جمهورية العراق

وزارة التعليم العالي والبحث العلمي

جامعة ميسان

كلية التربية / قسم الجغرافيا

التقييم الهيدرولوجي لنهر المشرح وامكانية تنميته

رسالة تقدم بها

سجاد شاكر حرز

إلى مجلس كلية التربية / جامعة ميسان

وهي جزء من متطلبات نيل درجة

الماجستير في الجغرافيا

بإشراف الأستاذ المساعد الدكتور

رافد صالح مهدي

1446 هـ

2024 م

﴿ وَمِنْ آيَاتِهِ أَنَّكَ تَرَى الْأَرْضَ خَاشِعَةً
فَإِذَا أَنزَلْنَا عَلَيْهَا الْمَاءَ اهْتَزَّتْ وَرَبَتْ إِنَّ
الَّذِي أَحْيَاهَا لَمُحْيِي الْمَوْتَى إِنَّهُ
عَلَى كُلِّ شَيْءٍ قَدِيرٌ ﴾

صدق الله العلي العظيم

(سورة فصلت : ايه ٣٩)

الاهداء

إلى الصمصام الأكبر... الصبح المسفر... الفرج الأعظم

الحجة المنتظر(عجل الله فرجه الشريف)

إلى الشمس التي تشرق في أفقي ... إلى عبير الجنة وريحها

إلى صاحبة القلب الحنون ... امي الغالية

إلى ... من سعى وشقى لأنعم بالراحة والهنا ... والدي العزيز

إلى من شاطرني افراحي ومتاعبي ... (اخواني الاعزاء)

اليهم جميعاً أهدي عملي المتواضع

سجاد

الشكر والعرفان

الحمد الله رب العالمين والصلاة والسلام على خاتم النبين محمد (صل الله علية والة وسلم) واله الطيبين الطاهرين ، فالحمد الله كما ينبغي لجزيل فضله وعظيم إحسانه على ما أنعم به عليّ من إتمام هذا العمل المتواضع.

أما بعد .. قبل أن أطوي الصفحات وأنا أضع أخر اللمسات ، لا يسعني إلا أن أقدم شكري وامتناني إلى كل من مد لي يد العون في إنجاز هذه الرسالة ، واخص بالشكر أستاذي الفاضل الأستاذ المساعد الدكتور رافد صالح مهدي الذي الهمني حب الكفاح والعمل الدؤوب فكان حافزا لي لإعداد هذه الرسالة، وأن أقف شاكر لتفضله عليّ بالإشراف على رسالتي فكان لي الموجه بجميع خطواتها، وما آبداه من نصح وتوجيهات علمية، ومتابعة مستمرة لإتمام الرسالة واظهارها بالشكل النهائي .

وأتقدم بجزيل شكري وامتناني إلى رئيس قسم الجغرافية الدكتورة (هديل هشام عبد الأمير) في كلية التربية في جامعة ميسان وإلى أساتذتي الأفاضل الذين صاغوا لنا من فكرهم منارة تنير لنا طريق العلم والنجاح.

وأقدم وافر شكري وامتناني إلى أهلي الذين وقفوا معي وكانوا عونا لي في مدة دراستي ، ولتشجيعهم الدائم لإنجاز رسالتي، وأتقدم بالشكر الجزيل إلى أصدقائي ، لما آبدوه من الدعم و المساعدة ، وأوجه الشكر والامتنان لموظفي مديرية المواد المائية ومديرية زراعة ميسان على تعاونهم معي بالحصول على البيانات .

واخيراً أسجل شكري لكل من تفضل عليّ وترك بصمة ملموسة أو غير ملموسة بصفحات رسالتي، ولكل من نصحني وأرشدني، وأفادني باستشارة علمية أو كلمة أو نصيحة, وأعتذر عن كل من فاتني ذكرة .... جزأهم الله جزاء المحسنين.

الباحث

إقرار المشرف

أشــهد أنّ إعــداد هــذه الرســالة الموســومة بـــ ((**التقيـــيم الهيـــدرولوجي لنهـــر المشـــرح وامكانيـــة تنميتـــه**)) التـي تقدم بهـا الطالـب **(سـجاد شـاكر حـرز)** جـرت إشـرافي فـي قسـم الجغرافيـــة ، كليـــة التربيـــة – جامعـــة ميســـان ، وهـــي جـــزء مـــن متطلبـــات نيـــل شـــهادة الماجستير في الجغرافية.

التوقيع :

الاسم : أ.م.د رافد صالح مهدي

/ / 2024التاريخ

بناء على التوصيات المتوافرة أرشح هذه الرسالة للمناقشة

التوقيع :

م. د هديل هشام عبد الأمير

رئيس قسم الجغرافية

التاريخ

/ / 2024

إقرار المقوم اللغوي

أشهد بأنّي قد قرأت هذه الرسالة الموسومة بـ **((التقييم الهيدرولوجي لنهر المشرح وامكانية تنميته))** التي تقدم بها الطالب **(سجاد شاكر حرز)** وقد قمت بمراجعتها من الناحية اللغوية وتصحيح ما ورد فيها من أخطاء لغوية ، فوجدتها صالحة من الناحية اللغوية وبذلك أصبحت مؤهلة للمناقشة .

التوقيع :

المقوم اللغوي :

الدرجة العلمية :

/ / 2024التاريخ

إقرار المقوم العلمي (الأول)

أشـهد أنّ الرسـالة الموسـومة ((**التقيـيم الهيـدرولوجي لنهـر المشـرح وامكانيـة تنميتـه**)) التـي تقـدم بهـا الطالـب (**سـجاد شـاكر حـرز**) فـي جامعـة ميسـان – كليـة التربيـة ، قـد قومت علميا ووجدتها صالحة للمناقشة.

التوقيع :

المقوم العلمي :

الدرجة العلمية :

التاريخ

/ / 2024

إقرار المقوم العلمي (الثاني)

أشـهد أنّ الرسـالة الموسـومة ((**التقيـيم الهيـدرولوجي لنهـر المشـرح وامكانيـة تنميتـه**)) التـي تقـدم بهـا الطالـب (**سـجاد شـاكر حـرز**) فـي جامعـة ميسـان – كليـة التربيـة، وقـد قومت علميا ووجدتها صالحة للمناقشة.

التوقيع :

المقوم العلمي :

الدرجة العلمية :

التاريخ

/ / 2024

إقرار لجنة المناقشة

نحن أعضاء لجنة المناقشة أننا قد اطلعنا على رسالة الطالب **(سجاد شاكر حرز)** الموسومة بـ **((التقييم الهيدرولوجي لنهر المشرح وامكانية تنميته))**، وناقشناها في محتوياتها وفيما له علاقة بها، ونرى أنها جديرة بالقبول لنيل شهادة الماجستير في الجغرافية وبتقدير ( ) .

التوقيع :	التوقيع:
الاسم :	الاسم:
رئيسا	عضوا
التاريخ / / 2024	التاريخ / / 2024
التوقيع :	التوقيع :
الاسم :	الاسم:
عضوا	عضوا ومشرفا
التاريخ / / 2024	التاريخ / / 2024

صادق مجلس كلية التربية / جامعة ميسان على قرار لجنة المناقشة .

التوقيع :

الاسم: أ. م. د براق طالب شلش

عميد كلية التربية / جامعة ميسان

لتاريخ / / 2024

المستخلص

تمثل منطقة الدراسة بـ (نهر المشرح) احد فروع نهر دجلة من الجانب الايسر الذي يقع ضمن محافظة ميسان جنوب شرق العراق بين دائرتي عرض ("31°49'0 – "31°53'0) شمالا وخطي طول ("47°31'0 – "47°10'0) شرقا ، تبلغ مساحة (193.57 كم^2) أي تشكل نسبة (1.20 %) من مساحة من محافظة ميسان، وزمانياً تتمثل بالبيانات المناخية التي تمتد (1992 – 2022) و البيانات الموارد المائية التي تمتد (2002– 2022) ، بنيت فكرة الدراسة على تقييم حجم الاستهلاك المائي من تصاريف نهر المشرح ، وكذلك في تقييم نوعية مياه لنهر المشرح مع المواصفات العراقية والمواصفات منظمة الصحة العالمية (W.H.O)، كشفت الدراسة مجموع حجم الاستهلاك المائي البشري لمياه الشرب (3321700 نسمة/لتر) لعام 2022 وحجم الاستهلاك المائي للمحاصيل المزروعة في منطقة الدراسة بلغ (14677007.4 ملم) لعام 2022، وحجم الاستهلاك الثروة الحيوانية (10516360 م^3/سنة)، كذلك أظهرت الدراسة حجم الإيراد المائي السنوي لنهر المشرح بلغ (252288000 مليون م^3 /سنة) عام (2021–2022)، وظهرت الدراسة حجم الاتزان المائي لنهر المشرح والذي بلغ (223772932.6 م^3 /سنة) لعام 2022 من هذه يدل حجم الفائض لمياه نهر المشرح، وكشفت الدراسة التغيرات في تصاريف النهر حيث بلغ أعلى معدل تصريف في عام (2018–2019) بـ (18 م^3 /ثا) بنسبة تغير بلغت (111.11 %) بمدى جريان بلغ (3) وسجل باحتمالية عودة (1.05) في مدة رجوع (0.95 سنة) وسجل بنموذج معامل التصريف بلغ (1.66) حيث تكون سنة رطبة، وبلغ أقل معدل تصريف لنهر المشرح في عام (2002–2003) ب (5 م^3 /ثا) باحتمالية عودة (21.00) في مدة رجوع (0.05 سنة) وبلغ نموذج معامل التصريف (0.55) حيث تكون سنة جافة ، وكشفت الدراسة عن التباين في نوعية المياه ، إذ تم تحديد احداثيات مواقع العينات باستخدام (GIS

) للموسمين الصيفي والشتوي (31.86N ، 47.17E S1) (31.85N ، 47.32E S2) (31.82N ، 47.47E S3)، ارتفعت تراكيز الفيزيائية في العينة (S3) (الأملاح الذائبة، التوصيل الكهربائي ، الكالسيوم، الصوديوم، المغنيسيوم، البوتاسيوم ملغم/لتر) للموسم الصيف حيث تزداد كلما تقدمنا نحو الشرق منطقة الدراسة إلى نهاية النهر ، وبينت الدراسة هناك تلوث بكتريا القولونية الكلية حيث بلغت (1200 MPN/100Ml) للموسم الصيف وارتفعت في الموسم الشتاء بلغت (1250 MPN/100Ml) وذلك لزيادة ملوثات المياه البيولوجية، واعتمدت الدراسة على تقييم نوعية المياه الصالحة للشرب حسب المواصفات القياسية العراقية والمواصفات منظمة الصحة العالمية (W.H.O) وأظهرت الدراسة في تباين الخصائص الهيدروكيميائية لمياه نهر المشرح بين صلاحيتها للشرب وعدم صلاحيتها للشرب ، إذ استخدم المعادلات العلمية في حساب مؤشر نوعية المياه (WQI) لتقويم مدى ملائمة المياه الصالحة للشرب فتبينت مياه جيدة للشرب في الموسم الصيفي والشتوي ، وأهتمت الدراسة في استخدام الوسائل العلمية الحديثة في التنمية نهر المشرح ، متمثلة باستخدام الوسائل الري الحديثة ، وطريقة ترشيد المياه للاستهلاك المائي المنزلي والزراعي ، والحفاظ على المياه من الهدر والتلوث ، تم تبويب الدراسة إلى الإطار النظري وأربعة افصل ، يتضمن الفصل الأول الخصائص الجغرافية لمنطقة الدراسة ، أما الفصل الثاني تمثل في خصائص الكمية لتصاريف لنهر المشرح ، أما في فصل الثالث تمثل في تحليل الخصائص النوعية لمياه نهر المشرح ، فيما يدل فصل الرابع تقييم الهيدرولوجي لمياه نهر المشرح للأنشطة البشرية وامكانية تنميتها ، وختمت الدراسة بالاستنتاجات والتوصيات وقائمة المصادر .

فهرست المحتويات

التسلسل	الموضوع	الصفحة
1	**الآية**	**ب**
2	**الأهداء**	**ج**
3	**الشكر والعرفان**	**د**
4	**إقرار المشرف**	**هـ**
5	**إقرار المقوم اللغوي**	**و**
6	**إقرار المقوم العلمي الأول**	**ز**
7	**اقرار المقوم العلمي الثاني**	**ح**
8	**إقرار لجنة المناقشة**	**ط**
9	**المستخلص**	**ي-ك**
10	**فهرست المحتويات**	**ل-ع**
11	**فهرست الجداول**	**ع-ر**
12	**فهرست الأشكال**	**ش-ذ**
13	**فهرست الخرائط**	**ض**
14	**فهرست الصور**	**ض**
15	**الإطار النظري والمقدمة**	**2-11**
16	**المقدمة**	**2**
17	**مشكلة البحث**	**3**
18	**فرضية البحث**	**3**
19	**هدف الدراسة**	**4**
20	**أهمية الدراسة**	**4**
21	**مبررات البحث**	**4**
22	**حدود المكانية والزمانية**	**5**
23	**منهج الدراسة**	**8**
24	**هيكلية الدراسة**	**8**

25	مراحل الدراسة	9-8
26	الدراساًت السابقة والمشابهة	11-10
27	الفصل الأول (خصائص الجغرافية لمنطقة الدراسة)	58-13
28	جيولوجية المنطقة	13
29	ترسبات الزمن الرباعي	13
30	ترسبات السهول الفيضية	15
31	ترسبات المنخفضات	16-15
32	ترسبات الأهوار الرطبة	16
33	ترسبات المرأوح الغرينية	16
34	خصائص الارتفاع	17
35	خصائص المناخية لمنطقة الدراسة	19
36	مناخ المحطة	19
37	الإشعاع الشمسي الفعلي	21-20
38	درجة الحرارة	23-22
39	الرياح	25-24
40	الأمطار	27-25
41	الرطوبة النسبية	29-27
42	التبخر /النتح	32-29
43	الموازنة المائية المناخية	34-32
44	التربة	34
45	تربة كتوف الأنهار	35
46	تربة احواض الأنهار المطمورة بالمستنقعات	35
47	تربة المستنقعات والأهوار المطمورة بالغرين	37
48	تربة الأهوار	37
49	النبات الطبيعي	38-37
50	الخصائص البشرية	39
51	عدد السكان	40-39

52	**النشاط الزراعي**	**41-40**
53	**الاستهلاك المائي للمحاصيل المزروعة في منطقة الدراسة**	**42-41**
54	**القمح**	**43**
55	**الشعير**	**44**
56	**الذرة الصفراء**	**46**
57	**الذرة البيضاء**	**47**
58	**البرسيم**	**49**
59	**الجت**	**50**
60	**الخضروات الشتوية**	**52**
61	**الخضروات الصيفية**	**53**
62	**البساتين**	**55**
63	**الماشية**	**56**
64	**نتائج الفصل الأول**	**58**
65	**الفصل الثاني (خصائص التصريف الكمي لنهر المشرح)**	**91-60**
66	**خصائص التصريف السنوي**	**71-60**
67	**خصائص التصريف الفصلي**	**81-72**
68	**خصائص التصريف الشهري**	**90-82**
69	**نتائج الفصل الثاني**	**91**
70	**الفصل الثالث (خصائص النوعية لمياه نهر المشرح)**	**137-93**
71	**الخصائص الفيزيائية**	**93**
72	**درجة الحرارة المياه**	**96-93**
73	**العكورة**	**98-96**
74	**العسرة الكلية**	**100-99**
75	**الأس الهيدروجيني**	**102-101**
76	**الأملاح الذائبة**	**105-103**
77	**التوصيل الكهربائية**	**107-105**

78	**الآيونات الموجبة**	**107**
79	**الكالسيوم**	**109-107**
80	**الصوديوم**	**111-110**
81	**آيون المغنيسيوم**	**113-112**
82	**البوتاسيوم**	**116-114**
83	**الآيونات السالبة**	**116**
84	**الكلورايد**	**118-116**
85	**البيكاربونات**	**120-118**
86	**الكبريتات**	**123-121**
87	**النترات**	**125-123**
88	**العناصر الثقيلة**	**125**
89	**المنغنيز**	**127-126**
90	**الزنك**	**129-127**
91	**الرصاص**	**130-129**
92	**الحديد**	**132-131**
93	**التلوث البيولوجي**	**133**
94	**البكتريا القولون الكلية**	**135-133**
95	**نتائج الفصل الثالث**	**137**
96	**الفصل الرابع (التقييم الهيدرولوجي لنهر المشرح)**	**183-139**
97	**التقييم الكمي للموازنة المائية الاجمالية طبقا للاحتياجات المائية المختلفة من مياه نهر المشرح**	**140-139**
98	**صلاحية مياه نهر المشرح لاستخدام الشرب للإنسان**	**165-142**
99	**صلاحية مياه نهر المشرح للنشاط الزراعي**	**170-166**
100	**صلاحية مياه نهر المشرح لأغراض الصناعة**	**171-170**
101	**وسائل تنمية نهر المشرح**	**172**
102	**حصاد المياه**	**173-172**
103	**إعادة استعمال المياه العادمة**	**174-173**

104	اتباع طريقة ترشيد المياه	174-176
105	خفض المفقود من المياه النهر عن طريق التبخر	176
106	استخدام الوسائل الري الحديثة	176-180
107	صيانة الموارد المائية من الهدر والتلوث	180-181
108	نتائج الفصل الرابع	182
109	الاستنتاجات والمقترحات	184-186
110	المصادر	188-198
111	Abstract	A-C
112	واجهة الرسالة باللغة الإنكليزية	D

فهرست الجداول

التسلسل	الموضوع	الصفحة
1	مساحة الترسبات الجيولوجية في منطقة الدراسة	15
2	المعدلات الشهرية لعدد ساعات السطوع الشمسي الفعلية (ساعة/يوم) في محطة العمارة للمدة (1992 – 2022)	21
3	المعدلات الشهرية لدرجة الحرارة (الاعتيادية ، العظمى ، الصغرى مْ) في محطة العمارة للفترة (1992 – 2022)	23
4	المعدلات الشهرية لسرعة الرياح (م/ثا) في محطة العمارة للمدة (1992 – 2022)	24
5	المعدلات الشهرية للرطوبة النسبية في محطة العمارة للمدة (1992 – 2022)	26
6	معدل المجاميع الشهرية للأمطار (ملم /شهر) في محطة العمارة للمدة (1992 – 2022)	28
7	المعدلات الشهرية لكمية التبخر/ النتح الكامن (ملم/شهر) لمحطة العمارة بحسب طريقة ايفانوف للمدة (1992 – 2022)	30

8	معدلات الشهرية للموازنة الموازنة المائية (ملم/شهر) في منطقة الدراسة للمدة (1992 – 2022)	33
9	مساحة الترب في المنطقة الدراسة	35
10	مجموع الاستهلاك المائي لسكان (نسمه/لتر) منطقة الدراسة لسنة (2022)	40
11	المساحات المزروعة بالمحاصيل الزراعية في ناحية المشرح للمدة (2021 – 2022)	41
12	قيم معامل نمو المحصول (KC) في منطقة الدراسة لعام 2022	42
13	المجموع الشهرية والمجموع والفصلي للاستهلاك المائي للمحصول القمح في منطقة الدراسة للمدة 1992 – 2022	43
14	المجموع الشهرية والمجموع الفصلي للاستهلاك المائي لمحصول الشعير في منطقة الدراسة للمدة 1992 – 2022	45
15	المجموع الشهرية والمجموع الفصلي للاستهلاك المائي لمحصول الذرة الصفراء في منطقة الدراسة للمدة 1992 – 2021	46
16	المجموع الشهرية والمجموع الفصلي للاستهلاك المائي لمحصول الذرة البيضاء في منطقة الدراسة للمدة 1992 – 2021	48
17	المجموع الشهرية والمجموع الفصلي للاستهلاك المائي لمحصول البرسيم في منطقة الدراسة للمدة 1992 – 2021	49
18	المجموع الشهرية والمجموع السنوي للاستهلاك المائي لمحصول الجت في منطقة الدراسة للمدة 1992 – 2021	51
19	المجموع الشهرية والمجموع الفصلي للاستهلاك المائي لمحصول الخضروات الشتوية في منطقة الدراسة للمدة 1992 – 2022	52
20	) المجموع الشهرية والمجموع الفصلي للاستهلاك المائي لمحصول الخضروات الصيفية في منطقة الدراسة للمدة 1992 – 2022	54
21	المجموع الشهرية والمجموع السنوي للاستهلاك المائي لأشجار النخيل في منطقة الدراسة للمدة 1992 – 2022	55
22	معيار معدل الاحتياجات المائية السنوية للحيوانات ($م^3$ / سنة)	57

23	المعدلات السنوية والمجموع الاحتياجات المائي (م^3 /سنة) للماشية في منطقة الدراسة لعام 2021	57
24	التصاريف السنوية والشهرية (م^3/ثا) لنهر دجلة في علي الغربي عند دخوله لمحافظة ميسان	61
25	متوسط التصاريف الشهرية والسنوية (م^3/ثا) دجلة في قضاء العمارة قبل التفرع	63
26	معدل التصاريف الشهرية والسنوية (م^3/ثا) لنهر المشرح للمدة (2002 – 2022)	65
27	الإيراد المائي (مليون م^3/سنة) ونموذج التصريف (لتر/ثا/كم^2) ومتوسط الإيراد المائي (مليون /م^3) لنهر المشرح للمدة (2002 – 2022)	67
28	أعلى وأقل تصريف مائي ونسبة التغير(%) ومدى الجريان بينهما لنهر المشرح للمدة (2002 – 2022)	68
29	نموذج معامل التصريف و معامل الانحراف و احتمالية العودة و مدة الرجوع لنهر المشرح للمدة (2002 – 2022)	69
30	التصريف المحتمل حدوثة خلال المدة (150 سنة) في نهر المشرح	71
31	دلالة خطر الفيضان للمدة (150 سنة) في نهر المشرح	71
32	معدل التصاريف (م^3 / ثا) للفصول الأربعة لنهر المشرح للمدة (2002 – 2022)	73
33	متوسط التصريف الفصلي ونسبة الجريان (%) ونموذج التصريف (لتر/ثا/كم^2) لنهر المشرح للمدة (2002 – 2022)	78
34	أعلى وأقل تصريف فصلي (م^3/ثا) نسبة التغير ومدى الجريان في نهر المشرح	81
35	معدل التصريف الشهر (م^3/ثا) لنهر المشرح للمدة(2002 – 2022)	83
36	أعلى وأوطئ تصريف شهري (م^3/ثا) نسبة التغير ومدى الجريان في نهر المشرح للمدة (2002 – 2022)	84
37	قيم مستويات درجة الحرارة (مئوية) لمياه نهر المشرح لعام 2023– 2024	95
38	قيم مستويات العكورة (NTU) لمياه نهر المشرح لعام 2023– 2024	97
39	) قيم مستويات العسرة كلية (T.H) لمياه نهر المشرح لفصلي الصيف والشتاء لعام 2023– 2024	99

40	قيم مستويات الاس الهيدروجيني(pH) لمياه نهر المشرح لفصلي الصيف والشتاء لعام 2023- 2024	101
41	قيم مستويات الأملاح الذائبة (TDS) لمياه نهر المشرح لفصلي الصيف والشتاء لعام 2023- 2024	104
42	قيم مستويات التوصيل الكهربائية (EC) لمياه نهر المشرح بفصلي الصيف والشتاء لعام 2023- 2024	106
43	) قيم مستويات الكالسيوم لمياه نهر المشرح بفصلي الصيف والشتاء لعام 2023- 2024	108
44	) قيم مستويات الصوديوم(Na) لمياه نهر المشرح لفصلي الصيف والشتاء لعام 2023- 2024	110
45	قيم مستويات المغنيسيوم(Mg) لمياه نهر المشرح لفصلي الصيف والشتاء لعام 2023- 2024	112
46	قيم مستويات البوتاسيوم لمياه نهر المشرح لفصلي الصيف والشتاء لعام 2023- 2024	115
47	قيم مستويات الكلورايد (Cl) لمياه نهر المشرح لفصلي الصيف والشتاء لعام 2023- 2024	117
48	قيم مستويات البيكاربونات (HCO3) لمياه نهر المشرح لفصلي الصيف والشتاء لعام 2023- 2024	119
49	قيم مستويات الكبريتات لمياه نهر المشرح بفصلي الصيف والشتاء لعام 2023-2024	122
50	قيم مستويات النترات لمياه نهر المشرح بفصلي الصيف والشتاء لعام 2023-2024	124
51	قيم مستويات المنغنيز لمياه بفصلي الصيف والشتاء نهر المشرح لعام 2023-2024	126
52	قيم مستويات الزنك لمياه نهر المشرح لفصلي الصيف والشتاء لعام 2023-2024	128

53	قيم مستويات الرصاص لمياه نهر المشرح بفصلي الصيف والشتاء لعام 2023- 2024	129
54	قيم مستويات الحديد لمياه نهر المشرح بفصلي الصيف والشتاء لعام 2023-2024	131
55	قيم مستويات البكتريا(MPN/100ml) لمياه نهر المشرح لعام 2023-2024	134
56	جدول (4-1) الموازنة المائية طبقا للاحتياجات المائية المختلفة من مياه نهر المشرح لسنة 2022	140
57	صلاحية المياه للشرب وفق معيار المواصفات العراقية والمواصفات منظمة الصحة العالمية (W.H.O)	143
58	قيم (Qi) (Wi) تخمين النوعي لكل عنصر من عناصر مياه نهر المشرح	164
59	تصنيف نوعية المياه على أساس قيمة (WQI)	165
60	نوعية مياه النهر المشرح حسب مؤشر (WQI)	165
61	نوعية المياه بحسب مؤشر (Na% ملغم/لتر)	166
62	نوعية المياه طبقاً لمؤشر قيم (Na%)	167
63	نوعية المياه بحسب مؤشر (RSC ملي مكافئ/لتر)	167
64	نوعية المياه طبقاً لمؤشر قيم (RSC)	168
65	نوعية المياه بحسب مؤشر (SAR ملغم/لتر)	168
66	نوعية المياه طبقا لمؤشر قيم (SAR)	169
67	نوعية المياه بحسب مؤشر (PI %)	169
68	نوعية المياه طبقاً لمؤشر قيم (PI %)	170
69	بعض الخصائص الكيميائية للمياه المسموح بها للصناعات بحسب مواصفات العراقية	171
70	قيم الأيونات المختارة (PH ، TD ، Ca، Mg ، T.H ، Cl ، SO4) للصناعة	171

فهرست الأشكال

التسلسل	الموضوع	الصفحة
1	**المعدلات الشهرية لعدد ساعات السطوع الشمسي الفعلية (ساعة/يوم) في محطة العمارة للمدة (1992 – 2022)**	**21**
2	**المعدلات الشهرية لدرجة الحرارة (الاعتيادية ، العظمى ، الصغرى مْ) في محطة العمارة للفترة (1992 – 2022)**	**23**
3	**المعدلات الشهرية لسرعة الرياح (م/ثا) في محطة العمارة للمدة (1992 – 2022)**	**25**
4	**المعدلات الشهرية للرطوبة النسبية في محطة العمارة للمدة (1992 – 2022)**	**27**
5	**معدل المجاميع الشهرية للامطار (ملم /شهر) في محطة العمارة للمدة (1992 – 2022)**	**29**
6	**المعدلات الشهرية لكمية التبخر/ النتح الكامن (ملم/شهر) لمحطة العمارة بحسب طريقة ايفانوف للمدة (1992 – 2022)**	**31**
7	**معدلات الشهرية للموازنة الموازنة المائية (ملم/شهر) في منطقة الدراسة للمدة (1992 – 2022)**	**34**
8	**المجموع الشهرية والمجموع والفصلي للاستهلاك المائي للمحصول القمح في منطقة الدراسة للمدة 1992 – 2022**	**44**
9	**المجموع الشهرية والمجموع الفصلي للاستهلاك المائي لمحصول الشعير في منطقة الدراسة للمدة 1992 – 2022**	**45**
10	**المجموع الشهرية والمجموع الفصلي للاستهلاك المائي لمحصول الذرة الصفراء في منطقة الدراسة للمدة 1992 – 2021**	**47**
11	**المجموع الشهرية والمجموع الفصلي للاستهلاك المائي لمحصول الذرة البيضاء في منطقة الدراسة للمدة 1992 – 2021**	**48**
12	**المجموع الشهرية والمجموع الفصلي للاستهلاك المائي لمحصول البرسيم في منطقة الدراسة للمدة 1992 – 2021**	**50**
13	**المجموع الشهرية والمجموع السنوي للاستهلاك المائي لمحصول الجت في منطقة الدراسة للمدة 1992 – 2021**	**51**
14	**المجموع الشهرية والمجموع الفصلي للاستهلاك المائي لمحصول الخضروات الشتوية في منطقة الدراسة للمدة 1992 – 2022**	**53**
15	**المجموع الشهرية والمجموع الفصلي للاستهلاك المائي لمحصول الخضروات الصيفية في منطقة الدراسة للمدة 1992 – 2022**	**54**
16	**المجموع الشهرية والمجموع السنوي للاستهلاك المائي لأشجار النخيل في منطقة الدراسة للمدة 1992 – 2022**	**56**
17	**التصاريف السنوية والشهرية (م^3/ثا) لنهر دجلة في علي الغربي عند دخوله لمحافظة ميسان**	**62**
18	**متوسط التصاريف الشهرية والسنوية (م^3/ثا) دجلة في قضاء العمارة قبل التفرع**	**64**

19	معدل التصاريف الشهرية والسنوية (م^3/ثا) لنهر المشرح للمدة (2002 – 2022)	66
20	معدل تصريف فصل الخريف لنهر المشرح للمدة (2002 -2022)	74
21	معدل تصريف فصل الشتاء لنهر المشرح للمدة (2002 -2022)	74
22	معدل تصريف فصل الربيع لنهر المشرح للمدة (2002 -2022)	75
23	معدل تصريف فصل الصيف لنهر المشرح للمدة (2002 -2022)	75
24	تصاريف الفصول الاربعة للنهر المشرح للمدة (2002 -2022)	76
25	نسبة ما يشكله تصريف فصل الخريف في النهر المشرح للمدة (2002 – 2022)	79
26	نسبة ما يشكله تصريف فصل الشتاء في نهر المشرح للمدة (2002 – 2022)	79
27	نسبة ما يشكله تصريف فصل الربيع في نهر المشرح للمدة (2002 – 2022)	80
28	نسبة ما يشكله تصريف فصل الصيف في نهر المشرح للمدة (2002 – 2022)	80
29	اتجاه التصاريف لشهر كانون الثاني للمدة (2002 -2022)	85
30	اتجاه التصاريف لشهر شباط للمدة (2002 -2022)	85
31	اتجاه التصاريف لشهر آذار للمدة (2002 -2022)	86
32	اتجاه التصاريف لشهر نيسان للمدة (2002 -2022)	86
33	اتجاه التصاريف لشهر آيار للمدة (2002 -2022)	87
34	اتجاه التصاريف لشهر حزيران للمدة (2002 -2022)	87
35	اتجاه التصاريف لشهر تموز للمدة (2002 -2022)	88
36	اتجاه التصاريف لشهر آب للمدة (2002 -2022)	88
37	اتجاه التصاريف لشهر ايلول للمدة (2002 -2022)	89
38	اتجاه التصاريف لشهر تشرين الأول للمدة (2002 -2022)	89
39	اتجاه التصاريف لشهر تشرين الثاني للمدة (2002 -2022)	90
40	اتجاه التصاريف لشهر كانون الأول للمدة (2002 -2022)	90
41	قيم مستويات درجة الحرارة (مئوية) لمياه نهر المشرح للموسم الصيف لعام 2023	95
42	قيم مستويات درجة الحرارة (مئوية) لمياه نهر المشرح للموسم الشتاء لعام 2024	96
43	قيم مستويات العكورة (NTU) لمياه نهر المشرح للموسم الصيف لعام 2023	97
44	قيم مستويات العكورة (NTU) لمياه نهر المشرح للموسم الشتاء لعام 2024	98
45	قيم مستويات العسرة كلية (T.H) لمياه نهر المشرح للموسم الصيف لعام 2023	100
46	قيم مستويات العسرة كلية (T.H) لمياه نهر المشرح للموسم الشتاء لعام 2024	100
47	قيم مستويات الاس الهيدروجيني(pH) لمياه نهر المشرح للموسم الصيف لعام 2023	102
48	قيم مستويات الأس الهيدروجيني(pH) لمياه نهر المشرح للموسم الصيف لعام 2023	102

49	قيم مستويات الأملاح الذائبة (TDS) لمياه نهر المشرح للموسم الصيف لعام 2023	104
50	قيم مستويات الأملاح الذائبة (TDS) لمياه نهر المشرح للموسم الصيف لعام 2023	105
51	قيم مستويات التوصيل الكهربائية (EC) لمياه نهر المشرح للموسم الصيف لعام 2023	106
52	قيم مستويات التوصيل الكهربائية (EC) لمياه نهر المشرح للموسم الشتاء لعام 2024	107
53	قيم مستويات الكالسيوم (Ca) لمياه نهر المشرح للموسم الصيف لعام 2023	108
54	قيم مستويات الكالسيوم لمياه نهر المشرح للموسم الشتاء لعام 2024	109
55	قيم مستويات الصوديوم(Na) لمياه نهر المشرح للموسم الصيفي لعام 2023	111
56	قيم مستويات الصوديوم(Na) لمياه نهر المشرح للموسم الشتاء لعام 2024	111
57	قيم مستويات المغنيسيوم(Mg) لمياه نهر المشرح للموسم الصيف لعام 2023	113
58	قيم مستويات المغنيسيوم(Mg) لمياه نهر المشرح للموسم الشتاء لعام 2024	113
59	قيم مستويات البوتاسيوم(K) لمياه نهر المشرح للموسم الصيف لعام 2023	115
60	قيم مستويات البوتاسيوم(K) لمياه نهر المشرح للموسم الشتاء لعام 2024	116
61	قيم مستويات الكلورايد (Cl) لمياه نهر المشرح للموسم الصيف لعام 2023	117
62	قيم مستويات الكلورايد (Cl) لمياه نهر المشرح للموسم الشتاء لعام 2024	118
63	قيم مستويات البيكاربونات (HCO3) لمياه نهر المشرح للموسم الصيف لعام 2023	120
64	قيم مستويات البيكاربونات (HCO3) لمياه نهر المشرح للموسم الشتاء لعام 2024	120
65	قيم مستويات الكبريتات (So4) لمياه نهر المشرح للموسم الصيف لعام 2023	122
66	قيم مستويات الكبريتات (So4) لمياه نهر المشرح للموسم الشتاء لعام 2024	123
67	قيم مستويات النترات لمياه نهر المشرح للموسم الصيف لعام 2023	124
68	قيم مستويات النترات لمياه نهر المشرح للموسم الشتاء لعام 2024	125
69	قيم مستويات المنغنيز لمياه للموسم الصيف نهر المشرح لعام 2023	127
70	قيم مستويات الزنك لمياه نهر المشرح للموسم الصيف لعام 2023	128
71	قيم مستويات الزنك لمياه نهر المشرح للموسم الشتاء لعام 2024	129
72	قيم مستويات الرصاص لمياه نهر المشرح للموسم الصيف لعام 2023	130
73	قيم مستويات الرصاص لمياه نهر المشرح للموسم الشتاء لعام 2024	130
74	قيم مستويات الحديد لمياه نهر المشرح للموسم الصيف لعام 2023	132
75	قيم مستويات الحديد لمياه نهر المشرح للموسم الشتاء لعام 2024	132
76	قيم مستويات البكتريا(MPN/100ml) لمياه نهر المشرح للموسم الصيف لعام 2023	134
77	قيم مستويات البكتريا(MPN/100ml) لمياه نهر المشرح للموسم الصيف لعام 2023	135

78	قيم درجة الحرارة والمعدل والمواصفات العراقية والمواصفات منظمة الصحة العالمية (W.H.O) الصالحة للشرب للموسم الصيف لعام 2023	144
79	قيم درجة الحرارة والمعدل والمواصفات العراقية والمواصفات منظمة الصحة العالمية (W.H.O) الصالحة للشرب للموسم الشتاء لعام 2024	145
80	قيم (NTU) والمعدل والمواصفات العراقية والمواصفات منظمة الصحة العالمية (W.H.O) الصالحة للشرب للموسم الصيف لعام 2023	145
81	قيم (NTU) والمعدل والمواصفات العراقية والمواصفات منظمة الصحة العالمية (W.H.O) الصالحة للشرب للموسم الصيف لعام 2023	146
82	قيم (pH) والمعدل والمواصفات العراقية والمواصفات منظمة الصحة العالمية (W.H.O) الصالحة للشرب للموسم الصيف لعام 2023	146
83	قيم (pH) والمعدل والمواصفات العراقية والمواصفات منظمة الصحة العالمية (W.H.O) الصالحة للشرب للموسم الشتاء لعام 2024	147
84	قيم (T.H) والمعدل والمواصفات العراقية والمواصفات منظمة الصحة العالمية (W.H.O) الصالحة للشرب للموسم الصيف لعام 2023	147
85	قيم (T.H) والمعدل والمواصفات العراقية والمواصفات منظمة الصحة العالمية (W.H.O) الصالحة للشرب للموسم الشتاء لعام 2024	148
86	قيم (TDS) والمعدل والمواصفات العراقية والمواصفات منظمة الصحة العالمية (W.H.O) الصالحة للشرب للموسم الصيف لعام 2023	148
87	قيم (TDS) والمعدل والمواصفات العراقية والمواصفات منظمة الصحة العالمية (W.H.O) الصالحة للشرب للموسم الشتاء لعام 2024	149
88	قيم (EC) والمعدل والمواصفات العراقية والمواصفات منظمة الصحة العالمية (W.H.O) الصالحة للشرب للموسم الصيف لعام 2023	149
89	قيم (EC) والمعدل والمواصفات العراقية والمواصفات منظمة الصحة العالمية (W.H.O) الصالحة للشرب للموسم الشتاء لعام 2024	150
90	قيم (Ca) والمعدل والمواصفات العراقية والمواصفات منظمة الصحة العالمية (W.H.O) الصالحة للشرب للموسم الصيف لعام 2023	150
91	قيم (Ca) والمعدل والمواصفات العراقية والمواصفات منظمة الصحة العالمية (W.H.O) الصالحة للشرب للموسم الشتاء لعام 2024	151
92	قيم (Na) والمعدل والمواصفات العراقية والمواصفات منظمة الصحة العالمية (W.H.O) الصالحة للشرب للموسم الصيف لعام 2023	151
93	قيم (Na) والمعدل والمواصفات العراقية والمواصفات منظمة الصحة العالمية (W.H.O) الصالحة للشرب للموسم الشتاء لعام 2024	152
94	قيم (Mg) والمعدل والمواصفات العراقية والمواصفات منظمة الصحة العالمية (W.H.O) الصالحة للشرب للموسم الصيف لعام 2023	152
95	قيم (Mg) والمعدل والمواصفات العراقية والمواصفات منظمة الصحة العالمية (W.H.O) الصالحة للشرب للموسم الشتاء لعام 2024	153

96	قيم (K) والمعدل والمواصفات العراقية والمواصفات منظمة الصحة العالمية (W.H.O) الصالحة للشرب للموسم الصيف لعام 2023	153
97	قيم (K) والمعدل والمواصفات العراقية والمواصفات منظمة الصحة العالمية (W.H.O) الصالحة للشرب للموسم الشتاء لعام 2024	154
98	قيم (Cl) والمعدل والمواصفات العراقية والمواصفات منظمة الصحة العالمية (W.H.O) الصالحة للشرب للموسم الصيف لعام 2023	154
99	قيم (Cl) والمعدل والمواصفات العراقية والمواصفات منظمة الصحة العالمية (W.H.O) الصالحة للشرب للموسم الشتاء لعام 2024	155
100	قيم (HCO3) والمعدل والمواصفات العراقية والمواصفات منظمة الصحة العالمية (W.H.O) الصالحة للشرب للموسم الصيف لعام 2023	155
101	قيم (HCO3) والمعدل والمواصفات العراقية والمواصفات منظمة الصحة العالمية (W.H.O) الصالحة للشرب للموسم الشتاء لعام 2024	156
102	قيم (SO4) والمعدل والمواصفات العراقية والمواصفات منظمة الصحة العالمية (W.H.O) الصالحة للشرب للموسم الصيف لعام 2023	156
103	قيم (SO4) والمعدل والمواصفات العراقية والمواصفات منظمة الصحة العالمية (W.H.O) الصالحة للشرب للموسم الشتاء لعام 2024	157
104	قيم (NO3) والمعدل والمواصفات العراقية والمواصفات منظمة الصحة العالمية (W.H.O) الصالحة للشرب للموسم الصيف لعام 2023	157
105	قيم (NO3) والمعدل والمواصفات العراقية والمواصفات منظمة الصحة العالمية (W.H.O) الصالحة للشرب للموسم الشتاء لعام 2024	158
106	قيم (Mn) والمعدل والمواصفات العراقية والمواصفات منظمة الصحة العالمية (W.H.O) الصالحة للشرب للموسم الصيف لعام 2023	158
107	قيم (Zn) والمعدل والمواصفات العراقية والمواصفات منظمة الصحة العالمية (W.H.O) الصالحة للشرب للموسم الصيف لعام 2023	159
108	قيم (Zn) والمعدل والمواصفات العراقية والمواصفات منظمة الصحة العالمية (W.H.O) الصالحة للشرب للموسم الشتاء لعام 2024	159
109	قيم (pb) والمعدل والمواصفات العراقية والمواصفات منظمة الصحة العالمية (W.H.O) الصالحة للشرب للموسم الصيف لعام 2023	160
110	قيم (pb) والمعدل والمواصفات العراقية والمواصفات منظمة الصحة العالمية (W.H.O) الصالحة للشرب للموسم الشتاء لعام 2024	160
111	قيم (Fe) والمعدل والمواصفات العراقية والمواصفات منظمة الصحة العالمية (W.H.O) الصالحة للشرب للموسم الصيف لعام 2023	161
112	قيم (Fe) والمعدل والمواصفات العراقية والمواصفات منظمة الصحة العالمية (W.H.O) الصالحة للشرب للموسم الشتاء لعام 2024	161
113	قيم (T.C) والمعدل والمواصفات العراقية والمواصفات منظمة الصحة العالمية (W.H.O) الصالحة للشرب للموسم الصيف لعام 2023	162
114	قيم (T.C) والمعدل والمواصفات العراقية والمواصفات منظمة الصحة العالمية (W.H.O) الصالحة للشرب للموسم الشتاء لعام 2024	162

فهرست الخرائط

ت	الموضوع	الصفحة
1	**موقع منطقة الدراسة من العراق**	**6**
2	**موقع منطقة الدراسة بالنسبة لمحافظة ميسان**	**7**
3	**جيولوجية منطقة الدراسة**	**14**
4	**الكنتورية لمنطقة الدراسة**	**18**
5	**تربة منطقة الدراسة**	**36**
6	**مواقع العينات في نهر المشرح عام 2023 – 2024**	**94**

فهرست الصور

ت	الموضوع	الصفحة
1	**أجهزة المختبر لقياس المياه (الدالة الحامضية, السبكترو، الفليم، الاتومك)**	**9**
2	**النبات الطبيعي المتواجد على ضفاف نهر المشرح**	**38**
3	**النبات الطبيعي المتواجد على ضفاف نهر المشرح**	**39**
4	**الحفريات على نهر المشرح**	**98**
5	**جانب من العينات نهر المشرح في الموسم الصيف**	**103**
6	**جانب من العينات نهر المشرح في الموسم الشتاء**	**109**
7	**الأنابيب الصرف الصحي الملقاة في نهر المشرح**	**114**
8	**الحفريات على نهر المشرح في الموسم الشتاء**	**121**
9	**النفايات الملقاة في نهر المشرح**	**135**
10	**النفايات الملقاة في نهر المشرح**	**136**
11	**نهر المشرح**	**141**
12	**طريقة الري بالواسطة**	**177**

المقدمة

المقدمة

تعد المياه من الموارد الاقتصادية الحيوية لأهميتها في المجالات الزراعية والصناعية والبشرية والبيئية، نتيجة لذلك تحتل أولويات اهتمام دول العالم في الوقت الحاضر, وقد توصلت منظمات دولية التابعة للأمم المتحدة المختصة في مجال المياه (إلى أن الماء وليس الطاقة هي مشكلة القرن الحادي والعشرون). وقد نشأت أقدم الحضارات وتطورت على ضفاف المجار المائية، إذ يجد الإنسان حاجته من المياه في معظم أنحاء الأرض باستثناء الصحاري، ألا أنه مع ازدياد عدد السكان وما يتطلبه ذلك من توفير الاحتياجات المائية الضرورية وفي مقدمتها الزراعة، أدى ذلك إلى تضاعف استهلاك الإنسان من المياه حتى أصبح عدد من الدول تعاني نقصا في مواردها المائية [1]، ان تغير المناخ من أهم العناصر المؤثرة في الموارد المائية وما يتركه هذا التغير على تصاريف الأنهار الحالية والمستقبلية وانعكاساتها على المتطلبات البشرية والزراعية، فضلاً عن ذلك ان منطقة الدراسة تقع ضمن المناخ الصحراوي الجاف الذي يتصف بارتفاع درجات الحرارة وزيادة في التبخر وقلة التساقط المطري وتذبذبه وانخفاض معدلات الرطوبة النسبية، وفي الواقع هناك ضرورة لدراسة الواقع الهيدرولوجي لنهر المشرح للتعرف على كميات المياه المتاحة للنهر على المستويات السنوية والفصلية والشهرية وبيان حجم الضائعات المائية للمياه وما يترتب عليها من أثار مختلفة فضلاً عن تقييم مياه النهر للاستعمالات المختلفة ، والهدف من الدراسة التخطيط لإدارة المياه والوقوف على المشكلات ونقاط الضعف التي تواجه الموارد المائية في منطقة الدراسة، فضلاً عن المحافظة على المياه من التلوث والهدر والاهتمام بالدراساًت الهيدرولوجية ودراسة التغيرات المناخية وتأثيرها في المياه، كذلك تسعى الدراسة للوقوف على الوضع المائي وحجم التصريف وكفاية معدلاته فضلاً عن دراسة نوعية المياه وتحديد مدى صلاحيتها للاستخدامات البشرية، حيث استخدمت المعادلات الرياضية في الفصل الثاني ومنها.

([1]) حسن أبو سمورو حامد الخطيب ، جغرافية الموارد المائية ، ط1 ، دار الصفاء للطباعة والنشر والتوزيع ، عمان –الاردن ، 1999 ، ص 9

أولاً – مشكلة البحث :

ان كل بحث علمي في الجغرافية يحتاج إلى تحديد مشكلة علمية ، وان المشكلة ستكون بمثابة سؤال علمي يدور في ذهن الباحث ، لا يمكن الإجابة عنه ألا بعد عمل وجهد بحثي متفرع الاتجاهات، إذ تعد مشكلة البحث الخطوة الأولى من خطوات البحث، لأنها الأساس الذي صيغت من اجله الدراسة, وتتلخص مشكلة البحث الرئيسة بالسؤال الآتي :

ما طبيعة التقييم الهيدرولوجي لنهر المشرح وكيفية تنميته ؟

أما المشكلات الثانوية فتتمحور حول التساؤلات الآتية :

1. هل للخصائص الجغرافية اثر في تقييم الهيدرولوجي لنهر المشرح؟
2. ما واقع معدلات التصاريف لمياه نهر المشرح على كمية الاستهلاك المائي؟
3. هل تتباين الخصائص النوعية لمياه نهر المشرح زمانياً ومكانياً؟
4. ما هو تقييم الكمي ونوعية المياه نهر المشرح في الاستخدامات المختلفة؟

ثانياً – فرضية الدراسة :

إن الإجابة عن السؤال الذي تطرحه المشكلة ، يتضمن إجابات أولية تتمثل بما يأتي :.

تقيم هيدرولوجية نهر المشرح كما ونوعا واستخدامه في تنمية النهر

1. هناك خصائص طبيعية وبشرية تؤثر في التقييم الهيدرولوجي لنهر المشرح.
2. تتباين المعدلات التصريفية لنهر المشرح زمانياً على كمية الاستهلاك المائي.
3. تتباين الخصائص النوعية لمياه نهر المشرح زمانياً ومكانياً.
4. تختلف تراكيز القيم في تقييم مياه النهر الصالحة للاستخدامات المختلفة.

ثالثاً – هدف الدراسة :

1. التعرف على الخصائص الطبيعية والبشرية التي تؤثر في عملية التقييم الهيدرولوجي في نهر المشرح ، ومدى قابليتها على تلبية المتطلبات البشرية المتزايدة .
2. دراسة خصائص التصريف النهرية وتحديد الفائض والعجز الهيدرولوجي في نهر المشرح ويتم تحديد وكفاية وتقييم الكميات المائية اللازمة وتوفيرها للاستهلاك البشري في مختلف الأنشطة .
3. دراسة الخصائص النوعية لمياه منطقة الدراسة ومعرفة أسبابها بهدف تقييم صلاحيتها للاستعمالات المختلفة .
4. تحديد الوسائل الممكنة لتنمية مياه نهر المشرح لتحقيق اقصى استفادة منها للأغراض البشرية المختلفة

رابعاً – أهمية الدراسة :

تعد الموارد المائية ذات أهمية كبيرة وتكتسب أهميتها بوصفها أساس الحياة ومتطلبا أساسيا لقيام الأنشطة الزراعية والبشرية ، فضلاً عن زيادة عدد السكان وما يترتب عليه من زيادة الطلب على الموارد المائية للاستثمارات المختلفة التي تسبب في انخفاض تصريف وزيادة في النوعية لمياه نهر المشرح، لذا ينبغي الحفاظ على هذا الموارد الحيوي وتنميته للمتطلبات المائية المختلفة.

خامساً – مبررات الدراسة :

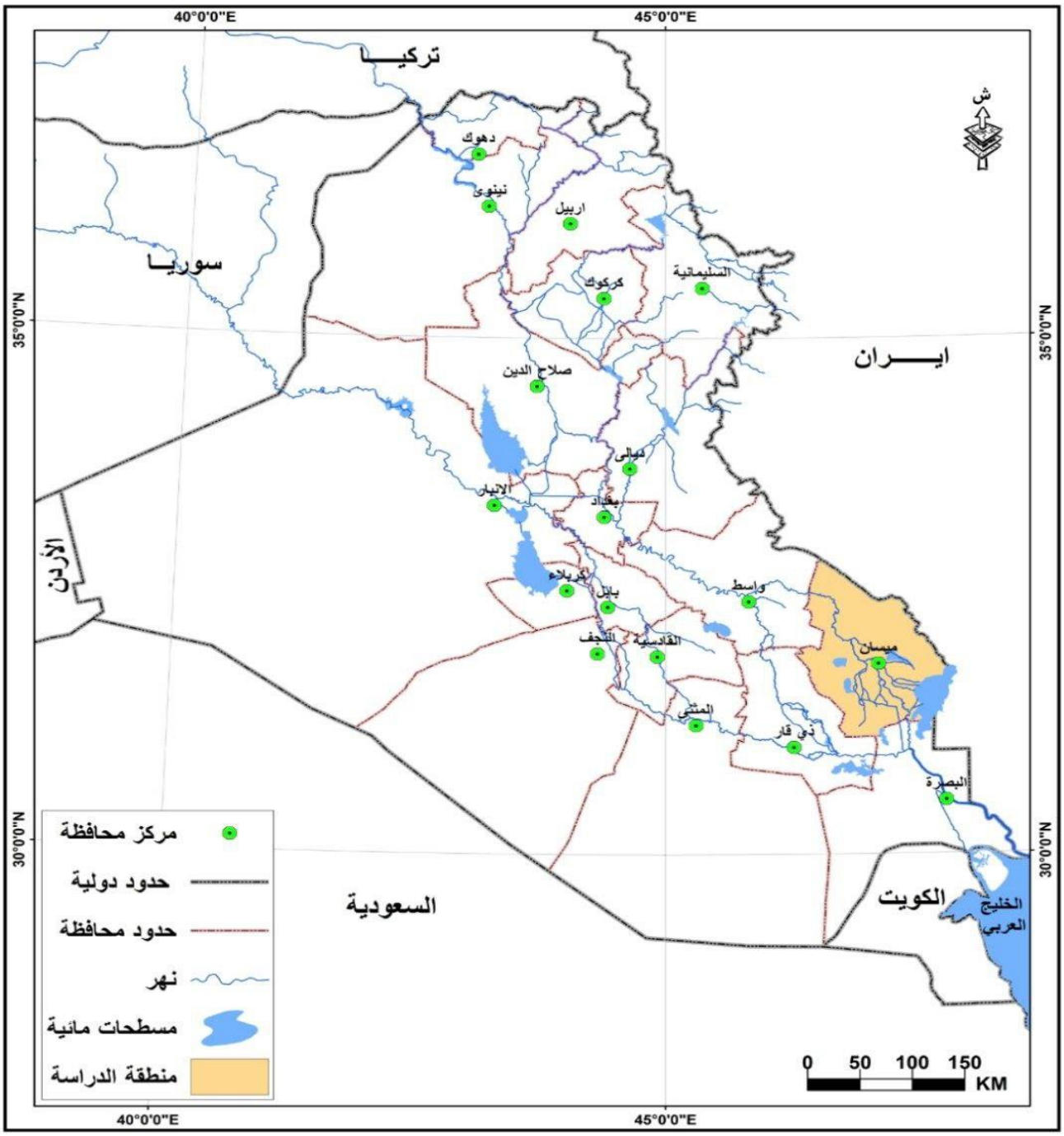
1. أهمية المنطقة الاستراتيجية باعتبارها ظهير زراعي مهم في محافظة ميسان وناحية المشرح.
2. عدم وجود بحوث أو دراسأت ، ولاسيما التي تتناول هكذا مواضيع ، فهي تعد أول دراسة هيدرولوجية تفصيلية عن نهر المشرح في وقته الحالي.
3. وضع المنطقة المتردي اقتصادياً، ولاسيما التراجع الحاصل في الإنتاج الزراعي بشقية النباتي والحيواني، فضلاً عن سوء الإدارة المائية لنهر المشرح, دفع الباحث لمعرفة الأسباب المتعلقة بالمياه ونوعيتها.

سادساً – الحدود المكانية والزمانية :

تقع منطقة الدراسة والمتمثلة ب(نهر المشرح) ضمن محافظة ميسان في جنوب شرق العراق في الجزء الجنوبي الشرقي من السهل الرسوبي بين دائرتي ("0'49°31 – "0'53°31) شمالاً وخطي طول ("0'31°47 – "0'10°47) شرقاً، يحدها من الشمال هور السناف ومن الجنوب قضاء الكحلاء ، أما من الشرق يحدها هور حويزة وفي جهة الغرب يحدها قضاء العمارة ، خريطة (1) و (2)، وتبلغ مساحة نهر المشرح في محافظة ميسان (193.57 كم^2) وتشكل نسبة (1.20 %) من مجموع مساحة محافظة ميسان الكلية البالغة (16072 كم ^{2}) ، وبلغ طول نهر المشرح (38.06 كم) .

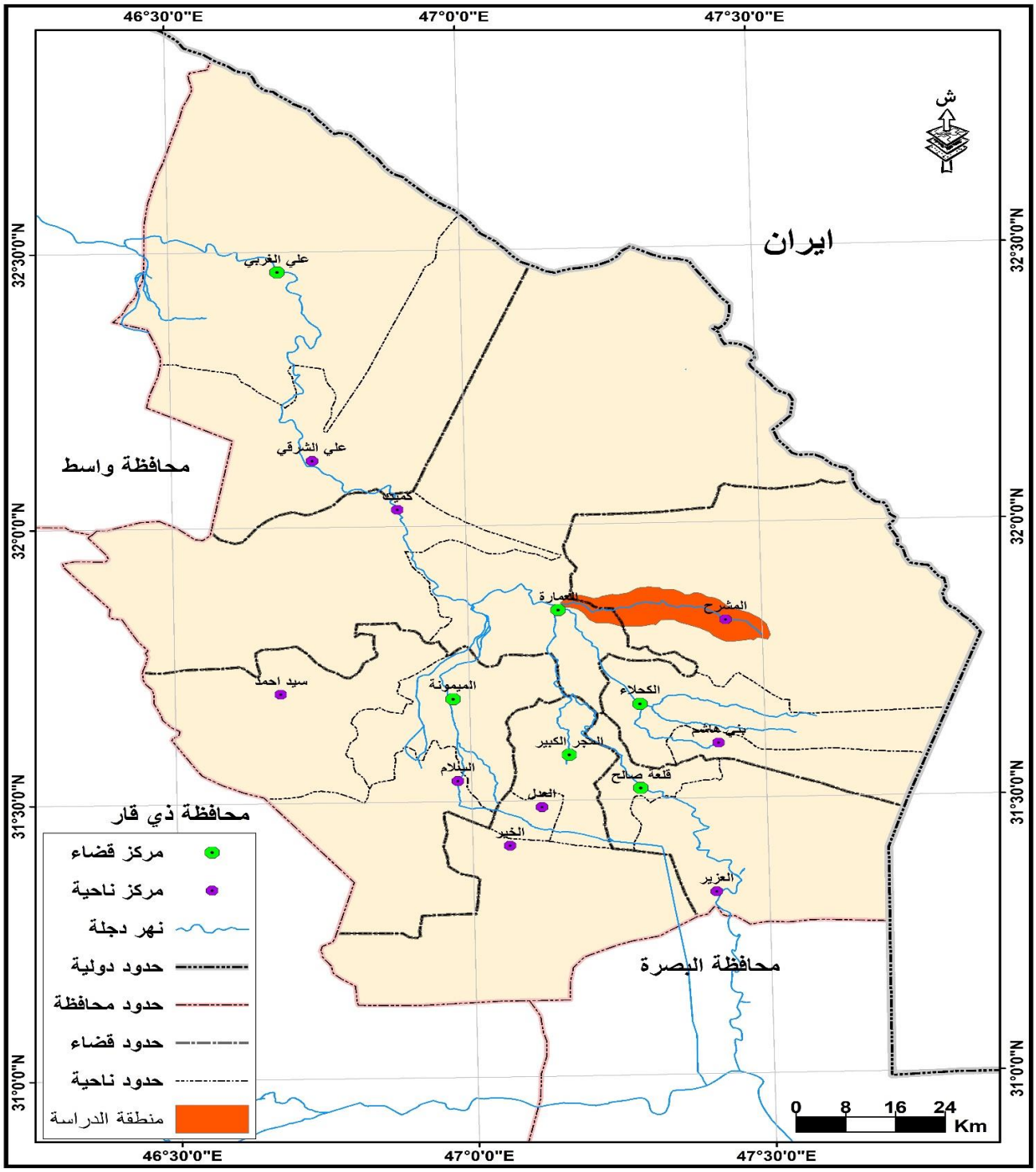
أما الحدود الزمانية للبحث فأنها تتمثل بالبيانات التي تتعلق في بعض الظواهر ذات العلاقة بموضوع الدراسة ومنها البيانات المناخية التي تمتد بين (1992 – 2022) والبيانات الموارد المائية التي تمتد بين (2002 –2022).

خريطة (1) موقع منطقة الدراسة من العراق



المصدر : وزارة الموارد المائية، المديرية العامة للمساحة، قسم إنتاج الخرائط، خارطة العراق الإدارية، مقياس (1:1000,000)، بغداد،2016.

خريطة (2) موقع منطقة الدراسة بالنسبة لمحافظة ميسان



المصدر : وزارة الموارد المائية، المديرية العامة للمساحة، قسم إنتاج الخرائط، الوحدة الرقمية، خارطة محافظة ميسان الإدارية، مقياس (250.000: 1) بغداد، 2020.

سابعاً – منهج الدراسة :

اعتمدت الدراسة على المنهج الوصفي في وصف الخصائص الطبيعية والبشرية التي تتصف بها منطقة الدراسة ، والمنهج التحليلي في تحليل البيانات والمعلومات الخاصة بالدراسة من خلال استخدام المعادلات المتعلقة بالجانب الهيدرولوجي للوصول إلى كميات الفائض والعجز وربط ذلك بمعدلات التصريف المائي، وقد تم الاعتماد على المنج الكمي والمنهج الاحصائي على الموارد المائية والمناخية من خلال المعادلات الإحصائية.

ثامناً : هيكلية الدراسة :

تضمنت الرسالة المقدمة واربع فصول فضلاً عن الخلاصة والاستنتاجات وخلاصة باللغة الإنكليزية وقائمة المصادر.

تناول الفصل الأول من دراسة الخصائص الجغرافية لمنطقة الدراسة والتي تتمثل ب (جيولوجية المنطقة, كنتورية المنطقة ، المناخ ، التربة ، النبات الطبيعي، عدد السكان، النشاط الزراعي)، أما الفصل الثاني فقد ناقش تصاريف نهر المشرح وتتمثل ب (التصاريف السنوية ، التصاريف الفصلية ، التصاريف الشهرية)، وفي الفصل الثالث درس نوعية مياه نهر المشرح تتكون من العناصر (الفيزيائية، الكيميائية، الثقيلة, البكتريا) الصيفية والشتوية لعام 2023 – 2024 ، أما فصل الرابع اختص بدراسة تقييم مياه نهر المشرح المتمثلة ب (التقييم الكمي للموازنة المائية الاجمالية طبقا للاحتياجات المائية المختلفة من مياه نهر المشرح، صلاحية مياه نهر المشرح لاستخدامات المختلفة، التنمية نهر المشرح)

تاسعاً – مراحل الدراسة :

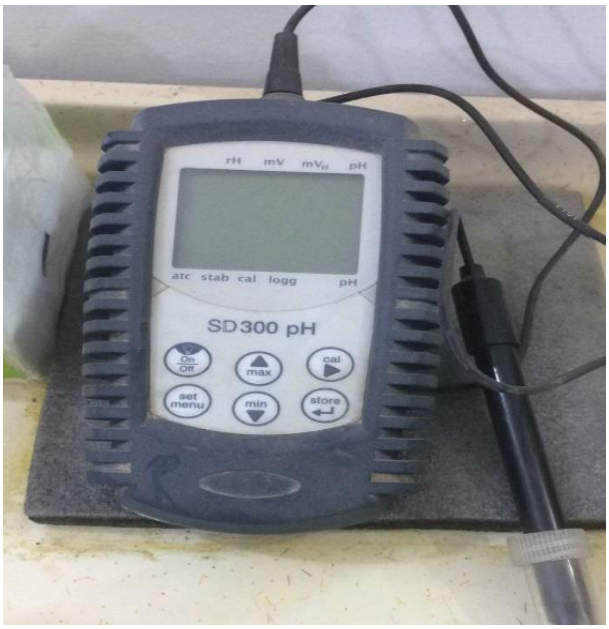
1. مرحلة العمل المكتبي: تمثلت هذه المرحلة بجمع البيانات والمعلومات من مصادرها المتمثلة ب الكتب والبحوث و الرسائل والأطاريح الجامعية، فضلاً عن البيانات والمعلومات من الدوائر والمؤسسات الحكومية (مديرية زراعة ميسان ومديرية الموارد المائية والهيئة العامة للأنواء الجوية والرصد الزلزالي).
2. مرحلة العمل الميداني : اشتملت هذه المرحلة على الدراسة الميدانية، وتم اخذ عينات من المياه للموسمين (الشتوي والصيفي) بتاريخ 2023/8/25 ، 2024/2/25، وتحليل بعض خصائصها

الفيزيائية والكيميائية والعناصر الثقيلة والبكتريا ، بواقع (3) مواقع، واخذ بعض الصور الفوتوغرافية للنبات الطبيعي اثناء الدراسة الميدانية بتاريخ، 2023/8/25 ، 2024/2/25 ، 2023/12/3.

صورة (1) لبعض أجهزة المختبر لقياس المياه

جهاز السبكترو

جهاز الدالة الحامضية



جهاز الاتومك

جهاز الفليم

المصدر : التقطت هذه الصور في مختبر يوساينس العلمي ، بتاريخ 2023/8/25 .

عاشراً – الدراسأت السابقة والمشابهة :

أجريت العديد من الدراسأت تتنأول موضوع التقييم المياه السطحية بشكل خاص في معظم محافظات العراق، باعتبارها الركيزة الأساسية في حياة السكان وبقائهم ، فضلاً عن انها اكثر الظواهر الطبيعية عرضة للتغير سواء في خصائصها الكمية والنوعية أو في طبيعة مجراها، وأهم هذه الدراسأت:

1. دراسة (زهراء ، 2021) [1] : الكشف عن الخصائص النوعية الفيزيائية والكيميائية للمياه السطحية وتحديد صلاحيتها للاستعمالات المختلفة ومعرفة حجم العجز المائي . قضاء الميمونة في محافظة ميسان.
2. دراسة (اشواق ، 2011)[2] : تحديد العوامل الطبيعية والبشرية السائدة في منطقة الدراسة والكشف عن حجم التأثير الذي تمارسه العمليات الجيومرفولوجية النهر وأثرة على النشاط البشري في قضاء الكحلاء وناحية المشرح في محافظة ميسان.
3. دراسة (صفاء ، 2023) [3] : التوصل إلى معرفة مدى امكانية احداث تنمية مستدامة في المنطقة الدراسة من خلال الامكانات الجغرافية المتوفرة ، والتوصل لأفضل الوسائل للحفاظ على المياه في منطقة الدراسة في محافظة المثنى.
4. دراسة (تمارة ، 2021) [4] : تحديد معدلات التصريف في المنطقة وأطول الأنهر وطرق اروائها والتعرف على التباين المكاني لها للوصول إلى كفاية معدلات التصريف وتحديد الفائض والعجز الهيدرولوجي وعلى أساس ذلك يتم تحديد كفاية وتقييم الكميات المائية الازمة وتوفيرها للاستهلاك

---

1. زهراء شاكر عبود رضا ، كفاءة الموارد المائية السطحية في قضاء الميمونة واستثمارها ، رسالة ماجستير ، كلية التربية ، جامعة ميسان ، 2021 .

2. أشواق عبد الكريم حاتم ، الخصائص الجيومورفولوجية لمجرى نهري الكحلاء والمشرح وأثرهما على النشاطات البشرية ، أطروحة دكتوراه ، كلية التربية آبن رشد ، جامعة بغداد ، 2016 .

3. صفاء عبد زيد المياح ، الخصائص الهيدرولوجية لمياه نهر الفرات في محافظة المثنى وأثرة على التنمية المستدامة ، رسالة ماجستير ، كلية التربية للعلوم الإنسانية، جامعة المثنى ، 2023 .

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

البشري في مختلف الأنشطة والوصول إلى المعالجات وكل سلبيات النقص الهيدرولوجي من الناحية الكمية والنوعية في منطقة الدراسة . قضاء الشامية في محافظة الديوانية .

5. دراسة (رياض ، 2003) [1] : تهدف إلى تقييم الخصائص الهيدرولوجية لنهر دجلة في محافظة ميسان وتحليل خصائص التصريف المائي الشهري والسنوي واليومي واحتمالية تكرار التصريف العالي وتحديد طول فترة الفيضان والجفاف, كما اكدت الدراسة على زيادة تراكيز الأملاح في النهر الناجمة بفعل مياه البزل العائدة إلى النهر وطبيعة فضلاًت البشرية ، فلآبد من إيجاد طرق لحد من ذلك من اجل استثمار المياه بشكل امثل للاستخدامات المختلفة المنزلية والزراعية . محافظة ميسان.
6. دراسة (سولاف ، 2021) [2] : تحليل مدى تحكم العوامل الطبيعية والبشرية في مشروع ري الصقلأوية، ومدى قابليته على تلبية المتطلبات البشرية المتزايدة ، وتحديد الامكانات التنموية المتاحة وتحديد أهم الافاق المستقبلية لتطوير واستثمار مياه المشروع ومن ثم تطوير مستويات التنمية المكانية ضمن منطقة الدراسة محافظة الأنبار.

1. رياض مجيسر حسين الحلفي ، خصائص نهر دجلة واستثماراته في محافظة ميسان ، أطروحة دكتوراه (غير منشورة) كلية الآداب ، جامعة البصرة ، 2003 .

2. سولاف طه دأود سلمان الفهدأوي ، التقييم الهيدرولوجي لمشروع ري الصقلأوية وأبعاده التنموية ، رسالة ماجستير ، كلية الآداب ، جامعة الأنبار ، 2021 .

الفصل الأول

الخصائص الجغرافية لمنطقة الدراسة

1-1 تمهيد

تشترك مجموعة من العوامل الطبيعية والبشرية في تباين الخصائص الهيدرولوجية لنهر المشرح منها (جيولوجية المنطقة والكنتورية والمناخ والتربة وعدد السكان و النشاط الزراعي والحيواني) التي لها اثر في انعكاساتها على كمية التصريف ونوعية المياه النهر وحجم الاستهلاك والمفقود منها.

1-1-1 : جيولوجية المنطقة :

1-1-1-1 : ترسبات الزمن الرباعي :

سمي الزمن الرابع من قبل العالم الفرنسي دينواييه (Desnoyer) (1829) [1] ، يبدأ الزمن الرباعي مع بداية أول العصور الجليدية التي سادت على سطح الأرض والتي تلي الزمن الثلاثي وبذلك يمكن تعيين الحد الطبقي الأسفل للزمن الرباعي عند الفيضيات التي تحوي ادلة على وجود انخفاض واضح في درجة الحرارة مناخات الأرض ، أما الحد الطبقي الأعلى فيبدأ بنهاية اخر عصر جليدي وزيادة درجة الحرارة [2] وتغطي ترسبات اكثر من ثلث سطح العراق واغلبها في حوض السهل الرسوبي [3]، يتكون من ترسبات عصري البلايستوسين (Pleistocene) والهولوسين (Holocene) التي تغطي عموم المنطقة, ومن الصعب الفصل بين رواسب الزمن الرباعي وما قبل الزمن الرباعي من الناحية المحتوى الحياتي [4] ,ويقدر البعض سمك هذه التكوين بين (150 – 200 م) وتتزايد بالسمك كلما اتجهنا من الجنوب غرب المحافظة ميسان نحو شمالها الشرقي ، وتشكل التكوينات النهرية الحديثة والمكونة من الطين والغرين والرمل سواء منها تلك الناتجة عن فيضانات نهر دجلة والانهر الأخرى [5] ، وتوضح الترسبات الزمن الرباعي كما في الخريطة (1-1) ويقسم إلى :.

([1]) محمد يوسف حسن واخرون ، أساسيات علم الجيولوجيا ، مركز الكتب الاردني ، الاردن ، 1990 ، ص 487 .

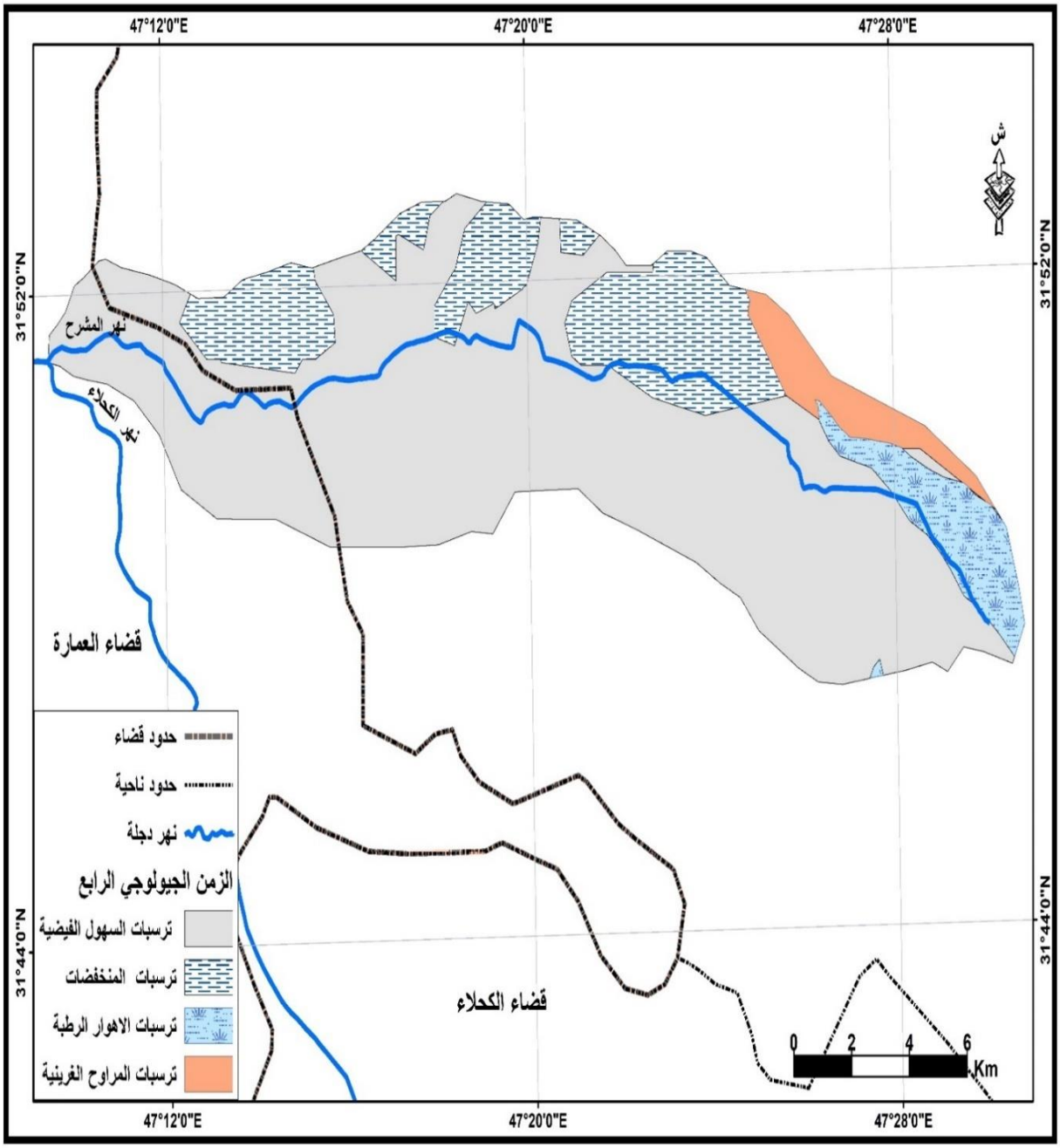
([2]) ماهر حود كاظم الجبوري ، اثر الخصائص المناخية في تكوين أشكال سطح الأرض بين محافظتي القادسية وذي قار ، أطروحة دكتوراه ، كلية التربية آبن رشد للعلوم الإنسانية، جامعة بغداد ، 2019 ، ص 15 .

([3]) علي حمزة عبد الحسين ، الجوذري ، اثر العمليات الجيومورفية في تشكيل المظهر الأرضي لناحية الشنافية ، رسالة ماجستير ، كلية التربية للعلوم الإنسانية، جامعة بآبل ، 2014 ، ص 16 .

([4]) parson , R.M , Ground water resources of Iraq , Baghdad , 1957 , P 157 .

([5]) كاظم شنته سعد ، جغرافية محافظة ميسان الطبيعية والبشرية والاقتصادية ، الطبعة الأولى ، 2014 ، ص 30

خريطة (1-1) جيولوجية منطقة الدراسة



المصدر : عمل الباحث باستخدام(GIS) وبالاعتماد :

1. وزارة الصناعة والمعادن، الشركة العامة للمسح الجيولوجي والتعدين، خريطة العراق الجيولوجية، لوحة (1) ، ط3 ، مقياس (1:1000.000) ، بغداد ، 2000.

