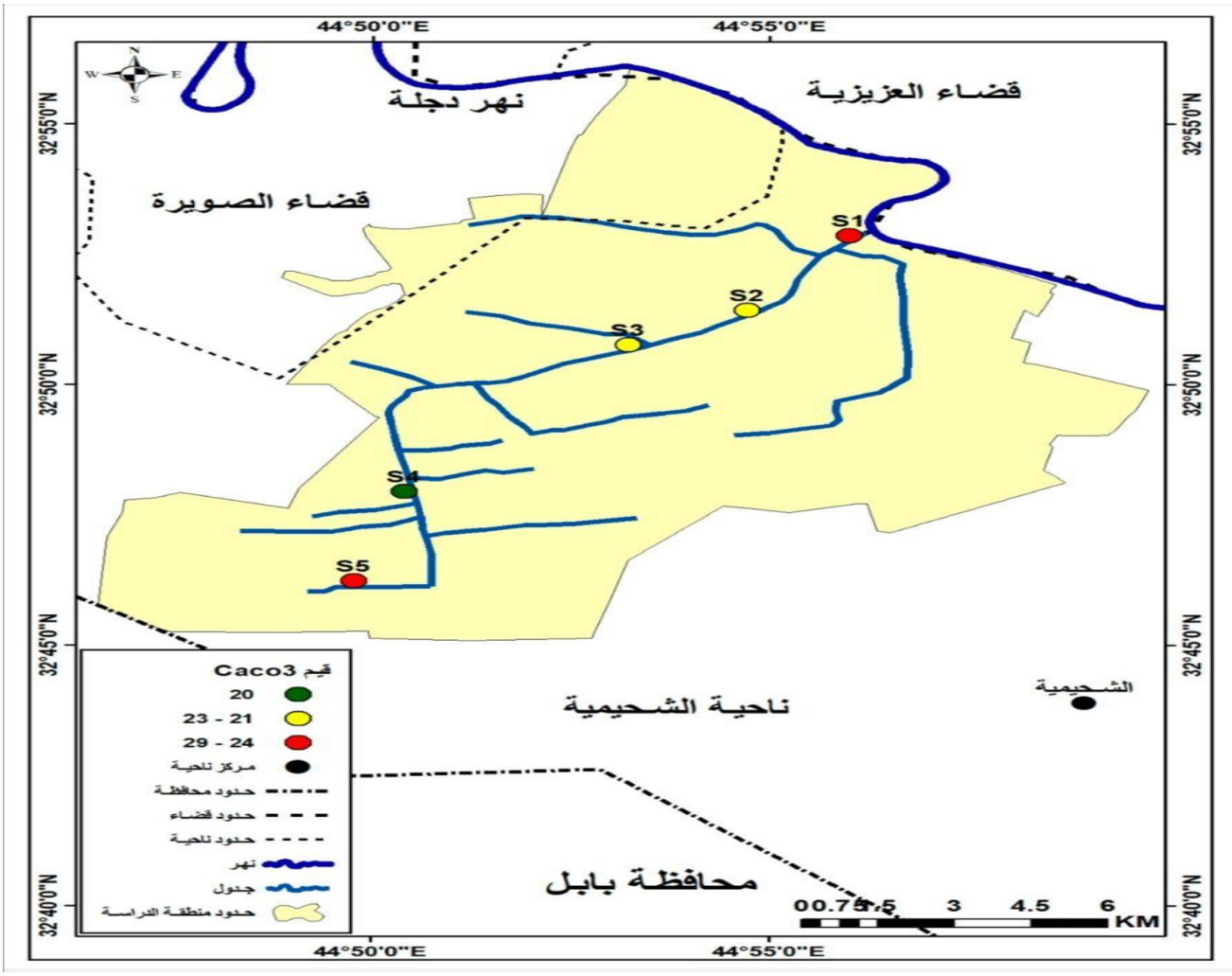



المصدر: الباحثة بالاعتماد على بيانات الجدول (3_4)

### 15_2_3 كاربونات الكالسيوم (CaCo3):

تُعد كاربونات الكالسيوم من اكثر الكاربونات انتشارا في الطبيعة وهو احد المكونات الأساسية في التربة في المناطق الجافة وشبة الجافة لما لها من تأثير على قوة تحمل التربة ومقاومتها بسبب قابليتها على الذوبان بالماء والحوامض والذي ينتج عن فجوات في التربة يعتمد حجمها وتوزيعها على نسبة كاربونات الكالسيوم في التربة (القريشي ،2022،ص84) يتبين من الجدول (3_4) والخريطة ( 3_13 ) ان اعلى قيمة لكاربونات الكالسيوم في العينة P5 والتي بلغت حوالي (29%) وادنى قيمة في العينة P4 والتي بلغت حوالي (20%).

**خريطة (3_13) معدلات تركز كاربونات الكالسيوم (CaCo3) في ترب منطقة الدراسة**

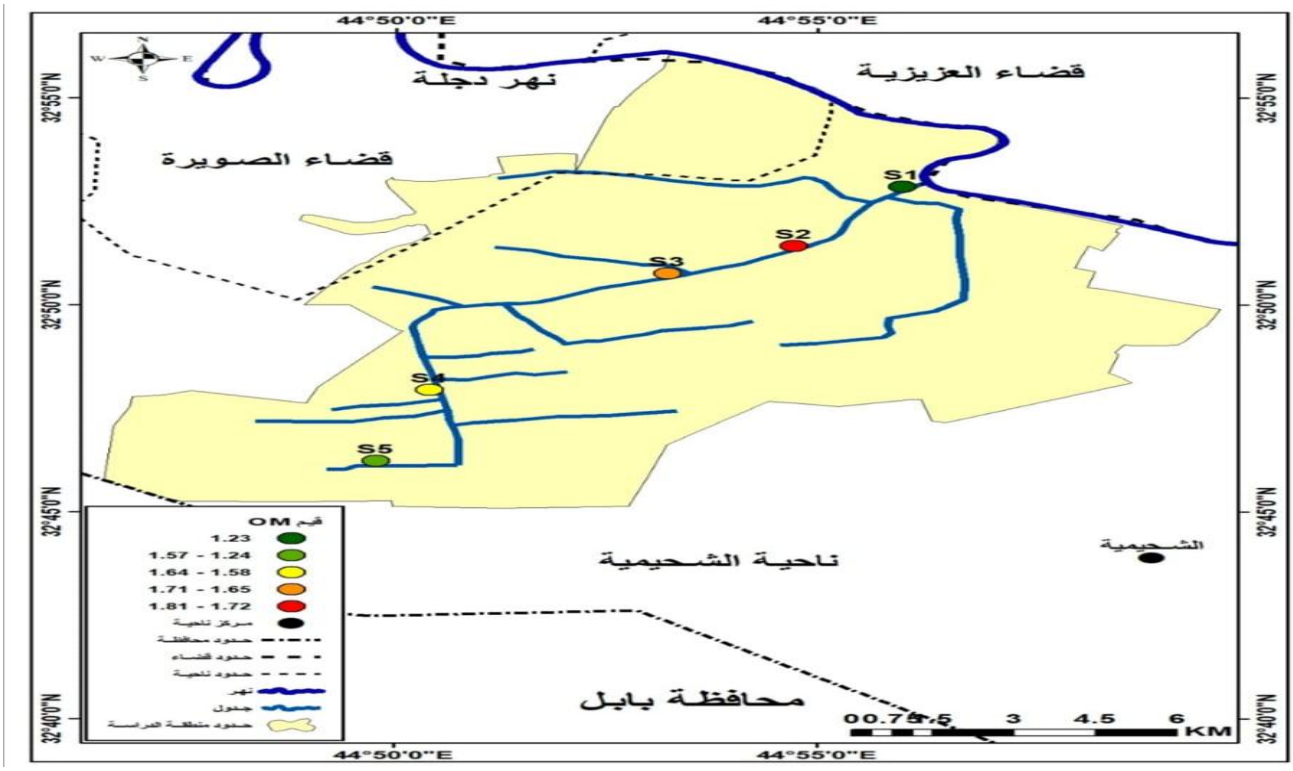



المصدر : الباحثة بالاعتماد على بيانات الجدول (3_4)

### 16_2_3 المادة العضوية (OM):

يتأثر انتاج التربة بكمية ونوعية المواد العضوية لكونها تمد النبات بالمغذيات اللازمة للنمو تتركب المادة العضوية من عدد من العناصر الغذائية أهمها الكاربون والهيدروجين والاوكسجين والكبريت والفسفور وغيرها من العناصر المعدنية ومن فوائد تحليل المادة العضوية هو انطلاق العناصر المعدنية السابقة التي تم ذكرها لتكون مصدر غذائي لنبات واحياء التربة تتكون المادة العضوية طبيعيا من بقايا النباتات والاحياء وتتميز التربة الحاوية على المواد العضوية بانها تمتص كميات كبيرة من الماء تصل أحيانا الى (5) مرات او اكثر من الوزن الذي تمثله حيث يمكن ان يحدث تغير حجمي في التربة العضوية ناتج عن امتصاص الماء (شبوط،2013،ص127–ص128) يتبين من الجدول (3_4) والخريطة (3_14) ان اعلى قيمة للمادة العضوية في العينة P2 والتي تبلغ حوالي ( 1.81% ) قيمة في العينة P4 والتي تبلغ حوالي ( 1.23%).

**خريطة (3_14) معدلات تركيز المادة العضوية (OM) في ترب منطقة الدراسة .**



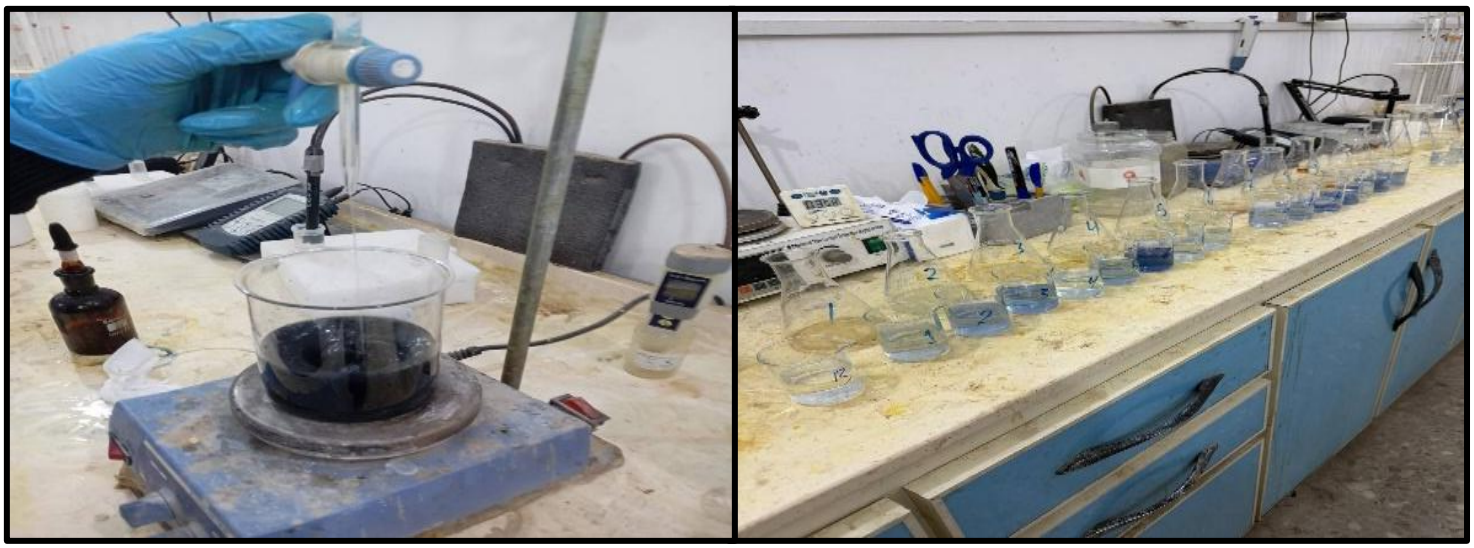

المصدر: الباحثة بالاعتماد على بيانات الجدول( 3_4).

## 3_3 التحليل المكاني للخصائص النوعية لمياه المشروع

### 3_3_1 تمهيد:

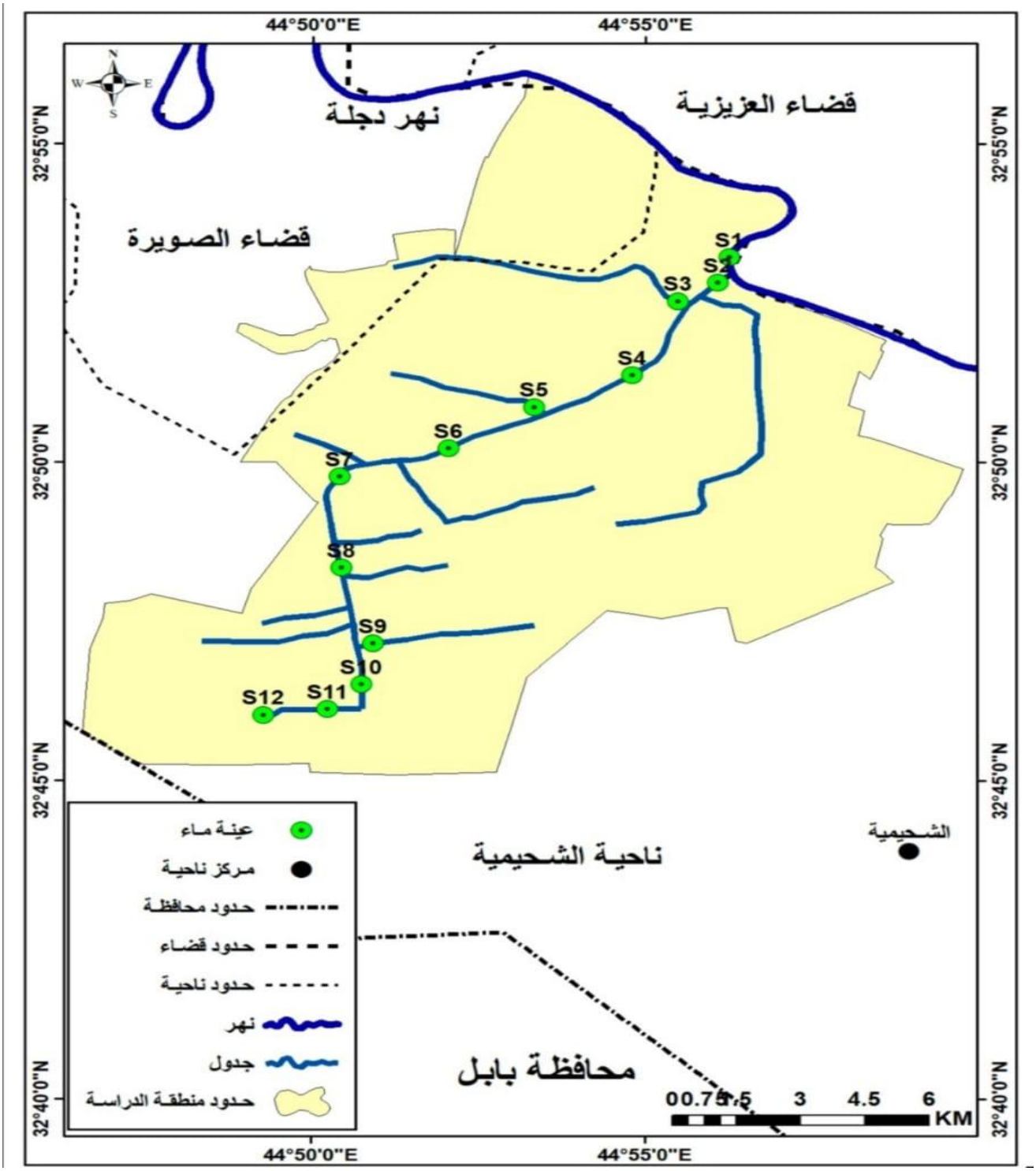
تُعد مياه الأنهار من الموارد المائية التي نعتمد عليها في العديد من الاستخدامات منها الاستخدامات البشرية وللزراعة والصناعة والاستخدامات المنزلية وغيرها من الاستخدامات لذا سيتم دراسة الخصائص النوعية لمياه مشروع كصيبة الأروائي وسيتم التقسيم الى الخصائص الفيزيائية والتي شملت درجة الحرارة Tوالعكورة . شملت الخصائص الكيميائية غير العناصرية المتمثلة كلا من الاس الهيدروجيني (PH) والاملاح الذائبة (TDS ) والعسرة الكلية (TH) والتوصيلة الكهربائية (EC) والايونات الموجبة الأساسية وهي الكالسيوم (Ca+ ) والمغنيسيوم (Mg+) والصوديوم (Na+) والبوتاسيوم (K+) والايونات السالبة الأساسية وهي الكاربونات (CO−) والبيكاربونات (HCO−) والكبريتات (SO4−) والكلوريتات (Cl−) والنترات (NO3−) والايونات الثانوية (العناصر النزرة الثقيلة ) وهي الفوسفات (PO4) والمنغنيز (Mn) والزنك (Zn) والحديد (Fe) والكادميوم (Cd) والنحاس (Cu) والرصاص (pd) والكروم (Cr) والبورون (B) ( القرا غولي ،2014،ص64)

**صورة (3_1) تحليل المياه في المختبر**



المصدر : الباحثة بالاعتماد على مختبر U science لعام 2026

## خريطة (3_15) مواقع توزيع العينات المياه ضمن منطقة الدراسة




المصدر: الباحثة بالاعتماد برنامج نظم المعلومات الجغرافية Arc map Gis v10.8.

**جدول (3_6) تراكيز الخصائص الفيزيائية والعناصر الكيميائية والعناصر النزرة الثقيلة (ملي غرام/لتر) في مياه مشروع كصيبة الاروائي في قضاء العزيزية لسنة 2026.**

| Zn | Cu | Cd | Mn | B | So4 | Po4 | HCo3 | Co3 | No3 | CL | K | Ca | Mg | Na | TDS | EC | NTU | TH | PH | درجة الحرارة | رقم العينة |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 0.0367 | 0.0547 | 0.0394 | 0.0621 | 0.1996 | 250.8 | 0.189 | 172 | 0 | 9.985 | 109.76 | 3.6 | 94.4 | 52.7 | 61.5 | 590.4 | 0.984 | 67.2 | 452 | 7.38 | 14 | S1 |
| 0.0294 | 0.0213 | 0.0009 | 0.029 | 0.4946 | 242.01 | 0.189 | 168 | 0 | 9.979 | 105.84 | 3.7 | 89.6 | 53.68 | 62.95 | 576 | 0.96 | 83.2 | 444 | 7.51 | 14 | S2 |
| 0.0091 | 0.0365 | 0.0213 | 0.0041 | 0.3278 | 223.53 | 0.177 | 174 | 0 | 7.673 | 105.84 | 3.5 | 89.6 | 57.58 | 60.77 | 578.4 | 0.964 | 109 | 460 | 7.55 | 14 | S3 |
| 0.1437 | 0.0018 | 0.0128 | 0.0269 | 0.6634 | 215.86 | 0.186 | 172 | 0 | 12.97 | 103.88 | 3.7 | 92.8 | 47.82 | 61.01 | 584.4 | 0.974 | 88.4 | 428 | 7.64 | 15 | S4 |
| 0.0032 | 0.0122 | 0.0096 | 0.0012 | 0.672 | 242.23 | 0.324 | 170 | 0 | 14.348 | 109.76 | 3.7 | 91.2 | 56.6 | 61.74 | 585.6 | 0.976 | 120 | 460 | 7.65 | 15 | S5 |
| 0.0025 | 0.0008 | 0.0106 | 0.0083 | 0.7135 | 212.03 | 0.198 | 172 | 0 | 10.288 | 103.88 | 3.8 | 97.6 | 54.65 | 61.01 | 585 | 0.975 | 120 | 468 | 7.72 | 15 | S6 |
| 0.0025 | 0 | 0.0001 | 0.0414 | 0.8591 | 218.57 | 0.183 | 170 | 0 | 9.613 | 101.92 | 3.6 | 93.2 | 55.11 | 70.9 | 580.2 | 0.967 | 122 | 472 | 7.71 | 15 | S7 |
| 0.001 | 0.002 | 0.0085 | 0.0014 | 0.5149 | 236.6 | 0.22 | 158 | 0 | 8.869 | 109.76 | 3.8 | 91.2 | 60.51 | 72.88 | 589.2 | 0.982 | 204 | 476 | 7.66 | 14 | S8 |
| 0.0045 | 0 | 0.0191 | 0.0518 | 0.5515 | 227.13 | 0.214 | 178 | 0 | 12.538 | 105.84 | 3.9 | 96 | 57.58 | 73.12 | 588 | 0.98 | 210 | 476 | 7.58 | 15 | S9 |
| 0.0018 | 0 | 0.0043 | 0.0011 | 0.8986 | 234.12 | 0.215 | 168 | 0 | 11.746 | 101.92 | 4 | 92.8 | 53.68 | 72.63 | 601.2 | 1.002 | 627 | 452 | 7.67 | 15 | S10 |
| 0.0255 | 0.0273 | 0.0029 | 0.089 | 0.7897 | 220 | 0.235 | 170 | 0 | 10.804 | 109.72 | 3.9 | 97.6 | 68.32 | 74.81 | 604.8 | 1.008 | 634 | 524 | 7.69 | 15 | S11 |
| 0.1949 | 0.0395 | 0.0319 | 0.0006 | 0.9565 | 225.1 | 0.189 | 176 | 0 | 11.404 | 109.76 | 3.7 | 92 | 65.32 | 70.84 | 591 | 0.985 | 616 | 520 | 7.72 | 15 | S12 |

المصدر: الباحثة بالاعتماد على قيم التحاليل في مختبر science U لعام 2026.

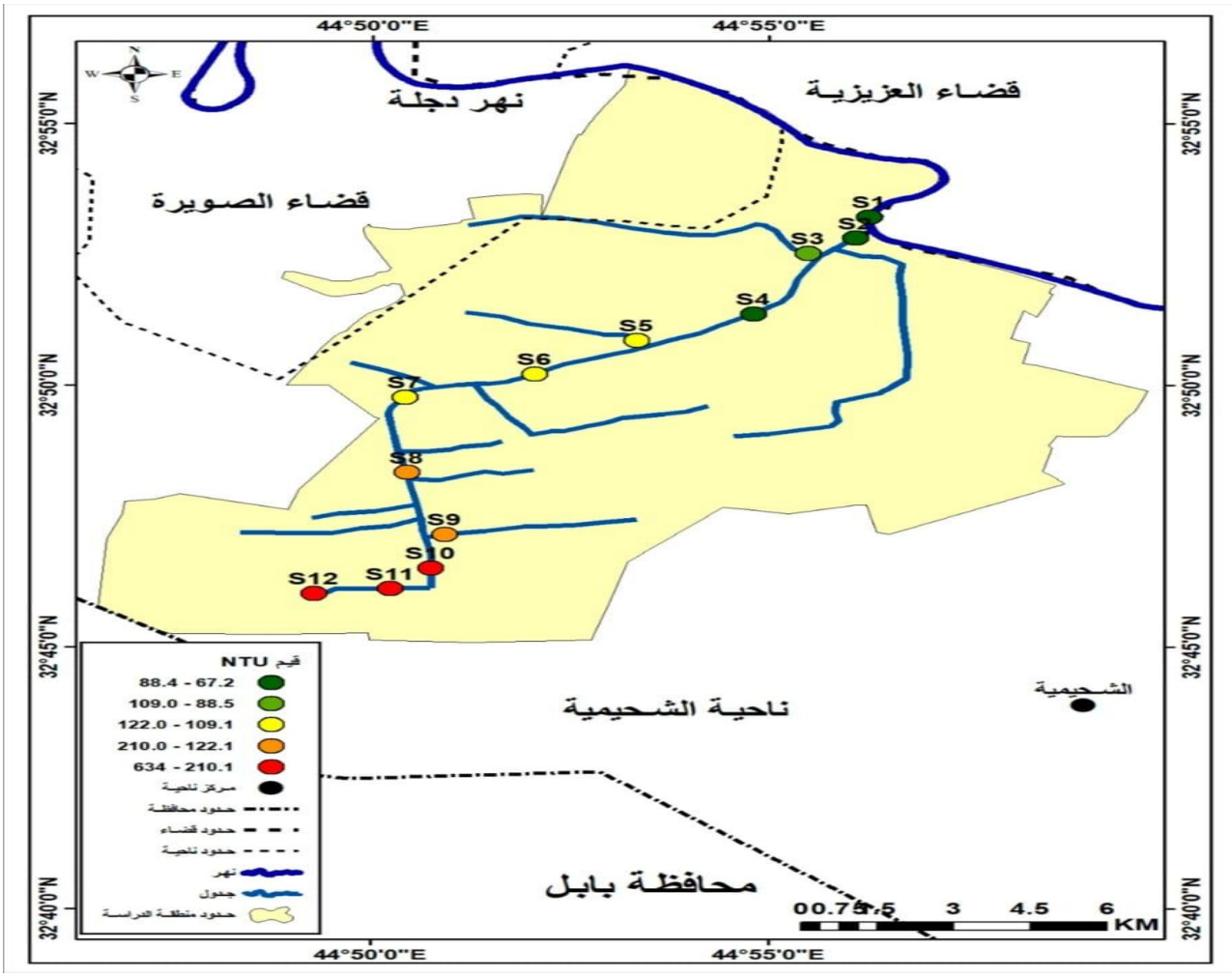
### 3_3_2 درجة الحرارة (T) (Temperature):

تُعد من الصفات المهمة الواجب قياسها وذلك لتأثيرها على الصفات الاخرى اذ ان المناخ يؤثر بمياه منطقة الدراسة فهناك علاقة بين درجة حرارة الماء ودرجة حرارة الهواء فضلا عن ساعات السطوع الشمسي وطول النهار وعمق مسرعة الجريان تعمل درجة حرارة الماء على اذابة بعض معادن الصخور وتحللها وتساعد على اذابة الغازات في المياه (الشيباني،2021،ص80) يتبين من الجدول (3_5) ان قيم درجات الحرارة تنحصر ما بين (14_15) مْ ولجميع المواقع يتضح مما سبق ان جميع العينات متقاربة واختلفت اختلاف بسيط بينها وذلك لان مشروع منطقة الدراسة مبطن أي قنواته مغطاه او مبطنه بالخرسانة وقلت تسرب المياه الى التربة اضافه الى سرعه جريان المياه تكون اعلى اذا كان المشروع مبطن يحتاج الصيانة اقل .

### 3_3_3 العكورة NTU ( Turbidity ):

وتسمى ايضا الكدرة وهي من الصفات الضوئية المهمة في المياه وتمثل دليلا على نسبة المواد العالقة في المياه من طمى او غرين وهائمات نباتية او حيوانية وترتبط بعلاقة عكسية مع الشفافية فضلا عن ان نسبة العكورة هي التي تحدد مدى صلاحية المياه للشرب اذ ان المواد العالقة في المياه تؤدي الى صعوبة استخدام المياه للأغراض البشرية وبخاصة أغراض الشرب (الشيباني ،2021،ص84) عكر المياه هي القدرة على بعثرة الضوء المتساقط عليها وهي تنجم عن وجود مواد صلبة فيها مثل الرمل والطين والمواد العضوية واللاعضوية ( لعيبي ، 2023، ص83 ) يتبين من الجدول (3_5) والخريطة (3_16) ان قيم العكورة سجلت اعلى نسبة لها في موقع عينة S11 (634) ملغم/لتر واقل قيمة لها عند موقع عينة S1 (67.2) ملغم /لتر .