جدول (1-1) مساحة الترسبات الجيولوجية في منطقة الدراسة

المنطقة	المساحة (كم)	النسبة %
ترسبات السهول الفيضية	138.62	71.6
ترسبات المنخفضات	36.25	18.7
ترسبات الأهوار الرطبة	10.82	5.5
ترسبات المرأوح الغرينية	7.87	4.2
المجموع	193.56	100

المصدر : من عمل الباحث ، بالاعتماد على خريطة (1-1)

1-1-1-1-1 : ترسبات السهول الفيضية :

توجد هذه الأنواع من الترسبات في كل انحاء المنطقة الدراسة تقريبا وبهذا تحتل المرتبة الأولى من حيث المساحة في منطقة الدراسة بلغت بحوالي (138.62 كم^2). يعود تاريخ هذه الترسبات لعصر الهولوسين وهي عبارة عن رواسب نهرية ، تتكون هذه بصورة رئيسية من اطيان الغرينية والرمل الطيني والتي تترتب على شكل طبقات متعاقبة ومتداخلة ويبلغ سمك السهل الفيضي بين بضعة سنتمترات إلى (200 م) [1] ، ومن العوامل التي لها دور رئيس في تحديد ترسبات السهل الفيضي سعه انحداره وطاقة النهر الحركية وطبيعة ضفافة لذلك فتتدرج المواد المترسبة من الحصى والغرين والطين ثم المواد الرسوبية الرقيقة [2] .

1-1-1-1-2 : ترسبات المنخفضات :

تعد هذه الرسوبيات من الظواهر المورفولوجية السائدة في منطقة الدراسة، وهي احواض فيضيه أو منخفضات صغيرة ضحلة، اصلها مرتبط بالنهر أو بالسهل الفيضي تمتلئ بالمياه التي قد تكون دائميه أو دورية أو انها سريعة الزوال وتكون مغطاه بالطين أو الرمل الغرين [3]، تنشأ هذه الترسبات من المواد التي تجرفها مياه الأمطار والسيول نحو المنخفضات المنتشرة ضمن المنطقة وتختلف من مكان لأخر بحسب الصخور المتكونة

([1]) حسن بداي فنجان ، التباين المكاني للموارد الطبيعية غير النفطية وأهميتها في محافظة ميسان ، رسالة ماجستير ، كلية التربية ، جامعة ميسان ، 2022 ، ص 23 .

([2]) أقبال جابر الحسيني ، هيدروجيومرفولوجية حوض نهر الفرات بين سدة الرمادي – والهندية ، رسالة ماجستير ، كلية التربية العلوم ، جامعة بغداد 2003 ، ص 13

([3]) حسين جوبان عريبي المعارضي ، جيومرفولوجية نهر دجلة بين مدينتي العمارة والقرنة باستخدام GIS ، أطروحة دكتوراه ، كلية الآداب ، جامعة البصرة ، 2013 ، ص 42 .

والمشتقة منها وتعود نشأتها إلى العصر الهولوسين[1] ، وتشغل مساحة ترسبات المنخفضات بحوالي (36.25 كم^2) من مساحة المنطقة.

1-1-1-1-3 : ترسبات الأهوار الرطبة :

تظهر هذه الترسبات أما على السطح أو مدفونة تحت الترسبات الأخرى ويتراوح سمكها بين بضعة سنتمترات إلى (2 م) وتتميز ترسبات الأهوار بلونها الأسود أو الرصاصي الغامق وقد تكون مع بقايا تفحم النباتات والمواد العضوية [2]، وقد احتلت ترسبات الأهوار المرتبة الثالثة من مساحه المنطقة بحوالي (10.82 كم^2).

1-1-1-1-4 : ترسبات المراوح الغرينية :

تكونت ترسبات المراوح الغرينية خلال فترات ترسيب وتعرية متتالية ترافق التغيرات الحاصلة في التغيرات المناخية خلال عصر البلايستوسين، تنشأ من خلال تساقط الأمطار وما تحمله مياه السيول القادمة من المرتفعات الشرقية [3]، تتشكل المراوح الغرينية في شرق المنطقة الدراسة وتوجد قرب الأهوار والمنخفضات بلغت مساحتها (7.87 كم^2)، وان اقصى سمك تصل اليه هذه الترسبات يتراوح ما بين (10 – 15 م) ويعد الحصى من أهم المكونات لهذه الترسبات فضلاً عن الرمل والغرين والطين الغريني ، كما تغطى المراوح الغرينية بالجبكريت الذي يكون على هياة كتل يصل سمكها بحدود (2 م) [4] .

([1]) Duraid B. Deikran and Abdul Hak I. Mahdi, Department of Geological Survey , the Geology mm Al-Nasiriy Quadrangle of Sheet NH-38-3-Scale 1:250000,p18 .

([2]) رافد صالح مهدي ، هيدرومناخية الجريان السطحي للمياه في محافظة ميسان للمدة 1990 – 2020 ، أطروحة دكتوراه ، كلية الآداب ، جامعة البصرة ، 2022 ، ص 19 .

([3]) منى محمد موسى ، خصائص المياه الجوفية في محافظة ميسان وامكانية استثمارها ، رسالة ماجستير ، كلية التربية ، جامعة ميسان ، 2020 ، ص18 .

([4]) محمد عباس جابر خضير الحميري ، التمثيل الخرائطي والتحليل الجيوموفولوجي لأشكال سطح الأرض شرق نهر دجلة بين نهري الجباب والسويب باستخدام تقنيتي الاستشعار عن بعد ونظم المعلومات الجغرافية ، أطروحة دكتوراه ، كلية التربية للعلوم الإنسانية، جامعة البصرة ، 2018 ، ص 67 .

1-1-2 : خصائص الارتفاع :

يعد السطح من العوامل المهمة في الدراسات الهيدرولوجية وذلك لتأثير الانحدار على التصريف النهري عن طريق تحديد سرعة جريان الماء على سطح الأرض [1] ، ويعرف الانحدار بانة الميل عن خط الأفق أو الميلان الذي يربط بين نقطتين مختلفتين المنسوب [2] ، وللانحدار أهمية كبيرة على سطح الأرض ،وذلك لتأثيره في أنماط الصرف المائي وكذلك العلاقة الوثيقة بينه وبين جرف التربة ونقلها وارسبها[3]، ونظرا لقلة انحدار السهل الرسوبي فقد ترك ذلك اثره على تصريف ونوعية المياه السطحية وتتباين سرعة الجريان على امتداد المقطع الطولي للنهر إذ تتناقص باتجاه بيئة المصب لما يتعرض له الانحدار من تناقص حاد [4]، ويتضح من الخريطة (1-2) ان خطوط الكنتور بشكل عام تكون متباعدة مما يعطي انطباع على الانبساط النسبي وقلة التضرس وسط الحوض وصولا إلى منطقة المصب ، أما في بداية النهر فتكون خطوط الكنتورية شبة متقاربة عند خط كنتور (7 – 9 م) مما يعكس تضرس المنطقة بفعل نشاط عملتي التعرية والحت ، يكون خط الانحدار في بداية النهر (9 م) وعند النهاية النهر يكون خط الانحدار الكنتور (8 م)

ونلاحظ ان قلة الانحدار في منطقة الدراسة اثر بشكل بالغ في تصريف المياه السطحية وايضاً تأثيراً في تزايد كمية الاطيان والرواسب التي يلقياها نهر المشرح الامر الذي يؤدي لتراكمها نتيجة لبطيء حركة التيار.

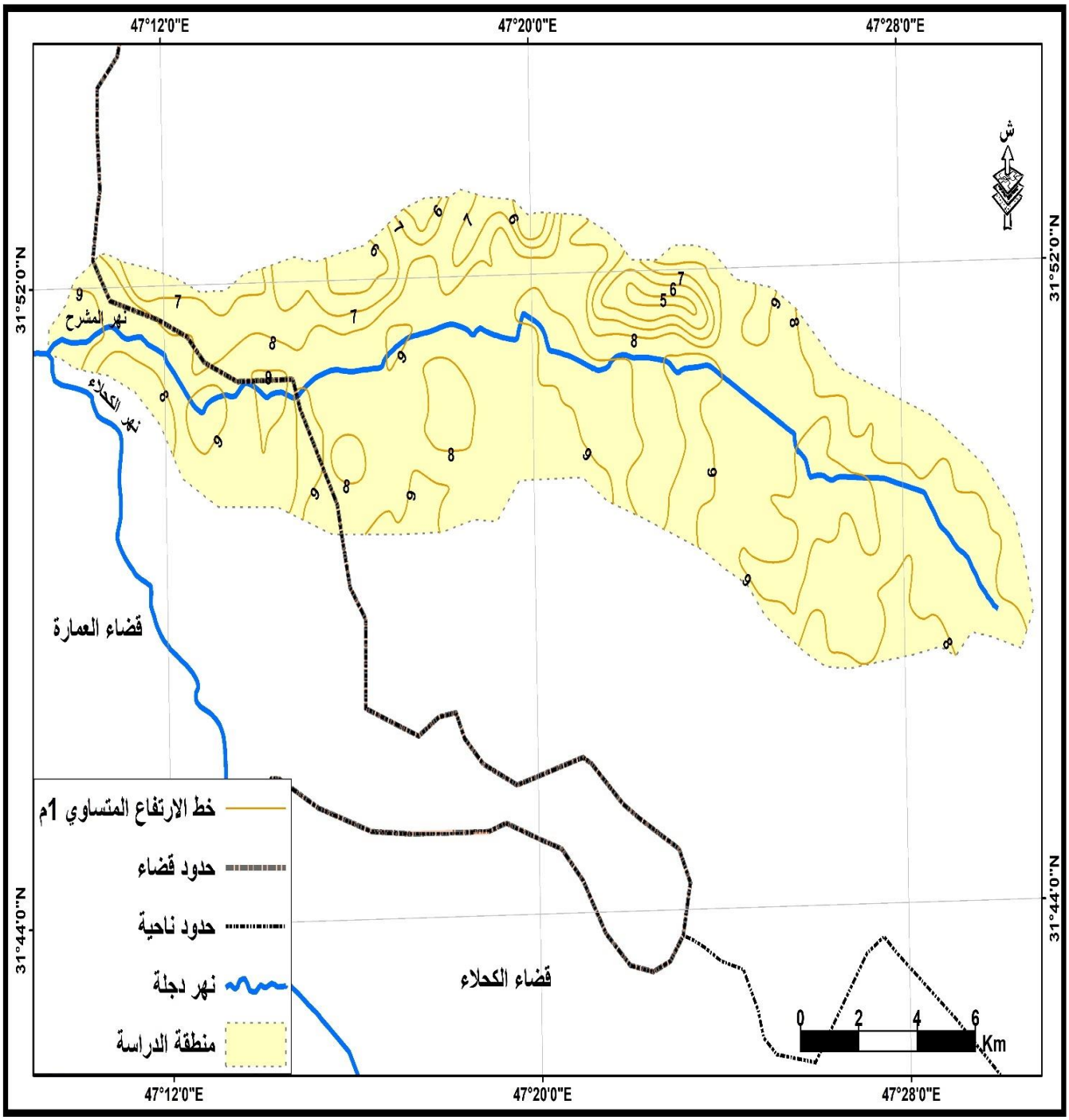
([1]) خولة كاظم جري البهادلي ، تقييم مياه نهر دجلة للاستثمار الزراعي في محافظة ميسان ، رسالة ماجستير ، كلية التربية ، جامعة ميسان ، 2021 ، ص 28 .

([2]) حسن رمضان سلامة ، أصول الجيومورفولوجيا ، دار المسيرة ، الطبعة الثالثة ، 2010 ، ص 140 .

([3]) نجاح صالح هادي الزهيري ، كفاءة مجرى نهر دجلة في التصريف الاستثنائي بين قريتي الدوجمة والسندية في قضاء الخالص محافظة ديالى ، رسالة ماجستير ، كلية التربية للعلوم الإنسانية، جامعة ديالى ، 2016 ، ص 22 .

([4]) لقاء جبار كاكي الديوالي ، امكانية حصاد المياه الوادي خويسة شرق محافظة ميسان ، رسالة ماجستير ، كلية التربية آبن رشد ، جامعة بغداد ، 2019 ، ص 24 .

خريطة (1-2) خصائص الارتفاع لمنطقة الدراسة



المصدر : عمل الباحث بالاعتماد على :

1. ملف الارتفاع الرقمي (dem) بدقة (30 m) ، الإدارة الوطنية للملاحة الجوية والفضاء (NASA)، E020N40، لعام 2021. بالاعتماد على برنامج (ArcMap v.10.8) .

1-1-3 : الخصائص المناخية لمنطقة الدراسة :

يعد المناخ احد أهم العوامل المتحكمة بالدورة الهيدرولوجية وتوزيع الماء في الطبيعة ، ومن أهم العناصر التي تؤثر في الخصائص الهيدرولوجية هي كمية الأمطار والحرارة والرياح والرطوبة والتبخر [1] ، يمتاز مناخ العراق بالتطرف الشديد في درجات الحرارة والرطوبة المنخفضة والأمطار القليلة والنسبة العالية في الإشعاع الشمسي ، ويعتبر المناخ من العوامل الأساسية المؤثرة على الموارد المائية ونوعية النبات والتربة وكذلك في الإنتاج الزراعي [2]، تختلف الخصائص المناخية في محافظة ميسان وبالخصوص منطقة الدراسة بحسب فصول السنة، ما يؤثر المناخ في منطقة الدراسة ناتج عن زيادة تركيز الإشعاع الشمسي وأرتفاع درجات الحرارة إلى أعلى معدلاتها يسمح بطول الفصل الحار، كذلك في قلة الأمطار وقلة الرطوبة النسبية خلال الفصل البارد من السنة ، يعرض منطقة الدراسة إلى نوبات الجفاف مع انخفاض إيرادات نهر المشرح وتقلص في المساحات المزروعة.

1-1-3-1: مناخ المحطة :

يمثل مناخ المنطقة الدراسة حسب المعادلة الآتية [3] :.

$$R \leq T$$

$$18.26 \leq 25.9$$

R = مجموع الأمطار السنوية (سم)

T= معدل درجة الحرارة السنوي (مْ)

بما ان معدل درجة الحرارة السنوية اكثر من 18 فيكون المناخ الصحراوي الحار ويكون الرمز BWh.

([1]) مقداد حسين علي ، السمات الأساسية للبيئات المائية ، الطبعة الأولى ، بغداد ، 1999 ، ص 31 .

([2]) امل زغير حاجم ، دراسة المنظومة الهيدرولوجية لنهر الفرات والأهوار المرتبطة به في محافظة ذي قار ، رسالة ، كلية التربية الاساسية ، جامعة المستنصرية ، 2022 ، ص 29 .

([3]) سلام هاتف أحمد الجبوري ، علم المناخ التطبيقي ، الطبعة الأولى ، كلية التربية آبن رشد للعلوم الإنسانية، جامعة بغداد ، 2014 ، ص119 .

1-1-3-2 : الإشعاع الشمسي الفعلي :

يعد الإشعاع الشمسي هو المصدر الرئيس للطاقة في الغلاف الجوي إذ يسهم بأكثر من 99.97 % من الطاقة المستغلة في الغلاف الجوي وعلى سطح الأرض[1] ، يؤثر التباين الزماني والمكاني لساعات السطوع في اختلاف كمية الإشعاع الشمسي المستلمة ، الامر الذي يؤثر على درجات الحرارة بأرتفاعها صيفاً وانخفاضها شتاءاً [2]، وتزداد زاوية السقوط في منطقة الدراسة في فصل الصيف، بسبب تعامد الإشعاع الشمسي على مدار السرطان ، وتقل زاوية سقوط الإشعاع الشمسي في فصل الشتاء ، بسبب عمودية اشعة الشمس على مدار الجدي وابتعادها عن المنطقة الدراسة ، أما مدة الإشعاع الشمسي فيتأثر في حركة الأرض حول الشمس ، وتتأثر ساعات السطوع الفعلية بالعوامل المحلية مثل الغبار والسحب [3] إذ تتباين معدلات السنوي للإشعاع الشمسي الفعلي في منطقة الدراسة كما في جدول (1-2) والشكل (1-1) ان أعلى معدل للسطوع الشمسي الفعلي للمدة (1992 – 2022) سجل في الأشهر الصيف الحارة (حزيران، تموز, آب) وبلغ (11.6 ، 11.3 ، 11.3 ساعة/يوم) على التوالي ، ولذلك بسبب طول النهار الصيفي وانخفاض في نسبة الغيوم ، بينما سجل الإشعاع الشمسي الفعلي انخفاض في الأشهر الباردة (كانون الأول، وكانون الثاني) وبلغت (5.9 ، 6.0 ساعة/يوم) على التوالي، نتيجة قصر النهار الشتوي وزيادة في نسبة الغيوم لكونها الأشهر الممطرة ، ان اختلاف في قيم الإشعاع الشمسي في منطقة الدراسة يعود إلى حركة الشمس الظاهرية بحكم موقعها بالنسبة لدوائر العرض واختلاف زاوية سقوط الإشعاع الشمسي مما أدى إلى تباين كمية الاشعة الواصلة إلى منطقة الدراسة شهرياً وفصلياً وسنوياً .

([1]) علي عبد الزهرة الوائلي ، أسس ومبادئ في علم الطقس والمناخ ، كلية التربية آبن رشد ، جامعة بغداد ، 2005 ، ص 21 .

([2]) سمر علم فهد جبر ، تقييم نهر دجلة واثرة على كفاءة مشاريع مياه الشرب جانب الكرخ ، ، رسالة ماجستير ، كلية التربية ، جامعة المستنصرية ، 2022 ، ص 18 .

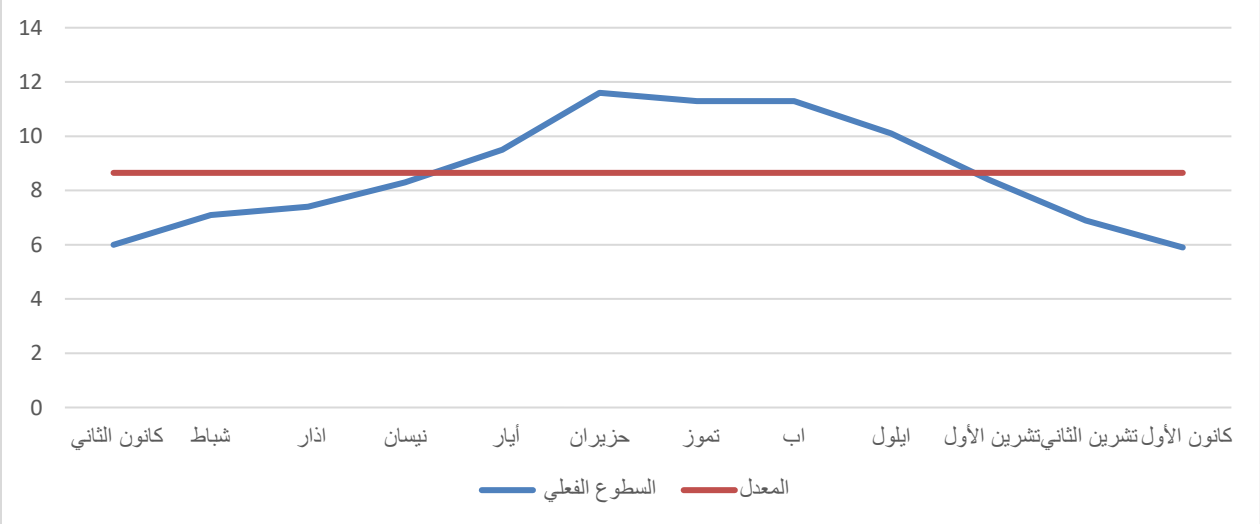
([3]) قصي عبد المجيد السامرائي ، المناخ والاقاليم المناخية ،الطبعة الأولى ، دار اليازوري للنشر والتوزيع ،عمان – الاردن ، 2008 ، ص 57

الجدول (1-2) المعدلات الشهرية لعدد ساعات السطوع الشمسي الفعلية (ساعة/يوم) في محطة العمارة للمدة (1992 – 2022)

الشهر	العمارة
كانون الثاني	**6.0**
شباط	**7.1**
آذار	**7.4**
نيسان	**8.3**
آيار	**9.5**
حزيران	**11.6**
تموز	**11.3**
آب	**11.3**
آيلول	**10.1**
تشرين الأول	**8.4**
تشرين الثاني	**6.9**
كانون الأول	**5.9**
المعدل	**8.65**

المصدر: بالاعتماد على وزارة النقل والمواصلات، الهيئة العامة للأنواء الجوية والرصد الزلزالي، قسم المناخ ، بيانات غير منشورة، 2023 .

لشكل (1-1) المعدلات الشهرية لعدد ساعات السطوع الشمسي الفعلي (ساعة/يوم) في محطة العمارة للمدة (1992 – 2022)



المصدر : عمل الباحث بالاعتماد على جدول (1 – 2) .

1-1-3-3 : درجة الحرارة :

درجة الحرارة تعني درجة الإحساس بالبرودة والسخونة أو حالة تسخين المادة وشدتها، وتعد الحرارة أهم عناصر الطقس والمناخ كونها تؤثر تأثير مباشر أو غير مباشر بعناصر المناخ الأخرى [1], لدرجة الحرارة أهمية كبيرة في الدراسة الهيدرولوجية، انخفاض درجات الحرارة شتاء يؤدي إلى تدني التبخر / النتح الممكن ، مما يزيد من القيمة الفعلية للأمطار الساقطة التي تغذي شبكات الصرف المائي السطحي اثناء جريان العاصفة المطرية[2] ، من الجدول (1-3) والشكل (1-2) يلاحظ أرتفاع في درجات الحرارة الاعتيادية والعظمى والصغرى في فصل الصيف (حزيران, تموز ، آب)، سجلت درجة الحرارة الاعتيادية في فصل الصيف (36.2 ، 38.1 ، 37.8 مْ) على التوالي ، وذلك بسبب زيادة في سطوع الشمس كما في جدول (1-2) وطول مدة النهار فضلاً عن عوامل أخرى ساعدت على أرتفاع في درجات الحرارة في منطقة الدراسة منها قلة الغطاء النباتي وصفاء الجو، حين سجل انخفاض في درجات الحرارة الاعتيادية في فصل الشتاء (كانون الأول ، كانون الثاني، شباط) وبلغ (14.2 ، 12.1 ، 14.8 مْ) على التوالي, وذلك لتعامد الإشعاع الشمسي على مدار الجدي ، وبلغت أعلى أرتفاع في درجات الحرارة العظمى والصغرى من الأشهر (حزيران ، وتموز ، وآب) بلغ (44.3 ، 46.3 ، 46.4 مْ) على التولي، وبلغت (28.2 ، 29.9 ، 29.9 مْ) على التوالي، وايضاً سجلت أدنى درجات الحرارة العظمى والصغرى في الأشهر (كانون الأول ، كانون الثاني، شباط) وبلغ (19.6 ، 17.3 ، 20.5 مْ) على التوالي، وبلغت (8.8 ، 6.9 ، 9.1 مْ) على التوالي، وذلك الانخفاض يعود إلى الكتل الهوائية الباردة وميلان اشعة الشمس وقلة ساعات سطوع الشمس.

---

(1) عبد الزهرة علي الجنابي ، الجغرافيا العامة (الطبيعية والبشرية) ، الطبعة الأولى ، دار صفاء للطباعة والنشر ، 2017 ، ص 118 .

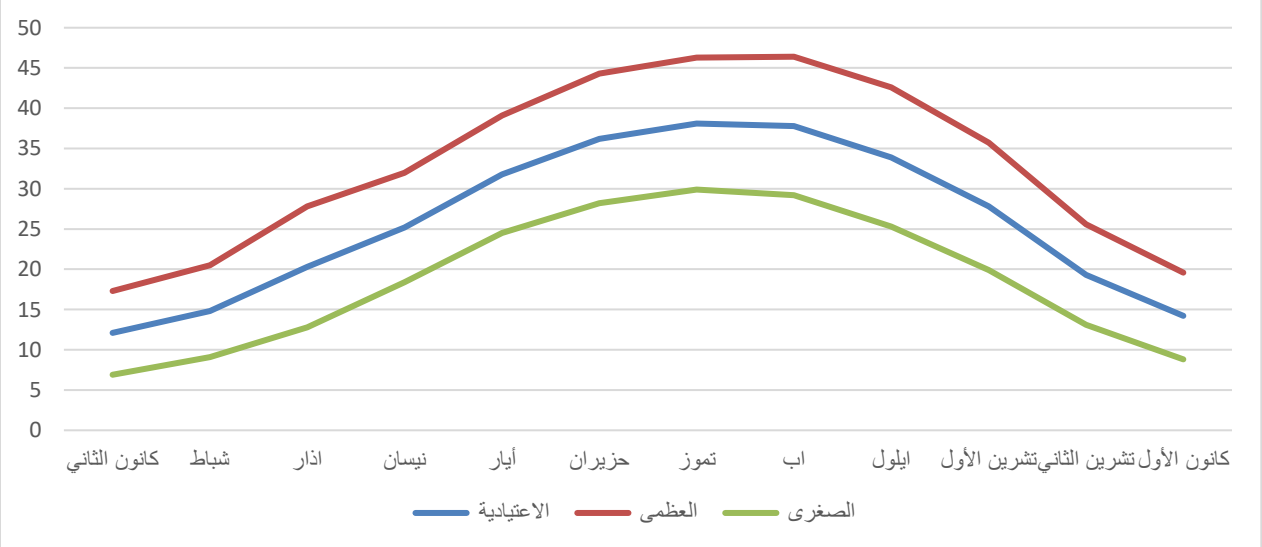
(2) مصطفى أنور عزيز الشمري ، خصائص الجريان السطحي في حوض وادي غريبة وامكانية استثماره في حصاد المياه ، رسالة ماجستير ، كلية التربية ، الجامعة المستنصرية ، 2023 ، ص 29 .

جدول (1-3) المعدلات الشهرية لدرجة الحرارة (الاعتيادية ، العظمى ، الصغرى مْ) في محطة العمارة للفترة (1992 – 2022)

الشهر	الاعتيادية	العظمى	الصغرى
كانون الثاني	12.1	17.3	6.9
شباط	14.8	20.5	9.1
آذار	20.3	27.8	12.8
نيسان	25.2	32.0	18.4
آيار	31.8	39.1	24.5
حزيران	36.2	44.3	28.2
تموز	38.1	46.3	29.9
آب	37.8	46.4	29.2
ايلول	33.9	42.6	25.3
تشرين الأول	27.8	35.7	19.9
تشرين الثاني	19.3	25.6	13.1
كانون الأول	14.2	19.6	8.8
المعدل	25.9	33.1	18.8

المصدر: عمل الباحث ، بالاعتماد على وزارة النقل والمواصلات ، الهيئة العامة للأنواء الجوية والرصد الزلزالي ، قسم المناخ ، بيانات غير منشورة ، 2023

شكل (1-2) المعدلات الشهرية لدرجة الحرارة (الاعتيادية، العظمى، الصغرى مْ) في محطة العمارة للفترة (1992 – 2022)



المصدر : عمل الباحث بالاعتماد على جدول (1-3) .

1-1-3-4 : الرياح :

الاختلاف بمعدلات الضغط الجوي ما بين نقطتين مختلفتين في الموقع يتحكم بهبوب الرياح من مكان إلى اخر ، وبذلك فان الهواء يتجه من منطقة الضغط العالي إلى المناطق الضغط الواطئ ، فتزداد سرعة الرياح كلما زاد الفرق بينهما [1] ، بلغ المعدل السنوي لسرعة الرياح في منطقة الدراسة للمدة (1992 – 2022) (3.6 م/ثا) كما في الجدول (1-4) والشكل (1-3) ، وبلغ اقصى معدل لسرعة الرياح في المنطقة خلال شهر حزيران (5.2 م/ثا) ، أما أدنى فكانت خلال شهر كانون الأول والثاني إذ بلغ (2.6 ، 2.7 م/ثا) ،

الجدول (1-4) المعدلات الشهرية لسرعة الرياح (م/ثا) في محطة العمارة للمدة (1992 – 2022)

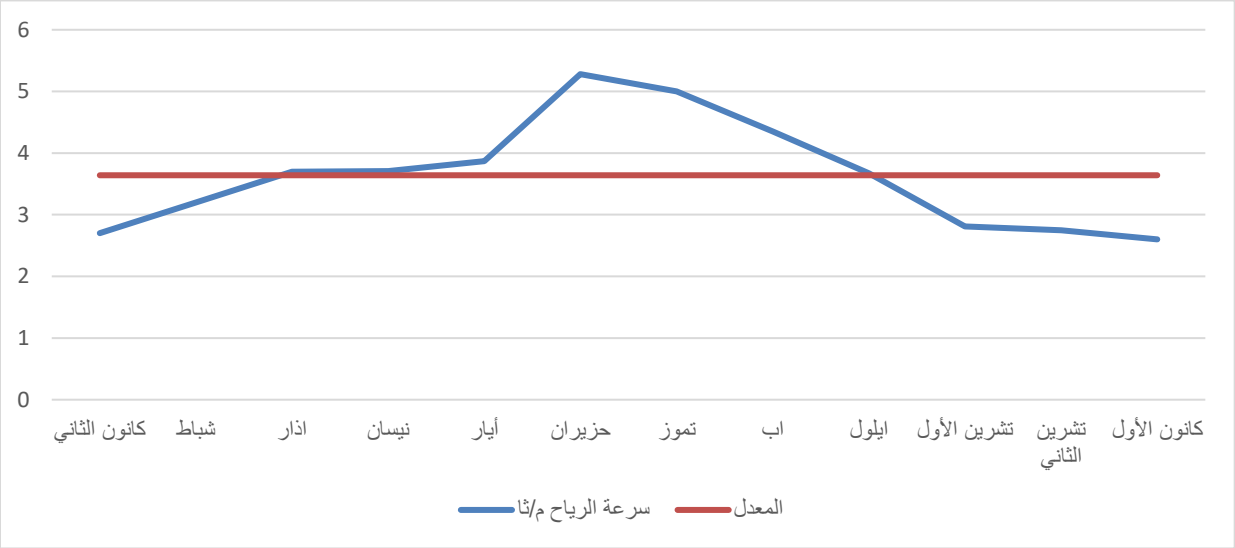
الشهر	سرعة الرياح (م / ثا)
كانون الثاني	2.7
شباط	3.2
آذار	3.7
نيسان	3.7
آيار	3.8
حزيران	5.2
تموز	5.0
آب	4.3
ايلول	3.6
تشرين الأول	2.8
تشرين الثاني	2.7
كانون الأول	2.6
المعدل	3.6

المصدر : من عمل الباحث ، بالاعتماد على وزارة النقل والمواصلات ، الهيئة العامة للأنواء الجوية والرصد الزلزالي ، قسم المناخ ، بيانات غير منشورة ، 2023 .

(1) إنتصار مزهر عويد ، الشدات المطرية واثرها في المخاطر الجيومورفية لأحواض أودية شمال شرقي قضاء خانقين /ديالى ، أطروحة دكتوراه ، كلية التربية للعلوم الإنسانية، جامعة ديالى ، 2021 ، ص 77 .

يلاحظ زيادة سرعة الرياح خلال أشهر الصيف بسبب شدة المنحدر الضغطي نحو مركز المنخفض الحراري الهندي الموسمي, كما ان هذه السرعة تزداد خلال النهار وتقل اثناء الليل بسبب أرتفاع درجات الحرارة نهاراً مما ينجم من تيارات حمل نتيجة لتنامي عملية المزج الإضرابية للطبقة الهوائية الملامسة لسطح الأرض مع طبقات الجو العليا، فتزداد سرعة الرياح وبخصوص عند فترة الظهيرة [1] .

الشكل (1-3) المعدلات الشهرية لسرعة الرياح (م/ثا) في محطة العمارة للمدة (1992 – 2022)



المصدر : من عمل الباحث بالاعتماد على جدول (1-4)

1-1-3-6 : الأمطار :

لتقدير الموارد المائية لاي مكان هي حساب كمية الأمطار التي تسقط على ذلك المكان[2] ، يقتصر سقوطها في الفصل البارد من السنة وهذا يعود لتكرار المنخفضات الجوية المتوسطية القادمة من البحر المتوسط بينما تنخفض أو تنعدم سقوطها خلال فصل الحار من السنة بسبب سيطرة المنخفضات الحرارية كالمنخفض السوداني الجاف والمنخفض الهندي [3]، ان التغير المناخي ستشهد قلة سقوط الأمطار بنسب بين (10 – 40 %)

(1) كاظم شنتة سعد ، تأثير المناخ على بعض الخصائص الفيزيائية والكيميائية لترب جنوب العراق ، مجلة القادسية للعلوم الإنسانية، المجلد الخامس عشر ، العدد 1 ، 2012 ، ص 14

(1) نعمان شحاده ، المناخ العملي ، مطبعة النور النموذجية ، الجامعة الاردنية ، 1983 ، ص 84 .

(2) مصطفى فلاح الحساني ، مناخ العراق – أسس وتطبيقات ، الطبعة الأولى بغداد ، 2020 ، ص 74 .

وتشمل منطقة الدراسة ومناطق عديدة من العالم[1]، من خلال جدول (1-6) والشكل (1-5) تبين ان الأشهر ذات المجموعة المرتفعة هي (تشرين الثاني ، كانون الأول ، كانون الثاني ، شباط ، آذار) بلغت (34.2 ، 33.2 ، 30.1 ، 19.3 ، 32.7 ملم /شهر) على التوالي, أما امطار (نيسان ، آيار ، تشرين الأول) فليس لها قيم فعلية بسبب أرتفاع درجات الحرارة هذه الأشهر إذ بلغت معدلاتها (17.5 ، 7.8 ، 7.8 ملم/شهر) على التوالي، ان انخفاض الأمطار يعود إلى بعد موقع المحافظة عن المسار الرئيسي لتلك المنخفضات المتوسطية و المنخفض المداري السوداني وسيطرة المرتفعات الجوية فوق الجزيرة العربية خلال الفصل البارد مما يؤدي إلى عدم توغل المنخفضات المتوسطية باتجاه محافظة ميسان في منطقة الدراسة[2] ,مما تؤثر كميات الأمطار في هذه الأشهر في تباين تصاريف نهر المشرح.

الجدول (1-6) معدل المجاميع الشهرية للأمطار (ملم /شهر) في محطة العمارة للمدة (1992 – 2022)

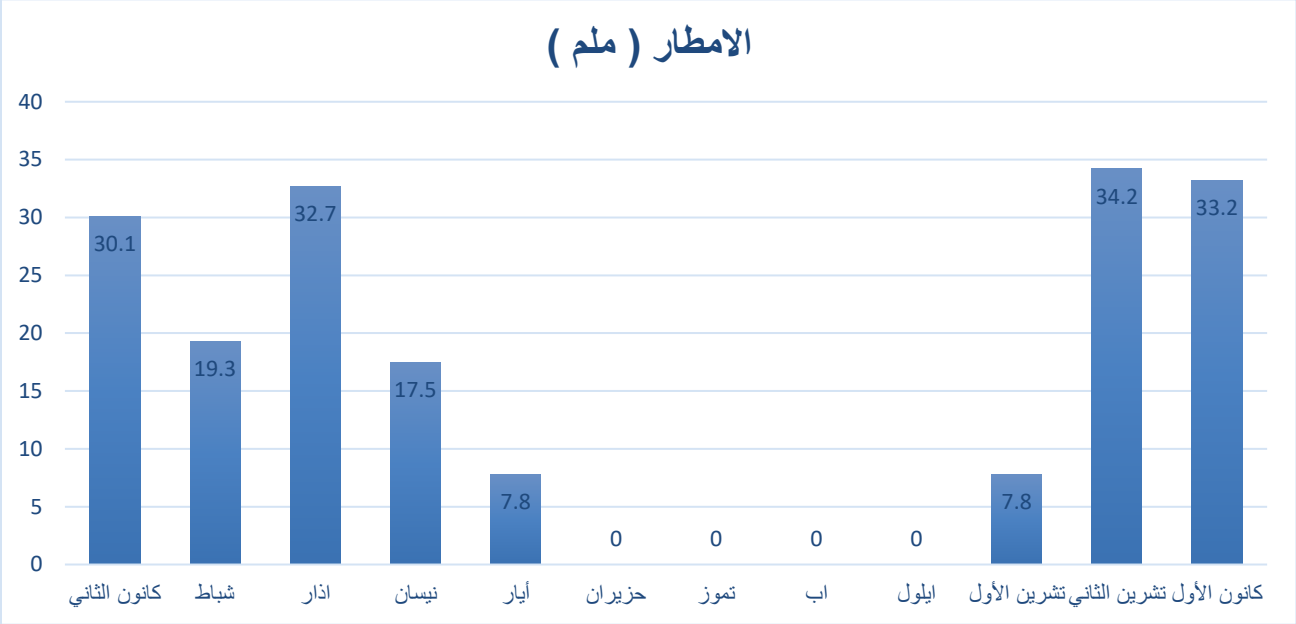
الشهر	الأمطار (ملم)
كانون الثاني	**30.1**
شباط	**19.3**
آذار	**32.7**
نيسان	**17.5**
آيار	**7.8**
حزيران	**0**
تموز	**0**
آب	**0**
ايلول	**0**
تشرين الأول	**7.8**
تشرين الثاني	**34.2**
كانون الأول	**33.2**
المعدل	**15.2**
المجموع	**182.6**

المصدر : من عمل الباحث ، بالاعتماد على وزارة النقل والمواصلات ، الهيئة العامة للأنواء الجوية والرصد الزلزالي ، قسم المناخ ، بيانات غير منشورة ، 2023 .

(3) مثنى فاضل علي الوائلي ، التغيرات المناخية وتأثيراتها في الموارد المائية السطحية في العراق ، أطروحة دكتوراه ، كلية الآداب ، جامعة الكوفة ، 2012 ، ص 35 .

(2) عبدالله سالم المالكي ، الخصائص المناخية لمحافظة ذي قار ، مجلة الدراسات الجغرافية ، العدد 5 ، كلية الآداب ، جامعة البصرة ، 2005 ، ص 15-16 .

الشكل (1-5) معدل المجاميع الشهرية للأمطار (ملم/شهر) في محطة العمارة للمدة (1992 – 2022)



المصدر : من عمل الباحث ، بالاعتماد على جدول (1-6) .

1-1-3-5 : الرطوبة النسبية :

هي مقدار بخار الماء الموجود في الهواء عند درجة حرارة معينة مقارنة بالحد الأعلى من البخار الذي يستطيع الهواء ان يحمله عند نفس درجة الحرارة [1]وهناك علاقة طردية ما بين الرطوبة النسبية وكمية الأمطار الساقطة وعلاقة عكسية ما بين الرطوبة النسبية ودرجات الحرارة ومقدار التبخر [2] ، ومن خلال الجدول (1-5) والشكل (1-4) نلاحظ ان الرطوبة النسبية ترتفع في الأشهر الشتاء (كانون الأول ، كانون الثاني ، شباط) إذ بلغت (69.3 %، 70.8 %، 62.5 %) على التوالي ، وذلك بسبب وجود الغيوم وانخفاض درجات

(2) إبراهيم بن سليمان الأحيدب ، المدخل إلى الطقس والمناخ والجغرافيا المناخ ، الطبعة الأولى ، 2010 ، ص 392 .

(1) اشواق عبد الكريم حاتم ، الخصائص الجيومرفولوجية لمجرى نهري الكحلاء والمشرح واثرهما على النشاط البشري ، أطروحة دكتوراه ، كلية التربية آبن رشد ، جامعة بغداد ، 2016 ، ص 52 .

الحرارة ، وسجلت أدنى للرطوبة النسبية في الأشهر الصيف (حزيران ، تموز ، آب) وبلغت (24.4 % ، 22.5 % ، 24.2 %) على التوالي, يرجع سبب انخفاضها إلى أرتفاع درجات الحرارة وطبيعة الكتل الهوائية زيادة سرعة الرياح لاسيما في الأيام الحارة الجافة [1].

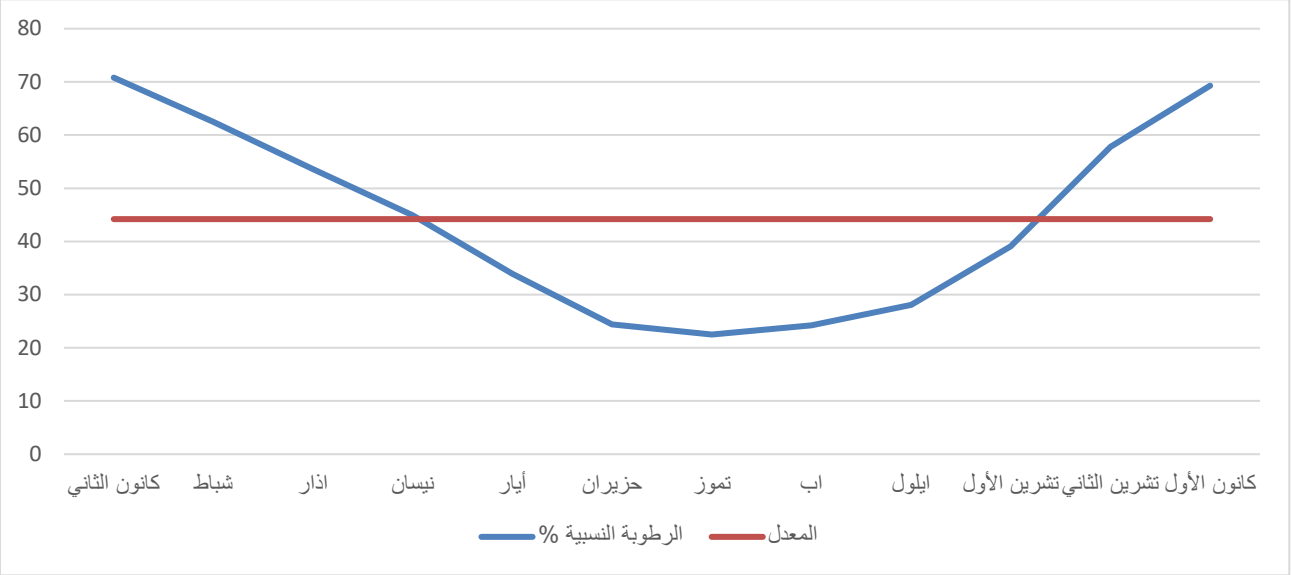
جدول (1-5) المعدلات الشهرية للرطوبة النسبية في محطة العمارة للمدة (1992 – 2022)

الشهر	الرطوبة النسبية (%)
كانون الثاني	**70.8**
شباط	**62.5**
آذار	**53.6**
نيسان	**44.9**
آيار	**33.9**
حزيران	**24.4**
تموز	**22.5**
آب	**24.2**
ايلول	**28.1**
تشرين الأول	**39.1**
تشرين الثاني	**57.8**
كانون الأول	**69.3**
المعدل	**44.2**

المصدر : من عمل الباحث ، بالاعتماد على وزارة النقل والمواصلات ، الهيئة العامة للأنواء الجوية والرصد الزلزالي ، قسم المناخ ، بيانات غير منشورة ، 2023 .

(2) هبه عبد الحكيم حميد عبدالله ، التباين المكاني للقابلية الإنتاجية لترب غرب نهر دجلة في قضائي العمارة والميمونة باستعمال نظم المعلومات الجغرافية (Gls) ، رسالة ماجستير ، كلية التربية ، 2020 ، ص 56

شكل (1-4) المعدلات الشهرية للرطوبة النسبية (%) في محطة العمارة للمدة (1992 – 2022)



المصدر : من عمل الباحث ، بالاعتماد على جدول (1-5) .

1-1-3-7 : التبخر/ النتح :

اعتمدت الدراسة على اكثر المعادلات ملائمة في الخصائص المناخية للمنطقة الدراسة وهي معادلة ايفانوف ، تستخدم هذه المعادلة اكثر من عنصر مناخي إذ تعتمد على معدلات درجة الحرارة الشهرية والرطوبة النسبية وهي كالآتي [1]:

$$E = 0.0018\ (T + 25)^2\ (100 - A)$$

E = التبخر /النتح الكامن (ملم)

T = متوسط درجة الحرارة الشهرية (م°)

A = الرطوبة النسبية

([1]) عدنان عودة فليح الطائي ، الفرات مهد الحضارات ، دار تيبور للطباعة والنشر ، ط 1 ، بغداد ، 2019 ، ص 296

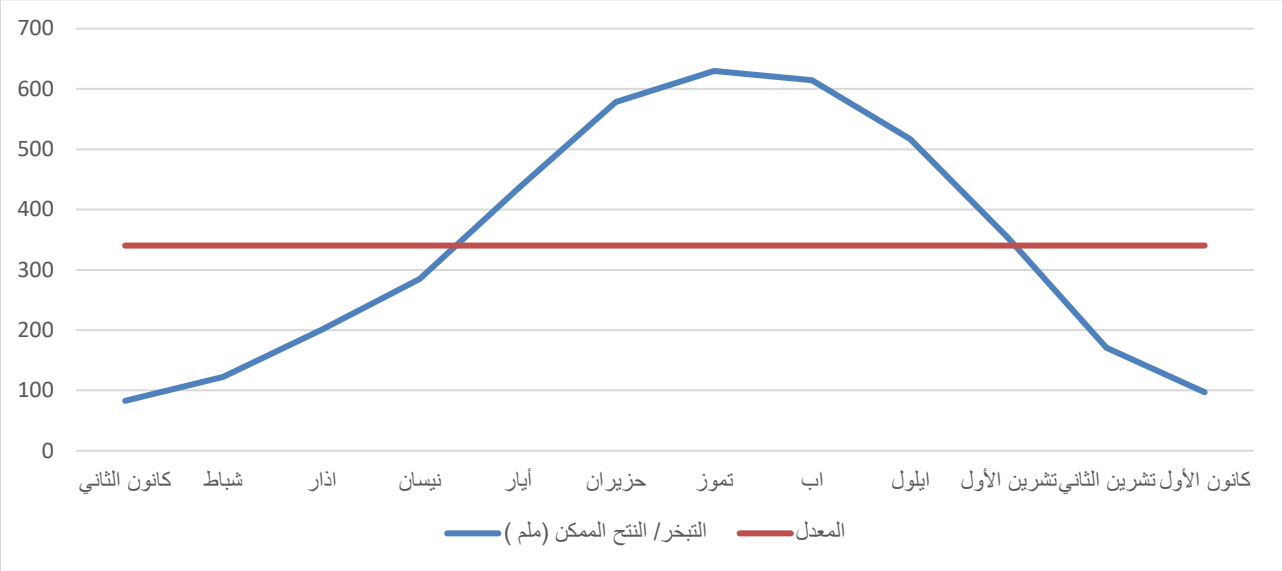
كما في الجدول (1-7) والشكل (1-6) تتباين قيم التبخر /النتح الكامن (ملم/شهر) إذ ارتفعت القيم في الأشهر الصيف (حزيران ، تموز ، آب) بلغت (578.4 ، 629.9 ، 614.3 ملم /شهر) على التوالي للمدة (1992 – 2022) ، أما في الأشهر الشتاء (كانون الأول ، كانون الثاني، شباط) فقد انخفضت القيم التبخر/النتح وبلغت (97.0 ، 82.8 ، 122.4 ملم/شهر) على التوالي، وبذلك بلغ مجموع القيم التبخر/النتح في منطقة الدراسة (4084.1 ملم) للمدة (1992 – 2022).

جدول (1-7) المعدلات الشهرية لكمية التبخر/ النتح الكامن (ملم/شهر) لمحطة العمارة بحسب طريقة ايفانوف للمدة (1992 – 2022)

الشهر	درجة الحرارة (مْ)	الرطوبة النسبية (%)	التبخر/ النتح الممكن (ملم /شهر)
كانون الثاني	**14.7**	**70.8**	**82.8**
شباط	**17.6**	**62.5**	**122.4**
آذار	**24.0**	**53.6**	**200.5**
نيسان	**28.6**	**44.9**	**284.9**
آيار	**35.4**	**33.9**	**434.0**
حزيران	**40.2**	**24.4**	**578.4**
تموز	**42.2**	**22.5**	**629.9**
آب	**42.1**	**24.2**	**614.3**
ايلول	**38.2**	**28.1**	**516.9**
تشرين الأول	**31.7**	**39.1**	**352.4**
تشرين الثاني	**22.4**	**57.8**	**170.6**
كانون الأول	**16.9**	**69.3**	**97.0**
المعدل	**29.5**	**44.2**	**340.3**
المجموع	**---**	**---**	**4084.1**

المصدر: من عمل الباحث بالاعتماد على معادلة ايفانوف .

الشكل (1-6) المعدلات الشهرية لكمية التبخر/ النتح الكامن (ملم/شهر) لمحطة العمارة بحسب طريقة ايفانوف للمدة (1992 – 2022)



المصدر: من عمل الباحث بالاعتماد على جدول (1-7) .

ولتقدير ضائعات التبخر السطحي من النهر المشرح تم الاعتماد على معادلة كنز (Kienitz 1971)[1] الآتية :

$$SE = \frac{LWS}{P}$$

إذ:

SE = معدل التبخر السطحي من النهر م^3 / ثا

L = طول النهر (م)

W = عرض النهر (م)

S = معدل التبخر السطحي السنوي للمحطة المناخية (م)

[1] حمدان باجي نوماس وبشرى رمضان ياسين ، تقييم نهر العز في صيانة وتطوير استثمار الموارد المائية ، الجامعة المستنصرية ، مجلة كلية التربية ، العدد (1) لسنة 1997 ، ص 38 – 40.

P = المدة الزمنيه (سنه \ ثا)

وطبقاً لذلك بلغ التبخر السطحي لنهر المشرح (6475.9 م^3 / ثا) ، يتضح مما تقدم أن كمية التبخر تزداد في فصل الصيف وتتزامن مع فترة الصيهود الطويلة حيث يساعد صفاء السماء وطول فترة الإشعاع الشمسي على زيادة كمية التبخر من المسطحات المائية ، وهي كمية تفوق كمية الأمطار مما يسبب عجزاً مائياً ويتطلب توفير المياه الإضافية لسد الاحتياجات والمتطلبات المائية المتزايدة ، وبذلك يكون التبخر عامل مهم في التأثير على الجريان السطحي.

1-1-3-8 : الموازنة المائية المناخية :

يعد العالم بيرولت (Perrault) أول من طبق مفهوم التوازن المائي بمنهج كمي في عام 1674، ان الموازنة المائية عملية احتساب مقدار التغير في مخزون المائي لمنطقة ما من خلال المقارنة بين حجم المياه الداخلة وحجم المياه المخزونة وحجم المياه الخارجة منها، ويتم تطبيق الموازنة المائية لاحتساب مقدار التغير في مخزون المائي[1] للمنطقة الدراسة ، حسب المعادلة الآتية [2]:.

الموازنة المائية = P – ET

P = مقدار التساقط

ET = مقدار التبخر / النتح

ان انخفاض كمية التساقط الجوي مقارنة بكمية التبخر/النتح جعل نتيجة معادلة الموازنة المائية المناخية سلبية في جميع الأشهر السنة كما موضح في الجدول (1-8) والشكل (1-7) ويتباين مقدار العجز المائي زمانياً

(1) صفاء عبد الامير رشم الأسدي ، الهيدرولوجيا والموارد المائية ، ط 1 ، دار المعرفة للكتب الجامعية ، بيروت ، 2023 ، ص 107 .

(2) محمد رأوي ياسر الياسري ، تأثير الخصائص المناخية في زراعة محصول الرز وانتاجه في محافظة النجف الاشرف ، رسالة ماجستير ، كلية الآداب ، جامعة الكوفة ، 2022 ، ص 152 .

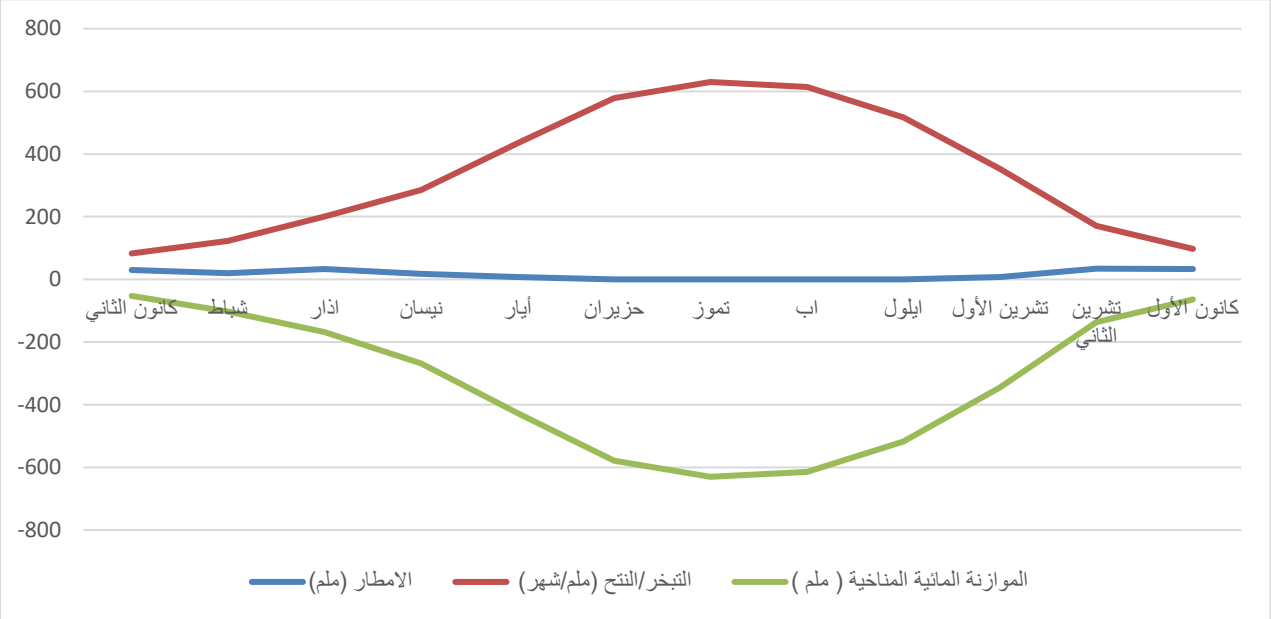
إذ يزداد خلال الأشهر الصيف (حزيران ، تموز، آب) وبلغت (-578.4 ، -629.9 ، -614.3 ملم / شهر) على التوالي للمدة (1992 – 2022) ليمثل أكثر الأشهر عجزا للمياه ، وينخفض مقدار العجز المائي في فصل الشتاء (كانون الأول، كانون الثاني ، شباط) وقد بلغت (-63.2 ، -52.7 ، -103.1 ملم/شهر) على التوالي ليمثل أقل الأشهر عجزا للمياه ، وبلغ معدل مجموع السنوي لعجز المائي (-3901.9) للمدة (1992 – 2022).

الجدول (1- 8) معدلات الشهرية للموازنة الموازنة المائية (ملم/شهر) في منطقة الدراسة للمدة (1992 – 2022)

الشهر	الأمطار (ملم)	التبخر/النتح (ملم/شهر)	الموازنة المائية المناخية (ملم)
كانون الثاني	**30.1**	**82.8**	**52.7-**
شباط	**19.3**	**122.4**	**103.1-**
آذار	**32.7**	**200.5**	**167.8-**
نيسان	**17.5**	**284.9**	**267.8-**
آيار	**7.8**	**434.0**	**426.2-**
حزيران	**0**	**578.4**	**578.4-**
تموز	**0**	**629.9**	**629.9-**
آب	**0**	**614.3**	**614.3-**
ايلول	**0**	**516.9**	**516.9-**
تشرين الأول	**7.8**	**352.4**	**344.6-**
تشرين الثاني	**34.2**	**170.6**	**136.4-**
كانون الأول	**33.2**	**97.0**	**63.8-**
المعدل	**15.2**	**340.3**	**325.1-**
المجموع	**182.6**	**4084.1**	**3901.9-**

المصدر : من عمل الباحث بالاعتماد على معادلة الموازنة المائية وجدول (1-6) وجدول (1-7) .

الشكل (1- 7) معدلات الشهرية للموازنة الموازنة المائية (ملم/شهر) في منطقة الدراسة للمدة (1992 – 2022)



المصدر : من عمل الباحث بالاعتماد على جدول (1-8) وجدول (1-6) وجدول (1-7) .

1-1-4 : التربة :

تعتبر التربة من أهم الموارد الطبيعية لاستدامة حياة الإنسان و وصفها بانها الوسط الطبيعي الذي تقوم علية الزراعة، يحتوي على العناصر الغذائية الضرورية لنمو النبات، والتي تتأثر كميتها ونوعيتها بالخصائص الفيزيائية والكيميائية للتربة [1]، وتعد دراسة التربة ذات أهمية في الدراساًت الهيدرولوجية, لما لها من التأثير في حجم الجريان النهري، من خلال خصائصها المسامية والنفاذية، وتوضح تربة المنطقة الدراسة كما في الخريطة (1-2).

(1) Iman A.Hameed and Haleema Abdul Jabbar Abdul Rahman , the effect or the sediments of the hilla river on the characteristics of the adjacent soils , International Journal of Applied Sciencec and Technology , 2022 , p 408

جدول (1-9) مساحة الترب في المنطقة الدراسة

التربة	المساحة	النسبة %
تربة كتوف الأنهار	**37.65**	**19.4**
تربة احواض الأنهار المطمورة بالمستنقعات	**3.23**	**1.8**
تربة المستنقعات والأهوار المطمورة بالغرين	**75.33**	**38.9**
تربة الأهوار	**77.36**	**39.9**
المجموع	**193.57**	**100**

المصدر : من عمل الباحث ، بالاعتماد على خريطة (1-3)

1-1-4-1 : تربة كتوف الأنهار :

تظهر هذه التربة على طول ضفاف النهر دجلة وفروعه على شكل اشرطة ، لطبيعة أرسابات النهر خلال موسم الفيضان الأثر الفعلي في ظهور هذه الترب [1]، يعد التوزيع الحجمي لدقائق التربة احدى الخواص الفيزيائية المهمة لها، والتي يمكن من خلالها إعطاء صورة واضحة عن صفات التربة التي تعبر عن حركة الماء والهواء ونمو وانتشار جذور النبات في التربة [2] ، تشغل مساحة هذه الترب (37.65 كم^2) في منطقة الدراسة.

1-1-4-2 : تربة أحواض الأنهار المطمورة بالمستنقعات :

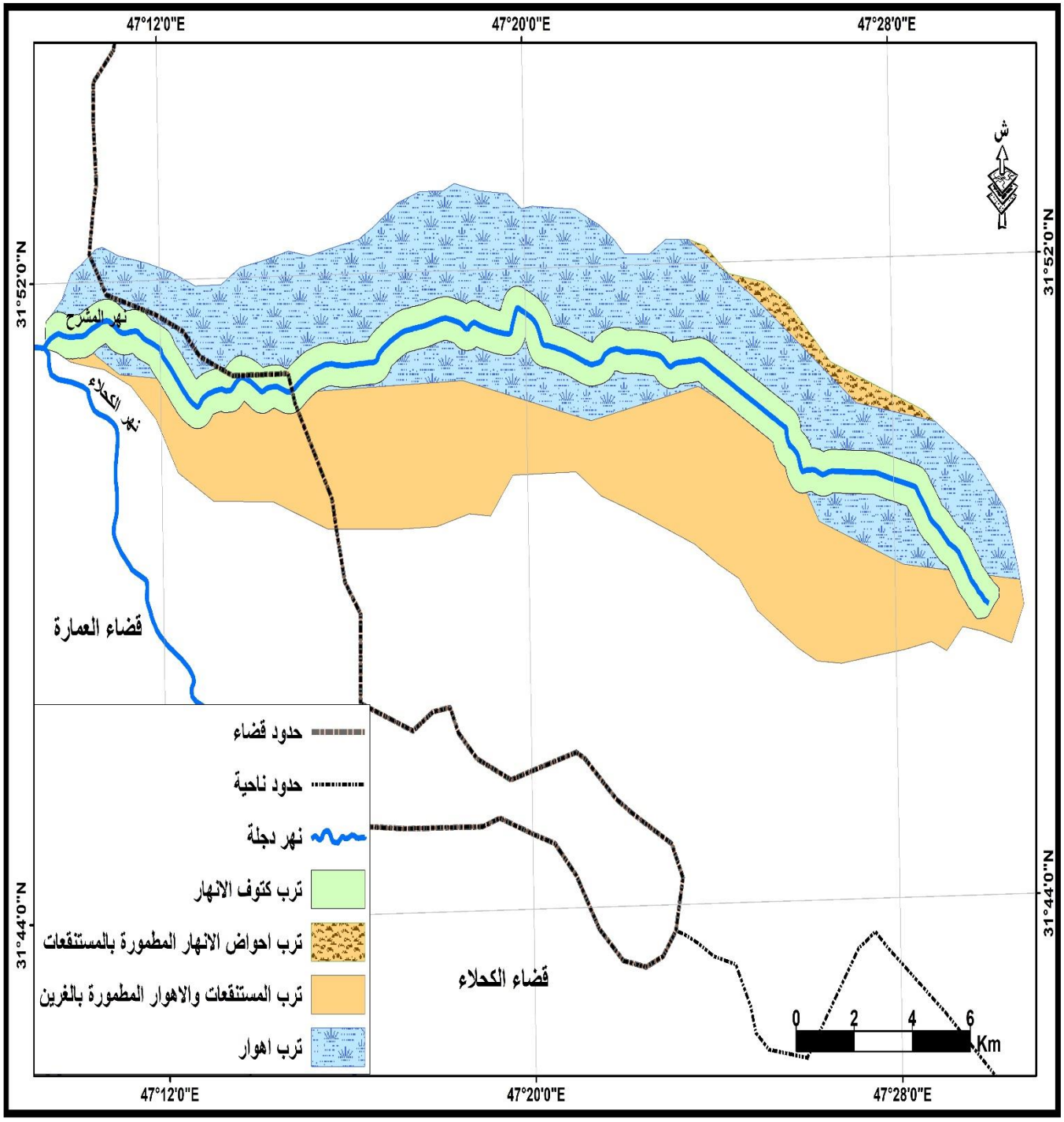
تقع هذه التربة في المناطق البعيدة عن مجاري الأنهار وقد تكونت هذه التربة من تجمع الترسبات الدقيقة الناعمة التي تستطيع مياه الفيضان حملها بعيداً عن مجاري الأنهار لهذا فهي ذات نسيج ناعم، وتنخفض هذه التربة عن تربة كتوف الأنهار بنحو (1.5 – 2 م) تقريبا [3]، تشغل مساحة (3.23 كم) من منطقة الدراسة.

([1]) كاظم شنته سعد ، جغرافية محافظة ميسان الطبيعية والبشرية والاقتصادية ، مصدر سآبق ، ص 129

([2]) عصام طالب عبد العود السالمي ، من خصائص ترب محافظة ميسان ، رسالة ماجستير ، كلية الآداب ، جامعة البصرة ، 1989 ، ص 42 .

([3]) كفاح صالح بجاي الأسدي ، نظم الري والبزل على كتوف الانهار في محافظة ميسان ، رسالة ماجستير (غير منشورة) ، كلية الآداب ، جامعة البصرة ، 1989 ، ص 11 .

خريطة (1-3) تربة منطقة الدراسة



المصدر : عمل الباحث باستخدام(GIS) وبالاعتماد: .

1. خارطة العراق الاستكشافية اعداد، بيورنك، المقياس (1:1000.000)، 1960 .

1-1-4-3 : تربة المستنقعات والأهوار المطمورة بالغرين :

تتركز هذه التربة في المناطق المنخفضة التي تكون مغمورة بمياه الأهوار والمستنقعات أو من التساقط المطري في فصل الشتاء ،وهي ذات نسجة مزيجية طينية غرينية فيها من الغرين (35.6%) الطين (40.2%) الرمل (24.2%) ، وتمتاز بارتفاع نسبة الاملاح في المناطق المجففة ، وانخفاض نسبي في المواد العضوية [1] ، وتشغل مساحة (75.33 كم^2) من منطقة الدراسة.

1-1-4-4 : ترب الأهوار :

تعرف الأهوار على انها منطقة غطت فيها المياه الأرض لعدة قرون وتعتبر نظاماً بيئياً للأراضي الرطبة ، تؤثر اهوار العراق بشكل كبير على القيم الاقتصادية والاجتماعية والتنوع البيولوجي، تعتبر تربة الأهوار الخواص الميكانيكية والفيزيائية مهمة للهيدرولوجيا [2]، وتتميز هذه الترب بانبساط سطحها وانخفاض مستواها وهي ذات نسيج طيني ثقيل [3]، وتشغل من المساحة المنطقة (77.36 كم^2).

1-1-5 : النبات الطبيعي :

يعد النبات الطبيعي من العوامل الطبيعية التي تؤثر تأثيراً واضحاً على التصريف النهري ، ينحصر دورة في ابطاء واعاقة جريان الماء على سطح الأرض وبالتالي زيادة نسبة المياه المتسربة إلى باطن الأرض من

([1]) دعاء محمد عباس ، تقييم خصائص ترب هور الحويزة في محافظة ميسان ، سالة ماجستير ،كلية التربية ، جامعة ميسان ، 2020 ، ص 50

([2]) Riyam Riyadh kareem , Zuhair Kadhim , mechanical and physiochemical properties of central marshes bed soils – southern Iraq , Journal of engineering , volume 29 , number 9 , 2023 , p 59 .

([3]) آيات عقيل رحيمة ، تحليل جغرافي لتلوث الترب الزراعية في قضاء المجر الكبير ، رسالة ماجستير ، كلية التربية ، جامعة ميسان ، 2022 ، ص 56 .

خلال تكوينات الجيولوجية النفاذة مما يقلل في حجم الجريان السطحي [1]، وتعمل النباتات على ربط مواد التربة بعضها مع بعض وتقليل اثر الحت واستقرار الضفاف النهر وثباتها [2]تنمو النباتات على ضفاف الأنهار كأشجار الصفاف والطرفة والقصب والبردي التي تتخللها حشائش الحلفا وشجرات الشوك والعاقول وغيرها ، بينما تتواجد الشوك والعاكول ذات المناخ الصحرأوي التي تنتشر بكميات قليلة في منطقة الدراسة، في حين تمثل الأهوار والمستنقعات بيئة ملائمة لنمو نباتات القصب والبردي المحبة للمياه.

صورة (1-1) النبات الطبيعي على ضفاف نهر المشرح

المصدر : من عمل الباحث ، باعتماد على الدراسة الميدانية ، التقطت هذه الصورة بتاريخ 2023/10/22

(1) رياض مجيسر حسين جبيرة الحلفي ، خصائص نهر دجلة واستثماراته في محافظة ميسان ، أطروحة دكتوراه ، كلية الآداب ، جامعة البصرة ، 2003 ، ص 64 .

(2) حسين جوبان عريبي المعارضي ، مصدر سآبق ، ص 108 .

صورة (1-2) النبات الطبيعي على ضفاف نهر المشرح

المصدر : من عمل الباحث ، باعتماد على الدراسة الميدانية ، التقطت هذه الصورة بتاريخ 2023/2/25

1-2 : الخصائص البشرية :

للخصائص البشرية أهمية في الدراسأت الهيدرولوجية ، حيث تؤثر العوامل البشرية على الموارد المائية كماً ونوعاً بصورة مباشرة أو غير مباشرة، وتبعاً لطبيعة الاستثمارات المائية في جوانب التنمية المختلفة الزراعية والصناعية والمدنية والبيئية التي تؤدي إلى زيادة الضغط على المياه مسببة الهدر والتلوث والاستنزاف.

1-2-1 : عدد السكان :

يعد السكان احد العوامل المهمة التي تحدد استهلاك مياه الشرب والزراعة والصناعة حيث يزداد الاستهلاك مع زيادة عدد السكان ، لعدد السكان تأثير كبير على البيئة ، ونظرا للتصريف الضخم لمياه الصرف الصحي في احواض الأنهار، فان التأثير يكون واضحاً في نوعية المياه في هذه المنطقة، وهذا بدوره يؤثر على الحياه المائية والزراعية [1] ، يتضح من الجدول (1-10) مجموع عدد سكان الحضر في ناحية المشرح (13970 نسمه) في عام 2022، وبلغ مجموع عدد سكان الريف (19247 نسمه) لعام 2022 ، ان معدل استهلاك

([1]) Nagaoka university of technology , Impact of population growth on the water quality of natural water bodies , chamara Liyanage , 2017 , p 2

الفرد العراقي الذي يقدر (100 م^3/سنة) وكذلك وحدد المعيار العالمي للاحتياجات الفرد الواحد (200 لتر/يوم/فرد) [1]، حيث تقدر مجموع الاستهلاك المائي للحضر (1397000 لتر/سنة) ، وقدر مجموع الاستهلاك المائي للريف (1924700 لتر/سنة), مما يكون الاستهلاك المائي الريف أعلى من استهلاك المائي في الحضر.

الجدول (1- 10) مجموع الاستهلاك المائي لسكان (نسمه/لتر) منطقة الدراسة لسنة (2022)

السكان	عدد السكان	الاستهلاك المائي
الحضر	**13970**	**1397000**
الريف	**19247**	**1924700**
المجموع	**33217**	**3321700**

المصدر: بالاعتماد على

1. وزارة التخطيط ، الجهاز المركزي الإحصاء ، تقدير السكان (المنطقة المشرح) لسنه 2022، محافظة ميسان .
2. معادلة الاستهلاك المائي بضرب الاستهلاك الفرد الواحد × عدد السكان

صفاء عبد الامير رشم الاسدي ، جغرافية الموارد المائية ، جامعة البصرة ، كلية التربية للعلوم الإنسانية، 201 ، ص 26

1-2-2: النشاط الزراعي :

الزراعة هي جميع العمليات التي تهدف إلى توفير البيئة المناسبة لنمو النباتات وتربية الحيوانات التي يحتاجها الإنسان [2]،يتضح من الجدول(1-11)هناك تباين واضح في سعة المساحات المزروعة بالمحاصيل الزراعية في منطقة الدراسة لعام 2021 وعام 2022 ،فقد تبين اكبر المساحة المزروعة لمحصول القمح بلغ (11660 دونم) لعام 2022،وأقل المساحة المزروعة لمحصول البرسيم بلغ (18 دونم) لعام 2021 *.

([1]) صفاء عبد الامير رشم الأسدي ، جغرافية الموارد المائية ، جامعة البصرة ، كلية التربية للعلوم الإنسانية، 2014 ، ص 26 .

([2]) علي أحمد هارون ، جغرافية الزراعة ، ط1 ، مكتبة دار الفكر العربي للطبع والنشر ، القاهرة ، 2000 ، ص 19 .

* عدم زراعة المحصول في عام 2022 .

الجدول (1-11) المساحات المزروعة بالمحاصيل الزراعية في ناحية المشرح للمدة (2021 – 2022)

المحاصيل المزروعة	المساحة المحاصيل الزراعية (دونم)
القمح	**11660**
الشعير	**5620**
الذرة الصفراء	**1000**
الذرة البيضاء	**3750**
البرسيم	**18**
الجت	**500**
الخضروات الشتوية	**134**
الخضروات الصيفية	**134**
البساتين	**624.5**

المصدر من عمل الباحث بالاعتماد على مديرية زراعة ميسان ، قسم التخطيط والمتابعة ، بيانات غير منشورة ، 2023 .

1-2-3 : الاستهلاك المائي للمحاصيل المزروعة في منطقة الدراسة :

يعرف الاستهلاك المائي والذي يطلق علية ايضاً التبخر/ النتح بانة كمية الماء التي تختزن في منطقة الجذور والتي يستعملها النبات وتتبخر من أوراقه بطريقة النتح يضاف لها مقدار الماء المتبخر من الأرض المزروعة بالمحصول نفسه تحت ظروف إنتاجية جيدة [1] . ويتم حساب الاستهلاك المائي عن طريق ضرب مقدار التبخر/النتح الممكن في معامل المحصول كما في المعادلة [2]:.

$$ETC = ETO \times KC$$

([1]) ربآب إبراهيم محمد، الاحتياجات المائية للمحاصيل الزراعية في ناحية المشروع ، مجلة كلية التربية الاساسية للعلوم التربوية والإنسانية، العدد 30، جامعة بآبل ، 2016 ، ص 663 .

([2]) أحمد جاسم مخلف الدليمي، المناخ واثره في تباين الاستهلاك المائي للمحاصيل الاستراتيجية (القمح والرز) في العراق، رسالة ماجستير ، كلية الآداب، جامعة الأنبار، 2011 ، ص 136 .

ETC = الاستهلاك المائي للنبات

ETO = التبخر/النتح الممكن

KC = معامل المحصول

وكما في المعادلة المذكورة في حساب الاستهلاك المائي للمحاصيل الزراعية يجب في معرفه معامل نمو المحصول (Crop Factor) KC ، ويعرف بانة المعامل الذي يبين النسبة ما بين التبخر / النتح الحقيقي والتبخر/ النتح الممكن من المحصول النامي تحت ظروف مثالية ، ومنتجا افضل غلة اقتصادية [1] ، كما في جدول (1-12) المعامل نمو المحصول.