**خريطة (3_16) تركز قيم العكورة في منطقة الدراسة لعام 2026**



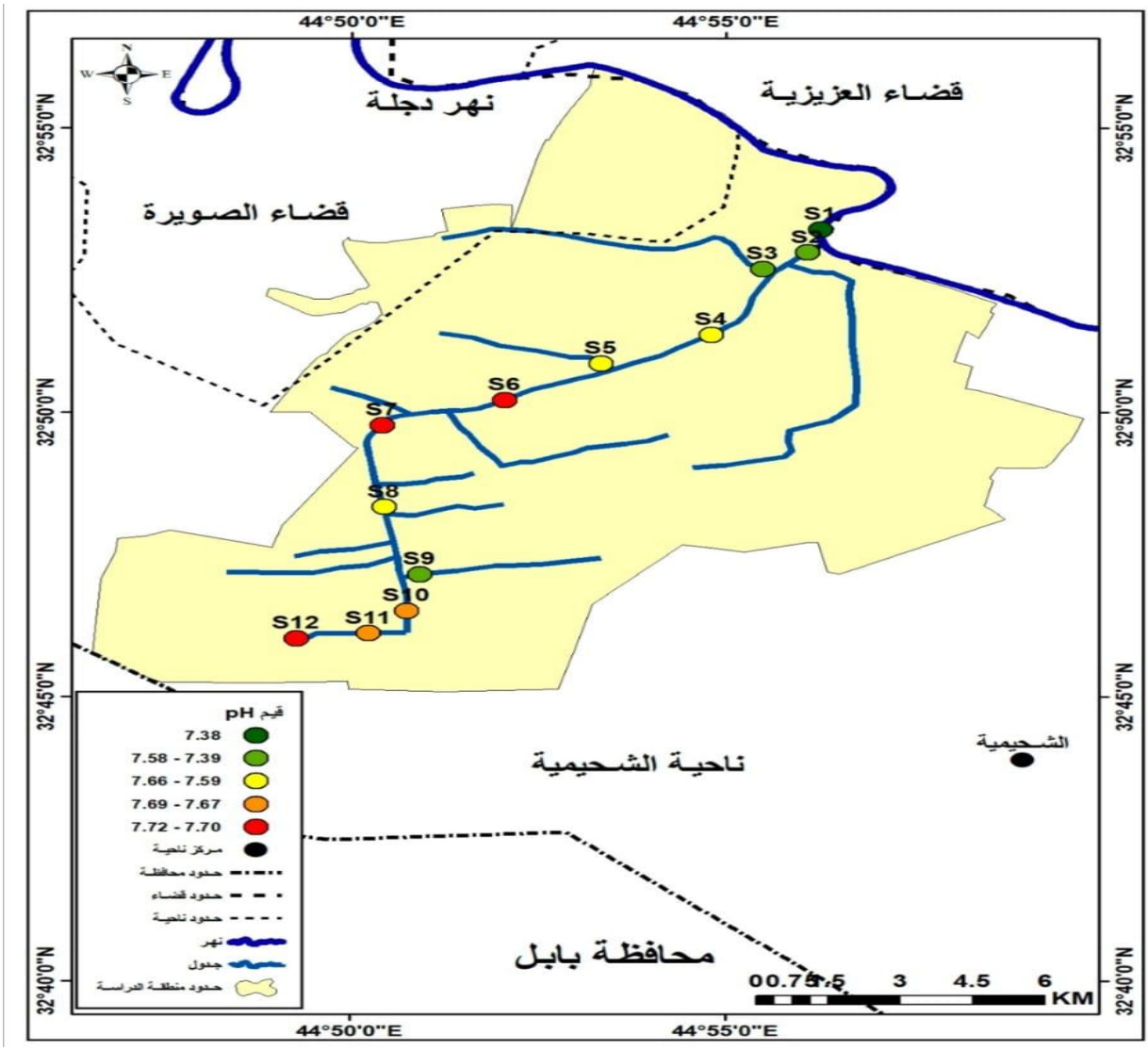

المصدر: الباحثة بالاعتماد على برنامج نظم المعلومات الجغرافية Arc map Gis V 10.8

### 3_3_4 الاس الهيدروجيني ( PH ):

يُعرف الاس الهيدروجيني بأنه اللوغارتم السالب لأيون الهيدروجين تتراوح قيمته (PH) في التربة او الماء ما بين (1–14) فاذا زاد عن الرقم (7) في المياه تكون قاعدية واذا كان اقل من (7) تصبح حامضية نقطة التعادل للمياه ودرجتها المثلى تكون عند الرقم (7) بحيث تصبح صالحة لجميع الاستعمالات اما قيمته الطبيعية في الماء تتراوح بين (6–9) ( الشويلي ، 2025، ص83–ص84) يتبين من الجدول (3_5) والخريطة (3_17) ان اعلى قيمة للاس الهيدروجيني في موقع عينة s6،s12 حيث بلغت (7.72 ) واقل قيمة

في موقع العينة S1 بلغت ( 7.38) اما بقية العينات هناك اختلاف بسيط ونلاحظ تقارب بينها وذلك بسبب وجود عناصر كيميائية حامضية في قسم من موقع العينات ووجود عناصر كيميائية قاعدية في القسم الاخر.

**خريطة (3_17) تركز قيم الاس الهيدروجيني PH في منطقة الدراسة لعام 2026**

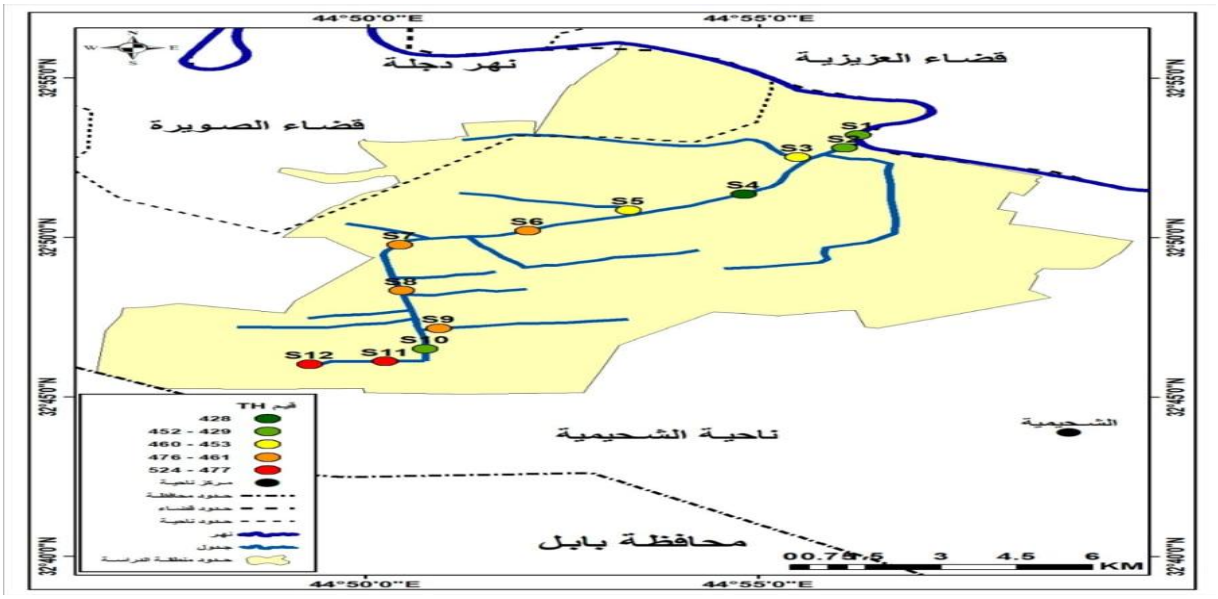



المصدر: الباحثة بالاعتماد برنامج نظم المعلومات الجغرافية Arc map V 10.8.

### 5_3_3 العسرة الكلية (TH) ( Total Hardness ):

هي مجموعة من الايونات المعدنية الموجبة الثنائية التكافؤ الموجودة في المياه مثل الكالسيوم والمغنيسيوم بنسب اعلى والحديد والمنغنيز بنسب اقل (الشيباني،2021،ص98) يتبين من الجدول (3_5) ومن الخريطة (3_18) اعلى قيم العسرة الكلية في موقع عينة S11( 524) ملغم/لتر وادنى قيمة في موقع عينة S4(428) اما باقي مواقع العينات نلاحظ تقارب واختلاف بسيط بينها (S1،S2،S3،S5،S6،S7،S8،S9،S10،S12) قيم مواقع العينات على التوالي (452,444,460,460,468,472,476,476,452,520) ان سبب ارتفاع العسرة الكلية في المياه هو بسبب ارتفاع املاح الكالسيوم والمغنيسيوم ويعتبر من الأسباب الرئيسية للعسرة قلة الامطار وزيادة التبخر يؤدي الى ارتفاع درجات الحرارة وخاصة خلال فصل الصيف يكون سبب في تركز الاملاح في الماء وبالتالي زيادة العسرة ذوبان الصخور الكلسية يمر الماء من خلال صخور غنية بالكالسيوم مثل الحجر الجيري والدولوميت يسبب في زيادة العسرة والملوثات الزراعية يتم استخدام الأسمدة الحاوية على املاح الكالسيوم والمغنيسيوم اما انخفاض العسرة الكلية يعود الى قلة املاح الكالسيوم والمغنيسيوم زيادة الامطار يؤدي الى قلة تركيز الاملاح وقلة التبخر يؤدي الى انخفاض درجات الحرارة وخاصة في فصل الشتاء مما يقلل من تركز الاملاح .

**خريطة (3_18) تركز قيم العسرة الكلية (TH) في منطقة الدراسة لعام 2026**

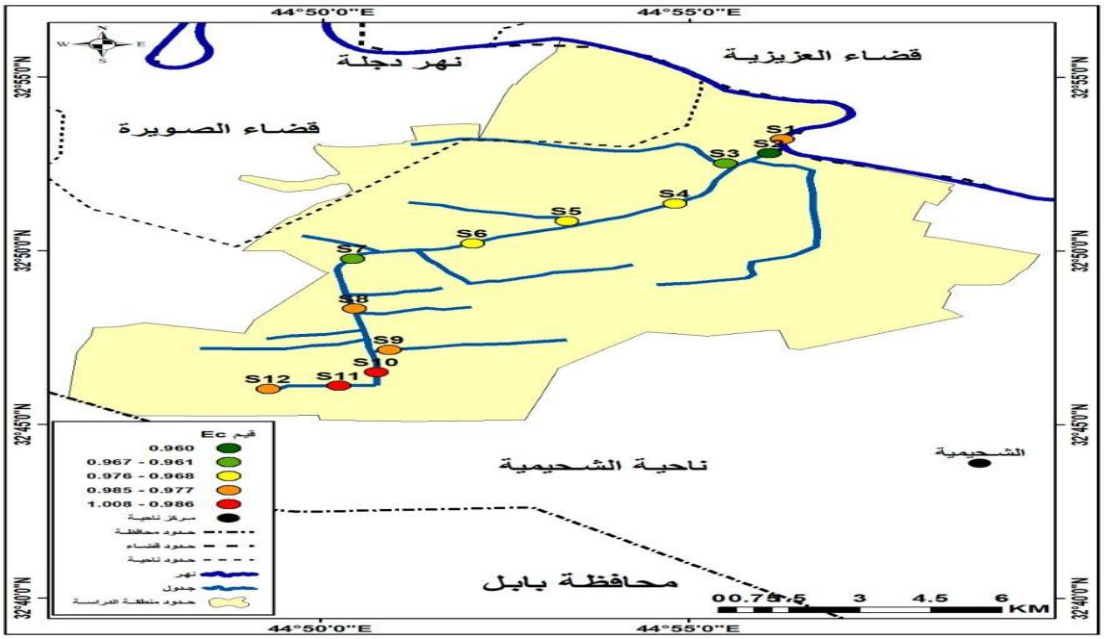


المصدر: الباحثة باعتماد على نظم المعلومات الجغرافية Arc map V10.8

**6_3_3 التوصيلة الكهربائية EC ( Electrical Conductivity ):**

تُعرف التوصيلة الكهربائية هي قدرة واحد سنتمتر مكعب من المياه على التوصيل الكهربائي ضمن درجة حرارة (25) م ْ وتوجد علاقة طردية ما بين قيم التوصيلة الكهربائية وكمية الاملاح الذائبة الكلية (لعيبي،2023،ص88) يتبين من الجدول (3_5) والخريطة (3_19) ان اعلى قيمة للتوصيلة الكهربائية سجلت عند موقع عينة S11 بلغت حوالي ( 1.008 ) مايكروسمنز /سم بينما اقل قيمة للتوصيلة الكهربائية في موقع عينة S2 بلغت حوالي ( 0.960 ) مايكروسمنز/سم يتضح مما سبق أن أعلئ قيمة للتوصيلة الكهربائية EC بلغت (1.008) مايكروسمنز/سم وهذه نسبة منخفضة إذ تكمن أهيمة انخفاض التوصيلة الكهربائية في مشروع كصيبة الاروائي في إمكانية انعكاسة إيجابيا علئ نوعية المياه المستخدمة في ري الأراضي الأراضي الزراعية ،إذ أن انخفاض الملوحة يقلل من مخاطر تراكم الاملاح في التربة ويساعد علئ المحافظة علئ خصائصها الفيزيائية والكيميائية .

**خريطة (3_19) تركز قيم التوصيلة الكهربائية (EC) في منطقة الدراسة لعام 2026**




المصدر: الباحثة بالاعتماد على نظم المعلومات الجغرافية Arc map V 10.8

### 3_3_7 الاملاح الذائبة TDS ( Total Dissolved Solids ):

تُعد من اهم وابسط المقاييس التي تحدد صلاحية المياه وتقاس ب(ملغم/لتر)وهي الاملاح الذائبة غير العضوية ومقادير صغيرة من المواد العضوية ناتجة عن ذوبان املاح (المغنيسيوم، البوتاسيوم، الصوديوم ،الكالسيوم ،الكبريتات)الموجودة في محاليل عينة المياه توجد علاقة طردية بين قيم التوصيل الكهربائي (EC) والمواد الذائبة في الماء (TDS) ولا يمكن الفصل بينهما حيث ترتفع قيم التوصيل الكهربائي بارتفاع قيم الاملاح الذائبة في الماء التي تعتمد على سلوك الايونات في المياه (الشيباني ،2021،ص85-ص86) يتبين من الجدول (3_5) والخريطة (3_20) ان اعلى قيمة للأملاح الذائبة عند موقع عينة S11والتي بلغت حوالي (604.8) ملغم/لتر بينما سجلت اقل قيمة عند موقع عينة S2بلغت (576) ملغم/لتر ان من الأسباب التي أدت الى وجود الاملاح الذائبة هي طبيعة المشاريع الاروائية او الأنهار وأنواع النباتات الطبيعية التي توجد فبها حيث نلاحظ مشروع كصيبة الاروائي تواجد النباتات الطبيعية وخاصة الطحالب والحشائش المائية ونبات القصب البري على جانبي المشروع حيث كانت هذه العوامل هي سبب في زيادة الاملاح الذائبة .

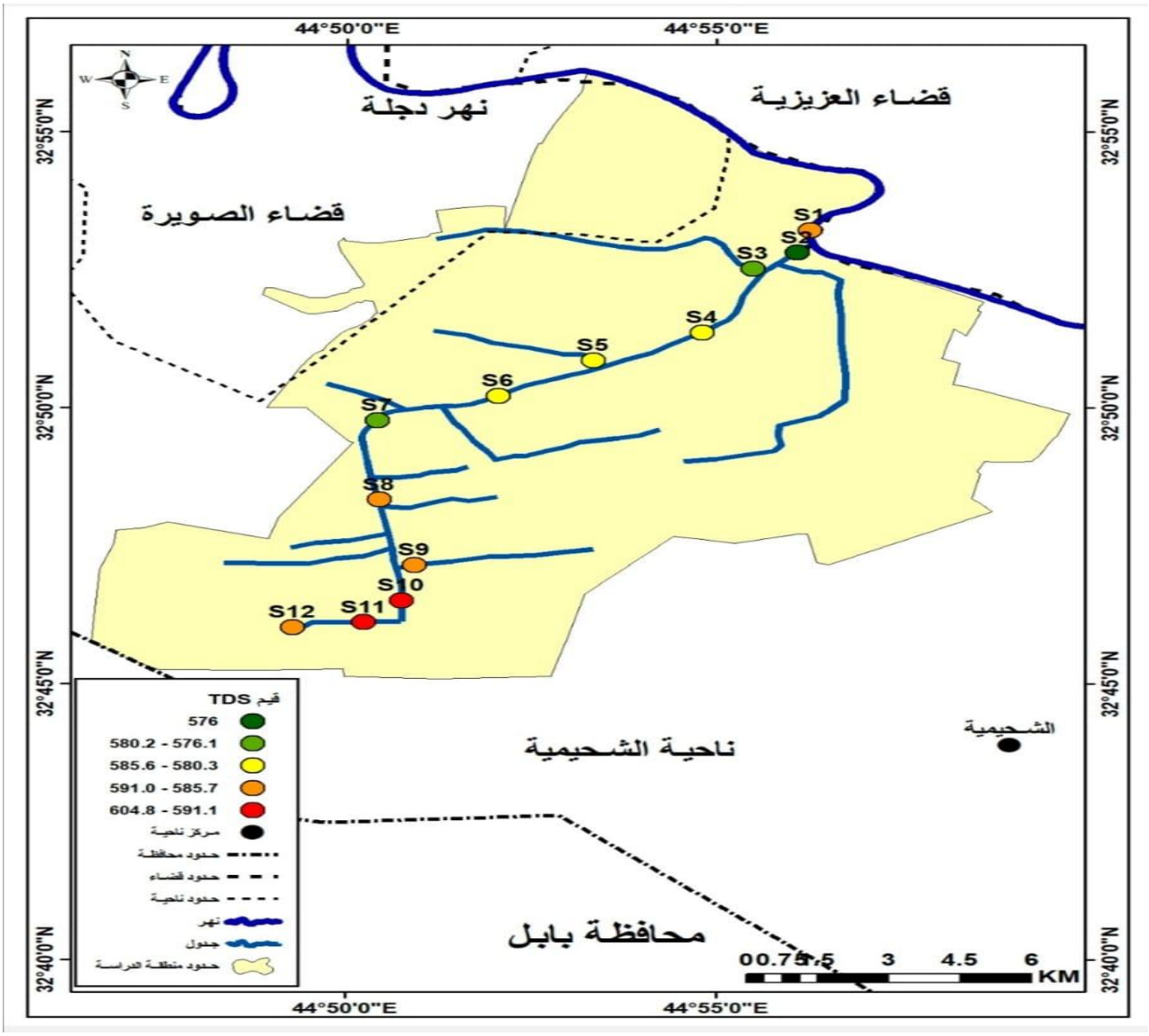
**جدول (3_6) مراتب قياس كمية الاملاح الذائبة في الماء**

| الفئة ملغم/لتر | النسبة |
|---|---|
| 50-0 | منخفضة جدا |
| 250-50 | منخفضة |
| 800-250 | متوسطة |
| 1500-800 | مرتفعة |
| اكثر من 1500 | مرتفعة جدا |

المصدر: القرا غولي ، 2014 .

يلاحظ من الجدول (3_6) ان جميع تقع ضمن الفئة (المتوسطة) والتي تنحصر القيم فيها ما بين (250_800) ملغرام/لتر .

**خريطة (3_20) تركز قيم الاملاح الذائبة (TDS) في منطقة الدراسة لعام 2026**



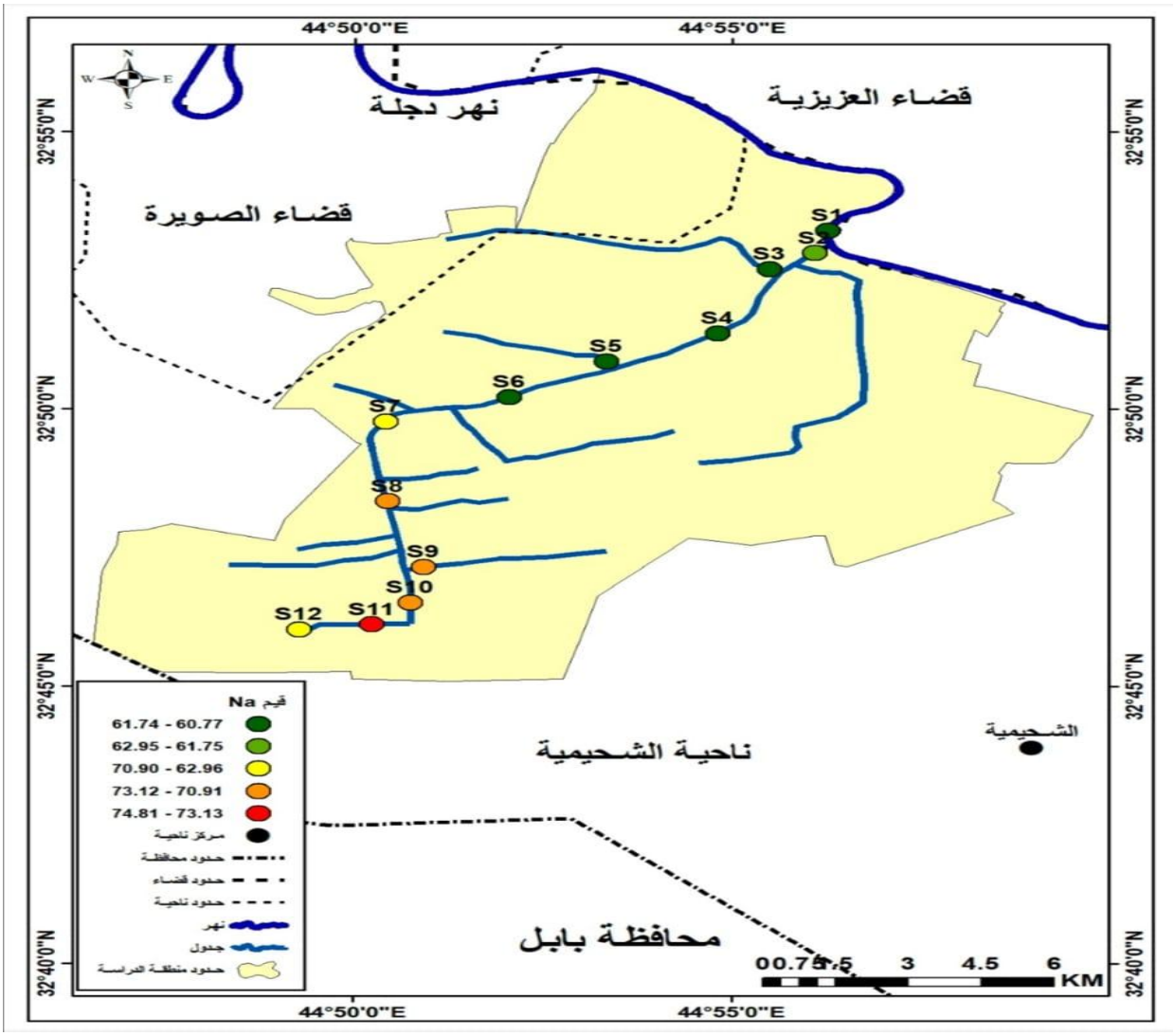

المصدر : الباحثة بالاعتماد على نظم المعلومات الجغرافية10.8 Acr map V

### 3_3_8 ايون الصوديوم +Na (Sodium ):

يُعد الصوديوم من العناصر الشائعة في الطبيعة لقابليته العالية على الذوبان في المياه ومن المصادر التي يتواجد فيها عنصر الصوديوم هي معادن الهالايت والمعادن الطينية كما يتواجد على شكل املاح (بيكربونات و كاربونات الصوديوم) (الربيعي ،2025،ص105) يتبين من الجدول (3_5) والخريطة (3_21)

ان اعلى قيمة لأيون الصوديوم عند عينة S11 سجلت (74.81) ملغرام /لتر بينما سجلت القيمة الأقل عند موقع عينة S3 سجلت (60.77) ملغرام /لتر ويرجع ذلك الى طبيعة الأرض التي مر بها مشروع كصيبة الاروائي حيث اختلفت قيمة ايون الصوديوم من مواقع الى اخرى ومن موسم لأخر وذلك بسبب دور الخصائص المناخية من أهمها درجة الحرارة والامطار .

**خريطة (3_21) نسبة تركز ايون الصوديوم (Na) في منطقة الدراسة لعام 2026**

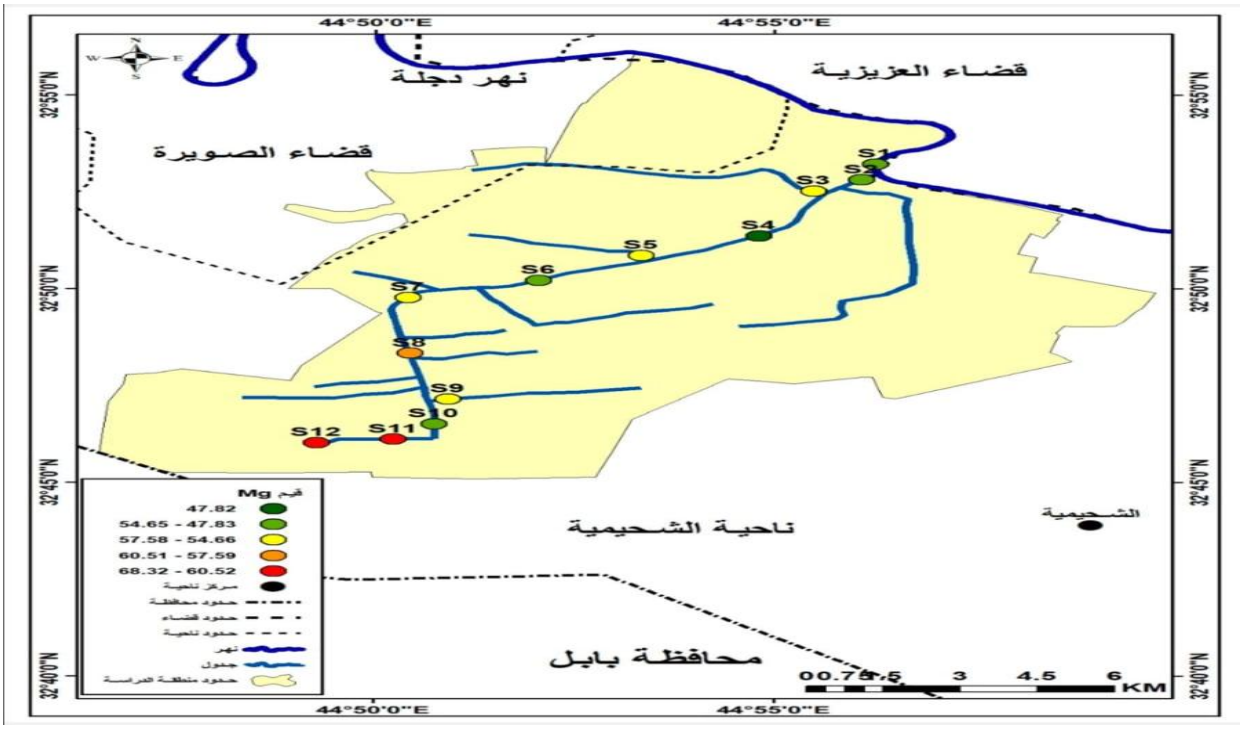



المصدر: الباحثة بالاعتماد برنامج نظم المعلومات الجغرافية Arc map V 10.8.

### 3_3_9 ايون المغنيسيوم Mg (Magnesium ):

يتكون المغنيسيوم بصورة طبيعية من نوعان الصخور الجيرية والدولومايت والمعادن الطينية ومعادن الامغيبول (Amphilboles) ويكون وجوده في الماء على شكل كبريتات وكاربونات وبيكاربونات وكلوريدات المغنيسيوم كل حسب مصدره ويوجد المغنيسيوم بصورة غير طبيعية في مخلفات المياه الصناعية التي تستعمل (Dolomitic) لمعادلة المخلفات الصناعية الحامضية او في المعامل التي تحتاج الى عملية إزالة العسرة وبعض المعامل التي تستخدم المغنيسيوم ومركباته في العملية الإنتاجية اذ المخلفات السائلة (لعيبي،2023 ،ص81) يتبين من الجدول (3_5) والخريطة (3_22) ان اعلى قيمة لأيون المغنيسيوم في موقع عينة S11،S12 سجلت حوالي (68.32) ملغم/لتر وادنى قيمة في موقع عينة S4 سجلت حوالي( 47.82) ملغم/لتر حيث يلاحظ من اهم المصادر الرئيسية للمغنيسيوم هو وجود العوالق النباتية التي توجد في المشروع الاروائي حيث ان زيادتها يتسبب عسرة الماء ووجوده يدل على وجود النباتات الطبيعية في المشروع ومن اهم هذه النباتات هو القصب والطحالب أيضا يحتاج تنظيف المشروع باستمرار بسبب نمو النباتات وتأثيرها على هذا العنصر .

**خريطة (3_22) تركز قيم ايون المغنيسيوم (Mg) في منطقة الدراسة لعام 2026**

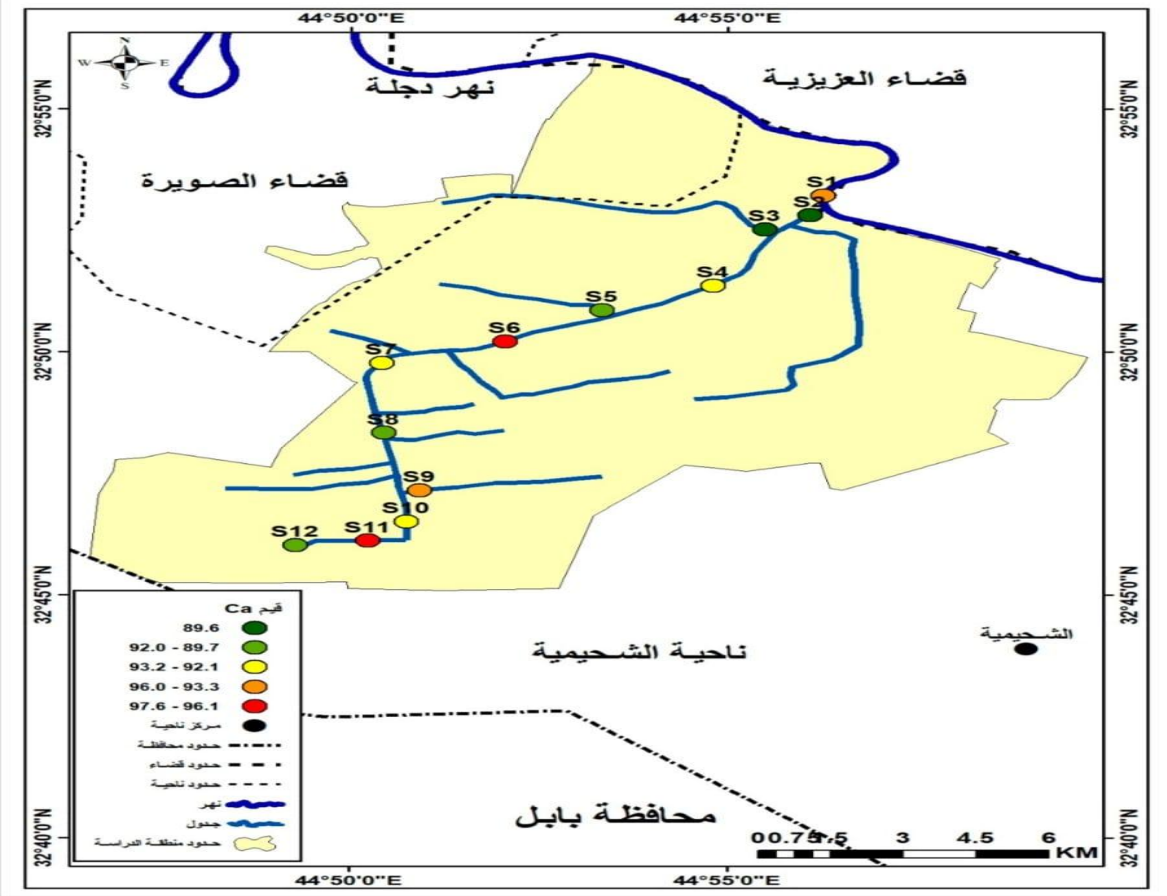


المصدر: الباحثة بالاعتماد برنامج نظم المعلومات الجغرافية Arc map V 10.8

### 10_3_3 ايون الكالسيوم +Ca (Calcium):

يُعد ايون الكالسيوم احد العناصر القلوية ومصدره ناتج عن عمليات التجوية الكيميائية للصخور الكلسية والمعادن التي لها القدرة على الذوبان في الماء بسرعة كبيرة مما يؤدي الى ارتفاع نسبة الكالسيوم في المياه (الشيباني،2021،ص96) يتبين من الجدول (3_5) والخريطة (3_23) ان اعلى نسبة لأيون الكلسيوم S11، S6 سجلت حوالي (97.6 ) ملغم/لتر على التوالي واقل قيمة في موقع العينة S2،S3 سجلت حوالي (89.6 ) ملغم /لتر على التوالي ان السبب الرئيسي لزيادة ايون الكالسيوم هو التبخر العالي وارتفاع درجات الحرارة يزيد من تركز الاملاح وبالتالي يزيد عسرة المياه .

**خريطة (3_23) تركز ايون الكالسيوم (Ca) في منطقة الدراسة لعام 2026**

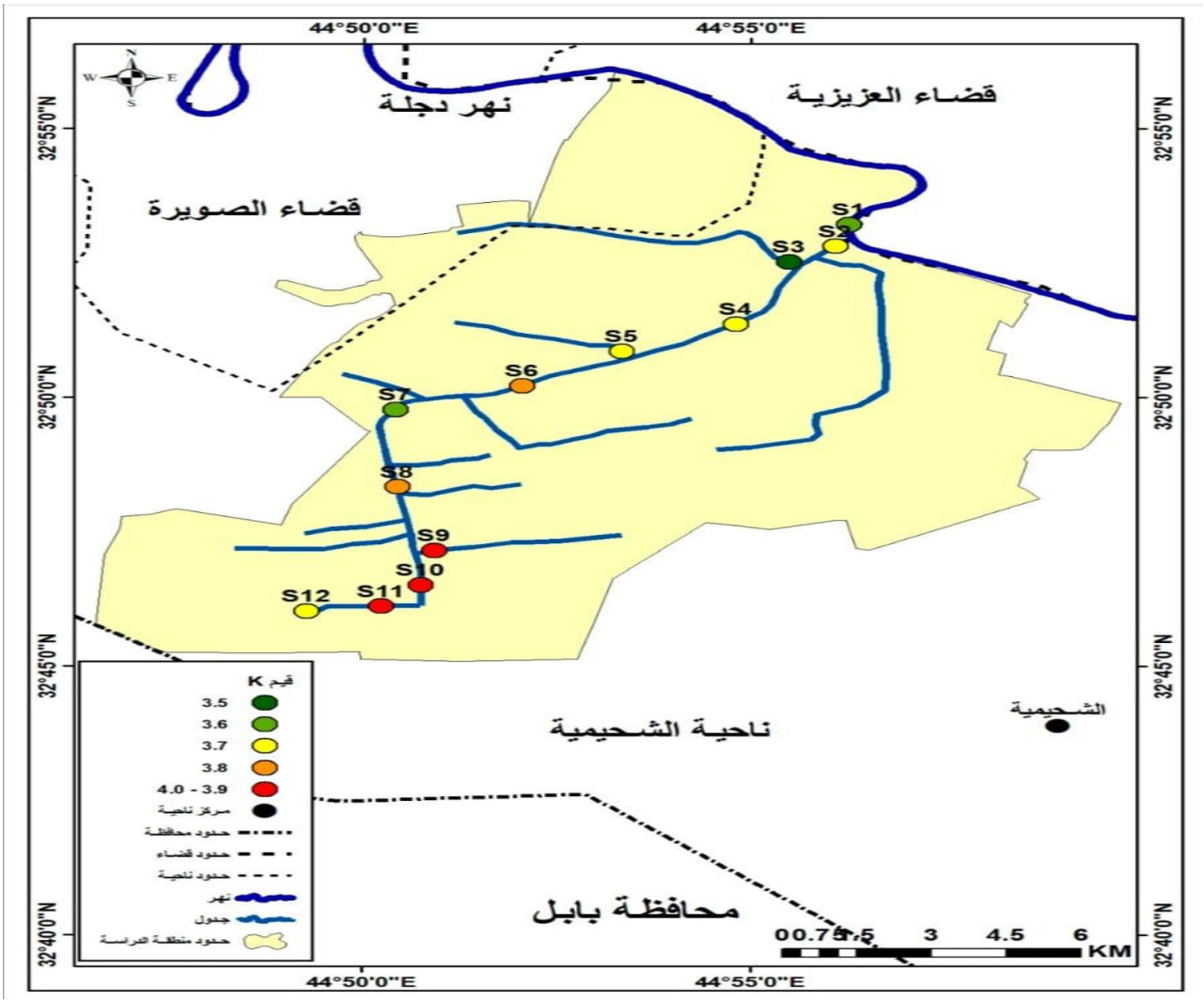



المصدر: الباحثة بالاعتماد برنامج نظم المعلومات الجغرافية Arc map V 10.8.

### 3_3_11 ايون البوتاسيوم +K (Potassium):

يُعد البوتاسيوم من العناصر التي تتوفر بوفرة في الطبيعة ويتواجد على شكل ايون موجب الشحنة (K+) فهو عنصر مهم في غذاء الانسان والنبات وتتأثر تراكيز البوتاسيوم بدرجة كبيرة في المياه بالأسمدة الزراعية وتحلل البقايا العضوية والحدود المسموح بها هي (10ملغم/لتر) (الشيباني،2021،ص92) ويرجع اصله من معدن الأرثوكلاز(فلسبار البوتاسيوم) ومن الغرانيت ايضا والبوتاسيوم يدخل في تكوين العديد من العناصر مثل (السيلفيت ، الكارناليت ،الكاينيت ،اللانغبانيت) ويعد البوتاسيوم ثاني اقل الفلزات كثافة بعد الليثيوم (Greenwood،1997) ويرجع سبب وجود ايون البوتاسيوم اقل من ايون الصوديوم في المياه الى قدرة امتزاز الصوديوم العالية في عملية التبادل الايوني حيث ان البوتاسيوم (Hydrated) يتميأ اكثر من الصوديوم وان المقاومة العالية للبوتاسيوم في المعادن الحاوية عليه مثل (الفلدرسبار والبوتاسيوم ولبايوتايت) للتجوية الكيمياوية يجعل عملية تحرره اكثر صعوبة من الصوديوم (Collins،1975) يتضح من الجدول (3_5) والخريطة (3_24) ان اعلى قيمة لأيون البوتاسيوم K في عينة S10 (4.0 ) ملغم/لتر واقل قيمة في العينة S3 حوالي (3.5 ) حيث نستنتج فائدة ايون البوتاسيوم يعتبر من العناصر الأساسية في تحسين كفاءة العمليات الفيسولوجية للنباتات حيث يكون تأثيره المباشر على نمو والانتاج وجودة المحاصيل .

**خريطة (3_24) تركز ايون البوتاسيوم (+K) في منطقة الدراسة لعام 2026**



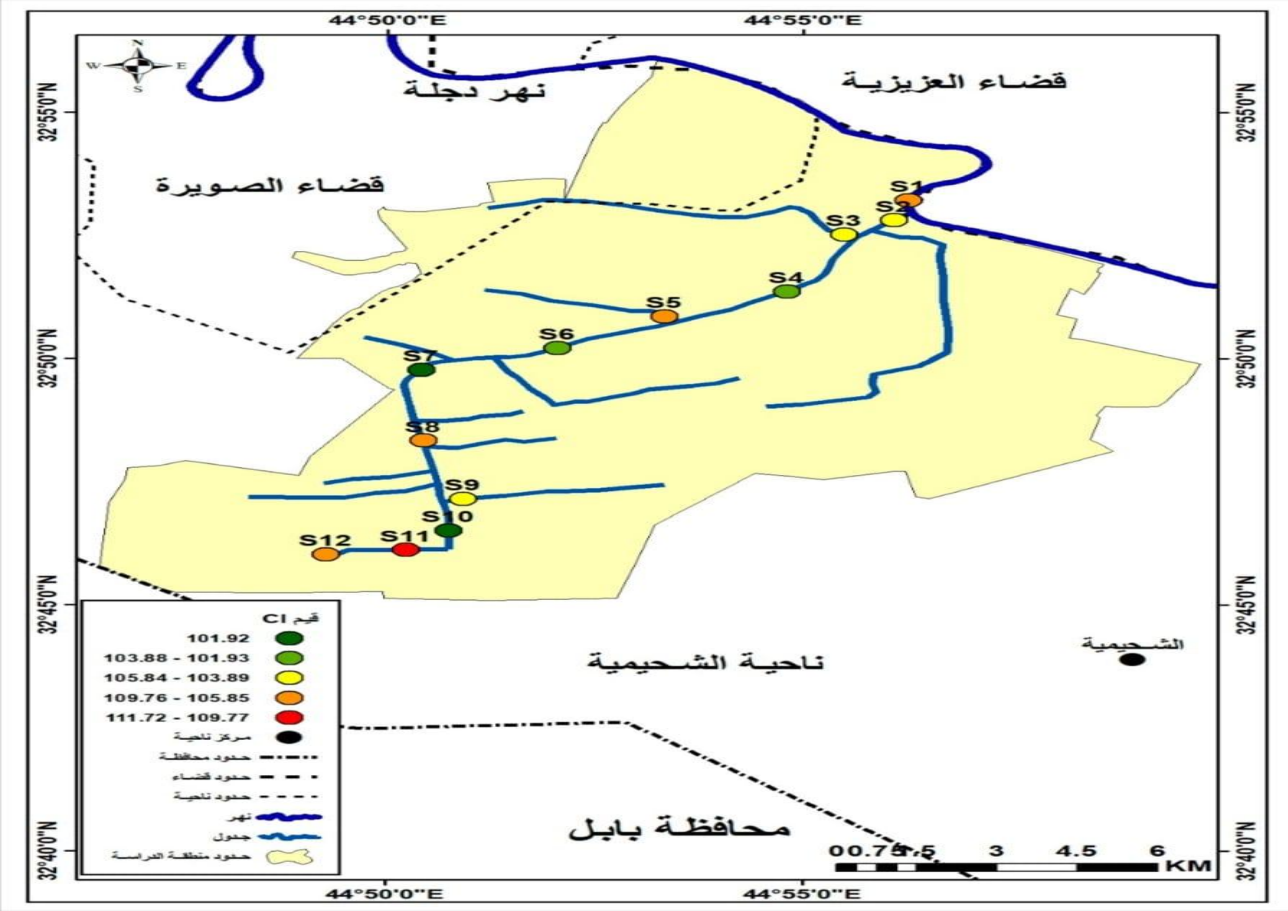

المصدر: الباحثة بالاعتماد نظم المعلومات الجغرافية Arc map V 10.8

### 12_3_3 الكلوريدات Cl- (Chloride):

الكلوريدات عبارة عن مؤشر يدل على وجود تلوث في المياه يسبب ملوحة الطعم للمياه عند ارتباطه بمركبات اخرى منها (املاح الصوديوم ، البوتاسيوم ،الكالسيوم) ويوجد في القشرة الأرضية بنسبة (0.05%) وهولا يمكن اختزاله لكن بالإمكان اكسدته (عبية ،2023،ص119–ص120) تعد الكلوريدات احد اهم الايونات غير العضوية الموجودة في الماء وفي المياه الصالحة للاستعمال لذا الطعم المالح الناتج من الكلوريد يتغير طبقا للخواص الكيميائية للمياه فالماء الذي يحتوي على(250 ملغم / لتر) من ايون الكلوريد يكون ذا طعم مالح

واضح خاصة اذا ما كان الكانيون الموجود هو الصوديوم غير ان هذا الطعم المالح لا يوجد في مياه تحتوي على درجات تركيز (1000ملغم لتر) من ايون الكلوريد اذا كانت الكاتيونات الموجودة في الكالسيوم او المغنيسيوم (لعيبي،2023،ص71) يتبين من الجدول (3_5) والخريطة (3_25) ان اعلى قيمة للكلوريدات في موقع عينة S11 والتي بلغت حوالي( 111.72 ) ملغم /لتر واقل قيمة في موقع عينة S10، S7 تبلغ ( 101.92 ) ملغم /لتر ان سبب ارتفاع قيم هذا العنصر نتيجة تركز قيم الصوديوم بالدرجة الأولى والمغنيسيوم والكالسيوم بالدرجة الثانية وتعد هذه العناصر من الأسباب الرئيسية للملوحة وارتفاع درجة الحرارة في فصل الصيف وزيادة التبخر ايضا تعد سبب في تركز الاملاح وندرة الامطار في فصل الشتاء كل هذه العوامل تؤدي الى تكون قيم للعنصر كلوريدات .

**خريطة (3_25) نسبة تركز الكلوريدات (CL) في منطقة الدراسة لعام 2026**

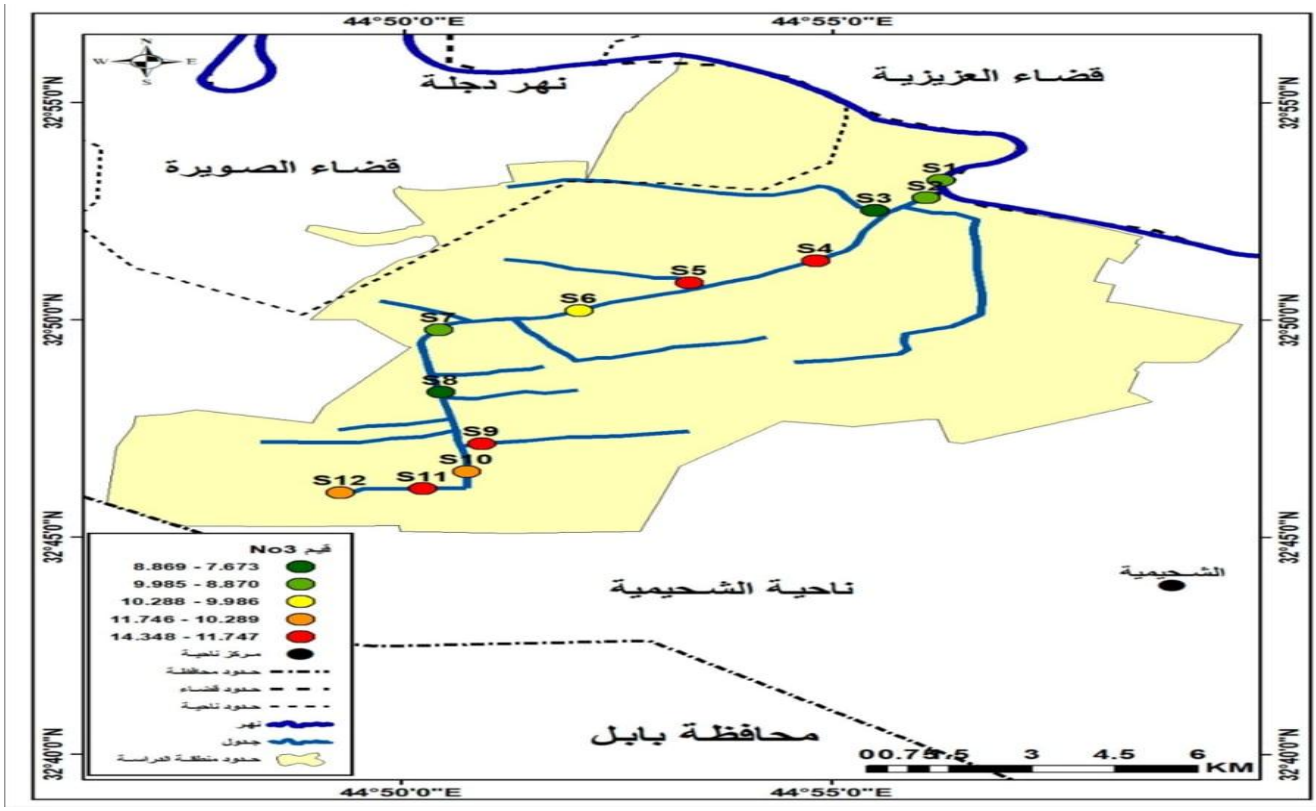



المصدر: الباحثة بالاعتماد برنامج Aec map V 10.8

## 13_3_3 النترات NO3 (Nitrates):

النترات هو احد اشكال النتروجين في المياه ويعد عنصر سريع التحلل في المياه تتولد النترات في الأنهار نتيجة تحلل عنصر النتروجين والمخلفات العضوية الموجودة فب التربة او مياه الصرف الصحي فضلا عن المصادر الزراعية التي تعد المصدر الأساسي لتلوث المياه بهذا العنصر لاحتوائها على نسبة عالية من الأسمدة العضوية والنيتروجينية القابلة للتحلل في المياه بواسطة البكتيريا ويعد ارتفاع تراكيز النترات في المياه دليلا على تلوث المواد العضوية وأيضا تؤدي الى زيادة نمو العوالق النباتية والطحالب في الأنهار (عبية ،2023،ص127) يتبين من الجدول (3_5) والخريطة (3_26) ان اعلى قيمة للنترات في موقع عينة S5 بلغت حوالي( 14.348 ) ملغم /لترو اقل قيمة في موقع عينة S3بلغت ( 7.673 ) ملغم /لتر نلاحظ ارتفاع النترات ولكن ليس بكثير نتيجة قلة الامطار وزيادة نمو الطحالب في المياه .

**خريطة (3_26) تركز النترات (NO3) في منطقة الدراسة لعام 2026**

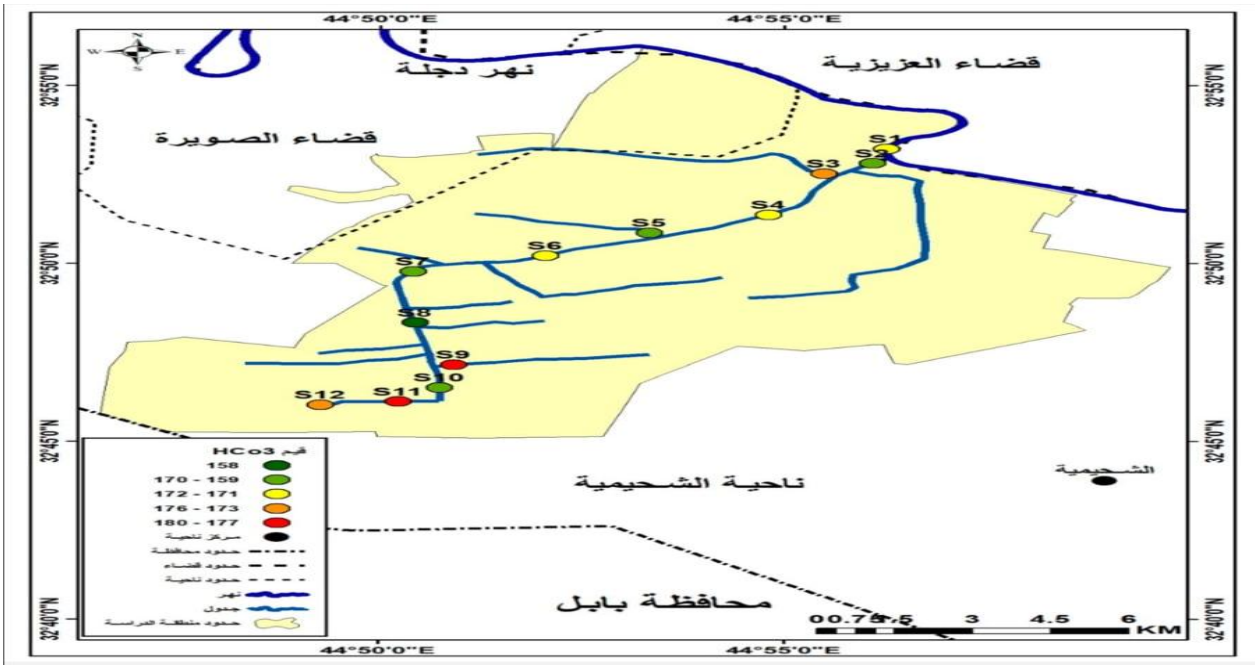



المصدر: الباحثة بالاعتماد برنامج نظم المعلومات الجغرافية10.8 V Arc map

### 14_3_3 البيكاربونات ($HCO_3^-$) (Bicarbonate):

تُعد الصخور الكلسية المصدر الرئيسي للبيكاربونات في المياه الجوفية فضلا عن مياه الامطار التي تحتوي على ($CO_3$) وهذان العاملان يعدان مصدر القلوية اذ تتأثر البيكاربونات بالاس الهيدروجيني (PH) فعندما يكون ($PH<8.2$) يكون ايون البيكاربونات هو الشائع في المياه حيث ان القيمة العددية ل (PH) هي التي تتحول فيها كل ($H_2CO_3$) الى ($HCO_3$) وضمن هذه القيمة يتحول كل ($CO_3$) الى البيكاربونات أيضا (محمد واخرون،2019،ص724) يتبين من الجدول (3_5) والخريطة (3_27) ان اعلى قيمة للبيكاربونات في موقع عينة S9 تبلغ حوالي (178) ملغرام / لتر وادنى قيمة في موقع عينة S8 والتي تبلغ حوالي ( 158) ملغرام/ لتر على الرغم من اخذ العينات في موسم شتوي الذي يمتاز بغزارة الامطار تؤدي الى تخفيف ايون البيكاربونات ($HCO_3$) الا ان زيادة تركيز ايون البيكاربونات ($HCO_3$) في المياه الى مرورها عبر الصخور الكلسية مثل الحجر الجيري والدولوميت حيث تسبب تفاعلات الاذابة بوجود ($CO_2$) الناتج عن التحلل العضوي ادئ الى بقاء تركيز مرتفعة نسبيا .

**خريطة (3_27) تركيز ايون البيكاربونات ($HCO_3$) في منطقة الدراسة لعام 2026**

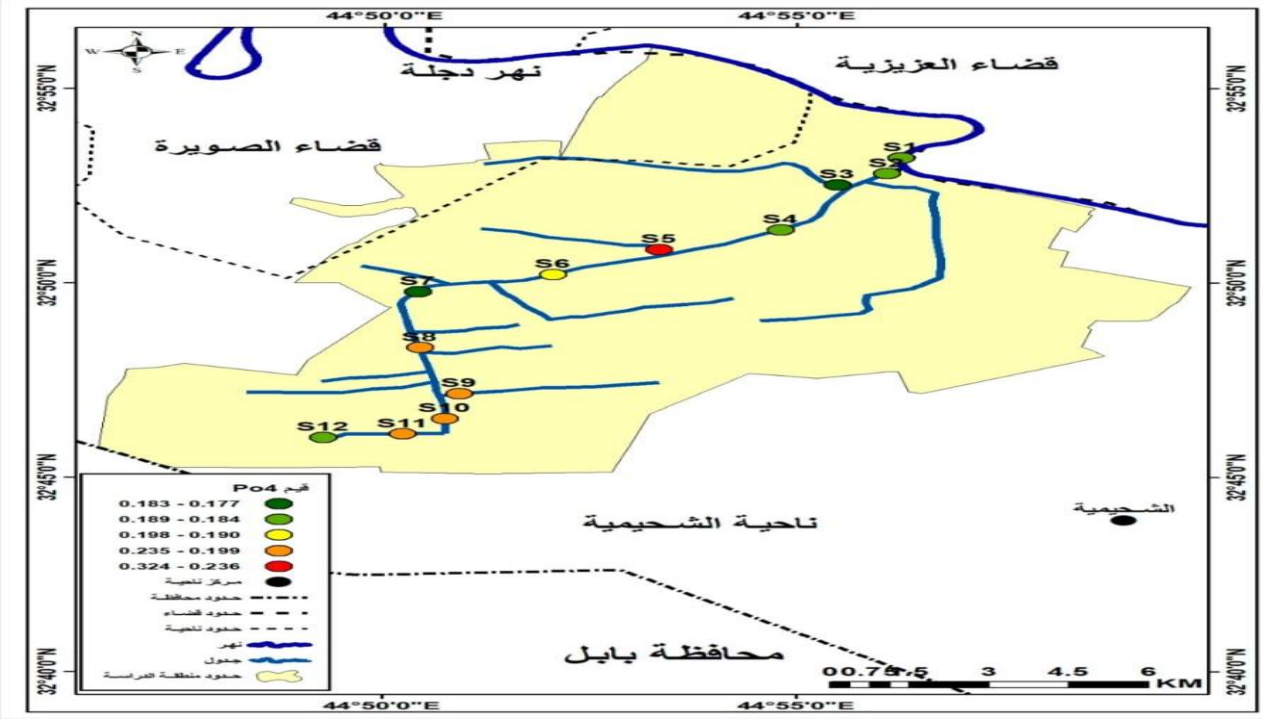



المصدر: الباحثة بالاعتماد برنامج نظم المعلومات الجغرافية 10.8 V Are map

### 15_3_3 الفوسفات (PO4) (Phosphate):

تُعد الفوسفات اكثر مركبات الكبريت انتشارا في المياه الطبيعة هي الكبريتات اذ تختلف تراكيزها في المياه طبيعية بحسب الطبيعة لجيولوجيا المياه في مناطق مصادر المياه توجد الكبريتات (PO4) بشكل طبيعي في البيئة ويمكن ان تنشأ من التربة والنفايات السائلة الصناعية وان وجودها فب المياه يسبب تغير في الطعم وان وجود كمية عالية جدا من الكبريتات يؤدي الى حدوث امراض متعددة في امعاء الانسان وتنتج الفوسفات ايضا من خلال نمو النباتات المائية والنفايات البشرية والحيوانية (لعيبي،2013،ص69) يتبين من الجدول (3_5) والخريطة (3_28) ان اعلى قيمة لايون الفوسفات في موقع عينة S5والتي تبلغ حوالي( 0.324 ) ملغم /لتر وادنى قيمة في موقع عينة S3 والتي تبلغ حوالي ( 0.177 ) ملغم /لتر نلاحظ وجود اختلاف بسيط بين موقع العينات وذلك بسبب ان منافذ الصرف الصحي غير موجوده ووجودها في المشروع يرجع الى نهر دجلة في الأصل .