جدول (1-12) قيم معامل نمو المحصول (KC)

المحصول	كانون الثاني	شباط	آذار	نيسان	مايس	حزيران	تموز	آب	ايلول	ت1	ت2	كانون الأول
القمح	1.2	1.2	1.0	0.5	–	–	–	–	–	–	0.4	0.8
الشعير	1.2	1.2	0.8	0.3	–	–	–	–	–	–	0.4	0.8
البرسيم	1.16	1.03	0.92	0.89	–	–	–	–	–	0.48	0.64	0.92
الجت	1.10	0.98	0.94	0.92	0.90	0.88	0.86	0.88	0.88	0.89	0.92	1.14
الذرة البيضاء	–	–	0.62	0.82	1.10	0.78	0.45	–	–	–	–	–
الذرة الصفراء	–	–	1.1	1.2	1.3	1.3	1.0	1.0	0.8	0.5	0.2	–
الخضروات الشتوية	0.5	0.6	0.8	–	–	–	–	–	–	0.7	0.5	0.5
الخضروات الصيفية	–	–	0.8	0.8	0.8	0.9	1.0	0.9	0.7	–	–	–
البساتين	0.5	0.6	0.8	0.8	0.8	0.9	1.0	0.9	0.7	0.7	0.5	0.5

المصدر : عصام خضير الحديثي ، الري اساسيته وتطبيقه ، دار الكتب للطبع والنشر ، جامعة الموصل ، 1988 ، ص224

([1]) خولة كاظم جري البهادلي, مصدر سآبق ، ص 178

1-2-3-1: القمح :

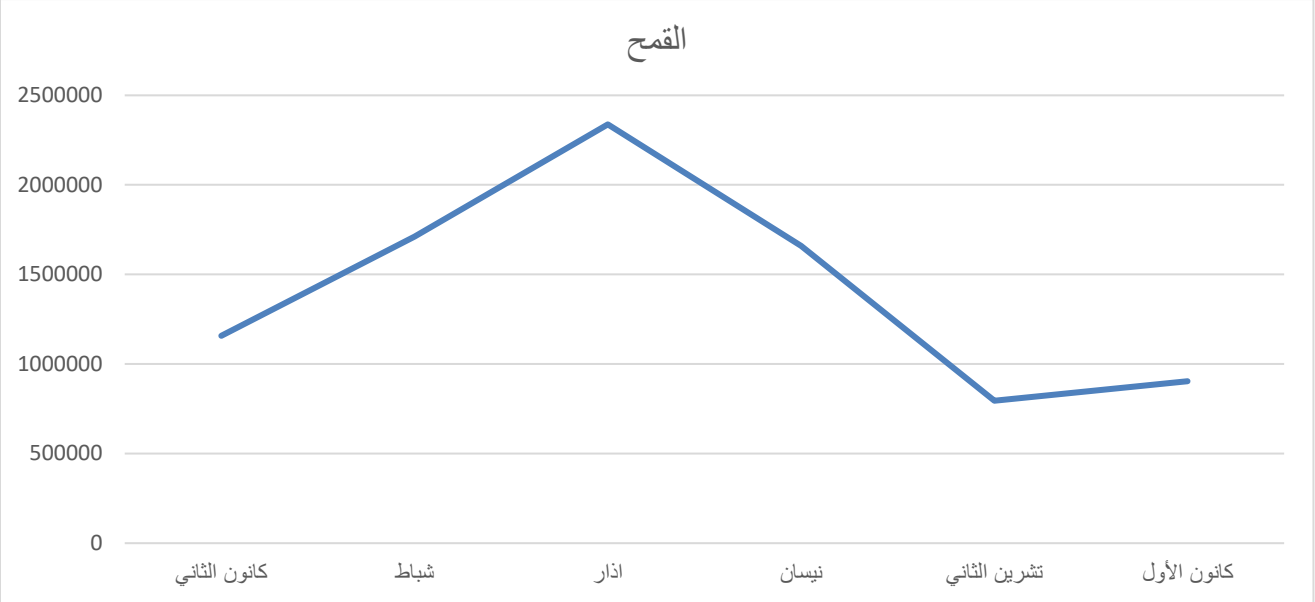
يعد محصول القمح من أهم محاصيل الحبوب وأوسعها انتشارا، وهو من النباتات الحقلية التي تنتمي إلى العائلة النجيلية ، حيث بلغت مساحات الأراضي المزروعة في منطقة الدراسة (11660 دونم) لعام 2022 ، وكما في الجدول (1-13) والشكل (1-8) يظهر المعدلات الشهرية للاستهلاك المائي للمحصول القمح ان أدنى للاستهلاك المائي في شهر (تشرين الثاني) والذي بلغ (795678 ملم) للمدة 1992 - 2022 ، بينما نلاحظ أرتفاع الاستهلاك المائي في شهر (آذار) وبلغ (2337830 ملم) للمدة 1992 - 2022 ، حيث بلغ مجموع الاستهلاك المائي للمحصول القمح (8570448 ملم).

جدول (1-13) المجموع الشهرية والمجموع والفصلي للاستهلاك المائي للمحصول القمح في منطقة الدراسة للمدة 1992 – 2022

الشهر	القمح (ملم)
كانون الثاني	1158537
شباط	1712620
آذار	2337830
نيسان	1660967
تشرين الثاني	795678
كانون الأول	904816
المجموع	8570448

المصدر : من عمل الباحث بالاعتماد على المعادلة الاستهلاك المائي للمحصول .

الشكل (1-8) المجموع الشهرية للاستهلاك المائي لمحصول القمح في منطقة الدراسة لعام 2022



المصدر : من عمل الباحث بالاعتماد على جدول (1-13)

1-2-3-2: الشعير:

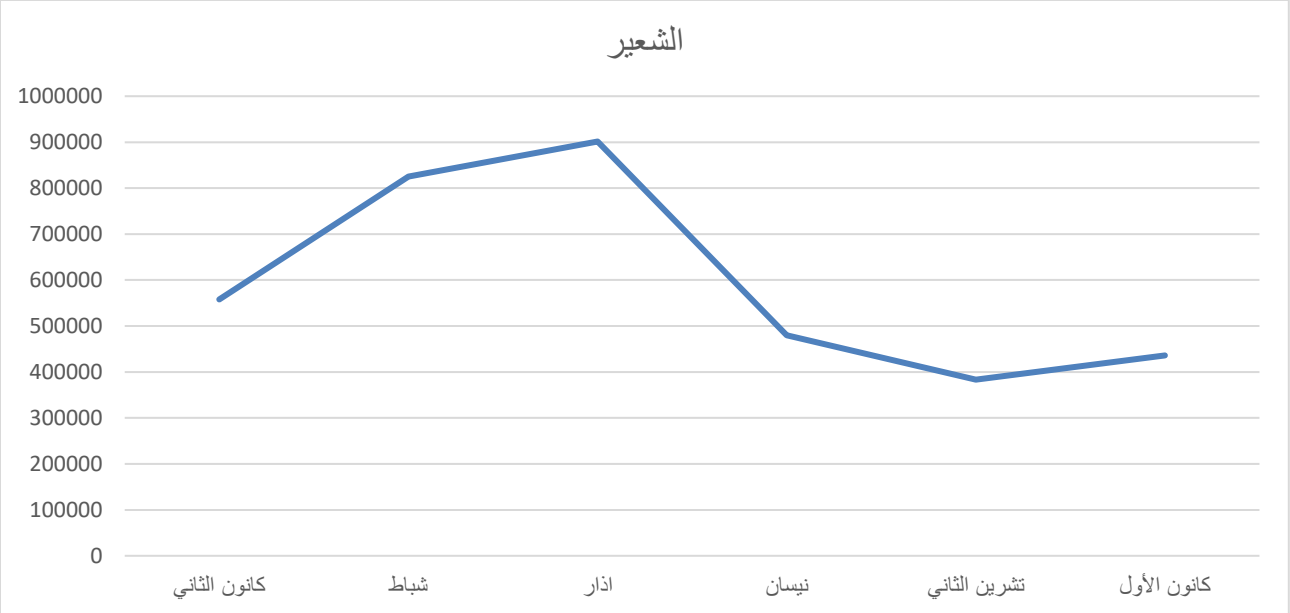
يعد محصول الشعير من محاصيل الحبوب الشتوية شأنه بذلك شأن محصول القمح من حيث موسمية زراعته كمادة علف للحيوان، كما يعد مادة أساسية لبعض الصناعات، حيث بلغت مساحة الأراضي المزروعة لمحصول الشعير في منطقة الدراسة (5620 دونم) لعام 2022، ويظهر في جدول (1-14) والشكل (1-9) ان الاستهلاك المائي لمحصول الشعير يسجل أعلى معدل شهري للاستهلاك المائي خلال شهر (آذار) والذي بلغ (901448 ملم) للمدة من 1992 – 2022، وسجل أدنى معدل للاستهلاك المائي لمحصول الشعير خلال شهر (تشرين الثاني) وبلغ (383508 ملم) للمدة من 1992 – 2022 ، وأعلى مجموع سنوي في منطقة الدراسة سجل (3585277 ملم).

الجدول (1-14) المجموع الشهرية والمجموع الفصلي للاستهلاك المائي لمحصول الشعير في منطقة الدراسة للمدة 1992 – 2022

الشهر	الشعير (ملم)
كانون الثاني	558403
شباط	825465
آذار	901448
نيسان	480341
تشرين الثاني	383508
كانون الأول	436112
المجموع	3585277

المصدر : من عمل الباحث بالاعتماد على المعادلة الاستهلاك المائي للمحصول .

الشكل (1-9) المجموع الشهرية للاستهلاك المائي لمحصول الشعير في منطقة الدراسة للمدة 1992 – 2022



المصدر : من عمل الباحث بالاعتماد على , جدول (1-14) .

1-2-3-3: الذرة الصفراء :

هي من المحاصيل الصيفية الرئيسية في المحافظة ذات الأهمية الاقتصادية العالية لكونها غذاء للإنسان والحيوان والدواجن، وبلغت مساحة الأراضي المزروعة في منطقة الدراسة (1000 دونم) لعام 2021 *، ويتضح في الجدول (1-15) والشكل (1-10) للمعدلات الشهرية للاستهلاك المائي لمحصول الذرة الصفراء سجل أعلى أرتفاع خلال شهر (حزيران) إذ بلغ (751920 ملم) للمدة 1992 – 2022، في شهر (تشرين الثاني) سجل أدنى معدل للاستهلاك المائي لمحصول الذرة الصفراء في شهر (تشرين الثاني) وبلغ (34120 ملم) للمدة 1992 -2022 ، وكما يتضح من الجدول سجل مجموع سنوي للاستهلاك المائي بلغ (3746400 ملم).

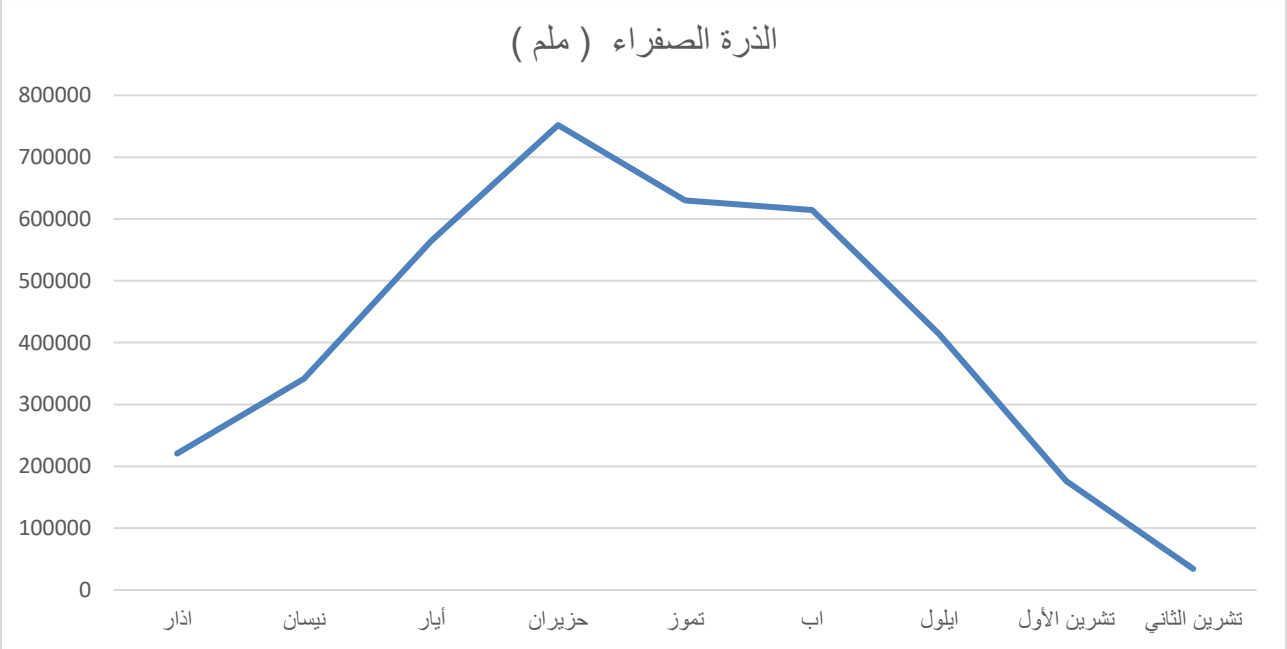
الجدول (1-15) المجموع الشهرية والمجموع الفصلي للاستهلاك المائي لمحصول الذرة الصفراء في منطقة الدراسة للمدة 1992 – 2022

الشهر	الذرة الصفراء (ملم)
آذار	**220550**
نيسان	**341880**
آيار	**564200**
حزيران	**751920**
تموز	**629900**
آب	**614300**
ايلول	**413520**
تشرين الأول	**176200**
تشرين الثاني	**34120**
المجموع	**3746400**

المصدر : من عمل الباحث بالاعتماد على المعادلة الاستهلاك المائي للمحصول .

* عدم زراعة المحصول في عام 2022

الشكل (1-10) المعدلات الشهرية للاستهلاك المائي لمحصول الذرة الصفراء في منطقة الدراسة للمدة 1992 – 2022



المصدر : من عمل الباحث بالاعتماد على , جدول (1-15)

1-2-3-4: الذرة البيضاء :

هي من المحاصيل النجيلية ، ويمكن زراعتها في الأراضي الجافة والتي لا تصلح لزراعة المحاصيل كالذرة الصفراء وغيرها ، حيث بلغت المساحة المزرعة بمحصول الذرة البيضاء في منطقة الدراسة (3750 دونم) في عام 2021 * ، ويظهر في الجدول (1-16) والشكل (1-11) ان أعلى معدل شهري للاستهلاك المائي سجل خلال شهر (آيار) والذي بلغ (1790250 ملم) للمدة 1992 – 2022 ، أما بالنسبة لأدنى معدل شهري سجل خلال شهر(آذار) (466163 ملم) للمدة 1992 – 2022، ويظهر ايضاً ان مجموع سنوي للاستهلاك المائي لمحصول الذرة بلغ (5887202 ملم).

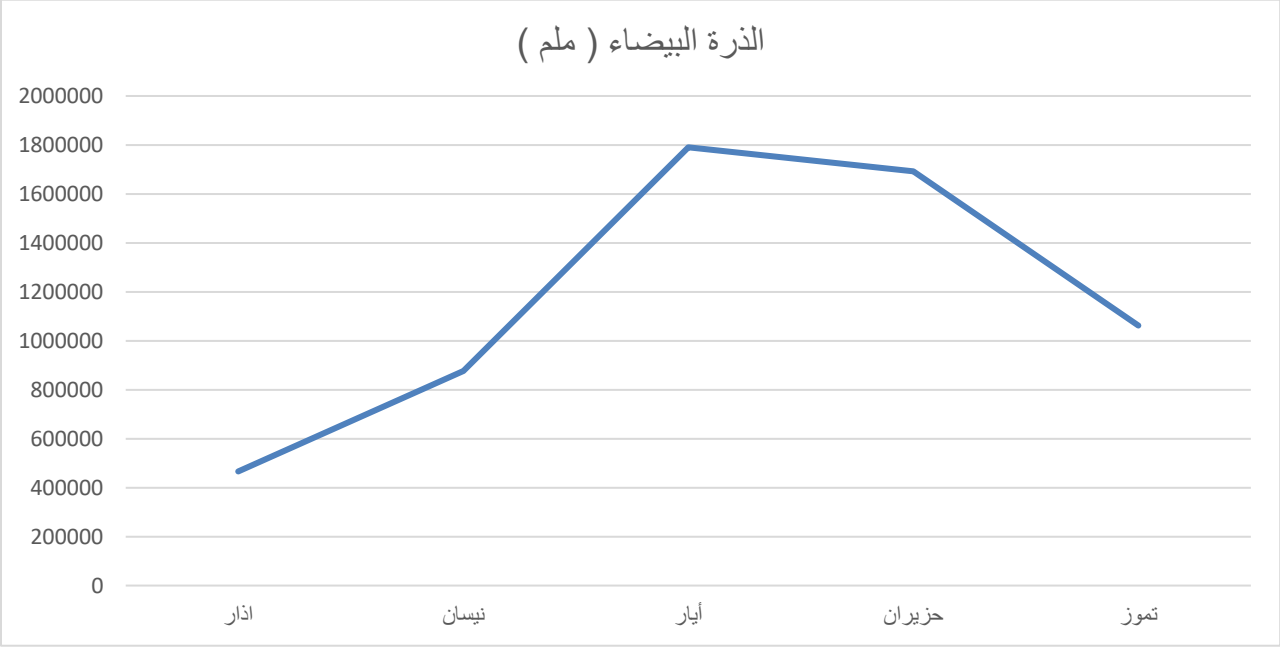
* عدم زراعة المحصول في عام 2022

الجدول (1-16) المجموع الشهرية والمجموع الفصلي للاستهلاك المائي لمحصول الذرة البيضاء في منطقة الدراسة للمدة 1992 – 2022

الشهر	الذرة البيضاء (ملم)
آذار	466163
نيسان	876038
آيار	1790250
حزيران	1691813
تموز	1062938
المجموع	5887202

المصدر : من عمل الباحث بالاعتماد على المعادلة الاستهلاك المائي للمحصول .

الشكل (1-11) المجموع الشهرية للاستهلاك المائي لمحصول الذرة البيضاء في منطقة الدراسة للمدة 1992 – 2022



المصدر : من عمل الباحث بالاعتماد على , جدول (1-16) .

1-2-3-5: البرسيم :

هو من المحاصيل العلقي الشتوية الغنية بالمواد الغذائية فضلاً عما يضيفه من كميات كبيرة من النتروجين للتربة ، وتبلغ مساحة الأراضي المزرعة بمحصول البرسيم في منطقة الدراسة بحوالي (18 دونم) في عام 2021 *،وكما في الجدول (1-17) والشكل (1-12) يتضح ان معدلات الأشهر للاستهلاك المائي للمحصول البرسيم وان شهر (نيسان) أعلى معدل للاستهلاك المائي بلغ (4564 ملم) للمدة 1992 – 2022، وبلغ أدنى للاستهلاك المائي في شهر (كانون الثاني)ب (1728 ملم) للمدة 1992 – 2022 ، وقد بلغ مجموع الاستهلاك المائي السنوي لمحصول البرسيم بحوالي (18496 ملم).

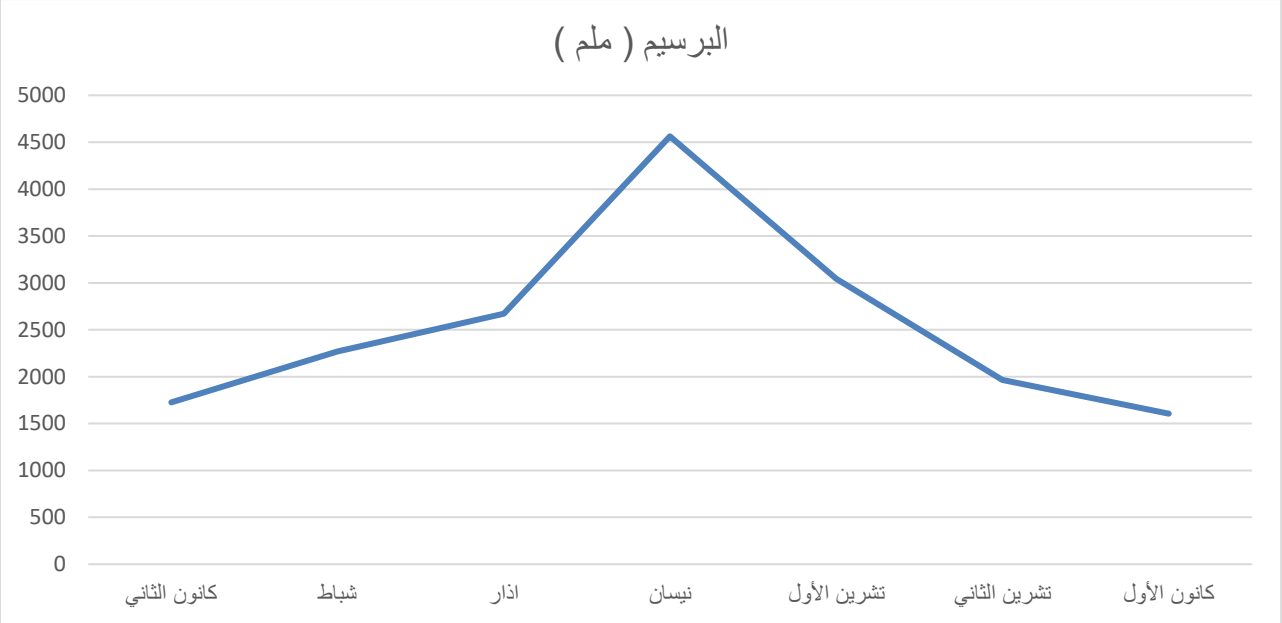
الجدول (1-17) المجموع الشهرية والمجموع الفصلي للاستهلاك المائي لمحصول البرسيم في منطقة الدراسة للمدة 1992 – 2022

الشهر	البرسيم (ملم)
كانون الثاني	1728
شباط	2269
آذار	3320
نيسان	4564
تشرين الأول	3044
تشرين الثاني	1965
كانون الأول	1606
المجموع	18496

المصدر : من عمل الباحث بالاعتماد على المعادلة الاستهلاك المائي .

* عدم زراعة المحصول في عام 2022

الشكل (1-12) المجموع الشهرية للاستهلاك المائي لمحصول البرسيم في منطقة الدراسة للمدة 1992 – 2022



المصدر : من عمل الباحث بالاعتماد على, جدول (1-17)

1-2-3-6 : الجت :

هو من المحاصيل الجيدة لتغذية الحيوانات ، والجت محصول دائم الإنتاج ، وبلغت المساحة المزروعة لمحصول الجت في منطقة الدراسة بحوالي (500 دونم) لعام 2021 *، ويظهر في الجدول (1-18) والشكل (1-13) ان أعلى معدل شهري للاستهلاك المائي سجل في شهر (تموز) وبلغ (270855 ملم) للمدة 1992 – 2022، وأدنى معدل شهري للاستهلاك سجل في شهر (كانون الثاني) وقد بلغ (45540 ملم) للمدة 1992 – 2022، ويظهر مجموع السنوي للاستهلاك المائي لمحصول الجت بلغ (1839755 ملم).

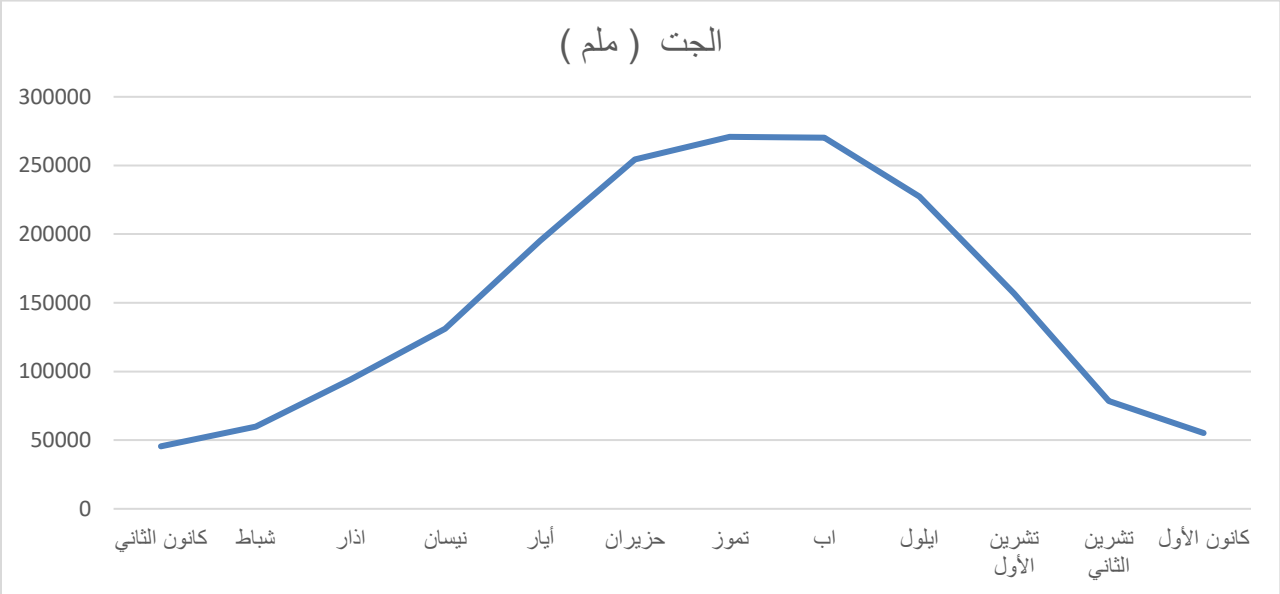
* عدم زراعة المحصول في عام 2022

الجدول (1-18) المجموع الشهرية والمجموع السنوي للاستهلاك المائي لمحصول الجت في منطقة الدراسة للمدة 1992 – 2022

الشهر	الجت (ملم)
كانون الثاني	45540
شباط	59975
آذار	94235
نيسان	131050
آيار	195300
حزيران	254495
تموز	270855
آب	270290
ايلول	227435
تشرين الأول	156815
تشرين الثاني	78475
كانون الأول	55290
المجموع	1839755

المصدر : من عمل الباحث بالاعتماد على المعادلة الاستهلاك المائي للمحصول .

الشكل (1-13) المجموع الشهرية للاستهلاك المائي لمحصول الجت في منطقة الدراسة للمدة 1992 – 2022



المصدر : من عمل الباحث بالاعتماد على , جدول (1-18) .

1-2-3-7 : الخضروات الشتوية:

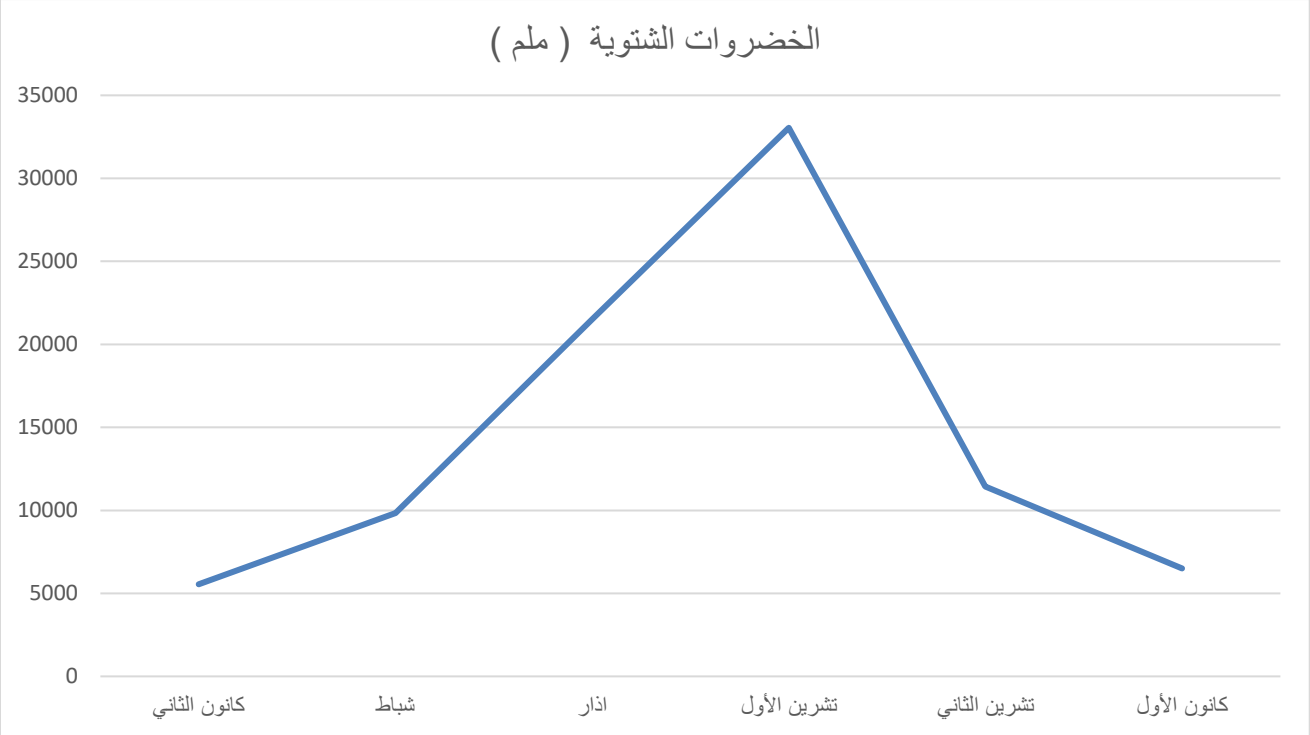
تعد محاصيل الخضروات من المحاصيل المهمة لما تحتويه من فيتامينات ومعادن ضرورية لجسم الإنسان، وقد بلغت مساحة الأراضي المزروعة بالمحاصيل الخضروات الشتوية ب (134 دونم) لعام 2022، ويتضح في الجدول (1-19) والشكل (1-14) للمعدلات الشهرية للاستهلاك المائي لمحصول الخضروات الشتوية سجل أعلى استهلاك مائي لمحصول الخضروات الشتوية في شهر (تشرين الأول) وبلغ (33055.1 ملم) ، وأدنى استهلاك مائي سجل لمحصول الخضروات الشتوية في شهر (كانون الثاني) وبلغ (5547.6 ملم) للمدة 1992 – 2022، وكذلك سجل مجموع للاستهلاك المائي لمحاصيل الخضروات الشتوية بلغ (87850.4 ملم).

الجدول (1-19) المجموع الشهرية والمجموع الفصلي للاستهلاك المائي لمحصول الخضروات الشتوية في منطقة الدراسة للمدة 1992 – 2022

الشهر	الخضروات الشتوية (ملم)
كانون الثاني	**5547.6**
شباط	**9840.9**
آذار	**21493.6**
تشرين الأول	**33055.1**
تشرين الثاني	**11430.2**
كانون الأول	**6499**
المجموع	**87850.4**

المصدر : من عمل الباحث بالاعتماد على المعادلة الاستهلاك المائي للمحصول .

الشكل (1-14) المجموع الشهرية للاستهلاك المائي لمحصول الخضروات الشتوية في منطقة الدراسة للمدة 1992 – 2022



المصدر : من عمل الباحث بالاعتماد على , جدول (1-19)

1-2-3-8 : الخضروات الصيفية :

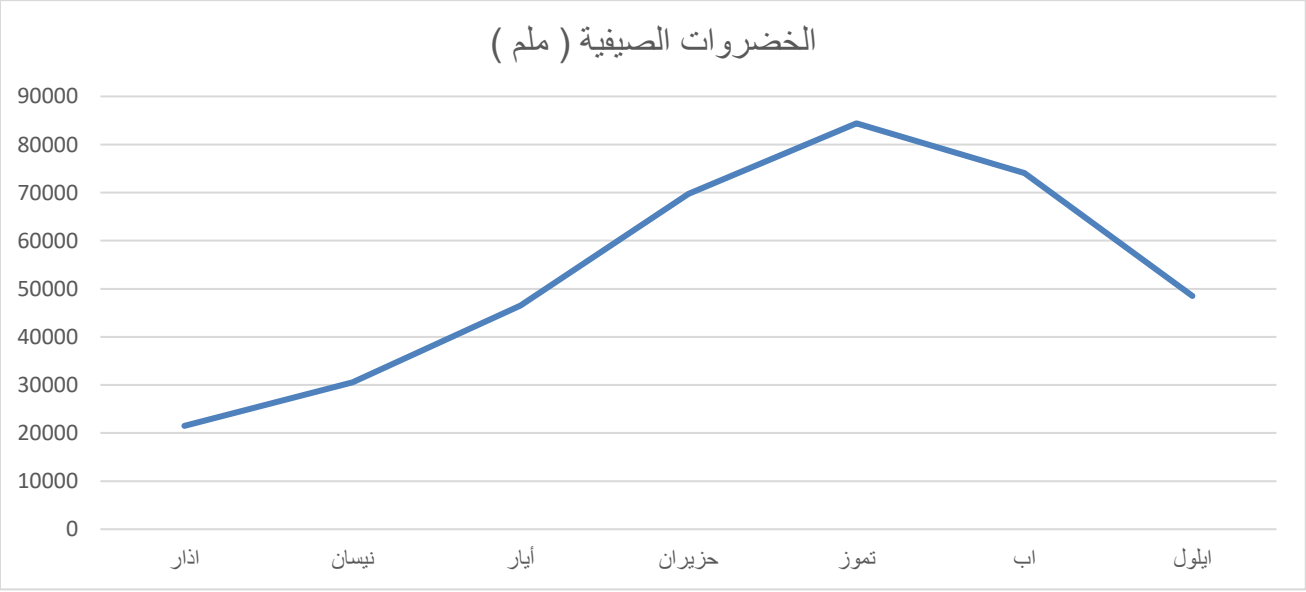
بلغت مساحة المزروعة من المحصول الخضروات الصيفية في منطقة الدراسة (134 دونم) لعام 2022 ، ويتبين من الجدول (1- 20) والشكل (1- 15) المعدلات الاستهلاك المائي لمحصول الخضروات الصيفية ، حيث سجل أعلى استهلاك مائي لمحصول الخضروات الصيفية في شهر (تموز) وقد بلغت (84406.6 ملم) للمدة 1992 – 2022 ، وأدنى استهلاك مائي لمحصول الخضروات الصيفية في شهر (آذار) وقد بلغ (21493.6 ملم) للمدة 1992 – 2022 ، وكذلك سجل مجموع للاستهلاك المائي لمحاصيل الخضروات الصيفية بلغ (375267 ملم) للمدة 1992 – 2022.

الجدول (1-20) المجموع الشهرية والمجموع الفصلي للاستهلاك المائي لمحصول الخضروات الصيفية في منطقة الدراسة للمدة 1992 – 2022

الشهر	الخضروات الصيفية (ملم)
آذار	21493.6
نيسان	30541.3
آيار	46524.8
حزيران	69755
تموز	84406.6
آب	74084.6
ايلول	48485.2
المجموع	375267

المصدر : من عمل الباحث بالاعتماد على المعادلة الاستهلاك المائي للمحصول.

الشكل (1-15) المعدلات الشهرية للاستهلاك المائي لمحصول الخضروات الصيفية في منطقة الدراسة للمدة 1992 – 2022



المصدر: من عمل الباحث بالاعتماد على , جدول (1-20) .

1-2-3-9 : البساتين :

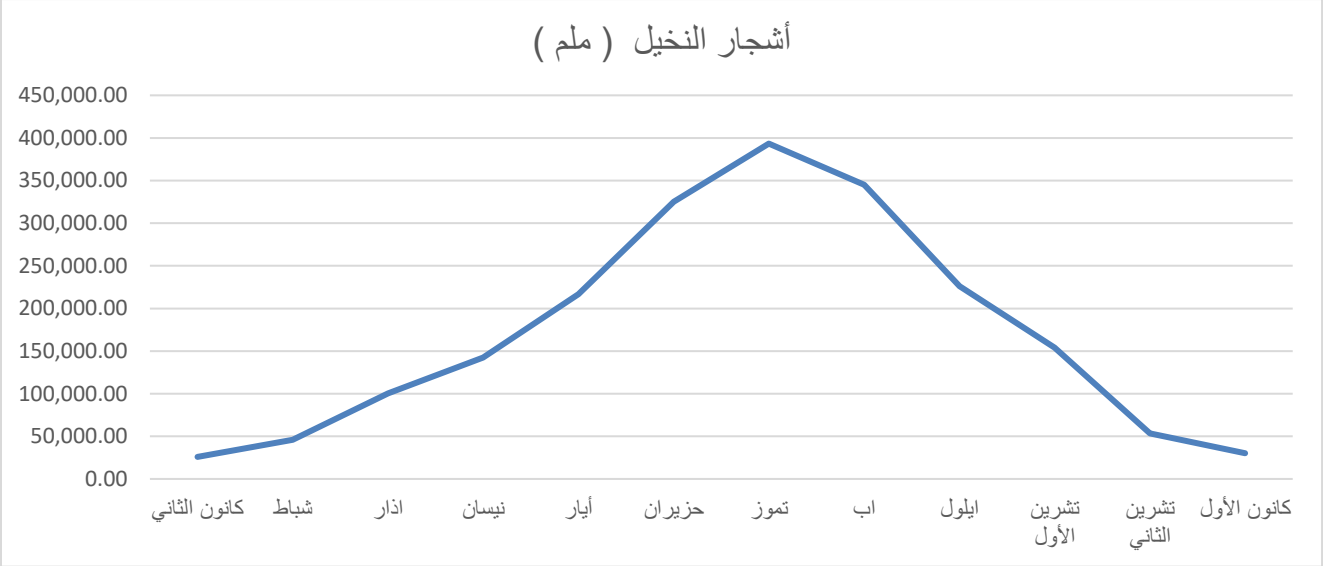
ان أشجار النخيل تنمو في أنواع من مختلفة من الترب الا ان المثالية منها هي الترب المزيجية حيث تجود زراعتها فيها كما هو الحال في ترب اكتاف الأنهار ، وتبلغ مساحة البساتين في منطقة الدراسة ب (624.5 دونم) في عام 2022، ويظهر في جدول (1-21) والشكل (1-16) ان أعلى معدل شهري للاستهلاك المائي للأشجار النخيل سجل خلال شهر (تموز) وقد بلغ (393373 ملم) للمدة 1992 – 2022 ، أدنى معدل للاستهلاك المائي سجل خلال شهر (كانون الثاني) وبلغ (25854.3 ملم) للمدة 1992 – 2022، ويظهر ايضاً ان أعلى مجموع سنوي للاستهلاك المائي للأشجار النخيل بلغ (2058165 ملم).

الجدول (1-21) المجموع الشهرية والمجموع السنوي للاستهلاك المائي لأشجار النخيل في منطقة الدراسة للمدة 1992 – 2022

الشهر	أشجار النخيل (ملم)
كانون الثاني	25854.3
شباط	45863.3
آذار	100170
نيسان	142336
آيار	216826
حزيران	325090
تموز	393373
آب	345267
ايلول	225963
تشرين الأول	154052
تشرين الثاني	53269.9
كانون الأول	30288.3
المجموع	2058165

المصدر : من عمل الباحث بالاعتماد على المعادلة الاستهلاك المائي للمحصول.

الشكل (1-16) المعدلات الشهرية للاستهلاك المائي لأشجار النخيل في منطقة الدراسة للمدة 1992 – 2022



المصدر : من عمل الباحث بالاعتماد على , جدول (1-21) .

علما ان مجموع الكلي للاستهلاك المائي للنشاط الزراعي بلغ (26168860.4 ملم/لتر)

كما أوضحت الموازنة المائية * سالبة في جميع أشهر السنة ولهذا هي لا تشكل أي فارق في الاستهلاك المائي وتعتمد الزراعة في منطقة الدراسة على السقي من النهر المشرح .

1-2-3-10: الماشية (الأبقار ، الجاموس ، الأغنام ، الماعز) :

يعد الإنتاج الحيوانات جزء مهم في الاستهلاك المائي جانب المحاصيل الزراعية لما تستهلك من المياه سنويا ، ويظهر في جدول (1- 22) معيار معدلات الاحتياجات المائي السنوية للحيوانات في منطقة الدراسة ، بضرب معدل الاستهلاك الواحد للماشية × عدد المواشي.

* تم اعتماد الباحث على المعادلات التبخر الشهرية والسنوية فقط .

حيث بلغ عدد الأبقار في منطقة الدراسة (27186 راساً) في عام 2022 ، وبلغ عدد الجاموس (3765 راساً) لعام 2022، وايضاً بلغ عدد الأغنام في منطقة الدراسة حوالي (55793 راساً) لعام 2022، وكذلك بلغ عدد الماعز (5760 راساً) لعام 2022، ويوضح جدول (1-23) معدلات الاحتياجات المائي السنوي للماشية حيث بلغ الاحتياجات المائي للأبقار لمنطقة الدراسة بحوالي (8155800 م^3) لعام 2022 ، وايضاً بلغ الاحتياجات المائية للجاموس (1129500 م^3) لعام 2022، وكذلك بلغت الاحتياجات المائية للأغنام ب (1115860 م^3) في عام 2022، وبلغ الاحتياج المائي للماعز بحوالي (115200 م^3) لنفس السنه، وكذلك أظهر المجموع الاحتياجات المائية السنوية للماشية وقد بلغ (10516360 م^3).

الجدول (1-22) معيار معدل الاحتياجات المائية السنوية للحيوانات (م^3 / سنة)

الماشية	معيار الاحتياجات المائية
الأبقار	**300 – 500 م^3**
الجاموس	**300 – 500 م^3**
الأغنام	**20 م^3**
الماعز	**20 م^3**

المصدر : بالاعتماد على صفاء عبد الامير رشم الاسدي ، جغرافية الموارد المائية ، جامعة البصرة ، كلية التربية للعلوم الإنسانية ، 2014 ، ص 27 .

جدول (1-23) المعدلات السنوية والمجموع الاحتياجات المائي (م^3 /سنة) للماشية في منطقة الدراسة لعام 2022

الماشية	عدد المواشي (راساً)	معدل الاحتياجات المائي (م^3)
الأبقار	**27186**	**8155800**
الجاموس	**3765**	**1129500**
الأغنام	**55793**	**1115860**
الماعز	**5760**	**115200**
المجموع	**92504**	**10516360**

المصدر : بالاعتماد على

1. مديرية زراعة ميسان, قسم الإنتاج الحيواني ، بيانات غير منشورة ، 2022 .
2. بالاعتماد على جدول (1-24) و بضرب عدد الماشية × بالاستهلاك المائي للماشية

نتائج الفصل الأول :

1. تتكون جيولوجية المنطقة من ترسبات الزمن الرباعي (ترسبات الأهوار الرطبة، ترسبات السهول الفيضية، ترسبات المراوح الغرينية, ترسبات المنخفضات)، تختلف في صفاتها الفيزيائية وقابليتها على النفاذية والتسرب والجريان السطحي.
2. يتباين سطح المنطقة في درجة الانحدار والأرتفاع من سطح البحر ، ان خطوط الكنتور بشكل عام تكون متباعدة مما يعطي انطباع على الانبساط النسبي وقلة التضرس وسط الحوض وصولا إلى منطقة المصب في منطقة الدراسة.
3. يعد مناخ المنطقة الدراسة المناخ الصحراوي الحار ويكون الرمز BWh.
4. تعد منطقة الدراسة ذات اشعاع شمسي عالي ودرجة حرارة مرتفعة (46.4 درجة مئوية) في شهر آب ، وانخفاض في معدلات الأمطار ، فضلاً عن أرتفاع قيم التبخر ، التي جميعها تزيد من جفاف المنطقة وتؤثر على المياه السطحية المتمثلة بنهر المشرح .
5. أوضحت الدراسة ان الموازنة المائية في جميع الأشهر عجز مائي بسبب زيادة كميات التبخر وقلة الأمطار الساقطة ، سجل أعلى عجز مائي في فصل الصيف شهر تموز وبلغ (−629.9).
6. توجد في منطقة الدراسة ترب مختلفة في الخصائص الفيزيائية والكيميائية.
7. يتواجد النبات الطبيعي في المنطقة الدراسة، يزداد كثافة النبات الطبيعي على ضفاف النهر ، وأهم هذه النباتات القصب والبردي.
8. تتباين إعداد سكان منطقة الدراسة من حضر وريف ، إذ بلغ سكان الحضر (13970 نسمه) وبلغ سكان الريف (19247 نسمه) لسنة 2022، وبذلك يختلف حجم الاستهلاك المائي من منطقة إلى أخرى ، إذ بلغ الاستهلاك المائي الحضر (1397000 لتر/سنة)، وبلغ الاستهلاك المائي الريف (1924700 لتر/سنة).

الفصل الثاني

خصائص التصريف الكمي لنهر المشرح

1-2 : تمهيد

التصريف المائي للنهر هو حجم المياه الجارية خلال المقطع العرضي للقناه النهرية عند محطة القياس خلال مدة محدودة من الزمن ، وتستعمل الوحدات المكعبة (م^3/ثا ، قدم^3/ثا ، لتر^3/ثا) [1] ، ان التصريف المائي مؤشر مهم لبيان التباين في كميات المياه الواردة من النهر على مدار السنة والفصل والشهر من اجل بيان اثر التغذية والاستهلاك للمياه ومدى تأثيرها على العمليات الزراعية في منطقة الدراسة .

2-1-2 : خصائص التصريف السنوي :

يعرف التصريف السنوي هو معدل ما يمرره النهر من الماء بالأمتار المكعبة خلال الثانية الواحدة ولمدة سنة ، ان لدراسة متوسط التصريف النهري ذات أهمية كبيرة في دراسة الموارد المائية [2] تتمثل بمعدلات التصريف المائي السنوي كأساس لعملية التنمية والتخطيط لمعرفة حجم الخزين مائي بالنسبة لنظام التصريف المائي [3] وتتباين معدلات التصاريف السنوي لنهر دجلة في علي الغربي وقضاء العمارة قبل التفرع بين سنة واخرى للفترة من (2002 – 2022)ويتبين من الجدول (2-1) والشكل (2-1) يمثل اتجاه التصريف بالأرتفاع لنهر دجلة عند دخوله لقضاء علي الغربي نحو الأرتفاع حيث سجل أعلى تصريف للمدة (2002 – 2022) حيث بلغ (337 م^3/ثا) في عام (2018-2019) وسجل أقل تصريف سنوي (126 م^3/ثا) في عام (2002-2003) وبلغ معدل العام التصريف السنوي لنهر دجلة في قضاء علي الغربي (204 م^3/ثا).

([1]) تغلب جرجيس دأود ، الجيومورفولوجيا التطبيقية ، الدار الجامعية للطباعة والنشر ، البصرة ، 2002 ، ص 225

([2]) ضياء سعيد عودة القريشي ، التلوث بالمعادن الثقيلة لمياه ورواسب نهر دجلة في محافظة ميسان ، أطروحة دكتوراه ، كلية التربية للعلوم الإنسانية ، جامعة البصرة ، 2023 ، ص 43

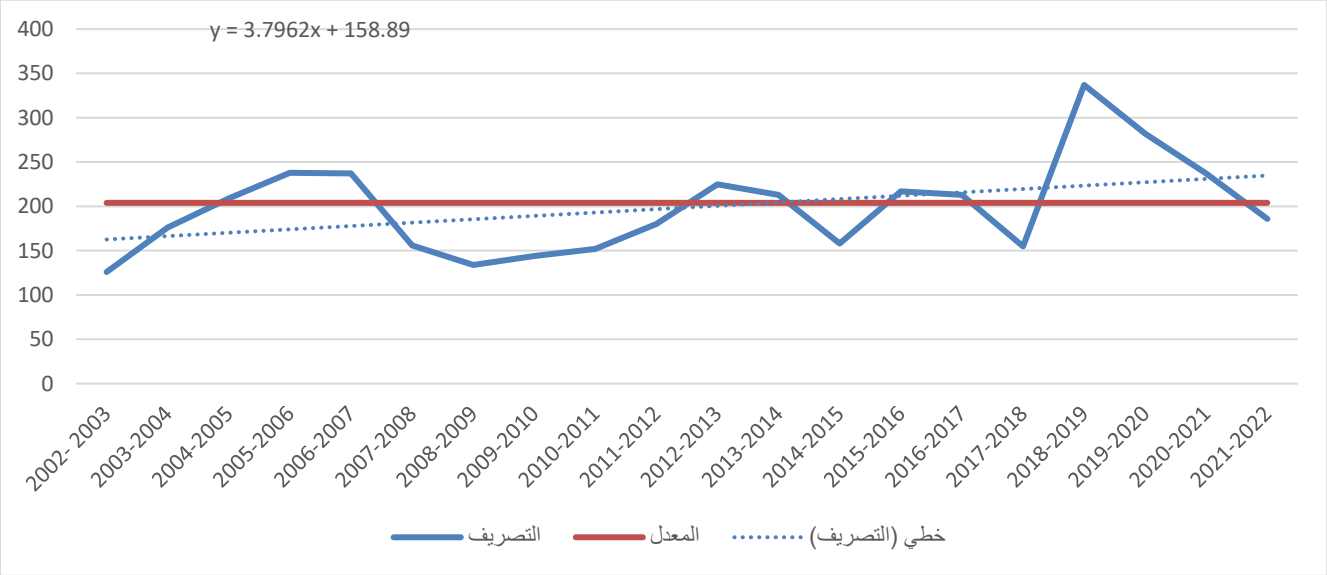
([3]) مدلله عبد الله محسن الجبوري ، التشكيل المائي لنهر دجلة ما بين مصب الزبير في العراق ، أطروحة دكتوراه ، كلية التربية ، جامعة الموصل ، 1988 ، ص 87

جدول (2-1) التصاريف السنوية والشهرية (م^3/ثا) لنهر دجلة في علي الغربي عند دخوله لمحافظة ميسان

السنة المائية	ت1	ت2	ك1	ك2	شباط	آذار	نيسان	آيار	حزيران	تموز	آب	ايلول	المعدل السنوي
2003 -2002	108	125	135	150	157	157	139	123	119	115	105	107	126
2004-2003	121	123	201	162	156	147	325	288	159	153	144	135	176
2005-2004	204	213	220	181	183	198	250	214	218	207	232	191	209
2006-2005	212	244	182	222	296	185	306	282	280	236	191	230	238
2007-2006	180	242	325	308	210	199	280	288	214	209	213	178	237
2008-2007	162	142	208	203	172	166	170	140	130	128	125	127	156
2009-2008	120	117	118	116	125	146	211	154	142	125	115	123	134
2010-2009	147	136	146	151	157	136	144	149	135	131	160	144	144
2011-2010	135	140	154	174	181	128	132	156	140	137	155	194	152
2012-2011	202	137	146	179	189	170	175	210	182	198	193	180	180
2013-2012	180	181	227	220	265	301	229	258	196	194	212	247	225
2014-2013	195	259	191	257	231	219	262	238	185	180	178	171	213
2015-2014	164	146	179	170	148	138	179	185	165	139	131	154	158
2016-2015	151	221	176	184	237	301	253	250	223	203	205	209	217
2017-2016	195	173	196	203	183	203	247	373	268	194	164	158	213
2018-2017	145	101	144	137	156	168	182	155	150	150	178	202	155
2019-2018	177	231	315	239	406	312	681	463	293	308	311	313	337
2020-2019	286	293	352	277	277	287	239	228	298	276	280	294	282
2021-2020	276	255	237	252	242	245	215	199	212	242	245	226	237
2022-2021	209	195	191	188	170	177	183	175	188	188	192	178	186
المعدل	185	190	205	203	212	204	241	228	201	191	193	195	204

المصدر : باعتماد الباحث على وزارة الموارد المائية ، قسم التشغيل ، بيانات غير منشوره ، 2023 .

شكل (2-1) متوسط التصاريف السنوية لنهر دجلة في قضاء علي الغربي



المصدر : من عمل الباحث باعتماد على جدول (2-1) .

واتضح في جدول (2-2) والشكل (2-2) لتصاريف نهر دجلة في قضاء العمارة قبل التفرع للسنوات (2004 – 2022) * سجل أعلى تصريف سنوي بلغ (304 م^3/ثا) في عام (2018-2019) وكذلك سجل أقل تصريف لنهر دجلة في قضاء العمارة قبل التفرع بلغ (119 م^3/ثا) في عام (2010-2011) وايضاً بلغ معدل التصريف السنوي (169 م^3/ثا) . ويرجع هذه التباين لتصاريف نهر دجله من قضاء علي الغربي إلى القضاء العمارة لنهر دجلة قبل التفرع إلى عدة أسباب منها الاستهلاك البشري والزراعي والصناعي ، فقد اتسم السنوات في متوسط تصاريف عالية إلى زيادة في كمية الأمطار الساقطة بالإضافة انخفاض في الاستهلاك المائي من المحاصيل الزراعية في السنوات الرطبة ، أما في السنوات الجافة يرجع إلى التذبذب في كمية الأمطار الساقطة وزيادة في أرتفاع درجات الحرارة أدى ذلك إلى زيادة في التبخر والاستهلاك المائي ، بالإضافة إلى مشاريع من الصناعية والزراعية في استهلاك المائي .

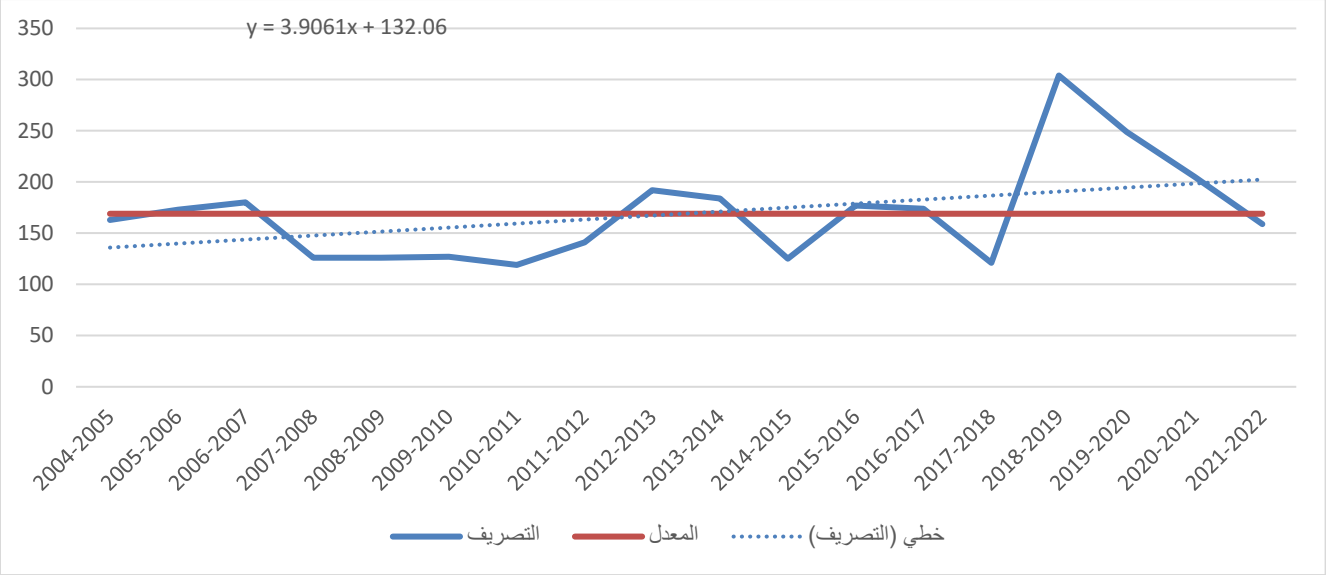
* عدم توفر البيانات للسنوات 2002 و 2003

جدول (2-2) متوسط التصاريف الشهرية والسنوية (م^3/ثا) دجلة في قضاء العمارة قبل التفرع

السنة المائية	ت1	ت2	ك1	ك2	شباط	آذار	نيسان	آيار	حزيران	تموز	آب	ايلول	المعدل السنوي
2005-2004	160	170	177	104	192	155	195	158	161	166	185	143	163
2006-2005	150	174	133	162	234	133	227	200	217	178	140	137	173
2007-2006	143	169	221	218	157	159	225	231	171	171	168	138	180
2008-2007	134	110	160	172	153	146	150	111	102	101	90	93	126
2009-2008	83	82	99	189	203	125	182	129	120	105	101	104	126
2010-2009	124	111	126	124	139	119	133	143	130	123	127	128	127
2011-2010	119	116	133	136	149	109	110	118	102	102	114	125	119
2012-2011	163	102	108	134	154	153	135	168	143	153	155	134	141
2013-2012	136	133	196	189	235	276	197	231	169	164	176	207	192
2014-2013	156	219	163	224	204	185	236	212	160	157	151	146	184
2015-2014	127	112	146	131	114	111	154	153	135	108	97	119	125
2016-2015	117	186	146	154	187	269	217	209	174	165	153	155	177
2017-2016	145	114	150	160	150	172	213	344	232	162	131	125	174
2018-2017	112	78	99	109	129	142	153	135	122	125	144	106	121
2019-2018	134	203	295	225	399	283	578	443	279	280	271	264	304
2020-2019	250	224	310	223	241	279	210	209	258	241	265	278	249
2021-2020	239	213	218	209	217	196	191	173	186	209	207	209	205
2022-2021	193	177	177	155	139	142	161	147	164	159	157	146	159
المعدل	149	149	169	167	188	175	203	195	168	159	157	153	169

المصدر : باعتماد الباحث على وزارة الموارد المائية ، قسم التشغيل ، بيانات غير منشوره ، 2023 .

الشكل (2-2) متوسط التصاريف السنوية والشهرية (م^3/ثا) دجلة في قضاء العمارة قبل التفرع



المصدر : من عمل الباحث باعتماد على جدول (2-2) .

وتبين في جدول (2-3) وشكل (2-3) في التصريف السنوي لنهر المشرح في السنوات (2002 – 2022) حيث سجل أعلى تصريف قد بلغ (15 م^3/ثا) في عام (2018-2019) يعود ذلك لفتح السدود لغمر الأهوار [1] ، وزيادة كمية التصريف الواردة لنهر المشرح ، فضلاً عن تساقط الأمطار في هذه الموسم مقارنة بالمواسم الاخرى ، وكذلك سجل أقل تصريف لنهر المشرح بلغ (5 م^3/ثا) في عام (2002-2003) ويعود ذلك إلى السياسة المتبعة من الحكومة البائدة في تجفيف الأهوار في نهاية القرن الماضي لان المشرح احد مغذين هور حويزة [2]، وقد تبين معدل التصريف السنوي لنهر المشرح بلغ (9 م^3/ثا) ، مع اختلاف في كميات الأمطار الساقطة خلال السنوات في منطقة الدراسة وايضاً في أرتفاع درجات الحرارة وزيادة في التبخر المياه ، بالإضافة إلى التباين في المساحات المزروعة في منطقة الدراسة مما تؤدي في تباين الاستهلاك والمفقود المائي لنهر المشرح خلال المدة (2002 – 2022) .

(1) عبد علي الخفاف واخرون ، أهوار العراق ثلاث دراسات في البيئة والحيوان والسياحة ، الطبعة الأولى ، بيروت/لبنان ، 2019 ، ص 36 .

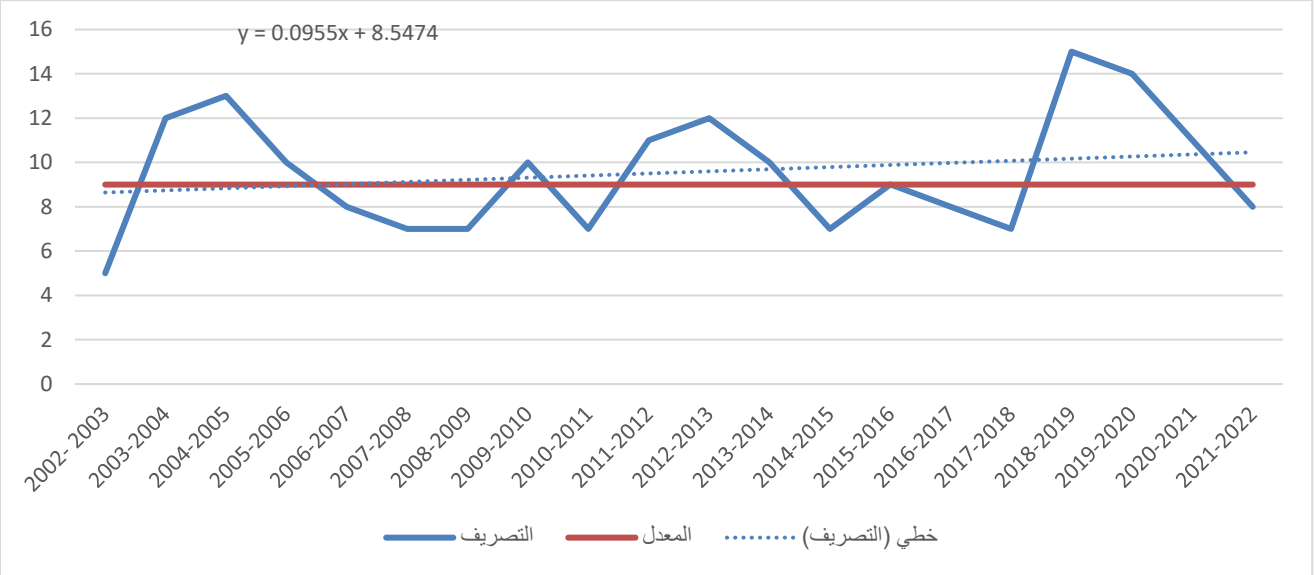
(2) رافد صالح مهدي ، هيدرومناخية الجريان السطحي للمياه في محافظة ميسان للمدة 1990 – 2020 ، مصدر سآبق ، ص 157 .

جدول (2-3) معدل التصاريف السنوية (م^3/ثا) لنهر المشرح للمدة (2002 – 2022)

السنة المائية	ت1	ت2	ك1	ك2	شباط	آذار	نيسان	آيار	حزيران	تموز	آب	ايلول	المعدل
2003 -2002	5	5	6	6	7	7	6	5	5	5	5	5	5
2004-2003	7	8	20	10	9	7	25	19	11	11	11	8	12
2005-2004	16	12	12	9	18	12	19	13	10	13	13	12	13
2006-2005	11	13	9	10	11	7	9	10	15	10	9	11	10
2007-2006	8	8	11	7	7	8	11	9	7	8	8	7	8
2008-2007	7	5	11	12	10	7	7	6	6	5	4	5	7
2009-2008	5	5	6	6	8	11	20	7	5	5	5	6	7
2010-2009	7	5	60	5	7	6	8	7	5	4	7	6	10
2011-2010	8	7	9	10	11	6	8	8	5	5	7	10	7
2012-2011	11	5	6	11	13	15	12	17	11	11	11	10	11
2013-2012	9	11	14	13	18	20	10	14	9	9	11	15	12
2014-2013	11	13	10	12	11	10	12	9	8	9	8	8	10
2015-2014	7	6	8	9	5	4	9	9	9	6	7	7	7
2016-2015	7	12	18	7	11	10	11	10	9	8	8	8	9
2017-2016	7	5	8	8	7	8	11	22	14	6	4	5	8
2018-2017	4	4	7	8	8	8	12	10	7	8	8	9	7
2019-2018	8	13	17	12	17	14	18	14	16	16	17	18	15
2020-2019	16	13	20	16	13	14	13	12	15	13	12	14	14
2021-2020	13	11	11	11	12	13	12	11	12	15	12	10	11
2022-2021	8	8	9	9	8	8	10	8	9	8	8	7	8
المعدل	8	8	13	9	10	9	12	11	9	8	8	9	9

المصدر : باعتماد الباحث على وزارة الموارد المائية ، قسم التشغيل ، بيانات غير منشوره ، 2023

شكل (2-3) معدل التصاريف السنوية (م^3/ثا) لنهر المشرح للمدة (2012 – 2022)



المصدر : من عمل الباحث باعتماد على جدول (2-3) .

في جدول (2-4) الإيراد المائي السنوي حيث سجل أعلى ايراد مائي في للمدة (2002 – 2022) بلغ (473,04 مليون م^3/ثا) في سنة (2018-2019) وذلك في تزايد تساقط كمية الأمطار ، وسجل أقل ايراد (157،68 مليون م^3/ثا) في عام (2002-2003) نتيجة لقرارات سياسية وضعت خطة لتجفيف الأهوار وتم تنفيذها بجهد هندسي[1]، وايضاً أعتمد على نموذج التصريف الذي هو العلاقة بين متوسط التصريف ومساحة المنطقة ، وسجل أعلى نموذج للتصريف لنهر المشرح بلغ بحوالي (77.49 لتر/ثا/كم^2) لعام (2018-2019) وأقل نموذج للتصريف قد بلغ (25.83 لتر/ثا/كم^2) لعام (2002-2003) ويتضح من ذلك ان هناك علاقة طردية بين متوسط التصريف وبسبب التذبذب المناخي وضعف السيطرة والتنظيم جريان نهر المشرح من قبل الناظم المشرح في قضاء العمارة للمدة (2002 – 2022) . وايضاً سجل أعلى متوسط ايراد مائي لنهر المشرح قد بلغ (0.047 مليون/ م^3) لعام (2018-2019) وأقل متوسط الإيراد المائي بلغ بحوالي (0.015 مليون /م^3) في عام (2002-2003) .

([1]) يوسف محمد علي حاتم الهذال ، تجفيف الأهوار وأثرة في اختلاف الخصائص المناخية لجنوب العراق ، مجلة ديإلى ، العدد الحادي والأربعون ، 2009 ، ص 5 .

جدول (2 –4) الإيراد المائي (مليون م^3/سنة) ونموذج التصريف (لتر/ثا/كم^2) ومتوسط الإيراد المائي (مليون /م^3) لنهر المشرح للمدة (2002 – 2022)

السنة	الإيراد المائي السنوي مليون م^3/سنة	نموذج التصريف لتر/ثا/كم^2	متوسط الإيراد المائي مليون /م^3
2003-2002	**157,68**	**25.83**	**0.015**
2004-2003	**378,43**	**61.99**	**0.037**
2005-2004	**409,96**	**67.15**	**0.041**
2006-2005	**315,36**	**51.66**	**0.031**
2007-2006	**252,28**	**41.32**	**0.025**
2008-2007	**220,75**	**36.16**	**0.022**
2009-2008	**220,75**	**36.16**	**0.022**
2010-2009	**315،36**	**51.66**	**0.031**
2011-2010	**220,75**	**36.16**	**0.022**
2012-2011	**346,89**	**56.82**	**0.034**
2013-2012	**378,43**	**61.99**	**0.037**
2014-2013	**315,36**	**51.66**	**0.031**
2015-2014	**220,75**	**36.16**	**0.022**
2016-2015	**283,82**	**46.49**	**0.028**
2017-2016	**252,28**	**41.32**	**0.025**
2018-2017	**220,75**	**36.16**	**0.022**
2019-2018	**473,04**	**77.49**	**0.047**
2020-2019	**441,50**	**72.32**	**0.044**
2021-2020	**346,89**	**56.82**	**0.034**
2022-2021	**252,28**	**41.32**	**0.025**

المصدر : من عمل الباحث بالاعتماد على جدول (2–3) والمعادلات ادناه :

1. الإيراد المائي السنوي م^3/سنة = معدل التصريف م^3/ثا × 86400 × عدد أيام السنة [1]
2. نموذج التصريف = متوسط التصريف م^3/ثا / مساحة الحوض كم^2 × 10^3 [2]
3. متوسط الإيراد المائي (مليون /م^3) = التصريف × 3156000 / 10^9 [3]

([1]) عليا حسين سلمان البو راضي ، تغير الجريان المائي السطحي لمياه شط العباسية وتأثيراًته الجيومورفية ، رسالة ماجستير ، كلية التربية للبنات ، جامعة الكوفة ، 2023 ، ص 120 .

([2]) صفية شاكر معتوق المطوري ، شط العرب الخصائص الهيدرولوجية والاستثمارات المائية ، رسالة ماجستير قدمت إلى مجلس كلية الآداب ، جامعة البصرة ، 2006 ، ص 48

([3]) حسين عبد الواحد اكاطمي و حمدان باجي نوماس ، تقييم الخصائص الهيدرولوجية الكمية لنهر الوند في العراق ، مجلة آدآب البصرة ، العدد 85 ، 2018 ، ص 369

نلاحظ من الجدول (2 –5) سجل أعلى تصريف مائي لنهر المشرح بلغ حوالي (15 م^3/ثا) في عام (2019–2018) بنسبة تغير بلغت بحوالي (111.11 %) كما سجل ايضاً مدى جريان نهر المشرح بلغ بحوالي (3) .

جدول (2–5) أعلى وأقل تصريف مائي ونسبة التغير(%) ومدى الجريان بينهما لنهر المشرح للمدة (2002 – 2022)

سنة	متوسط التصريف الأعلى	سنة	متوسط التصريف الأدنى	نسبة التغير %	مدى الجريان
2019–2018	15	2003–2002	5	111.11	3

المصدر : من عمل الباحث باعتماد على جدول (2–3) والمعادلات ادناه :

1.نسبة التغير = اعلى متوسط تصريف سنوي م^3/ثا – ادنى متوسط تصريف م^3/ثا ÷ متوسط التصريف السنوي العام م^3/ثا × 100[1]

2.مدى الجريان = أعلى متوسط تصريف سنوي م^3/ثا / أدنى متوسط تصريف سنوي م^3/ثا [2]

نلاحظ من الجدول (2 –6) إن عدد السنوات الرطبة بلغت بحوالي (10 سنوات) في حين بلغ عدد السنوات المعتدلة (1 سنة) في عام (2015–2016) ، وبلغت عدد السنوات الجافة (9 سنوات) وهذه يدل على ان المحطة ذات تباين في متوسطات التصريف السنوي وهي متجهة نحو الرطوبة ، وسجل أعلى نموذج معامل التصريف بلغ (1.66) في عام (2018–2019) بمعامل الانحراف بلغ بحوالي (2.96) وأقل نموذج معامل التصريف بلغ (0.55) عام (2002–2003) بمعامل الانحراف بلغ (0.97) ، ويعود سبب ذلك إلى التباين والتذبذب في خصائص المناخ وانعكاسها على حجم التصريف المائي ولهذا التباين تأثير على النشاطات الزراعية والبشرية في منطقة الدراسة ، لتحدد احتمالية العودة وفترة الرجوع له دور في تحديد الخطط الزراعية . تبين ان أعلى تصريف بلغ (15 م^3/ثا) عام (2018–2019)باحتمالية العودة (1.05) في مدة الرجوع (0.95 سنة) وهي مدة قريبة ، بينما سجلت اكثر جفافا في عام (2002–2003) بمدة رجوع

(1) حسين عبد الواحد اكاطمي و حمدان باجي نوماس ، تقييم الخصائص الهيدرولوجية الكمية لنهر الوند في العراق ، مجلة آداب البصرة ، العدد 85 ، 2018 ، ص 369

(2) أنس حميد حسن خلف الجواري ، التحليل الهيدرولوجي لتصاريف نهر دجلة ما بين قضاء سامراء ومصب نهر العظيم ، رسالة ماجستير ، كلية التربية للعلوم الإنسانية، جامعة تكريت ، 2019 ، ص 86

بلغت (0.05) وباحتمالية العودة (21.00 سنة) ،مما يبين ان المنطقة متجهة نحو الرطوبة اقرب منه إلى الجفاف.

جدول (2-6) نموذج معامل التصريف و معامل الانحراف و احتمالية العودة و مدة الرجوع لنهر المشرح للمدة (2002 – 2022)

السنوات	نموذج معمل التصريف		معامل الانحراف	مدة الرجوع(سنة)	احتمالية العودة
2003-2002	**0.55**	**جافة**	**0.97**	**0.05**	**21.00**
2004-2003	**1.33**	**رطبة**	**0.98**	**0.81**	**1.24**
2005-2004	**1.44**	**رطبة**	**0.97**	**0.86**	**1.17**
2006-2005	**1.11**	**رطبة**	**0.99**	**0.62**	**1.62**
2007-2006	**0.88**	**جافة**	**0.99**	**0.43**	**2.33**
2008-2007	**0.77**	**جافة**	**0.98**	**0.29**	**3.50**
2009-2008	**0.77**	**جافة**	**0.98**	**0.24**	**4.20**
2010-2009	**1.11**	**رطبة**	**0.99**	**0.57**	**1.75**
2011-2010	**0.77**	**جافة**	**0.98**	**0.19**	**5.25**
2012-2011	**1.22**	**رطبة**	**0.98**	**0.71**	**1.40**
2013-2012	**1.33**	**رطبة**	**0.98**	**0.76**	**1.31**
2014-2013	**1.11**	**رطبة**	**0.99**	**0.52**	**1.91**
2015-2014	**0.77**	**جافة**	**0.98**	**0.14**	**7.00**
2016-2015	**1.0**	**معتدلة**	**1.0**	**0.48**	**2.10**
2017-2016	**0.88**	**جافة**	**0.99**	**0.38**	**2.63**
2018-2017	**0.77**	**جافة**	**0.98**	**0.10**	**10.50**
2019-2018	**1.66**	**رطبة**	**2.96**	**0.95**	**1.05**
2020-2019	**1.55**	**رطبة**	**0.97**	**0.90**	**1.11**
2021-2020	**1.22**	**رطبة**	**0.98**	**0.67**	**1.50**
2022-2021	**0.88**	**جافة**	**0.99**	**0.33**	**3.00**

المصدر من عمل الباحث باعتماد على جدول (2-3) والمعادلات ادناه :

1. نموذج معامل التصريف : $K=Q/Q-$ إذ ان K = نموذج معامل التصريف لسنة محددة ، Q = معدل تصريف سنة معينة ، Q – = المعدل العام . إذا كانت النتيجة من (1) تكون سنة رطبة أما إذا كانت تسأوي (1) تكون معتدلة في حين إذا كانت أقل من (1) تكون سنة جافة [1]

([1]) حيدر خيري غضية البديري ، الخصائص النوعية لمياه شط الشامية وصلاحيتها للاستخدام المختلفة في محافظة القادسية ، رسالة قدمت إلى مجلس كلية التربية للعلوم الإنسانية، جامعة البصرة ، 2018 ، ص 49

2. نموذج الانحراف = $\sqrt{\frac{(k-1)^2}{n-1}}$ =CV ، إذن CV = انحراف متوسط التصريف ، K = نموذج معامل التصريف ، n = عدد سنوات الرصد . 1 = مقدار ثآبت [1]

3. احتمالية العودة : $h= m \div 1 + n$ حيث ان h= احتمالية العودة ، m = رتبة السنة المراد تقدير احتمالية عودتها من خلال ترتيب القيم من الأقل إلى الأكثر قيمة ، n = عدد القيم ، 1= قيمة ثابتة .

4. مدة الرجوع : Z=h/1 ، تمثل Z = مدة الرجوع ، h = احتمالية العودة ، 1 = قيمة ثابتة [2].

كما تبين في جدول (2–7) وجدول(2–8) بينما اقصى تصريف محتمل بلغ بحوالي (17.46 ، 19.06 ، 21.23 ، 23.4 ، 24.66) في دلالة خطر فيضان (1.25 ، 1.36 ، 1.52 ، 1.68 ،1.77) في السنوات (15 ، 25 ، 50 ، 100 ، 150) على التوالي ، قد سجل أقل تصريف بلغ (5 م^3/ثا) في عام (2002–2003) ومن خلال تطبيق المعادلة كانت النتيجة (9.70 ، 10.59 ، 11.79 ، 13 ، 13.70) بدلالة خطر فيضان (0.69 ، 0.76 ، 0.84 ، 0.93 ، 0.98) للسنوات (15 ، 25 ، 50 ، 100 ، 150) على التوالي ، بينما لو كان هناك تغير غير متوقع وارتفع معدل التصريف المائي بلغ (15 م^3/ثا) في عام (2018–2019) يكون احتمالية الحدوث أعلى تصريف مائي متوقع (29.11 ، 31.77 ، 35.38 ،39 ، 41.11) بدلالة خطر فيضان (2.09 ، 2.28 ، 2.54 ، 2.80 ، 2.95) على السنوات (15 ، 25 ، 50 ، 100 ، 150) على التوالي . لكن احتمالية الحدوث منخفضة نتيجة الانخفاض في التساقط الأمطار والسياسات الحكومة المتبعة في محاولة منها سد النقص الحاصل في المياه لنهر دجلة نتيجة السدود في الاحواض العليا [3] .

([1]) رياض مجيسر حسين جبيرة الحلفي ، خصائص نهر دجلة واستثماراته في محافظة ميسان ، أطروحة دكتوراه قدمت إلى مجلس كلية الآداب ، جامعة البصرة ، 2003 ، ص 73 .

([2]) سلام هاتف أحمد الجبوري ، علم المناخ التطبيقي ، الطبعة الأولى ، كلية التربية ، آبن رشد للعلوم الإنسانية، جامعة بغداد ، 2014 ، ص 84 .