**خريطة (3_28) تركز ايون الفوسفات (PO4) في منطقة الدراسة لعام 2026**

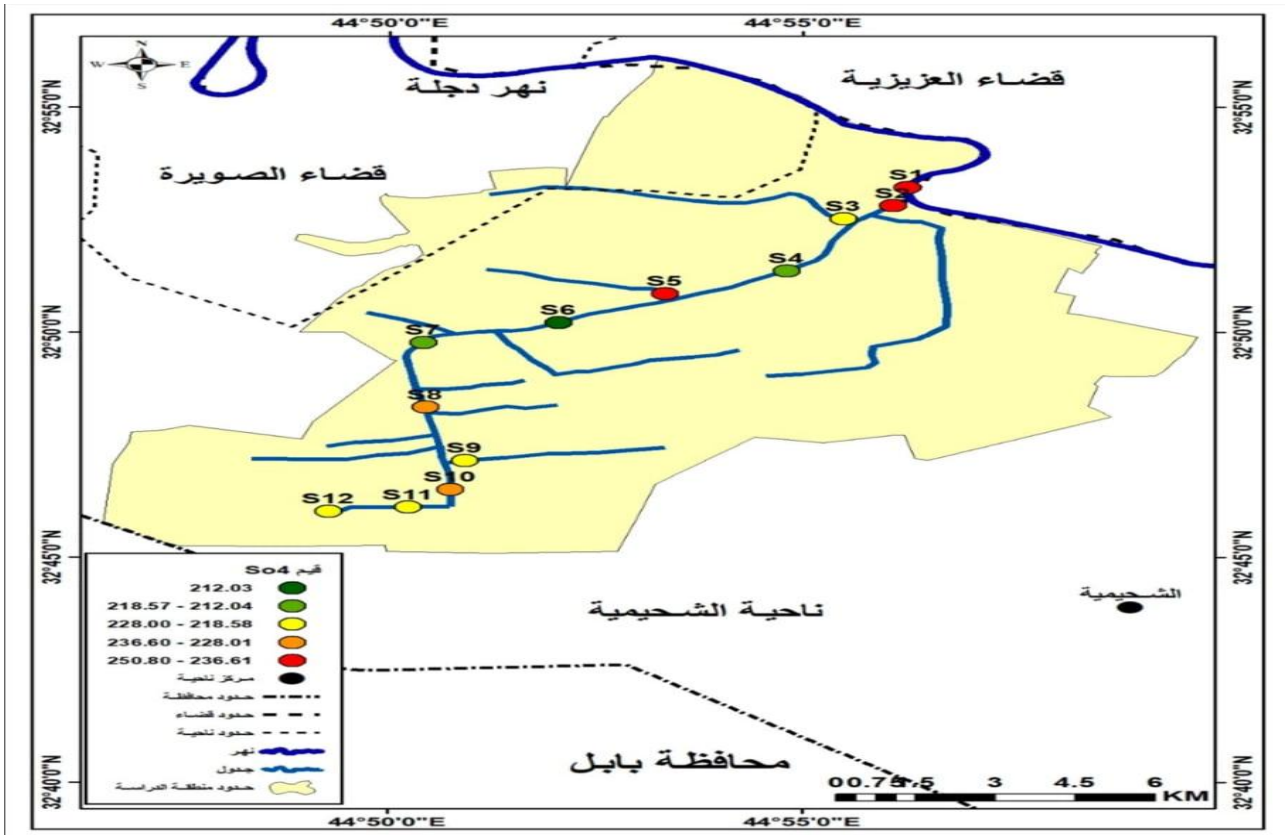



المصدر: الباحثة بالاعتماد برنامج نظم المعلومات الجغرافية Arc map V 10.8

### 3_3_16 الكبريتات (SO4) (Sulfate):

ان المصدر الرئيسي لأيون للكبريتات في المياه محاليل معادن الكبريتات الموجودة في الصخور الرسوبية مثل الجبسوم والانهيدرايت كذلك من اكسدة معادن البارايت ان اغلب مركبات الكبريتات لها القابلية على الذوبان في مياه الامطار والسفي ان تراكيز الكبريتات في الأسمدة والمبيدات الحشرية وثنائي أوكسيد الكبريت في الجو كلها تعد عوامل مساعدة لزيادة الكبريتات في المياه (لعيبي،2023،ص73) يتبين من الجدول (3_5) والخريطة (3_29) ان اعلى قيمة للكبريتات SO4 في موقع عينة S1 التي تبلغ حوالي (250.80) ملغم/لتر واقل قيمة في موقع عينة S6 تبلغ (212.03 ) ملغم /لتر ان تراكيز الكبريتات في الأسمدة والمبيدات الحشرية وثنائي اوكسيد الكبريت في الجو كلها تعتبر عوامل مساعدة لزيادة الكبريتات في المياه (القريشي،2022،ص111) .

**خريطة (3_29) تركيز ايون الكبريتات (S04) في منطقة الدراسة لعام2026.**

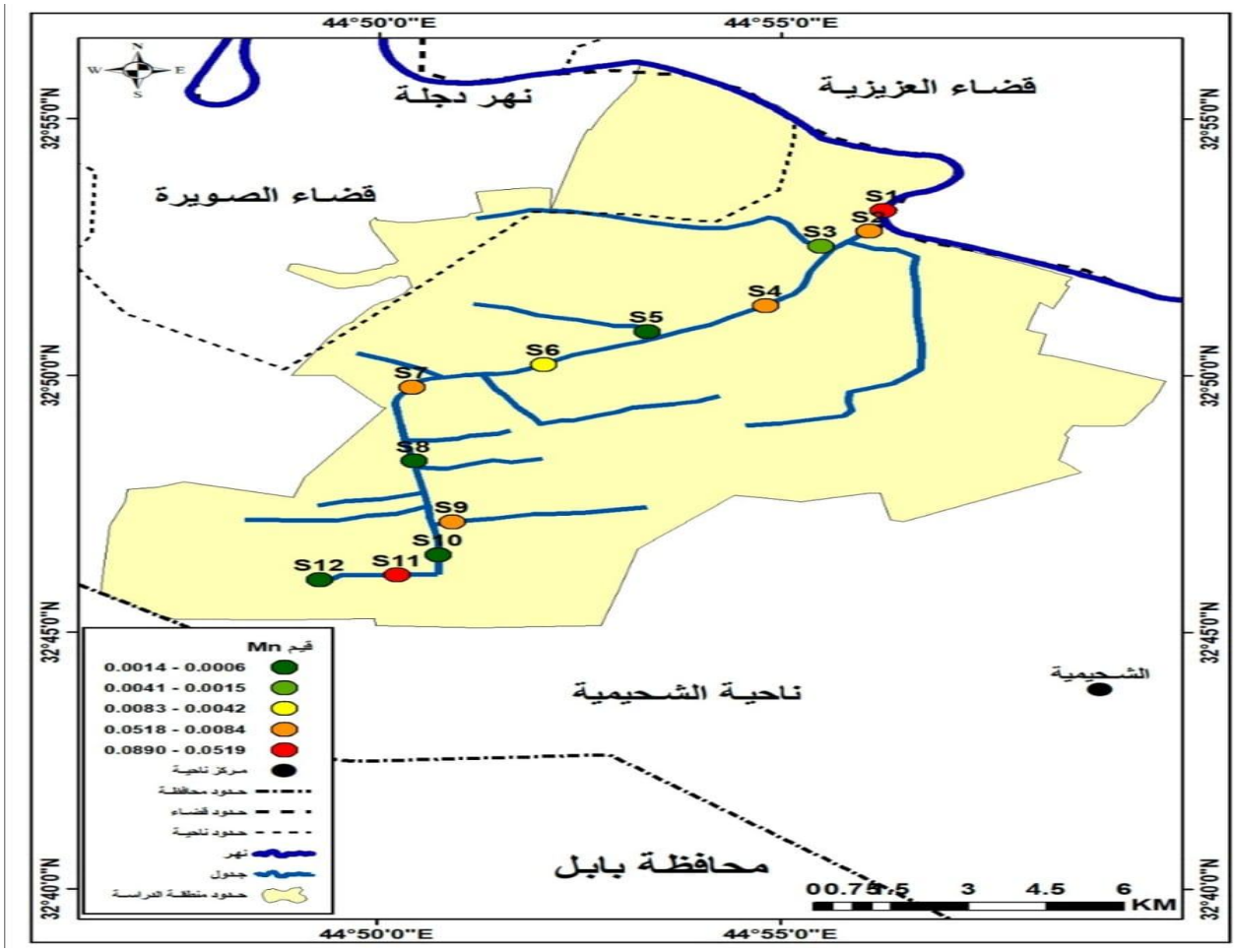



المصدر: الباحثة بالاعتماد برنامج نظم الجغرافية Arc map V 10.8

### 17_3_3 المنغنيز (Mn) (Manganese):

هذا العنصر يتميز بتراكماته داخل انسجة الكائن الحية وكذلك تركزه بالسلسلة الغذائية كعادته من العناصر الثقيلة الاخرى (الشويلي،2025،ص102) يتضح من الجدول (3_5) والخريطة (3_30) ان اعلى قيمة للمنغنيز في موقع عينة S11 والتي تبلغ (0.0890) ملغم/لتر واقل قيمة في موقع عينة S12 تبلغ (0.0006) ملغم/لتران زيادة تركيز المنغنيز في مياه المشروع يسبب في تغير لون المشروع وزيادته يكون سام للحيوان وتقليل خصوبة التربة إضافة الى تأثيره على الجهاز العصبي للإنسان وتأثيره على الدماغ والسلوك انخفاض القدرة الذهنية خاصة عند الأطفال يعد الطفل اكثر حساسية لتأثيره وأيضا مشاكل في الجهاز التنفسي .

**خريطة (3_30) تركز ايون المنغنيز(Mn)في منطقة الدراسة لعام 2026**

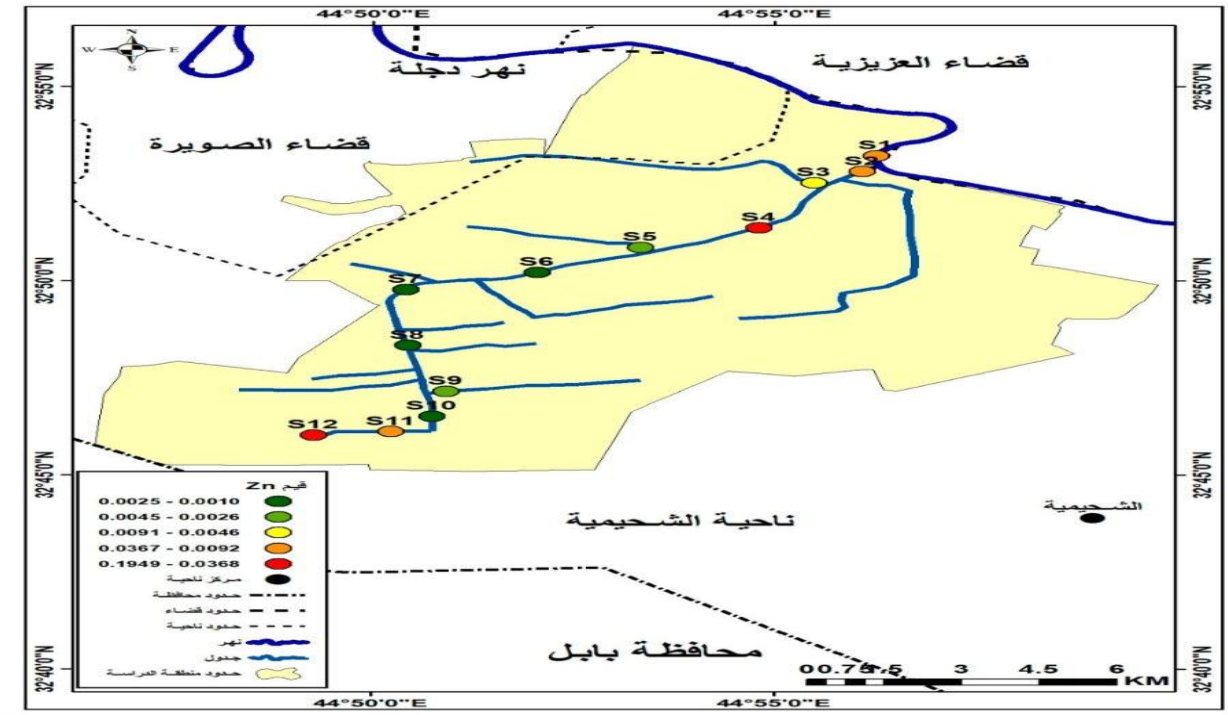



المصدر : الباحثة بالاعتماد برنامج نظم المعلومات Arc map V 10.8

### 3_3_18 الزنك (Zn) (Zinc):

يُعد ايون الزنك من المعادن الثقيلة ذات نسبة ضئيلة في المياه السطحية ويعود وجوده الى مصادر طبيعية وزراعية وحركة المرور بجانب الأنهار والمدخلات الكيميائية الحيوية ويدخل ايون الزنك في التركيب البلوي لبعض المعادن الكبريتيدية ويتراوح تركيزه في القشرة الأرضية (75) ملغم/لتر وتبلغ تراكيزه في المياه العذبة (0.2-1) جزء بالمليار والمياه السطحية (10-250) جزء بالمليار(القريشي،2022،ص116-ص117) يتضح من الجدول (3_5) والخريطة (3_31) ان اعلى قيمة للزنك في موقع عينة S12 تبلغ ( 0.1949) ملغم/لتر واقل قيمة في موقع عينة S8 التي تبلغ ( 0.0010) ملغم/لتر نلاحظ اختلاف في قيم ايون الزنك بالنسبة الى مواقع منطقة الدراسة تبعا للمناطق التي مر بها المشروع حيث نلاحظ هناك مناطق خالية من الغطاء النباتي ووجود رياح قوية لعدم وجود مصدات تعمل على تقليل الرياح وتقوم هذه الرياح بنقل فتات التربة من المناطق القريبة الى المشروع الى جانب ذلك الطرق الترابية المحيطة (غير مرصوفة) للمشروع .

**خريطة (3_31) تركز ايون الزنك (Zn) في منطقة الدراسة لعام2026**

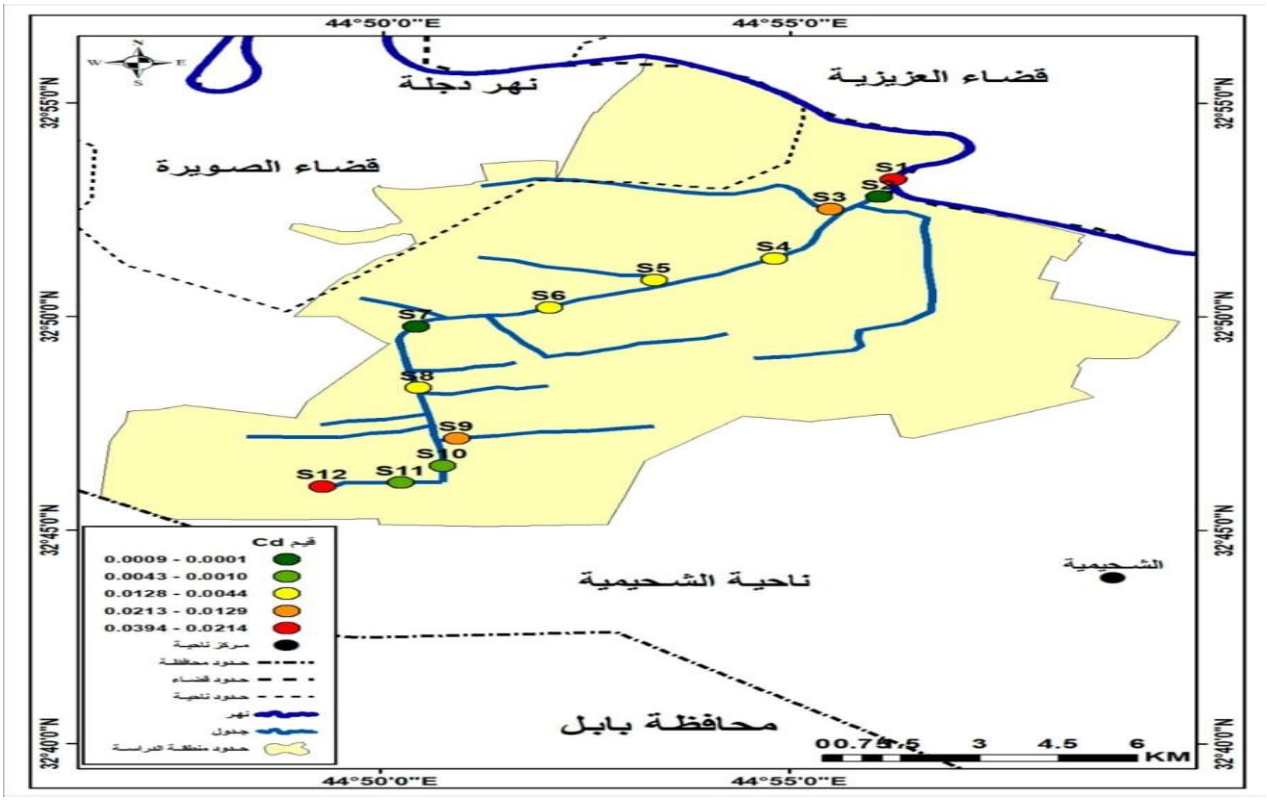



المصدر: من عمل الباحثة بالاعتماد نظم المعلومات الجغرافية Arc map V 10.8

## 3_3_19 الكادميوم (Cd) (Cadmyum)

يُعد الكادميوم تكوين معقدات يتواجد مع الكلوريد في المياه الطبيعية ويتواجد في القشرة الأرضية بنسبة ضئيلة جدا ويصل تركيزه في مياه البحر بحدود (0.00011) ج م م (القرا غولي ،2019 ، ص 234) وفي المياه العذبة بين (0.00001-0.003) ج م م ويعد الكادميوم من العناصر السامة جدا وغير الضرورية للكائنات الحية وتركيزه في المياه المخصصة للشرب يجب ان لا تزيد عن (0.003) ج م م وذلك لخاصية الكادميوم التراكمية حيث يتراكم في جسم الانسان طوال الحياة وكذلك يعمل على توهين عظام الانسان (Alloway B .&Ayres،1997،P395) يتبين من الجدول (3_5) والخريطة (3_32) ان اعلى قيمة للكادميوم في موقع عينة S1 التي تبلغ ( 0.0394) ملغم /لتر واقل قيمة في موقع عينة S2 تبلغ ( 0.0001) ملغم/لتر ان سبب ارتفاع تركيز الكادميوم في المياه هو قرب مصادر مياه الصرف الصحي نتيجة استخدام المنتجات المنزلية يعتبر مصادر بشرية إضافة الى المصادر الطبيعية تجوية الصخور بعض الصخور تحتوي على الكادميوم وعندما تتحلل تنتقل الى مياه المشروع

**خريطة (3_32) تركيز الكادميوم Cd في منطقة الدراسة**

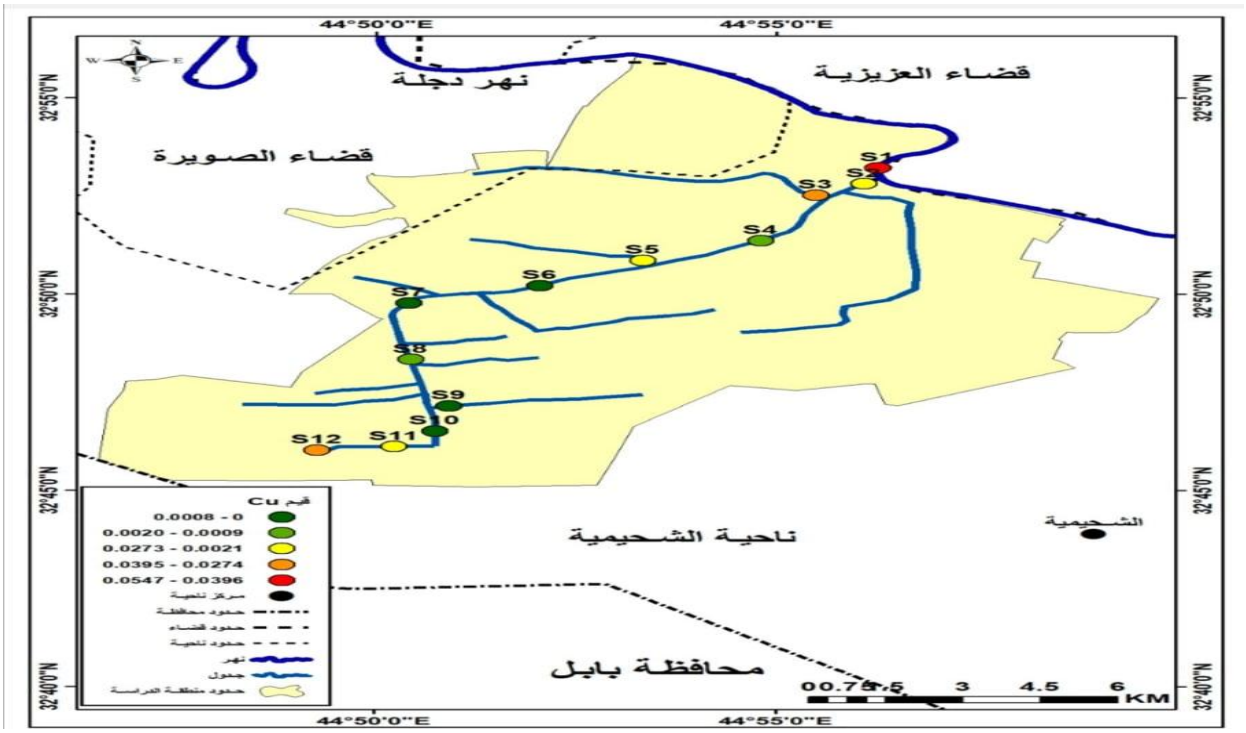


المصدر : الباحثة بالاعتماد على نظم المعلومات الجغرافية Arc map V 10.8

### 3_3_20 النحاس (Cu) (Copper) :

وهو احد العناصر الشائعة في المياه الطبيعية حيث يوجد على شكل كبريتات او اكاسيد ويزداد تركيزه بازدياد درجة الحرارة وحامضية المحاليل وللنحاس القدرة على تكوين الفة الجيوكيميائية مع الحديد ويصبح النحاس قليل الانتقال في المحاليل القاعدية او المتعادلة كما يعد النحاس من المعدن النادرة نسبيا لذا فان المطروحات الصناعية تعد المصدر الرئيس لوجوده في المياه وعامل مساعد ومهم في التفاعلات الكيميائية ويحتاج الانسان يوميا الى حوالي (0.2 ) ملغم/لتر من عنصر النحاس من اجل فعاليته الحيوية وذلك عن طريق الغذاء اما نقص النحاس في الجسم فيسبب فقر الدم وزيادة نسبته تؤدي الى التسمم بهذا العنصر(P260-266،2008، Huan Feng et al ..) يتبين من الجدول (3_5) والخريطة (3_33) اعلى قيمة للنحاس في موقع عينة S1 والتي تبلغ (0.0547) ملغم/لتر واقل قيمة في موقع عينة S7،S9،S10 تبلغ ( 0.0000 ) ملغم /لتر

**خريطة (3_33) تركيز النحاس Cu في منطقة الدراسة لعام 2026**

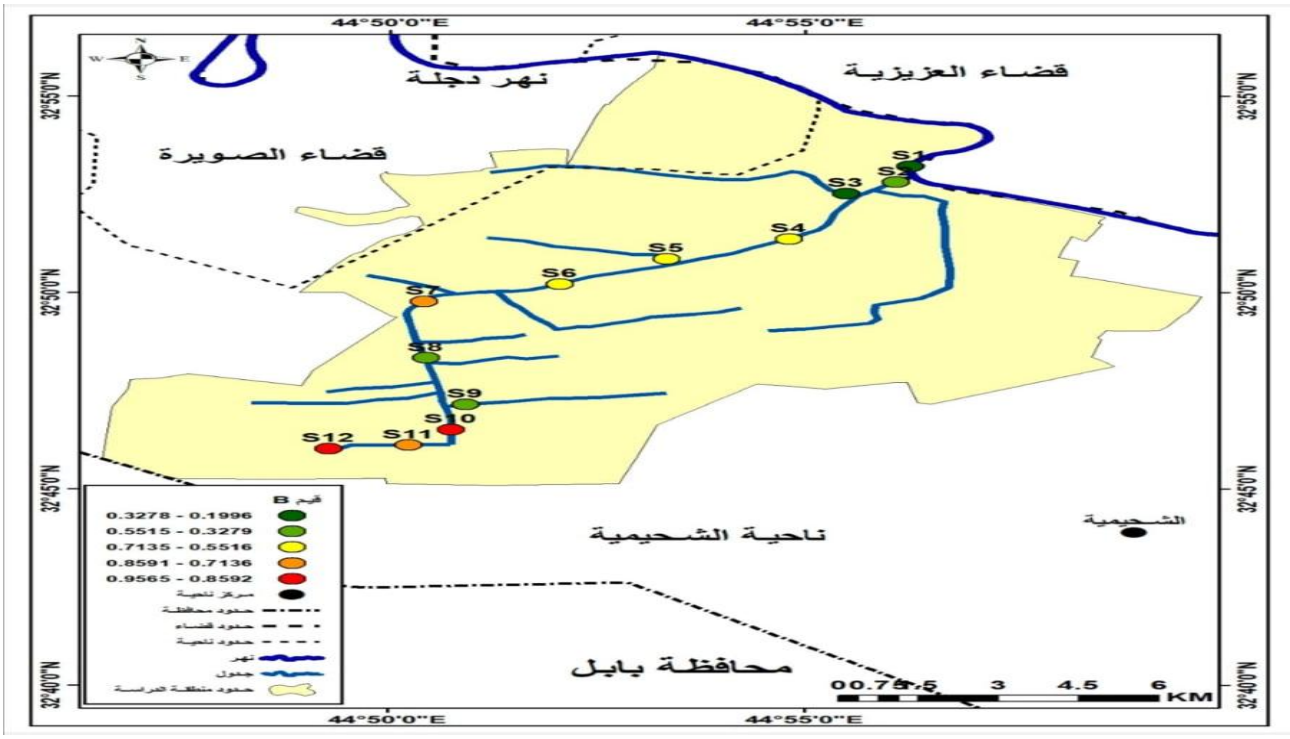


المصدر: الباحثة بالاعتماد نظم المعلومات الجغرافية Arc map V 10.8

### 3_3_21 البورون (B) (Boron):

ان معظم المياه الطبيعية نادرة ما يتم العثور فيها على البورون في تراكيز اكثر من (1) ملغم/لتر ولكن هذا التركيز المنخفض يمكن ان يكون له اثار ضارة على بعض النباتات وان وجود البورون في المياه بتراكيز تزيد على (2 ) ملغم/لتر يمكن ان تؤثر سلبا في العديد من المحاصيل الزراعية ويوجد في المياه السطحية نتيجة لتصريف مياه الصرف الصحي فضلات المجاري المنزلية ومياه بزل الأراضي الزراعية (القريشي،2022، 120) يتبين من الجدول (3_5) والخريطة (3_34) ان اعلى قيمة للبورون في موقع عينة S12 تبلغ ( 0.95) ملغم/لتر واقل قيمة في موقع عينة S1 تبلغ ( 0.19 ) ملغم/لتر نلاحظ ارتفاع قيم البورون بالنسبة لمشروع منطقة الدراسة حيث يكون سبب ارتفاعها وانخفاضها هو تأثير قنوات البزل وهذا التأثير ليس فقط على المشروع حيث التأثير يشمل نهر دجلة بصورة عامة وينعكس على جودة المياه في مشروع كصيبة الاروائي

**خريطة (3_34) تركز قيم البورون (B) في منطقة الدراسة لعام 2026**




المصدر: الباحثة بالاعتماد على نظم المعلومات الجغرافية Arc map V10.8

# الفصل الرابع

# الكفاءة الاروائية للمشروع وتقييم صلاحيته للاستخدامات المائية

## 4_1 تمهيد :

وتُعد مشاريع الري من أهم الاستثمارات المائية التي تعتمد عليها التنمية الزراعية، إذ تمثل الحلقة الأساسية في نقل المياه من مصادرها الطبيعية إلى الأراضي الزراعية وفق ضوابط فنية وهيدروليكية تحقق العدالة في التوزيع وترشيد الاستهلاك ولا يقتصر نجاح هذه المشاريع على توفير المياه فحسب، وإنما يرتبط بمدى كفاءة تشغيلها وإدارتها وصيانة منشآتها، فضلاً عن قدرتها على إيصال المياه إلى الحقول بالكميات والتوقيتات الملائمة لاحتياجات المحاصيل الزراعية، مع تقليل الفواقد الناتجة عن التسرب والتبخر والتجاوزات وسوء الإدارة.

وانطلاقاً من ذلك، يهدف هذا الفصل إلى تقديم تقييم علمي متكامل لواقع الاستثمارات المائية والكفاءة الإروائية في مشروع كصيبة، بوصفهما من أهم المؤشرات التي تعكس كفاءة إدارة الموارد المائية ومدى قدرة المشروع على تحقيق أهدافه التنموية كما يسعى إلى توفير قاعدة علمية يمكن الاستناد إليها في تطوير سياسات إدارة المياه، وترشيد استخدامها، ورفع كفاءة مشاريع الري في محافظة واسط .

## 4_2 طرائق الري في منطقة الدراسة :

تُعد أساليب الإرواء من أهم العوامل التي تؤثر في كفاءة استخدام المياه وحجم الضائعات المائية في المشاريع الإروائية، إذ ينعكس اختيار أسلوب الري المناسب بصورة مباشرة على كمية المياه المستهلكة، وكفاءة إيصالها إلى منطقة جذور النباتات، وحجم الفواقد الناتجة عن التبخر أو الجريان السطحي أو التسرب العميق وتختلف أساليب الإرواء تبعاً لطبيعة المحصول، وخصائص التربة، والظروف المناخية، وتوفر الموارد المائية، والإمكانات الفنية والاقتصادية للمزارعين وتسعى الإدارة الحديثة للموارد المائية إلى اختيار الأسلوب الإروائي الذي يحقق أعلى كفاءة ممكنة في استخدام المياه، ولا سيما في المناطق التي تعاني من محدودية الموارد المائية، إذ إن رفع الكفاءة الإروائية يسهم في تقليل الضائعات المائية وزيادة إنتاجية وحدة المياه، فضلاً عن تحسين الإنتاج الزراعي والحفاظ على استدامة الموارد الطبيعية وتتنوع أساليب الإرواء بين الري السطحي، والري بالرش، والري بالتنقيط، ولكل منها خصائص ومزايا وقيود تؤثر في كفاءة استخدام المياه ويُعد الري السطحي أكثر الأساليب انتشاراً في العراق، ولا سيما في المشاريع الإروائية التقليدية، بسبب بساطة تطبيقه وانخفاض تكاليفه، إلا أنه يُعد أقل كفاءة مقارنةً بالأساليب الحديثة نتيجة ارتفاع الضائعات المائية أما الري بالرش والري بالتنقيط

فيتميزان بارتفاع كفاءة استخدام المياه وتقليل الفواقد، إلا أن تطبيقهما يتطلب بنية تحتية واستثمارات أكبر وفي مشروع كصيبة، يعتمد الإرواء بصورة رئيسة على الري السطحي من خلال شبكة القنوات الرئيسة والفرعية، حيث تُوزع المياه إلى الأراضي الزراعية وفق الحصص الإروائية المقررة ويؤثر هذا الأسلوب في حجم الضائعات المائية تبعاً لكفاءة تشغيل القنوات، وخصائص التربة، وطريقة إدارة الري، الأمر الذي يستدعي دراسة واقع أساليب الإرواء في المشروع وتقييم مدى كفاءتها، وبيان دورها في تحقيق الاستخدام الأمثل للموارد المائية وتقليل الفواقد الإروائية ومما تقدم يمكن حساب ما يأتي: ( البرازي ،1965،ص15).

### 4-2-1 معامل المحصول (Kc) :

هو قيمة تعبر عن مقدار احتياج المحصول للماء خلال مراحل نموه المختلفة مقارنةً بالمحصول المرجعي ويُعد من أهم المؤشرات المستخدمة في إدارة الري، إذ يساعد على تقدير كمية المياه التي يحتاجها النبات للحصول على نمو وإنتاجية مثاليين تتغير قيمة معامل المحصول تبعًا لنوع المحصول والمرحلة العمرية للنبات؛ ففي مرحلة الإنبات تكون الاحتياجات المائية منخفضة بسبب صغر حجم النبات وقلة المساحة الورقية، ثم ترتفع تدريجيًا خلال مرحلة النمو الخضري مع زيادة مساحة الأوراق، وتصل إلى أعلى قيمة في منتصف الموسم عندما يكون الغطاء النباتي مكتملًا ويكون الاستهلاك المائي في ذروته وبعد ذلك تنخفض في مرحلة النضج نتيجة تباطؤ النمو وانخفاض النشاط الفسيولوجي للنبات.

وتعتمد قيم معامل المحصول على عدة عوامل، منها نوع المحصول، والظروف المناخية، وطريقة الري، وكثافة الزراعة، وخصائص التربة، لذلك تختلف من منطقة إلى أخرى ومن موسم إلى آخر ولهذا تعتمد الدراسات الزراعية والهيدرولوجية على القيم التي أصدرتها باعتبارها مرجعًا عالميًا، مع إمكانية تعديلها بما يتناسب مع الظروف المحلية وتبرز أهمية معامل المحصول في تخطيط وإدارة مشاريع الري، وحساب الاحتياجات المائية للمحاصيل، وإعداد البرامج الزمنية للري، ورفع كفاءة استخدام المياه، وتقليل الهدر، مما ينعكس إيجابًا على زيادة الإنتاج الزراعي وتحقيق الاستخدام المستدام للموارد المائية.

**جدول (4-1) معايير قيم معامل (KC) للمحاصيل الشتوية**

| المحاصيل | تشرين الثاني | كانون الأول | كانون الثاني | شباط | اذار | نيسان |
|---|---|---|---|---|---|---|
| القمح | 0.58 | 0.77 | 1.01 | 0.14 | 0.18 | 0.80 |
| الشعير | 0.54 | 0.78 | 1.01 | 1.14 | 1.12 | 0.82 |

المصدر: هيفاء نوري عيسى العنكوشي، كفاءة الموارد المائية المتاحة للاستهلاك الزراعي في محافظة النجف اطروحة دكتوراه (غير منشورة) ، كلية الآداب – جامعة الكوفة، 2014 ، ص 293

يُبين جدول (4-1) التغير الشهري في قيم معامل المحصول (Kc) لمحصولي القمح والشعير خلال الموسم الزراعي الشتوي، ويعكس هذا التغير اختلاف الاحتياجات المائية للمحصولين تبعاً لمراحل النمو المختلفة ويلاحظ أن قيم معامل المحصول لا تسير بمعدل ثابت، وإنما ترتفع أو تنخفض بحسب تطور الغطاء النباتي وكمية النتح والتبخر السائدين في كل مرحلة بالنسبة لمحصول القمح، بلغت قيمة معامل المحصول (0.58) في شهر تشرين الثاني، ثم ارتفعت إلى (0.77) في كانون الأول، وبعدها انخفضت بصورة حادة إلى (0.14) في شباط، و(018) في آذار، لتصل إلى (0.80) في نيسان، وهي أعلى قيمة خلال مدة الدراسة وتشير هذه القيم إلى وجود تباين كبير في الاحتياجات المائية للقمح بين أشهر الموسم، إلا أن الانخفاض الشديد في كانون الثاني يستدعي التحقق من صحة البيانات الواردة في الجدول، لأنه يختلف عن النمط المعروف لتغير قيم معامل المحصول خلال مراحل نمو القمح أما محصول الشعير فقد سجل قيمة (0.54) في تشرين الثاني، ثم ارتفع إلى (0.78) في كانون الأول، واستمر بالارتفاع ليبلغ (1.01) في كانون الثاني، ثم وصل إلى أعلى قيمة له في شباط بواقع (1.14)، قبل أن ينخفض انخفاضاً طفيفاً إلى (1.12) في آذار، ثم إلى (0.82) في نيسان ويعكس هذا التسلسل نمطاً طبيعياً لمعامل المحصول، إذ تزداد الاحتياجات المائية مع تطور النمو الخضري ووصول النبات إلى مرحلة التزهير وامتلاء الحبوب، ثم تبدأ بالانخفاض مع اقتراب مرحلة النضج وبالمقارنة بين المحصولين، يتضح أن الشعير سجل قيماً أعلى من القمح خلال معظم أشهر الموسم الزراعي، مما يدل على ارتفاع معامل المحصول لديه خلال مراحل النمو الرئيسة، في حين أظهر القمح تذبذباً واضحاً في القيم وفق البيانات المعروضة في الجدول (4-1) .

**4-2-2 حساب الاستهلاك المائي للمحاصيل الزراعية باستخدام أسلوب** (بيلني وكريدل Blaney–Criddle) (Method):

يُعد أسلوب بيلني وكريدل (Blaney–Criddle Method) من أكثر الطرق التقليدية استخداماً في تقدير الاستهلاك المائي للمحاصيل الزراعية، ويعتمد على العلاقة بين درجات الحرارة ومتوسط ساعات النهار، مع الأخذ بنظر الاعتبار معامل المحصول (Kc) الذي يعبر عن اختلاف الاحتياجات المائية للمحاصيل في مراحل نموها المختلفة ويتميز هذا الأسلوب بسهولة تطبيقه، ولا سيما في المناطق التي تتوفر فيها بيانات درجات الحرارة، لذلك يُستخدم على نطاق واسع في الدراسات الزراعية والهيدرولوجية ومشاريع الري.

تبدأ عملية الحساب بتقدير البخر–النتح المرجعي (ETo) اعتماداً على متوسط درجة الحرارة الشهرية والنسبة المئوية لساعات النهار السنوية لكل شهر، إذ تمثل هذه القيمة الاحتياجات المائية لسطح مرجعي قياسي وبعد ذلك يتم ضرب قيمة البخر–النتح المرجعي في معامل المحصول (Kc) للحصول على الاستهلاك المائي الفعلي للمحصول(ETc) ، والذي يمثل كمية المياه التي يحتاجها المحصول لتعويض الفاقد الناتج عن عمليتي التبخر والنتح خلال كل مرحلة من مراحل النمو

وتتغير قيم الاستهلاك المائي خلال الموسم الزراعي تبعاً لاختلاف مراحل النمو؛ إذ تكون منخفضة في مرحلة الإنبات وبداية النمو، ثم ترتفع تدريجياً مع زيادة المساحة الورقية ودخول النبات مرحلة النمو الخضري، لتبلغ أعلى قيمها خلال مرحلة منتصف الموسم (التزهير وامتلاء الحبوب)، ثم تنخفض مرة أخرى مع بداية النضج نتيجة انخفاض النشاط الفسيولوجي للنبات.

وتُعد النتائج المستخرجة بطريقة بيلني وكريدل أساساً مهماً في تخطيط وإدارة الموارد المائية، إذ تساعد في تحديد الاحتياجات الإروائية للمحاصيل، ووضع جداول الري، وتحسين كفاءة استخدام المياه، وتقليل الهدر المائي، مما يسهم في رفع الإنتاجية الزراعية وتحقيق الإدارة المستدامة للمياه، خاصة في المناطق الجافة وشبه الجافة مثل العراق، حيث تشكل ندرة المياه أحد أهم التحديات التي تواجه القطاع الزراعي (الركابي ،1999،ص18-19) .

**جدول (4-2)**

**الاستهلاك المائي للمحاصيل الشتوية (ملم) باستخدام أسلوب بيلني وكريدل(Blaney–Criddle Method ).**

| المحاصيل | تشرين الثاني | كانون الأول | كانون الثاني | شباط | اذار | نيسان | المجموع | % |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| القمح | 54.4 | 63.9 | 65.3 | 10.2 | 15.4 | 87.2 | 296.4 | 39.8 |
| الشعير | 50.6 | 64.7 | 65.3 | 82.8 | 95.6 | 89.4 | 448.4 | 60.2 |

المصدر : من عمل الباحثة بالاعتماد على جدول (5-1) ، ومخرجات برنامج Cropwat V80.

يُظهر جدول (4-2) التباين الشهري في قيم الاستهلاك المائي لمحصولي القمح والشعير خلال الموسم الشتوي، والمحتسبة باستخدام أسلوب بيلني وكريدل (Blaney–Criddle Method) بالاعتماد على قيم معامل المحصول (Kc) ومخرجات برنامج Cropwat V80 ويعكس هذا التباين اختلاف الاحتياجات المائية للمحصولين تبعاً لمراحل النمو، فضلاً عن تأثير العناصر المناخية، ولا سيما درجة الحرارة، في معدلات البخر-النتح يتضح من الجدول أن محصول القمح سجل استهلاكاً مائياً موسمياً بلغ 296.4 ملم، إذ تركزت أعلى قيم الاستهلاك في نيسان بواقع 87.2 ملم، تلاه كانون الثاني بواقع 65.3 ملم، ثم كانون الأول بواقع 63.9 ملم، في حين بلغ 54.4 ملم في تشرين الثاني وانخفض الاستهلاك المائي بصورة كبيرة خلال شباط وآذار ليسجل 10.2 ملم و15.4 ملم على التوالي، وهو ما يعكس الانخفاض الوارد في قيم معامل المحصول (Kc) خلال هذين الشهرين، الأمر الذي انعكس مباشرة على قيم الاستهلاك المائي المحسوبة.

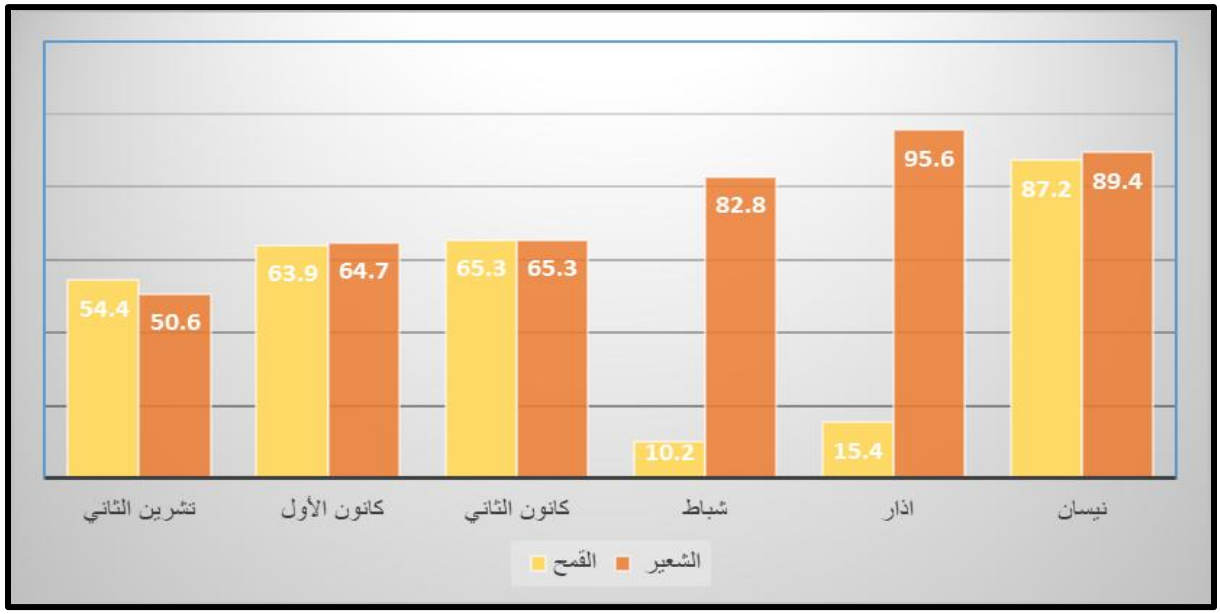
أما محصول الشعير فقد سجل استهلاكاً مائياً موسمياً بلغ 448.4 ملم، وهو أعلى من استهلاك القمح بفارق 15.2 ملم، مما يدل على ارتفاع احتياجاته المائية خلال الموسم وقد بلغت أعلى قيمة للاستهلاك المائي في آذار بواقع 95.6 ملم، تلتها نيسان بواقع 89.4 ملم، ثم شباط بواقع 82.8 ملم، في حين تراوحت القيم خلال الأشهر الأولى من الموسم بين 50.6–65.3 ملم ويعود ذلك إلى ارتفاع قيم معامل المحصول kc والتبخر_النتح خلال مرحلتي النمو الخضري وامتلاء الحبوب، وهي المراحل التي يبلغ فيها النبات أقصى نشاط فسيولوجي، مما يؤدي إلى زيادة معدلات النتح وارتفاع الطلب على مياه الري.

وتشير نتائج الجدول إلى وجود تباين واضح بين المحصولين في حجم الاحتياجات المائية، إذ تفوق الشعير على القمح في معظم أشهر الموسم، وهو ما يعكس اختلاف الخصائص الفسيولوجية للمحصولين

واختلاف قيم معامل المحصول المعتمدة في الحسابات كما تؤكد النتائج أهمية تقدير الاستهلاك المائي بصورة شهرية عند إعداد الخطط الإروائية، لما لذلك من دور في تحديد كميات مياه الري المطلوبة لكل محصول، وتحسين كفاءة استخدام الموارد المائية، وتقليل الهدر، ولا سيما في ظل محدودية الموارد المائية التي تشهدها المنطقة المدروسة.

**شكل (4-1)**

**الاستهلاك المائي للمحاصيل الشتوية (ملم) باستخدام أسلوب بيلني وكريدل(Blaney–Criddle Method )**




المصدر : من عمل الباحثة بالاعتماد على جدول(4-2)

### 4-2-3 الاستهلاك المائي للمحاصيل الزراعية في منطقة الدراسة :

يُظهر جدول (4-3) المساحات المزروعة بمحصولي القمح والشعير، وكميات المياه المستهلكة لكل منهما ضمن حدود منطقة الدراسة خلال المدة (2020–2025)، ويعكس بصورة واضحة العلاقة الوثيقة بين المساحات المزروعة والاحتياجات المائية للمحاصيل الشتوية إذ إن كمية المياه المستهلكة لا تعتمد على الخصائص الفسيولوجية للمحصول فحسب، وإنما تتأثر أيضاً بحجم المساحات المزروعة، والظروف المناخية السائدة، وكفاءة نظم الري المتبعة، الأمر الذي يجعل من تقدير الاستهلاك المائي أداة أساسية في تخطيط وإدارة الموارد المائية وتحقيق الاستخدام الأمثل لها.

تشير بيانات الجدول إلى أن محصول القمح احتل المرتبة الأولى من حيث المساحة المزروعة طوال مدة الدراسة، إذ بلغ مجموع مساحته 238332 دونماً، وهو ما يمثل ما يقارب 95.5% من إجمالي المساحات المزروعة بالمحاصيل الشتوية البالغة 249508 دونماً، في حين لم تتجاوز مساحة الشعير 11176 دونماً، أي ما يقارب 4.5% فقط من إجمالي المساحة ويعكس ذلك الأهمية الاقتصادية والغذائية لمحصول القمح بوصفه المحصول الإستراتيجي الرئيس في منطقة الدراسة، فضلاً عن كونه يمثل الأساس في تحقيق الأمن الغذائي، لذلك تحرص الجهات الزراعية على المحافظة على استقرار مساحاته المزروعة سنوياً.

ويلاحظ أن مساحة القمح شهدت استقراراً نسبياً خلال سنوات الدراسة، إذ تراوحت بين 39474 دونماً كحد أدنى في عام 2025 و40000 دونم كحد أعلى في عامي 2023 و2024، بينما بلغت 39780 دونماً في عام 2020، و39500 دونم في عام 2020، و39578 دونماً في عام 2021 ويعكس هذا الاستقرار وجود سياسة زراعية تهدف إلى الحفاظ على المساحات المزروعة بالقمح رغم التحديات المرتبطة بتذبذب الموارد المائية والظروف المناخية، إذ لم تتجاوز الفروقات بين السنوات بضع مئات من الدونمات، وهي فروقات محدودة قياساً بإجمالي المساحة المزروعة.

وانعكس استقرار المساحات المزروعة بالقمح على حجم الاستهلاك المائي، إذ بلغ مجموع المياه المستهلكة خلال مدة الدراسة 70641604 م³، وهو ما يمثل نحو 93.4% من إجمالي المياه المستهلكة للمحصولين البالغ 75652923 م³ وقد سجل عاما 2023 و2024 أعلى استهلاك مائي بلغ 11856000 م³ نتيجة زيادة المساحة المزروعة إلى 40000 دونم، بينما انخفض الاستهلاك إلى 11700093 م³ في عام 2025 بسبب تراجع المساحة المزروعة إلى 39474 دونماً ويبين ذلك أن الزيادة أو النقصان في الاستهلاك المائي ارتبط بصورة مباشرة بالتغير في المساحات المزروعة، في ظل ثبات الاحتياجات المائية للدونم الواحد،

أما محصول الشعير فقد اتسمت مساحاته المزروعة بصغرها مقارنة بالقمح، إذ بلغ مجموعها 11176 دونماً فقط خلال مدة الدراسة، وتراوحت بين 1526 دونماً في عام 2025 و2000 دونم في أعوام 2021 و2023 و2024 ويعود ذلك إلى انخفاض الطلب على زراعة الشعير مقارنة بالقمح، فضلاً عن تخصيصه غالباً لتلبية احتياجات الثروة الحيوانية أو زراعته في مناطق محددة ذات ظروف إنتاجية معينة.

**جدول (4-3) المساحات المزروعة بالدونم والاستهلاكات المائية للمحاصيل الشتوية بـ(م$^3$/ دونم) ضمن حدود منطقة الدراسة للمدة (2019-2025).**

| السنة المائية | مساحة القمح دونم | الاستهلاكات المائية م$^3$/ دونم | مساحة الشعير دونم | الاستهلاكات المائية م$^3$/ دونم | مجموع المساحات المزروعة | الاستهلاكات المائية م$^3$/ دونم |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 2020 | 39780 | 11790792 | 1850 | 829540 | 41630 | 12620332 |
| 2021 | 39500 | 11707800 | 1800 | 807120 | 41300 | 12514920 |
| 2022 | 39578 | 11730919 | 2000 | 896800 | 41578 | 12627719 |
| 2023 | 40000 | 11856000 | 2000 | 896800 | 42000 | 12752800 |
| 2024 | 40000 | 11856000 | 2000 | 896800 | 42000 | 12752800 |
| 2025 | 39474 | 11700093 | 1526 | 684258 | 41000 | 12384352 |
| المجموع الكلي | 238332 | 70641604 | 11176 | 5011318 | 249508 | 75652923 |

المصدر: الباحثة بالاعتماد على جدول (4-2)

وبسبب محدودية المساحات المزروعة بالشعير، فقد بلغ مجموع استهلاكه المائي 5011318 م$^3$، وهو ما يمثل نحو 66% فقط من إجمالي الاستهلاك المائي للمحصولين وسجلت أعلى كمية استهلاك مائي 896800 م$^3$ في الأعوام التي بلغت فيها المساحة المزروعة 2000 دونم، بينما انخفضت إلى 684258 م$^3$ في عام 2025 نتيجة انخفاض المساحة المزروعة إلى 1526 دونماً، وهو ما يؤكد التأثير المباشر للمساحة المزروعة في تحديد كمية المياه المطلوبة للري.

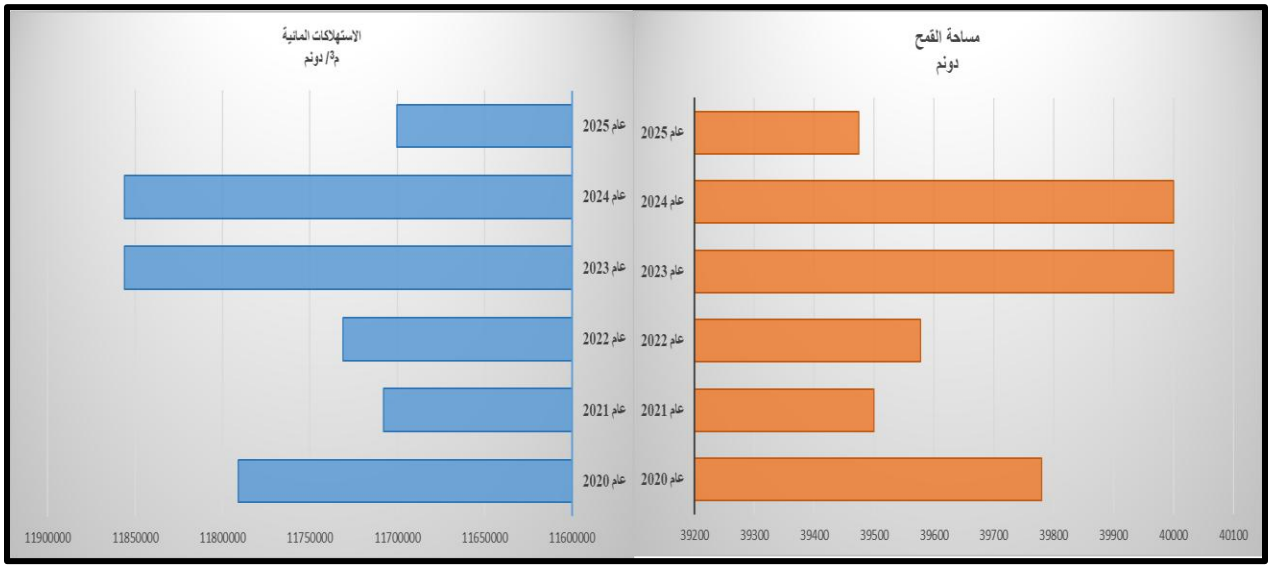
وعند تحليل إجمالي المساحات المزروعة للمحصولين، يتضح أنها بلغت 41630 دونماً في عام 2020، وانخفضت قليلاً إلى 41300 دونم في عام 2021، ثم ارتفعت إلى 41578 دونماً في عام 2022، لتصل إلى أعلى قيمة لها في عامي 2023 و2024 بواقع 42000 دونم، قبل أن تنخفض إلى 41000 دونم في عام 2025 شكل (5-2) وقد انعكس هذا التغير بصورة مباشرة على إجمالي الاستهلاك المائي، إذ بلغ 12620332 م$^3$ في عام 2020، وانخفض إلى 12514920 م$^3$ في عام 2021، ثم ارتفع إلى 12627719

م³ في عام 2022، ووصل إلى أعلى قيمة له في عامي 2023 و2024 بواقع 12752800 م³، في حين انخفض إلى 12384352 م³ في عام 2025 نتيجة انخفاض مساحة الشعير شكل (4-3) .

وتبرز نتائج الجدول وجود علاقة طردية قوية بين المساحات المزروعة والاستهلاك المائي، إذ إن أي زيادة في المساحات المزروعة تقابلها زيادة في الطلب على مياه الري، بينما يؤدي تقليص المساحات إلى انخفاض حجم المياه المستهلكة كما تؤكد النتائج أن القمح يمثل العنصر الرئيس في استهلاك الموارد المائية الشتوية داخل منطقة الدراسة، ليس فقط بسبب احتياجاته المائية، وإنما نتيجة استحواذه على معظم الأراضي الزراعية، الأمر الذي يجعل إدارة مياه ري هذا المحصول عاملاً حاسماً في رفع كفاءة استخدام المياه.

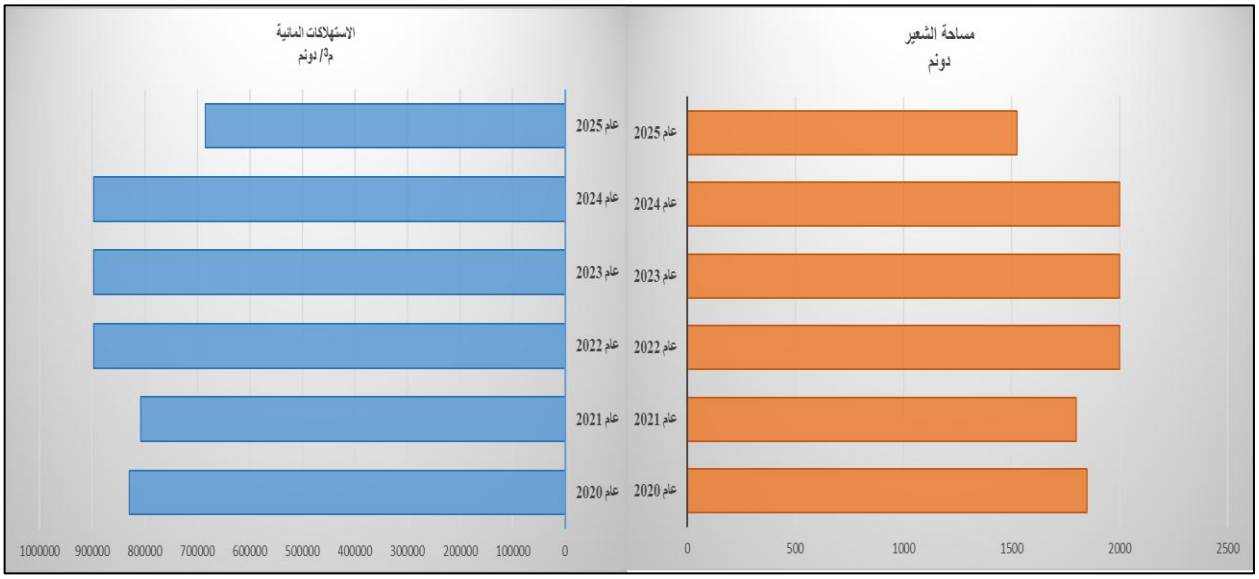
**شكل (4-2)**

**مساحة القمح (دونم) والاستهلاكات المائية (م$^3$/ دونم) ضمن حدود منطقة الدراسة للمدة (2020-2025).**




المصدر: الباحثة بالاعتماد على جدول (4-3) .