([3]) سامح وسام المقدادي ، خارطة طريق حوار المياه ، رؤية مستدامة لإدارة موارد المياه في العراق ، العراق ، تشرين والأول 2021 ، ص 9

الجدول (2-7) التصريف المحتمل حدوثة خلال المدة (150 سنة) في نهر المشرح

السنة	متوسط التصريف م^3/ثا	احتمالية الحدوث				
		15 سنة	25 سنة	50 سنة	100 سنة	150 سنة
2019-2018	15	29.11	31.77	35.38	39	41.11
2003-2002	5	9.70	10.59	11.79	13	13.70
المعدل العام	9	17.46	19.06	21.23	23.4	24.66

المصدر : من عمل الباحث باعتماد على جدول (2-3) والمعادلة ادناه :

1. Qmax: Q ave (1+0.8 Logt) إذ ان Qmax = متوسط التصريف المحتمل (م^3/ثا) ، Q ave = متوسط التصريف (م^3/ثا) ، 1+0.8 = رقم ثابت ، Logt = لوغارتم السنة المراد تحديد تصريفها [1]

جدول (2-8) دلالة خطر الفيضان للمدة (150 سنة) في نهر المشرح

السنة	متوسط التصريف م^3/ثا	دلالة خطر الفيضان				
		15 سنة	25 سنة	50 سنة	100 سنة	150 سنة
2019-2018	15	2.09	2.28	2.54	2.80	2.95
2003-2002	5	0.69	0.76	0.84	0.93	0.98
المعدل العام	9	1.25	1.36	1.52	1.68	1.77

المصدر : من عمل الباحث بالاعتماد على جدول (2-3) والمعادلة ادناه :

1. دلالة خطر الفيضان = متوسط التصريف المتوقع حدوثة / الجذر التربيعي لمساحة الحوض كم^2 [2]

([1]) A Salajegheh , J dastorani , Determining of regional coefficients of fullers empirical formula to estimate maximum instantaneous discharges in Dasht kavir basin , Kalshour Sabzevar , Iran , Biaban Journal Vol 11 , 2006 , p55 .

([2]) رافد صالح مهدي ، الخصائص الكمية لتصاريف نهر دجلة في مدينة العمارة للمدة (1990-2019) ، مجلة كلية التربية ، جامعة واسط ، 2022 ، ص 306

2-1-3 : خصائص التصريف الفصلي :

يعد نهر المشرح من الأنهار الدائمة الجريان بتباين نسبة كميات المياه الجارية في مجراه من فصل إلى اخر حيث يتضح وجود أرتفاع في معدلات التصريف المائي في فصل معين بينما ينخفض معدل التصريف في بعض الفصول ، ان النسبة التصاريف تكون متقاربة خلال فصول السنة الواحدة بسبب تأثير مشاريع السيطرة على نهر المشرح [1] تتباين التصاريف الفصلية من سنة إلى أخرى من خلال جدول (2-9) سجل أعلى تصاريف للفصل الخريف بلغ (14.3 م^3/ثا) في عام (2019-2020) ،وسجل أعلى تصريف للفصل الشتاء بلغ (24.0 م^3/ثا) في عام (2009-2010) ،أما فصل الربيع الذي بلغ (17.0 م^3/ثا) عام (2003-2004) ،وبالتالي ان أعلى معدل في التصاريف الفصلي بلغ بحوالي (11.2 م^3/ثا) في فصل الشتاء ، وأقل تصريف فصلي بلغ بحوالي (8.7 م^3/ثا) في فصل الخريف ، ويعود ذلك الاختلاف والتباين في معدلات التصاريف في كميات سقوط الأمطار في فصلي الشتاء والربيع مما يؤدي في زيادة تصاريف النهر في فصل الشتاء مع قل الضائعات المائية أما في فصل الصيف و الخريف هو سقوط جاف بالإضافة إلى زيادة معدلات التبخر مما أدى إلى انخفض معدل التصاريف في فصل الخريف، ويظهر في الأشكال (2-4 ، 2-5 ، 2-6 ، 2-7) ان جميع التصاريف الفصلية متجهة نحو الأرتفاع وكان اكثر أرتفاعاً هو فصل الصيف سجل أعلى معدل تصريف فصلي بلغ حوالي (16.3 م^3/ثا) عام (2018-2019) وأقل تصريف بلغ حوالي (5.0 م^3/ثا) عام (2002-2003) في فصل الصيف ، ويعود سبب ذلك إلى التغيرات المناخية مما يؤدي في نتيجة تغير في تصاريف النهر المشرح وبالإضافة زراعة المحاصيل في هذه الفصول ، وكذلك

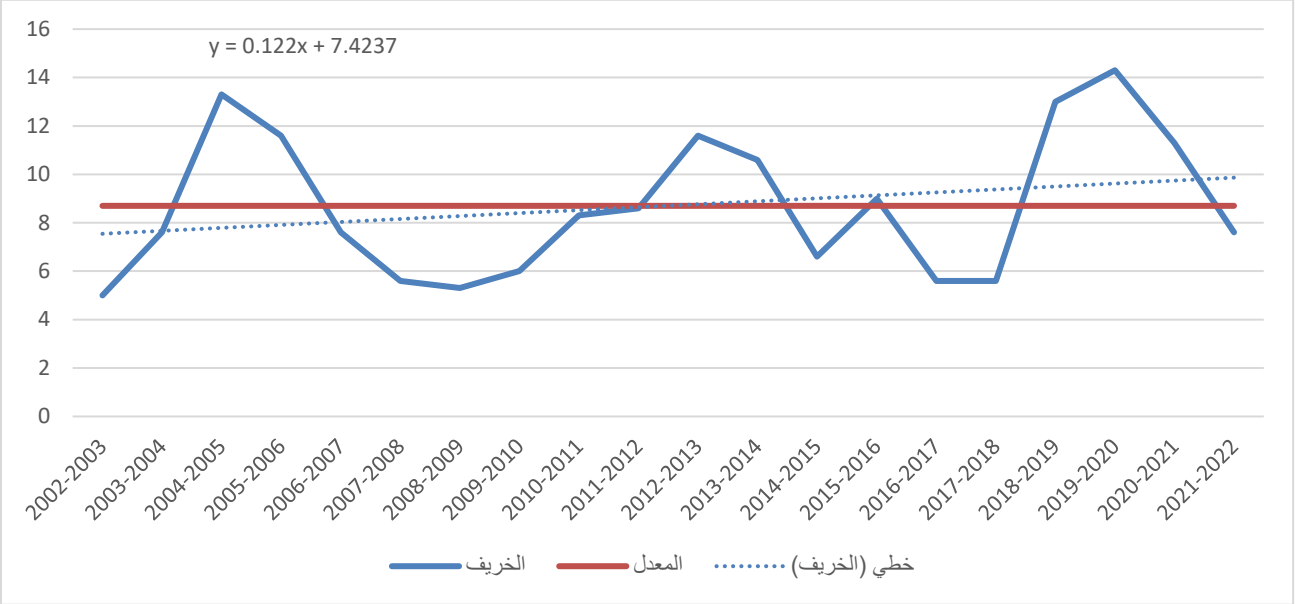
(1) صفاء عبد الامير رشم الأسدي ، تقييم دور نهر ام المعارك في تنمية الموارد المائية ، رسالة ماجستير قدمت إلى مجلس كلية التربية ، جامعة البصرة ، 2000 ، ص 13

جدول (2-9) معدل التصاريف (م^3 / ثا) للفصول الأربعة لنهر المشرح للمدة (2002 – 2022)

السنة	الخريف	الشتاء	الربيع	الصيف
2003-2002	**5.0**	**6.3**	**6.0**	**5.0**
2004-2003	**7.6**	**13.0**	**17.0**	**11.0**
2005-2004	**13.3**	**13.0**	**14.6**	**12.0**
2006-2005	**11.6**	**10.0**	**8.6**	**11.3**
2007-2006	**7.6**	**8.3**	**9.3**	**7.6**
2008-2007	**5.6**	**11.0**	**6.6**	**5.0**
2009-2008	**5.3**	**6.6**	**12.6**	**5.0**
2010-2009	**6.0**	**24.0**	**7.0**	**5.3**
2011-2010	**8.3**	**10.0**	**7.3**	**5.6**
2012-2011	**8.6**	**10.0**	**14.6**	**11.0**
2013-2012	**11.6**	**15.0**	**14.6**	**9.6**
2014-2013	**10.6**	**11.0**	**10.3**	**8.3**
2015-2014	**6.6**	**7.3**	**7.3**	**7.3**
2016-2015	**9**	**12.0**	**10.3**	**8.3**
2017-2016	**5.6**	**7.6**	**13.6**	**8.0**
2018-2017	**5.6**	**7.6**	**10.0**	**7.6**
2019-2018	**13**	**15.3**	**15.3**	**16.3**
2020-2019	**14.3**	**16.3**	**13.0**	**13.3**
2021-2020	**11.3**	**11.3**	**12.0**	**13.0**
2022-2021	**7.6**	**8.6**	**8.6**	**8.3**
المعدل	**8.7**	**11.2**	**10.9**	**8.9**

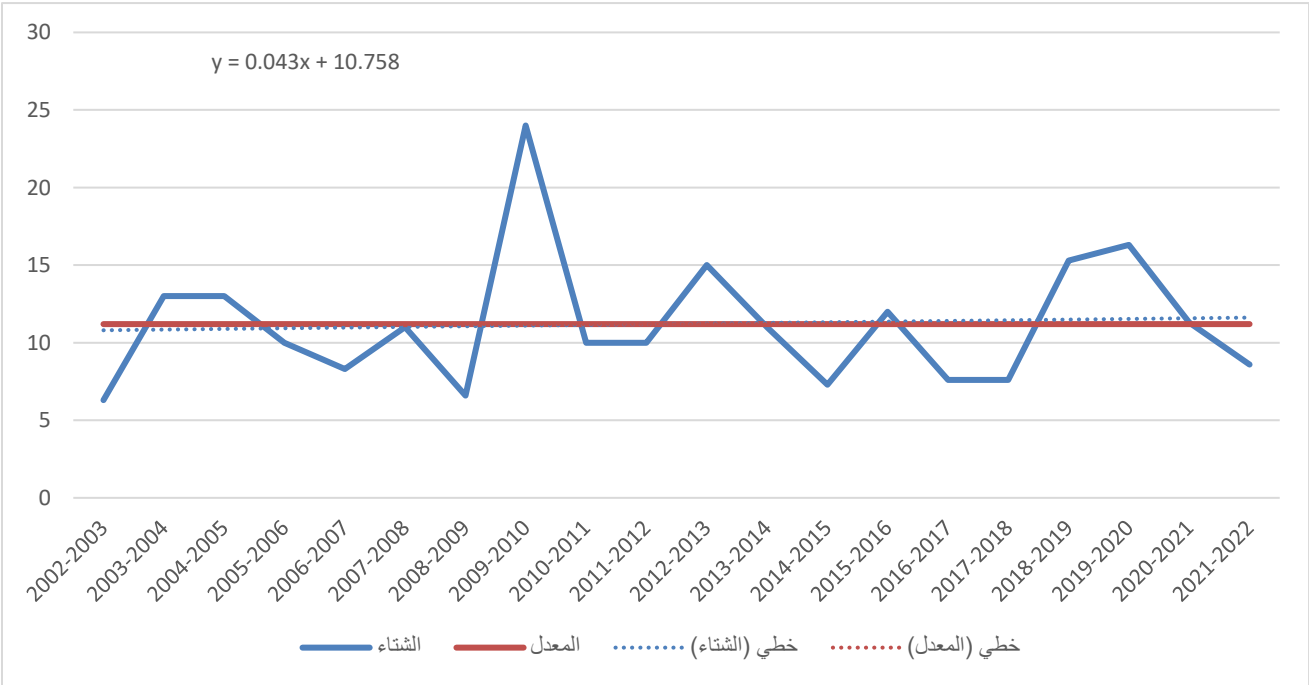
من عمل الباحث باعتماد على جدول (2-3)

شكل (2-4) معدل تصريف فصل الخريف لنهر المشرح للمدة (2002 -2022)



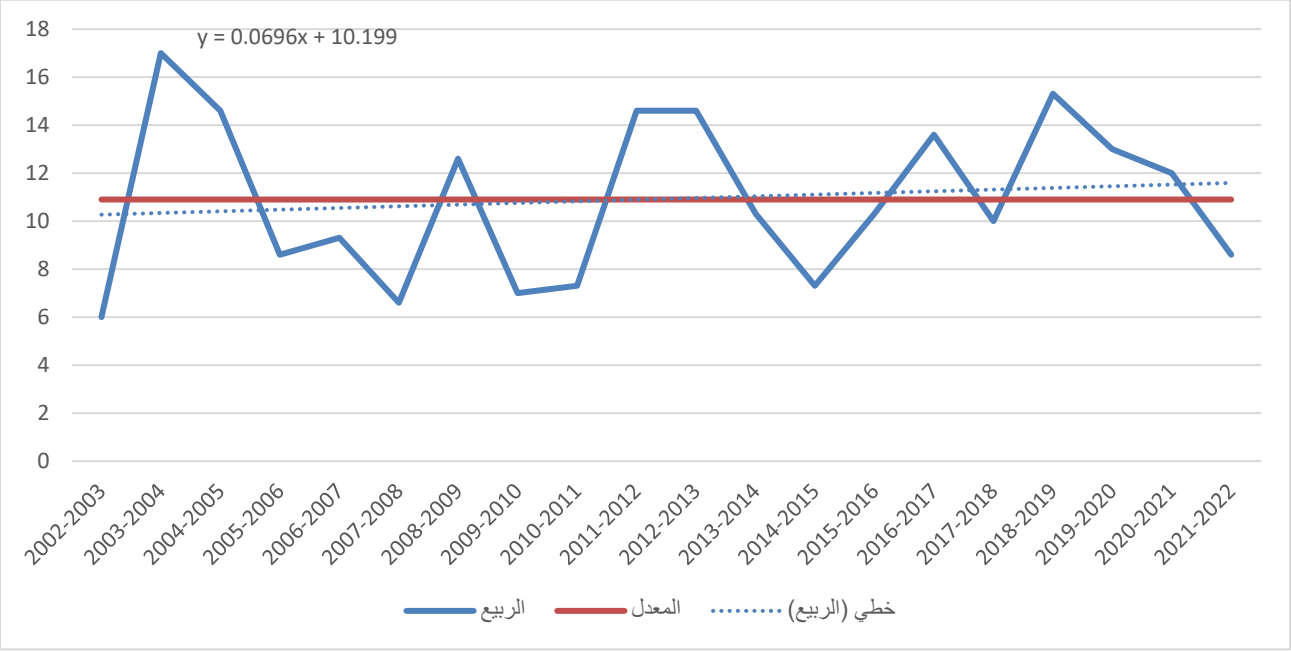
المصدر : من عمل الباحث بالاعتماد على جدول (2-9)

شكل (2-5) معدل تصريف فصل الشتاء لنهر المشرح للمدة (2002 -2022)



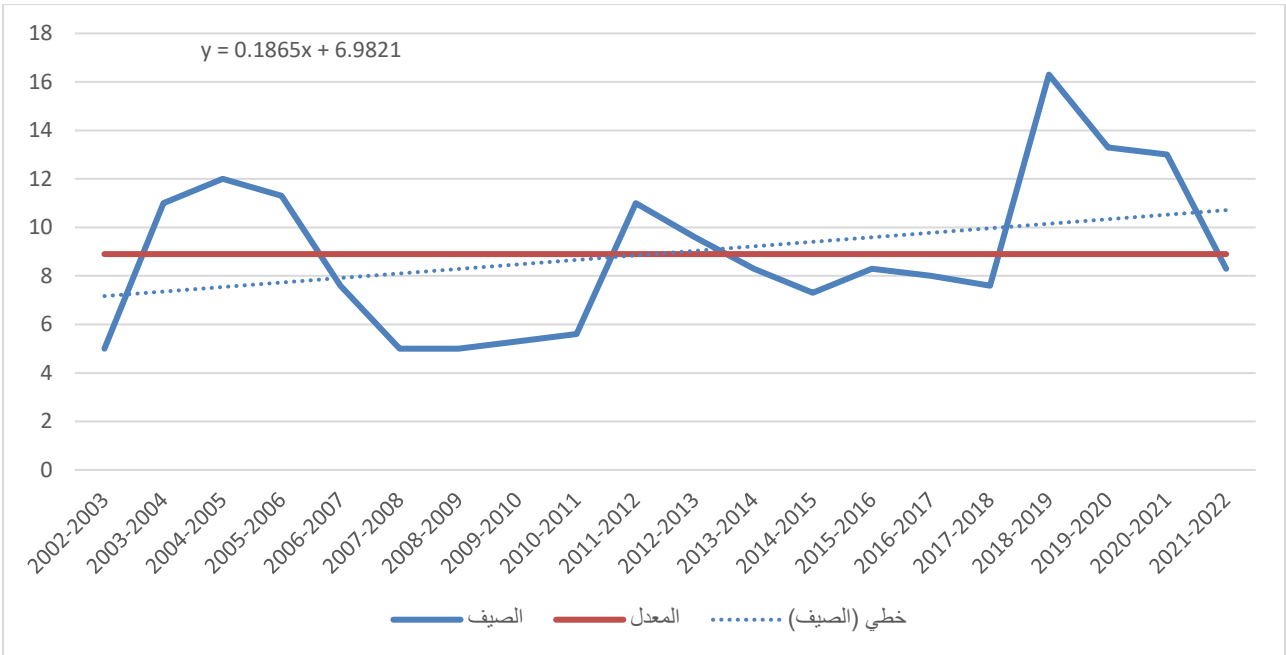
المصدر : من عمل الباحث بالاعتماد على جدول (2-9)

شكل (2-6) معدل تصريف فصل الربيع لنهر المشرح للمدة (2002 -2022)



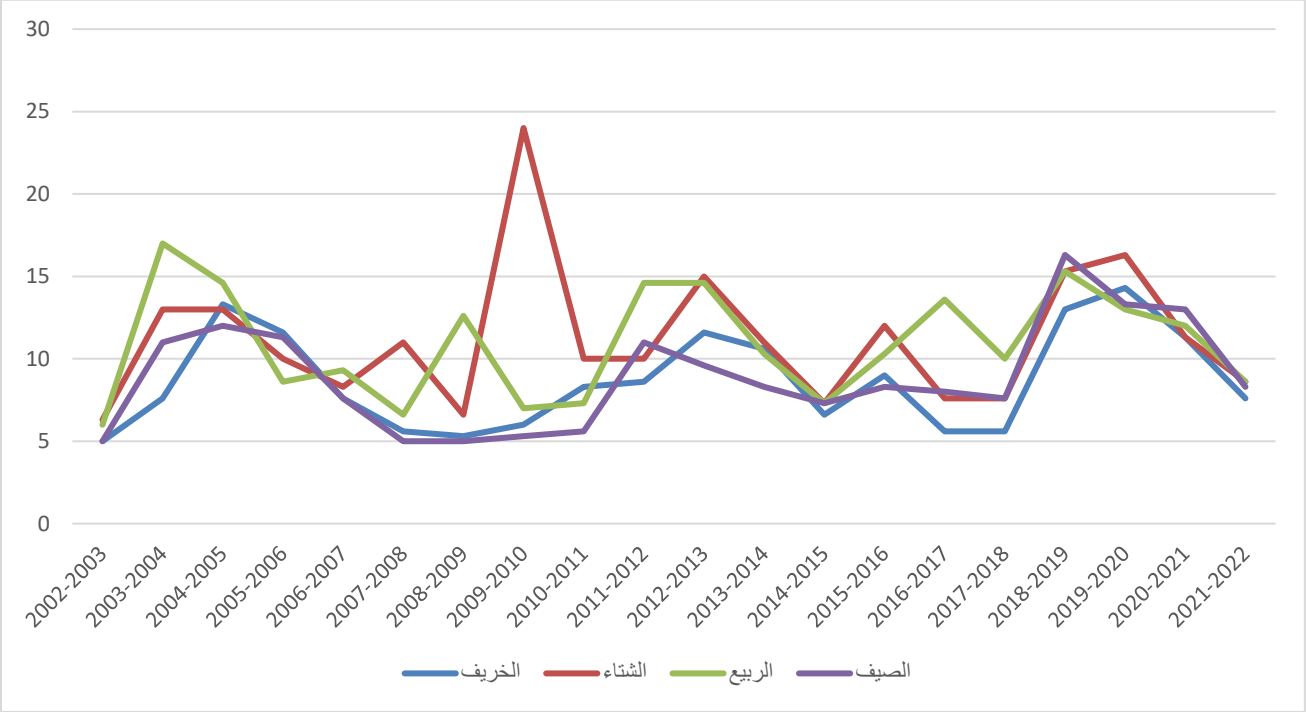
المصدر : من عمل الباحث بالاعتماد على جدول (2-9)

شكل (2-7) معدل تصريف فصل الصيف لنهر المشرح للمدة (2002 -2022)



المصدر : من عمل الباحث بالاعتماد على جدول (2-9) .

شكل (8) معدل تصاريف الفصول الاربعة للنهر المشرح للمدة (2002 -2022)



من عمل الباحث بالاعتماد على جدول (2-9) .

من خلال جدول (2-10) تتباين الخصائص الفصلية إذ بلغت حوالي (11.2 م^3/ثا) أعلى معدل تصريف في فصل الشتاء وأقل معدل بلغ حوالي (8.7 م^3/ثا) في فصل الخريف للمدة (2002 – 2022) ، بينما استحوذ عام (2010-2009) أعلى تصريف فصلي بلغ بحوالي (24.0 م^3/ثا) للفصل (الشتاء) ونموذج تصريف بلغ بحوالي (123.9 لتر/ثا/كم^2) ، في حين عام (2004-2003) كان الأعلى في تصاريف فصل (الربيع) بمعدل (17.0 م^3/ثا) ونموذج التصريف بلغ بحوالي (87.8 لتر/ثا/كم^2) ، بينما أعلى تصريف للفصلي (الخريف والصيف) سجل في عامين (2020-2019 ، 2019-2018) وبلغت (14.3 ، 16.3) بنموذج تصريف بلغ (72.3 ، 84.2 لتر/ثا/كم^2) ، وسجل أقل تصريف بلغ (5.0 ، 6.0 ، 5.0 م^3/ثا) بنموذج تصريف بلغ حوالي (25.8 ، 30.9 ، 25.8 لتر/ثا/كم^2)على التوالي لفصول (الخريف

والربيع والصيف) لعام (2002–2003) ، بينما أقل تصريف في فصل (الشتاء) بلغ بحوالي (6.3 م^3/ثا) بنموذج تصريف (32.5 لتر/ثا/كم^2) ، والنسبة التصريف الفصلي وما يشكله من المجموع العام أهمية في معرفة الفصل الأكثر ثباتا والأعلى تصريف لغرض وضع خطط من الجهات المعنية في الاستهلاك الامثل للمياه في منطقة الدراسة ، من خلال شكل (2–9) نلاحظ أرتفاع نسبة ما يشكله فصل الخريف من التصريف العام بين (4 – 5 م^3/ثا) بينما فصل الشتاء نلاحظ ثبات النسبة من (4 – 6 م^3/ثا) كما في شكل (2–10) ، وكذلك نلاحظ أرتفاع في نسبة فصلين الصيف والربيع تكون النسبة تشكله في فصل الصيف (4 – 6 م^3/ثا) ، ونسبة تشكله في فصل الربيع (5 – 6 م^3/ثا) كما في شكل (2–11) (2–12) ، وبالتالي ان الفصل المطير هو الأكثر ثبات في نسبة ما يشكله من الجريان نتيجة انخفاض في معدلات الأمطار في الاحواض العليا [1]و منطقة الدراسة فضلاً عن اغلب المساحات المزروعة في فصل الشتاء المتمثلة من الحنطة والشعير التي تستهلك (70 – 80 %) للمياه ، أما في فصل الصيف حيث تقل فيه الزراعة من الذرة الصفراء والبيضاء وبينما فصلي الخريف والربيع هي فصول انتقالية لا تمثل نشاط زراعي واضح . تختلف خصائص التصاريف الفصلية لمجموعة من الأسباب خصائص السنة المناخية في الاحواض المغذية خصائصها الفصلية من التصاريف من سنة إلى أخرى ، كذلك في حجم الاستهلاك المائي من قبل المحاصيل الزراعية والبشرية في منطقة الدراسة .

(1) اياد عبد علي سلمان الشمري ، أثر التغيرات المناخية في تفاقم مشكلة شحة المياه في العراق ، مجلة ميسان للدراسة الاكاديمية ، المجلد 11 ، العدد 21 ، 2012 ، ص 67

جدول (2-10) متوسط التصريف الفصلي ونسبة الجريان (%) ونموذج التصريف (لتر/ثا/كم^2) لنهر المشرح للمدة (2002 – 2022)

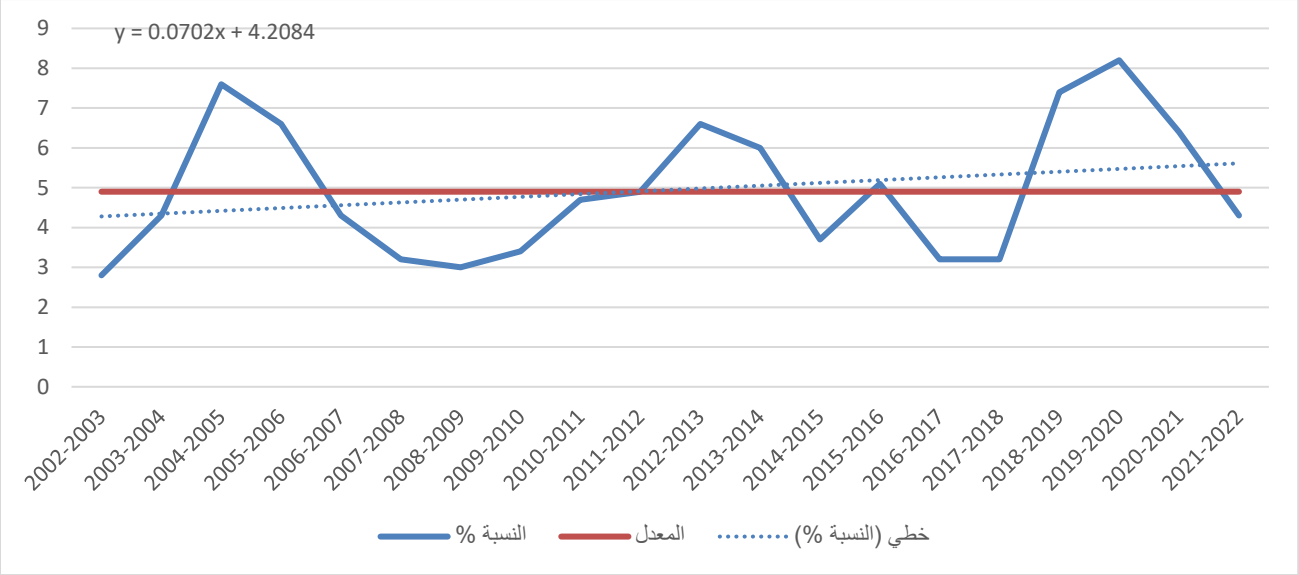
الفصل	الخريف			الشتاء			الربيع			الصيف		
السنة	متوسط التصريف م3 /ثا	نسبة الجريان (%)	نموذج التصريف لتر/ثا/كم2	متوسط التصريف م3/ثا	نسبة الجريان (%)	نموذج التصريف لتر/ثا/كم2	متوسط التصريف م3/ثا	نسبة الجريان (%)	نموذج التصريف لتر/ثا/كم2	متوسط التصريف م3/ثا	نسبة الجريان (%)	نموذج التصريف لتر/ثا/كم2
2003-2002	5.0	2.8	25.8	6.3	2.8	32.5	6.0	2.7	30.9	5.0	2.7	25.8
2004-2003	7.6	4.3	39.2	13.0	5.7	67.1	17	7.7	87.8	11.0	6.1	56.8
2005-2004	13.3	7.6	68.7	13.0	5.7	67.1	14.6	6.6	72.4	12.0	6.7	61.9
2006-2005	11.6	6.6	59.9	10.0	4.4	51.6	8.6	3.9	44.4	11.3	6.3	58.3
2007-2006	7.6	4.3	39.2	8.3	3.7	42.8	9.3	4.2	48.0	7.6	4.2	39.2
2008-2007	5.6	3.2	28.9	11.0	4.9	56.8	6.6	3.0	34.0	5.0	2.8	25.8
2009-2008	5.3	3.0	27.3	6.6	2.9	34.0	12.6	5.7	65.0	5.0	2.8	25.8
2010-2009	6.0	3.4	30.9	24.0	10.7	123.9	7.0	3.2	36.1	5.3	2.9	27.3
2011-2010	8.3	4.7	42.8	10.0	4.4	51.6	7.3	3.3	37.7	5.6	3.1	28.9
2012-2011	8.6	4.9	44.4	10.0	4.4	51.6	14.6	6.6	75.4	11.0	6.1	56.8
2013-2012	11.6	6.6	59.9	15.0	6.6	77.4	14.6	6.6	75.4	9.6	5.3	49.5
2014-2013	10.6	6.0	54.7	11.0	4.9	56.8	10.3	4.7	53.2	8.3	4.6	42.8
2015-2014	6.6	3.7	34.1	7.3	3.2	37.7	7.3	3.3	37.7	7.3	4.0	37.7
2016-2015	9.0	5.1	46.4	12.0	5.3	61.9	10.3	4.7	53.2	8.3	4.6	42.8
2017-2016	5.6	3.2	28.9	7.6	3.3	39.2	13.6	6.2	70.2	8.0	4.4	41.3
2018-2017	5.6	3.2	28.9	7.6	3.3	39.2	10.0	4.5	51.6	7.6	4.2	39.2
2019-2018	13.0	7.4	67.1	15.3	6.8	79.0	15.3	7.0	79.0	16.3	9.1	84.2
2020-2019	14.3	8.2	72.3	16.3	7.2	84.2	13.0	5.9	67.1	13.3	7.4	68.7
2021-2020	11.3	6.4	58.3	11.3	5.0	58.3	12.0	5.5	62.9	13.0	7.1	67.1
2022-2021	7.6	4.3	39.2	8.6	2.4	44.4	8.0	3.6	41.3	8.3	4.6	42.8
المعدل	8.7	4.9	44.8	11.2	4.8	57.8	10.9	4.9	56.1	8.9	4.9	46.1

المصدر : من عمل الباحث باعتماد على جدول (2-3) ، 1. معادلة نسبة التصريف = (متوسط التصريف لفصل معين / مجموع المتوسطات الفصلية) ×100

2. معادلة نموذج التصريف (لتر /ثا / كم^2) = (متوسط التصريف م^3 /مساحة المنطقة الدراسة كم^2) × 10 ^{3} [1]

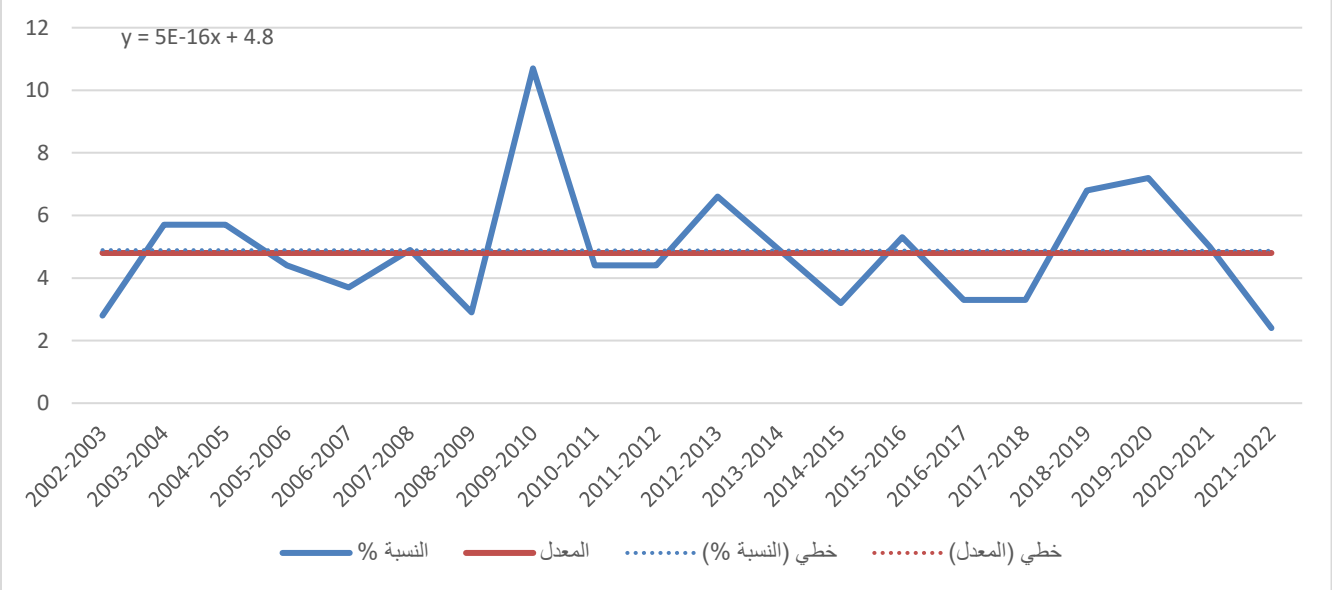
(1) رافد صالح مهدي ، الخصائص الكمية لتصاريف نهر دجلة في مدينة العمارة للمدة (1990–2019) ، مصدر سآبق ، ص 312 .

شكل (2-9) نسبة ما يشكله تصريف فصل الخريف في النهر المشرح للمدة (2002 – 2022)



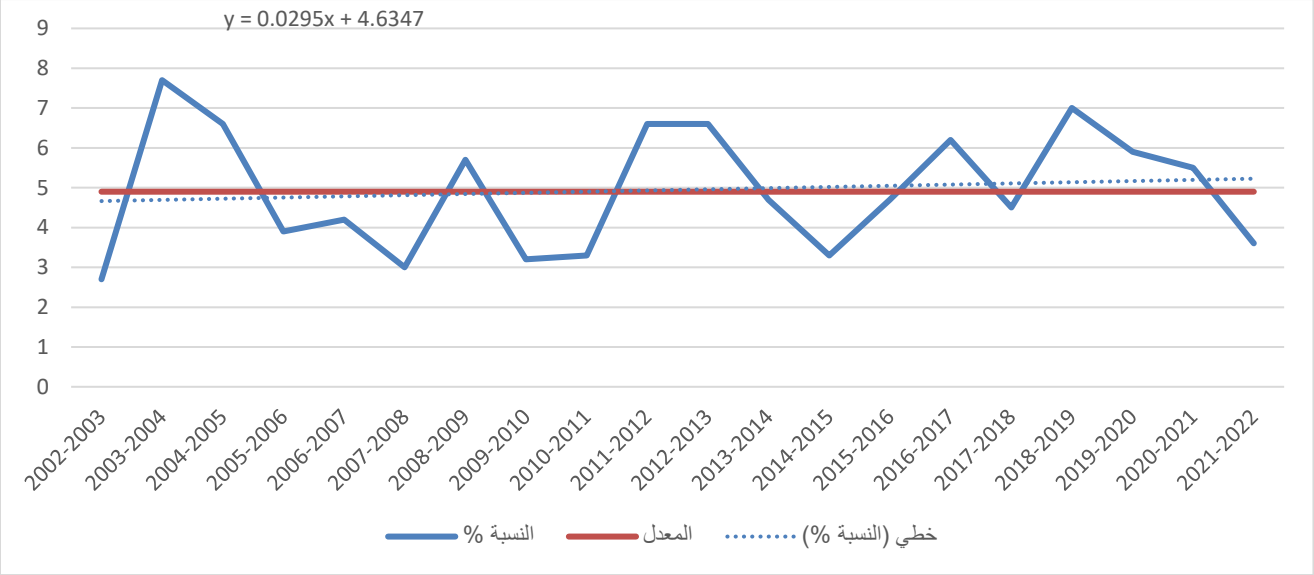
المصدر من عمل الباحث بالاعتماد على جدول (2-10)

شكل (2-10) نسبة ما يشكله تصريف فصل الشتاء في نهر المشرح للمدة (2002 – 2022)



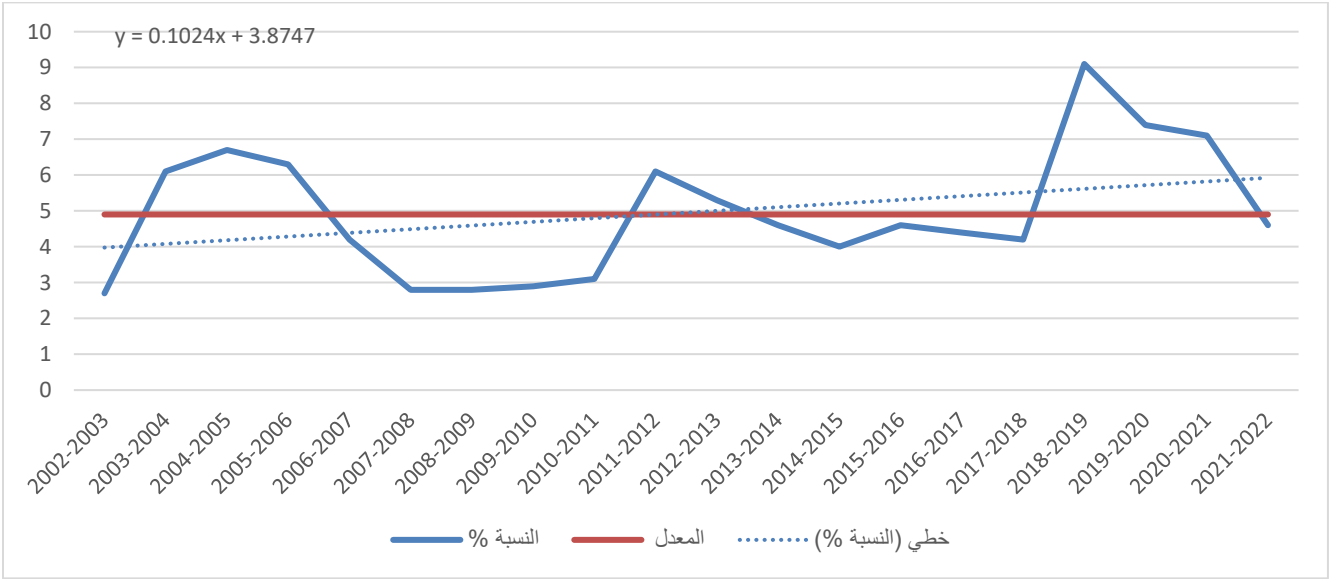
المصدر من عمل الباحث بالاعتماد على جدول (2-10)

شكل (2-11) نسبة ما يشكله تصريف فصل الربيع في نهر المشرح للمدة (2002 – 2022)



المصدر من عمل الباحث بالاعتماد على جدول (2-10)

شكل (2-12) نسبة ما يشكله تصريف فصل الصيف في نهر المشرح للمدة (2002 – 2022)



المصدر من عمل الباحث بالاعتماد على جدول (2-10)

ومن خلال جدول (2-11) نلاحظ ان التغير مرتفع بين أعلى تصريف وأوطئ تصريف فصلي لجميع الفصول ، أعلى نسبة تغير بلغ حوالي (158.0 %) بمدى جريان بلغ بحوالي (3.8) في فصل الشتاء وهو الفصل الذي يمتاز بزيادة في التصاريف النهر بزيادة الأمطار الساقطة في منطقة الدراسة ، وأقل نسبة تغير بلغ بحوالي (100.9 %) بمدى جريان بلغ حوالي (2.8) في فصل الربيع ويعود ذلك إلى التغيرات المناخية من التذبذبات المطرية في هذه الفصل فضلاً ان هذه الفصول الربيع والخريف تكون فصول انتقالية لا ترتفع نسبة التغير فيها وكذلك الاستهلاك المائي البشري في المنطقة الدراسة .

جدول (2-11) أعلى وأقل تصريف فصلي (م^3/ثا) نسبة التغير ومدى الجريان في نهر المشرح

الفصل	السنة	متوسط التصريف الأعلى م^3/ثا	سنة	متوسط التصريف الأدنى م^3/ثا	نسبة التغير %	مدى الجريان
الخريف	**2020-2019**	**14.3**	**2003-2002**	**5.0**	**106.8**	**2.8**
الشتاء	**2010-2009**	**24.0**	**2003-2002**	**6.3**	**158.0**	**3.8**
الربيع	**2004-2003**	**17.0**	**2003-2002**	**6.0**	**100.9**	**2.8**
الصيف	**2019-2018**	**16.3**	**2003-2002**	**5.0**	**126.9**	**3.2**

المصدر : من عمل الباحث بالاعتماد على جدول (2-9) ، معادلات السابقة في الجدول (2-5)

2-1-4 : خصائص التصريف الشهري :

يتصف نهر المشرح باختلاف كمية المياه الجارية من شهر لأخر إذ تتميز بأرتفاع معدلات في أشهر وتتناقص في أشهر أخرى خلال السنة الواحدة ، كما يعد التصريف الشهري الأساس الذي تقدر على أساسه الخصائص التصريف الفصلي والسنوي بالإضافة إلى وضع الخطط الاستهلاك المائي من قبل جهات المعنية ، ومن خلال الاشكال (2-13 ، 2-14 ، 2-15 ، 2-16 ، 2-17 ، 2-18 ، 2-19 ، 2-20 ، 2-21 ، 2-22 ، 2-23 ، 2-24) نلاحظ ان اغلب الأشهر متجهة نحو الأرتفاع بشكل واضح لكن حجم الأرتفاع تباين بين شهر واخر ، وأعلى تغير كان في الأشهر الجافة التي ارتفعت من قرابة (6 م^3/ثا) إلى (12 م^3/ثا) ويعود سبب ذلك الأرتفاع إلى خفض حجم الاستهلاك المائي في المحاصيل الزراعية ونزوح الفلاحين إلى المدينة في الفصول الحارة ، بينما أقل تغير في الأشهر الباردة (كانون الأول ، كانون الثاني ، شباط) تترأوح بين (10 م^3/ثا) إلى (11 م^3/ثا) ويعود إلى التغير المناخي في كميات الأمطار الساقطة بالإضافة في مساحة الأراضي المزروعة ، بينما شهر نيسان متجهة نحو الانخفاض بشكل واضح من القرابة (15 م^3/ثا) إلى (10 م^3/ثا). ومن خلال جدول (2-13) سجل أعلى نسبة تغير في شهر كانون الأول حوالي (415.3 %) بمدى جريان (10) ، وكذلك سجل أقل نسبة تغير حوالي (112.5 %) بمدى جريان (3.2) في شهر تشرين الثاني .

جدول (2-12) معدل التصريف الشهر (م^3/ثا) لنهر المشرح للمدة(2002 – 2022)

السنة المائية	ت1	ت2	ك1	ك2	شباط	آذار	نيسان	آيار	حزيران	تموز	آب	ايلول
2003 -2002	5	5	6	6	7	7	6	5	5	5	5	5
2004-2003	7	8	20	10	9	7	25	19	11	11	11	8
2005-2004	16	12	12	9	18	12	19	13	10	13	13	12
2006-2005	11	13	9	10	11	7	9	10	15	10	9	11
2007-2006	8	8	11	7	7	8	11	9	7	8	8	7
2008-2007	7	5	11	12	10	7	7	6	6	5	4	5
2009-2008	5	5	6	6	8	11	20	7	5	5	5	6
2010-2009	7	5	60	5	7	6	8	7	5	4	7	6
2011-2010	8	7	9	10	11	6	8	8	5	5	7	10
2012-2011	11	5	6	11	13	15	12	17	11	11	11	10
2013-2012	9	11	14	13	18	20	10	14	9	9	11	15
2014-2013	11	13	10	12	11	10	12	9	8	9	8	8
2015-2014	7	6	8	9	5	4	9	9	9	6	7	7
2016-2015	7	12	18	7	11	10	11	10	9	8	8	8
2017-2016	7	5	8	8	7	8	11	22	14	6	4	5
2018-2017	4	4	7	8	8	8	12	10	7	8	8	9
2019-2018	8	13	17	12	17	14	18	14	16	16	17	18
2020-2019	16	13	20	16	13	14	13	12	15	13	12	14
2021-2020	13	11	11	11	12	13	12	11	12	15	12	10
2022-2021	8	8	9	9	8	8	10	8	9	8	8	7
المعدل	8	8	13	9	10	9	12	11	9	8	8	9

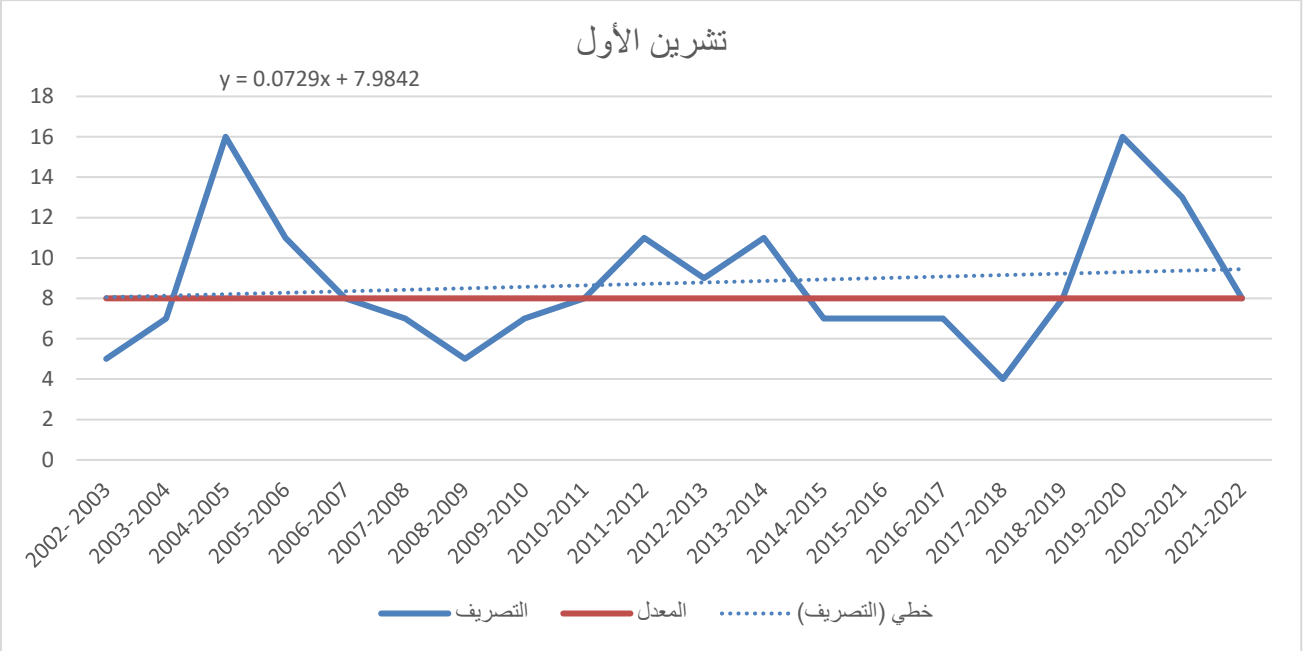
المصدر : باعتماد الباحث على وزارة الموارد المائية ، قسم التشغيل ، بيانات غير منشوره ، 2023

الجدول (2-13) أعلى وأوطئ تصريف شهري (م^3/ثا) نسبة التغير ومدى الجريان في نهر المشرح للمدة (2002 – 2022)

الشهر	السنة	متوسط التصريف الأعلى م^3/ثا	سنة	متوسط التصريف الأدنى م^3/ثا	نسبة التغير %	مدى الجريان
تشرين الأول	**2020-2019**	**16**	**2018-2017**	**4**	**150**	**4.0**
تشرين الثاني	**2020-2019**	**13**	**2018-2017**	**4**	**112.5**	**3.2**
كانون الأول	**2010-2009**	**60**	**2003-2002**	**6**	**415.3**	**10**
كانون الثاني	**2020-2019**	**16**	**2010-2009**	**5**	**122.2**	**3.2**
شباط	**2005-2004**	**18**	**2015-2014**	**5**	**130**	**3.6**
آذار	**2013-2012**	**20**	**2015-2014**	**4**	**177.7**	**5.0**
نيسان	**2004-2003**	**25**	**2003-2002**	**6**	**158.3**	**4.1**
آيار	**2017-2016**	**22**	**2003-2002**	**5**	**154.5**	**4.4**
حزيران	**2019-2018**	**16**	**2003-2002**	**5**	**122.2**	**3.2**
تموز	**2019-2018**	**16**	**2003-2002**	**5**	**137.5**	**3.2**
آب	**2019-2018**	**17**	**2017-2016**	**4**	**162.5**	**4.2**
أيلول	**2019-2018**	**18**	**2003-2002**	**5**	**144.4**	**3.6**

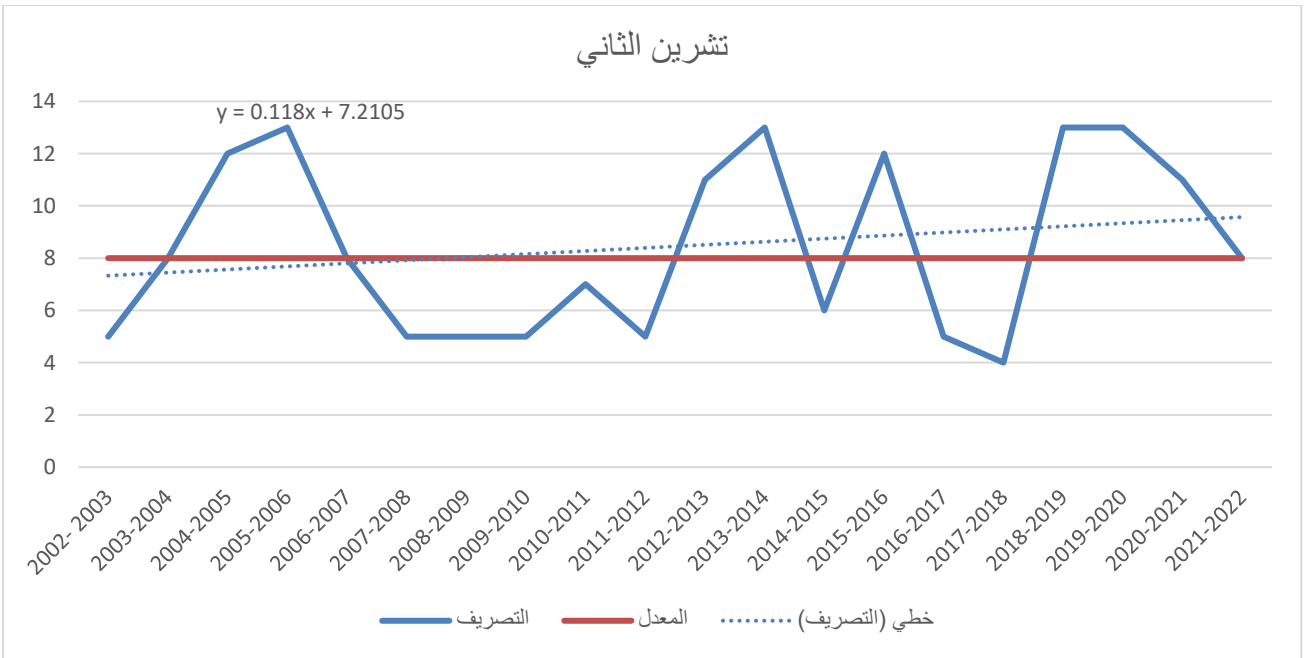
المصدر من عمل الباحث باعتماد على المعادلات السابقة في الجدول (2-5)

شكل (2-13) اتجاه التصاريف لشهر تشرين الأول للمدة (2002 -2022)



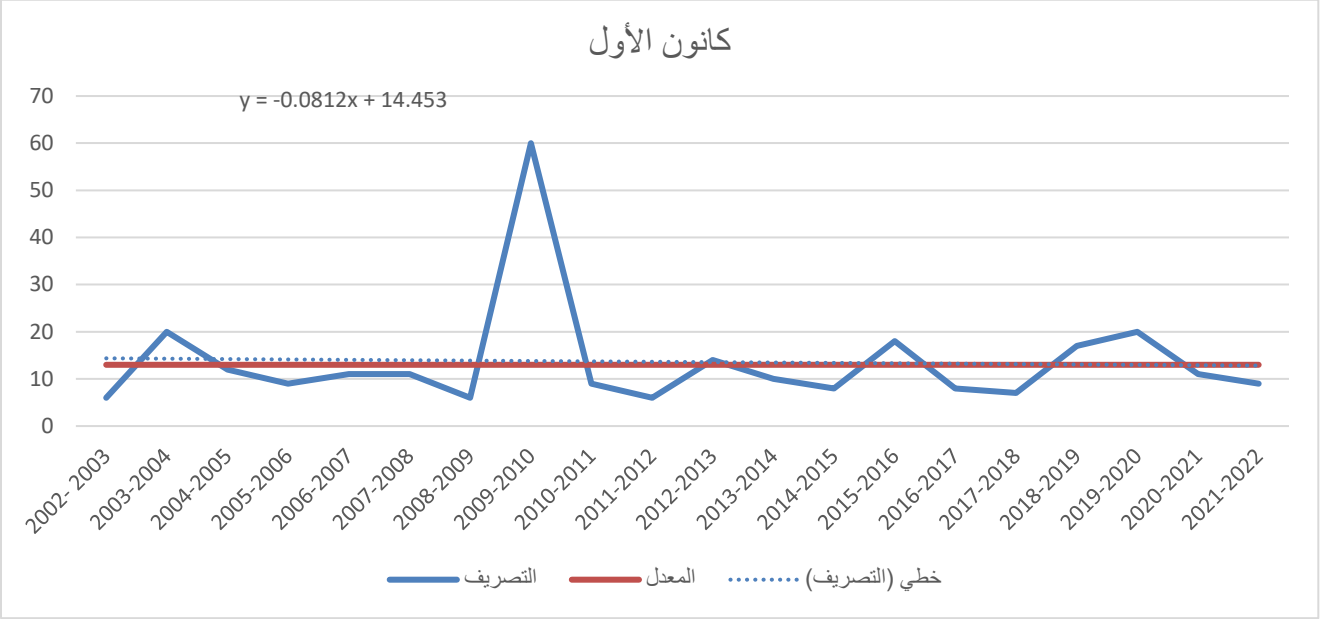
المصدر : من عمل الباحث باعتماد على جدول (2-12)

شكل (2-14) اتجاه التصاريف لشهر تشرين الثاني للمدة (2002 -2022)



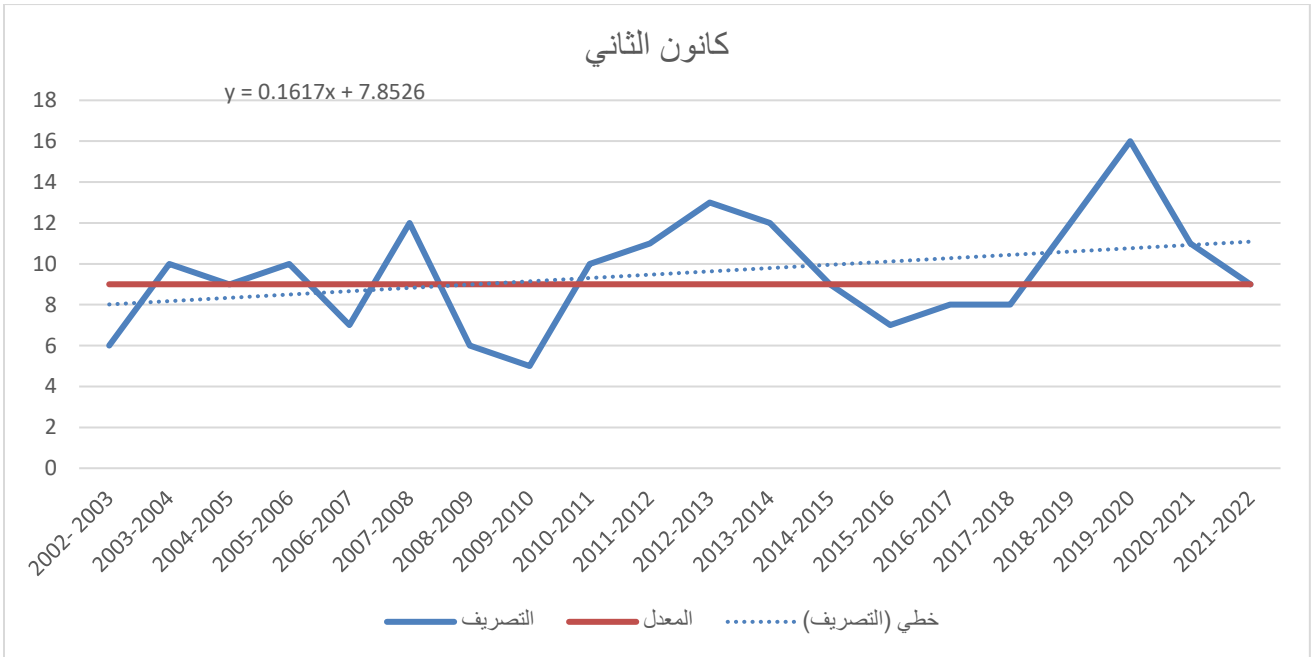
المصدر : من عمل الباحث باعتماد على جدول (2-12)

شكل (2-15) اتجاه التصاريف لشهر كانون الأول للمدة (2002 -2022)



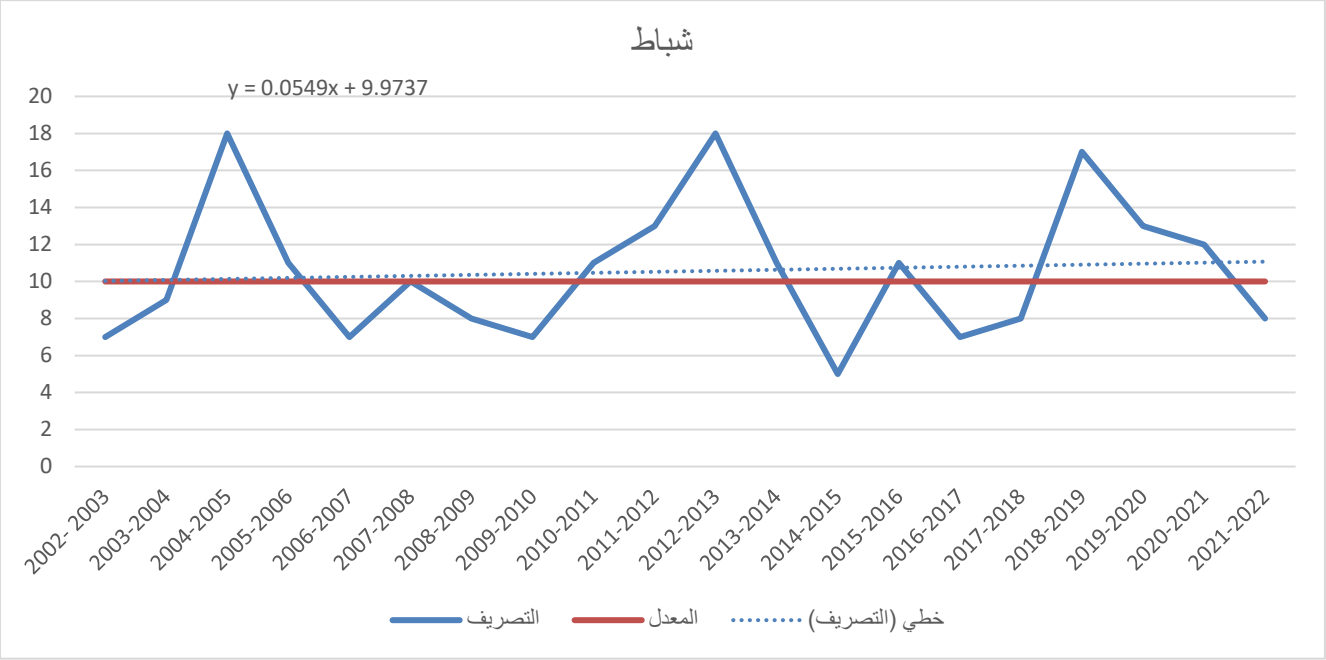
المصدر : من عمل الباحث باعتماد على جدول (2-12)

شكل (2-16) اتجاه التصاريف لشهر كانون الثاني للمدة (2002 -2022)



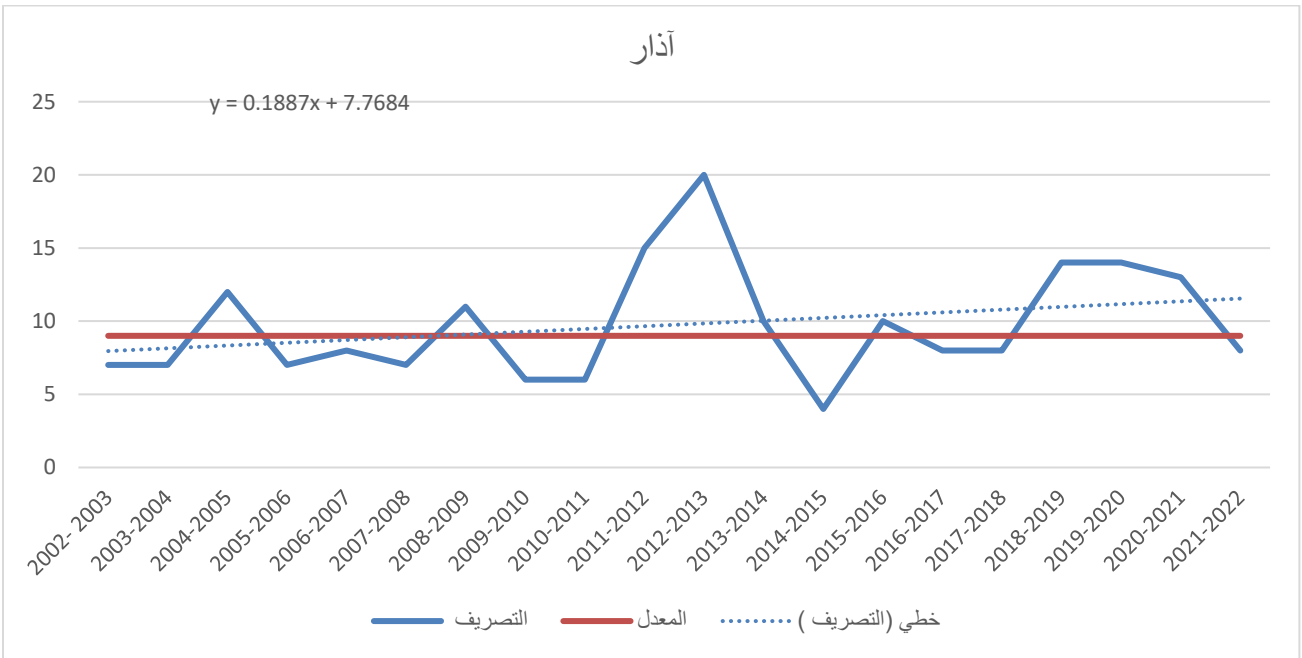
المصدر : من عمل الباحث باعتماد على جدول (2-12)

شكل (2-17) اتجاه التصاريف لشهر شباط للمدة (2002 -2022)



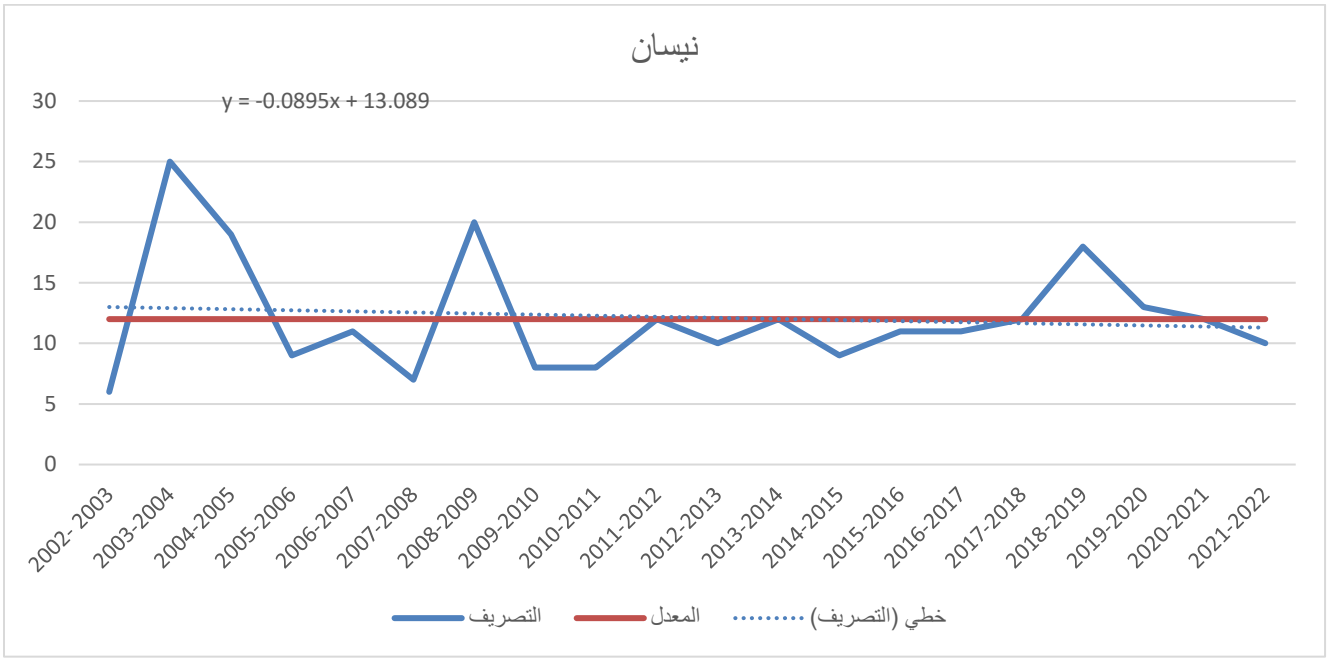
المصدر : من عمل الباحث باعتماد على جدول (2-12)

شكل (2-18) اتجاه التصاريف لشهر آذار للمدة (2002 -2022)



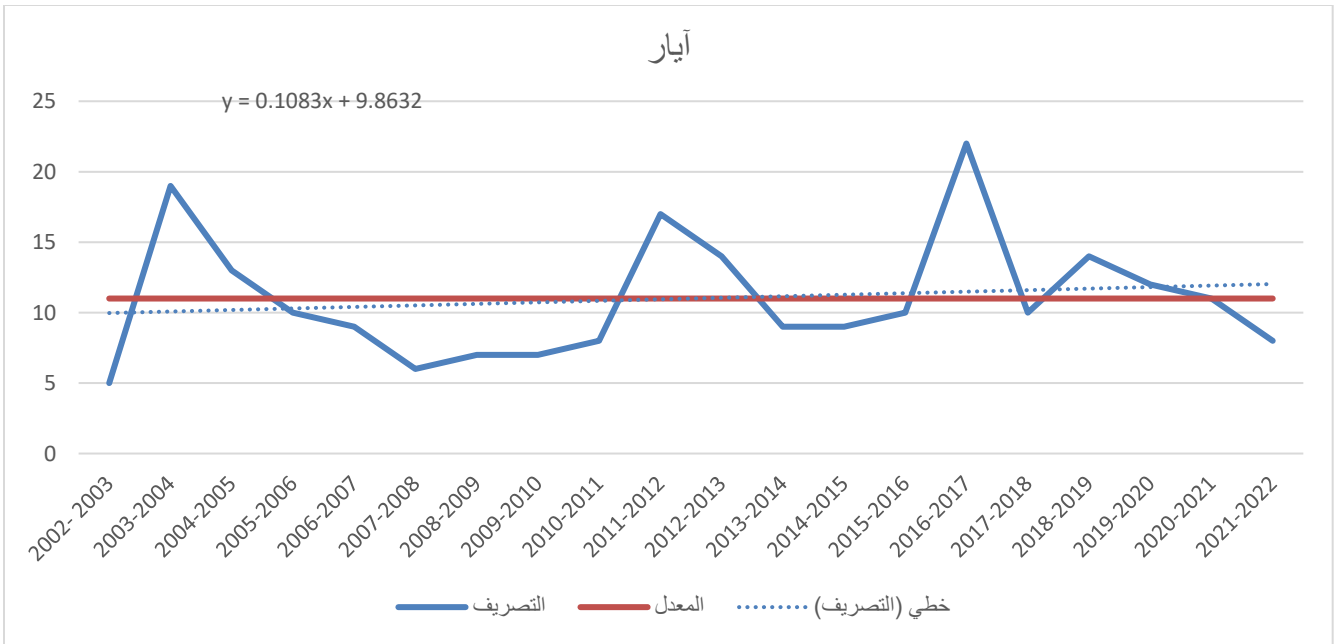
المصدر : من عمل الباحث باعتماد على جدول (2-12)

شكل (2-19) اتجاه التصاريف لشهر نيسان للمدة (2002 -2022)



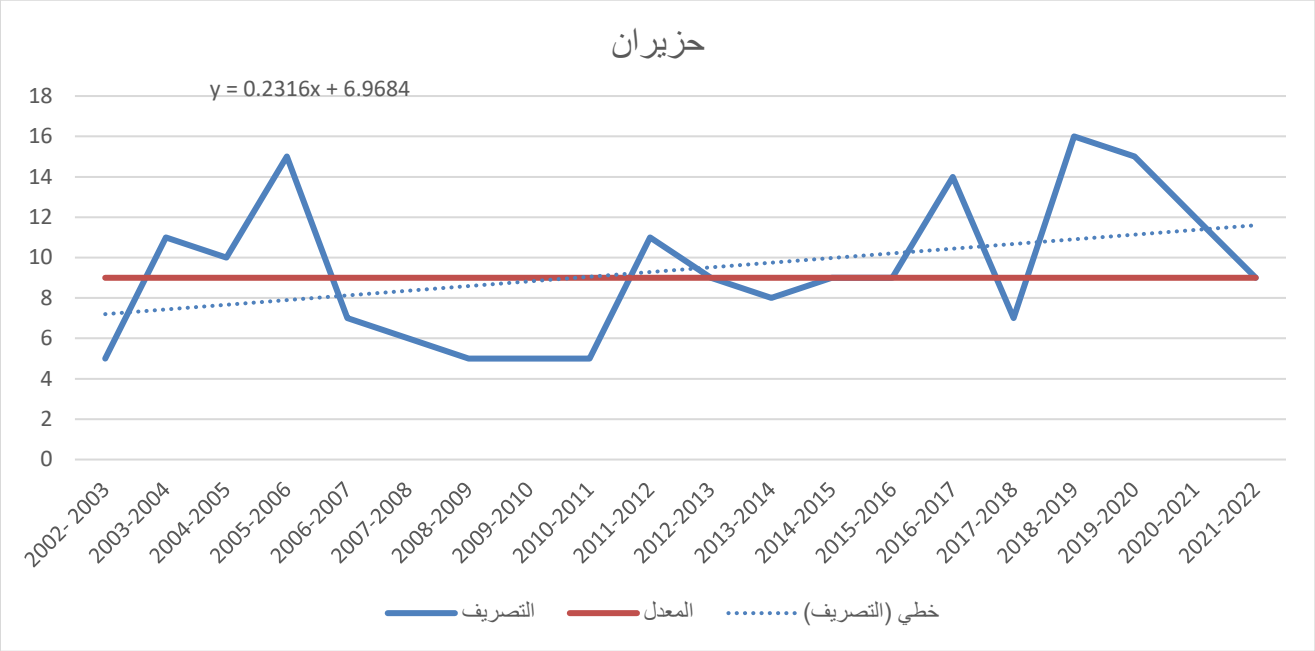
المصدر : من عمل الباحث باعتماد على جدول (2-12)

شكل (2-20) اتجاه التصاريف لشهر آيار للمدة (2002 -2022)



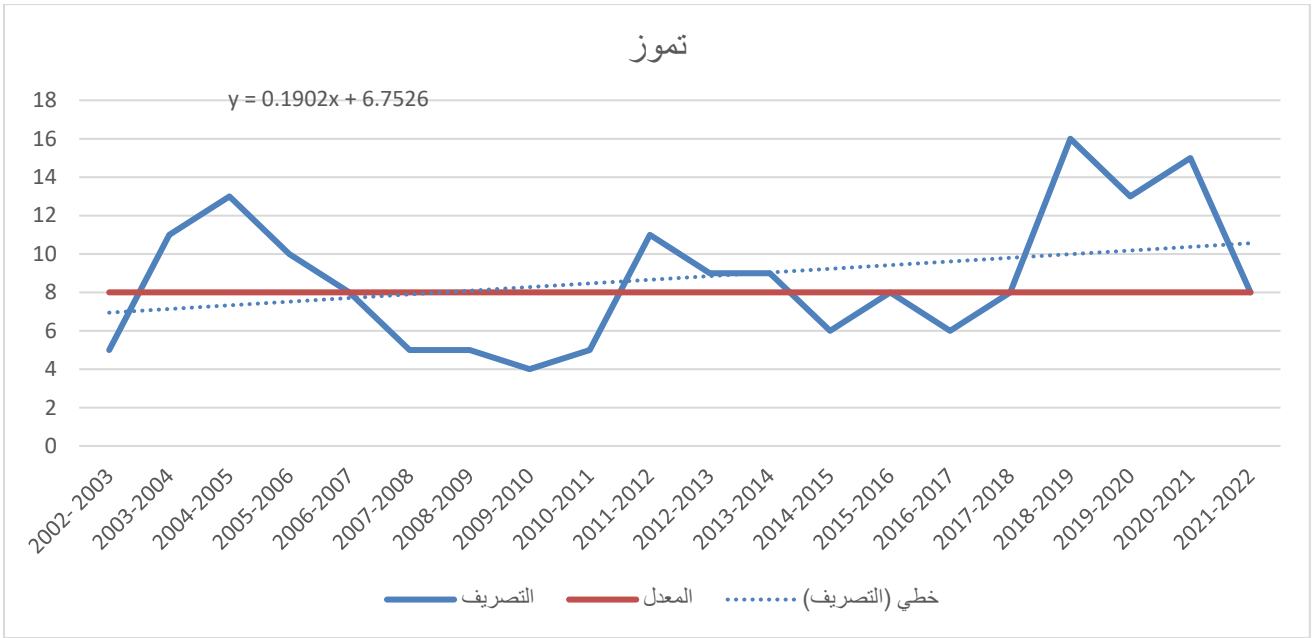
المصدر : من عمل الباحث باعتماد على جدول (2-12)

شكل (2-21) اتجاه التصاريف لشهر حزيران للمدة (2002 -2022)



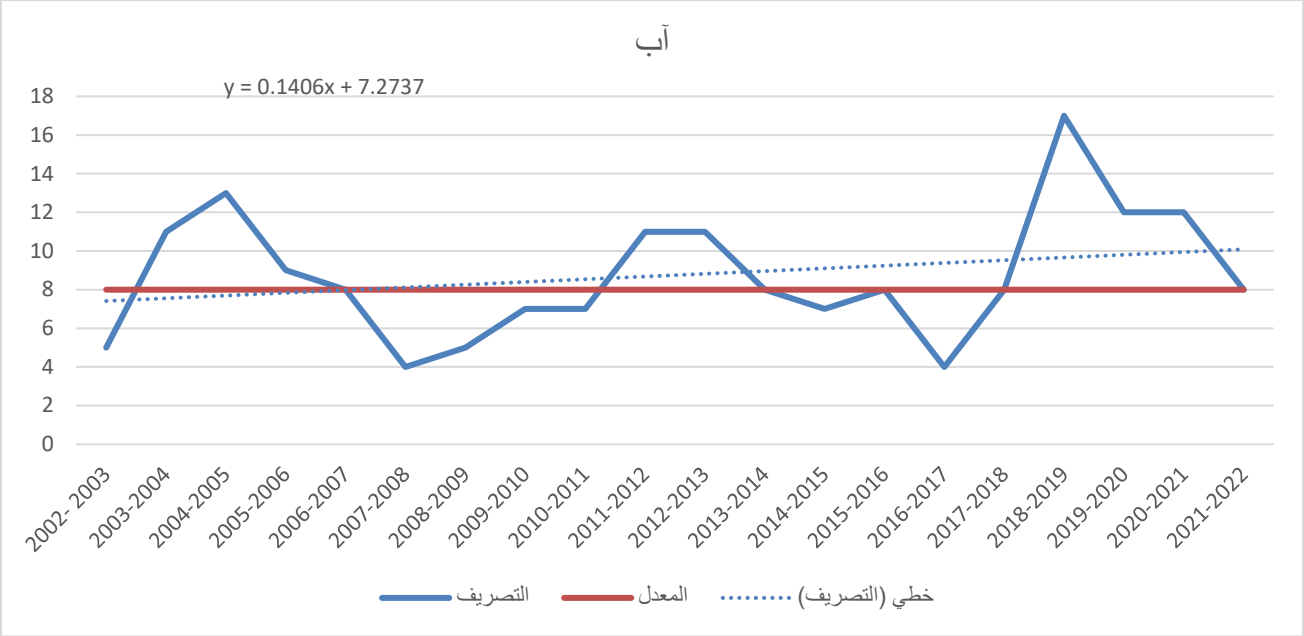
المصدر : من عمل الباحث باعتماد على جدول (2-12)

شكل (2-22) اتجاه التصاريف لشهر تموز للمدة (2002 -2022)



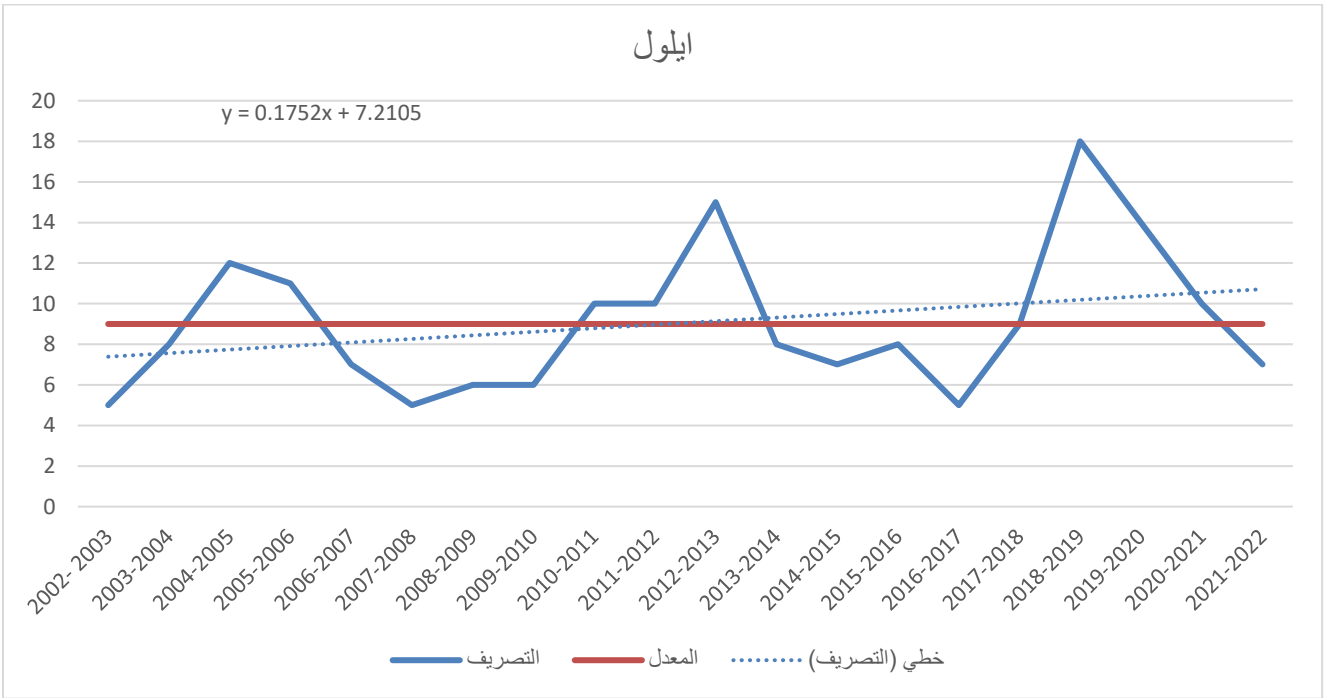
المصدر : من عمل الباحث باعتماد على جدول (2-12)

شكل (2-23) اتجاه التصاريف لشهر آب للمدة (2002 -2022)



المصدر : من عمل الباحث باعتماد على جدول (2-12)

شكل (2-24) اتجاه التصاريف لشهر ايلول للمدة (2002 -2022)



المصدر : من عمل الباحث باعتماد على جدول (2-12) .