**شكل (4-3) مساحة الشعير (دونم) والاستهلاكات المائية ($م^3$/ دونم) ضمن حدود منطقة الدراسة للمدة (2020-2025)**




المصدر: الباحثة بالاعتماد على جدول (4-3)

## 4-3 حساب حاجة الري الصافية والكلية في منطقة الدارسة:

### 4-3-1 حاجة الري الصافية(Net Irrigation Requirement – NIR) :

هي كمية المياه التي يجب إضافتها إلى منطقة جذور النبات لتعويض النقص في رطوبة التربة، بما يضمن تلبية الاحتياجات المائية للمحصول بعد احتساب مساهمة الأمطار الفعالة ورطوبة التربة والمياه الجوفية (إن وجدت)، دون احتساب الفواقد التي تحدث أثناء نقل المياه أو توزيعها أو تطبيقها في الحقل وتمثل هذه الكمية الاحتياج المائي الفعلي الذي يحتاجه المحصول لتحقيق نمو وإنتاجية مثلى ويمكن استخراجها من المعادلة: (شيتة ، 2005،ص122)

$$NIR = ETc - Pe$$

حيث ان:

NIR = حاجة الري الصافية(Net Irrigation Requirement)

Etc= الاحتياجات المائية للمحصول(Crop Evapotranspiration)

Pe= الأمطار الفعالة(Effective Rainfall

**جدول (4-4)**

**حاجات الري الصافية NIR (م ٣/ ثا) للمحاصيل الشتوية في منطقة الدراسة للمدة (2020 -2025)**

| الشهر | القمح | الشعير | المجموع |
|---|---|---|---|
| تشرين الاول | 2913 | 2533 | 5446 |
| كانون الاول | 483 | 491 | 974 |
| كانون الثاني | 5256 | 5256 | 10512 |
| شباط | 00 | 6882 | 6882 |
| آذار | 00 | 7895 | 7895 |
| نيسان | 7842 | 8062 | 15904 |
| مايس | – | – | – |
| حزيران | – | – | – |
| تموز | – | – | – |
| اب | – | – | – |
| أيلول | – | – | – |
| تشرين الأول | – | – | – |
| المجموع الكلي | 16.494 | 31.119 | 47.613 |

المصدر: من عمل الباحثة بالاعتماد على جدول (4-2)، ومخرجات برنامج Cropwat V80

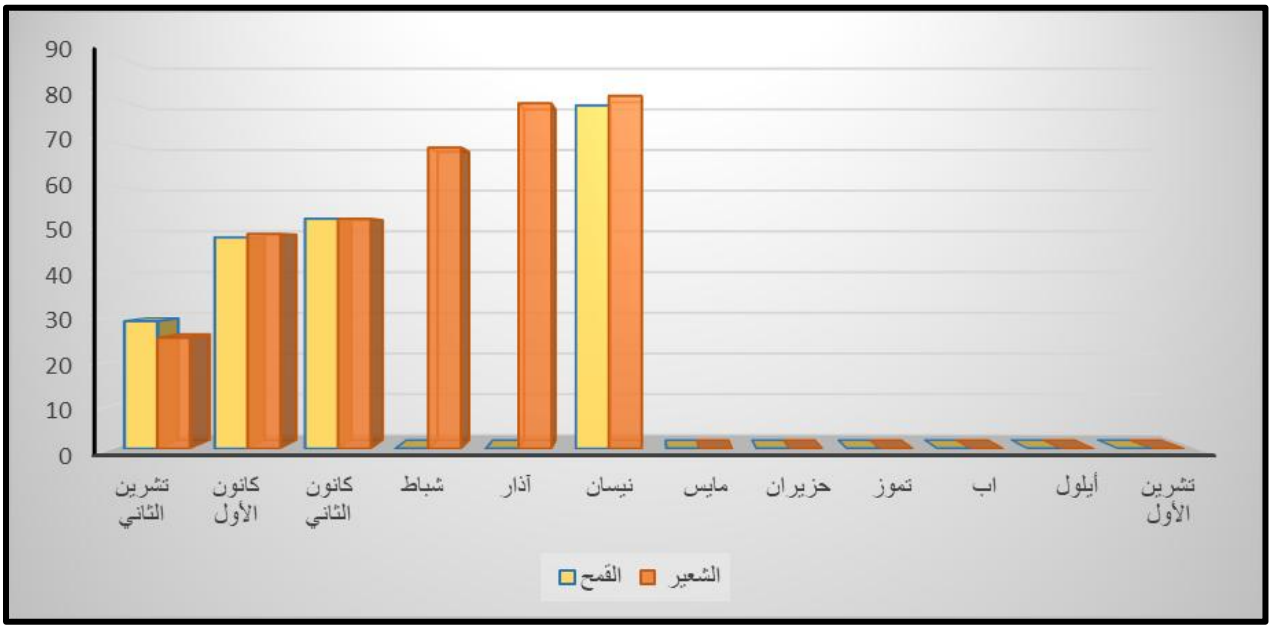
يُظهر جدول (4-4) تباين حاجات الري الصافية للمحاصيل الشتوية (القمح والشعير) في منطقة الدراسة خلال المدة (2020-2025)، والتي تمثل كمية المياه الواجب توفيرها للمحصول بعد خصم مساهمة الأمطار الفعالة وتبين النتائج أن إجمالي حاجات الري الصافية للمحصولين بلغ 47.613، توزعت بواقع 16.494 للقمح، وبنسبة تقارب 37% من الإجمالي، 31.119 للشعير، وبنسبة تقارب 63%، مما يدل على أن الشعير استحوذ على الحصة الأكبر من الاحتياجات الإروائية الصافية نتيجة ارتفاع استهلاكه المائي خلال موسم النمو مقارنة بالقمح.

وعلى المستوى الشهري، سجل شهر نيسان أعلى قيمة لحاجات الري الصافية، إذ بلغ المجموع 15904، منها 7842 للقمح و8062 للشعير، ويُعزى ذلك إلى ارتفاع درجات الحرارة وزيادة معدلات البخر–نتح خلال هذه الفترة، بالتزامن مع انخفاض كميات الأمطار الفعالة، مما أدى إلى زيادة الاعتماد على مياه الري لتلبية الاحتياجات المائية للمحاصيل وجاء شهر كانون الثاني في المرتبة الثانية بإجمالي بلغ 10512، توزع بالتساوي بين القمح والشعير بواقع 5256 لكل منهما، ثم كانون الأول بإجمالي 9740، تلاه شباط بقيمة 6882، ثم آذار بقيمة 7895.

أما في تشرين الثاني فقد سجلت حاجات الري الصافية أدنى قيمة خلال الموسم، إذ بلغت 5446، موزعة بين 2913 للقمح و2533 للشعير، ويعود ذلك إلى انخفاض الطلب المناخي على المياه في بداية الموسم الزراعي، فضلاً عن ارتفاع مساهمة الأمطار الفعالة في تغطية جزء من الاحتياجات المائية للمحصولين ويلاحظ أن حاجة الري الصافية للقمح بلغت صفرًا خلال شهري شباط وآذار، ويُفسر ذلك بأن كمية الأمطار الفعالة خلال هذين الشهرين كانت كافية لتغطية الاستهلاك المائي المحسوب للقمح، فلم تكن هناك حاجة لإضافة مياه ري تكميلي في المقابل، استمرت حاجة الشعير إلى الري خلال الشهرين نفسيهما، حيث بلغت 6882 في شباط و7895 في آذار، الأمر الذي يشير إلى أن احتياجاته المائية تجاوزت كميات الأمطار الفعالة، مما استلزم توفير مياه إضافية لضمان استمرار نموه بصورة طبيعية وبصورة عام، تعكس نتائج الجدول وجود تباين واضح في الاحتياجات الإروائية بين المحصولين تبعًا لاختلاف استهلاكهما المائي ومراحل نموهما، فضلاً عن تأثير التوزيع الزمني للأمطار الفعالة خلال الموسم الزراعي كما تؤكد النتائج أن الأشهر الأخيرة من الموسم، ولا سيما نيسان، تمثل الفترة الحرجة التي تتطلب أكبر كميات من مياه الري، وهو ما ينبغي أخذه بنظر الاعتبار عند إعداد الخطط التشغيلية لإدارة الموارد المائية وتوزيع الحصص الإروائية بما يضمن تحقيق الاستخدام الأمثل للمياه ورفع كفاءة الإنتاج الزراعي شكل (4–4).

**شكل (4-4)**

**حاجات الري الصافية (م ٣/ ثا) للمحاصيل الشتوية في منطقة الدراسة للمدة (2020 -2025).**




المصدر: الباحثة بالاعتماد على جدول (4-4) .

### 4-3-2 حاجة الري الكلية (الإجمالية)(Gross Irrigation Requirement - GIR) :

هي إجمالي كمية المياه التي يجب توفيرها عند مصدر الري لتلبية حاجة الري الصافية للمحصول، بعد إضافة الفواقد المائية الناتجة عن عمليات النقل والتوزيع والتسرب والتبخر وعدم كفاءة تطبيق مياه الري في الحقل وتُعد حاجة الري الكلية مؤشراً مهماً في تخطيط وإدارة المشاريع الإروائية، إذ تعتمد على الكفاءة الإروائية لنظام الري، وتكون قيمتها دائماً أكبر من حاجة الري الصافية بسبب الفواقد المصاحبة لعمليات الإرواء ويمكن الحصول عليها من المعادلة: (محمد، 2000، ص131)

GIR = NIR / Ea

حيث ان:

GIR= حاجة الري الكلية(Gross Irrigation Requirement)

NIR= حاجة الري الصافية(Net Irrigation Requirement)

Ea=بموجب دراسة الموازنة المائية في العراق تؤخذ (74) لأغراض المحاصيل الحقلية في الموسم الشتوي) تشرين الثاني – (نيسان)

**جدول (4–5) حاجات الري الكلية GIR ( م$^3$/ ثا) للمحاصيل الشتوية في منطقة الدراسة للمدة (2020 – 2025).**

| الشهر | القمح | الشعير | المجموع |
|---|---|---|---|
| تشرين الثاني | 3936.5 | 038 | 1162 |
| كانون الأول | 1864 | 073 | 1937 |
| كانون الثاني | 2028 | 078 | 2106 |
| شباط | 000 | 103 | 103 |
| آذار | 000 | 118 | 118 |
| نيسان | 3026 | 120 | 3146 |
| مايس | – | – | – |
| حزيران | – | – | – |
| تموز | – | – | – |
| اب | – | – | – |
| أيلول | – | – | – |
| تشرين الأول | – | – | – |
| المجموع الكلي | 8042 | 530 | 8572 |

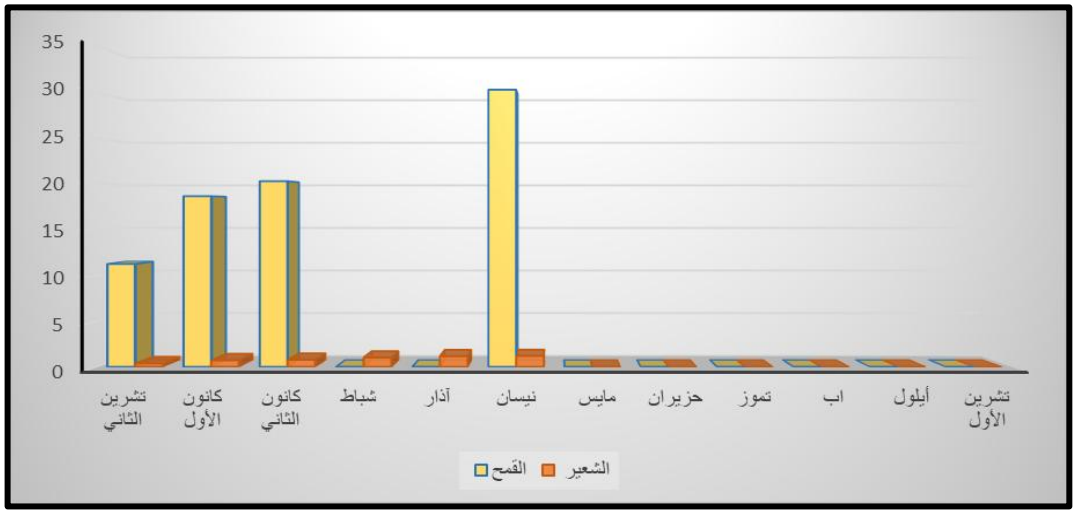
المصدر: من عمل الباحثة بالاعتماد على جدول (4–4)، ومخرجات برنامج Cropwat V80

يُلاحظ من بيانات جدول (4–5) أن حاجات الري الكلية للمحاصيل الشتوية في منطقة الدراسة خلال المدة (2020–2025) بلغت 8572 م$^3$/ثا، توزعت بواقع 8042 م$^3$/ثا لمحصول القمح و530 م$^3$/ثا لمحصول الشعير، مما يشير إلى أن القمح استحوذ على الجزء الأكبر من الاحتياجات الإروائية الكلية ويُعزى ذلك إلى

اتساع المساحة المزروعة بالقمح مقارنة بالشعير، فضلًا عن الحاجة إلى تعويض الفواقد المائية الناتجة عن عمليات النقل والتوزيع والتطبيق عند احتساب حاجة الري الكلية على أساس كفاءة إروائية بلغت 74% ويُظهر الجدول تباينًا واضحًا في قيم حاجات الري الكلية بين أشهر الموسم الزراعي، إذ سجل شهر نيسان أعلى قيمة بلغت 3146 م³/ثا، توزعت بين 3026 م³/ثا للقمح و120 م³/ثا للشعير، ويُعزى ذلك إلى ارتفاع درجات الحرارة وزيادة معدلات البخر–نتح مع اقتراب نهاية الموسم الزراعي، الأمر الذي يؤدي إلى زيادة الطلب على مياه الري في ظل انخفاض كميات الأمطار الفعالة وجاء شهر كانون الثاني في المرتبة الثانية بإجمالي 2106 م³/ثا، يليه كانون الأول بإجمالي 1937 م³/ثا، ثم تشرين الثاني بمقدار 1162 م³/ثا أما خلال شهري شباط وآذار، فقد انخفضت حاجات الري الكلية إلى 103 م³/ثا و118 م³/ثا على التوالي، واقتصرت على محصول الشعير، في حين بلغت حاجة الري الكلية للقمح صفرًا خلال هذين الشهرين نتيجة كفاية الأمطار الفعالة لتغطية احتياجاته المائية وفق البيانات المعتمدة، مما ألغى الحاجة إلى الري التكميلي خلال تلك الفترة وتعكس النتائج بصورة عامة تأثير كل من الاحتياجات المائية للمحاصيل، وتوزيع الأمطار الفعالة، والكفاءة الإروائية، والمساحات المزروعة في تحديد حجم المياه الواجب توفيرها عند مصدر الري كما تؤكد أن الطلب على المياه يزداد تدريجيًا مع تقدم الموسم الزراعي ليبلغ ذروته في شهر نيسان، وهو ما يتطلب إدارة دقيقة للإطلاقات المائية وجدولة الري لضمان تلبية احتياجات المحاصيل وتحقيق الاستخدام الأمثل للموارد المائية

شكل (4–4)

حاجات الري الكلية (م ³/ ثا) للمحاصيل الشتوية في منطقة الدراسة للمدة (2020 –2025).




المصدر: الباحثة بالاعتماد على جدول (4–5)

### 4-4 كفاءة الري في منطقة الدراسة :

يساعد تقييم الكفاءة الإروائية في منطقة الدراسة على بيان مدى قدرة المشروع الإروائي على إيصال المياه إلى الأراضي الزراعية بكفاءة، وتقليل الفواقد المائية، وتحقيق الاستخدام الأمثل للموارد المائية المتاحة وتكتسب هذه الدراسة أهمية كبيرة في ظل التحديات التي تواجه القطاع الزراعي في العراق، والمتمثلة بانخفاض الإيرادات المائية، وتزايد الطلب على المياه، وارتفاع درجات الحرارة، الأمر الذي يستوجب تحسين إدارة المياه ورفع كفاءة استخدامها لتحقيق الأمن الغذائي والتنمية الزراعية المستدامة

وتتكون الكفاءة الإروائية من عدة مستويات مترابطة، تبدأ بكفاءة نقل المياه عبر القنوات الرئيسة والفرعية، ثم كفاءة توزيع المياه بين المزارعين، وصولاً إلى كفاءة التطبيق الحقلي التي تعبر عن مدى وصول المياه إلى منطقة الجذور دون حدوث هدر أو نقص وتعتمد الكفاءة الكلية للمشروع على حاصل هذه الكفاءات مجتمعة، لذلك فإن أي انخفاض في إحدى مراحل نقل أو توزيع المياه يؤدي إلى انخفاض الكفاءة العامة للمشروع

وتتأثر الكفاءة الإروائية في منطقة الدراسة بمجموعة من العوامل الطبيعية والبشرية، من أهمها نوع التربة ونسجتها، إذ ترتفع معدلات التسرب في الترب الرملية مقارنة بالترب الطينية، كما تؤثر درجات الحرارة المرتفعة وسرعة الرياح وانخفاض الرطوبة النسبية في زيادة الفاقد بالتبخر ومن جهة أخرى، تلعب حالة القنوات الإروائية دورًا مهمًا في تحديد مقدار الفواقد، إذ تؤدي القنوات غير المبطنة إلى زيادة الرشح والتسرب، في حين يسهم تبطين القنوات وصيانتها الدورية في رفع كفاءة نقل المياه(حمادي ،2006،ص184)

كما تؤثر طريقة الري المتبعة في مستوى الكفاءة الإروائية، إذ يعد الري السيحي من أقل الطرائق كفاءة بسبب ارتفاع الفواقد وعدم انتظام توزيع المياه داخل الحقل، بينما تحقق طرائق الري الحديثة، مثل الري بالرش والري بالتنقيط، كفاءة أعلى من خلال إيصال المياه مباشرة إلى منطقة الجذور وتقليل الضائعات إلا أن طبيعة المحاصيل السائدة في منطقة الدراسة، ولاسيما القمح والشعير، إلى جانب طبيعة المشروع الإروائي،

وتبرز أهمية دراسة الكفاءة الإروائية في منطقة الدراسة من خلال دورها في تقييم الأداء الفعلي للمشروع الإروائي، وتحديد مواطن الضعف في عمليات النقل والتوزيع والتطبيق الحقلي، مما يساعد في اقتراح الحلول المناسبة لرفع كفاءة استخدام المياه وتقليل الفواقد كما تمثل نتائج هذه الدراسة أساسًا علميًا لوضع خطط إدارة مائية أكثر كفاءة، تسهم في زيادة إنتاجية المحاصيل الزراعية وتحقيق الاستدامة في استثمار الموارد المائية،

ولاسيما في ظل التغيرات المناخية وتذبذب الإيرادات المائية التي يشهدها العراق في السنوات الأخيرة ويمكن دراستها كما يأتي: (الساعدي ،2017،ص129)

**صورة (4_1) الكفاءة الاروائية للمشروع في منطقة الدراسة.**



المصدر: الدراسة الميدانية التقطت بتاريخ 2026/1/17.

**صورة (4_2) مشروع كصيبة لاحظ اتساع المشروع وضخامته**



المصدر: الدراسة الميدانية التقطت بتاريخ 2026/1/17.

**صورة (4_3) زراعة محصول القمح في منطقة الدراسة**



**المصدر : الدراسة الميدانية التقطت بتاريخ 2026/1/17**

### 4-4-1 حساب كفاءة الري والضائعات المائية في منطقة الدراسة :

يُظهر جدول (4-6) مستويات الاستهلاك المائي، والضائعات المائية، وكفاءة الري للمحاصيل الشتوية في منطقة الدراسة خلال المدة (2020–2025)، إذ يتضح وجود تقارب نسبي في قيم المؤشرات المدروسة، الأمر الذي يعكس استقرارًا نسبيًا في إدارة الموارد المائية والمساحات المزروعة بالمحاصيل الشتوية خلال سنوات الدراسة.

بلغ الاستهلاك المائي أعلى قيمة له في عامي 2023 و2024، إذ وصل إلى 12,752,800 م³/سنة، وهو ما يعكس زيادة طفيفة في الاحتياجات المائية للمحاصيل نتيجة اتساع المساحات المزروعة أو ارتفاع المقننات الإروائية المرتبطة بالظروف المناخية، ولاسيما ارتفاع درجات الحرارة أو زيادة معدلات التبخر–النتح خلال موسم النمو. في المقابل، سجل عام 2025 أدنى استهلاك مائي بلغ 12,384,352 م³/سنة، بانخفاض قدره 368,448 م³ مقارنة بعامي 2023 و2024، وهو ما قد يرتبط بانخفاض المساحات المزروعة أو تحسن كفاءة إدارة مياه الري وتقليل الهدر في الاستخدام الحقلي.

أما فيما يتعلق بالضائعات المائية، فقد تراوحت بين 10,147,200 م³/سنة في عامي 2023 و2024 كأدنى قيمة، و10,515,648 م³/سنة في عام 2025 كأعلى قيمة، في حين بلغت 10,279,668 م³/سنة عام 2020، و10,385,080 م³/سنة عام 2021، و10,272,281 م³/سنة عام 2022. ويشير هذا التباين المحدود إلى أن كميات الفواقد المائية بقيت ضمن نطاق متقارب خلال سنوات الدراسة، وهو ما يعكس استقرارًا نسبيًا في أداء شبكة الري، مع استمرار وجود فاقد ناتج عن التسرب في القنوات، والتبخر، وعدم انتظام توزيع المياه، وهي مشكلات شائعة في مشاريع الري السطحي.

وفيما يخص كفاءة الري، فقد تراوحت بين 54.08% في عام 2025 و55.69% في عامي 2023 و2024، بينما بلغت 55.11% عام 2020، و54.65% عام 2021، و55.14% عام 2022، بمتوسط عام بلغ 55.06% خلال مدة الدراسة. وتشير هذه النتائج إلى أن أكثر من نصف المياه المجهزة للموسم الشتوي استُغلت بصورة فعلية في تلبية الاحتياجات المائية للمحاصيل، في حين مثلت النسبة المتبقية فاقدًا مائيًا. وتعد هذه الكفاءة مقبولة بالنسبة لمشاريع الري السطحي التقليدية، إلا أنها تبقى أقل من المستويات التي يمكن تحقيقها عند استخدام أساليب الإدارة الحديثة أو تبطين القنوات وتطوير منظومات الري.

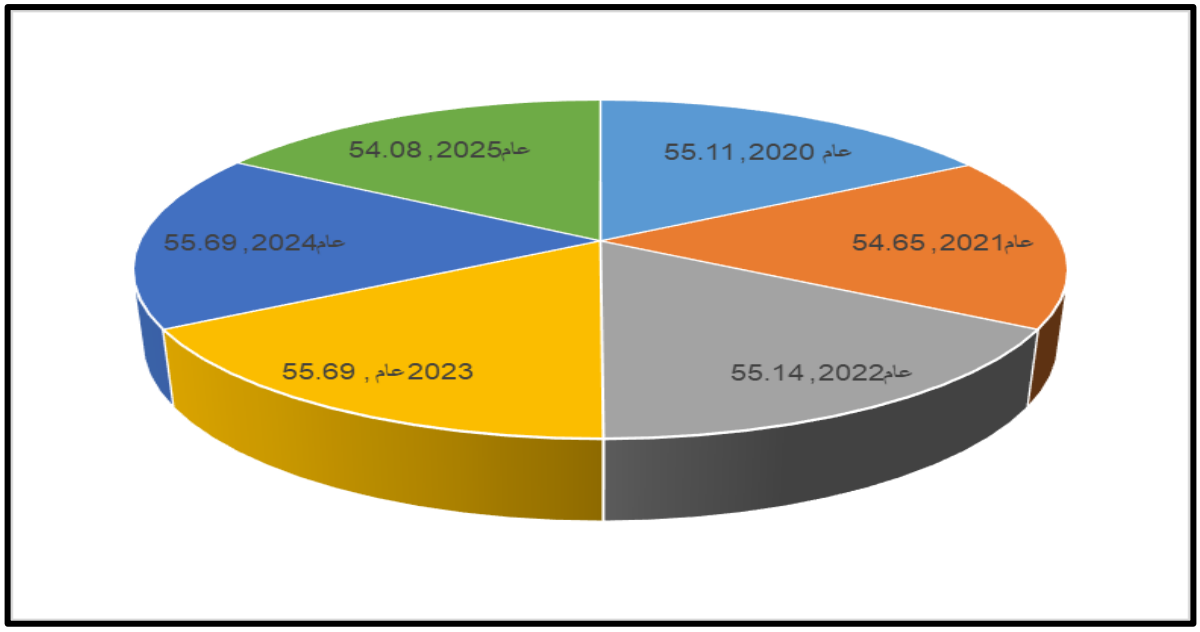
**جدول (4–6) كفاءة الري والضائعات المائية واستهلاك المحاصيل الزراعية للموسم الشتوي في منطقة الدراسة للمدة (2020–2025).**

| السنة المائية | الاستهلاكات المائية م³/ دونم | الضائعات المائية م³/سنة | كفاءة الري % |
|---|---|---|---|
| 2020 | 12620332 | 10279668 | 55.11 |
| 2021 | 12514920 | 10385080 | 54.65 |
| 2022 | 12627719 | 10272281 | 55.14 |
| 2023 | 12752800 | 10147200 | 55.69 |
| 2024 | 12752800 | 10147200 | 55.69 |
| 2025 | 12384352 | 10515648 | 54.08 |
| المجموع الكلي | 75652923 | 61747077 | 55.06 |

المصدر: من عمل الباحثة بالاعتماد على جدول (4–4)، ومخرجات برنامج Cropwat V80

وتوضح النتائج وجود علاقة عكسية بين الضائعات المائية وكفاءة الري، إذ إن انخفاض الضائعات خلال عامي 2023 و2024 ترافق مع تسجيل أعلى كفاءة للري، في حين أدى ارتفاع الضائعات في عام 2025 إلى انخفاض الكفاءة إلى أدنى قيمة خلال مدة الدراسة. ويؤكد ذلك أن تحسين كفاءة إدارة المياه وتقليل الفواقد في مراحل النقل والتوزيع والتطبيق الحقلي يعد من أهم العوامل المؤثرة في رفع كفاءة الري وتحقيق الاستخدام الأمثل للموارد المائية. وبصورة عامة، بلغ مجموع الاستهلاك المائي للمحاصيل الشتوية خلال مدة الدراسة 75,652,923 م³، مقابل ضائعات مائية بلغت 61,747,077 م³، وبمتوسط كفاءة ري قدره 55.06%. وتشير هذه النتائج إلى أن مشروع كصيبة يمتلك مستوى كفاءة متوسطًا، الأمر الذي يستدعي تنفيذ إجراءات تهدف إلى رفع كفاءة استخدام المياه، مثل صيانة وتبطين القنوات، وتحسين إدارة المناوبات الإروائية، واعتماد طرائق ري أكثر كفاءة، بما يسهم في تقليل الضائعات المائية وتعظيم الاستفادة من الموارد المائية المتاحة، ولا سيما في ظل محدودية الإيرادات المائية والتحديات المناخية التي تواجه القطاع الزراعي في العراق.

**شكل (4-5) كفاءة الري للمحاصيل الزراعية للموسم الشتوي في منطقة الدراسة للمدة (2020-2025)**




المصدر: من عمل الباحثة بالاعتماد على جدول (4-6).

### 4-4-2 الحاجات المائية للمحاصيل الزراعية في منطقة الدراسة :

تُعد الحاجات المائية للمحاصيل الزراعية من أهم المؤشرات التي يعتمد عليها في تخطيط وإدارة الموارد المائية، إذ تمثل كمية المياه اللازمة لنمو المحصول وإكمال مراحله الفينولوجية المختلفة وتحقيق الإنتاجية المثلى. وتتحدد هذه الحاجات تبعًا لمجموعة من العوامل الطبيعية والبشرية، من أبرزها الظروف المناخية السائدة، ونوع التربة، وخصائص المحصول، وطول موسم النمو، ومرحلة نمو النبات، فضلاً عن كفاءة نظام الري المتبع.( المشهداني ، 2012، ص93) وفي منطقة الدراسة، تزداد أهمية تقدير الحاجات المائية نتيجة اعتماد النشاط الزراعي بصورة رئيسة على مياه الري السطحي، الأمر الذي يتطلب تحديد المقننات الإروائية بدقة لضمان تلبية الاحتياجات الفعلية للمحاصيل مع تقليل الهدر في الموارد المائية. وتختلف كمية المياه المطلوبة بين المحاصيل تبعًا لاختلاف خصائصها الفسيولوجية. وبالاعتماد على نتائج الدراسة، تبين أن محصول القمح استحوذ على الحصة الأكبر من الحاجات المائية مقارنة بمحصول الشعير. وتؤكد هذه النتائج أهمية الإدارة الرشيدة لمياه الري من خلال تنظيم المناوبات الإروائية، والالتزام بالمقننات المائية، وتحسين كفاءة نقل وتوزيع المياه داخل المشروع، بما يضمن تلبية الاحتياجات المائية للمحاصيل الزراعية وتقليل الضائعات، ويسهم في رفع الإنتاجية الزراعية وتحقيق الاستخدام المستدام للموارد المائية، خاصة في ظل محدودية الإيرادات المائية والتغيرات المناخية التي تشهدها المنطقة. (العنكوشي ، 2014، ص366) .