نتائج الفصل الثاني

1. تتباين معدلات تصاريف نهر المشرح من سنة إلى اخرى ، إذ سجل أعلى معدلات تصريف في نهر المشرح عام (2018–2019) وبلغ (15 م^3/ثا) ، وأقل معدل معدل تصريف مائي بلغ (5 م^3/ثا) عام (2002–2003) .
2. تتباين في معدل التصريف المائي على كمية الإيراد المائي في نهر المشرح الموجود في منطقة الدراسة ، إذ سجل أعلى ايراد مائي لنهر المشرح عام (2018–2019) وبلغ (473,04 مليون م^3/سنة)، أما أقل ايراد مائي بلغ في نهر المشرح عام (2002–2003) بمعدل (157,68 مليون م^3/سنة).
3. اتسم نهر المشرح عام (2018–2019) أعلى سنة مائية رطبة بلغت (1.66) ، وأقل سنة مائية جافة لنهر المشرح عام (2002–2003) وبلغت (0.55) ، و سجل 1 سنة مائية معتدلة عام (2015–2016) .
4. تبين ان أعلى تصريف بلغ (15 م^3/ثا) عام (2018–2019) باحتمالية العودة (1.05) في مدة الرجوع (0.95 سنة) ، بينما سجلت أقل تصريف بلغ (5 م^3 /ثا) عام (2002–2003) اكثر جفافا باحتمالية العودة بلغت (21.00) في مدة رجوع (0.05 سنة) ، مما يبين ان المنطقة متجهة نحو الرطوبة اقرب منه إلى الجفاف .
5. تتباين الخصائص الفصلية إذ بلغت حوالي (11.1 م^3/ثا) أعلى معدل تصريف في فصل الشتاء وأقل معدل بلغ حوالي (8.7 م^3/ثا) في فصل الخريف للمدة (2002 – 2022) ، بينما استحوذ عام (2009–2010) أعلى تصاريف فصلية وبلغت بحوالي (24.0 م^3/ثا) للفصول (الشتاء) بنموذج تصريف بلغ بحوالي (123.9 لتر/ثا/كم^2) ، وأقل تصريف للفصل (الشتاء) بلغ (6.3 م^3/لتر) بنموذج تصريف (32.5 لتر /ثا/كم^2) .
6. تبين من المعدلات الشهرية سجل أعلى نسبة تغير في شهر كانون الأول حوالي (415.3 %) بمدى جريان (10) ، وكذلك سجل أقل نسبة تغير حوالي (112.5 %) بمدى جريان (3.2) في شهر تشرين الثاني .

الفصل الثالث

الخصائص النوعية لمياه نهر المشرح

3-1 تمهيد :

تشكل الخصائص النوعية للمياه أهمية كبيرة في شتى المجالات سواء كانت بشرية ام لأغراض اقتصادية أو زراعية ، تتباين الخصائص النوعية للمياه في منطقة الدراسة بين موقع واخر تباينا زمانياً ومكانياً، نتيجة لتأثرها بعدة عوامل منها طبيعية تتمثل بالبنية الجيولوجية ونوعية الصخور وخصائص التربة والمناخ، ومنها عوامل بشرية تتمثل في الملوثات المنزلية والصناعية والزراعية ، تم جمع عينات المياه من مواقع مختلفة في منطقة الدراسة وفي فصلي الصيف والشتاء كما موضح في الخريطة (3-1).

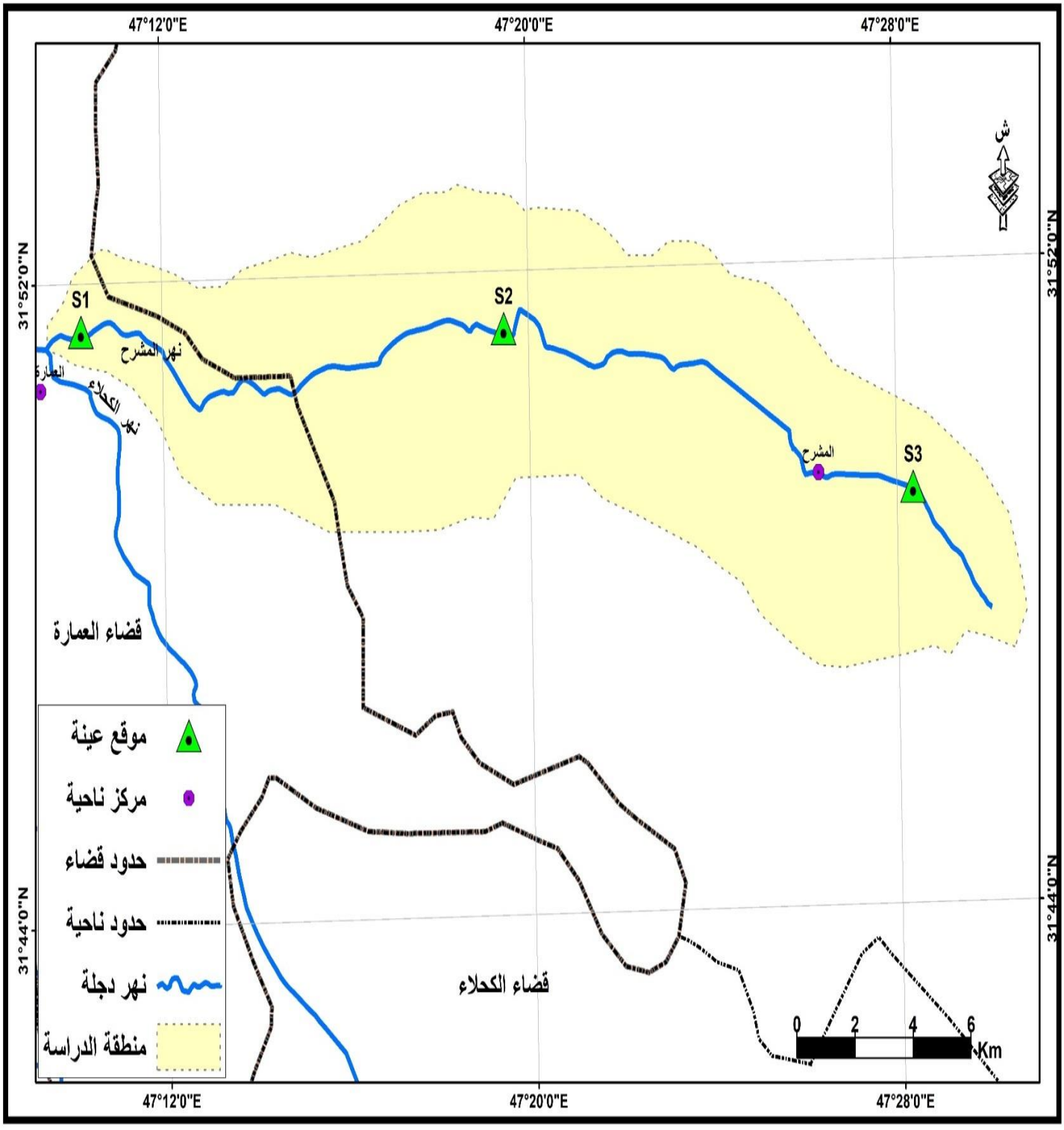
3-1-1 : الخصائص الفيزيائية:

3-1-1-1درجة الحرارة المياه (C°):

تتأثر درجة الحرارة المياه السطحية بدرجة حرارة الهواء الملاصق لها، وتتذبذب أرتفاعاً وانخفاضاً حسب أرتفاع وانخفض درجة حرارة الهواء يؤدي هذا التغيير إلى تذبذب يومي وايضاً تذبذب موسمي (سنوي) في درجة حرارة المياه النهر تبعا لتذبذب درجة حرارة الهواء بين الصباح والمساء وبين الصيف والشتاء [1]، ان درجة حرارة الماء دوراً مهماً في التفاعلات الكيميائية إذ تؤثر على ذوبان الغازات مثل الأوكسجين وثنائي أوكسيد الكاربون، وتكون العلاقة عكسية من حيث تأثيرها على التحلل الحياتي للمواد العضوية في الماء والرواسب [2]، أشارت الدراساًت إلى أرتفاع درجة الحرارة بمقدار (م ْ10) تضاعف من سرعة التفاعلات الكيميائية بصورة ملحوظة، حيث ان قآبلية الذوبان الغازات تتأثر بالحرارة ومن ثم تؤثر على طعم والرائحة الماء [3] ، ويتبين في الجدول (3-1) والشكل (3-1)(3-2)ان هناك تباينا مكانياً وفصليا في درجات الحرارة في منطقة الدراسة،

(1) إبراهيم حسن حميدة ، الهيدرولوجيا والمياه الجوفية ، جامعة القاهرة ، 1992 ، ص131 .
(2) مصطفى كامل عثمان الجلبي ، نهر الفرات بين محطتي سدة الهندية والناصرية دراسة هيدرومورفومترية ، أطروحة دكتوراه (غير منشورة) ، كلية الآداب ، جامعة الكوفة ، ص 89 .
(3) سلمى عبد الرزاق الشبلأوي و زينب قاسم نجم عبيد، التحليل المكاني لتلوث مياه نهر الفرات في قضاء المسيب لعام 2020 (الخصائص الفيزيائية انموذجا) ، مجلة العلوم الإنسانية، المؤتمر العلمي الأول، كلية التربية للعلوم الإنسانية، 2021 ، ص 3.

خريطة (3-1) مواقع العينات في نهر المشرح عام 2023 - 2024



المصدر : أعتمد الباحث على مخرجات برنامج Arc . gis . 10. 6 .

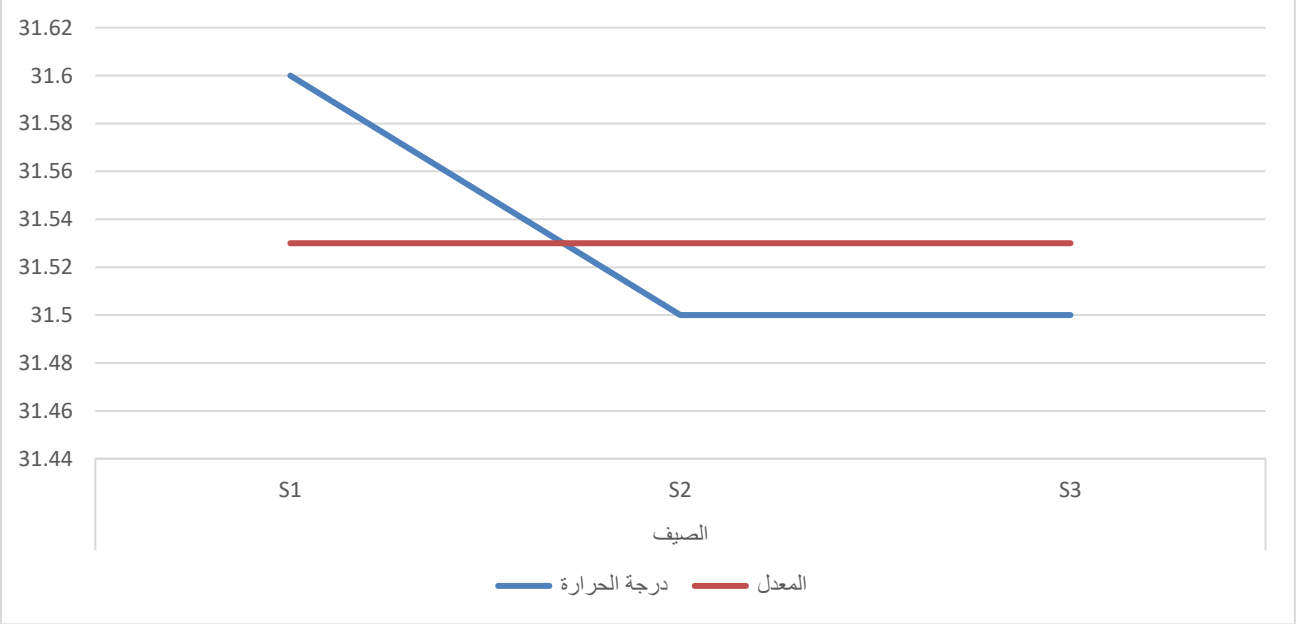
سجلت أعلى قراءة فصلية لدرجة حرارة المياه النهر في فصل الصيف في العينة (S1) وبلغت (31.6) درجة مئوية بمعدل (31.53) درجة مئوية، في حين سجلت أدنى قراءة لدرجة الحرارة المئوية للمياه وذلك خلال فصل الشتاء في العينة (S1) وبلغت (14.2) درجة مئوية بمعدل بلغ (14.4) درجة مئوية. ان أرتفاع وانخفاض في درجة حرارة المياه النهر تتأثر بدرجة حرارة الهواء وان التفأوت الذي حصل في درجة الحرارة المياه لعينات المدروسة كانت تفأوت طبيعيا نتيجة التغيرات الحاصلة في الطقس والمكان.

جدول (3-1) قيم مستويات درجة الحرارة (مئوية) لمياه نهر المشرح لعام 2023- 2024

الفصل	الصيف				الشتاء			
العينة	S1	S2	S3	المعدل	S1	S2	S3	المعدل
درجة الحرارة	**31.6**	**31.5**	**31.5**	**31.53**	**14.2**	**14.2**	**14.9**	**14.4**

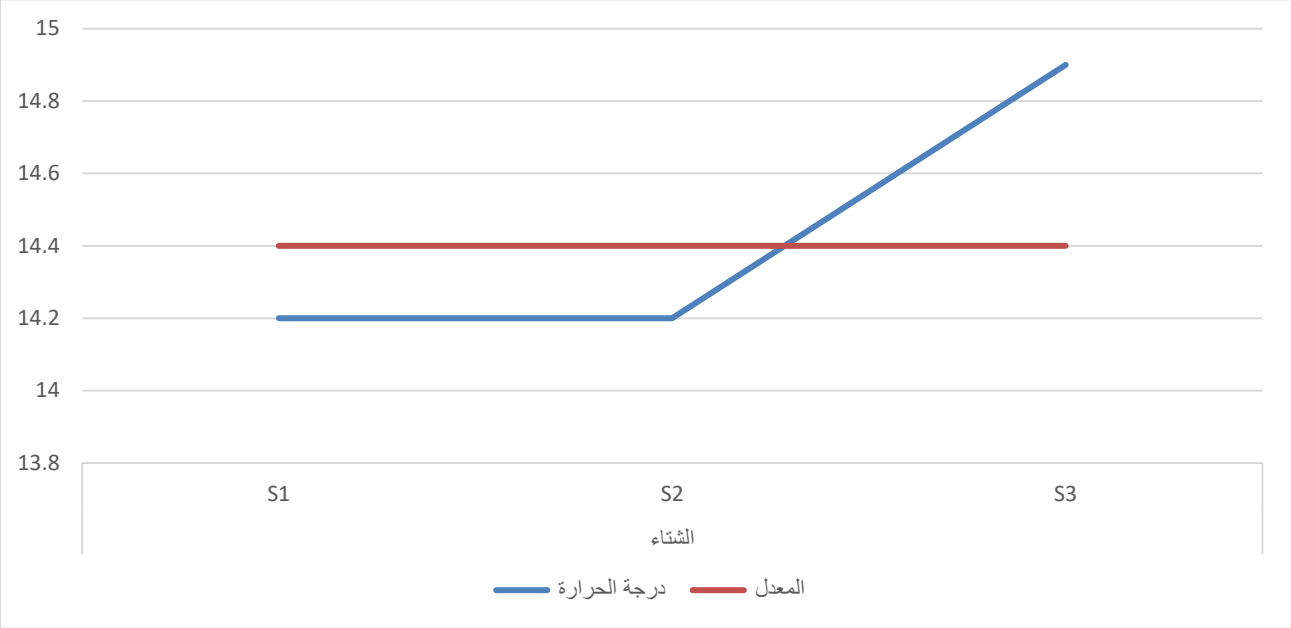
المصدر : من عمل الباحث ، دراسة ميدانية ، بتاريخ 2023/8/25 , 2024/2/25

الشكل (3-1) قيم مستويات درجة الحرارة المئوية لمياه نهر المشرح للموسم الصيف لعام 2023



المصدر : من عمل الباحث بالاعتماد على جدول (3-1) .

الشكل (3-2) قيم مستويات درجة الحرارة المئوية لمياه نهر المشرح للموسم الشتاء لعام 2024



المصدر : من عمل الباحث بالاعتماد على جدول (3-1)

3-1-1-2 : العكورة (NTU) :

هي مقياس لدرجة نقأوة المياه ويرجع سبب العكورة إلى وجود دقائق عالقة أو ذائبة في المياه ، وكمية العكورة المياه الجارية أعلى من المياه الراكدة بسبب حركة الترسبات مع تيار المياه وتتناسب معها طرديا مثل دقائق التربة والطين والرمل والمواد العضوية واللاعضوية [1]، وكما في الجدول (3-2) والشكل (3-3)(3-4) تبين ان أعلى تركيز للعكورة سجل في العينة (S1) وبلغت (114) للموسم الشتوي ، وذلك بسبب إقامة كري النهر وانشاء المشاريع على ضفاف النهر المشرح، في حين سجل أقل تركيز في الموقع العينة (S3) وبلغت (9.94) في نهاية نهر المشرح وبمعدل (53.4) للموسم الشتوي، لابتعادها عن كري في النهر بالإضافة إلى بسبب تناقص درجات الحرارة وقلة معدلات التساقط المطري، وسجلت أعلى تركيز للموسم الصيفي في العينة

([1]) غازي فان لون و ستيفن دفي (ترجمة حاتم النجدي)، كيمياء البيئة نظرة شاملة ، مدينة الملك عبد العزيز للعلوم، المنظمة العربية للترجمة، الرياض ، 1999، ص 513

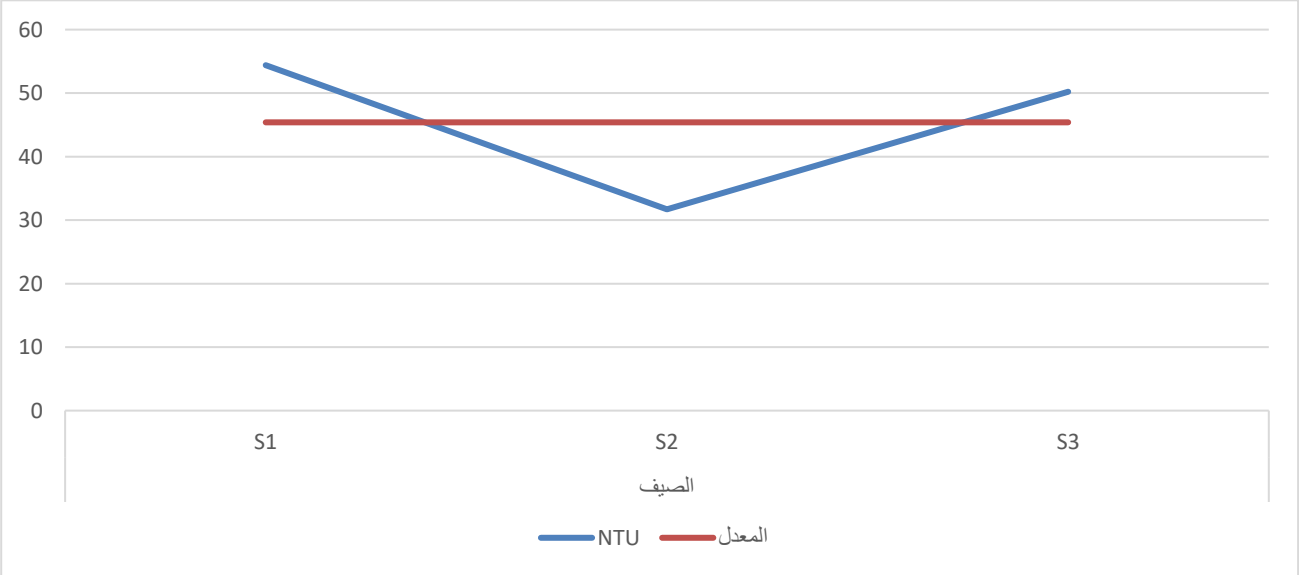
(S1) وبلغت (54.4)، وسجل أقل تركيز في العينة (S2) وبلغت (31.7 ملغم/لتر) بمعدل (45.4) للموسم الصيف، وجاء تزايد نسبة العكورة في موسم الصيف بسبب أرتفاع في درجات الحرارة وزيادة في معدلات التبخر مما زادت من تراكيز المواد العالقة في المياه وكذلك المخلفات النباتية من الأسمدة العضوي واللاعضوية والمخلفات الصرف الصحي في المنطقة الدراسة التي تصرف إلى مجار الأنهار وهذا يؤدي إلى زيادة نسبة العوالق في نهر المشرح.

جدول (3-2) قيم مستويات العكورة (NTU) (ملغم/لتر) لمياه نهر المشرح لعام 2023-2024

الفصل	الصيف				الشتاء			
العينة	S1	S2	S3	المعدل	S1	S2	S3	المعدل
NTU	54.4	31.7	50.2	45.4	114	36.3	9.94	53.4

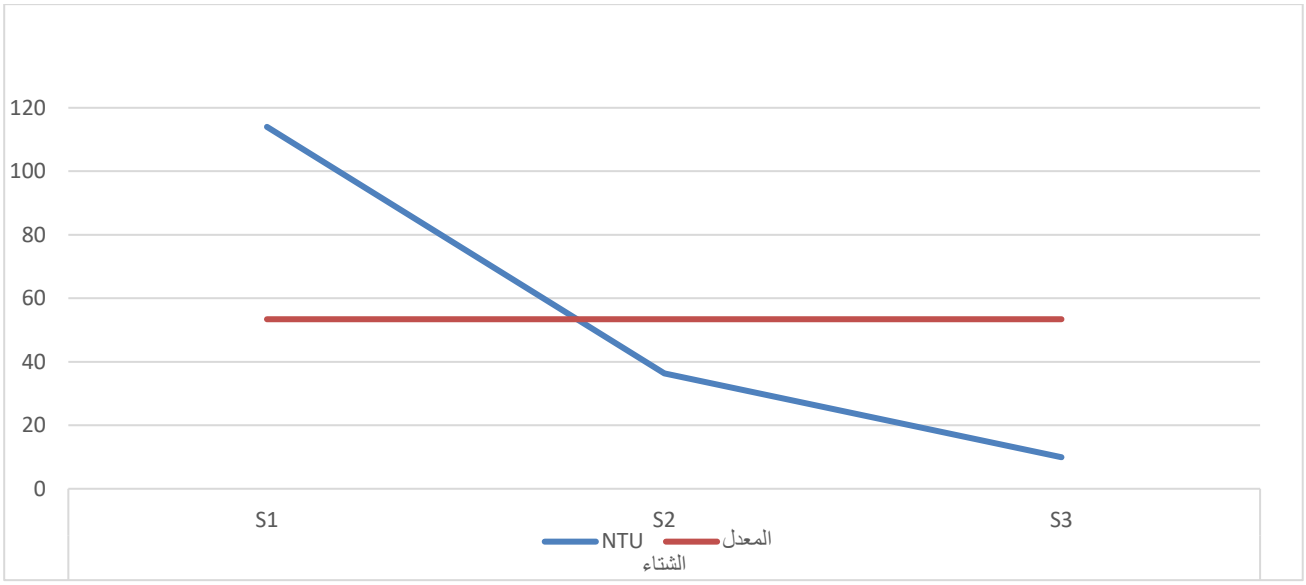
المصدر : من عمل الباحث بالاعتماد على بيانات ونتائج التحاليل المختبرية ، مختبر يوساينس العلمي ، بتاريخ 2023/8/25 , 2024/2/25

الشكل (3-3) قيم مستويات العكورة لمياه نهر المشرح لموسم الصيف لعام 2023



المصدر : من عمل الباحث بالاعتماد على جدول (3-1)

الشكل (3-4) قيم مستويات العكورة لمياه نهر المشرح للموسم الشتاء لعام 2024



المصدر : من عمل الباحث بالاعتماد على جدول (3-1)

صورة رقم (3-1) جانب من الحفريات على نهر المشرح

المصدر: من عمل الباحث ، التقطت هذه الصورة في منطق الماجدية العمارة ، 2024/2/25

3-1-1-3 : العسرة الكلية (T.H):

هي المياه المحتوية على الأملاح الكالسيوم والمغنيسيوم وبدرجة أقل من بعض العناصر متعددة التكافؤ مثل الحديد والمنغنيز بصورة اعتيادية لنسب أيونات الكلوريدات والكبريتات وأرتفاع العسرة الكلية وتقاس ب (ملغم/لتر) [1]، ان الماء العسر له أثار على تلف الأنابيب مما يضيق قطره إذ يتكون طبقة من الأملاح على السطح الداخلي كتواجد السخانات وغلايات الحمأمات ، وكذلك يؤثر على الإنسان حيث يؤدي إلى إصابة بالاضطرابات المعوية كالإسهال وتأثيره الكبير على النمو المحاصيل الزراعية [2]، كما في الجدول (3-3) والشكل (3-5)(3-6) فقد سجل للموسم الصيف أعلى تراكيز للعسرة الكلية في العينة (S3) وبلغت (690.9 ملغم/لتر) وبمعدل بلغ (600.7) للموسم الصيفي،

الجدول (3-3) قيم مستويات العسرة كلية (T.H)(ملغم/لتر) لمياه نهر المشرح لفصلي الصيف والشتاء لعام 2023- 2024

الفصل	الصيف				الشتاء			
العينة	S1	S2	S3	المعدل	S1	S2	S3	المعدل
T.H	500.6	610.8	690.9	600.7	480.8	448.8	520.8	483.4

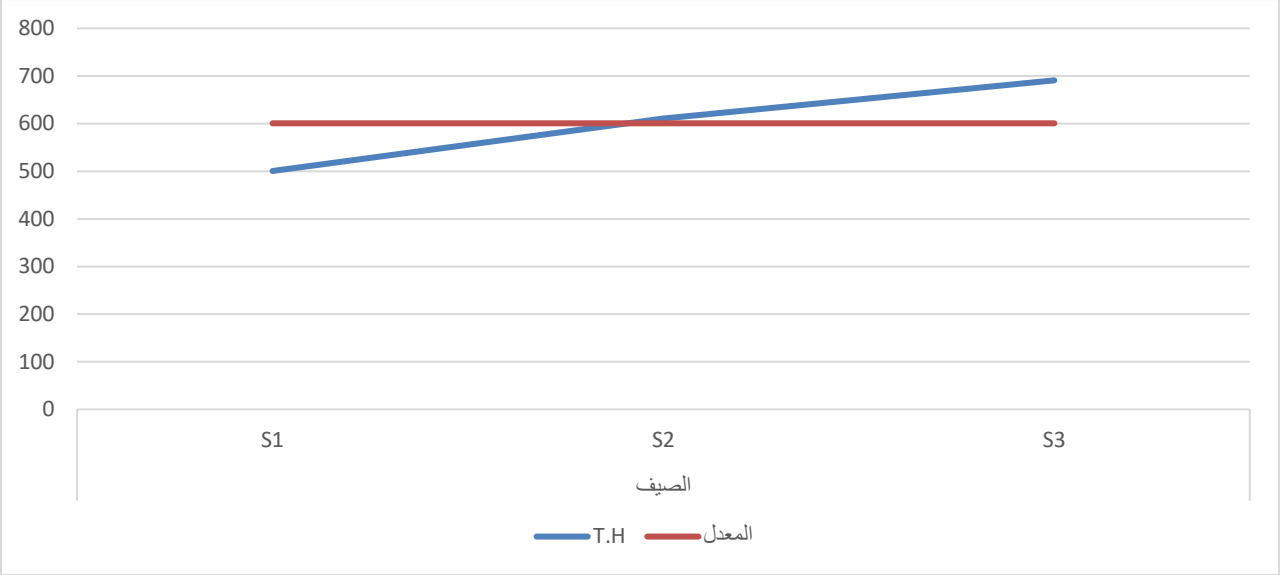
المصدر : من عمل الباحث بالاعتماد على بيانات ونتائج التحاليل المختبرية ، مختبر يوساينس العلمي، بتاريخ 2023/8/25 , 2024/2/25

وذلك يعود إلى قلة التصريف المائي وانخفاض منسوب مما أدى إلى أرتفاع الكالسيوم والمغنسيوم في منطقة الدراسة، وسجل أعلى تركيز للعسرة الكلية في الموسم الشتوي للعينة (S3) وبلغت (520.8 ملغم/لتر)، وكذلك سجل أقل تركيز للعسرة الكلية في العينة (S2) وبلغت (448.8 ملغم /لتر) بمعدل (483.4)، وذلك يعود إلى تذبذب الأمطار الساقطة على منطقة الدراسة.

([1]) فريال حميد إبراهيم الحميم, علم المياه العذبة ، دار الكتابة للطبع والنشر، جامعة البصرة ، 1986، ص 93 .

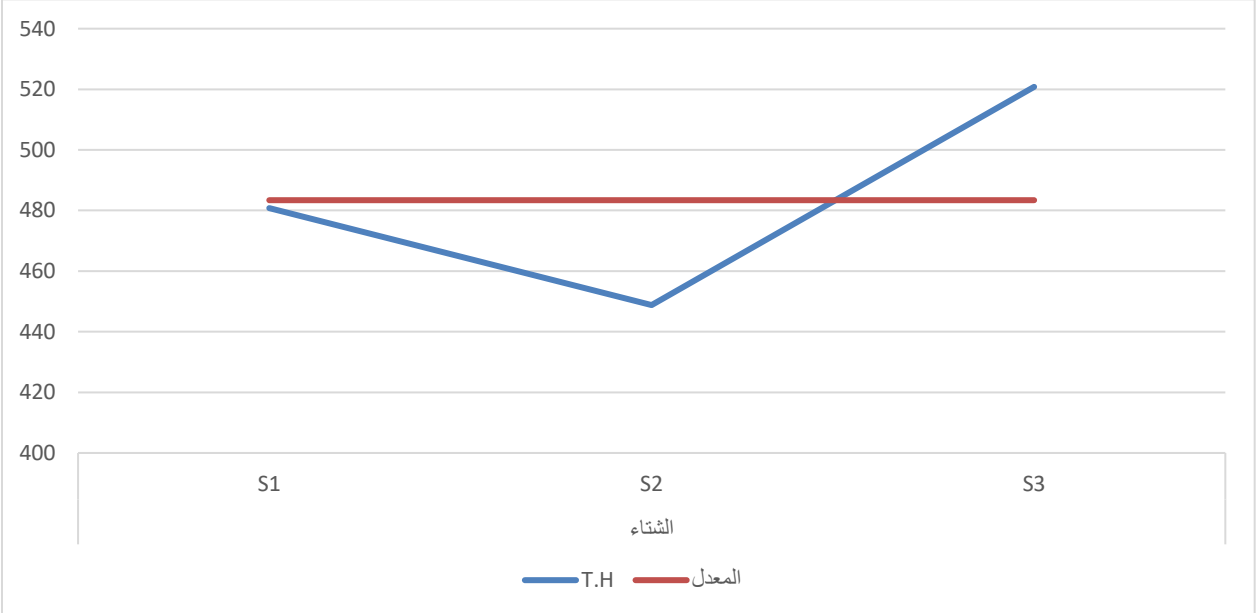
([2]) زهراء شاكر عبود رضا، مصدر سآبق، ص 89

الشكل (3-5) قيم مستويات العسرة كلية (T.H) لمياه نهر المشرح للموسم الصيف لعام 2023



المصدر : من عمل الباحث بالاعتماد على جدول (3-3)

الشكل (3-6) قيم مستويات العسرة كلية (T.H) لمياه نهر المشرح للموسم الشتاء لعام 2024



المصدر : من عمل الباحث بالاعتماد على جدول (3-3)

3-1-1-4 : الاس الهيدروجيني (pH) :

يعبر عن الحامضية أو القاعدية لمحلول بالأس الهيدرولوجي هو اللوغاريتم السالب لتركيز ايون الهيدروجين (H^+) في مكافئ للتر الواحد ومدى قراءته ما بين ويعد الرقم (7) هو الحد الفاصل بين حامضية والقاعدية فإذ كان القيمة أقل من (7) فهذا يعني حامضية المياه أما إذا كانت أكثر من (7) يدل على قاعديتها أما إذا سجل الرقم (7) تكون متعادلة [1]، وكما في الجدول (3-4) والشكل (3-7)(3-8) أظهر أعلى قيمة للاس الهيدروجيني سجلت في العينة (S3) وبلغت (7.6) للموسم الصيفي، ويعزى سبب الأرتفاع في القاعدية إلى وجود البيكربونات والكالسيوم في المياه وزيادة التراكيز المياه كنتيجة انخفاض مستوى المياه قريب من المياه الجوفية، وسجل أقل تركيز (pH) في العينة (S1) وبلغت (7.3) للموسم الصيفي ، وذلك إلى استنزاف ثاني أوكسيد الكاربون الحر من قبل الاحياء، وما يرافقه من تحلل البيكربونات [2] وانخفاض سرعة الجريان بسبب شحة المياه من جانب اخر, وسجل في الموسم الشتوي أعلى تركيز في العينة (S3) وبلغت (7.63)، وسجل أقل تركيز للاس الهيدروجيني للعينة (S2) وبلغت (7.46) للموسم الشتوية، ويبين هناك تفاوت قليل للموسمين الصيفي والشتوي للاس الهيدروجيني وذلك بسبب انخفاض في كمية الأمطار الساقطة.

الجدول (3-4) قيم مستويات الاس الهيدروجيني(pH) لمياه نهر المشرح لفصلي الصيف والشتاء لعام 2023- 2024

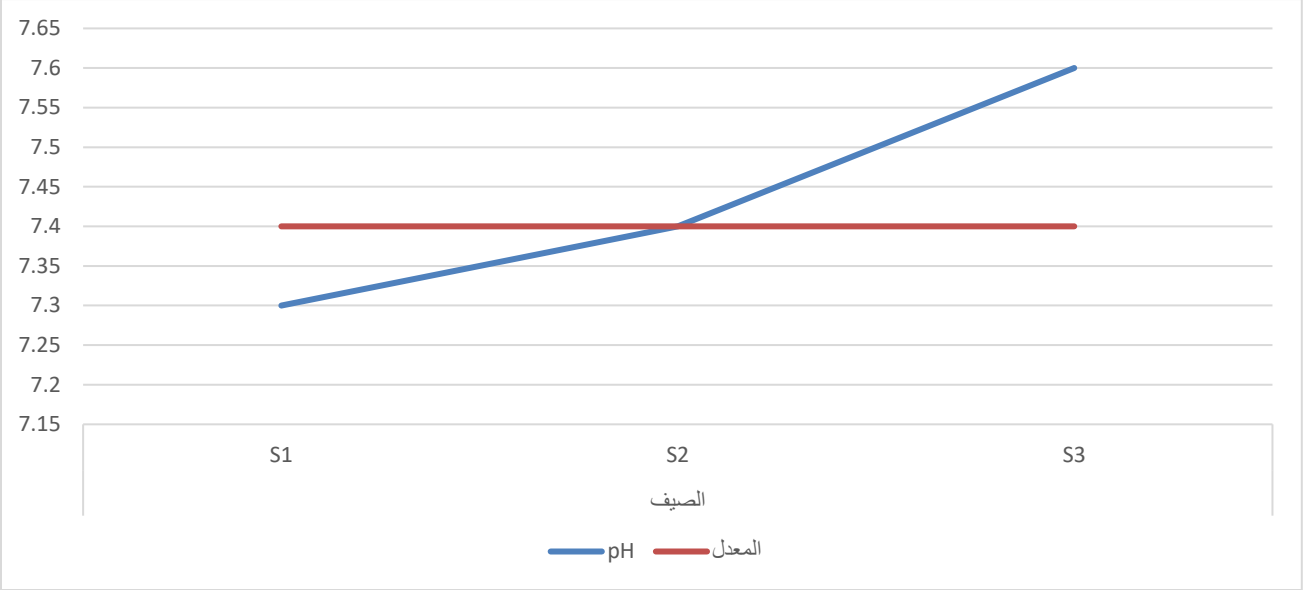
الفصل	الصيف				الشتاء			
العينة	S1	S2	S3	المعدل	S1	S2	S3	المعدل
pH	7.3	7.4	7.6	7.4	7.52	7.46	7.63	7.5

المصدر : من عمل الباحث بالاعتماد على بيانات ونتائج التحاليل المختبرية ، مختبر يوسابنس العلمي ، بتاريخ 2023/8/25 , 2024/2/25

(1) Mariam Yassen Al- Ghurab , evaluation of groundwater at Ali- Garbi , north of Missan governoate , southeast of Iraq , Master Thesis , College of Science , University of Baghdad , 2016 , p 63 .

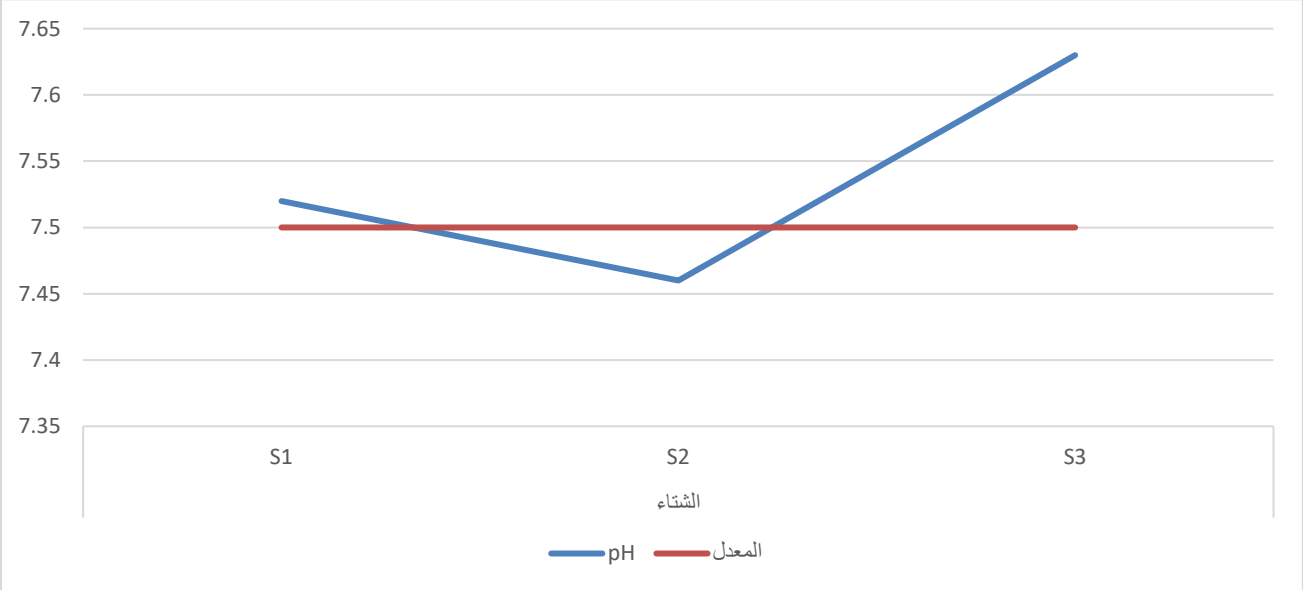
(2) علاء حسين علي العبيدي, دراسة وتقويم اسبآب تملح مياه نهر الفرات في وسط وجنوب العراق، رسالة ماجستير, كلية الزراعة، جامعة المثنى, 2017, ص 48

الشكل (3-7) قيم مستويات الاس الهيدروجيني لمياه نهر المشرح للموسم الصيف لعام 2023



المصدر : من عمل الباحث بالاعتماد على جدول (3-4) .

الشكل (3-8) قيم مستويات الاس الهيدروجيني لمياه نهر المشرح للموسم الشتاء لعام 2024



المصدر : من عمل الباحث بالاعتماد على جدول (3-4) .

صورة (3- 2) جانب من جمع عينات نهر المشرح في الموسم الصيف

المصدر : من عمل الباحث ، التقطت هذه الصورة قرب الناظم المشرح بتاريخ ، 2023/8/25 .

3-1-1-5 : الأملاح الذائبة (TDS) :

هي كمية الأملاح الذائبة في الماء المتمثلة بالمواد الصلبة الذائبة فقط في المحلول ولا تتضمن المواد العالقة والغازات والمواد الغروية [1]، ويبين في الجدول (3-5) والشكل (3-9)والشكل(3-10) أعلى تركيز للأملاح الذائبة سجل في العينة (S3) وبلغت (1134.6 ملغم/لتر) للموسم الصيف، وذلك بأرتفاع في درجات الحرارة التي تزيد من التبخر المياه النهر وقلة الانحدار الذي يؤثر في بطئ جريان المياه بالإضافة تصريف المخلفات الصرف الصحي الواقع على النهر لكون العينة قريبة من المدينة, وسجل أقل تركيز في العينة (

([1]) محمد فليح عواد الجنابي، اثر الموارد المائية في انتاجية بعض الاراضي الزراعية في قضاء السلمان (محافظة المثنى – العراق) ، رسالة ماجستير (غير منشورة)، كلية التربية للعلوم الإنسانية، جامعة البصرة ، 2015، ص 62

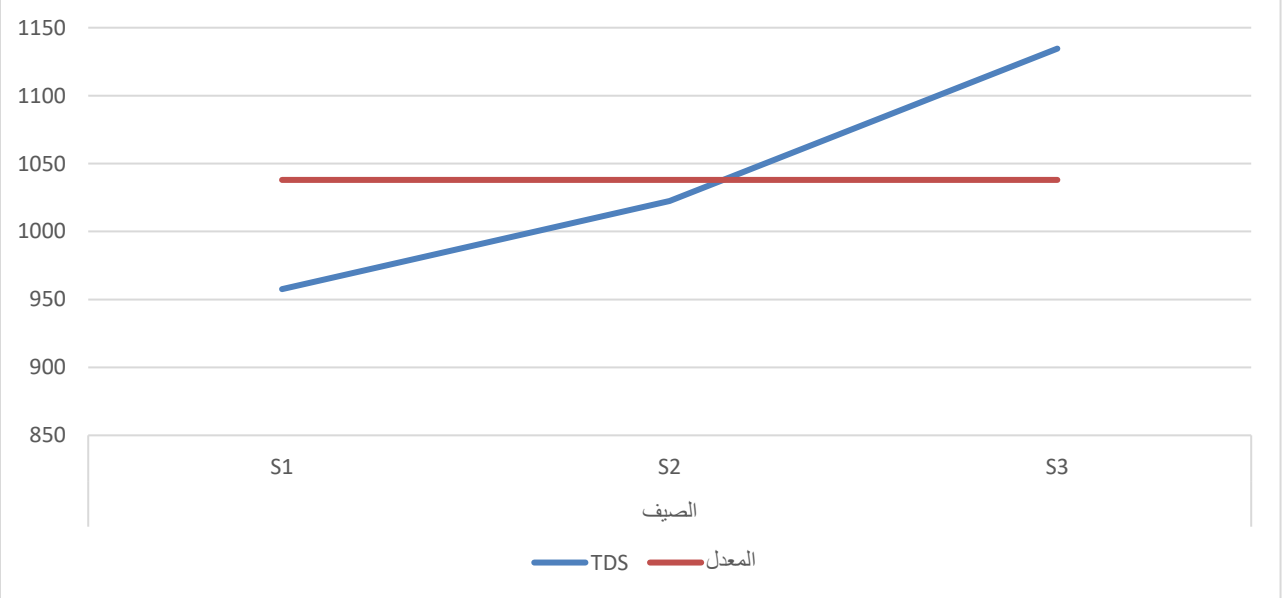
S1) وبلغت (957.6 ملغم/لتر) للموسم الصيف ، لكونها في بداية تفرعه من نهر دجلة ، وسجل في الموسم الشتوي أعلى تركيز للأملاح الذائبة في العينة (S3) وبلغت (908.4 ملغم/لتر)، وسجل أقل تركيز في العينة (S2) وبلغت (774 ملغم/لتر) للموسم الشتوي ، وذلك بسبب ارتفاع مناسيب المياه وسقوط الامطار .

الجدول(3-5) قيم مستويات الأملاح الذائبة (TDS)(ملغم/لتر) لمياه نهر المشرح لفصلي الصيف والشتاء لعام 2023- 2024

الفصل	الصيف				الشتاء			
العينة	S1	S2	S3	المعدل	S1	S2	S3	المعدل
TDS	957.6	1022.4	1134.6	1038.2	779.4	774	908.4	820.6

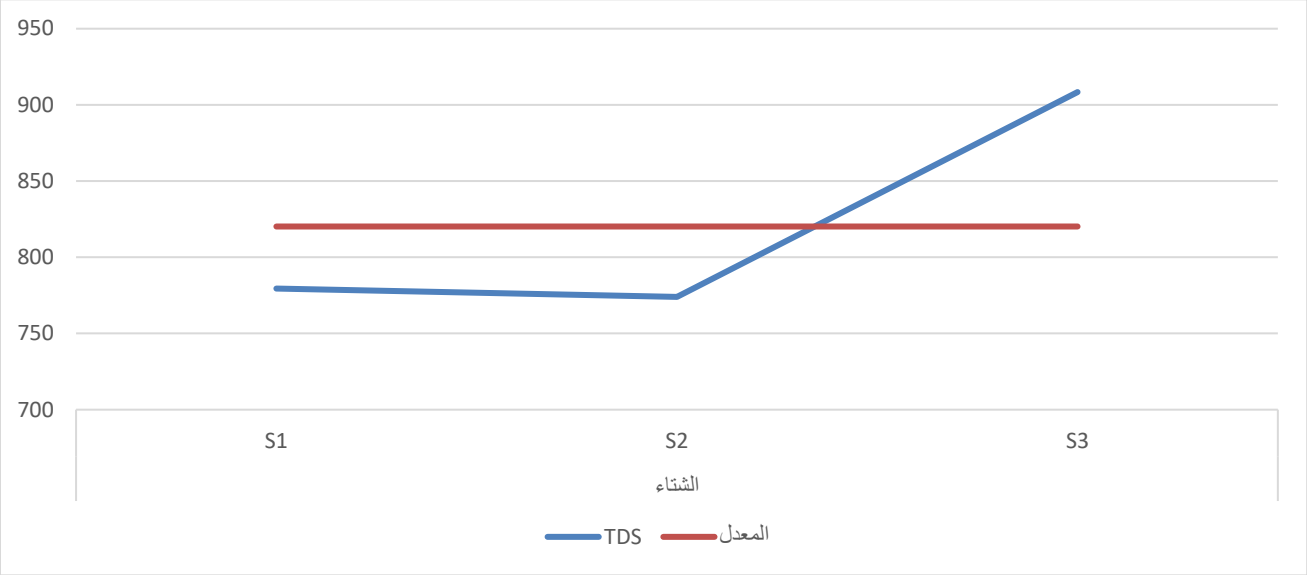
المصدر : من عمل الباحث بالاعتماد على بيانات ونتائج التحاليل المختبرية، مختبر يوساينس العلمي, بتاريخ 2023/8/25 , 2024/2/25 .

الشكل (3-9) قيم مستويات الأملاح الذائبة (TDS) لمياه نهر المشرح للموسم الصيف لعام 2023



المصدر : من عمل الباحث بالاعتماد على جدول (3-5) .

الشكل (3-10) قيم مستويات الأملاح الذائبة (TDS) لمياه نهر المشرح للموسم الشتاء لعام 2024



المصدر : من عمل الباحث بالاعتماد على جدول (3-5) .

3-1-1-6 : التوصيل الكهربائية (EC) :

بأنها قابلية المياه على التوصيل التيار الكهربائي إذ تزداد هذه القابلية بزيادة نسبة الأملاح [1]، وتقاس التوصيلية الكهربائية بوحدة ديسي سيمنز/متر، الجدول (3-6) والشكل (3-11) والشكل (3-12) تبين ان أعلى تركيز (EC) للموسم الصيفي سجلت في العينة (S3) وبلغت (1891 ديسي سيمنز/متر)، بسبب أرتفاع أيونات المواد المذابة في الماء والحاملة للشحنات الكهربائية الموجبة والسالبة ، وتزداد درجة التوصيل الكهربائي طرديا بزيادة لدرجات الحرارة [2]، وسجل أقل تركيز (EC) في العينة (S1) وبلغت (1596

(1) سارة عبد الرزاق عبد صالح ، الخصائص الهيدرولوجية لمياه قناة شط البصرة وامكانية استثمارها ، رسالة ماجستير ، كلية التربية للعلوم الإنسانية، جامعة البصرة ، 2022 ، ص 83 .

(2) خليل محمد الدنفور ، تقدير الأملاح الكلية الذائبة والتوصـــيل الكهربائي والكلوريد في عينات من بعض الآبار الجوفية القريبة من مصنع الحديد ، مجلة البحوث الاكاديمية (العلوم التطبيقية) ، العدد 16 ، 2020 ، ص 92 .

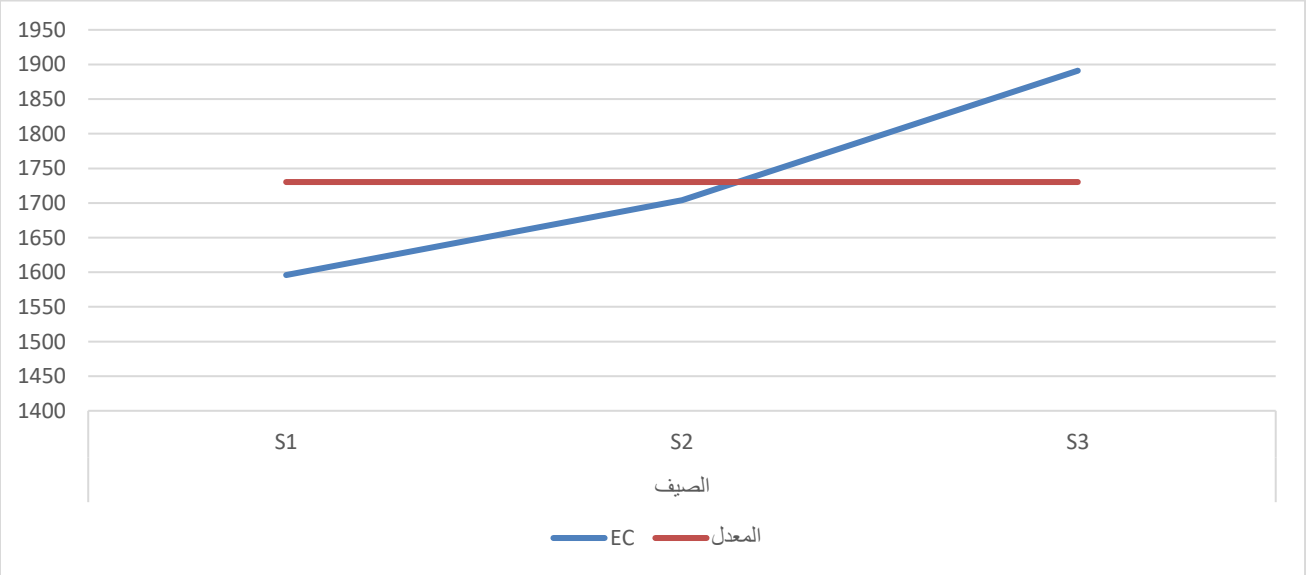
ديسي سيمنز/متر) للموسم الصيفي ، وذلك لابتعادها عن المبازل الزراعية وبداية من تفرعها من نهر دجلة، وسجلت أعلى تركيز (EC) للموسم الشتوي في العينة (S3) وبلغت (1514 ديسي سيمنز/متر)، بسبب التصاريف المبازل الزراعية والنفايات البشرية التي تلقيها في داخل النهر، وسجل أقل تركيز (EC) في العينة (S2) وبلغت (1290 ديسي سيمنز/متر) للموسم الشتوي.

الجدول (3-6) قيم مستويات التوصيل الكهربائية (EC)(ديسي سيمنز/متر) لمياه نهر المشرح بفصلي الصيف والشتاء لعام 2023- 2024

الفصل	الصيف				الشتاء			
العينة	S1	S2	S3	المعدل	S1	S2	S3	المعدل
EC	1596	1704	1891	1730.3	1299	1290	1514	1367.6

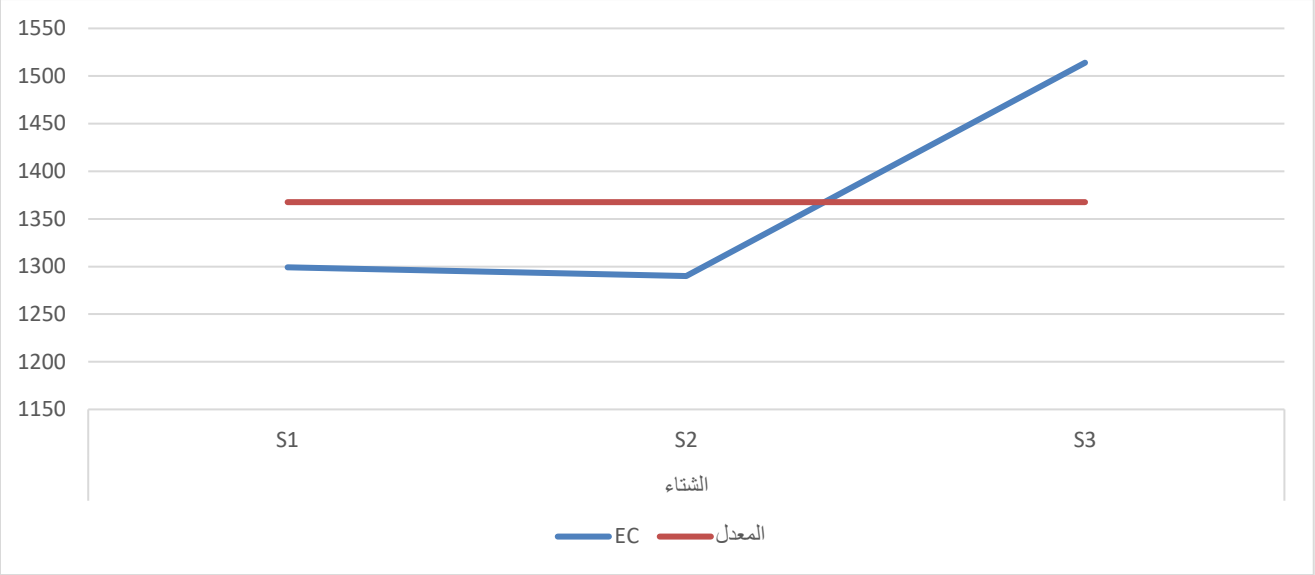
المصدر : من عمل الباحث بالاعتماد على بيانات ونتائج التحاليل المختبرية ، مختبر يوسابنس العلمي ، بتاريخ 2023/8/25 , 2024/2/25 .

الشكل (3-11) قيم مستويات التوصيل الكهربائية(EC) لمياه نهر المشرح للموسم الصيف لعام 2023



المصدر : من عمل الباحث بالاعتماد على جدول (3-6) .

الشكل (3-12) قيم مستويات التوصيل الكهربائية(EC) لمياه نهر المشرح للموسم الشتاء لعام 2024



المصدر : من عمل الباحث بالاعتماد على جدول (3-6) .

3-1-2 : العناصر الرئيسية:

3-1-2-1: الايونات الموجبة:.

3-1-2-1-1 : الكالسيوم (Ca):

يعد ايون الكالسيوم أكثر العناصر الفلزية القلوية الأرضية شيوعا ، وهو عنصر اساسي للنبات والحيوان، ويتواجد بكثرة في مصادرة التربة والصخور [1]، ناتج عن عمليات التجوية الكيميائية للصخور والمعادن المتضمنة لهذا الأيون، يحتل ايون الكالسيوم المرتبة الخامسة من حيث وفرته في المياه الطبيعية وعادة ما يتواجد في المياه نتيجة لذوبان مكونات القشرة الأرضية الكلسية [2]، يظهر في الجدول (3-7) والشكل (3-13)والشكل(3-14) أعلى تركيز الكالسيوم للموسم الصيفي في العينة (S3) وبلغت (140)، ناتج عن

(1) ريموند تشانغ ، المفاهيم الاساسية للكيمياء العامة ، دار العبيكان للنشر ، سلسلة الكتب الجامعية المترجمة ، الرياض ، السعودية ، 2014 ، ص 531 .

(2) زاهد عمر مصطفى إبراهيم الهسنياني ، هيدرولوجية منطقة المشراق المحصورة بين نهر دجلة – الزآب الأعلى ، رسالة ماجستير ، كلية العلوم ، جامعة الموصل ، 2003 ، ص 82 .

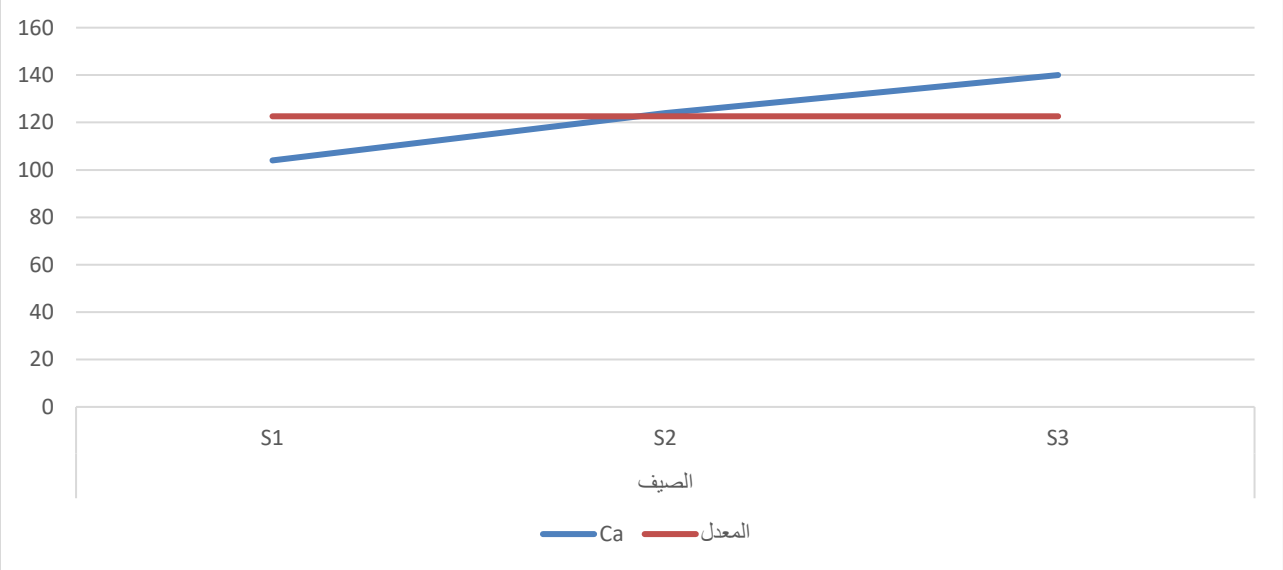
انخفاض معدل التصاريف النهر فضلاً عما تقدم ذكرة هو فيما يطرح من الخلفات البشرية المتضمنة مياه البزل ومياه الصرف الصحي التي تلقي في المجرى النهر ، وسجل أقل تركيز للموسم الصيفي في العينة (S1) وبلغت (104)، وكذلك سجل أعلى تركيز الكالسيوم في الموسم الشتوي في العينة (S3) وبلغ (94.4)، وسجل أقل تركيز في العينة (S2) وبلغت (73.6)، وذلك بسبب زيادة تصاريف النهر مع التذبذب في الكميات الأمطار الساقطة في المنطقة الدراسة ، يبين التباين المكاني والزماني في التركيز الأيون الكالسيوم في المنطقة الدراسة من النشاط البشري.

الجدول (3-7) قيم مستويات الكالسيوم(Ca)(ملغم/لتر) لمياه نهر المشرح بفصلي الصيف والشتاء لعام 2023- 2024

الفصل	الصيف				الشتاء			
العينة	S1	S2	S3	المعدل	S1	S2	S3	المعدل
Ca	104	124	140	122.6	84.8	73.6	94.4	84.2

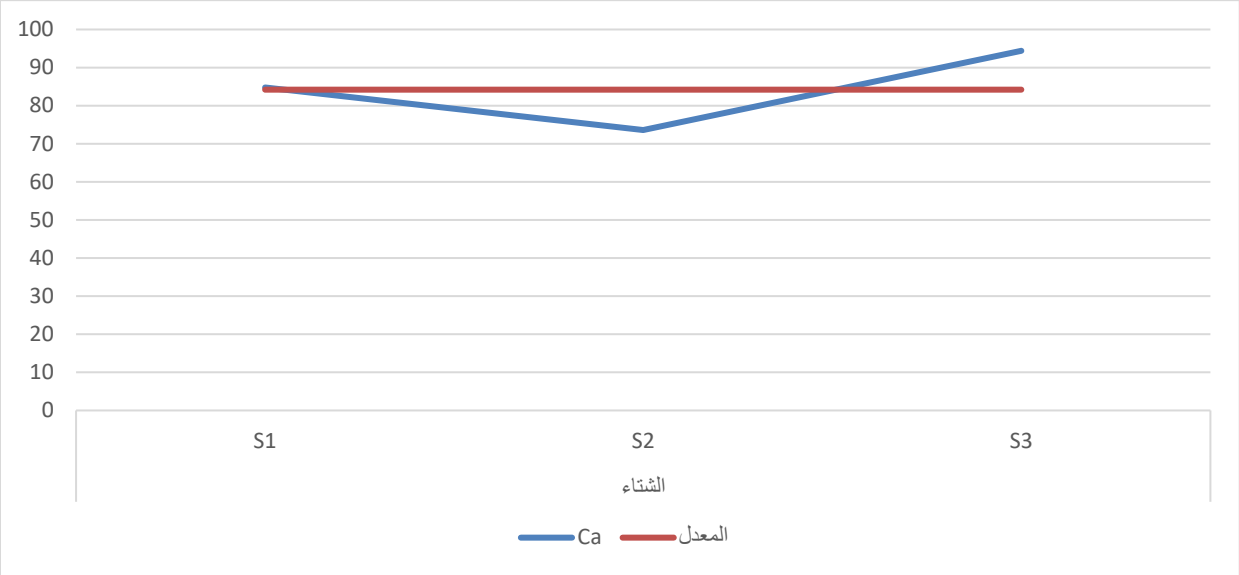
المصدر : من عمل الباحث بالاعتماد على بيانات ونتائج التحاليل المختبرية ، مختبر يوساينس العلمي ، بتاريخ 2023/8/25 , 2024/2/25 .

الشكل (3-13) قيم مستويات الكالسيوم لمياه نهر المشرح للموسم الصيف لعام 2023



المصدر : من عمل الباحث بالاعتماد على جدول (3-7) .

الشكل (3-14) قيم مستويات الكالسيوم لمياه نهر المشرح للموسم الشتاء لعام 2024



المصدر : من عمل الباحث بالاعتماد على جدول (3-7).

صورة (3- 3) جانب من جمع العينات نهر المشرح في الموسم الشتاء

المصدر : من عمل الباحث ، التقطت هذه الصورة قرب الناظم المشرح بتاريخ ، 2024/2/25.

3-1-2-1-2 : الصوديوم (Na) :

أحد املاح المعادن الموجودة في الطبيعة على هيئة مركبات عديدة منها كلوريد الصوديوم الذي يعد من الأشكال الشائعة للصوديوم حيث يعتبر وجودة ضروريات الحياة [1] ، ويظهر في جدول (3-8) والشكل(3-15)والشكل(3-16) سجل أعلى تركيز الصوديوم للموسم الصيفي في العينة (S3) وبلغت (183.7ملغم/لتر)، وذلك إلى انخفاض التصاريف وظروف المناخ وزيادة الانشطة البشرية مما ينتج عنها في كمية المخلفات المطروحة، وسجل أقل تركيز في العينة (S1) وبلغت (158.1ملغم/لتر) لموسم الصيف،

الجدول (3-8) قيم مستويات الصوديوم(Na)(ملغم/لتر) لمياه نهر المشرح لفصلي الصيف والشتاء لعام 2023- 2024

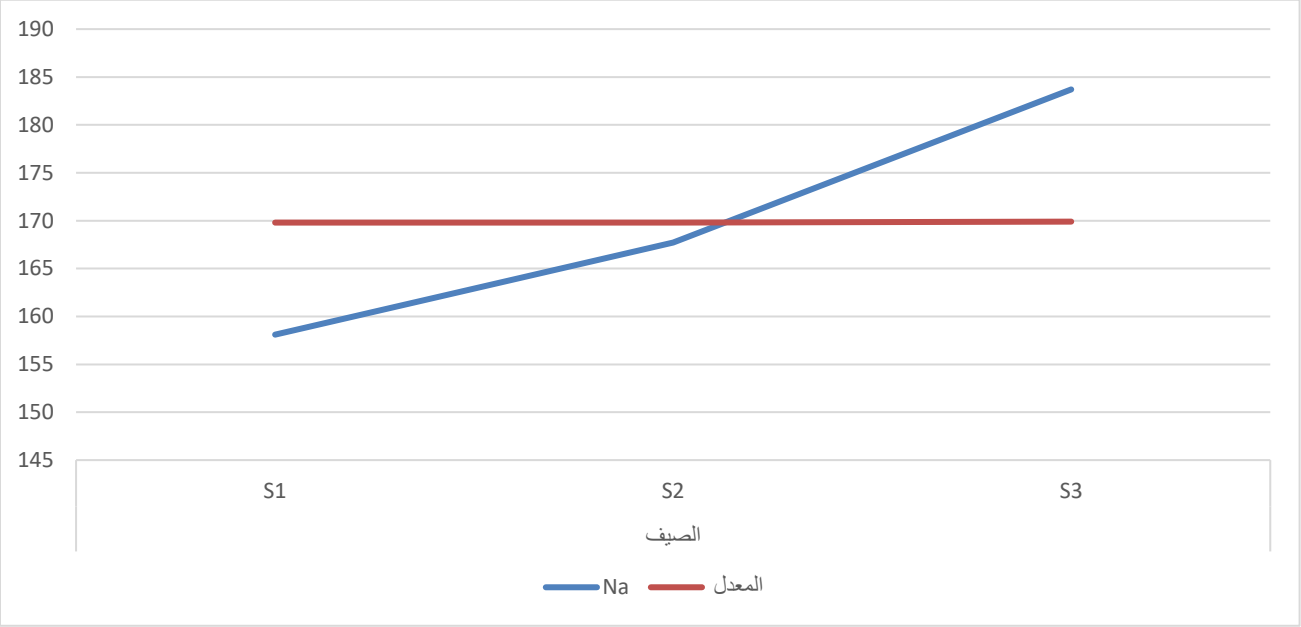
الفصل	الصيف				الشتاء			
العينة	S1	S2	S3	المعدل	S1	S2	S3	المعدل
Na	158.1	167.7	183.7	169.8	146.73	148.42	168.76	154.6

المصدر : من عمل الباحث بالاعتماد على بيانات ونتائج التحاليل المختبرية ، مختبر يوساينس العلمي ، بتاريخ 2023/8/25 , 2024/2/25 .

وسجل أعلى تركيز الصوديوم للموسم الشتوي في العينة (S3) وبلغت (168.76 ملغم/لتر) ، وذلك لتذبذب كميات الأمطار الساقطة بالإضافة إلى الصرف الصحي الملقاة في النهر ، وسجل أقل تركيز الصوديوم في العينة (S1) وبلغت (146.73 ملغم/لتر).

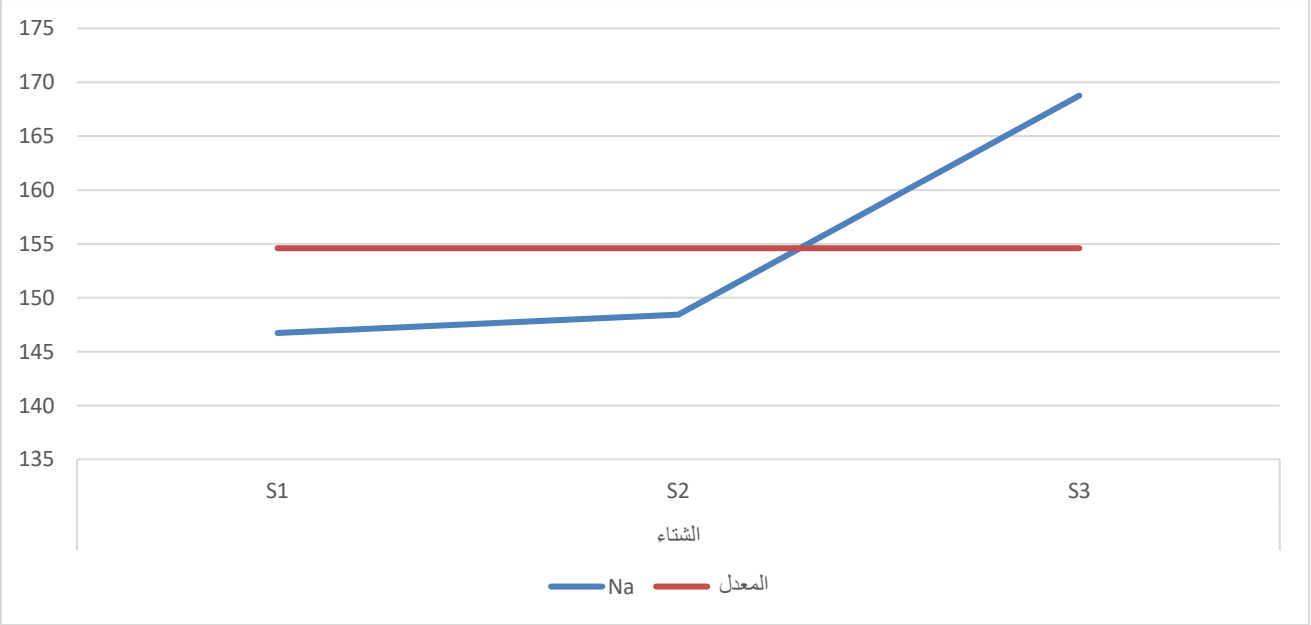
(1) مروة دأود عودة العطبي، الخصائص النوعية لمياه شط العرب وكرمة علي قرب محطات توليد الطاقة الحرارية، رسالة ماجستير، كلية التربية للعلوم الإنسانية، جامعة البصرة ، 2016، ص 54 .

الشكل (3-15) قيم مستويات الصوديوم لمياه نهر المشرح للموسم الصيف لعام 2023



المصدر : من عمل الباحث بالاعتماد على جدول (3-8) .

الشكل (3-16) قيم مستويات الصوديوم لمياه نهر المشرح للموسم الصيف لعام 2023



المصدر : من عمل الباحث بالاعتماد على جدول (3-8).

3-1-2-1-3 : ايون المغنيسيوم (Mg) :

يوجد في مختلف تراكيب الصخور والمياه الجوفية وبنسبة أقل في التركيب مياه الأنهار تبعا لمصدر تغذيته، يترأوح تركزه في الصخور الرسوبية بنحو (4,7 %) وتعد صخور الدولومايت والحجر الجيري والتكوينات الطينية من أهم مصادره، ويسأهم غاز (CO_2) في إذابة المعادن السليكاتية والكاربونية مما تسأهم في زيادة تركزه فضلاً عن دور المخلفات البشرية التي تتضمن المغنيسيوم في مخلفاتها [1]، ويعتبر المغنيسيوم من العناصر الضرورية لتغذية النبات والحيوان ، ويتضح من الجدول (3-9) والشكل (3-17) سجل أعلى تركيز للمغنيسيوم للموسم الصيفي في العينة (S3) وبلغت (82.96)، بسبب أرتفاع درجات الحرارة والتبخر وانخفاض مناسيب مياه النهر المشرح فضلاً عن الملوثات الحضرية خلال هذه الموسم الجفاف [2]، وسجل أقل تركيز في العينة (S1) وبلغت (58.56) للموسم الصيفي, وذلك لكونها بعيدة عن النشاط البشري من الصرف الصحي كما في الصورة (3-4) والصرف الزراعة في منطقة الدراسة، والشكل(3-18) سجل أعلى تركيز للمغنيسيوم للموسم الشتوي في العينة (S3) وبلغت (69.29) ، وسجل أقل تركيز في العينة (S2) وبلغت (64.41)، هذا التفاوت يعود الى تذبذب الأمطار وانخفاض جريان المياه خلال هذه المسافة القليلة .

الجدول (3-9) قيم مستويات المغنيسيوم(Mg)(ملغم/لتر) لمياه نهر المشرح لفصلي الصيف والشتاء لعام 2023- 2024

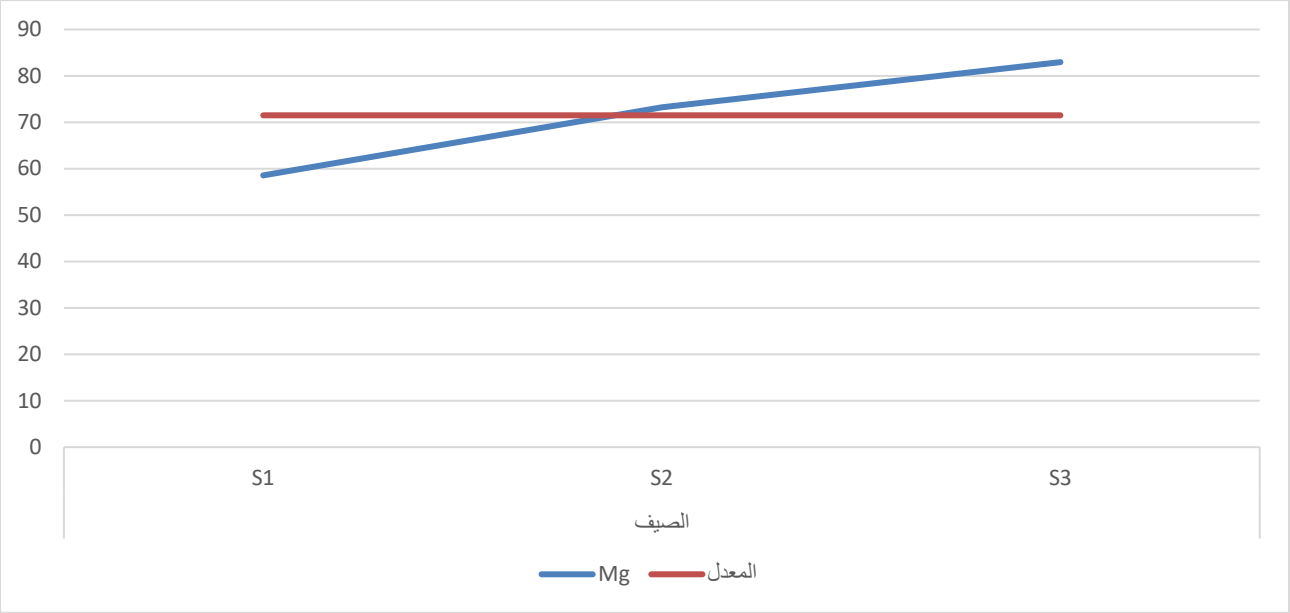
الفصل	الصيف				الشتاء			
العينة	S1	S2	S3	المعدل	S1	S2	S3	المعدل
Mg	58.56	73.20	82.96	71.5	65.39	64.41	69.29	66.3

المصدر : من عمل الباحث بالاعتماد على بيانات ونتائج التحاليل المختبرية ، مختبر يوساينس العلمي ، بتاريخ 2023/8/25 , 2024/2/25 .

(1) أحمد ميس سدخان، تلوث مياه نهر الفرات في محافظة ذي قار دراسة جغرافية بيئية، رسالة ماجستير، كلية التربية، جامعة البصرة, 2007، ص 175.

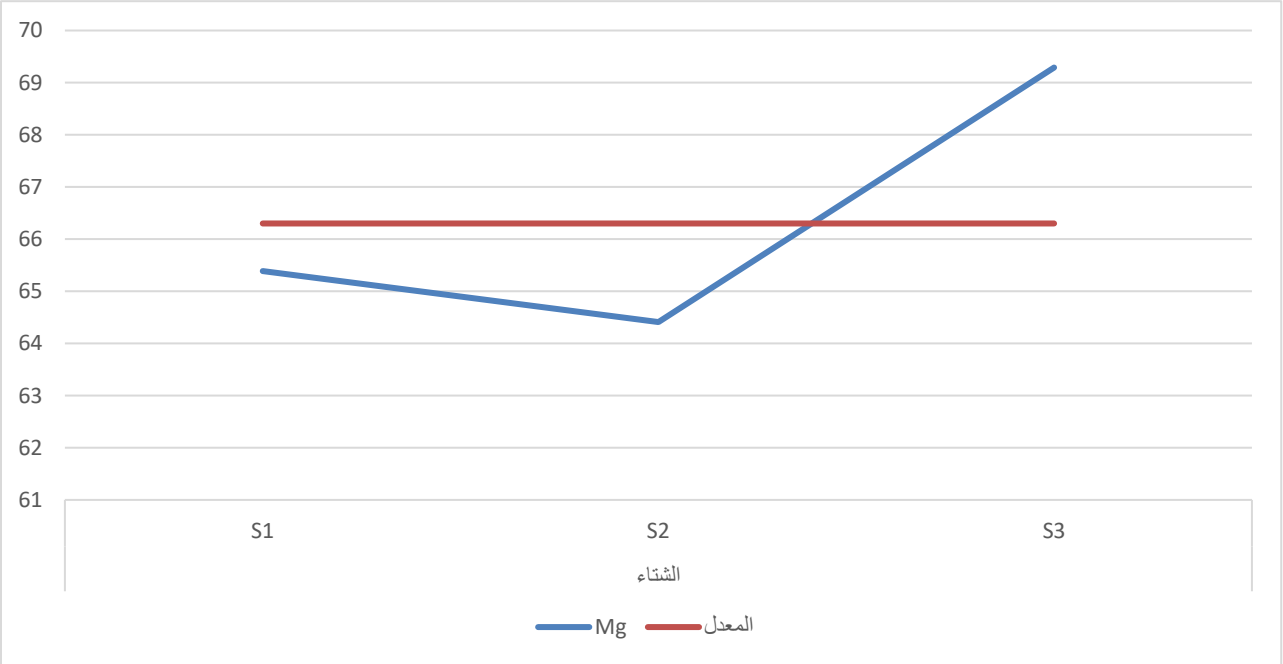
(2) زهراء عبد الهادي مسلط، التباين المكاني والفصلي لملوحة ترب كتوف نهر دجلة في محافظتي ميسان والبصرة ، رسالة ماجستير ، كلية التربية, جامعة ميسان ، 2024 ، ص 124.

الشكل (3-17) قيم مستويات المغنيسيوم لمياه نهر المشرح للموسم الصيف لعام 2023



المصدر : من عمل الباحث بالاعتماد على جدول (3-9).

الشكل (3-18) قيم مستويات المغنيسيوم لمياه نهر المشرح للموسم الشتاء لعام 2024



المصدر : من عمل الباحث بالاعتماد على جدول (3-9).

صوره (3-4) أنابيب الصرف الصحي الملقاة في نهر المشرح

المصدر : من عمل الباحث ، التقطت هذه الصورة قرب مدينة المشرح بتاريخ ، 2023/8/25.

3-1-2-1-4 : البوتاسيوم (K):

يوجد عنصر البوتاسيوم بتراكيز متناقصة في الطبيعة ويكون نسبة تواجده أقل من الصوديوم والكالسيوم والمغنيسيوم [1], ويتواجد على شكل ايون موجب الشحنة (+K)، فهو عنصر مهم في غذاء الإنسان والنبات ، وتتأثر تراكيز البوتاسيوم بدرجة كبيرة في المياه بالأسمدة الزراعية وتحلل البقايا العضوية [2]، ويظهر في جدول (3-10) والشكل (3-19) سجل أعلى تركيز للبوتاسيوم للموسم الصيفي في العينة (S3) وبلغت (4.4 ملغم/لتر), وذلك لانخفاض المناسيب النهر مع زيادة مبازل الزراعي المحتوي على هذه العنصر ، وسجل أقل

([1]) عايد راضي خنفر ، التلوث البيئي (الهواء – الماء – الغذاء), الطبعة الأولى، دار اليازوري العلمية للنشر والتوزيع، عمان، 2010، ص 235 .

([2]) تمارة عباس جبار الشيباني، التقييم الهيدرولوجي لشط الشامية – دراسة في جغرافية الموارد المائية ، رسالة ماجستير، كلية الآداب, جامعة القادسية، 2021 ، ص 92.

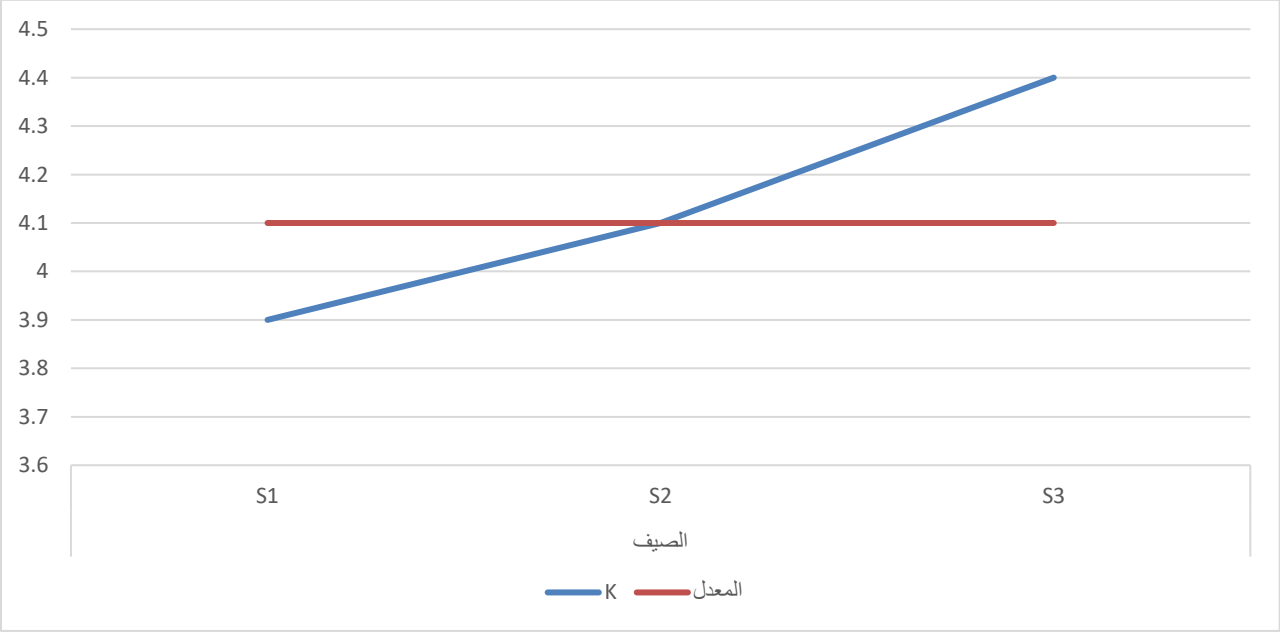
تركيز في العينة (S1) وبلغت (3.9 ملغم/لتر) للموسم الصيف، والشكل (3-20) سجل أعلى تركيز البوتاسيوم للموسم الشتوي في العينة (S2) والعينة (S3) وبلغت (3.2 ملغم/لتر)، وذلك لزيادة التصريف النهر وتقليل التبخر النهر ، وأقل تركيز سجل في العينة (S1) وبلغت (3.1 ملغم/لتر) ولم يظهر تباين واضح للموسم الشتوي ، كما ان معدلات تراكيز البوتاسيوم سارت على خطى الصوديوم والكالسيوم والمغنيسيوم من حيث الأرتفاع إذ تزايدت مع اتجاه النهر شرقا.

الجدول (3-10) قيم مستويات البوتاسيوم(ملغم/لتر) لمياه نهر المشرح لفصلي الصيف والشتاء لعام 2023- 2024

الفصل	الصيف				الشتاء			
العينة	S1	S2	S3	المعدل	S1	S2	S3	المعدل
K	3.9	4.1	4.4	4.1	3.1	3.2	3.2	3.16

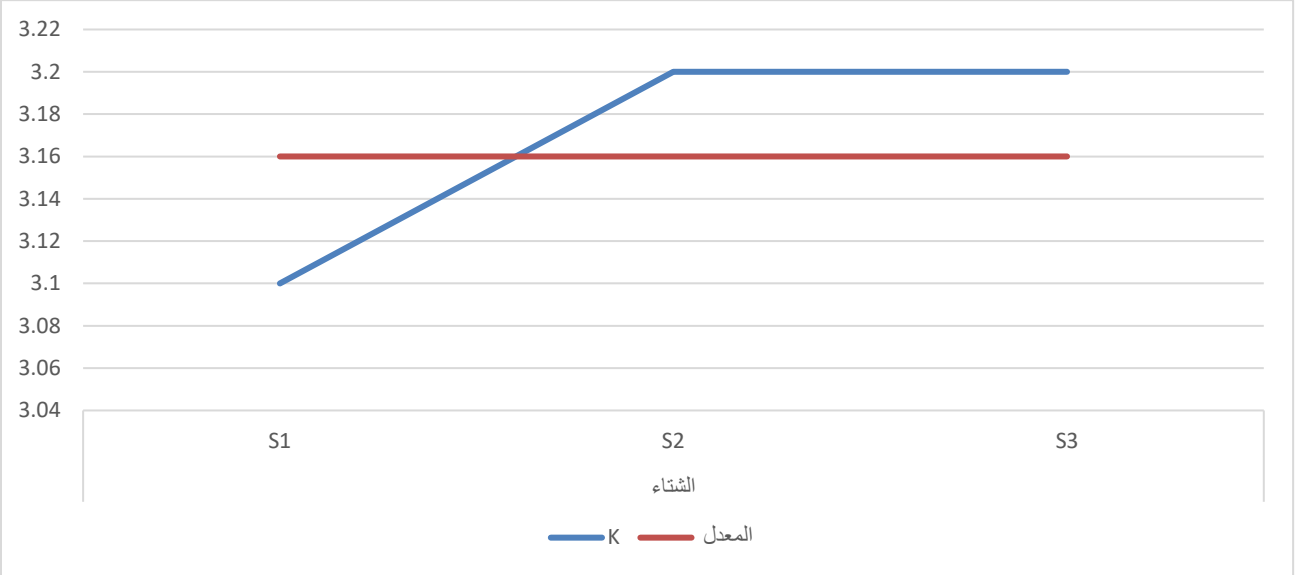
المصدر : من عمل الباحث بالاعتماد على بيانات ونتائج التحاليل المختبرية، مختبر يوساينس العلمي، بتاريخ 2023/8/25 , 2024/2/25.

الشكل (3-19) قيم مستويات البوتاسيوم لمياه نهر المشرح للموسم الصيف لعام 2023



المصدر : من عمل الباحث بالاعتماد على جدول (3-10) .

الشكل (3-20) قيم مستويات البوتاسيوم لمياه نهر المشرح للموسم الشتاء لعام 2024



المصدر : من عمل الباحث بالاعتماد على جدول (3-10).

3-1-2-2 : الايونات السالبة:.

3-1-2-2-1 : الكلوريد (Cl):

يتولد ايون الكلورايد في تكوينات الصخور الرسوبية والنارية بنتاج عملية التجوية وتكوينات التربة والمياه الجوفية والسطحية وخاصة مع أرتفاع درجات الحرارة وزيادة عمليات التبخر ، توجد الكلوريدات في مياه المخلفات المدنية والصناعية ومياه البزل وزيادة تركزه بنسب مرتفعة تؤدي إلى الاضرار بالمسطح المائي والخلل في النظام البيئي والحياتي فيه من خلال تأثيره في الفعاليات الفسيولوجية للكائنات الحية النباتية والحيوانية [1]، يبين في الجدول (3-11) والشكل (3-21) أعلى تركيز الكلوريدات للموسم الصيفي في العينة (S3) وبلغت (367.5 ملغم/لتر)، وسجل أقل تركيز للموسم الصيف في العينة (S1) وبلغت (289.1 ملغم/لتر)، وذلك

(1) بشار فؤاد عباس معروف ، أثر النشاط البشري في التباين الزماني والمكاني لتلوث مياه شط الحلة (دراسة تحليلية في جغرافية البيئة)، رسالة ماجستير، كلية التربية ، جامعة بآبل ، 2008 ، ص 218.

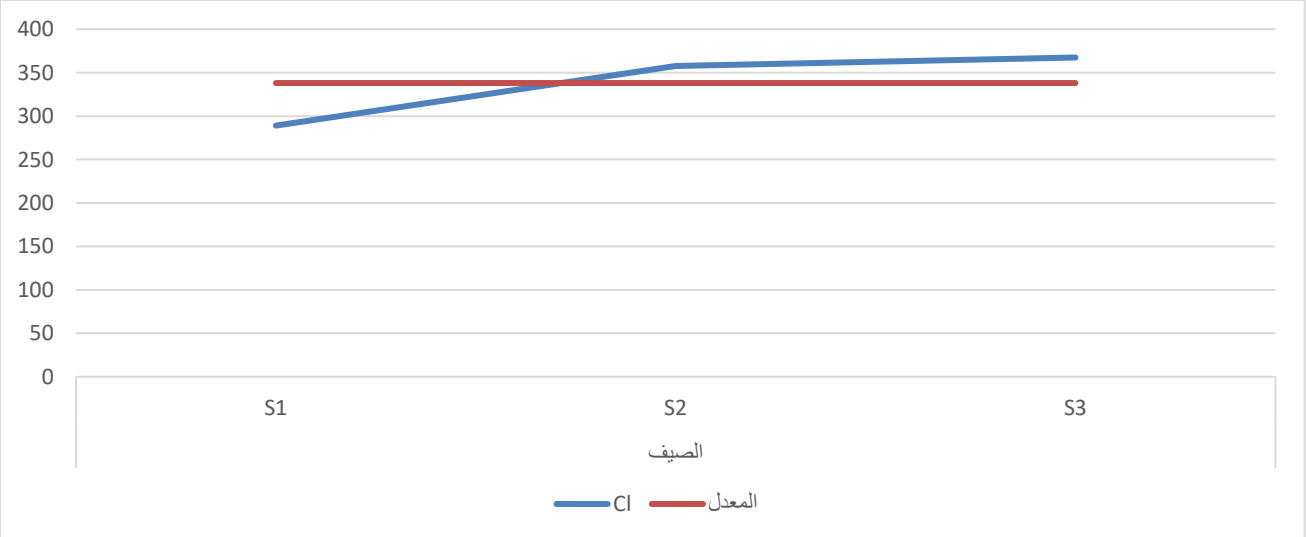
لكونها في بداية النهر بعيدة عن التدفق المياه الصرف الصحي، والشكل (3-22) سجل أعلى تركيز الكلوريدات للموسم الشتوي في العينة (S3) وبلغت (266.56 ملغم/لتر) ، وذلك لزيادة تصاريف النهر مع التذبذب الأمطار وسجل أقل للموسم الشتوي في العينة (S2) وبلغت (225.4 ملغم/لتر)، ان التباين الموسمي بين الصيف والشتاء لتركيز الكلوريد فأنها تعطي علاقة ارتباط عكسية بين تركيز الكلوريد وبين تصريف المائي، إذ يقل تركيز الكلوريد مع زيادة التصريف المائي ويزداد التركيز في حالة انخفاض التصريف النهري.

الجدول (3-11) قيم مستويات الكلورايد (Cl)(ملغم/لتر) لمياه نهر المشرح لفصلي الصيف والشتاء لعام 2023- 2024

الفصل	الصيف				الشتاء			
العينة	S1	S2	S3	المعدل	S1	S2	S3	المعدل
Cl	289.1	357.7	367.5	338.1	264.6	225.4	266.56	252.1

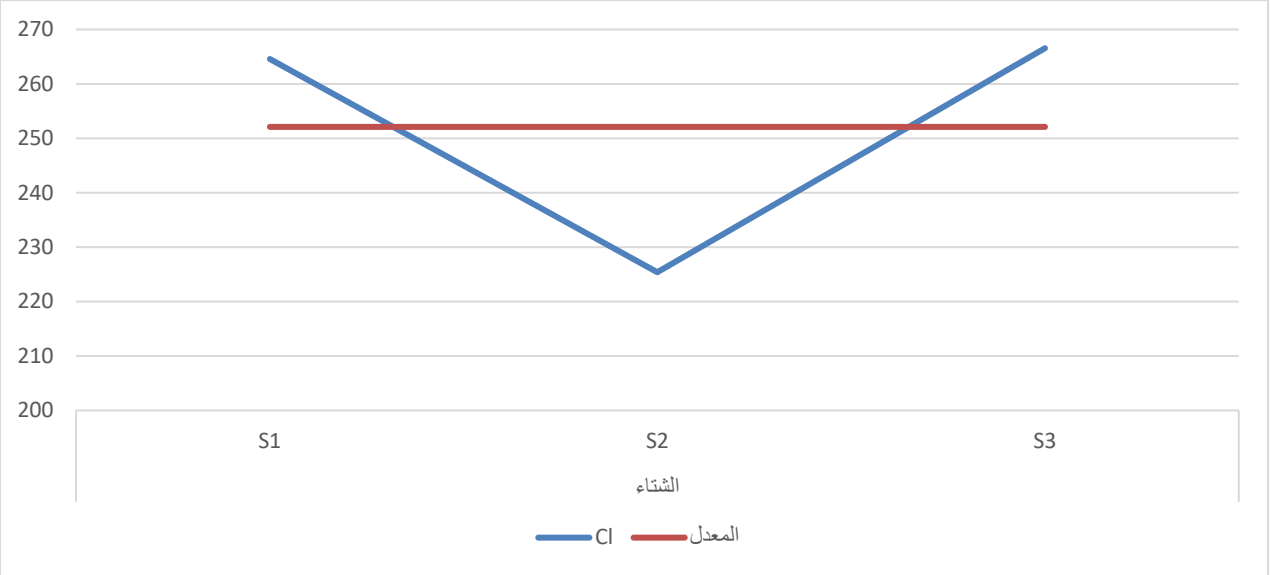
المصدر : من عمل الباحث بالاعتماد على بيانات ونتائج التحاليل المختبرية، مختبر يوساينس العلمي، بتاريخ 2023/8/25 , 2024/2/25.

الشكل (3-21) قيم مستويات الكلورايد لمياه نهر المشرح للموسم الصيف لعام 2023



المصدر : من عمل الباحث بالاعتماد على جدول (3-11) .

الشكل (3-22) قيم مستويات الكلورايد لمياه نهر المشرح للموسم الشتاء لعام 2024



المصدر : من عمل الباحث بالاعتماد على جدول (3-11) .

3-1-2-2-2 : البيكاربونات (HCO3):

من العناصر الأكثر وفرة في الطبيعة وتتواجد في المياه على هيئة ايون سالب احادي الشحنة، وترتبط البيكاربونات بعلاقة طردية مع (PH) أي كلما تزايدت قيمة (PH) تزايدت معها البيكاربونات والعكس صحيح [1]، ويتبين في الجدول (3-12) والشكل (3-23) سجل أعلى تركيز البيكاربونات للموسم الصيفي في العينة (S3) وبلغت (148 ملغم/لتر)،وذلك بسبب التبخر الشديد وانخفاض التصريف, فضلاً عن عمليات التحلل المواد العضوية وزيادة تراكيز غاز ثنائي أوكسيد الكاربون ومن ثم تحويل كاربونات الكالسيوم غير الذائبة إلى بيكاربونات ذائبة [2]،مع زيادة مخلفات البشرية التي تلقيها في النهر، وسجل أدنى البيكاربونات في العينة (S1)

(1) فريال حميم إبراهيم الحميم ، علم المياه العذبة ، وزارة التعليم العالي والبحث العلمي ، دار الكتب للطباعة ، كلية الزراعة ، جامعة البصرة ، 1986 ، ص 86 .

(2) حيدر مزهر عبد عون الكفاري ، تقييم مدى تلوث بالمعادن الثقيلة في مياه ورواسب نهر الديوانية ،العراق، رسالة ماجستير ، كلية التربية للعلوم الإنسانية، جامعة البصرة ، 2021 ، ص 70.

وبلغت (144 ملغم/لتر) بمعدل بلغ (145.6 ملغم/لتر) للموسم الصيفي، والشكل(3-24) سجل أعلى تركيز البيكاربونات للموسم الشتوي في العينة (S1) وبلغت (172 ملغم/لتر)، وذلك بسبب الحفريات على النهر مما يؤدي إلى نشاط العملية التجوية للمعادن السليكاتية و الكربونية، لاسيما الحجر الجيري والدولأمايت نتيجة تفاعلها مع حامض الكاربونيك المتكون من تفاعل غاز ثاني أوكسسيد الكاربون مع المياه الطبيعية بمساعدة درجة الحرارة فيتكون الحامض الكاربونيك المخفف وهو سريع التحول إلى بيكاربوانات [1] ،

الجدول (3-12) قيم مستويات البيكاربونات (HCO3)(ملغم/لتر) لمياه نهر المشرح لفصلي الصيف والشتاء لعام 2023- 2024

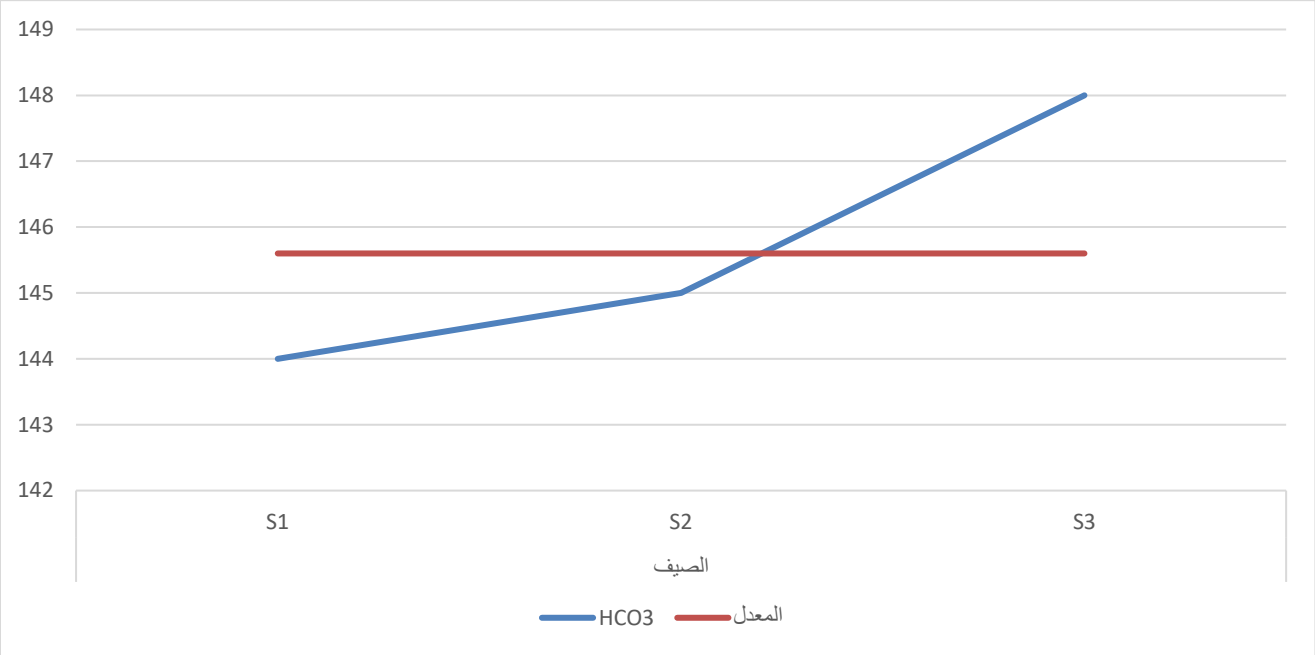
الفصل	الصيف				الشتاء			
العينة	S1	S2	S3	المعدل	S1	S2	S3	المعدل
HCO3	144	145	148	145.6	172	168	142	160.6

المصدر : من عمل الباحث بالاعتماد على بيانات ونتائج التحاليل المختبرية, مختبر يوساينس العلمي، بتاريخ 2023/8/25 , 2024/2/25.

وسجل أقل تركيز للموسم الشتوي في العينة (S3) وبلغت (142 ملغم /لتر) بمعدل بلغ (160.6 ملغم/لتر). فيتبين في الموسم الصيف تزداد التراكيز باتجاه النهر شرقا أما في الموسم الشتاء يكون عكس الموسم الصيف ينخفض باتجاه النهر شرقا.

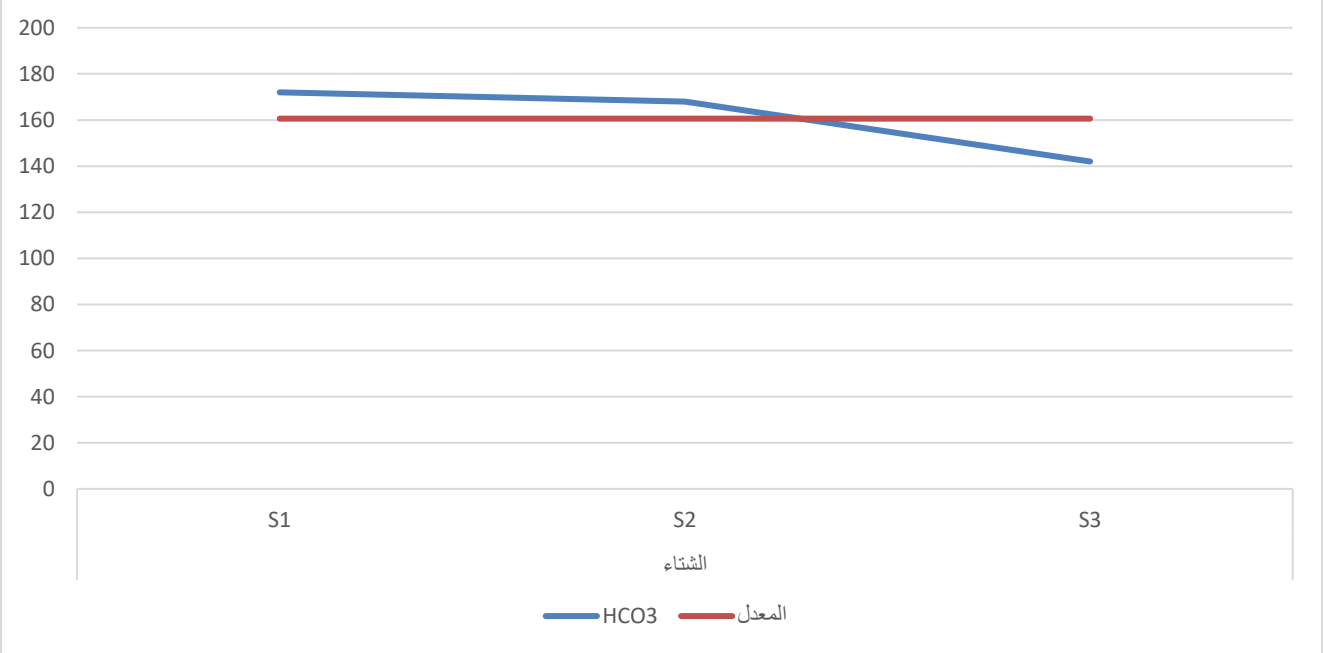
(1) حيدر خيري غضية البديري، الخصائص النوعية لمياه شط الشامية وصلاحيتها للاستخدامات المختلفة في محافظة القادسية، رسالة ماجستير ، كلية التربية للعلوم الإنسانية، جامعة البصرة ، 2018، ص 76.

الشكل (3-23) قيم مستويات البيكاربونات لمياه نهر المشرح للموسم الصيف لعام 2023



المصدر : من عمل الباحث بالاعتماد على جدول (3-12) .

الشكل (3-24) قيم مستويات البيكاربونات لمياه نهر المشرح للموسم الشتاء لعام 2024



المصدر : من عمل الباحث بالاعتماد على جدول (3-12).

صورة (3-5) جانب من الحفريات على نهر المشرح في الموسم الشتاء

المصدر: من عمل الباحث، التقطت هذه الصورة قرب مدينة المشرح بتاريخ، 2023/2/25

3-1-2-2-3 : الكبريتات (SO4):

مصدر الرئيس هو الجبس والانهايدرايت في الصخور الرسوبية ، وينتج عن تكسر المواد العضوية الكبريتية ومن اختزال الكبريت بفعل البكتريا اللاهوائية وتتأثر كميتها بفعالية ونشاط هذه البكتريا، مصدره من ثنائي أوكسيد الكبريت الموجود في الجو ومصادره غير طبيعية من ذوبان الأسمدة الزراعية الكيميائية ومساحيق الغسيل والدباغة والمبيدات الحشرية [1]، ويظهر في الجدول (3-13) والشكل (3-25) سجل أعلى تركيز الكبريت للموسم الصيفي في العينة (S3) وبلغت (209.75 ملغم/لتر)، وذلك بسبب من طرح الفضلاًت المجاري السائلة الحاوية على الكبريتات، وسجل أقل تركيز في العينة (S2) وبلغت (172.17 ملغم/لتر)

([1]) مظفر أحمد دأود الموصلي، الكامل في الأسمدة والتسميد تحليل التربة والنبات والماء, دار الكتابة العلمية، بيروت ، 2018 ، ص 371

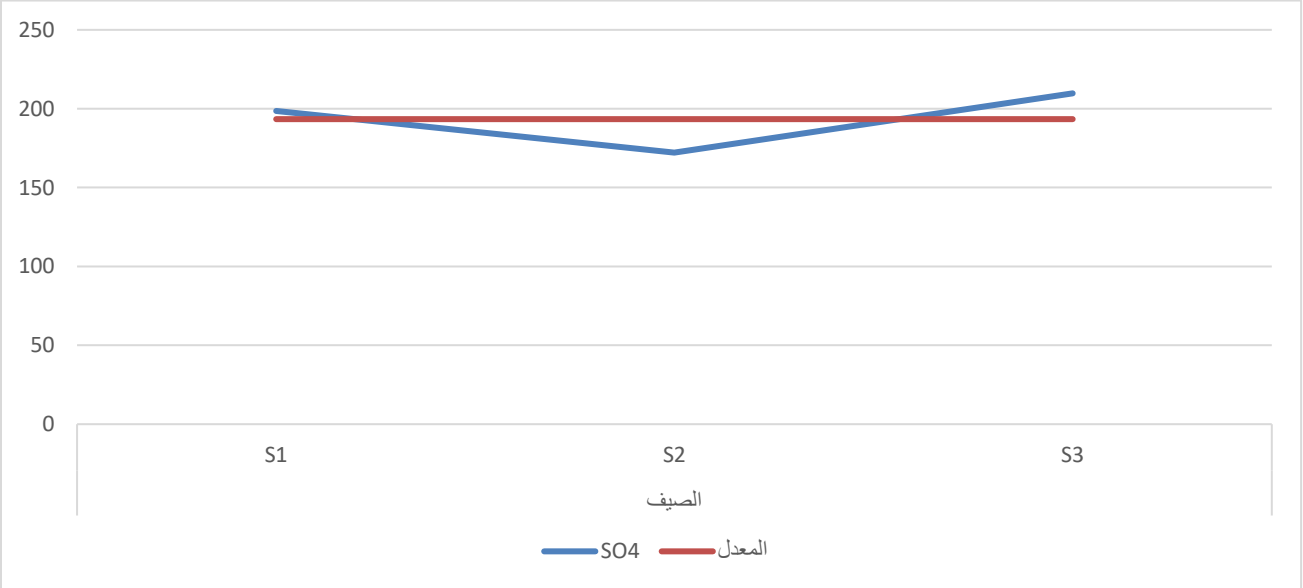
للموسم الصيف، والشكل (3-26) سجل أعلى تركيز الكبريتات للموسم الشتوي في العينة (S3) وبلغت (189.81 ملغم/لتر)، ويرجع السبب إلى تأثير نوعية تربة نهر المشرح كونها تحتوي على نسبة عالية من الكبريتات لوجود الجبس والأملاح فيها وكذلك طرح مياه الصرف الصحي غير المعالجة مباشرة إلى النهر، فضلاً عن تأثير الأمطار المتساقطة التي ادت إلى عمليات غسل التربة الاراضي المحيطة بالنهر، وسجل أقل تركيز الكبريتات للموسم الشتوي في العينة (S1) وبلغت (181.07 ملغم/لتر) ، وذلك لكونها بعيدة تأثير المخلفات الصرف الصحي المحملة بنسب عالية من الكبريتات.

الجدول (3-13) قيم مستويات الكبريتات(ملغم/لتر) لمياه نهر المشرح بفصلي الصيف والشتاء لعام 2023- 2024

الفصل	الصيف				الشتاء			
العينة	S1	S2	S3	المعدل	S1	S2	S3	المعدل
SO4	198.56	172.17	209.75	193.4	181.07	184.69	189.81	185.1

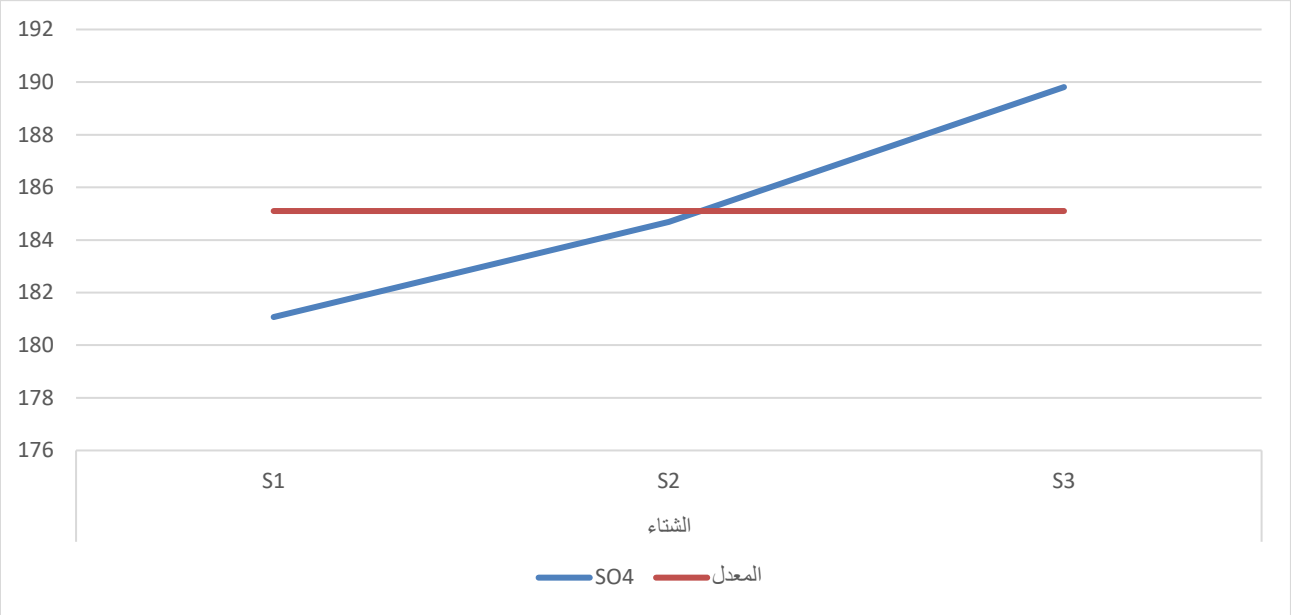
المصدر : من عمل الباحث بالاعتماد على بيانات ونتائج التحاليل المختبرية ، مختبر يوساينس العلمي ، بتاريخ 2023/8/25 , 2024/2/25 .

الشكل (3-25) قيم مستويات الكبريتات لمياه نهر المشرح للموسم الصيف لعام 2023



المصدر: من عمل الباحث بالاعتماد على جدول (3-13) .

الشكل (3-26) قيم مستويات الكبريتات لمياه نهر المشرح للموسم الشتاء لعام 2024



المصدر: من عمل الباحث بالاعتماد على جدول (3-13).

3-1-2-2-4 : النترات (NO_3):

يعد ايون النترات أحد أشكال دورة النيتروجين حيث ينشأ هذا الأيون من تحلل المواد العضوية النيتروجينية بفضل بكتريا هوائية عند تعادل قيمة (PH) مما يؤدي إلى اكسدة ايونات الامونيوم (NH_4) إلى ايونات النترات (NO_3) ، ويطرح هذه الايون من مياه الفضلاًت الزراعية التي تستخدم الأسمدة العضوية النيتروجينية وكذلك في الصرف الصحي [1]، ويتبين في الجدول (3-14) والشكل (3-27) سجل أعلى تركيز النترات للموسم الصيفي في العينة (S2) وبلغت (8.764 ملغم/لتر)، وسجل أقل تركيز في العينة (S3) وبلغت (6.745 ملغم/لتر) للموسم الصيفي بمعدل (7.94 ملغم/لتر) ، وذلك بسبب انخفاض تصاريف النهر واستهلاكها من قبل النباتات الطافية والطحالب الموجودة في قاع النهر، والشكل (3-28) سجل أعلى تركيز النترات للموسم الشتوي في العينة (S1) وبلغت (8.513 ملغم/لتر) ، وذلك بسبب مواقع الطمر الصحي من

(1) مرتجى هاشم باقر التميمي، حسين اسماعيل يحيى ، أثر الخصائص النوعية لنهر الفرات على جودة مياه الري الزراعي في محافظة ذي قار، المؤتمر العلمي الدولي الأول للمياه ، جامعة الأنبار، 2019، ص 352 .

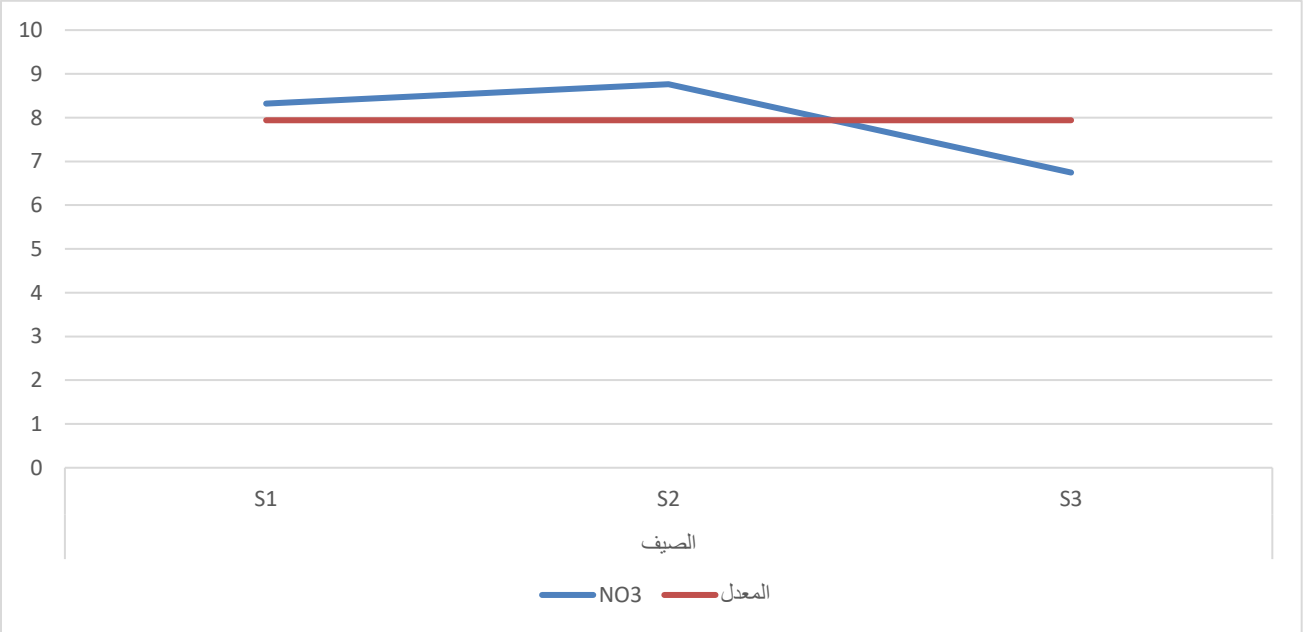
الحفريات في النهر ووجود النباتات متحللة [1]، وسجل أقل تركيز في العينة (S3) وبلغت (6.971 ملغم/لتر) بمعدل بلغ (7.84 ملغم/لتر) .

الجدول (3-14) قيم مستويات النترات(ملغم/لتر) لمياه نهر المشرح بفصلي الصيف والشتاء لعام 2023- 2024

الفصل	الصيف				الشتاء			
العينة	S1	S2	S3	المعدل	S1	S2	S3	المعدل
NO3	8.318	8.764	6.745	7.94	8.513	8.062	6.971	7.84

المصدر : من عمل الباحث بالاعتماد على بيانات ونتائج التحاليل المختبرية ، مختبر يوساينس العلمي ، بتاريخ 2023/8/25 , 2024/2/25 .

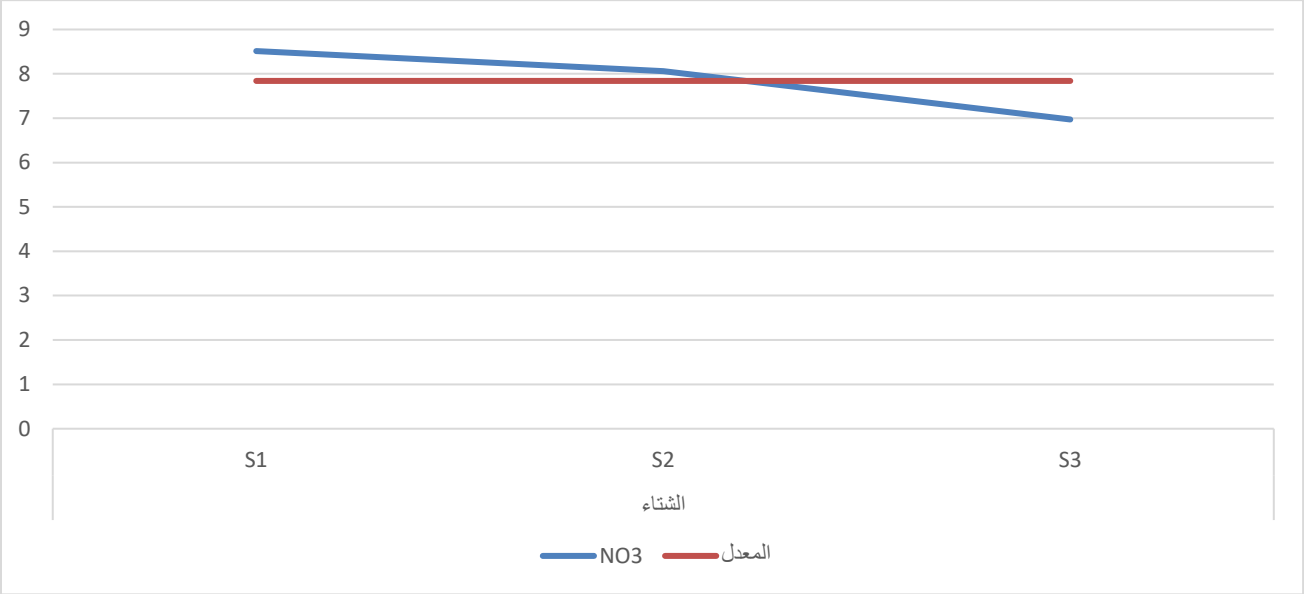
الشكل (3-27) قيم مستويات النترات لمياه نهر للموسم الصيف المشرح لعام 2023



المصدر : من عمل الباحث بالاعتماد على جدول (3-1) .

(1) Omar Saeed Tikrit , The Evaluation of Physical and Chemical characters for water wells in Al-Hamadanyah District and its Affiliated Villages , Volume 140 , Issue 2 , Department of Biology , College of science , University of Tikrit , 2022 , p1686 .

الشكل (3-28) قيم مستويات النترات لمياه نهر للموسم الشتاء المشرح لعام 2024



المصدر: من عمل الباحث بالاعتماد على جدول (3-1).

3-1-3 : العناصر الثقيلة:

تعد من أهم الملوثات المائية التي لها تأثير خطير على الكائنات الحية في المياه ورواسب الأنهار التي اخذت مؤخرا اهتمام متزايدا بسبب تأثيرها الضار بالبيئة ناتجة كونها شديد السمية وغير قابل للتحلل، وينتج هذا التلوث من رمي نفايات ومخلفات المصانع في المياه واستعمال المواد الكيميائية كمبيدات الآفات الزراعية والحشرات المنزلية والأسمدة الزراعية، وتعتبر العناصر الثقيلة ضارة للنبات والإنسان إذا زاد عن الحد المسموح بها [1]، وتعتبر ضرورية للحياة بكميات قليلة وتسمى العناصر النادرة أو الصغرى [2].

([1]) حسين محمود شكري، دراسة تلوث نهر دجلة في محافظة بغداد ببعض العناصر الثقيلة (الزنك والرصاص) وتقييم نوعيته كيميائيا واحيائيا ومعرفة التغاير الكيميائي والاحيائي وصلاحيتها للأغراض المدنية والزراعية، مجلة مركز بحوث التقنيات الاحيائية، المجلد الخامس، العدد الثاني، 2011 ، ص 6.

([2]) قحطان درويش عيسى الخفاجي, التوزيع بعض العناصر الثقيلة الملوثة للتربة وتقييمها باستخدام بعض معايير التلوث شمالي العراق ، مجلة جامعة تكريت للعلوم الزراعية، المجلد 17، العدد 2 ، 2017، ص 232 .

3-1-3-1: المنغنيز (Mn) :

يعد المنغنيز ضروريا للعديد من وظائف النبات، خاصة بالنسبة لعملية التمثيل الضوئي كجزء من بنية البروتينات والانزيمات التي تؤدي دوراً مهماً في نظام تقسيم الماء في عملية البناء الضوئي، بينما على العكس من ذلك إذ يؤدي فائض المنغنيز في النباتات إلى تقليل الكتلة الحيوية والتمثيل الضوئي، واضطرابات كيميائية حيوية مثل الاجهاد التأكسدي وحدوث خلل وظيفي فسيولوجي وسوء تغذية للنبات [1]،ويبين في الجدول (3-15) والشكل (3-29) لم يظهر تباين مكاني وزماني لتراكيز المنغنيز ، حيث سجل للموسم الصيفي في العينة (S1) وبلغت (0.0384 ملغم/لتر) وبمعدل بلغ (0.0128 ملغم/لتر)، وذلك لانخفاض تصاريف النهر ويمكن ان يعزى سببه بشكل رئيس إلى مصادر الطبيعية المتمثلة بطبيعة الصخور منطقة الدراسة الآتية من نهر دجلة لكون النهر دائما الجريان.

الجدول (3-15) قيم مستويات المنغنيز(ملغم/لتر) لمياه بفصلي الصيف والشتاء نهر المشرح لعام 2023- 2024

الفصل	الصيف				الشتاء			
العينة	S1	S2	S3	المعدل	S1	S2	S3	المعدل
Mn	0.0384	0.0	0.0	0.0128	0.0	0.0	0.0	0.0

المصدر : من عمل الباحث بالاعتماد على بيانات ونتائج التحاليل المختبرية ، مختبر يوساينس العلمي ، بتاريخ 2023/8/25 , 2024/2/25 .

(1) Šahinović, E., Čivić, H., & Murtić, S.). Manganese Pollution In Agricultural Soils With Implications For Food Safety. Hrana u zdravlju i bolesti: znanstveno-stručni časopis za nutricionizam i dijetetiku, 7(2), (2018) , p31-36

الشكل (3-29) قيم مستويات المنغنيز لمياه نهر المشرح لعام 2023- 2024

المصدر : من عمل الباحث بالاعتماد على جدول (3-15) .

3-1-3-2 : الزنك (Zn) :

هو من المعادن الثقيلة التي يعد وجودها ضروريا في الكائنات الحية إذ تواجدت بتراكيز منخفضة وضمن المواصفات العالمية أما إذا زاد تراكيزها عن الحد المقرر فيتحول الزنك إلى معدن سام يؤدي إلى حدوث خلل في جسم الإنسان من خلال إضعاف عملية النمو والتكاثر لدى الإنسان [1]، يظهر في الجدول (3-16) والشكل (3-30) سجل أعلى تركيز الزنك للموسم الصيفي في العينة (S1) وبلغت (0.0185 ملغم/لتر) ، وفي العينة (S2) بلغت (0.0031 ملغم/لتر) بمعدل (0.0072 ملغم/لتر) للموسم الصيفي، ولم تظهر في العينة (S3) ، والشكل (3-31) سجل أعلى تركيز للموسم الشتوي في العينة (S1) وبلغت 0.0421 ملغم/لتر)، وسجل أقل تركيز في العينة (S3) وبلغت (0.0031 ملغم/لتر) بمعدل بلغ (0.0209 ملغم/لتر)،

(1) حيدر مزهر عبد عون الكفاري، تقييم مدى تلوث بالمعادن الثقيلة في مياه ورواسب نهر الديوانية ،العراق، رسالة ماجستير ، كلية التربية للعلوم الإنسانية، جامعة البصرة، 2021، ص 45.

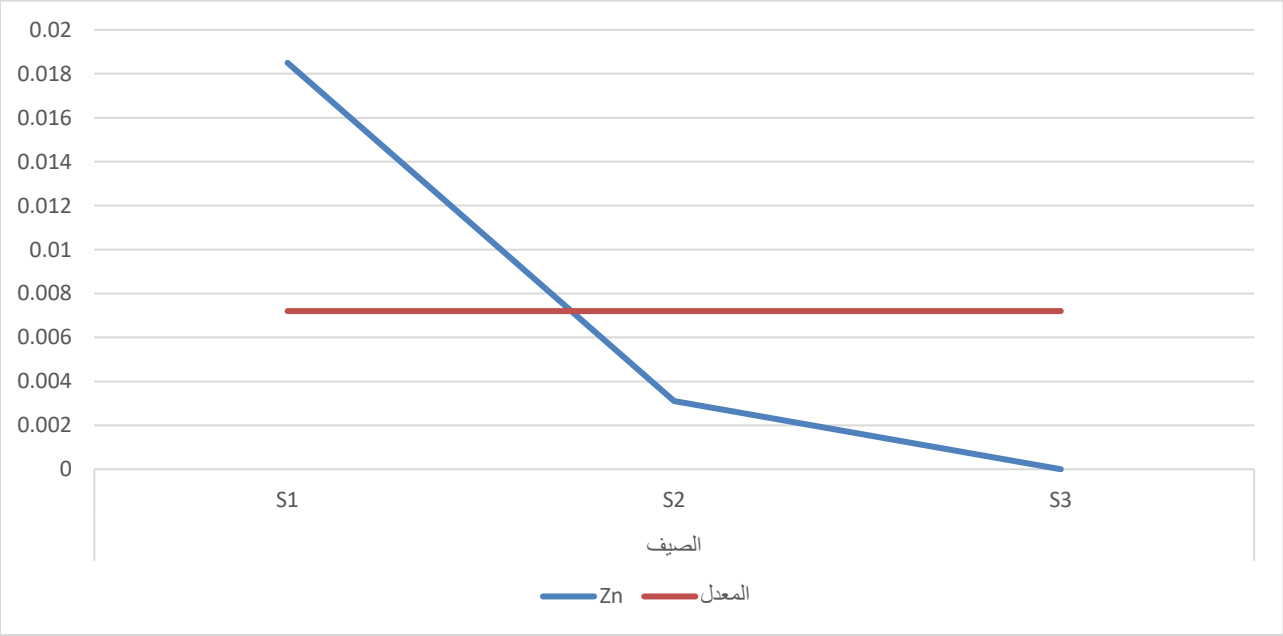
يؤدي انخفاض قابلية لمعدن الزنك في الماء والميل إلى الامتزاز مع الجزيئات المعلقة إلى زيادة عملية الترسيب في قاع النهر، وتساهم قلوية مياه النهر في تقليل قابلية ذوبان المعدن وزيادة عملية الامتزاز[1].

الجدول (3-16) قيم مستويات الزنك (ملغم/لتر) لمياه نهر المشرح لفصلي الصيف والشتاء لعام 2023- 2024

الفصل	الصيف				الشتاء			
العينة	S1	S2	S3	المعدل	S1	S2	S3	المعدل
Zn	0.0185	0.0031	0.0	0.0072	0.0421	0.0175	0.0031	0.0209

المصدر : من عمل الباحث بالاعتماد على بيانات ونتائج التحاليل المختبرية ، مختبر يوساينس العلمي ، بتاريخ 2023/8/25 , 2024/2/25 .

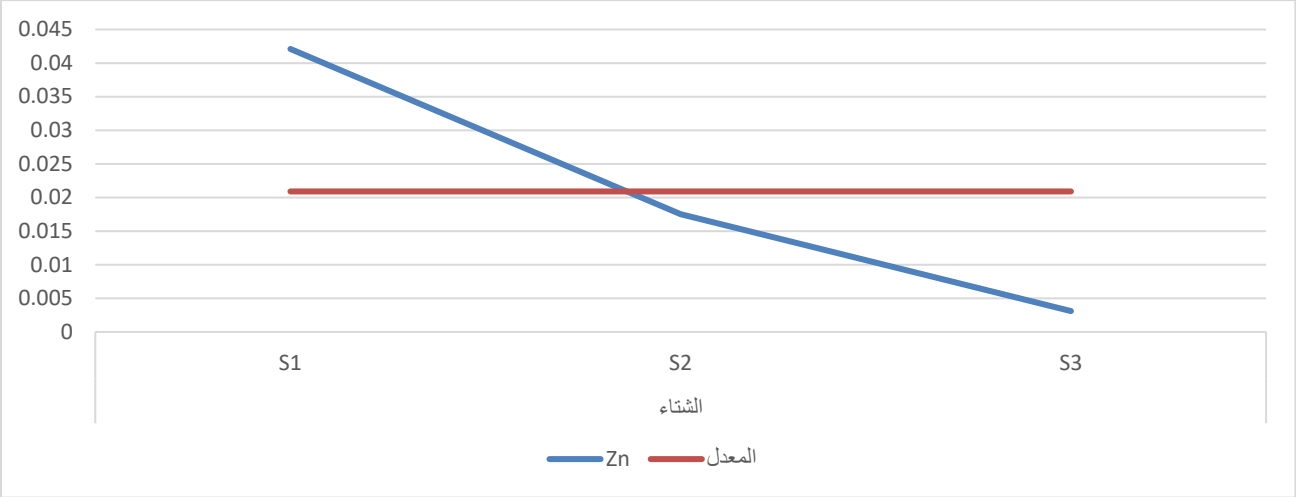
الشكل (3-30) قيم مستويات الزنك لمياه نهر المشرح للموسم الصيف لعام 2023



المصدر : من عمل الباحث بالاعتماد على جدول (3-16) .

(1) حيدر مزهر عبد عون الكفاري، مصدر سابق، ص 73

الشكل (3-31) قيم مستويات الزنك لمياه نهر المشرح للموسم الصيف لعام 2023



المصدر: من عمل الباحث بالاعتماد على جدول (3-16).

3-1-3-3: الرصاص (Pb) :

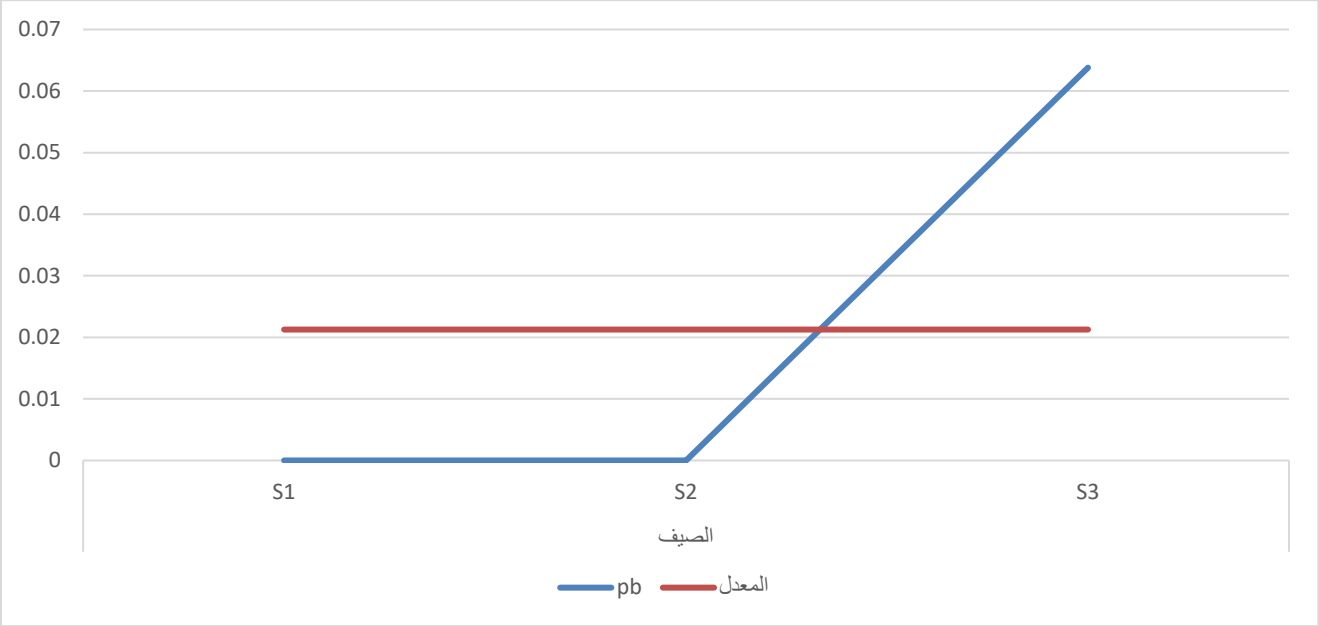
يعد الرصاص من العناصر الكيميائية الشائعة في الطبيعة وهو من المعادن الثقيلة الأكثر كثافة من العناصر الأخرى ذو ملمس ناعم ومرن وله نقطة انصهار منخفضة نسبيا ولونة ابيض مزرق ولكن يتحول إلى الرمادي الباهت عند تعرضه للهواء ، ويظهر في الجدول (3-17) والشكل (3-32) سجل بالموسم الصيف في العينة (S3) (0.0638 ملغم/لتر) بمعدل (0.0002 ملغم/لتر)، وسجل أعلى تركيز للموسم الشتوي في العينة (S3) وبلغت (0.06647 ملغم/لتر) ،والشكل (3-33) ولم يظهر تباين في العينة (S1) والعينة (S2) حيث بلغت (0.0002 ملغم/لتر) بمعدل بلغ (0.02229 ملغرام/لتر) للموسم الشتوي، يعود ذلك لانخفاض مناسيب في نهاية النهر العينة (S3) مما يزيد في تراكيز الرصاص

الجدول (3-17) قيم مستويات الرصاص(ملغم/لتر) لمياه نهر المشرح بفصلي الصيف والشتاء لعام 2023- 2024

الفصل	الصيف				الشتاء			
العينة	S1	S2	S3	المعدل	S1	S2	S3	المعدل
pb	0.0	0.0	0.0638	0.02126	0.0002	0.0002	0.06647	0.02229

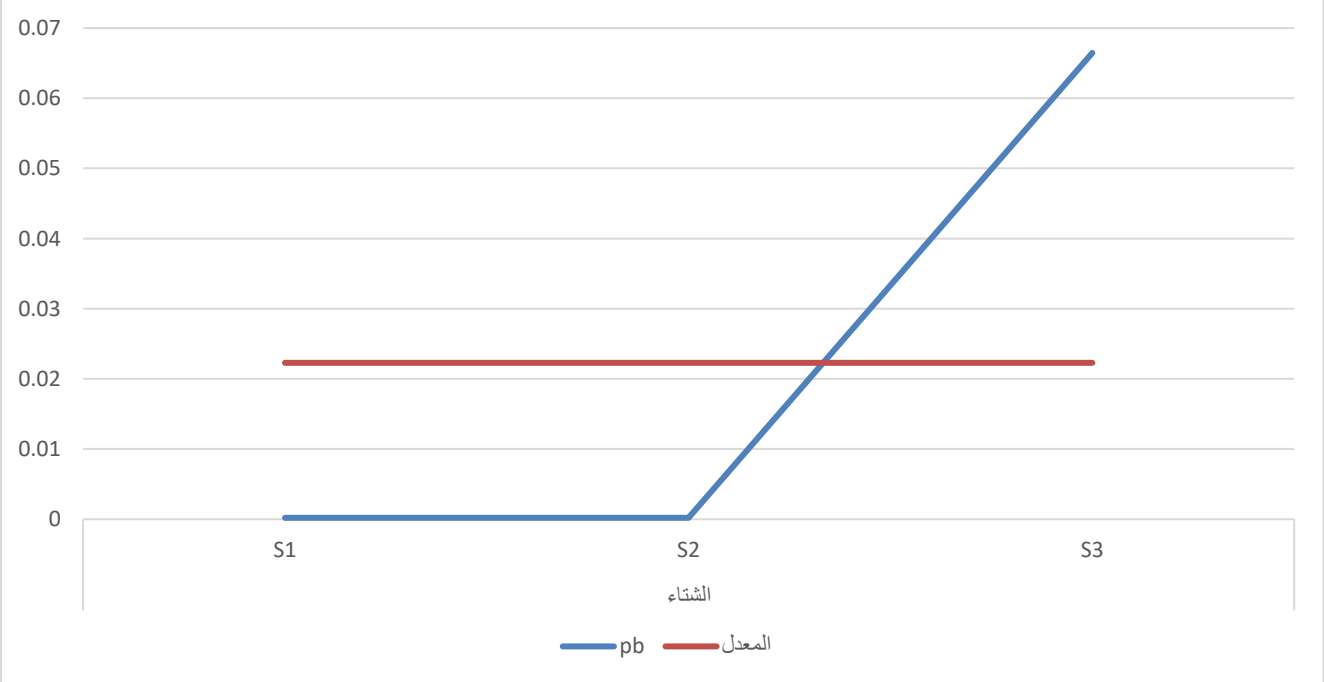
المصدر : من عمل الباحث بالاعتماد على بيانات ونتائج التحاليل المختبرية ، مختبر يوساينس العلمي ، بتاريخ 2023/8/25 , 2024/2/25 .

الشكل (3-32) قيم مستويات الرصاص لمياه نهر المشرح للموسم الصيف لعام 2023



المصدر: من عمل الباحث بالاعتماد على جدول (3-17) .

الشكل (3-33) قيم مستويات الرصاص لمياه نهر المشرح للموسم الشتاء لعام 2024



المصدر: من عمل الباحث بالاعتماد على جدول (3-17).

3-1-3-4 :الحديد (Fe):

يعد الحديد عنصرا حيويا لجميع الكائنات الحية ويلعب دوراً رئيسياً في مجموعة واسعة من العمليات الأرضية ،بما في ذلك نقل الأوكسجين وتخليق الحمض النووي، ونقل الالكترون، ومع ذلك فان ارتفاع مستوى الحديد قد يسبب تراكمه في الأنسجة مما يؤدي إلى تلف الانسجة نتيجة لتكوين الجذور الحرة ، قد يؤدي تباين مستويات الحديد ايضاً إلى ظهور مجموعة واسعة من الامراض ذات العلامات السريرية المتنوعة التي تتراوح من فقر الدم إلى الحديد الزائد وربما إلى الاضطرابات التنكسية العصبية [1]،ويظهر في الجدول (3-18) والشكل (3-34) سجل أعلى تركيز الحديد للموسم الصيفي في العينة (S2) وبلغت (0.2400 ملغم/لتر)، ويرجع ذلك إلى الصرف الزراعي الذي يحتوي على نسب من الحديد [2] كما يظهر في موقع العينة، وسجل أقل تركيز الحديد في العينة (S1) وبلغت (0.004 ملغم/لتر) للموسم الصيف، سجل أعلى تركيز الحديد للموسم الشتاء في العينة (S1) وبلغت (0.0020 ملغم/لتر) ، وسجل أقل تركيز الحديد في العينة (S3) وبلغت (0.0012 ملغم/لتر) ، يبين ان تراكيز الحديد في الموسم الصيف أعلى من الموسم الشتاء، في الظروف المنخفضة يتم إذابة الحديد ثم يتحول إلى كبريتيد الحديد غير القابل للذوبان وكربونات الحديد[3].

الجدول (3-18) قيم مستويات الحديد(ملغم/لتر) لمياه نهر المشرح بفصلي الصيف والشتاء لعام 2023- 2024

الفصل	الصيف				الشتاء			
العينة	S1	S2	S3	المعدل	S1	S2	S3	المعدل
Fe	0.004	0.2400	0.0980	0.114	0.0020	0.0016	0.0012	0.0016

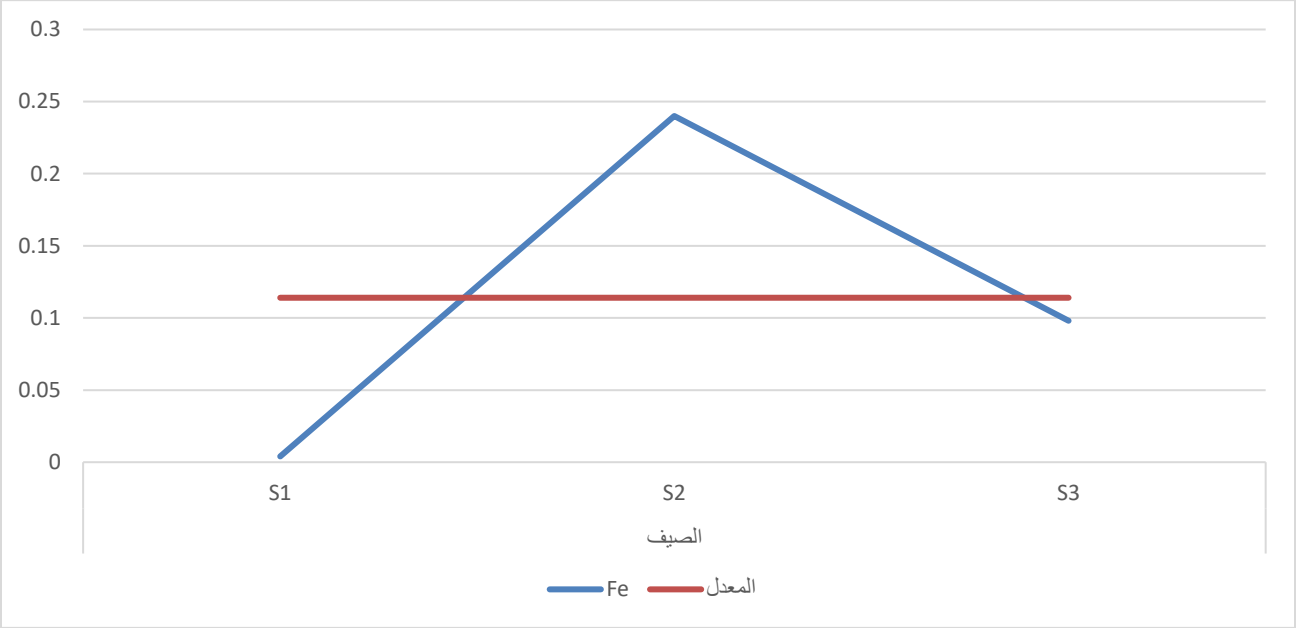
المصدر : من عمل الباحث بالاعتماد على بيانات ونتائج التحاليل المختبرية ، مختبر يوساينس العلمي، بتاريخ 2023/8/25 , 2024/2/25.

(1) Rangaswamy Mohanraj , Fractionation of Iron in River-Bed Sediments : Implications for the Assessment of Environmental Integrity of the Cauvery Delta Region , Department of Environmental Management ,Bharathidasan University , 2013 , p 124 .

(2) ضياء سعيد عودة القريشي ، التلوث بالمعادن الثقيلة لمياه و رواسب نهر دجلة في محافظة ميسان ،دراسة (هيدرولوجية – بيئية) ، أطروحة دكتوراه ، كلية التربية للعلوم الإنسانية، جامعة البصرة ، 2023 ، ص 118.

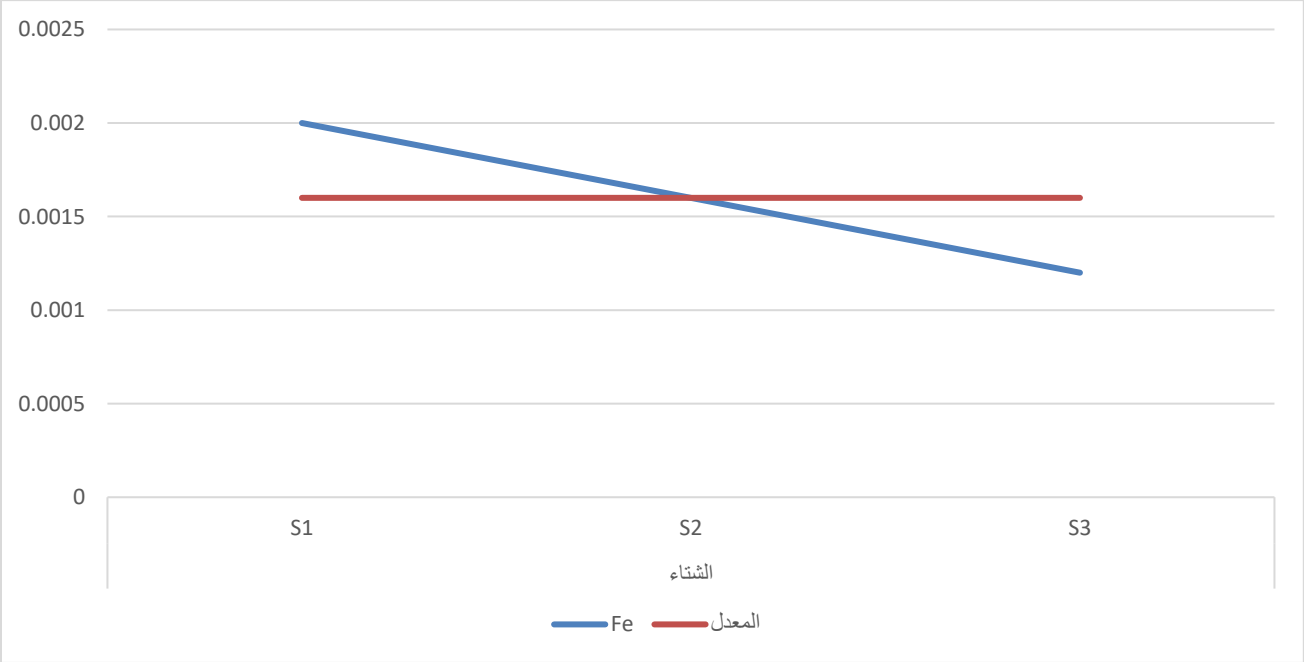
(3) Lucilene Finoto Viana , High iron content in river waters : environmental risks for aquatic biota and human , Interdisciplinary Journal of Applied Science , Vol 16 , 2021 , p 9 .