**جدول (4-7) الحاجات المائية للموسم الزراعي (الشتوي) لسنة 2025.**

| المحصول | المساحة المزروعة (دونم) | المقنن المائي م$^3$ | الحاجات المائية الكلية (م$^3$/سنة) |
|---|---|---|---|
| القمح | 39474 | 296.40 | 11700094 |
| الشعير | 1526 | 448.40 | 684258 |
| المجموع | 41000 | 302.06 | 12384460 |

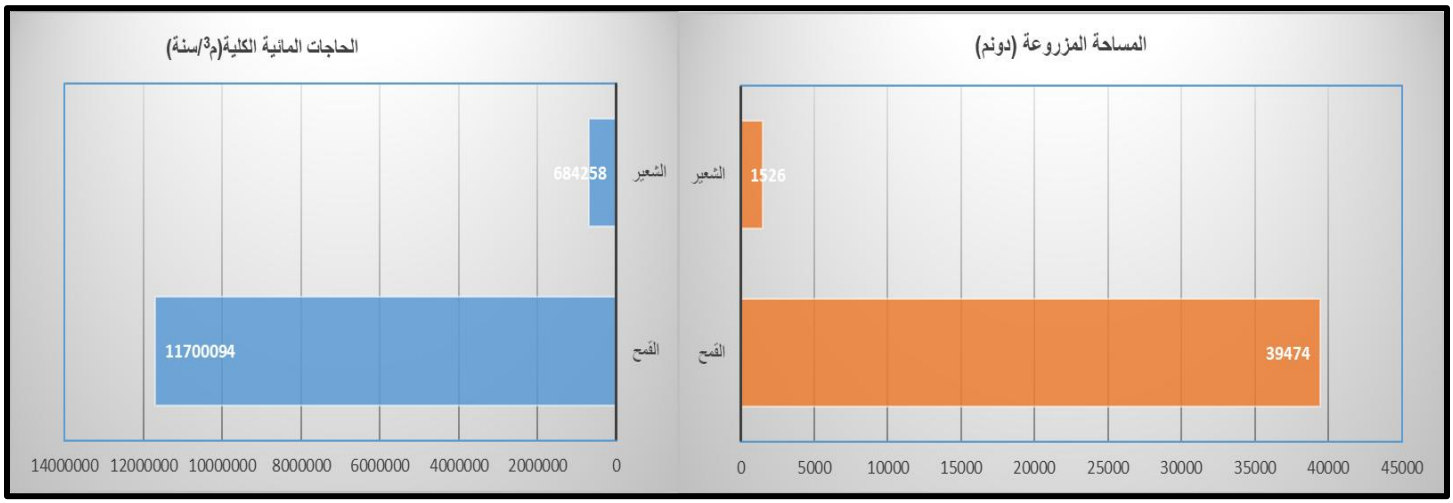
المصدر من عمل الباحثة بالاعتماد على:

- وزارة الزراعة المديرية العامة للزراعة في محافظة واسط، قسم التخطيط والمتابعة، بيانات غير منشورة 2025.
- وزارة الموارد المائية، مديرية الموارد المائية في محافظة واسط، قسم المدلولات المائية، بيانات غير منشورة 2025.

يُظهر جدول (4-7) الحاجات المائية للموسم الزراعي الشتوي لسنة 2025 تبايناً واضحاً في الاحتياجات المائية بين محصولي القمح والشعير، تبعاً لاختلاف المساحات المزروعة والمقننات المائية المعتمدة لكل محصول. فقد بلغت المساحة المزروعة بالقمح (39,474) دونماً، أي ما يمثل نحو (96.3%) من إجمالي

المساحة المزروعة البالغة (41,000) دونم، في حين لم تتجاوز مساحة الشعير (1,526) دونماً، وبنسبة تقارب (3.7%) فقط من إجمالي المساحة. ويلاحظ أن المقنن المائي لمحصول الشعير بلغ (448.40 م³)، وهو أعلى من المقنن المائي للقمح البالغ (296.40 م³)، الأمر الذي يعكس اختلاف الاحتياجات الفسيولوجية للمحصولين وطبيعة استهلاكهما للمياه خلال مراحل النمو المختلفة، فضلاً عن تأثير العوامل المناخية وخصائص التربة في منطقة الدراسة. إلا أن ارتفاع المقنن المائي للشعير لم يؤدِّ إلى زيادة الحاجات المائية الكلية مقارنة بالقمح، وذلك بسبب محدودية المساحة المزروعة به.وقد بلغت الحاجات المائية الكلية لمحصول القمح (11,700,094 م³/سنة)، مستحوذاً على ما يقارب (94.5%) من إجمالي الحاجات المائية للموسم الزراعي، بينما بلغت الحاجات المائية لمحصول الشعير (684,258 م³/سنة)، أي بنسبة تقارب (5.5%) فقط من المجموع الكلي، ليصل إجمالي الحاجات المائية للموسم الشتوي إلى (12,384,460 م³/سنة)، وبمقنن مائي وسطي بلغ (302.06 م³). شكل (4-6).

**شكل (4-6)المساحات المزروعة والحاجات المائية للموسم الزراعي (الشتوي) لسنة 2025.**




المصدر : الباحثة بالاعتماد على جدول (2-16) وجدول (4-7)

وتعكس هذه النتائج أن القمح يمثل المحصول الرئيس المستهلك للمياه في منطقة الدراسة، ليس بسبب ارتفاع مقننه المائي، وإنما نتيجة اتساع المساحات المزروعة به مقارنة بالشعير، وهو ما ينسجم مع الأهمية الاقتصادية والغذائية للقمح بوصفه المحصول الإستراتيجي الأول في العراق. كما تشير النتائج إلى أن أي توسع مستقبلي في زراعة القمح سيؤدي إلى زيادة ملموسة في الطلب على الموارد المائية، الأمر الذي يستدعي اعتماد برامج متكاملة لإدارة مياه الري، ورفع كفاءة استخدامها، وتطبيق أساليب الري الحديثة بما يضمن تحقيق الاستخدام الأمثل للمياه والمحافظة على استدامة الموارد المائية في ظل محدودية الإمدادات المائية والتغيرات المناخية المتزايدة.

**4_5 تقييم صلاحية مياه المشروع للاستخدامات المائية:**

**4_5_1 تمهيد :**

تقاس أهمية استخدام الموارد المائية لأي غرض بمحتواها من العناصر الكيمائية والفيزيائية (Kortats and Tay،2008) من الضروري ان يتم تقييم مياه مشروع كصيبة الاروائي وهناك عدة استعمالات للماء مثل مياه للشرب للإنسان والحيوان ،مياه الري (الكايد ،2013 ،ص79) وتعد نوعية وكمية امدادات المياه النظيفة ذات أهمية حيوية لرفاهية البشرية وتعد المياه الملوثة مصدرا للعديد من الامراض للإنسان (2011، Asif et al) يمكن ان يحدث التلوث أيضا بسبب الأنشطة البشرية مثل استخدام المواد الكيميائية الزراعية (المبيدات الحشرية ) ( Shomar et al،2005 ) من خلال طريق التحليل للخصائص الفيزيائية والكيميائية للماء نجد ان هناك اختلاف في الخصائص النوعية للمياه المشروع .

تُعد المعرفة بالخصائص النوعية للمياه المشروع سواء كانت فيزيائية او كيمائية من الأمور المهمة في تحليل المياه ومقارنتها مع المواصفات العالمية والعراقية للاستخدام بكافة انواعه يمكن الاستنتاج على صلاحية المياه وملائمتها لأغراض الشرب حسب المعايير العلمية والمحلية فضلا عن ملائمتها للري وان تكون هذه المياه مؤمنة من العناصر الفيزيائية والكيميائية غير مرغوب فيها مثل العكورة والرائحة وتأثير العناصر الكيميائية فضلا عن الاثار السلبية والايجابية في حال زيادتها او نقصانها إضافة الى التأثير الصحي للمياه .

## 4-5-2 تقييم صلاحية مياه المشروع لأغراض شرب الانسان:

يشكل الماء نسبة كبيرة من محتوى المادة الحية للخلية في كل الكائنات الحية كما يشكل وسطا للتفاعلات الحيوية التي لا تتم الا من خلال الاذابة فضلا عن ذلك فهو يحتوي الكثير من العناصر والاملاح التي تسبب بقاء الكائن الحي واستمراره بالحياة ولقد اكدت البحوث الحديثة على ارتفاع نسبة الحالات المرضية المنقولة بسبب مياه الشرب وكثرة الوفيات الناتجة عنها فضلا عن ذلك انه (16%) من سكان العالم يعانون من مياه ملوثة غير صحية (مشكور،2024،ص248) .

اذن المياه الصالحة للشرب هي المياه التي ليس لها تأثيرات سلبية في صحة الانسان أي انها لا تسبب له الامراض ولا تسبب أي اضطراب لأجهزة الانسان المختلفة حال استخدامها للشرب من قبل الانسان علما ان مياه الشرب المستخدمة تحتوي على مواد تتمثل بالأملاح الذائبة وايونات موجبة واخرئ سالبة تؤثر في خصائص

المياه الفيزيائية والكيميائية لذا ينبغي ان يكون تركيزها الموجود في المياه بحدود مسموح بها لكي لا تسبب الضرر الصحي للأنسان (مشكور،2024،ص248) ولغرض تقييم مياه منطقة الدراسة تم مقارنة محتوياتها بالمواصفات القياسية العراقية (IRS،/1992-2006) والمواصفات القياسية العالمية للتلوث (WHO،2011-1996) وهي على مستويين الأول فوق اعلى مستوئ للتلوث (MCl) (Maximum contaminant level ) ( PL)، الحد المسموح به (Permissible Level) ومقارنتها مع المتغيرات الكيميائية (القرا غولي ،2014،ص109).

**جدول (4_8) المحددات القياسية لصلاحية المياه لأغراض الاستخدام البشري للشرب وفق Who العالمية وIQS المحلية .**

| ت | العنصر | WHO(PI)2011 | WHO(MCL) | IRQ_S2011 |
|---|---|---|---|---|
| 1 | NTU | 5 | 25> | 5 |
| 2 | PH | 6.5_8.5 | 9,5> | 6.5_8.5 |
| 3 | TDS | 100_500 | 1500> | 1500 |
| 4 | EC | 400 | 1250 | - |
| 5 | TH | 35 | 500> | 500 |
| 6 | Na | 20 | 200> | 200 |
| 7 | Ca | 75 | 200 | - |
| 8 | Mg | 30 | 150 | 50 |
| 9 | K | 10_12 | - | 10 |
| 10 | SO4 | 10_50 | 200> | 250 |
| 11 | CL | 200 | 600 | 250 |
| 12 | NO3 | 25 | 50> | 40 |
| 13 | HCO3 | 240 | - | - |
| 14 | CO3 | - | - | - |
| 15 | PO4 | 0,4 | - | 0,4 |
| 16 | B | - | 0.5 | - |
| 17 | Mn | 0.1 | 0.5 | 0.1 |
| 18 | Zn | - | 3 | 0,05 |
| 19 | Cu | 0.05 | 1.3 | 1.5 |
| 20 | Cd | 0.001 | 0.005 | 0.001 |

المصدر: القرا غولي ،2014.

يتبين من الجدول (4_8) بأن جميع مواقع العينات التي تم جمعها ومقارنتها مع المحددات العالمية والعراقية تجاوزت الحد المسموح عالميا وعراقيا .

### 4-5-3 تقييم صلاحية المياه لأغراض شرب الحيوان:

تتمكن الحيوانات من شرب المياه ذات تركيز ((1000mg/l)) من الاملاح الكلية ذات النوعية الغير مسموح بها بالنسبة للانسان (المسعودي،2021،ص152) يتبين من خلال الجدول (4_9) ان جميع مواقع العينات تقع ضمن الحد المسموح بها لأغراض شرب الحيوان

**جدول (4_9) مواصفات المياه لغرض الاستهلاك الحيواني.**

| الفئة | TDS | Na | Ca | Mg | CL | SO4 | TH |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| جيدة جدا | 3000 | 800 | 350 | 150 | 900 | 1000 | 1500 |
| جيدة | 5000 | 1500 | 700 | 350 | 2000 | 2500 | 3200 |
| مسموح باستخدامها | 7000 | 2000 | 800 | 500 | 3000 | 3000 | 4000 |
| يمكن استخدامها | 10000 | 2500 | 900 | 600 | 4000 | 4000 | 4700 |
| الحد الاعلى للاستخدام | 15000 | 4000 | 1000 | 700 | 6000 | 6000 | 54000 |

المصدر : (Altoviski ،1962):

**جدول (4_10) الحدود المسموح بها للمواد السامة في مياه شرب الحيوانات.**

| المركب | الحدود المسموح بها(Mg/L) |
|---|---|
| الكادميوم (Cd) | 0.05 |
| النحاس (CU) | 0.5 |
| الرصاص (Pb) | 0.1 |
| الزنك (Zn) | 2.4 |

المصدر: القرا غولي ،2014،ص133.

**4-5-4 تقييم المياه المشروع لأغراض الري:**

تُعد المياه من اهم مقومات الزراعة التي هي مصدر غذاء الانسان والحيوان على سطح الأرض فأن عملية ري الأراضي الزراعية تحتل الحصة الأكبر من مياه الأنهار والبحيرات والاهوار والمياه الجوفية ونظرا لزيادة عدد السكان اصبح من الضروري زيادة الإنتاج الغذائي لهولأء السكان وبالتالي زيادة مساحة الأراضي المزروعة التي ازدادت معها الحاجة الى المياه لري تلك الأراضي (الربيعي،2025،ص115-ص116 ) ان تركيز الصوديوم امرا مهما في تصنيف المياه لغرض الري والزراعة لانه يتفاعل بشكل كبير مع التربة الامر الذي يؤدي الى تقليل مسامات ونفاذية التربة (Faris،2009) ولقد تم استخدام مخطط ريتشارد (Righard،1955 ) لتصنيف المياه والزراعة .

**4-6 قياس دقة الخطأ التوازن ودقة التحاليل الكيميائية :**

قبل البدء بتفسير نتائج التحاليل للمياه لابد من دقة البيانات التي تم تحليلها ان احد الخصائص الأساسية للماء هي ان مجموع الايونات الموجبة والسالبة للأنواع الذائبة يجب ان يساوي صفرا على افتراض حالة التوازن الكيميائي . تحسب النسبة المئوية لخطأ التوازن بواسطة المعادلة الاتية ( المسعودي،2021،ص14 )

$$\text{Balanceerror (\%)} = \frac{\sum cations - \sum Anion}{\sum cations + \sum Anion} \times 100$$

اذ يعبر عن التراكيز (emp/1 )

اذ يكون مجموع التراكيز ملي مكافئ (لتر) وتكون النتائج التحليلية جيدة عندما يكون الفرق النسبي اقل من (5) اما اذا كان الفرق النسبي بين (5-10) % فأن النتائج تكون ضمن المدئ المقبول ولكنها تدل على عملية التبادل في الايونات والتفاعلات الكيميائية اما اذا كانت اكثر من (10) تهمل العينة (لعيبي،2023،ص120) حيث يمكن ملاحظة ذلك في جدول (4_11) ان معظم القيم تنحصر ما بين ( 2.206-9.519%)

**جدول (4_11) تراكيز العناصر الكيميائية (ملي مكافئ ) لمياه المشروع لعام 2026.**

| موقع العينة | Na | Mg | K | Ca | SO4 | PO4 | NO3 | Cl | Co3 | HCO3 | نسبة الخطأ |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| s1 | 2.675 | 4.335 | 0.092 | 4.71 | 5.221 | 0.005 | 0.161 | 3.096 | 0 | 2.819 | 2.206 |
| s2 | 2.738 | 4.415 | 0.094 | 4.471 | 5.038 | 0.005 | 0.16 | 2.985 | 0 | 2.753 | 3.429 |
| s3 | 2.643 | 4.736 | 0.089 | 4.471 | 4.653 | 0.005 | 0.123 | 2.985 | 0 | 2.851 | 5.86 |
| s4 | 2.653 | 3.933 | 0.094 | 4.63 | 4.494 | 0.005 | 0.209 | 2.93 | 0 | 2.819 | 3.918 |
| s5 | 2.685 | 4.655 | 0.094 | 4.55 | 5.043 | 0.01 | 0.231 | 3.096 | 0 | 2.786 | 3.533 |
| s6 | 2.653 | 4.495 | 0.097 | 4.87 | 4.414 | 0.006 | 0.165 | 2.93 | 0 | 2.819 | 7.933 |
| s7 | 3.084 | 4.533 | 0.092 | 4.65 | 4.55 | 0.005 | 0.155 | 2.875 | 0 | 2.786 | 8.746 |
| s8 | 3.17 | 4.977 | 0.097 | 4.55 | 4.926 | 0.006 | 0.143 | 3.096 | 0 | 2.589 | 8.635 |
| s9 | 3.18 | 4.736 | 0.099 | 4.79 | 4.728 | 0.006 | 0.202 | 2.985 | 0 | 2.917 | 0.128 |
| s10 | 3.159 | 4.415 | 0.102 | 4.63 | 4.874 | 0.006 | 0.189 | 2.875 | 0 | 2.753 | 6.994 |
| s11 | 3.25 | 5.62 | 0.099 | 4.87 | 4.746 | 0.007 | 0.206 | 3.151 | 0 | 2.95 | 2.276 |
| s12 | 3.212 | 5.62 | 0.094 | 4.79 | 4.686 | 0.005 | 0.183 | 3.096 | | 2.884 | 9.519 |

المصدر: الباحثة بتحويل الملي غرام الى الملي مكافئ مع استخراج نسبة الخطأ

### 4-7 نسبة امتزاز الصوديوم (SAR):

تعد نسبة امتزاز الصوديوم (SAR) من اهم الخواص الهيدروكيميائية لمياه الري لتقييم مشكلة الترشح للتربة التي تنتج عندما تكون نسبة الصوديوم في مياه الري اكثر من تركيز الكالسيوم زائدا المغنسيوم بنسبة (3:1) التي تسبب تشتت التربة ويجعل من الصعب توفير الماء اللازم لتلبية الطلب من المياه للمحاصيل ويؤدي ازدياده ايضا الى تقشر التربة ( Ayres and Westcot،1985 ) . ويمكن استخراج نسبة الصوديوم من المعادلة الاتية:- (Rohlich،1972 ).

$$SAR = \frac{Na}{\sqrt{\frac{Ca+Mg}{2}}}$$

اذ يعبر عن الايونات مللي مكافئ /لتر .

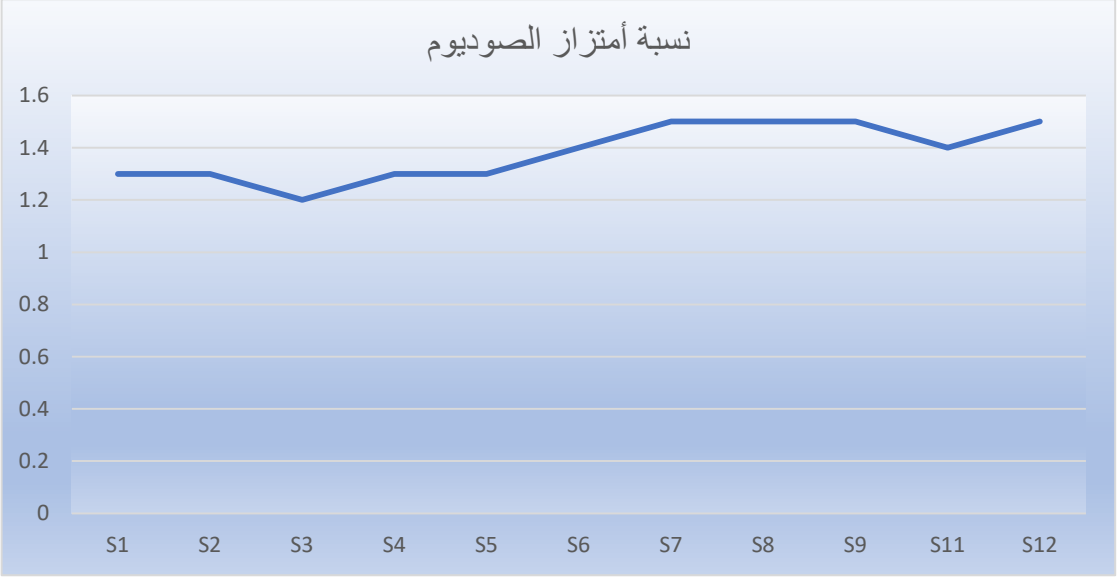
يلاحظ من خلال الجدول (4_12) والشكل (4_8) وبالاعتماد على جدول معايير نوع المياه لأغراض الري ايضا من خلال جدول (4_17) تبين ان قيمة نسبة امتزاز الصوديوم ضمن فئة ممتاز للري لنسبة الصوديوم في جميع مواقع العينات .

**جدول (4_12) نسبة امتزاز الصوديوم SAR لعام 2026.**

| | | | |
|---|---|---|---|
| 1.4 | S7 | 1.3 | S1 |
| 1.5 | S8 | 1.3 | S2 |
| 1.5 | S9 | 1.2 | S3 |
| 1.5 | S10 | 1.3 | S4 |
| 1.4 | S11 | 1.3 | S5 |
| 1.5 | S12 | 1.2 | S6 |

المصدر: الباحثة بالاعتماد بيانات جدول (4_11) ومعادلة SAR.

**شكل (4_8) يمثل مسار المياه في فئات نوعية مياه الري**




المصدر: الباحثة بالاعتماد على جدول (4_12).

**4-8 النسبة المئوية للصوديوم (Na%):**

يعد تركيز الصوديوم امرا مهما في تصنيف المياه لغرض الري لأنه يتفاعل مع التربة الامر الذي يؤدي الى انسداد جزيئاتها مما يقلل نفاذيتها وقد عدت النسبة (60%) كحد اعلى ضمن الحدود المسموح بها (القرا غولي،2014،ص144) وتحسب النسبة المئوية للصوديوم من المعادلة الاتية: (K0ntis and ،2012 Gaganis)

$$Na\% = \left(\frac{Na+K}{Ca+Mg+Na+K}\right) \times 100$$

يتم الاعتماد على تركيز العناصر الملي مكافئ /لتر .يلاحظ من الجدول (4_13) ان اعلى قيمة للنسبة المئوية كانت (26.59) ملي مكافئ /لتر في موقع (S10) وادنى قيمة (22.69) ملي مكافئ/لتر في موقع (S6) ان غالبية القيم هي تقع ضمن الفئة الثانية المتمثلة جيدة التي تتراوح بين (20-40) ملي مكافئ /لتر والتي كانت ضمن الفئة المسموح بها كما موضح في الجدول (4_14)

**جدول (4_13) عنصر الصوديوم (2026) بأستخدام معادلة النسبة المئوية للصوديوم.**

| | | | |
|---|---|---|---|
| 25.69 | S7 | 23.42 | S1 |
| 25.53 | S8 | 24.16 | S2 |
| 25.6 | S9 | 22.88 | S3 |
| 26.59 | S10 | 24.28 | S4 |
| 24.19 | S11 | 23.18 | S5 |
| 24.1 | S12 | 22.69 | S6 |

المصدر: الباحثة بالاعتماد على جدول (4_11).

**جدول (4_14) تصنيف مياه الري وفقا للنسبة المئوية للصوديوم (Na%) (2026).**

| Na | فئة المياه Water Class | اعلى قيمة | ادنى قيمة |
|---|---|---|---|
| 20 فأقل | ممتازة | 26.59 | 22.69 |
| 40_20 | جيدة | | |
| 60-40 | مسموح بها | | |
| 80-60 | مشكوك بها | | |
| 80 فأكثر | غير ملائمة | | |

**المصدر: الباحثة بالاعتماد علئ الجدول (4_13)**

### 4-9 مخطط ريتشارد (Richards Diagram)

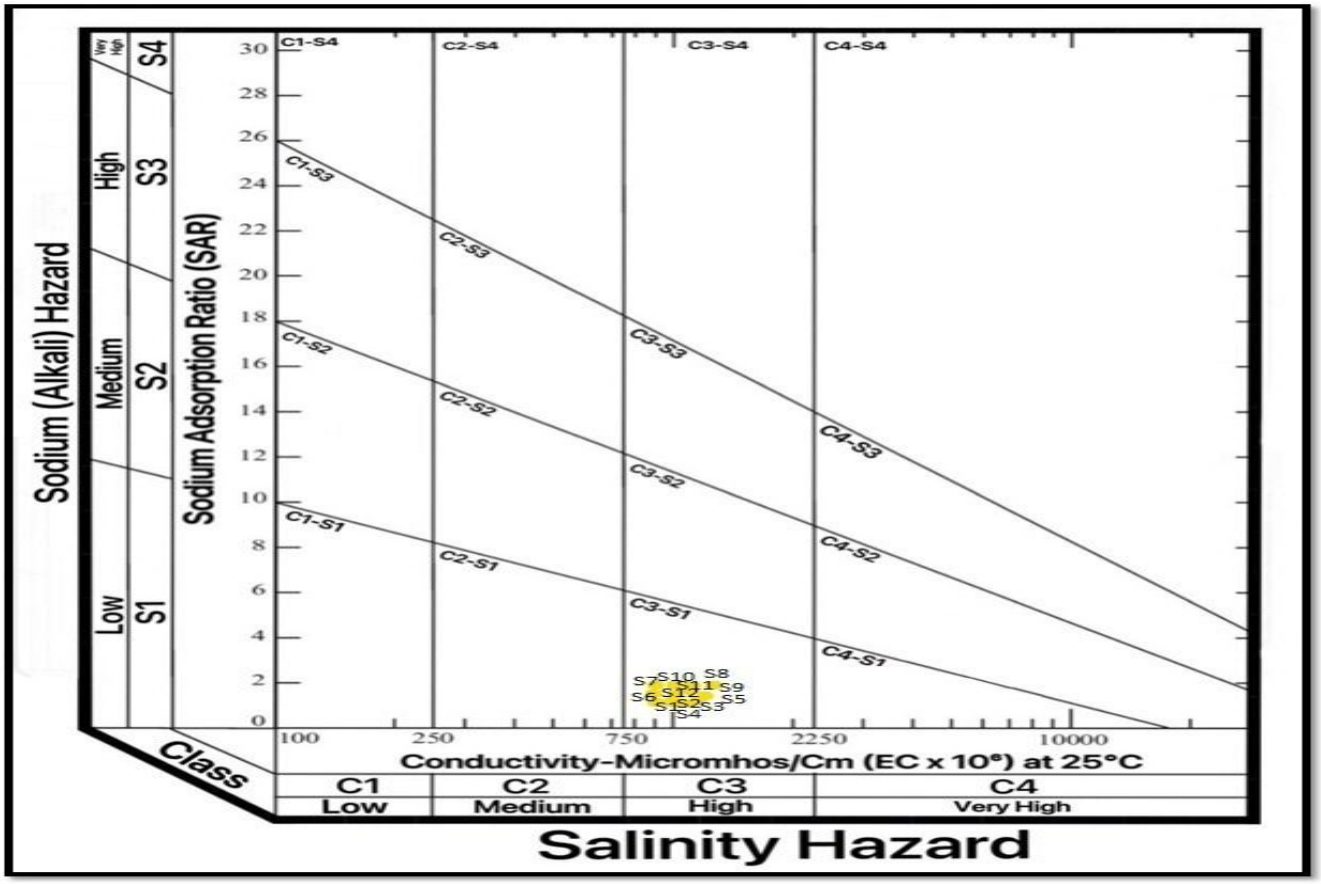
تم رسم قيمة التوصيلة الكهربائية مع قيم نسبة امتزاز الصوديوم لكل مواقع العينات للموسم الشتوي على مخطط ريتشارد (Richards 1954) . يتبين من الجدول (4_15) والشكل (4_9) ان جميع مواقع العينات تقع ضمن الفئة (3_1) والتي تمثل ملوحة عالية وخطر قلوي منخفض وتبلغ نسبتها حوالي (100%) .

**جدول (4_15) تصنيف مياه الري طبقا لمخطط (Richards ، 1954 ).**

| الفئة | وصف المياه | العدد | % | الملائمة |
|---|---|---|---|---|
| C3_S1 | ملوحة عالية خطر قلوي منخفض | 12 | 100 | مسموح بها الى مشكوك بها |

المصدر: الباحثة بالاعتماد على شكل (4_9)

**شكل (4_9) مخطط ريتشارد لقياس صلاحية المياه للري في منطقة الدراسة لعام 2026**




المصدر: الباحثة بالاعتماد على قيمة التوصيلة الكهربائية وقيم امتزاز الصوديوم .