الشكل (3-34) قيم مستويات الحديد لمياه نهر المشرح للموسم الصيف لعام 2023



المصدر : من عمل الباحث بالاعتماد على جدول (3-18) .

الشكل (3-35) قيم مستويات الحديد لمياه نهر المشرح للموسم الصيف لعام 2023



المصدر : من عمل الباحث بالاعتماد على جدول (3-18).

3-1-4 :التلوث البيولوجي

يقصد بالتلوث البيولوجي للماء وجود كائنات حية مرئية أو غير مرئية بالعين المجردة نباتية كانت أو حيوانية في البيئة المائية العذبة أو المالحة السطحية أو الجوفية ، والتلوث الذي يحدث للماء غالبا يكون بفعل بعض أنواع الكائنات الحية الدقيقة المسببة للأمراض ومنها البكتريا التي تتواجد في المياه، وتنتج الملوثات عن اختلاط فضلاًت الإنسان والحيوان بالماء بطريقة مباشرة عن طريق صرفها مباشرة في النهر، الذي يؤدي إلى إصابات العديد من الامراض المختلفة للإنسان ومن ضمن هذه البكتريا المسببة للأمراض الكوليرا و التيفويد [1]، ويمكن ان تكون نتيجة لتلوث المياه بالمخلفات الصرف الصحي أو العضوية أو الصرف الزراعي الغير المعالجة بشكل صحيح، ويمكن ان يؤدي المياه الملوثة بالبكتريا إلى انتقال الامراض مثل الكوليرا والتيفويد والديسنتاريا .

3-1-4-1 :البكتريا القولون الكلية (TC):

تعد البكتريا القولونية من البكتريا العصوية لأهوائية اختيارية سالبة لصبغة غرام وهي غير مكونه للأبواغ ولها القابلية على تخمير سكر اللاكتوز لتنتج حامض وألدهايد ، وهي بكتريا واسعة الانتشار في الطبيعة وتتواجد في التربة والمياه السطحية [2]، ان وجود الغازات الذائبة تؤثر في المياه وتؤثر على حياة البكتريا وبقائها ومنها غاز ثنائي أوكسيد الكاربون الذي ترجع أهميته إلى تكوين الطاقة والمادة العضوية للبكتريا الممثلة للضوء وكذلك غاز النتروجين (N_2) الذي تتمثل أهميته بدخوله في تركيب البروتين ، كما ان لدرجة الحرارة تأثير على

([1]) أحمد السروي، الامراض المتعلقة بالتلوث البيولوجي للماء ، منظمة المجتمع العلمية العربي، ص 1 .

([2]) صبا صلاح عبد الحسن علي، دراسة التلوث البكتيري وبعض الصفات الفيزيائية والكيميائية لمعامل مختارة لأنتاج المياه المعبأة في محافظة كربلاء– عراق ، رساله ماجستير، كلية العلوم ، جامعة كربلاء ، 2021، ص 19

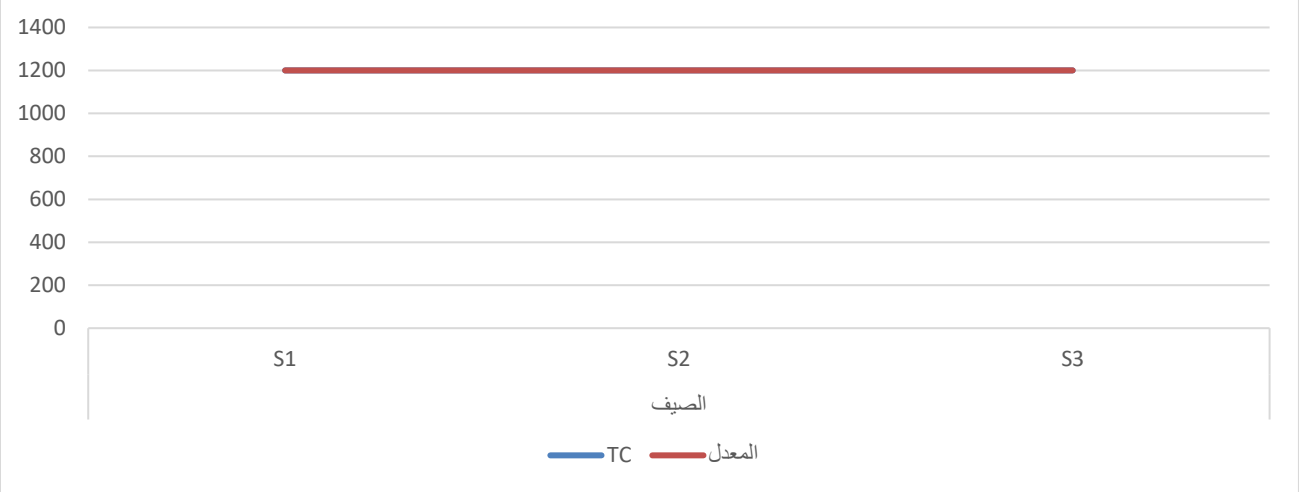
العمليات الحيوية المختلفة من خلال تأثيرها المباشر في العمليات الانزيمية والصفات المختلفة للخلية [1] ، وكما في الجدول (3-1) والشكل (3- 36) لم يظهر تباين مكاني للموسم الصيف وسجلت (1200) وذلك بسبب انخفاض تصاريف النهر وبطئ في الجريان وزيادة تركز الملوثات فيه، والشكل (3-37) سجل أعلى تركيز البكتريا للموسم الشتوي في العينة (S1) وبلغت(1250 MPN/100ml) ، وسجل أقل تركيز في العينة (S3) وبلغت (1200 MPN/100ml) وبمعدل بلغ (1220 MPN/100ml) للموسم الشتوي .

الجدول (3-19) قيم مستويات البكتريا(MPN/100ml) لمياه نهر المشرح لعام 2023-2024

الفصل	الصيف				الشتاء			
العينة	S1	S2	S3	المعدل	S1	S2	S3	المعدل
TC	1200	1200	1200	1200	1250	1210	1200	1220

المصدر : من عمل الباحث بالاعتماد على بيانات ونتائج التحاليل المختبرية ، مختبر يوسابنس العلمي ، بتاريخ 2023/8/25 , 2024/2/25 .

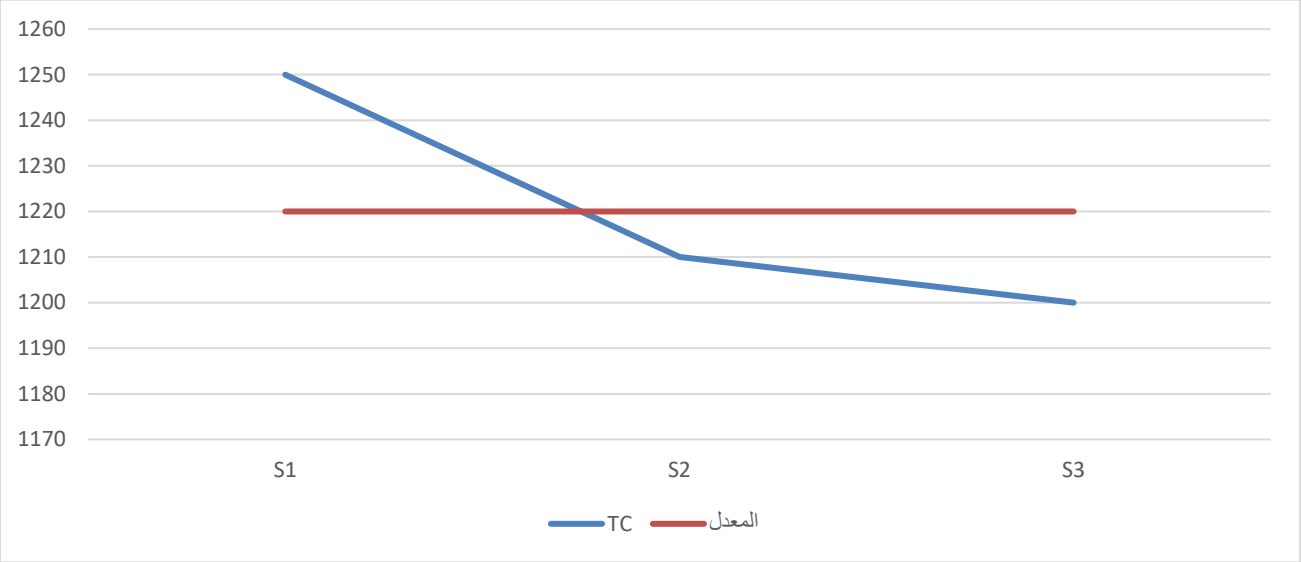
الشكل (3-36) قيم مستويات البكتريا لمياه نهر المشرح للموسم الصيف لعام 2023



المصدر: من عمل الباحث بالاعتماد على جدول (3-1) .

(1) Bialy, T. and Scott , Diagnostic microbiology ,9 , ed , Mosby, London-UK, 1999 , p 30

الشكل (3-37) قيم مستويات البكتريا لمياه نهر المشرح للموسم الصيف لعام 2023



المصدر: من عمل الباحث بالاعتماد على جدول (3-1) .

صوره (3-6) النفايات الملقاة في نهر المشرح

المصدر: من عمل الباحث ، التقطت هذه الصورة ، مدينة المشرح ، بتاريخ 2023/11/15.

صورة (3-6) النفايات الملقاة في نهر المشرح

المصدر: من عمل الباحث ، التقطت هذه الصورة ، مدينة المشرح ، بتاريخ 2023/11/15.

نتائج الفصل الثالث

1. أظهرت أرتفاع درجات الحرارة المياه في فصل الصيف وبلغت أعلى أرتفاع (31.6) درجة مئوية ، وسجلت أدنى درجة حرارة المياه في فصل الشتاء وبلغت (14.2) درجة مئوية وبمعدل (14.4).
2. كانت التغيرات الزمانية والمكانية واضحة في قيم العكورة، ارتفعت قيم العكورة في فصل الشتاء في العينة الأولى (S1) وبلغت (114) ، وبلغت أقل قيم (9.94) في العينة (S3) للموسم الشتوي.
3. ولوحظ الاس الهيدروجيني (Ph) متجهة نحو القاعدية ، وسجل أعلى قيم بلغت (7.6).
4. ان انخفاض مناسيب المياه في فصل الصيف بالإضافة إلى زيادة التلوث من الصرف الصحي ورمي المخلفات في النهر جعل التراكيز الفيزيائية ترتفع في العينة (S3) (الأملاح الذائبة، التوصيل الكهربائي ، الكالسيوم، الصوديوم، المغنيسيوم ، البوتاسيوم) للموسم الصيف ، فتراكيزها يزداد كلما تقدمنا نحو شرق منطقة الدراسة إلى نهاية النهر.
5. واتضح من الدراسة الخصائص النوعية للمياه السطحية انها تحتوي على أرتفاع قيم تراكيز الكيميائية من (الكلوريدات، البيكاربونات، الكبريتات) في العينة (S3) في الفصل الصيف وبلغت (367.5 ، 148 ، 209.75 ملغم/لتر) ما عدا (النترات) ارتفعت في العينة (S2) وبلغت (8.764 ملغم/لتر).
6. اتضح من دراسة العناصر الثقيلة تباين زمانياً ومكانياً حيث سجل المنغنيز في العينة (S1) الفصل الصيف وبلغت (0.0384 ملغم/لتر) ولم يسجل في العينات الباقية، وسجل الزنك أعلى تركيز في فصل الشتاء للعينة (S1) ، وارتفع الحديد في فصل الصيف وسجل أعلى أرتفاع في العينة (S3) وبلغت (0.0980 ملغم/لتر) ، ولم يظهر تباين واضح في الرصاص حيث يرتف في فصل الشتاء وبلغ (0.06647 ملغم/لتر) للعينة (S3)، وعدم تواجده في العينة الأولى والثانية.
7. أظهرت النتائج التلوث لبكتريا القولونية عدم التباين المكاني في الفصل الصيف حيث بلغت (1200)، وفي فصل الشتاء ارتفعت تراكيز لبكتريا القولونية وبلغت (1250)، وهذه الزيادة على زيادة الملوثات البيولوجية.

الفصل الرابع

التقييم الهيدرولوجي

لنهر المشرح

4-1 : تمهيد

تعد دراسة صلاحية المياه للاستعمالات المختلفة بعد تحليل خصائصها النوعية من الامور الأساسية في الدراسأت الهيدرولوجية، إذ تعتمد نوعية المياه بصورة رئيسة على تركيز هذه الخواص ، لذا تعد نوعية المياه مهمة بأهمية وفرتها، وذلك لان المياه تكون صالحة للاستخدامات وغير صالحة لاستخدام اخر، ومنة يمكن الاعتماد على الخصائص النوعية للمياه نهر المشرح مع الاستخدامات المسموحة بها لمختلف المجالات وهي:.

4-1-1 :التقييم الكمي للموازنة المائية الاجمالية طبقا للاحتياجات المائية المختلفة من مياه نهر المشرح

أظهرت الموازنة المائية الاجمالي بين ما متوفر من مياه نهر المشرح وبين الاحتياجات المائية لمختلف أوجه الاستعمالات الزراعية والاستعمالات المنزلية والشرب ولأغراض الثروة الحيوانية، علما انه لا توجد استعمالات صناعية في منطقة الدراسة حسب البيانات الرسمية .

جدول (4-1) معدل حجم الإيراد المائي السنوي لنهر المشرح لسنه (2021-2022) بلغ (252288000 م^3/سنة) ، وكذلك بلغ مجموع الاحتياجات المائية الكلية لجميع الاستعمالات في منطقة الدراسة (28515067.4 م^3/سنة) ، حيث تتصدر الاستعمالات الاحتياجات الزراعية باقي الاستعمالات والاحتياجات إذ بلغت (14677007.4 م^3/سنة) وهي تشكل (51.4%) من المجموع الكلي للاحتياجات المائية ، يأتي بعدها الاحتياجات الثروة الحيوانية (10516360 م^3/سنة) تشكل بنسبة (36.8%)، واخيراً الاحتياجات الشرب وبلغت (3321700 م^3/سنة) بنسبة (11.8 %) لسنة 2022 ، وأظهرت الدراسة حجم الاتزان المائي لمياه نهر المشرح وبلغ (223772932.6 م^3/سنة) 2022.

ويتبين من الموازنة المائية لنهر المشرح ان النظام الهيدرولوجي للنهر قادر على تلبية الاحتياجات المائية لجميع المناطق التي تصل اليها المياه التي يمر بها وبفائض سنوي كبير يبلغ (223772932.6 م^3/سنة)، على الرغم من الانخفاض الكبير لمعدل الإيراد السنوي للنهر خلال المدة الأخيرة إذ بلغ (252288000 م^3 /سنة) في السنة المائية (2021–2022) مقارنة بما كان علية قبل عام (2018–2019) الذي وصل (473040000 م^3 /سنة) كما موضح في الجدول (2–4)، وهذه الظاهرة تشمل جميع انهار العراق وذلك بسبب السياسات التي تتبعها دول المنبع لاسيما تركيا والتي قامت ببناء السدود ضخمة على مجرى نهر دجلة، وكذلك في سوء إدارة المياه لدى دوائر الحكومة العراقية، مما تسبب قلة الوارد المائي في العراق وانخفاض بشكل ملحوظ وبالخصوص منطقة الدراسة ، وهذا انعكس على تقلص المساحات الزراعية، مما فاقم من هذه المشكلة انعدام الدعم الحكومي للفلاحين وعدم الاهتمام بالمشاريع الروائية، وكذلك فتح المنافذ الحدودية لاستيراد المحاصيل الزراعية من دول الجوار وبأسعار تنافسية، بهذه الأسباب جعلت الفلاح يعزف عن الزراعة ويلجا للعمل في مهن أخرى غير الزراعة.

فضلاً ان هذا الفائض هو معدل عام وليس شهريا، توجد بعض الأشهر انخفاض المياه في النهر إلى مستويات ضحلة وخطيرة كما في الصورة (4–1)

جدول (4–1) الموازنة المائية (م^3/سنة) طبقا للاحتياجات المائية المختلفة من مياه نهر المشرح لسنة 2022

المتغيرات	م^3/سنة
الإيراد المائي السنوي لنهر المشرح	252288000
الاستهلاك السكاني للشرب	3321700
الاحتياجات الزراعية	14677007.4
احتياجات الثروة الحيوانية	10516360
الاتزان المائي (+ –)	223772932.6

المصدر : من عمل الباحث بالاعتماد على البيانات

1. جدول (1–10) وجدول (1–13) وجدول (1–14) وجدول (1–19) وجدول (1–20) وجدول (1–21) وجدول (1–23) .

صورة (4-1) نهر المشرح

المصدر : من عمل الباحث ، دراسة ميدانية ، التقطت هذه الصورة في منطقة المشرح بتاريخ 2023/12/3

4-1-2 : صلاحية مياه نهر المشرح لاستخدام الشرب للإنسان :

أوضحت تحاليل خصائص لنوعية المياه لنهر المشرح إلى تباينها الواضح مكانياً وزمانياً وعموما ان الاتجاه العام لزيادة تراكيزها يأخذ بالزيادة كلما اتجهنا شرقا من المنطقة الدراسة للنهر فيما عدا البيكاربونات، ويظهر في الجدول (4-2) للموصفات العراقية والمواصفات منظمة الصحة العالمية (W.H.O) للمياه الصالحة للشرب ، ويتبين في الشكل (4-1)(4-2) ان معدل درجة الحرارة يقع ضمن المواصفات القياسية العراقية والمنظمة الصحة العالمية (W.H.O) للموسم الصيفي، في حين يقع ضمن المواصفات القياسية العراقية ومنظمة الصحة العالمية (W.H.O) للموسم الشتوي، ويظهر من الشكل (4-3)(4-4) ان معدل العكورة لا تقع ضمن المواصفات القياسية العراقية والمواصفات منظمة الصحة العالمية (W.H.O) للموسمين الصيفي والشتوي، حيث تكون أعلى من المعدل الذي يسمح باستعمالها للشرب ، وفي الشكل (4-5)(4-6) ان معدل الاس الهيدروجيني يقع ضمن المواصفات العراقية والمواصفات منظمة الصحة العالمية (W.H.O) للموسمين الصيفي والشتوي، ويبين شكل (4-7)(4-8) ان معدل العسرة الكلية لا يقع ضمن مواصفات القياسية العراقية والمواصفات منظمة الصحة العالمية (W.H.O) للموسم الصيف، في حين يقع معدل العسرة الكلية ضمن المواصفات القياسية العراقية ومواصفات منظمة الصحة العالمية (W.H.O) للموسم الشتوي، ويظهر في الشكل (4-9)(4-10) والشكل (4-11)(4-12) ان معدل الأملاح الذائبة ومعدل التوصيل الكهربائي يقع ضمن مواصفات القياسية العراقية ولا يقع معدل الأملاح الذائبة ومعدل التوصيل الكهربائي ضمن مواصفات منظمة الصحة العالمية للموسم الصيف، في حين ان معدلات الأملاح الذائبة والتوصيل الكهربائي للموسم الشتوي تقع ضمن مواصفات القياسية العراقية ومواصفات منظمة الصحة العالمية التي تكون الصالحة للشرب، ويظهر في الشكل (4-13)(4-14) وشكل (4-15)(4-16) وشكل (4-17)(4-18)وشكل (4-19)(4-20) معدلات الايون الكالسيوم و الصوديوم والمغنسيوم والبوتاسيوم تقع ضمن المواصفات القياسية العراقية ومواصفات منظمة الصحة العالمية (W.H.O) للموسمين الصيفي والشتوي للمياه الشرب، ويتبين من الشكل (4-21)(4-22) وشكل (4-23)(4-24) وشكل (4-25)(4-26) وشكل (4-27)(4-28) ان معدلات الكلوريد والبيكربونات والكبريتات والنترات تقع جميع هذه المعدلات ضمن المواصفات القياسية العراقية والمواصفات منظمة الصحة العالمية (W.H.O) للموسمين الصيفي والشتوي ،

جدول (4-2) صلاحية المياه الشرب وفق معيار المواصفات العراقية ومواصفات منظمة الصحة العالمية (W.H.O)

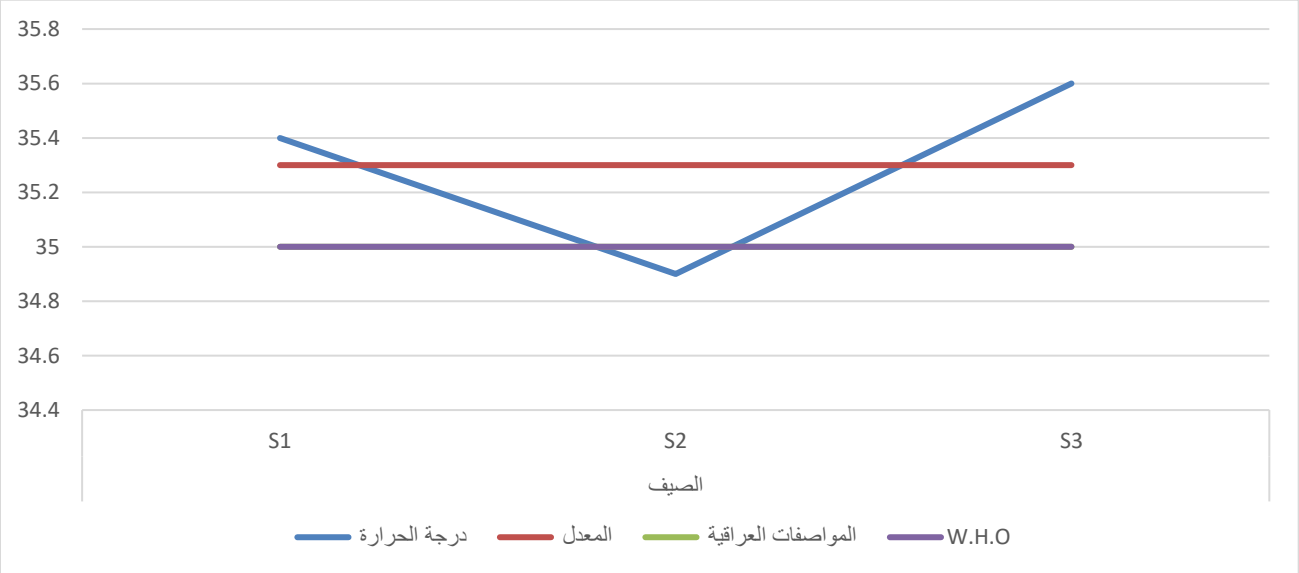
العنصر	معدل تراكيز الصيفي والشتوي	المواصفات العراقية للحد المسموح به	مواصفات منظمة الصحة العالمية (W.H.O)
درجة الحرارة مْ	**14.4-31.53**	**أقل من 35 مْ**	**أقل من 35 مْ**
الكدرة (NTU)	**53.4-45.4**	**25 ملغم/لتر**	**25-5 ملغم/لتر**
الأملاح الذائبة TDS	**820.6-1038.2**	**1500 ملغم/لتر**	**1000 ملغم/لتر**
التوصيل الكهربائي EC	**1367.6-1730.3**	**2000**	**1500**
الاس الهيدروجيني pH	**7.5-7.4**	**8.5-6.5**	**8.5-6.5**
الصوديوم Na	**154.6-169.8**	**200 ملغم/لتر**	**200 ملغم/لتر**
الكالسيوم Ca	**84.2-122.6**	**200 ملغم/لتر**	**200-75 ملغم/لتر**
المغنسيوم Mg	**66.3-71.5**	**100 ملغم/لتر**	**150-50 ملغم/لتر**
الكلوريد Cl	**252.1-338.1**	**350 ملغم/لتر**	**650-200 ملغم/لتر**
العسرة الكلية T.H	**483.4-600.7**	**500 ملغم/لتر**	**500 ملغم/لتر**
الكبريتات SO4	**185.1-193.4**	**250 ملغم/لتر**	**400-200 ملغم/لتر**
البوتاسيوم K	**3.16-4.1**	**10 ملغم/لتر**	**12 ملغم/لتر**
البيكاربونات HCO3	**160.6-145.6**	**500 ملغم/لتر**	**200 ملغم/لتر**
النترات NO3	**7.84-7.94**	**50 ملغم/لتر**	**45 ملغم/لتر**
المنغنيز Mn	**0.0-0.0128**	**0.1 ملغم/لتر**	**0.05 ملغم/لتر**
الزنك Zn	**0.0209-0.0072**	**0.01 ملغم/لتر**	**0.03 ملغم/لتر**
الحديد Fe	**0.0016-0.114**	**0.3 ملغم/لتر**	**0.3 ملغم/لتر**
الرصاص pb	**0.02229-0.02126**	**0.01 ملغم/لتر**	**0.01 ملغم/لتر**
البكتريا القولون TC	**1220-1200**	**0**	**0**

المصدر : الباحث أعتمد على :

1. محمد احمد خليل، إعداد المياه للشرب والاستخدامات المنزلي، الطبعة الأولى ، المكتبة الاكاديمية، القاهرة ، 2003 ، ص 52 .
2. زهراء شاكر عبود رضا، كفاءة الموارد المائية السطحية في قضاء الميمونة واستثمارها, رسالة ماجستير ، كلية التربية ، جامعة ميسان، 2021، ص 57.
3. الجهاز المركزي للتقييس والسيطرة النوعية ، المواصفات العراقية القياسية رقم 2270 / 14 لسنة 2006 .
4. هبة ناظم عبد الحسين الجنة، اثر المناخ في الخصائص النوعية لنهر الديوانية ، رساله ماجستير، كلية التربية للبنات ، جامعة الكوفة ، 2018، ص 157.

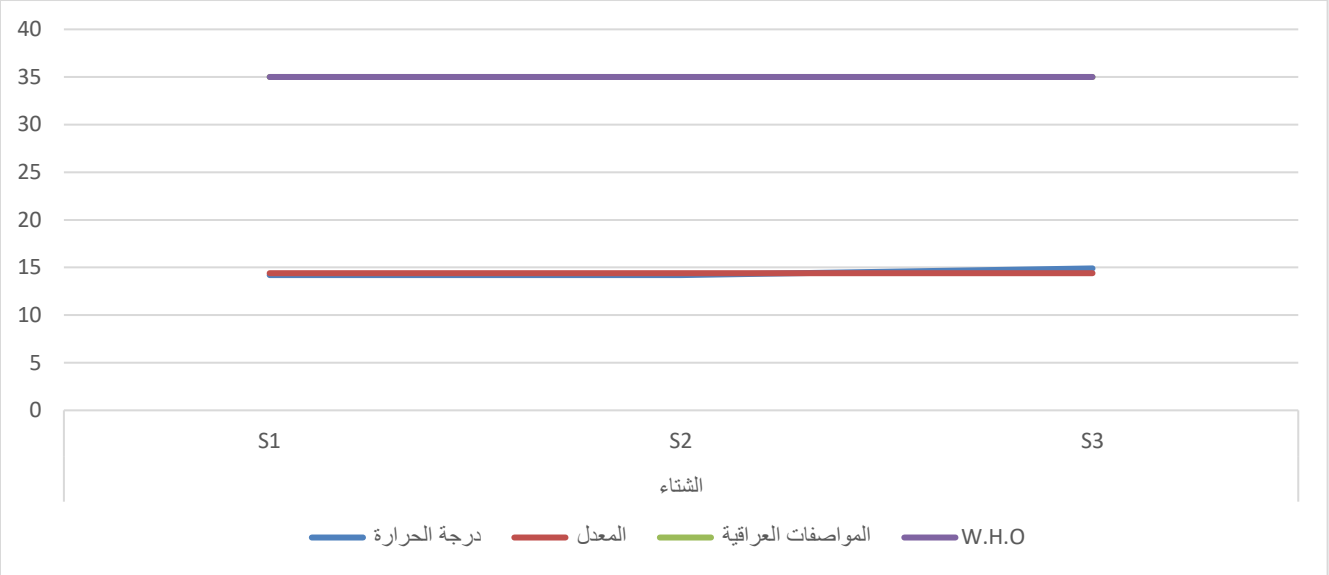
وفي الشكل (4-29) ان معدل للعنصر الثقيلة المنغنيز يقع ضمن المواصفات القياسية العراقية والمواصفات منظمة الصحة العالمية (W.H.O) للموسم الصيف ولا يتوفر هذه العنصر في فصل الشتاء، وفي الشكل (4-30)(4-31) يوضح ان معدل الزنك للموسم الصيف يقع ضمن المواصفات القياسية العراقية ومواصفات المنظمة الصحة العالمية (W.H.O) ، بينما معدل الزنك للموسم الشتوي لا يقع ضمن المواصفات القياسية العراقية ولكن يقع معدل الزنك ضمن المواصفات منظمة الصحة العالمية (W.H.O) للموسم الشتوي، وأظهر شكل (4-32)(4-33) ان معدل الرصاص لا يقع ضمن المواصفات القياسية العراقية ومنظمة الصحة العالمية (W.H.O) للموسمين الشتوي والصيفي الصحة للشرب، وكشف الشكل (4-34)(4-35) ان معدل الحديد يقع ضمن المواصفات القياسية العراقية ومواصفات المنظمة الصحة العالمية (W.H.O) للموسمين الشتوي والصيفي ، وأظهر في الشكل (4-36)(4-37) تلوث واضح لبكتريا القولون الكلية حيث لا تقع ضمن المواصفات القياسية العراقية والمواصفات المنظمة الصحة العالمية (W.H.O) الصالحة للشرب، وذلك بسبب زيادة التلوث المياه الاستخدام البشري في المناطق الزراعية ولا يوجد خدمات الصرف الصحي فيضطر اغلب السكان صرف المياه الثقيلة والعادمة في نهر المشرح كما موضح في الصورة (3-4) و (3-6).

الشكل (4-1) قيم درجة الحرارة والمواصفات العراقية ومواصفات منظمة الصحة العالمية (W.H.O) الصالحة للشرب للموسم الصيف لسنة 2023



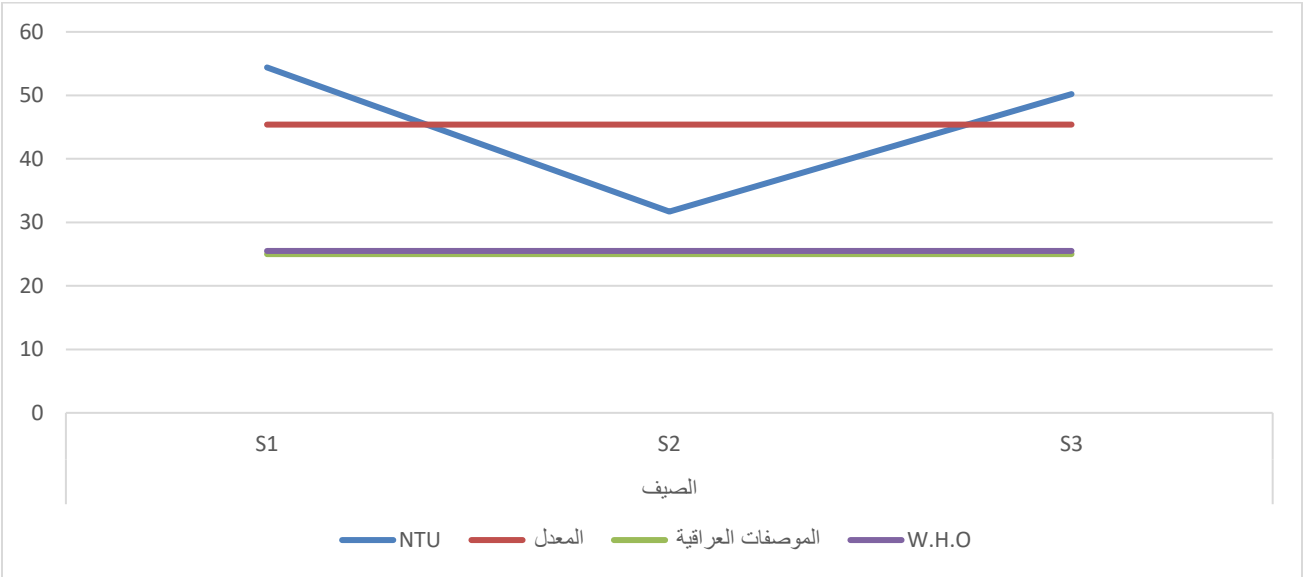
المصدر: من عمل الباحث بالاعتماد على جدول (3-1) وجدول (4-2)

الشكل (4-2) قيم درجة الحرارة والمواصفات العراقية ومواصفات منظمة الصحة العالمية (W.H.O) الصالحة للشرب للموسم الشتاء لسنة 2024



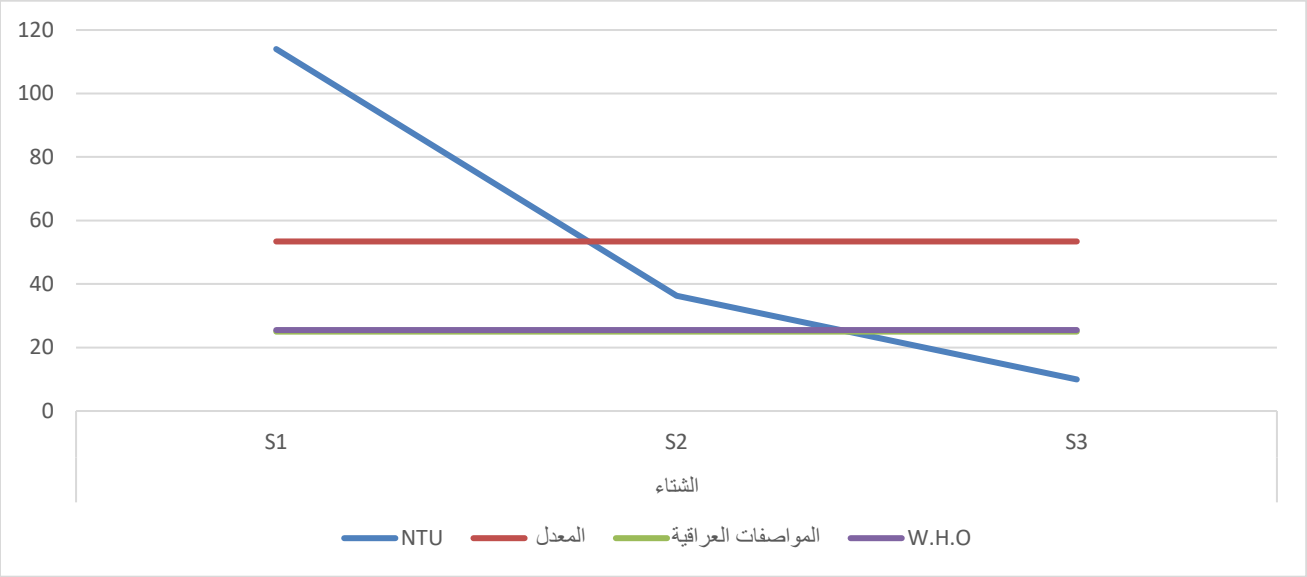
المصدر: من عمل الباحث بالاعتماد على جدول (3-1) وجدول (4-2)

الشكل (4-3) قيم (NTU) والمواصفات العراقية ومواصفات منظمة الصحة العالمية (W.H.O) الصالحة للشرب للموسم الصيف لسنة 2023



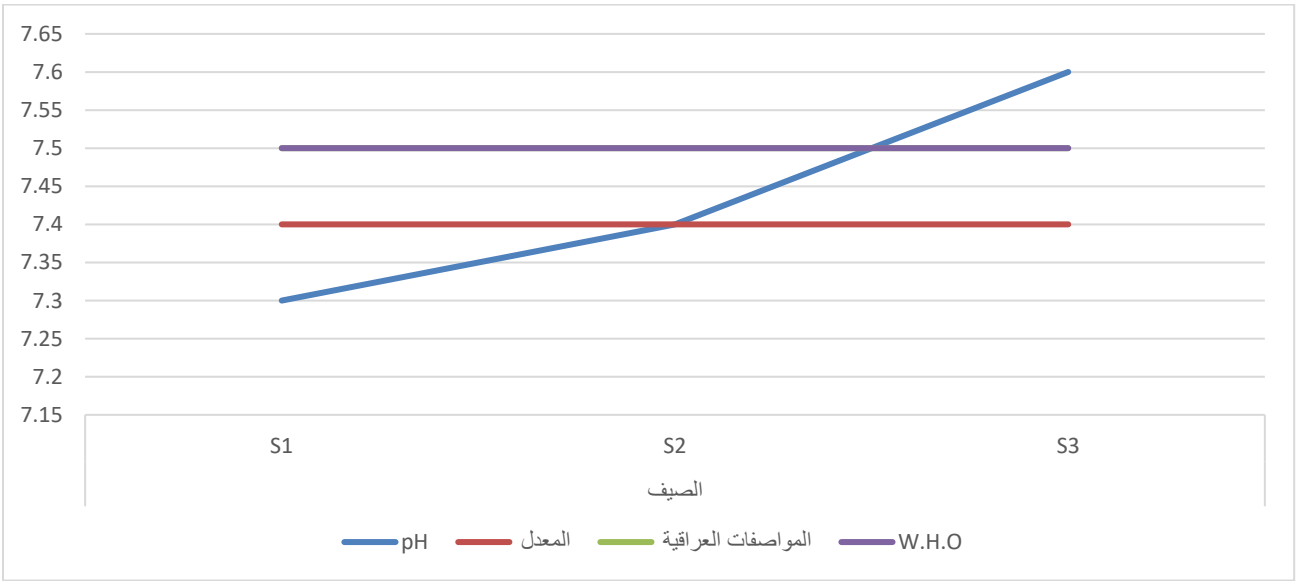
المصدر: من عمل الباحث بالاعتماد على جدول (3-2) وجدول (4-2)

الشكل (4-4) قيم (NTU) والمواصفات العراقية ومواصفات منظمة الصحة العالمية (W.H.O) الصالحة للشرب للموسم الشتاء لسنة 2024



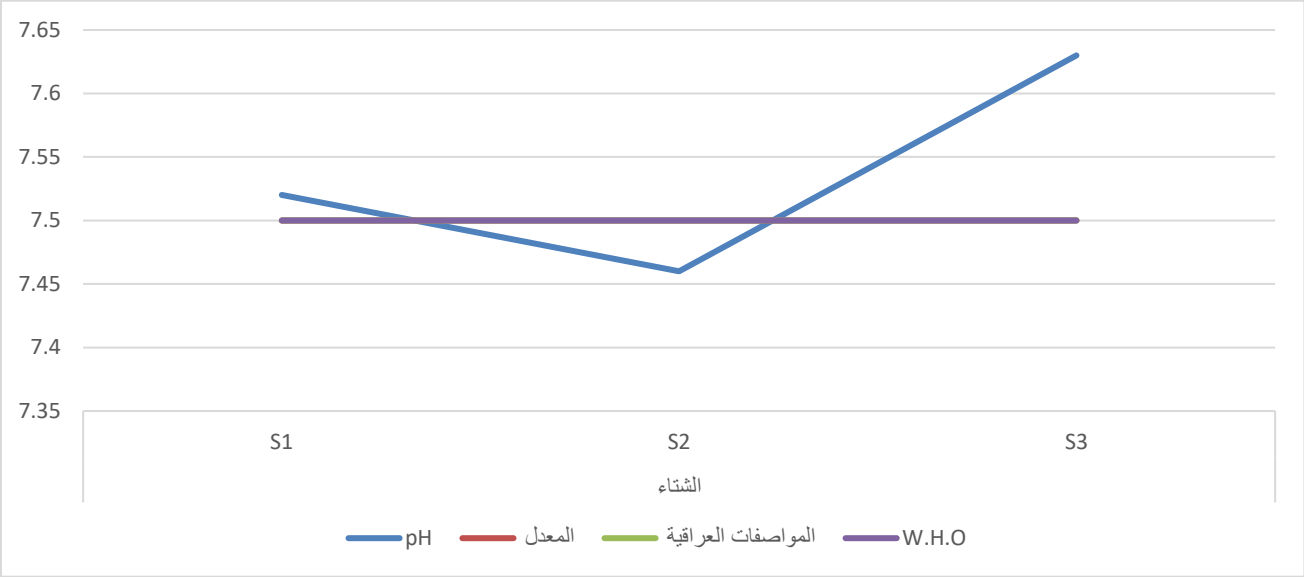
المصد : من عمل الباحث بالاعتماد على جدول (3-2) وجدول (4-2)

الشكل (4-5) قيم (pH) والمواصفات العراقية ومواصفات منظمة الصحة العالمية (W.H.O) الصالحة للشرب للموسم الصيف لسنة 2023



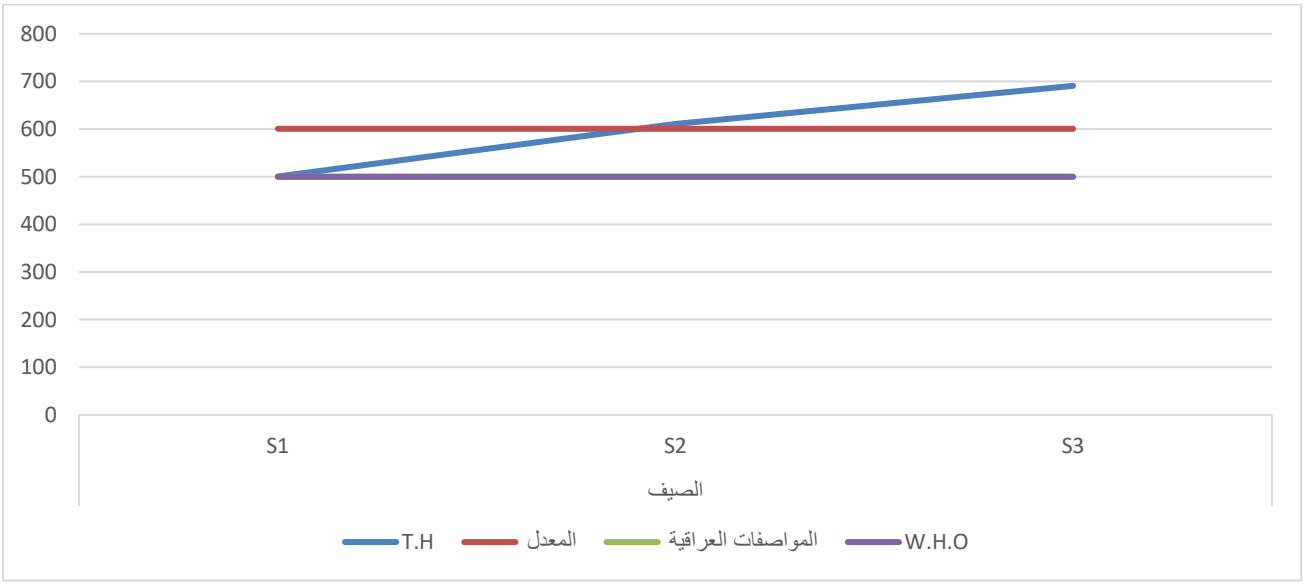
المصدر: من عمل الباحث بالاعتماد على جدول (3 -4) وجدول (4-2)

الشكل (4-6) قيم (pH) والمواصفات العراقية ومواصفات منظمة الصحة العالمية (W.H.O) الصالحة للشرب للموسم الشتاء لسنة 2024



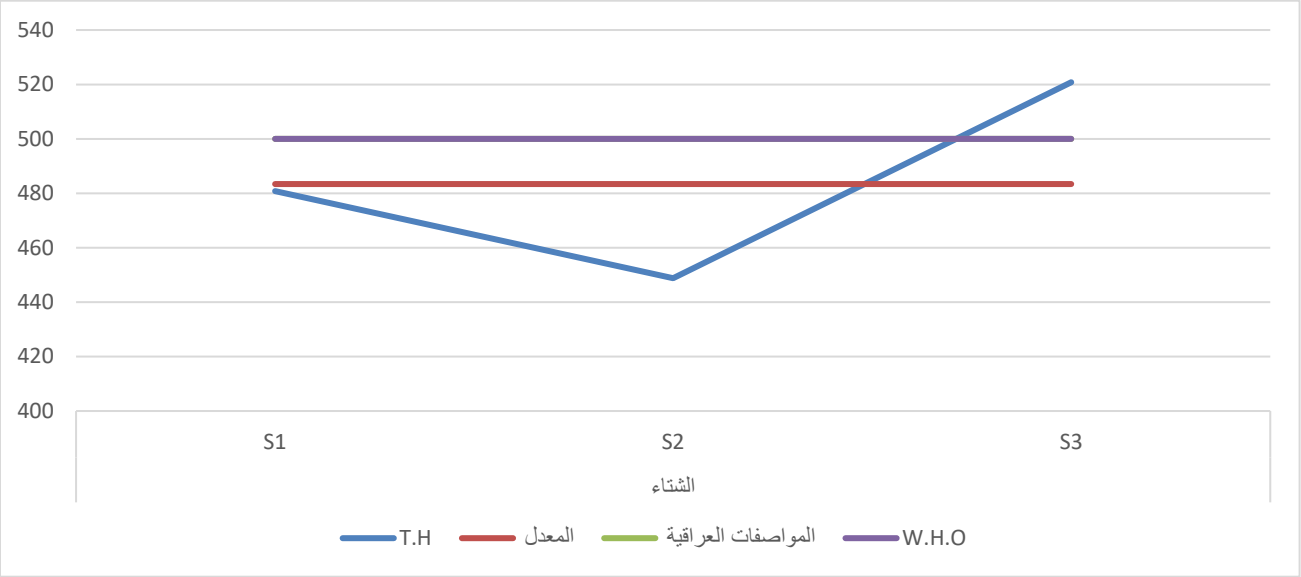
المصدر: من عمل الباحث بالاعتماد على جدول (3-4) وجدول (4-2)

الشكل (4-7) قيم (T.H) والمواصفات العراقية ومواصفات منظمة الصحة العالمية (W.H.O) الصالحة للشرب للموسم الصيف لسنة 2023



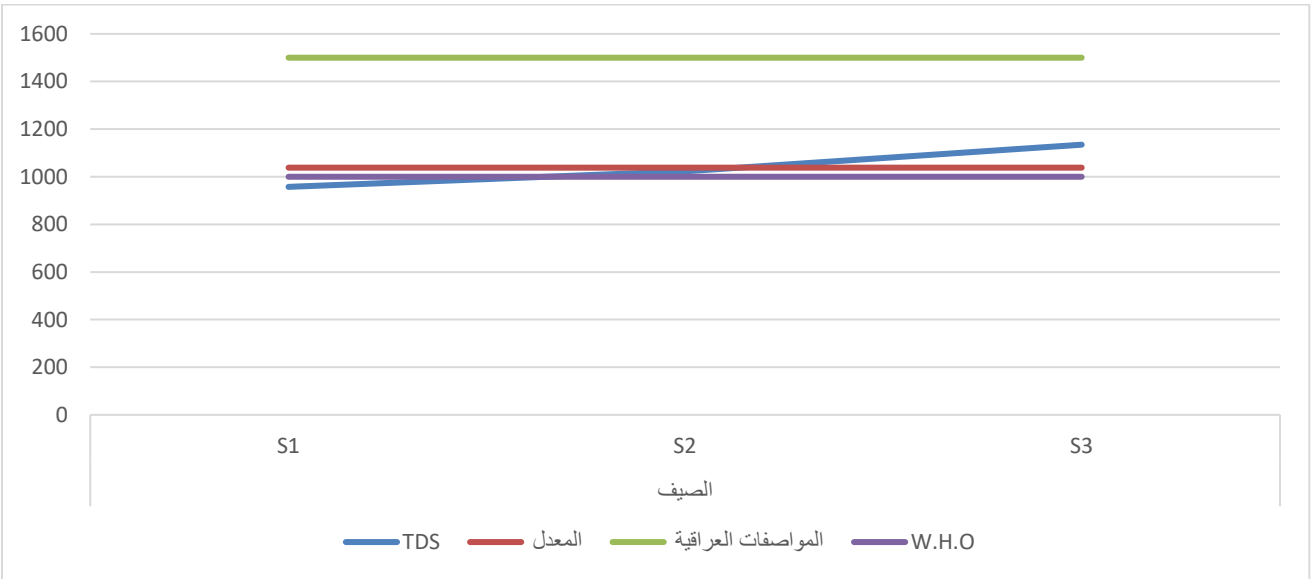
المصدر: من عمل الباحث بالاعتماد على جدول (3-3) وجدول (4-2)

الشكل (4-8) قيم (T.H) والمواصفات العراقية ومواصفات منظمة الصحة العالمية (W.H.O) الصالحة للشرب للموسم الشتاء لسنة 2024



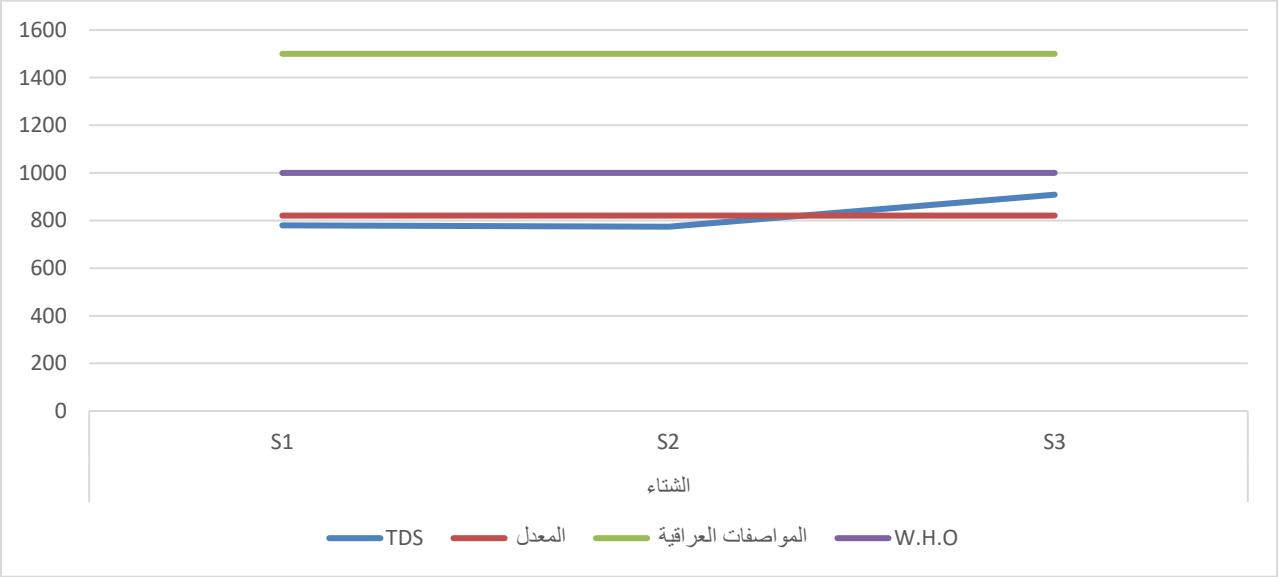
المصدر: من عمل الباحث بالاعتماد على جدول (3-3) وجدول (4-2)

الشكل (4-9) قيم (TDS) والمواصفات العراقية ومواصفات منظمة الصحة العالمية (W.H.O) الصالحة للشرب للموسم الصيف لسنة 2023



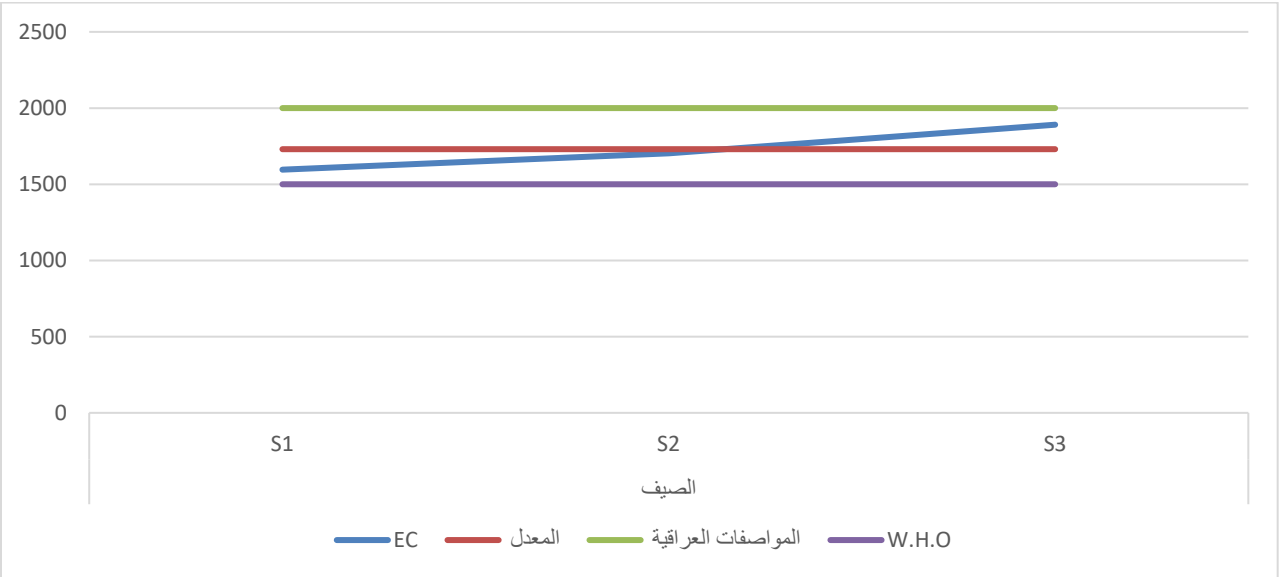
المصدر: من عمل الباحث بالاعتماد على جدول (3-5) وجدول (4-2)

الشكل (4-10) قيم (TDS) والمواصفات العراقية ومواصفات منظمة الصحة العالمية (W.H.O) الصالحة للشرب للموسم الشتاء لسنة 2024



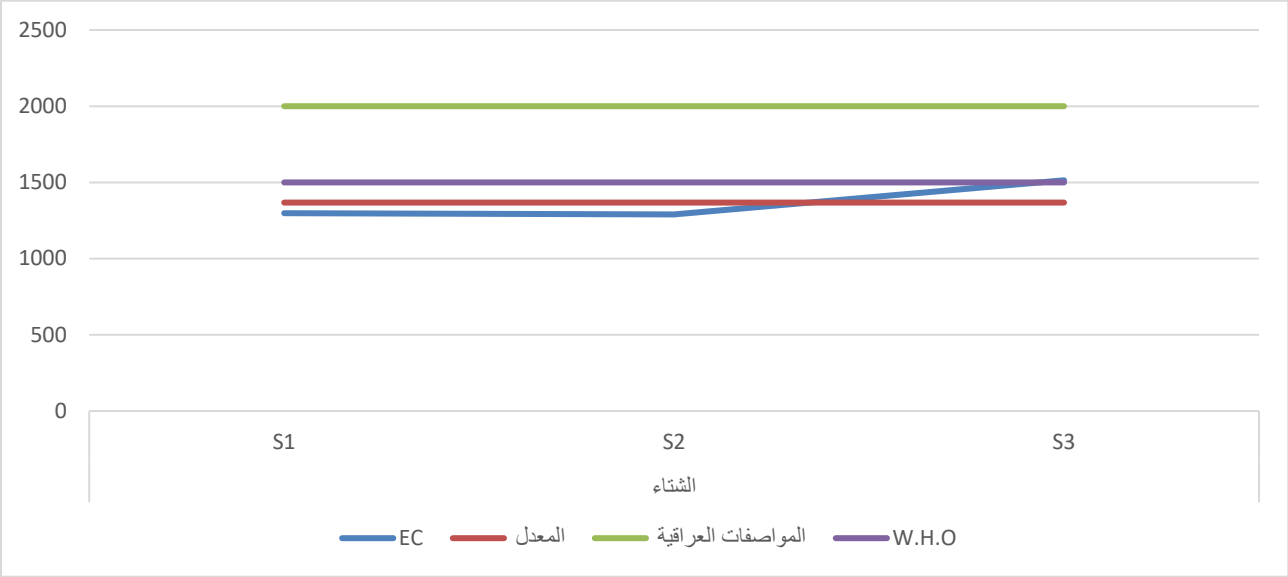
المصدر: من عمل الباحث بالاعتماد على جدول (3-5) وجدول (4-2)

الشكل (4-11) قيم (EC) والمواصفات العراقية ومواصفات منظمة الصحة العالمية (W.H.O) الصالحة للشرب للموسم الصيف لسنة 2023



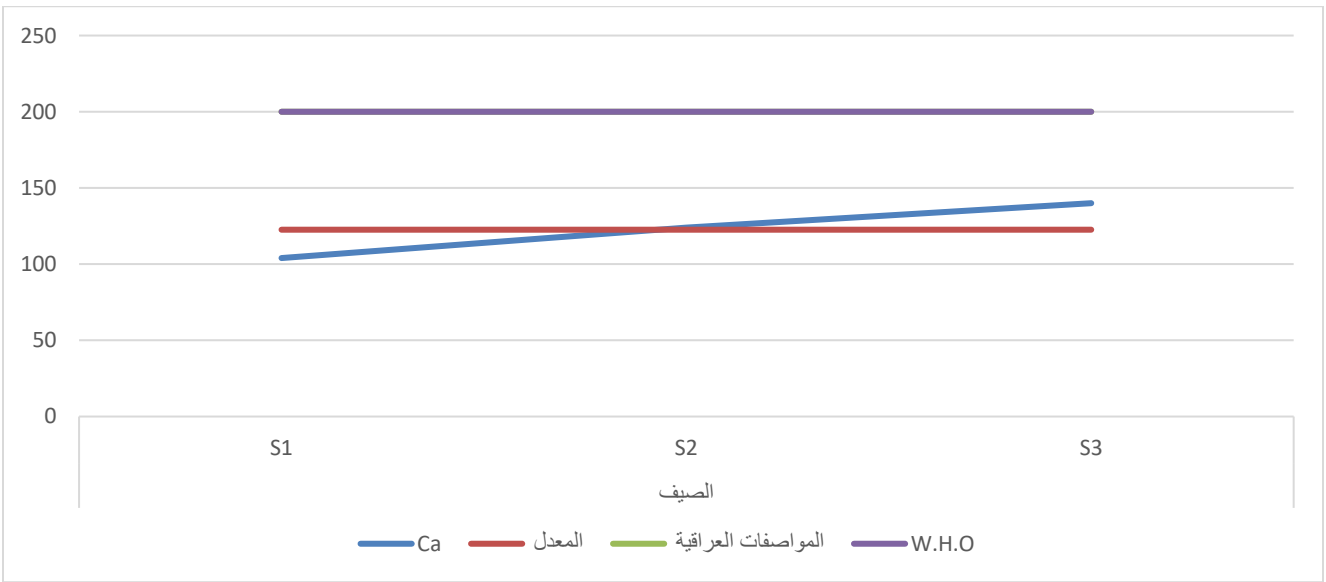
المصدر: من عمل الباحث بالاعتماد على جدول (3-6) وجدول (4-2)

الشكل (4-12) قيم (EC) والمواصفات العراقية ومواصفات منظمة الصحة العالمية (W.H.O) الصالحة للشرب للموسم الشتاء لسنة 2024



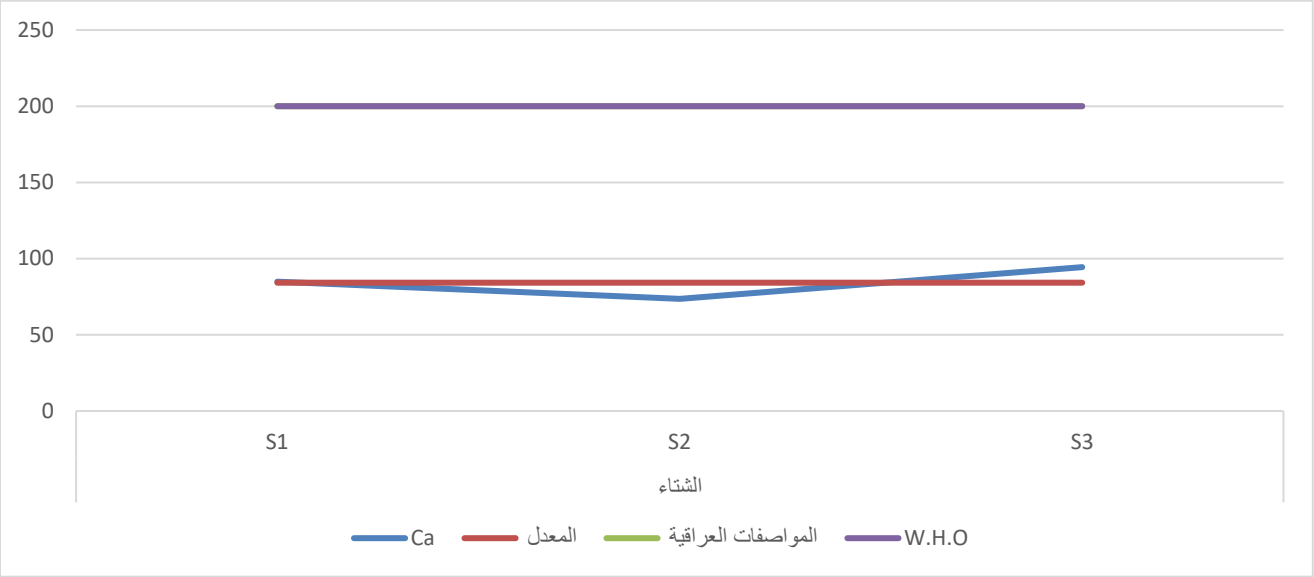
المصدر: من عمل الباحث بالاعتماد على جدول (3-6) وجدول (4-2)

الشكل (4-13) قيم (Ca) والمواصفات العراقية ومواصفات منظمة الصحة العالمية (W.H.O) الصالحة للشرب للموسم الصيف لسنة 2023



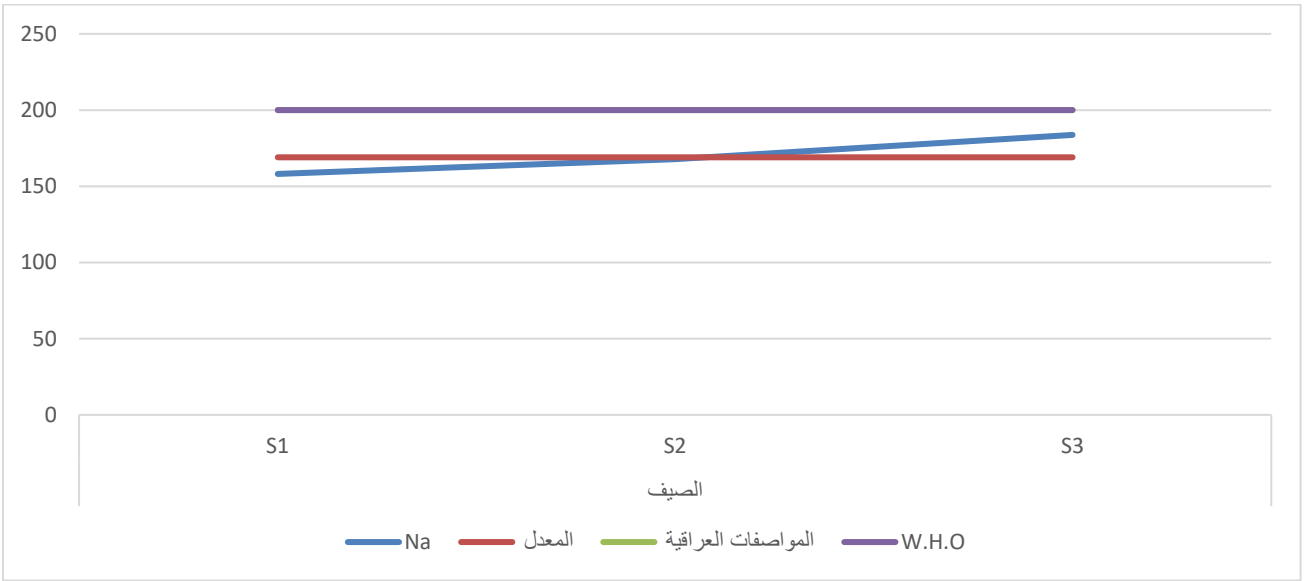
المصدر: من عمل الباحث بالاعتماد على جدول (3-7) وجدول (4-2)

الشكل (4-14) قيم (Ca) والمواصفات العراقية ومواصفات منظمة الصحة العالمية (W.H.O) الصالحة للشرب للموسم الشتاء لسنة 2024



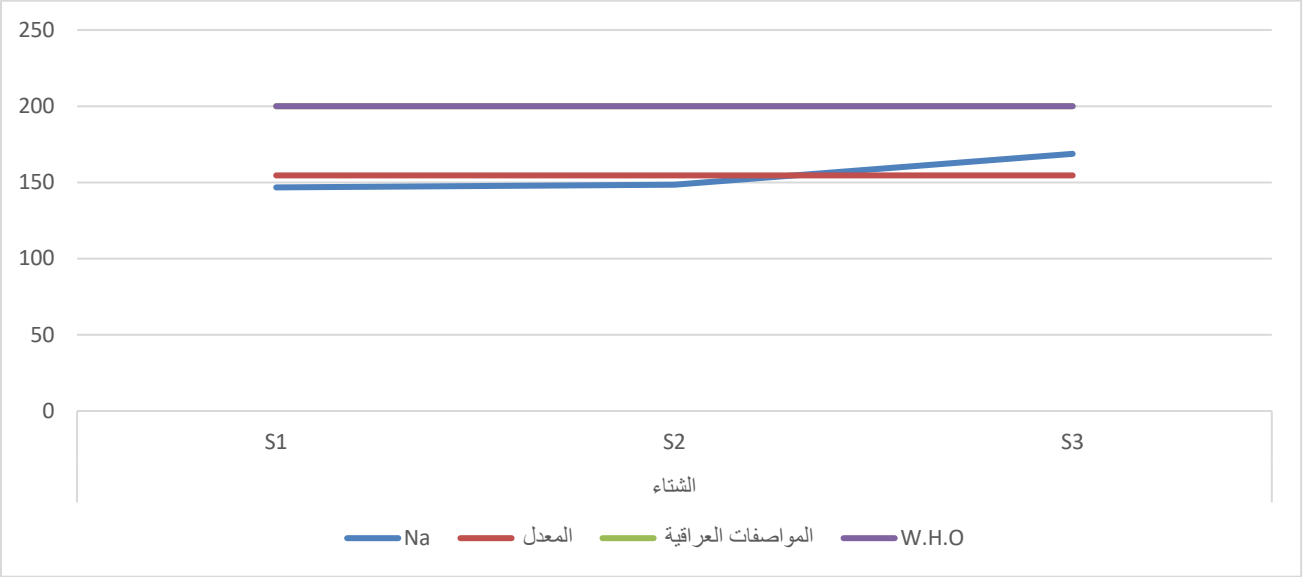
المصدر: من عمل الباحث بالاعتماد على جدول (3-7) وجدول (4-2)

الشكل (4-15) قيم (Na) والمواصفات العراقية ومواصفات منظمة الصحة العالمية (W.H.O) الصالحة للشرب للموسم الصيف لسنة 2023



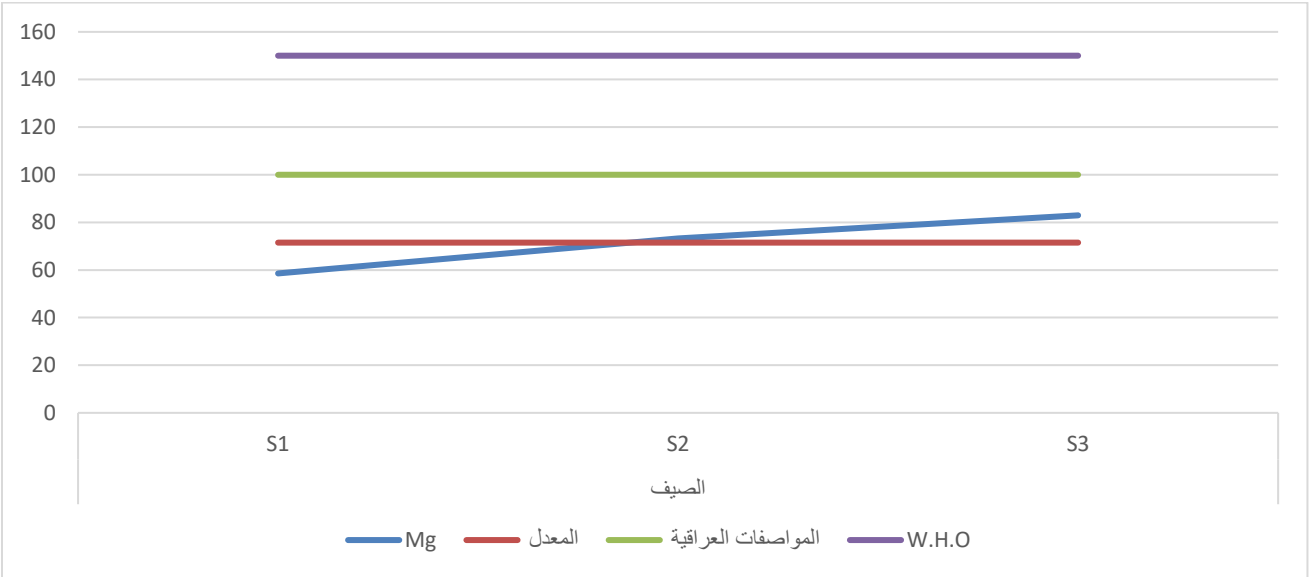
المصدر: من عمل الباحث بالاعتماد على جدول (3-8) وجدول (4-2)

الشكل (4-16) قيم (Na) والمواصفات العراقية ومواصفات منظمة الصحة العالمية (W.H.O) الصالحة للشرب للموسم الشتاء لسنة 2024



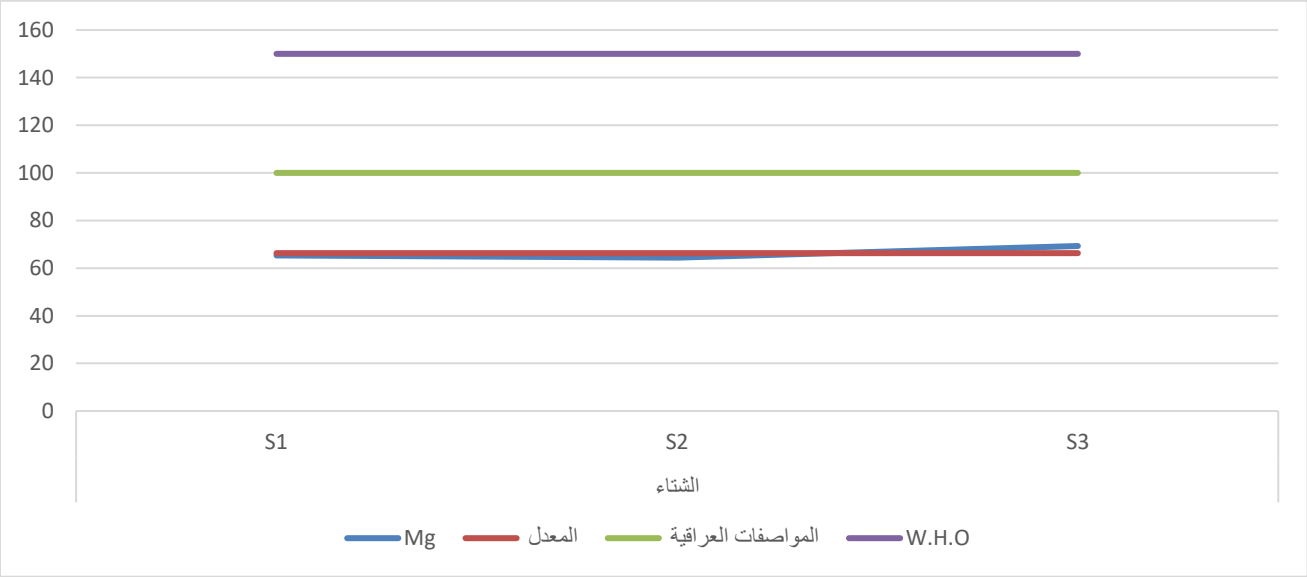
المصدر: من عمل الباحث بالاعتماد على جدول (3-8) وجدول (4-2)

الشكل (4-17) قيم (Mg) والمواصفات العراقية ومواصفات منظمة الصحة العالمية (W.H.O) الصالحة للشرب للموسم الصيف لسنة 2023



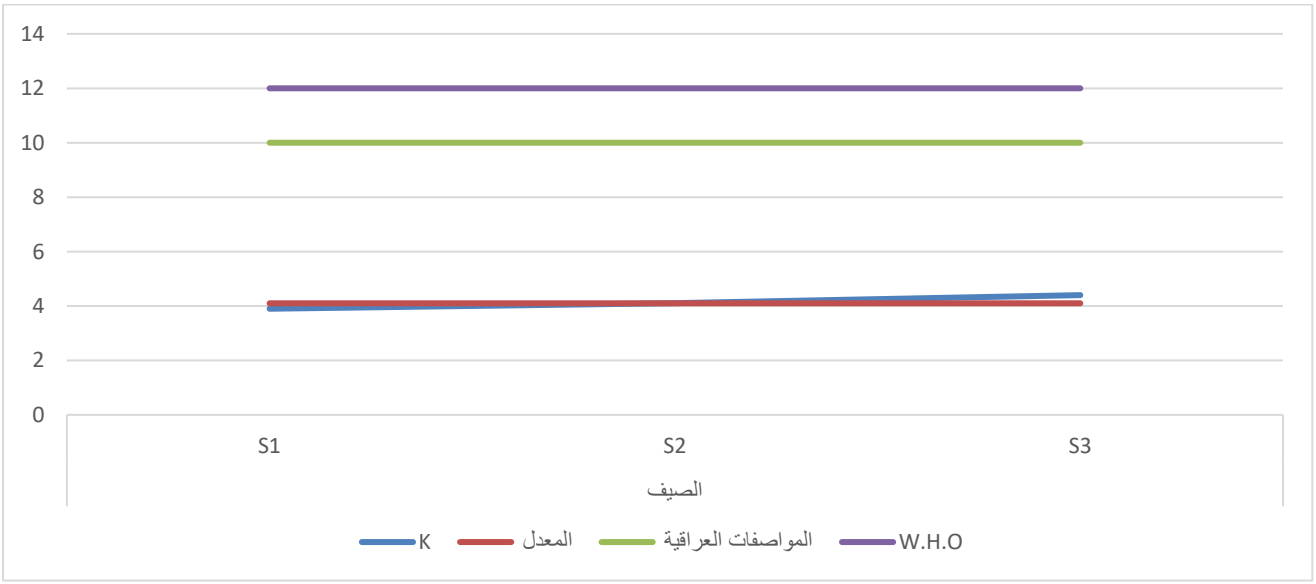
المصدر: من عمل الباحث بالاعتماد على جدول (3-9) وجدول (4-2)

الشكل (4-18) قيم (Mg) والمواصفات العراقية ومواصفات منظمة الصحة العالمية (W.H.O) الصالحة للشرب للموسم الشتاء لسنة 2024