## 4-10 التوصيلة الكهربائية (EC):

تعد من اكثر القيم أهمية لتحديد خطر الملوحة للمياه وملائمتها لأغراض الزراعة فهي توضح الكمية الاجمالية للمواد الصلبة الذائبة (2012، Ramesh K .and Jagadeeswari )

## 4_5_5 تقييم مياه المشروع لأغراض الصناعة :

تعد نوعية المياه للأغراض الصناعية مهمة لاسيما ان زيادة الاملاح تؤدي الى تأكل أجزاء المكائن والانابيب فضلا عن ترسيب الملاح في الانابيب مما يسبب مشاكل عديدة ( القريشي ،2022،ص146) يلاحظ من الجدول (4_11) بالاعتماد على الجدول (4_16) ان مواقع العينات ( PH ) صالحة للصناعات الغذائية والصناعات الكيمياوية وصناعة الاسمنت والمصافي وصناعة الورق اما عنصر (TH) غير صالحة للصناعات

الغذائية ولا الصناعات الكيمياوية ولا صناعة الاسمنت ولا المصافي ولا صناعة الورق اما عنصر (CL ) غير صالحة للصناعات الغذائية ولا الصناعات الكيمياوية ولا صناعة الاسمنت ولا المصافي ولا صناعة الورق اما العنصر (SO4) غير صالح لجميع الصناعات وفي جميع مواقع عيناته اما العنصر (Ca) فهو ايضا غير صالح لجميع الصناعات بسبب تجاوز الحد المسموح به اما العنصر (Mg) غير صالح للصناعات الغذائية ولا الصناعات الكيمياوية ولا صناعة الاسمنت ولا المصافي ولا صناعة الورق .

**جدول (4_16) صلاحية المياه المستخدمة لأغراض الصناعة (ملغم/لتر).**

| العنصر | الصناعات الغذائية | الصناعات الكيمياوية | صناعة الاسمنت | المصافي | صناعة الورق |
|---|---|---|---|---|---|
| Ph | 6.5-8.5 | 9-6 | 6.5-8.5 | 9-6 | 9-6 |
| TH | 316 | 1000 | - | 9000 | 475 |
| CL | 8.46 | 14.10 | 7.04 | 45.13 | 5.6 |
| SO4 | 5.2 | 17.69 | 5.2 | 11.86 | - |
| Ca | 5.98 | 9.98 | - | 10.97 | 0.99 |
| Mg | 8.22 | - | - | 6.99 | 0.99 |

المصدر: (j. D. Hem،1985 ).

## 4-11 الخصائص النوعية ومقارنتها مع معايير الري :

تمت مقارنة قيم (TDS) مع معايير الري في جدول (4_17) تبين ان قيم (TDS) جميعها ضمن المعايير المسموحة بها للري اما العناصر (EC) لم يتجاوز الحد المسموح به لمعايير الري ولجميع مواقع عيناته اما العنصر (Ca) تجاوز الحد المسموح به لمعايير الري ولجميع مواقع عيناته اما العنصر (Mg ) تجاوز الحد المسموح به لمعايير الري ولجميع مواقع عيناته اما العنصر (SO4) ايضا تجاوز الحد المسموح به لمعايير الري ولجميع مواقع عيناته اما العنصر (Na) تجاوز الحد المسموح به لمعايير الري ولجميع مواقع عيناته اما العنصر (K) فان قيمه لم يتجاوز الحد المسموح به لمعايير الري لجميع مواقع عيناته اما العنصر (CL) فان قيمه تجاوزت الحد المسموح به لمعايير الري لجميع مواقع عيناته حيث بلغ اعلى قيمة في موقع عينه S11حيث بلغ 111 ملغم/لتر وادنى قيمه في موقع عينه S10حيث بلغ حوالي 101 ملغم/لتر اما العنصر (HCO3) فقد

تجاوز الحد المسموح به لمعايير الري ولجميع مواقع عيناته اما العناصر (PH، PO4 ) لم تتجاوز الحدود المسموحة به لمعايير الري ولجميع مواقع عينات هذه العناصر .

**جدول (4_17) المعايير المحددة للري.**

| العنصر | الرمز | الوحدة | المعايير المحددة لمياه الري |
|---|---|---|---|
| التوصيلة الكهربائية | EC | Mmohs/cm | 0-3000 |
| الاملاح الذائبة الكلية | TDS | Mg/l | 0-2000 |
| الكالسيوم | Ca | EPM | 0-20 |
| المغنيسيوم | Mg | EPM | 0-5 |
| الصوديوم | Na | EPM | 0-40 |
| البوتاسيوم | K | EPM | 0-2 |
| الكلورايد | CL | EPM | 0-30 |
| البكاربونات | HCO3 | EPM | 0-10 |
| الكاربونات | CO3 | EPM | 0-0.1 |
| الفسفور | PO4 | EPM | 0-2 |
| الكبريتات | SO4 | SO4 | 0-20 |
| الاس الهيدروجيني | PH | 1-14 | 6-8.5 |

المصدر : المسعودي،2019،ص160.

# الاستنتاجات والمقترحات

## أولا / الاستنتاجات :

1_ من خلال تطبيق معادلة بنمان للموازنة المائية المناخية لمحطة العزيزية تبين ان هناك شحة في الامطار وارتفاع التبخر وبالتالي ارتفاع في درجات الحرارة في جميع اشهر السنة أي عجز مائي لجميع عناصر المناخ (السطوع الشمسي ،درجة الحرارة ،الرياح ،الامطار ،الرطوبة النسبية، التبخر) وتبين ان مناخ منطقة الدراسة مناخ صحراوي مناخ جاف.

2_ من خلال الحصول علئ البيانات الموارد المائية تبين ان أسلوب الري في منطقة الدراسة يعتمد علئ الري السيحي وهي من الطرق القديمة ولم يتم اتباع أساليب الطرق الحديثة منها الري بالتنقيد الأكثر كفاءة والري بالرش التي تساهم في زيادة النباتات بحاجتها من المياه دون الهدر وتقليل فقدان المياه بالتبخر .

3_ تمتاز ترب مشروع كصيبه الاروائي بأنها ترب مزيجيه طينية أي تربة مثالية للزراعة لانها توفر غذاء غني للنباتات بالإضافة الئ احتفاظها بالرطوبة وتعد خيارا ممتازا لزراعة مجموعة واسعة من المحاصيل الزراعية ومن اهم المحاصيل الزراعية في منطقة الدراسة (القمح ، الشعير ، البصل الجاف ، البطاطا ، البرسيم الحجازي ، خليط علفي ، برسيم ، بصل اخضر ، خضار شتوية منها السبانخ جزر شمندر سلق خس ، طماطة ، خيار ، كوسا ) .

4_ من خلال الدراسة الميدانية استنتج اعتماد السكان علئ النشاط الزراعي بالدرجة الاولئ مثل زراعة (الحنطة ،الشعير ،الباقلاء، والبرسيم) اما الثروة الحيوانية تأتي بالدرجة الثانية ومن اهم الحيوانات التي تمثل اكثر اعتمادا (الأغنام ، الابقار ، الجاموس ، الماعز ، الابل ) .

5_ من خلال الدراسة الميدانية تبين وجود غطاء نباتي علئ جانبي المشروع ومن أهمها نباتات الصحراوية وشبة الصحراوية ونباتات الحقول الزراعية ونبات الطرفا ونبات القصب البري والعاقول إضافة الئ وجود الطحالب والحشائش علئ جانبي المشروع كل هذه النباتات أدت الئ الفقدان عن طريق التبخر فضلا عن ارتفاع نسبة الاملاح .

6_ مقارنة مياه المشروع لأغراض شرب الانسان ومطابقتها مع المواصفات القياسية العراقية والعالمية WHO تبين ان مياه المشروع غير صالحة للشرب اما لأغراض شرب الحيوان تبين ان جميعها تقع عند الحد المسموح به وصالحة لشرب الحيوان .

7_ اما لأغراض الصناعة تبين ان عنصر PH صالح للصناعات الغذائية والصناعات الكيميائية وصناعة الاسمنت والمصافي وصناعة الورق اما باقي العناصر غير صالحة لجميع الصناعات عند مقارنتها مع تصنيف ( ALtoviski ) .

8_ ان صلاحية المياه السطحية لارواء المحاصيل الزراعية مع مقارنة البيانات مع نسبة امتزاز الصوديوم (SAR) وتصنيف (Richard) واستنتج ان كافة العينات ذات وصف ( مسموح بها ،مشكوك بها ) حيث تكون ملائمة لسقي جميع المحاصيل وغير صالح ضمن التصنيف الأخير.

**ثانيا / المقترحات :**

1_ اتباع نظام المراشنة عند انخفاض منسوب نهر دجلة من خلال تنظيم الحصص المائية للمزارعين حسب نوع المحصول وخاصة في الموسم الصيفي عند فقدان المياه عن طريق التبخر.

2_ تشجيع المقاطعات الزراعية علئ اتباع الطرق الري الحديثة منها الري بالتنقيط والري بالرش بدل الطرق التقليدية مثل الري السيحي .

3_ الاهتمام بالمقاطعات والأراضي الزراعية في وسط ونهاية المشروع من اجل زراعة محاصيل صيفية وشتوية متنوعة .

4_ الاستفادة من مياه المشروع بأعتباره مورد مائي واستغلاله من قبل الأراضي الزراعية وللاغراض الصناعية وانشاء سدود وخزانات واتباع نظام الحصاد المائي للاستفادة من مياه الامطار واستخدامها لاحقا في الموسم الصيفي .

5_ ضرورة الاستمرار في تبطين القنوات الاروائية باستخدام مواد ذات كفاءة عالية مثل (الخرسانة ) .

6_توجية المزارعين نحو زراعة محاصيل قليلة الاستهلاك للمياه في فترة الشحة .

7_ يجب المراقبة الدورية لنوعية المياه (TDS،EC ، العكورة ) بسبب ارتفاع احتمالية الملوحة في منطقة الدراسة .

# المصادر والمراجع

## القرآن الكريم

## أولا: الكتب:

1- ابو العينين، الدكتور حسن سيد احمد ،أصول الجيومورفولوجيا دراسة الاشكال التضاريسية لسطح الأرض ،الطبعة الاولى ،1966م.

2- أبو سمور د. حسن وغانم ،د. علي ،المدخل الى الجغرافية الطبيعية ، الجامعة الأردنية ، الطبعة الاولى ، دار الصفاء ، 1998 م.

3- أبو سمور، د. حسن والخطيب د. حامد ، جغرافية الموارد المائية ،دار الصفاء ، الطبعة الاولى ،1999م.

4- أبراهيم، محمد رضا علي ،الجيولوجيا علم الأرض، مكتبة الاسرة، 1999م.

5- أبو عيانه، محمد فتحي، جغرافية السكان أسس وتطبيقات، الطبعة الرابعة، 1993م.

6- الاسدي ، الدكتور صفاء عبد الأمير رشم ، جغرافية الموارد المائية ، جامعة البصرة، كلية التربية للعلوم الإنسانية ، قسم جغرافية، 2014م.

7-الجبوري ، سلام هاتف أحمد، علم المناخ التطبيقي، جامعة بغداد، كلية التربية/أبن رشد للعلوم الإنسانية ،قسم جغرافية،2014 م .

8- الدراجي ،سعد عجيل مبارك ،اساسيات علم اشكال الأرض الجيومورفولوجي ،الطبعة الاولى ،دار كنوز المعرفة ،2010م .

9- الدليمي ، صبحي احمد ،جغرافية الزراعة ، جامعة الانبار، كلية التربية للعلوم الإنسانية ، الطبعة الاولئ ، دار امجد، 2020م .

10- رسن وأخرون، أ.د ناجي سهم رسن، أ.د حبيب راضي طلفاح ، أ. م. د حسين عذاب خليف، د. مالك ناصر عبود ، م. شاكر مسير لفته ، م. حسين كريم حمد ، م. محمد عباس مجيد ،جغرافية محافظة واسط ، الطبعة الاولى ، دار الاعصار، 2014 م .

11 - السعدي ،أ.د عباس فاضل ،جغرافية السكان ،1976م .

12- السامرائي ، قصي عبد المجيد ، مبادى الطقس والمناخ ، 2007 م .

13-سلامة ،حسن رمضان ، جغرافية الأقاليم الجافة ، دار المسيرة ، 2010 م .

14- السعدي ،عباس فاضل، أصول جغرافية الزراعة، الطبعة الاولى، دار الوضاح ،2019 م 15- الشلش ، الدكتور علي حسين ، جغرافية التربة ، الطبعة الثانية ، 1985 م .

16- شيته ،محمد أحمد، أساسيات الري والصرف ،دار الكتب العلمية ،القاهرة ،2005 م .

17- شحادة ، د. نعمان ، علم المناخ ، الطبعة الاولى ، دار الصفاء ، 2009 م .

18- الصالحي ، د. سعدية عاكول والغريري ، د. عبد العباس فضيح ، البيئة والمياه ، الطبعة الاولى ، دار الصفا ، 2004 م .

19- العمرئ ، الدكتور فاروق صنع الله وصادق ، الدكتور علي ، جيولوجيا شمال العراق ، جامعة البصرة ، كلية التربية ، 1977 م .

20- عطا الله ،ميشيل كامل ،اساسيات الجيولوجيا ،الطبعة الاولى ،دار المسيرة ،2000 م .

21- كريل ،عبد الله رزوقي ،علم الاشكال الأرضية الجيومورفولوجيا ،جامعة البصرة ،كلية الآداب ،1986 م .

22-الكايد ، م. بيان محمد ،النظام المائي ، دار الراية، 2013 م .

23-محمد، عبد الرزاق محمود، دراسة الموازنة المائية في العراق، وزارة الموارد المائية، بغداد، 2000.

24-المرسي ،محمد السيد الشربيني والحديثي ،عبد الحميد عبد محمد ، مبادى علم الجيولوجيا ج2، دار الكتب الوطنية ،2014م .

**ثانيا: الرسائل والأطاريح :**

1- حمادي، محمد أبراهيم ، مشاريع الري والبزل على نهري السبل والعطشان في محافظة المثنئ ، رسالة ماجستير(غير منشورة)، كلية الآداب ،جامعة بغداد، 2006.

2- الركابي، ناصر والي فريح، مشاريع الري والبزل في محافظة واسط وعلاقتها بالإنتاج الزراعي ، رسالة ماجستير(غير منشورة)، كلية الآداب ،جامعة بغداد، 1999.

3- الركابي، رنا سلمان جادر، هيدرومورفومترية حوض وادي بليقان شرقي محافظة واسط باستخدام نظم باستخدام نظم المعلومات الجغرافية، رسالة ماجستير، كلية التربية للعلوم الإنسانية ، جامعة واسط ، 2023م.

4- الربيعي ، رويدة ربيع عبادي، هيدرولوجية الاهوار الوسطى وإمكانية التنمية البيئية في جنوبي العراق باستخدام نظم المعلومات الجغرافية ، رسالة ماجستير ، كلية التربية للعلوم الإنسانية ،جامعة واسط ، 2025م.

5- الساعدي ،حسين كريم حمد ، هيدرولوجية اهوار الشويجة والدلمج وبيئاتها الحيوية (دراسة مقارنة ) ، أطروحة دكتوراه ،كلية الآداب ،جامعة بغداد ،2014 م.

6- الساعدي، طالب عباس كريم ، كفاءة الموارد المائية في ناحية كميت ، رسالة ماجستير(غير منشورة) ،كلية التربية ، جامعة واسط، 2017.

7-السالمي، زينب خليفة محيل، العلاقة الهيدرولوجية بين تصاريف نهر دجلة ومشروع نهر الرحمة شمالي سدة الكوت ، رسالة ماجستير ، كلية التربية للعلوم الإنسانية ،جامعة واسط ،2019م.

8- السويطي ،زهراء هادي عليوي غفلة ،الاشكال الأرضية الناتجة عن التراكيب التحت سطحية وأثرها في تغيير مجاري الأنهار في محافظة واسط ، رسالة ماجستير ،كلية التربية للعلوم الإنسانية ،جامعة واسط ،2020م .

9- شبوط، أستبرق كاظم، الخصائص البيئية لمياه نهر دجلة في محافظة واسط، أطروحة دكتوراه، كلية التربية ، الجامعة المستنصرية ، 2013م.

10- الشيباني، تمارة عباس جبار ، التقييم الهيدرولوجي لشط الشامية- دراسة في جغرافية الموارد المائية ، رسالة ماجستير، كلية الآداب ، جامعة القادسية،2021م.

11-الشويلي، حنان مهدي هادي علي، المياه الجوفية وتأثيرها في جودة ونوعية التربة لقضائي الهاشمية والقاسم في محافظة بابل ، كلية التربية للعلوم الإنسانية ، جامعة واسط ، 2025م .

12- العنكوشي ،هيفاء نوري عيسئ، كفاءة الموارد المائية المتاحة للاستهلاك الزراعي في محافظة النجف، أطروحة دكتوراه (غير منشورة) ،كلية الآداب ،جامعة الكوفة، 2014.

13- عبيه، سالم حمد سعيد، الخصائص الجيمورفولوجية والهيدرولوجية لبحيرة الدلمج واثرها على الأراضي الزراعية المجاورة في محافظتي واسط والقادسية، رسالة ماجستير ،كلية التربية للعلوم الإنسانية، جامعة واسط ،2023م.

14- العايدي، حيدر معارج ساجت، مشاريع الري والبزل وأثرها في تغير استعمالات الأرض الزراعية في قضاء الموفقية ، رسالة ماجستير، كلية التربية للعلوم الإنسانية ، جامعة واسط ،2024م .

15- فرحان، مهدي محمد، أثر المناخ على صحة وراحة الانسان في العراق ((دراسة في المناخ التطبيقي))، رسالة ماجستير، كلية التربية الاولى، جامعة بغداد، 1990م .

16- القرا غولي ، عباس فاضل عبيد، التحليل المكاني للمياه الجوفية واستخدامها في محافظة القادسية، أطروحة دكتوراه، كلية التربية، الجامعة المستنصرية، 2014م.

17- القرا غولي، زهراء مهدي صالح، تأثير مخلفات الحقول النفطية في خصائص تربة محافظتي واسط وميسان(دراسة في جغرافية البيئية) أطروحة دكتوراه، كلية الآداب، جامعة القادسية، 2019م.

18-القريشي، أمجاد سالم مشعان، المياه الجوفية وتأثيرها بالعمليات الإنتاجية لحقل بدرة النفطي في محافظة واسط باستخدام نظم المعلومات الجغرافية GIS،أطروحة دكتوراه ،كلية التربية للعلوم الإنسانية ،جامعة واسط، 2022م.

19- القريشي، فاطمة عبد علي حمزة، تقييم الخصائص النوعية لمياه مشروع بدرة -جصان في محافظة واسط باستخدام نظم المعلومات الجغرافية GIS ،رسالة ماجستير ، كلية التربية للعلوم الإنسانية، جامعة واسط، 2022م.

20- القريشي، أبا زيد طاهر تمن، جيومورفولوجية الأنهار القديمة في محافظة واسط، رسالة ماجستير، كلية التربية للعلوم الإنسانية، جامعة واسط ، 2024م.

21- لعيبي، غزوان ماجد ، الكفاءة الاروائية لمشروع الغابات في قضاء العزيزية باستخدام نظم المعلومات الجغرافية GIS ،رسالة ماجستير، كلية التربية للعلوم الإنسانية ، جامعة واسط، 2023م .

22- محمد، رفاه مهنا، مشروع الخالص الاروائي، رسالة ماجستير، كلية الآداب ،جامعة بغداد، 2005م.

23-محمود، زيد عبد، كفاءة مشاريع الري والبزل وانعكاساتها على تربة محافظة ديالى باستعمال التقنيات الحديثة ،أطروحة دكتوراه غير منشورة، كلية التربية للعلوم الإنسانية ،جامعة ديالى، 2019م.

24-المشهداني، غزوان عبد العزيز كامل، مؤشرات التغير المناخي وأثرها في المقنن المائي لمحصول القمح في محافظة صلاح الدين للفترة (1981-2010) ، رسالة ماجستير(غير منشورة) ، كلية التربية ابن رشد، جامعة بغداد، 2012م .

25- الموسوي ،عيون عبد المحسن جاسم، هيدرولوجية احواض الأنهار المغذية لهور الحويزة وعلاقتها بحجم التساقط المطري شرق محافظة ميسان ،رسالة ماجستير ، كلية التربية للعلوم الإنسانية ، جامعة واسط، 2021م.

26-مشكور، علي حسين سلمان، هيدرولوجية حوض وادي شور اب شرقي محافظة واسط باستخدام نظم المعلومات الجغرافية GIS ، رسالة ماجستير، كلية التربية للعلوم الإنسانية ، جامعة واسط، 2024م .

27- المياحي، مها بدر كاظم، اثر المناخ في استهلاك الطاقة الكهربائية في محافظة واسط ، رسالة ماجستير، كلية التربية للعلوم الإنسانية ،جامعة واسط، 2024م .

28-النصراوي ، وفاء صادق حسين ، تقييم كفاءة مشروع ماء حي الحسين ومجمعات ماء الحر الرئيسية في محافظة كربلاء – العراق ،رسالة ماجستير ،كلية التربية للعلوم الصرفة ،جامعة كربلاء ، 2010-2011م .

**ثالثا :الأبحاث والدوريات :**

1- البرازي، نوري خليل، نظام الري في العراق واثره في الزراعة ، مجلة الجمعية الجغرافية العراقية، المجلة/3، مطبعة العاني، بغداد، 1965.

2- جدوع ،م. م. امير هادي ،كاظم ،م .م ضحئ جواد ،التحليل المكاني لترب محافظة بابل باستعمال نظم المعلومات الجغرافية G.I.s،مجلة كلية التربية الأساسية للعلوم التربوية والإنسانية ،العدد 47، 2020.

3- عبد الله ، م. م علي جبار ،إمكانية التوسع في زراعة القطن في ظل الظروف الطبيعية لمحافظة بابل ، مجلة كلية التربية الأساسية، العدد 6 ، 2011.

4- المسعودي، أ.م.د استبرق كاظم شبوط ، التباين الكمي والنوعي لخصائص المياه الجوفية في ناحية الدجيل ، جامعة واسط، مجلة كلية التربية ، العدد 42 ، 2021.

5-محمد، ا. م. د علي عبد الوهاب مجيد ، دراسة الأثر البيئي لمياه الصرف الصحي الغير المعالج على خواص التربة في ناحية اللطيفية ،الجامعة العراقية ،مجلة مداد الآداب ، المجلد 15، العدد 40 ،2025.

6-محمد واخرون ،محمد ،ا. د. صفاء جاسم ،عبد ،ا. م. د رافد موسئ ،صادق، نغميش ، النمذجة المكانية للخصائص النوعية للمياه الجوفية في بادية محافظة المثنئ باستخدام نظم المعلومات الجغرافية (GIS) ، جامعة القادسية ، مجلة مداد الآداب .

**رابعا: المصادر الأجنبية :**

1. Alloway B .& Ayres D.C. Chemical principles of environment pollution .(2nd ed ) Chapman & Hall London 1997 .P395
2. Altovisiki ، M.E. ،(1962) . Handbook of hydrogeology ، Gosgeo litzdat ، Moscow ،USSR،(in Russian).
3. Collins ، A.G.(1975) : Geocheminstry of Oil - Fild Water . Develoment in petroleum Science ، No .1 ، Elesevier ، Amsterdam ،Holland
4. Devic gordana ،Djordjevic Dragana، Sakan Sanja ، Natural and Anthropogenic factors affecting the groundwater quality in Serbia ، Science of the Totel Environment ،(2014) Vol 468-469
5. Executive ، S(2005) prevention of Environment Pollution from Agricultural Activity .Code of Good Practice Edinburg Astron B ، 3401701
6. Greenwood. Norman N.: Eamshaw ، Alan(1997) Butterworth . (2nd) Edition ، Chemistry of the Elements .978- 0- 08- 037941-8 Heinemann. Lsbn
7. Huan Feng et al . ، HeavyMetal Contamination in Selected Urban Coastal Regions in US and China ، in Mikel L.Sanchez (ed) . Causes and Effects of HeavyMetal pollution ، Nova Science Pubishers ،New York ، 2008 ،P 260-266
8. Hem ،J.D.(1985) .Study and interpretation of chemical ، characteristics of chemical ،characteristics of natural water (vol.2254). Department of the lnterion ، US Geological Survey

9. Kontis ،EE ، and Gaganis ، P .، (2012) Hydrochemmical Characteristics and Groundwater Quality ln The lsland Of Lesvos ، Greece، Global NEST Journal ، Vol 14 ، Printed in Greece
10. Kontis ، E.E.، and Gaganis .P.، (2012) ،Hydrochemical Characteristics and Groundwater Quality ln The lsland of Lesvos ، Greece ، Global NEST Journal ، Vol 14 ، Printed in Greece.
11. Kortatsi ، B.K.،Tay ، C.K.، Anornu . G. ، Hayford . E.، Dartey ، G. A ،(2008) .Hydrogeochemical evaluation of groundwater in the lower Offin basin ،Ghana ،Environ Geol
12. Mohmood Asif ، Muqbool waqas ، Waseem Muhammad Mumtaz and Ahmad farooq ، Application of Multivariate statistical Techniques for the characterization of ground water Quality of Labore ، Gujranwala and sialkot (Pakistan ) ، Vol .12 NO .1& 2(2011) 102-112
13. Ramesh ، K .and Jagadeeswari ،B.p. ، (2012) .Hydrochemical characteristics of Ground water for Domestic and lrrigation purposes in periyakulam Taluk of Theni District ، Tamil Nadu . l Res . J .Envir0nment Sci .Vol 1.

## Abstract

Irrigation and drainage projects are considered a cornerstone in achieving stability and increasing agricultural production. The Al-Kusaybah Irrigation Project is located on the right bank of the Tigris River, northwest of Al-Aziziyah District in Wasit Governorate, approximately 75 km south of Baghdad. It is bordered by Al-Suwaira District to the north, the Al-Shihimiyah Irrigation Project to the south, the Tigris River to the east, and Babil Governorate to the west. Astronomically, the project lies between latitudes 32°45′–33°00′ N and longitudes 44°45′–45°00′ E, extending eastward for about 55 km .

The study problem focuses on determining whether the natural and human characteristics of the region have affected the water quality of the Al-Kusaybah Irrigation Project, whether water scarcity influences the cultivated areas on both sides of the project, and assessing the efficiency and suitability of water quality for various uses .The study adopted both descriptive and analytical approaches. It aimed to identify the qualitative characteristics of the irrigation water in the Al-Kusaybah Project through the analysis of 12 water samples and 6 soil samples. The obtained results were compared with the Iraqi standards (IRS) and the World Health Organization (WHO) standards to evaluate water quality and determine its suitability for drinking and other uses, as well as to assess water availability for agriculture alutilization .The study also included the spatial analysis of the physical and chemical properties of the soils within the study area, including soil texture, pH, electrical conductivity (EC), total dissolved solids (TDS), copper (Cu), zinc (Zn), manganese (Mn), iron (Fe), nitrogen (N), cadmium (Cd), calcium (Ca), potassium (K), phosphorus (P), calcium carbonate ($CaCO_3$), and organic matter (OM).In addition, a spatial analysis of water quality characteristics was conducted, including temperature (T), pH, total hardness (TH), turbidity (NTU), electrical conductivity (EC), total dissolved solids (TDS), sodium (Na), magnesium (Mg), calcium (Ca), potassium (K), chlorides (Cl), nitrates ($NO_3$), carbonates ($CO_3$), bicarbonates ($HCO_3$), phosphates ($PO_4$), sulfates ($SO_4$), manganese (Mn), copper (Cu), zinc (Zn), cadmium (Cd), and boron (B). The study also employed the Ionic Balance Error, Richards Diagram, Sodium Adsorption Ratio (SAR), and Sodium Percentage (Na%). Laboratory analyses revealed that the dominant soil texture in the study area is sandy loam, which is considered favorable for agricultural activities. The study concluded that the project water is unsuitable for human drinking and industrial purposes, but it is suitable for irrigation, domestic uses, and livestock drinking

**Ministry of Higher Education and Scientific Research**

**Wasit University**

**College of Education for Human Sciences**

**Department of Geography**

# Hydrology of the Al-Kusaybah Irrigation Project and Its Environmental Impact

## A Thesis Submitted

## by

## Diana Qahtan Adnan Al_Miryani

To the Council of the College of Education for Human Sciences
University of Wasit as a Partial of the Requirements to Obtain Master s Degree in Physical Geography

**Supervised**

**by**

**ASS. Pro. Dr. Abbas Fadel Al Qarah Goli**

**2026 A.D** **1448 A.H**

Wasit University Repository

Wasit University Repository

repository.uowasit.edu.iq

# هيدرولوجية مشروع كصيبة الأروائي وآثاره البيئية في شمال غرب محافظة واسط

Hydrology of the Al Kusaybah lrrigation Project and lts Environmental lmpact

**المرياني, ديانا قحطان عدنان**

**إشراف: الأستاذ المساعد الدكتور عباس فاضل عبيد القرا غولي**

جامعة واسط — 2026

https://repository.uowasit.edu.iq/handle/123456789/292

حُمِّل هذا الملف من مستودع جامعة واسط

Downloaded from the Wasit University Repository — repository.uowasit.edu.iq