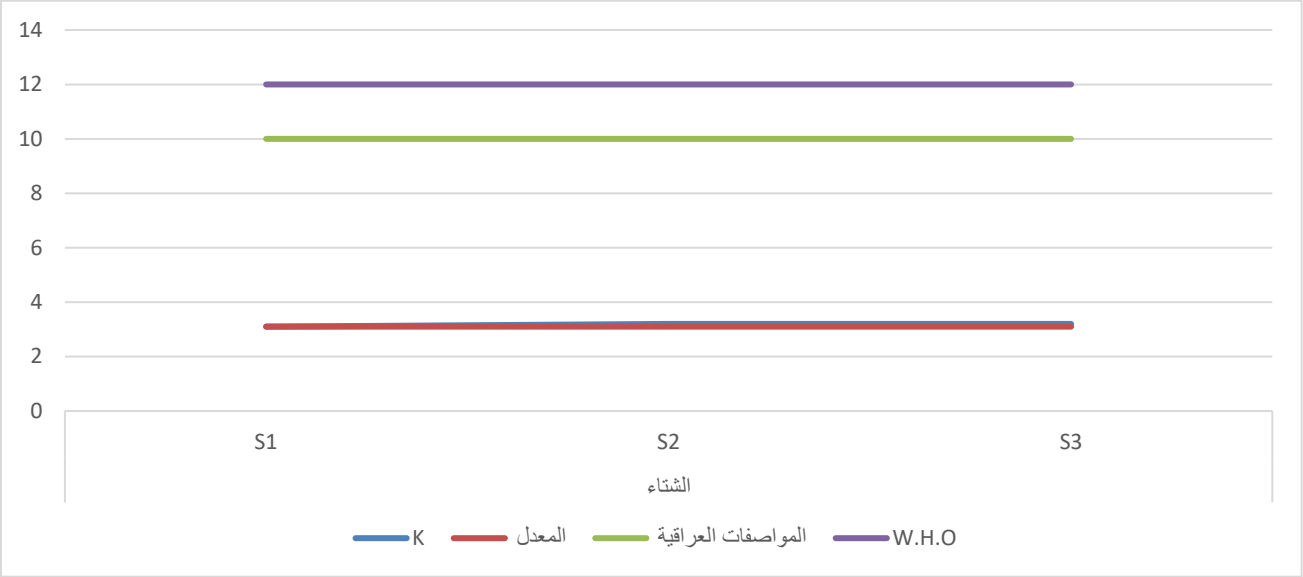
المصدر: من عمل الباحث بالاعتماد على جدول (3-9) وجدول(4-2)

الشكل (4-19) قيم (K) والمواصفات العراقية ومواصفات منظمة الصحة العالمية (W.H.O) الصالحة للشرب للموسم الصيف لسنة 2023



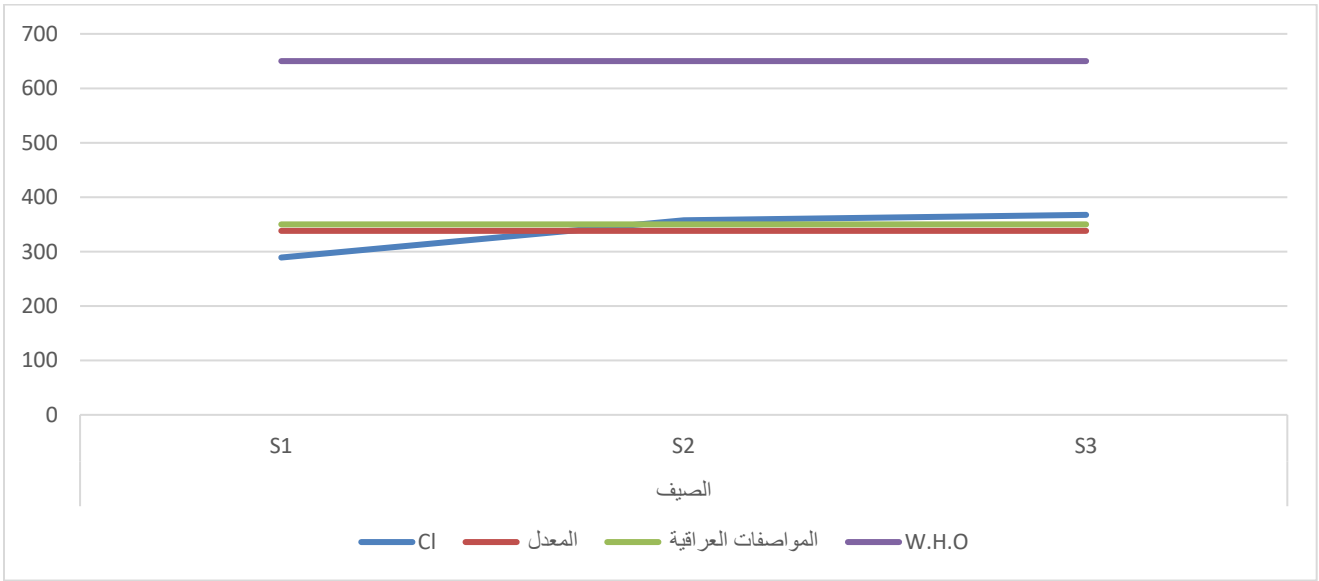
المصدر: من عمل الباحث بالاعتماد على جدول (3-10) وجدول (4-2)

الشكل (4-20) قيم (K) والمواصفات العراقية ومواصفات منظمة الصحة العالمية (W.H.O) الصالحة للشرب للموسم الشتاء لسنة 2024



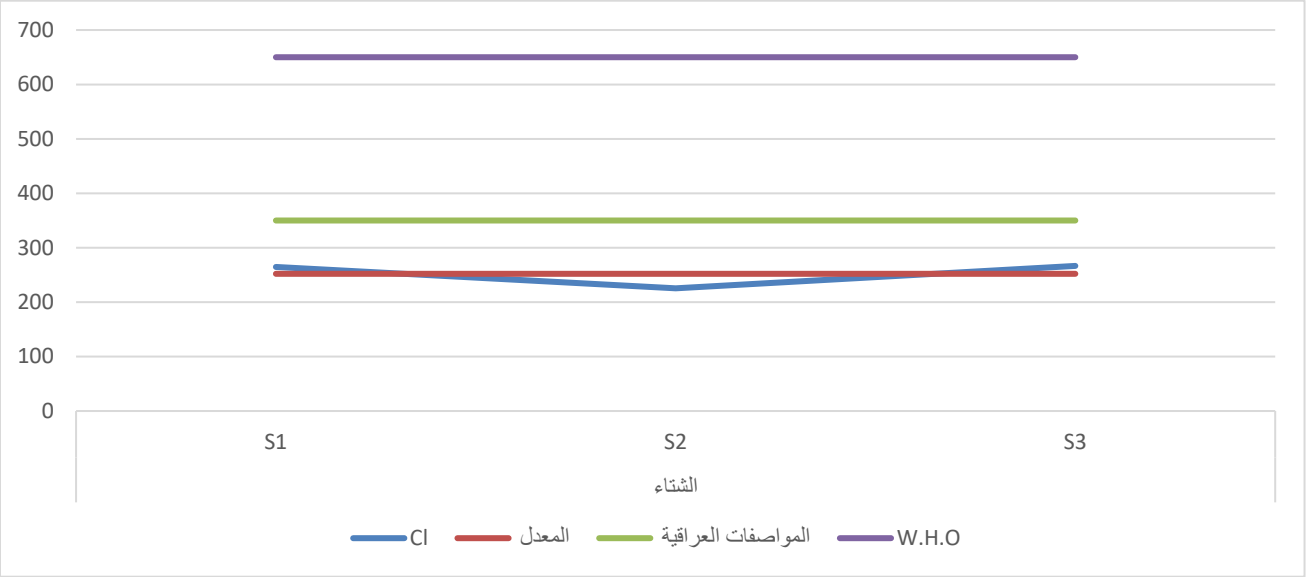
المصدر: من عمل الباحث بالاعتماد على جدول (3-10) وجدول (4-2)

الشكل (4-21) قيم (Cl) والمواصفات العراقية ومواصفات منظمة الصحة العالمية (W.H.O) الصالحة للشرب للموسم الصيف لسنة 2023



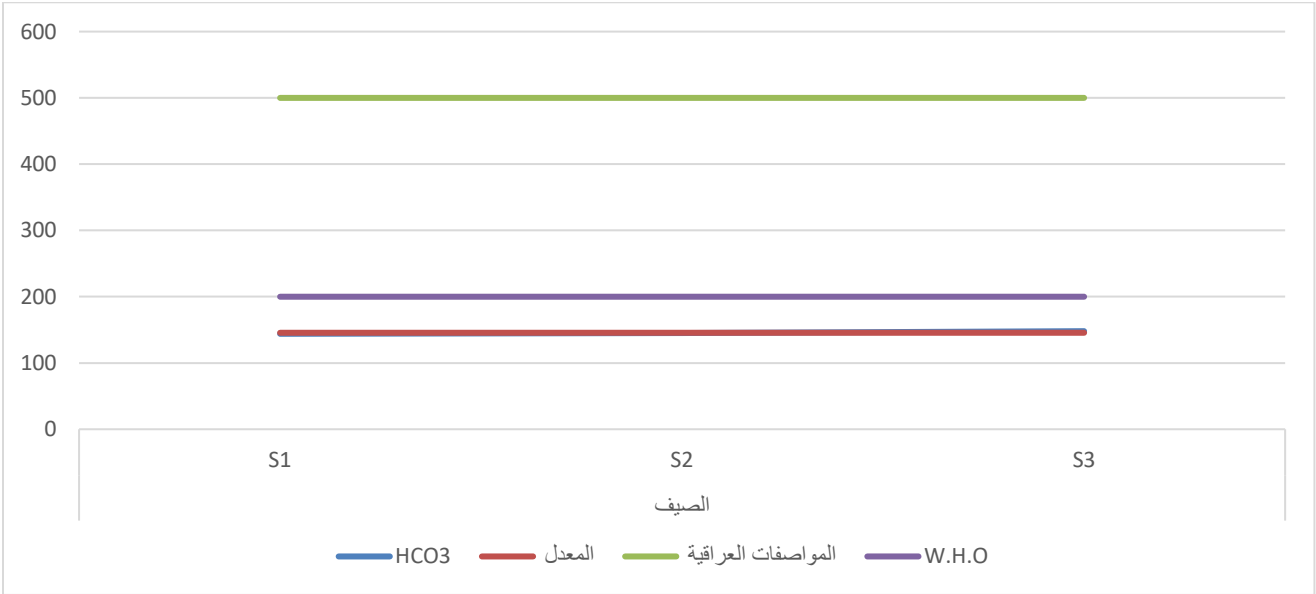
المصدر: من عمل الباحث بالاعتماد على جدول (3-11) وجدول (4-2)

الشكل (4-22) قيم (Cl) والمواصفات العراقية ومواصفات منظمة الصحة العالمية (W.H.O) الصالحة للشرب للموسم الشتاء لسنة 2024



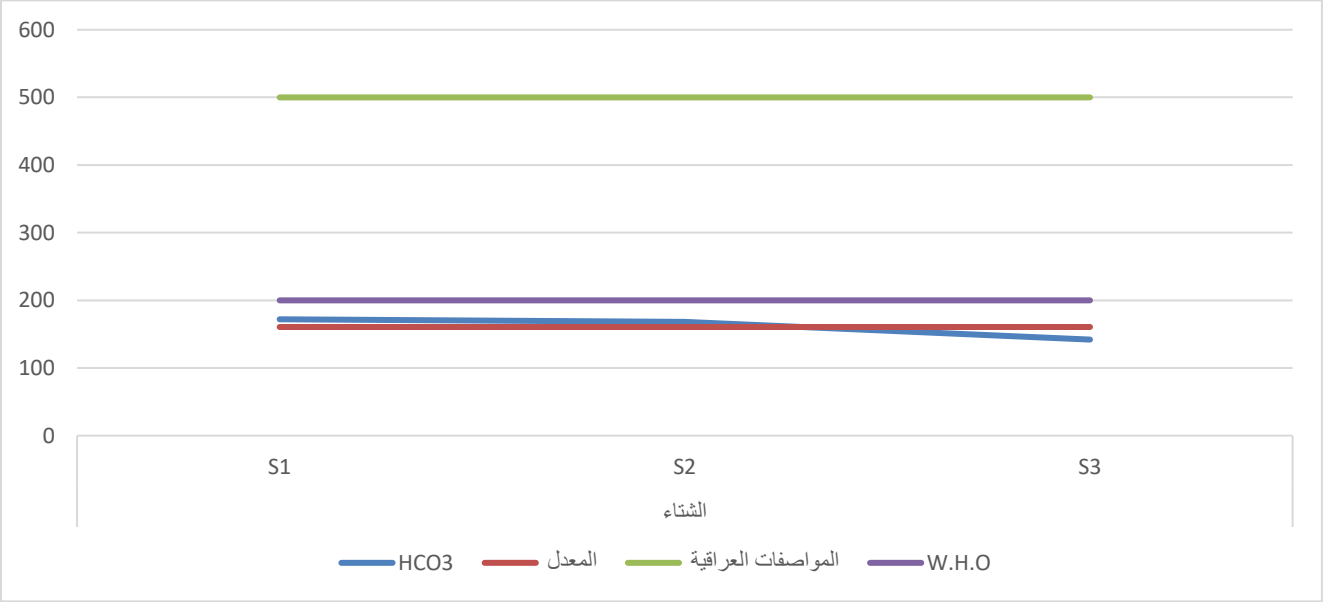
المصدر: من عمل الباحث بالاعتماد على جدول (3-11) وجدول (4-2)

الشكل (4-23) قيم (HCO3) والمواصفات العراقية ومواصفات منظمة الصحة العالمية (W.H.O) الصالحة للشرب للموسم الصيف لسنة 2023



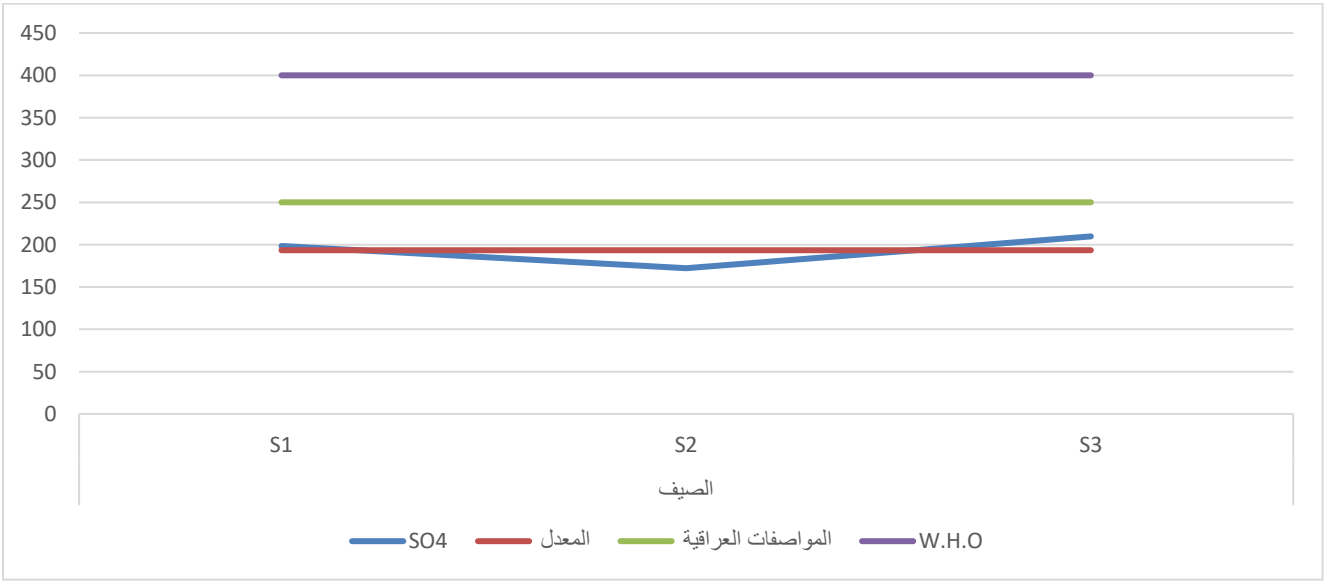
المصدر: من عمل الباحث بالاعتماد على جدول (3-12) وجدول (4-2)

الشكل (4-24) قيم (HCO3) والمواصفات العراقية ومواصفات منظمة الصحة العالمية (W.H.O) الصالحة للشرب للموسم الشتاء لسنة 2024



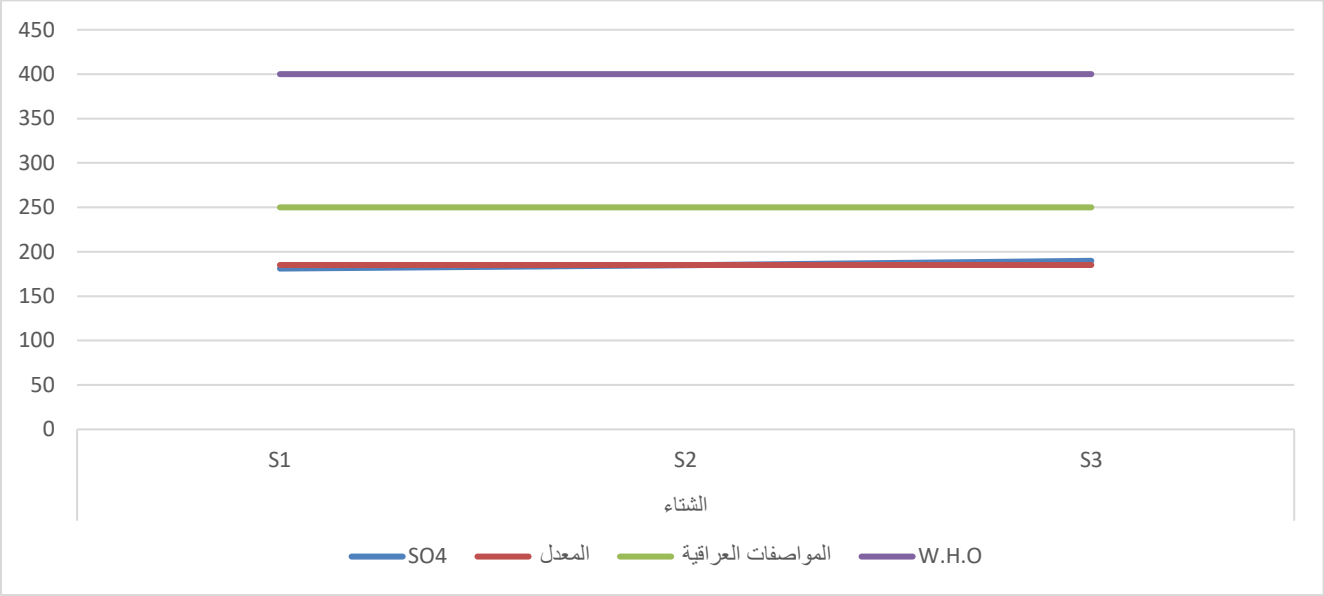
المصدر: من عمل الباحث بالاعتماد على جدول (3-12) وجدول (4-2)

الشكل (4-25) قيم (SO4) والمواصفات العراقية ومواصفات منظمة الصحة العالمية (W.H.O) الصالحة للشرب للموسم الصيف لسنة 2023



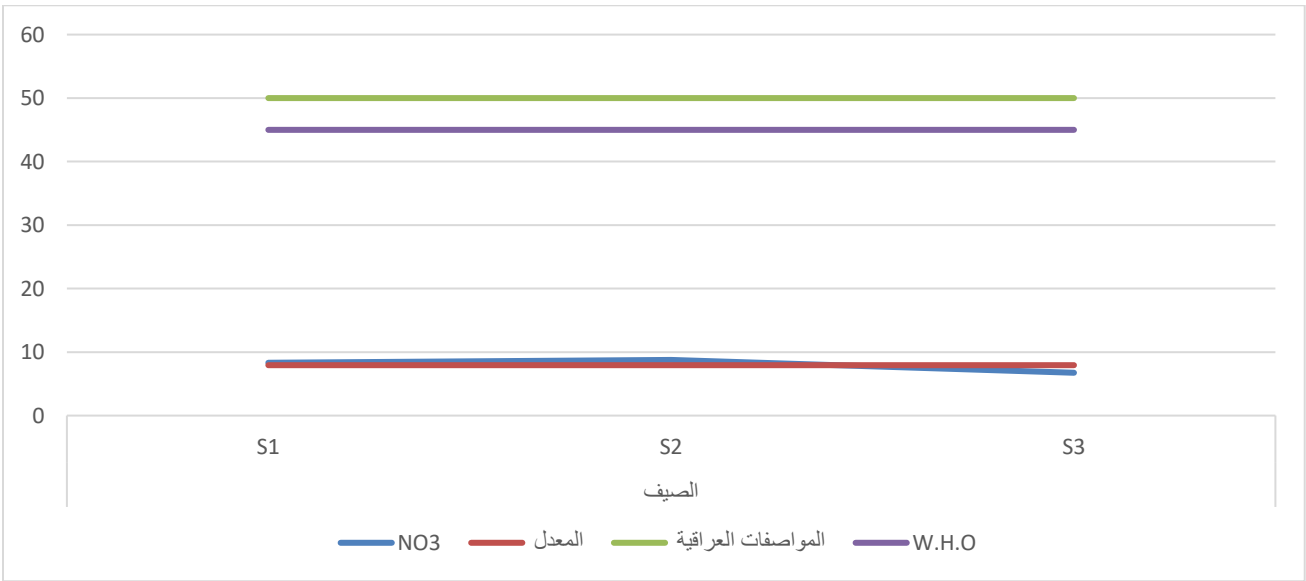
المصدر: من عمل الباحث بالاعتماد على جدول (3-13) وجدول (4-2)

الشكل (4-26) قيم (SO4) والمواصفات العراقية ومواصفات منظمة الصحة العالمية (W.H.O) الصالحة للشرب للموسم الشتاء لسنة 2024



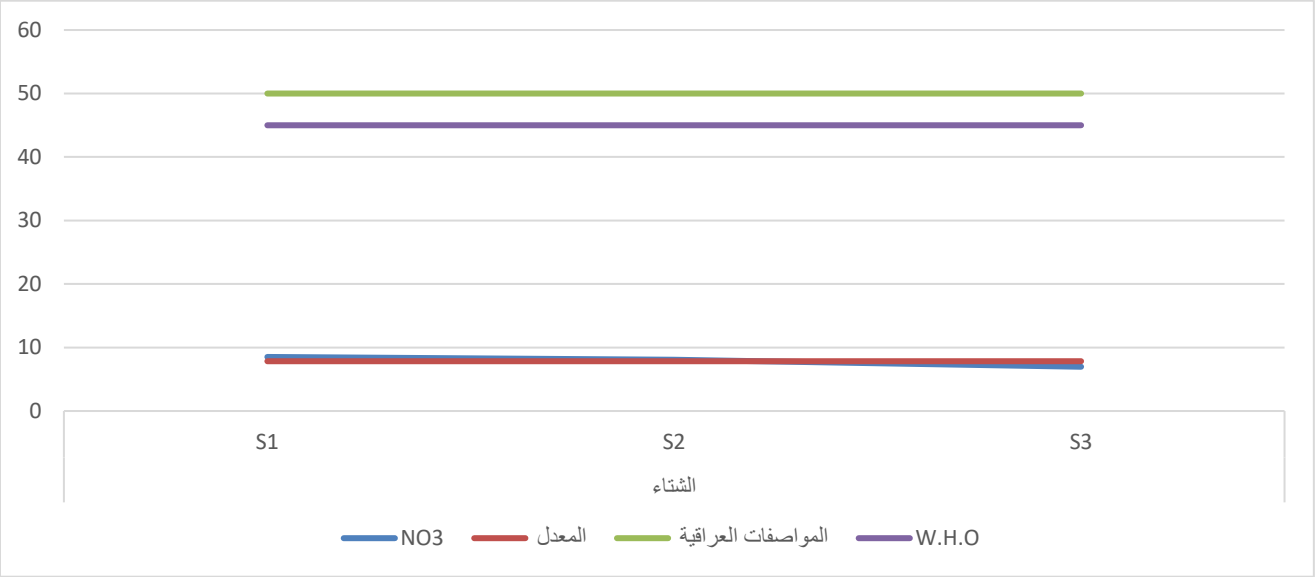
المصدر: من عمل الباحث بالاعتماد على جدول (3-13) وجدول (4-2)

الشكل (4-27) قيم (NO3) والمواصفات العراقية ومواصفات منظمة الصحة العالمية (W.H.O) الصالحة للشرب للموسم الصيف لسنة 2023



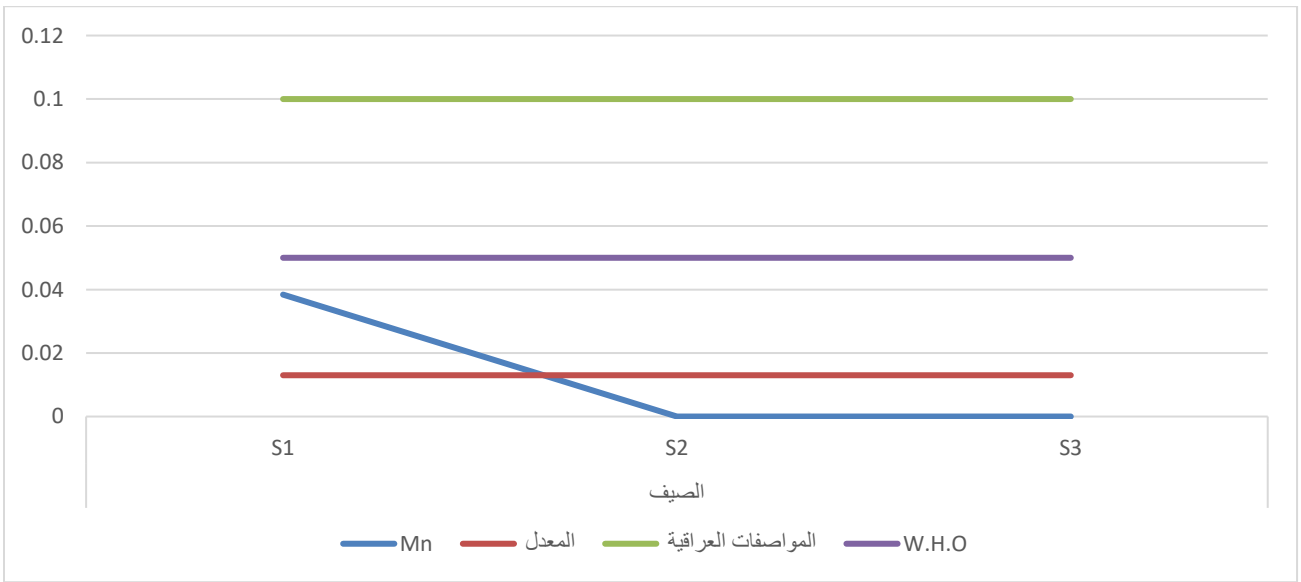
المصدر: من عمل الباحث بالاعتماد على جدول (3-14) وجدول (4-2)

الشكل (4-28) قيم (NO3) والمواصفات العراقية ومواصفات منظمة الصحة العالمية (W.H.O) الصالحة للشرب للموسم الشتاء لسنة 2024



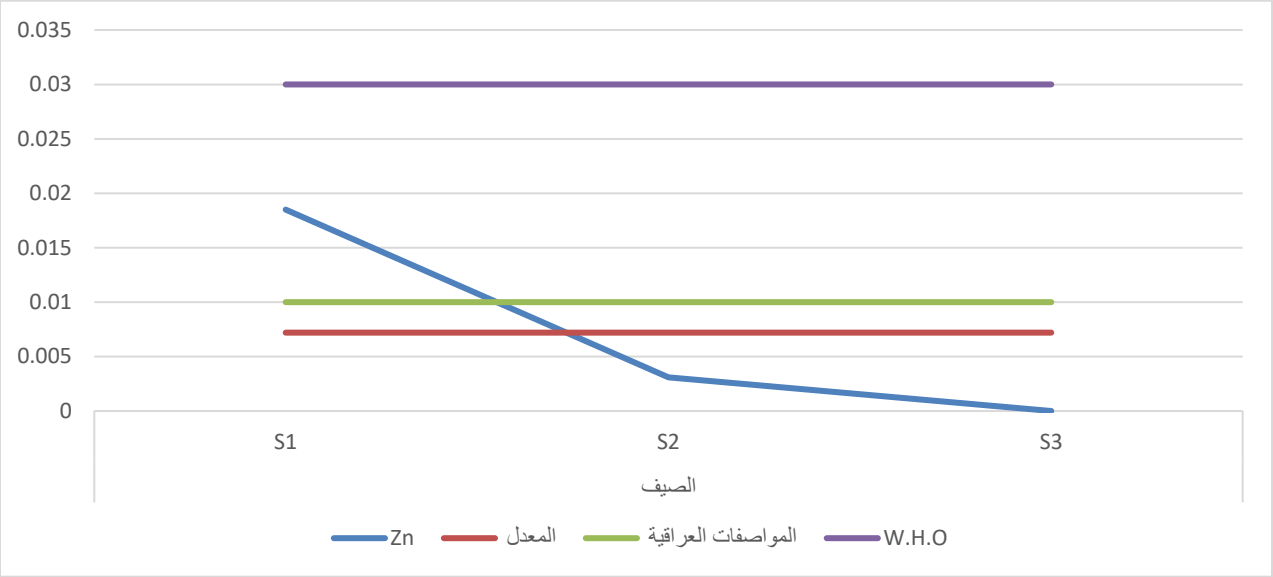
المصدر: من عمل الباحث بالاعتماد على جدول (3-14) وجدول (4-2)

الشكل (4-29) قيم (Mn) والمواصفات العراقية ومواصفات منظمة الصحة العالمية (W.H.O) الصالحة للموسم الصيف للشرب لسنة 2023



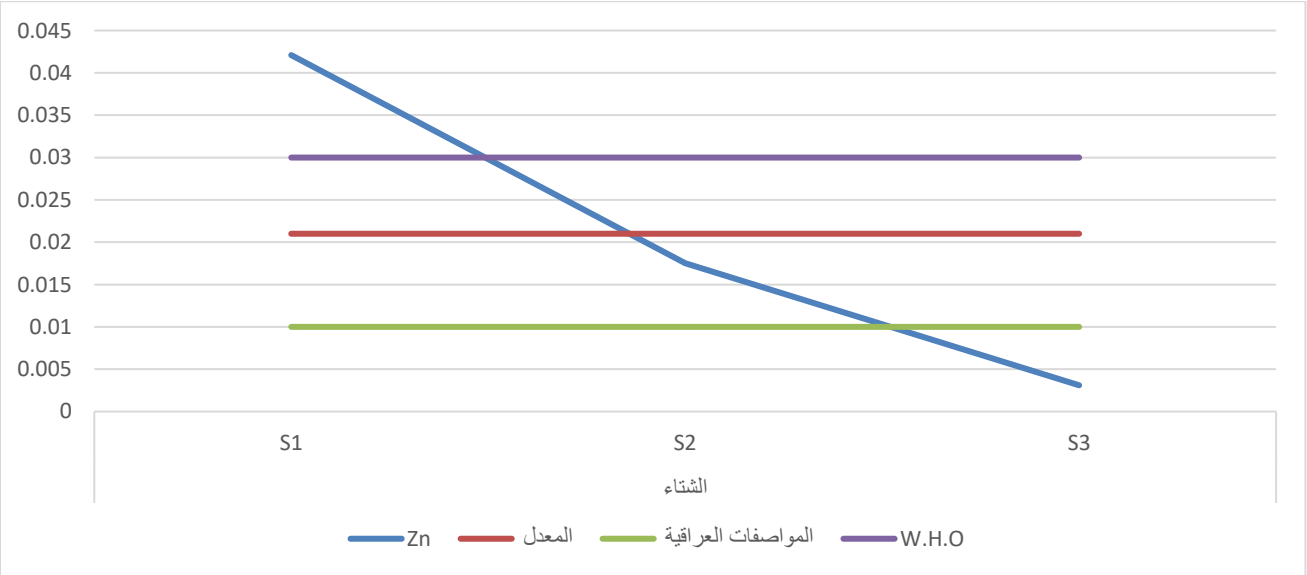
المصدر: من عمل الباحث بالاعتماد على جدول (3-15) وجدول (4-2)

الشكل (4-30) قيم (Zn) والمواصفات العراقية ومواصفات منظمة الصحة العالمية (W.H.O) الصالحة للشرب للموسم الصيف لسنة 2023



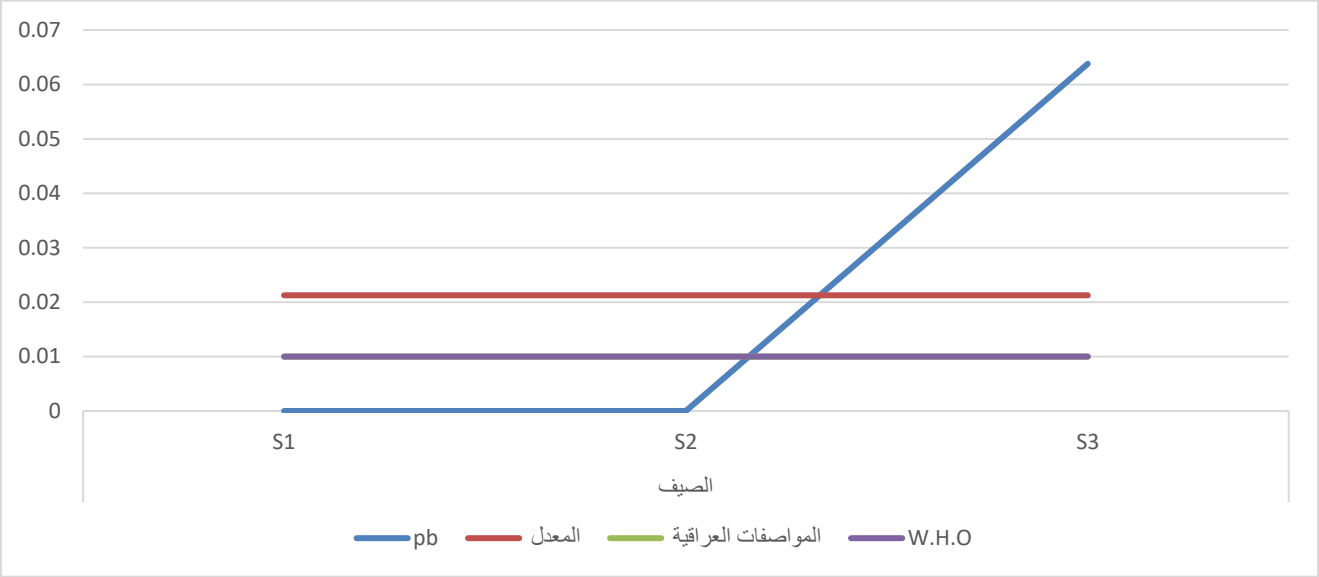
المصدر: من عمل الباحث بالاعتماد على جدول (3-16) وجدول (4-2)

الشكل (4-31) قيم (Zn) والمواصفات العراقية ومواصفات منظمة الصحة العالمية (W.H.O) الصالحة للشرب للموسم الشتاء لسنة 2024



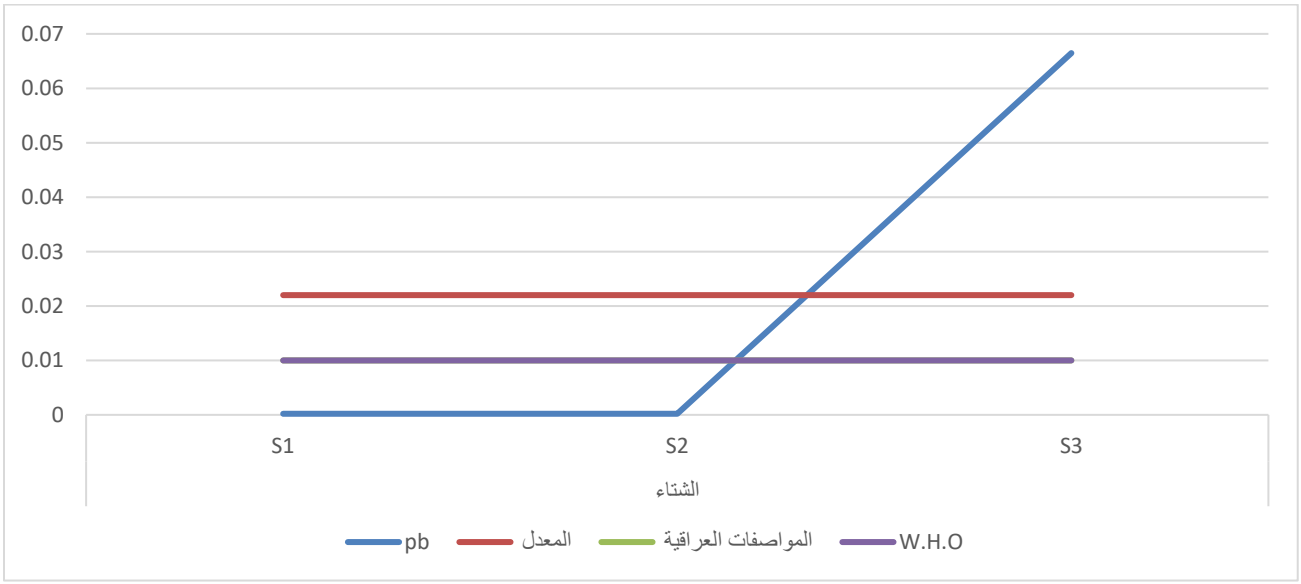
المصدر: من عمل الباحث بالاعتماد على جدول (3-16) وجدول (4-2)

الشكل (4-32) قيم (pb) والمواصفات العراقية ومواصفات منظمة الصحة العالمية (W.H.O) الصالحة للشرب للموسم الصيف لسنة 2023



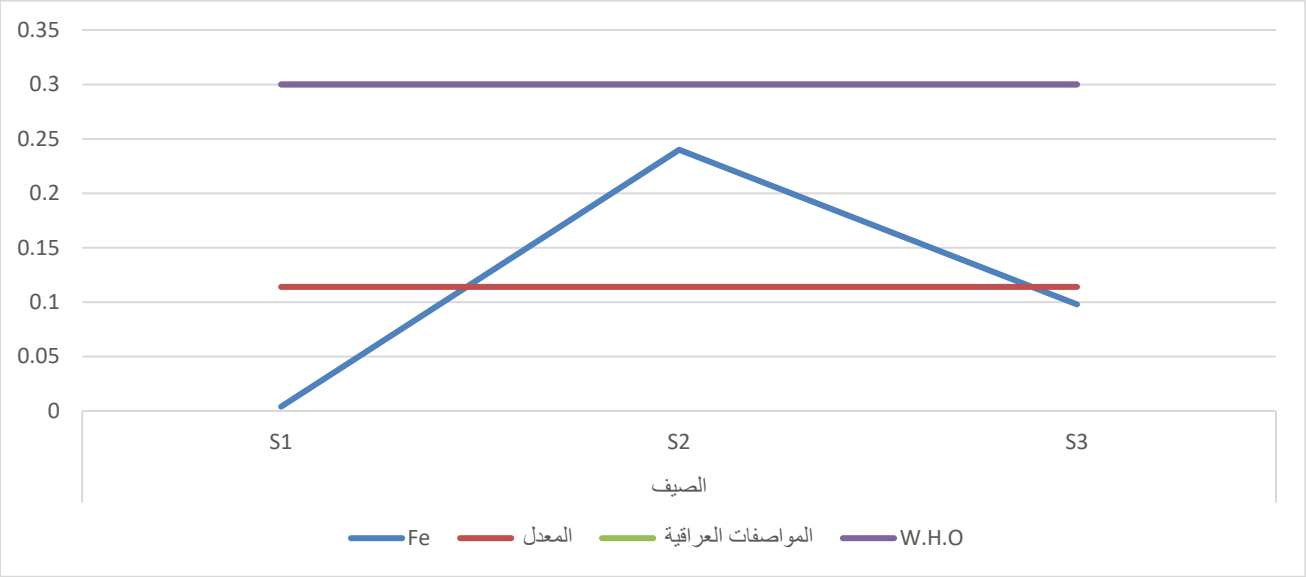
المصدر: من عمل الباحث بالاعتماد على جدول (3-17) وجدول (4-2)

الشكل (4-33) قيم (pb) والمواصفات العراقية ومواصفات منظمة الصحة العالمية (W.H.O) الصالحة للشرب للموسم الشتاء لسنة 2024



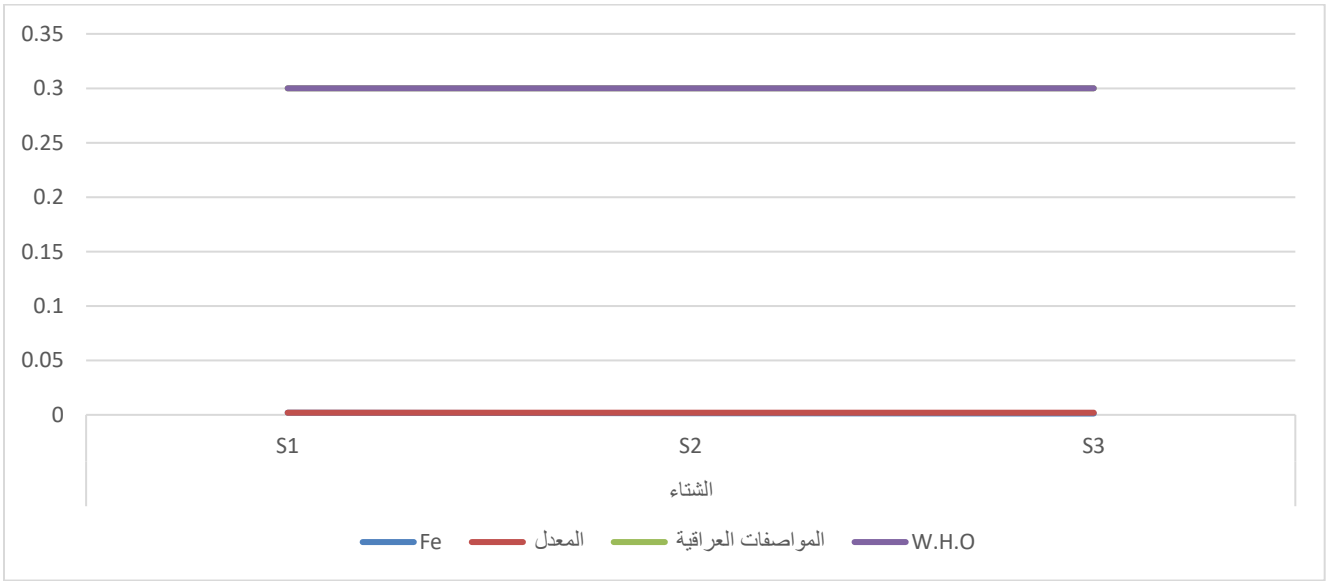
المصدر: من عمل الباحث بالاعتماد على جدول (3-17) وجدول (4-2)

الشكل (4-34) قيم (Fe) والمواصفات العراقية ومواصفات منظمة الصحة العالمية (W.H.O) الصالحة للشرب للموسم الصيف لسنة 2023



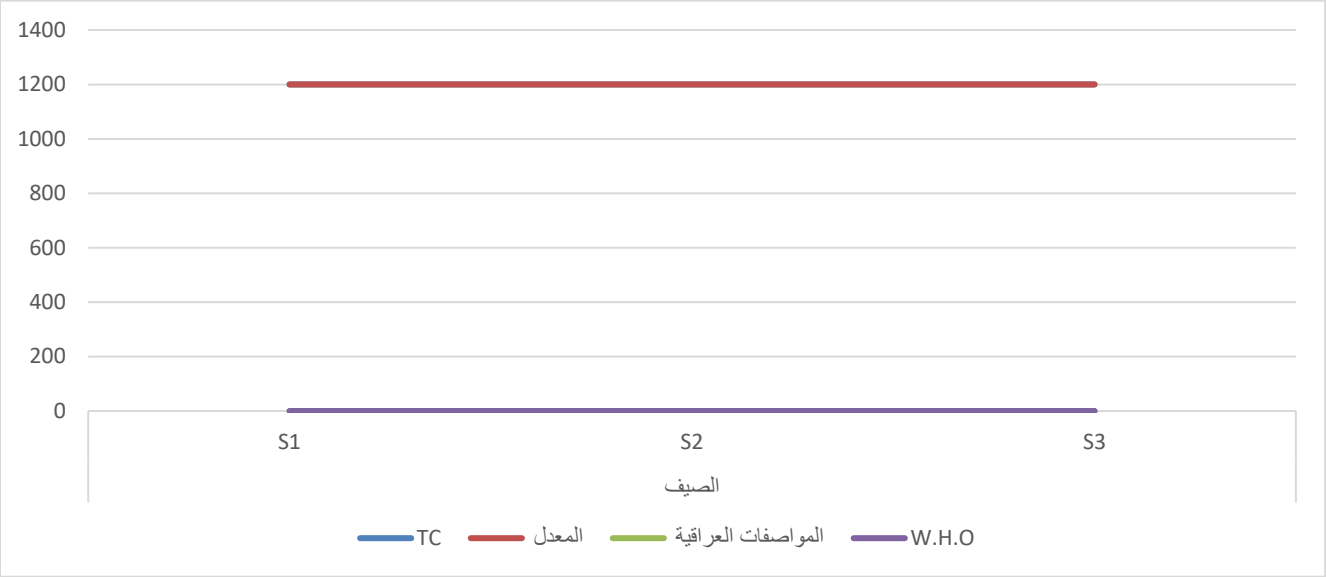
المصدر: من عمل الباحث بالاعتماد على جدول (3-18) وجدول (4-2)

الشكل (4-35) قيم (Fe) والمواصفات العراقية ومواصفات منظمة الصحة العالمية (W.H.O) الصالحة للشرب للموسم الشتاء لسنة 2024



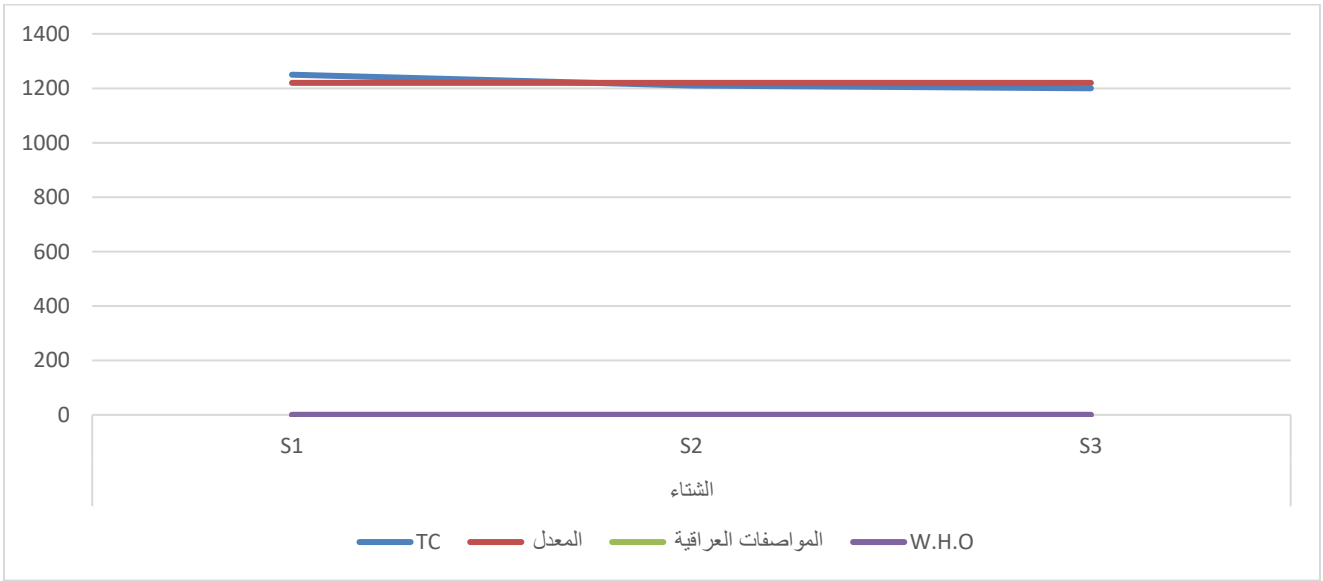
المصدر: من عمل الباحث بالاعتماد على جدول (3-18) وجدول (4-2)

الشكل (4-36) قيم (T.C) والمواصفات العراقية ومواصفات منظمة الصحة العالمية (W.H.O) الصالحة للشرب للموسم الصيف لسنة 2023



المصدر: من عمل الباحث بالاعتماد على جدول (3-19) وجدول (4-2)

الشكل (4-37) قيم (T.C) والمواصفات العراقية ومواصفات منظمة الصحة العالمية (W.H.O) الصالحة للشرب للموسم الشتاء لسنة 2024



المصدر: من عمل الباحث بالاعتماد على جدول (3-19) وجدول (4-2) .

أوضحت الدراسة في تباين الخصائص الهيدروكيميائية بين صلاحيتها وعدمها للشرب في نهر المشرح ، إذ توجد في العينات ايونات خارج الحد المسموح بها وأخرى ضمن الحد المسموح بها، حيث لا يمكن تقويمها بصورة شاملة ودقيقة على وفق المؤشرات السابقة ، كما أعتمد بعض الدراساًت والأبحاث على حساب مؤشر نوعية المياه (WQI) الذي يعد من المقاييس الأكثر واقعية ، كونه يستعمل مجموعة من المتغيرات ومعالجتها رقميا ووصفيا لتقويم مدى ملائمة المياه الصالحة للشرب ، وهي على النحو الآتي [1]:

1. $Qi = (Va-Vi) / (Vs-Vi) 100$

Qi = التخمين النوعي لكل عنصر من عناصر المياه المدروسة

Va = نتائج التحليل المختبري للخصائص الكيمياء

Vi = القيمة المثلى للعوامل ، كل قيمة تمثل الصفر باستثناء ph = 7

Vs = قيم العوامل بحسب الموصفات العراقية

100 = قيمة ثابتة .

2. $Si = Wi/1$

Wi = الوزن النسبي لكل عنصر من العنصر المدروسة

Si = المعيار القياسي المسموح بها لكل عنصر المدروسة

1 = القيمة ثابتة

$$WQI = \pounds QiWi / \pounds Wi$$

WQI = مؤشر نوعية المياه .

(1) Douglas Kwasi Boah and others , Mathematical Computation of Water Quality Index of Vea Dam in Upper East Region of Ghana , Environmental Science . Faculity of Mathematical Sciences , University for Development studies , Ghana , 2015 , p 13 .

تتم مطابقة النتائج كما في الجدول (4-5) مع الجدول (4-4) المتضمن تصنيف نوعية المياه على أساس قيمة (WQI) ومن النتائج المعادلة تبين ان مياه نهر المشرح في الموسم الصيفي مياه جيد للشرب التي بلغ في العينة (S1 S2 S3) ب (45.7 ، 36.3، 47.2 ملغم/لتر)، وتبين في الموسم الشتوي ان مياه النهر المشرح في العينة (S1) ماء رديء وسجلت (73.01 ملغم /لتر)، وفي العينة (S2، S3) للموسم الشتوي سجل بنوعية المياه ماء جيد ومياه ممتازة وبلغت (34.7، 22.6 ملغم لتر) حيث تكون مياه صالحة للشرب في الموسم الشتوي.

جدول (4- 3) قيم (Qi) (Wi) تخمين النوعي لكل عنصر من عناصر مياه نهر المشرح

الفصل	الصيف QI			الشتاء QI			Wi
العينة	S1	S2	S3	S1	S2	S3	-----
NTU	217.6	126.8	200.8	456	145.2	39.76	0.04
pH	1.2	1.6	2.4	2.08	1.84	2.52	0.142
TDS	63.84	68.16	75.64	51.96	51.6	60.56	0.0008
EC	79.8	85.2	94.55	64.95	64.5	75.7	0.00057
Ca	52	62	70	42.4	36.8	47.2	0.0072
Na	79.05	83.85	91.85	73.3	74.21	84.38	0.005
Mg	58.56	73.2	82.96	65.39	64.41	69.29	0.01
T.H	100.12	122.16	138.18	96.16	89.76	104.16	0.002
K	39	41	44	31	32	32	0.09
Cl	82.6	102.2	105	75.6	64.4	76.16	0.002
HCO3	28.8	29	29.6	34.4	33.6	28.4	0.002
SO4	79.42	68.86	83.9	72.42	73.87	75.92	0.004
NO3	16.63	17.52	13.49	17.02	16.12	13.94	0.02
Σwi							0.32557

المصدر : من عمل الباحث بالاعتماد على معادلة رقم (1) (2)

جدول (4-4) تصنيف نوعية المياه على أساس قيمة (WQI)

قيمة WQI	نوعية المياه
25-0	ممتازة
50-26	ماء جيد
75-51	ماء رديء
100-76	ماء رديء جدا
اكثر من 100	ماء غير مناسب للشرب

المصدر : Douglas Kwasi Boah and others , Mathematical Computation of Water Quality Index of Vea Dam in Upper East Region of Ghana , Environmental Science . Faculity of Mathematical Sciences , University for Development studies , Ghana , 2015 , p 18 .

جدول (4-5) نوعية مياه النهر المشرح حسب مؤشر (WQI)

QiWi						
الشتاء			**الصيف**			الفصل
S3	**S2**	**S1**	**S3**	**S2**	**S1**	العينة
1.5904	**5.808**	**18.24**	**8.032**	**5.072**	**8.704**	NTU
0.35784	**0.26128**	**0.29536**	**0.3408**	**0.2272**	**0.1704**	pH
0.048448	**0.04128**	**0.04157**	**0.06051**	**0.05453**	**0.051072**	TDS
0.043149	**0.03677**	**0.03702**	**0.05389**	**0.04856**	**0.045486**	EC
0.33984	**0.26496**	**0.30528**	**0.504**	**0.4464**	**0.3744**	Ca
0.4219	**0.37105**	**0.3665**	**0.45925**	**0.41925**	**0.39525**	Na
0.6929	**0.6441**	**0.6539**	**0.8296**	**0.732**	**0.5856**	Mg
0.20832	**0.17952**	**0.19232**	**0.27636**	**0.24432**	**0.20024**	T.H
2.88	**2.88**	**2.79**	**3.96**	**3.69**	**3.51**	K
0.15232	**0.1288**	**0.1512**	**0.21**	**0.2044**	**0.1652**	Cl
0.0568	**0.0672**	**0.0688**	**0.0592**	**0.058**	**0.0576**	HCO3
0.30368	**0.29548**	**0.28968**	**0.3356**	**0.27544**	**0.31768**	SO4
0.2788	**0.3224**	**0.3404**	**0.2698**	**0.3504**	**0.3326**	NO3
7.374397	**11.3008**	**23.772**	**15.391**	**11.8225**	**14.909528**	ΣQiWi
22.6507264	**34.7109**	**73.0166**	**47.2741**	**36.3132**	**45.79515312**	ΣqiWi/Σwi
ممتازة	**ماء جيد**	**ماء رديء**	**ماء جيد**	**ماء جيد**	**ماء جيد**	نوعية المياه

المصدر : من عمل الباحث بالاعتماد على جدول (4-4) ومعادلة رقم (3) .

4-1-3 : صلاحية المياه نهر المشرح للنشاط الزراعي :

تمثل ملائمة تلك المياه لري المزروعات، وأول من أشار إلى أهمية نوعية المياه للري العالم (Hilgard) عام 1906 ثم تلاه العديد من الباحثين، ويعتمد تحديد استخدام المياه للري بحسب احتياجات المحاصيل الزراعية من ملائمة والقابلية على تحمل تراكيز هذه الأملاح وخواص التربة ونسيجها وقابليتها على الاحتفاظ بالماء فضلاً عن تحمل المحاصيل الزراعية للظروف البيئية القاسية [1]، حيث تختلف المعايير والمؤشرات المعتمدة في تحديد مدى ملاءمة المياه نهر المشرح للزراعة والري التربة، أعتمد الباحث بعضا منها لتحديد صلاحية مياه النهر لهذا النشاط وهي على النحو الآتي:

4-1-3-1 : مؤشر النسبة المئوية للصوديوم (Na) [2] :

$$Na\% = (Na^{+} + k^{+}) / (Na^{+} + Ca^{+2} + Mg^{+2} + k^{+}) \times 100$$

عند مطابقة المعادلة النتائج الجدول (4- 6) مع جدول (4-7) تبين ان جميع العينات للموسمين الصيفي والشتوي ضمن الصنف المقبول .

جدول (4-6) نوعية المياه طبقا لمؤشر قيم (Na%)

نوعية المياه	قيم (Na %)
ممتازة	أقل من 20
جيدة	21-40
مقبولة	41-60
رديئة	61-80
غير ملائمة	اكثر من 81

المصدر : رافد صالح مهدي ، تقييم الخصائص الهيدروكيميائية لمياه آبار شمال قضاء علي الغربي ، مصدر سآبق ، ص 196 .

([1]) غصون صباح جياد المكصوصي، مصدر سآبق، ص 200 .

([2]) رافد صالح مهدي، تقييم الخصائص الهيدروكيميائية لمياه آبار شمال قضاء علي الغربي ، مصدر سآبق ، ص 196.

جدول (4-7) نوعية المياه بحسب مؤشر (Na% ملغم/لتر)

الفصل	الصيف			الشتاء		
العينة	S1	S2	S3	S1	S2	S3
Na%	49.91	46.55	45.75	49.94	52.34	51.23
نوعية المياه	مقبولة	مقبولة	مقبولة	مقبولة	مقبولة	مقبولة

المصدر : من عمل الباحث بالاعتماد على معادلة (Na%)

4-1-3-2 : مؤشر كاربون الصوديوم المتبقي (RSC) :

تؤدي التراكيز العالية من الكاربونات الصوديوم في مياه الري إلى ازدياد تراكيز الكالسيوم والمغنسيوم في التربة وسوف نلاحظ ازدياد نسبة تراكيز الصوديوم في التربة وهي نسب تكون مجازف بها على التربة، وتستخرج من المعادلة الآتية [1]:

$$RSC = (CO_3^{-2} + HCO_3^{-2}) - (Ca^{+2}+Mg^{+2}) \qquad (\text{ ملي مكافئ / لتر })$$

عند مقارنة النتائج جدول (4-8) مع جدول (4-9) تبين تراكيز الكاربونات الصوديوم تقع ضمن الصنف الجيد (امن) للموسمين الصيفي والشتوي .

جدول (4-8) نوعية المياه طبقا لمؤشر قيم (RSC)

نوعية المياه	قيم (RSC)
امن	أقل من 1.25
مقبول	2.5-1.26
غير امن	اكثر من 2.6

([1]) رافد صالح مهدي ، تقييم الخصائص الهيدروكيميائية لمياه آبار شمال قضاء علي الغربي ، مصدر سآبق ، ص 196 .

([1]) جمال سعيد دريقى ، تقييم بعض آبار المياه الجوفية لبعض مناطق الجبل الاخضر –ليبيا ، مجلة جديد في البحوث الزراعة ، كلية الزراعة سابا باشا ، المجلد 22، العدد 3، 2017، ص133.

جدول (4-9) نوعية المياه بحسب مؤشر (RSC ملي مكافئ/لتر)

الفصل	الصيف			الشتاء		
العينة	S1	S2	S3	S1	S2	S3
RSC	-7.64	-9.83	-11.38	-6.79	-6.21	-8.08
نوعية المياه	امن	امن	امن	امن	امن	امن

المصدر : من عمل الباحث بالاعتماد على معادلة (RSC)

4-1-3-3 : مؤشر نسبة امتزاز الصوديوم (SAR) :

ويمكن عن طريقها معرفة صلاحية المياه للري وتستخرج من المعادلة [1] :

$$SAR = Na^{+}/[(Ca^{+2}+Mg^{+2})/2]^{0.5}$$

عند مطابقة نتائج جدول (4-11) للمعادلة مع جدول (4-10) تبين ان جميع العينات للموسمين الصيفي والشتوي تقع ضمن الصنف الجيد ، ما عدا عينة (S3) في الموسم الشتوي تقع ضمن الصنف الرديء.

جدول (4-10) نوعية المياه طبقا لمؤشر قيم (SAR)

نوعية المياه	قيم (SAR)
ممتازة	أقل من 10
جيدة	10.1-18
رديئة	18.1-26
غير ملائمة	اكثر من 26.1

المصدر: John D. Hem , Study and Interpretation of the Chemical Characteristics of water , United States Government Printing Office , Washington ,1959 , p 247 .

(1) John D. Hem , Study and Interpretation of the Chemical Characteristics of water , United States Government Printing Office , Washington ,1959 , p 247 .

جدول (4-11) نوعية المياه بحسب مؤشر (SAR ملغم/لتر)

الفصل	الصيف			الشتاء		
العينة	S1	S2	S3	S1	S2	S3
SAR	17.53	16.88	17.39	16.93	17.86	18.65
نوعية المياه	جيدة	جيدة	جيدة	جيدة	جيدة	رديئة

المصدر : من عمل الباحث بالاعتماد على معادلة (SAR)

4-3-1-4 : مؤشر النفاذية (PI) :

وهو مقياس نفاذية التربة يستعمل لتحديد أثر مياه الري على نفاذية التربة وما تتبعها من أثار أخرى ، كما في المعادلة الآتية [1] :.

$$PI = \frac{Na \pm \sqrt{HCO3}}{(Ca+Mg+Na)}$$

عند مطابقة نتائج المعادلة كما في الجدول (4-13) على جدول (4-12) تبين ان جميع العينات في منطقة الدراسة تع ضمن الصنف الملائمة في جدول (4-10)

جدول (4-12) نوعية المياه طبقا لمؤشر قيم (PI %)

نوعية المياه	قيم (PI)
غير ملائمة	أقل من 25
ملائمة	25.1 -75
مقبولة	اكثر من 75.1

المصدر : استبرق كاظم شبوط المسعودي ، التباين المي والنوعي لخصائص المياه الجوفية في ناحية الدجيل ، مجلة كلية التربية ، العدد 42 ، جامعة واسط ، 2021 ، 156.

(1) استبرق كاظم شبوط المسعودي ، التباين المي والنوعي لخصائص المياه الجوفية في ناحية الدجيل ، مجلة كلية التربية ، العدد 42 ، جامعة واسط ، 2021 ، 156.

جدول (4-13) نوعية المياه بحسب مؤشر (PI %)

الفصل	الصيف			الشتاء		
العينة	S1	S2	S3	S1	S2	S3
PI	53.04	49.25	48.16	53.83	56.3	54.34
نوعية المياه	ملائمة	ملائمة	ملائمة	ملائمة	ملائمة	ملائمة

المصدر : من عمل الباحث بالاعتماد على معادلة (PI %)

4-1-4 : صلاحية المياه نهر المشرح لأغراض الصناعة :

ان مواصفات المياه للأغراض الصناعية تتطلب مياه ذات مواصفات محددة لكل نوع من الصناعة إذ يعكس أي خلل في مواصفات المياه المستخدمة على نوعية الإنتاج الصناعي [1] ، يبين في الجدول (4-12) وجدول (4-13) ان قيمة الأملاح الذائبة (TDS) غير صالحة للصناعات للموسمين الصيفي والشتوي (الاسمنت ، الغذائية والتعليب، النسيج) ما عدا صناعة (الورق ، النفطية) للموسمين الصيفي والشتوي، وتبين قيم الاس الهيدروجيني (pH) للموسمين الصيفي والشتوي صالحة للصناعات المختارة (الاسمنت، الغذائية والتعليب ، النفطية, النسيج، الورق)، وقيم الكالسيوم (Ca) تقع ضمن صلاحية للصناعة (الغذائية والتعليب ، النفطية) للموسمين الصيفي والشتوي، وان القيم المغنسيوم (Mg) تقع ضمن الصلاحية لبعض الصناعات (النفطية) للموسمين الصيفي والشتوي، ولا تقع ضمن صلاحية الاستخدام للصناعات (الغذائية والتعليب ، الورق) ، وكذلك في الكلوريد (Cl) يقع ضمن الصلاحية في الصناعات (الغذائية والتعليب ، النفطية ، الورق) للموسمين الصيفي والشتوي ولا تقع ضمن صلاحيته في الصناعة (الاسمنت) ، وتبينت الكبريتات (SO4) تقع ضمن الصلاحية لجميع الصناعات المختارة للموسمين الشتوي والصيفي ، واخر العناصر للعسرة الكلية (T.H) تبين انها تقع ضمن الصلاحية للصناعات (النفطية، الورق) للموسمين الشتوي والصيفي، ولا تقع ضمن الصلاحية للصناعة (الغذائية والتعليب) للموسمين الصيفي والشتوي وتكون غير ملائمة.

([1]) غصون صباح جياد المكصوصي، مصدر سآبق، ص 213 .

جدول (4-14) بعض الخصائص الكيميائية للمياه المسموح بها للصناعات بحسب مواصفات العراقية

الصناعة	TDS ملغم/لتر	PH ملغم/لتر	Ca ملغم/لتر	Mg ملغم/لتر	Cl ملغ/لتر	SO4 ملغم/لتر	T.H ملغم/لتر
الاسمنت	120	8.5 – 6.5	–	–	100	235	–
الغذائية والتعليب	550 أقل	8.5 – 6.5	120 أقل	8.226	300 أقل	250 أقل	310
النفطية	3500 أقل	9-6	220 أقل	85 أقل	1600 أقل	570 أقل	900
النسيج	150 أقل	–	–	–	–	–	–
الورق	1080 أقل	9-6	–	0.987	1000	–	475

المصدر : باعتماد على

1. باسم حسين خضر الزبيدي، محمد صادق سلمان ، دراسة نوعية ومقدار المياه الجوفية في محافظة الأنبار وصلاحيتها للاستعمالات البشرية والزراعية، مجلة جامعة النهرين، المجلد 14 ، 2011، ص 7
2. غصون صباح جياد المكصوصي، التقييم الهيدرولوجي لهور صاروت في قضاء علي الغربي باستخدام تقانات الجغرافية الحديثة، رسالة ماجستير، كلية الآداب، جامعة بغداد، 2020، ص 214، 215 ،216 ، 217.

جدول (4-15) قيم الايونات المختارة (PH، T ، T.H،Mg،Ca، Cl ، SO4) للصناعة

الفصل	الصيف			الشتاء		
العينة	S1	S2	S3	S1	S2	S3
pH	7.3	7.4	7.6	7.52	7.46	7.63
TDS	957.6	1022.4	1134.6	779.4	774	908.4
Ca	104	124	140	84.8	73.6	94.4
Mg	58.56	73.20	82.96	65.39	64.41	69.29
T.H	500.6	610.8	690.9	480.8	448.8	520.8
Cl	289.1	357.7	367.5	264.6	225.4	266.56
SO4	198.56	172.17	209.75	181.07	184.69	189.81

المصدر: من عمل الباحث بالاعتماد على بيانات ونتائج التحاليل المختبرية ، مختبر يوساينس العلمي، بتاريخ 2023/8/25 ، 2024/2/25

4-2: وسائل تنمية نهر المشرح :

تعد تنمية الموارد المائية من الأهداف الأساسية على مستوى العالم المتقدم والنامية على حد سواء، ولاسيما في المناطق الجافة والشبة الجافة التي تقع ضمن المنطقة الدراسة، نتيجة تغير الظروف المناخية ونمو السكان المتزايد أدى إلى ضغط على مياه النهر وتدني نوعيتها، مما يتطلب تخطيط وإدارة المياه على أسس علمية وتطوير التقنيات الحديثة لمواجهة الاحتياجات المائية المتزايدة، أكد المؤتمر الدولي للمياه والبيئة المنعقد في دبلن عام 1992 في بيانه الختامي حول الوضع المائي العالمي ان (صحة الإنسان ورفاهيته والامن الغذائي والتنمية الصناعية والنظم البيئية معرضة جميعها للخطر مالم تتم إدارة الموارد المائية حاليا ومستقبلا بفعالية تفوق الإدارة السابقة)، وكذلك اكد مؤتمر الأرض في ريودي جانيرو عام 1992 على ضرورة وضع استراتيجية دولية لحماية نوعية المياه العذبة بهدف حماية البيئة وتحقيق التنمية المستدامة [1] .

وعلى ضوء ذلك هناك العديد من الطرق والوسائل التي يجب مراعاتها لتنمية الموارد المائية وترشيد استخدامها كما يلي:.

4-2-1 : حصاد المياه:

يعتبر الحصاد المائي مورداً مائياً وارداً من هطول المطري ومحولاً من مياه الفيضانات إلى ري المحاصيل الزراعية ،وقد استخدم هذه الأسلوب لقرون عديدة في زراعة التقليدية ، وانتشر هذه النوع من استغلال المياه كمورد مائي في بعض المناطق النصف الجافة في الهند والباكستان حيث بنيت المصارف تحت سطح الأرض بهدف حصر مياه الفيضانات الموسمية، ففي مقاطعة بيهار بالهند تزرع 800 الف هكتار ضمن هذه الأسلوب ووصل عدد القرى المستخدمة لهذا الأسلوب في دولة النهد عام 1989 إلى قرابة 400 قرية غطت أكثر من 8000 هكتار من المحاصيل الزراعية [2].

([1]) محمود الأشرم، اقتصاديات المياه في الوطن العربي والعالم, الطبعة الأولى، مركز دراسأت الوحدة العربية، بيروت، لبنان ، 2001، ص 97.

([2]) محمود الأشرم، مصدر سآبق، ص 52.

يعرف الحصاد المائي بانها عملية جمع أو حجز مياه الأمطار والمياه الجارية للاستفادة القصوى منها مع الحفاظ عليها نظيفة خالية من الملوثات ، بحيث تكون مشاريع الحصاد المائي مجدية اقتصاديا لاستخدامها لأغراض ري المزروعات واستصلاح الأراضي الزراعية أو للشرب [1].

يمكن الاستفادة من الأسلوب الحصاد المائي في منطقة الدراسة عن طريق تجمع مياه السهول المتجهة من الأراضي الإيرانية خلال موسم تساقط الأمطار وأهمها: سيول الطيب و الدويريج و الجباب الذي يبلغ معدل ايرادها سنوي بين (1.3 – 1.8 مليار م^3) [2] في هور السناف الذي يمكن ان يكون خزان للمياه يزود نهر المشرح في فصل الصهيود.

وتكمل أهمية الحصاد المائي بتوفير المياه للمحاصيل الزراعية وزيادة في الإنتاج، وحماية التربة من الانجراف والتعرية وتوفير خزين مناسب من المياه (يمكن استعمالها في وقت الحاجة) وبساطة المنشأة وقلة التكاليف المالية في انشاء الحصاد المائي مع الحاجة إلى مسح ورصد الظواهر السيول الأمطار ودراسة تكرار وحدوثها.

4-2-2:إعادة استعمال المياه العادمة:

استخدمت العديد من الدول التي تعاني من شحة المياه بإعادة استخدام مياه الصرف الصحي والصرف الزراعي والصناعي بعد معالجتها، كان أول استخدام لمياه الصرف الصحي تاريخيا يعود إلى ما قبل الفي عام باليونان [3]،وفي البلدان النامية فقد تزايد الاقبال عليها في استخدام المياه العادمة، قدرت كميات مياه الصرف صحي المعالجة في البلاد العربية 1996 بحوالي (1.9 مليار م^3) وقد ارتفعت قدرة معالجة مياه الصرف إلى (4 مليارات م^3)عام 2005 تكون اعلاها في مصر(2738 مليون م^3 /سنة)والأمارات (329 مليون

([1]) علي أحمد غانم، المناخ التطبيقي، دار المسيرة للنشر والتوزيع، عمان، ط1 ، 2010، ص 199 .

([2]) خلود كاظم خلف الجوراني، الخصائص الهيدرولوجية لنهر دجلة في محافظتي ميسان والبصرة ، رسالة ماجستير ، كلية التربية للعلوم الإنسانية ، جامعة البصرة ، 2014 ، ص 172

([3]) نبراس عبد الكريم حسين الريمأوي، إعادة استخدام المياه العادمة المعالجة للأغراض الزراعية في منطقة رام الله بين المعيقات وسبل التعزيز، رسالة ماجستير، معهد التنمية المستدامة ، جامعة القدس – فلسطين ، 2014 ، ص 24

م^3 /سنة) والسعودية (228 مليون م^3/سنة) والكويت (134 مليون م^3/سنة) [1] ، بما فيها من أهمية معالجة المياه العادمة وضرورتها كما يلي:.

1. حماية الصحة العامة والمحافظة على البيئة من التلوث ، حيث تحتوي هذه المياه على مسببات الامراض ومواد مختلفة كيميائية وعضوية تعتبر ملوثة للبيئة.
2. تحتوي المياه العادمة على نسبة (99.9 %) ماء والباقي الذي يشكل (0.1 %) فضلاًت كالميكروبات والمواد العضوية وغير العضوية والتي تكون على شكل مواد مترسبة وعالقة ومذابة في المياه العادمة[2].
3. حماية التربة والمحاصيل الزراعية وشبكات الري، عن طريق إزالة المواد الصلبة القابلة للترسيب وبعض المواد الصلبة العالقة أو العناصر الغير المرغوبة فيها .
4. تعويض بعض النقص في المياه دون مشاكل بيئية، خاصة في المناطق الجافة والشبة الجافة حيث يوجد طلب متزايد على موارد المياه العذبة.

وخلال الدراسة الميدانية لاحظ الباحث ان اغلب سكان منطقة المجاورة إلى النهر هي أراضي زراعية تم تحويلها إلى أراضي سكنية غير رسمية وبالتالي لا توجد بنى تحتية للصرف الصحي واغلب المياه الثقيلة تلقى في النهر يجب معالجة هذه الحالة من خلال انشاء مجاري الصرف الصحي تحت اشراف الحكومة ومعالجتها قبل نقلها إلى النهر ، والمحافظة على صنف الأراضي الزراعية المجاورة للنهر وعدم تحويلها أو تغيير جنسها إلى أراضي سكنية غير رسمية للسيطرة على الملوثات التي تلقى في النهر .

4-2-3 :استخدام طريقة ترشيد المياه:

يقصد بها استخدام كميات أقل من المياه والحصول على عائد اقتصادي اكبر [3] ، تكون عملية ترشيد استهلاك المياه ذات أهمية كبيرة لان المياه سر الوجود وسر الحياه جميع المخلوقات على وجه الأرض ، يشير

([1]) اللجنة الاقتصادية والاجتماعية لغربي اسيا (الاسكوا)، تقييم ادارة نوعية المياه في منطقة الاسكوا), الامم المتحدة ، نيويورك ، 2017 ، ص 20.

([2]) تمارة عباس جبار الشيباني ، مصدر سآبق ، ص 125.

([3]) محمد عبد المجيد الزبيدي، الامن المائي العراقي دراسة عن مسيرة المفأوضات قسمت المياه الدولية ، ط 1 ، بغداد ، عدم توفر سنة النشر ، ص 221.

مفهوم ترشيد الاستهلاك المائي إلى المحافظة على المياه وإدارة استخدامها بصورة جيدة في المنازل والمؤسسات وقطاعات الصناعة والزراعة وغيرها ، والتي تتمثل بالآتي:

4-2-3-1: ترشيد استهلاك المياه للاستعمالات المنزلية:

تتمثل استهلاك المياه المنزلية بمياه الشرب والطبخ والغسل والحدائق والحمامات وغيرها ، تتباين الاستهلاك المائي طرديا مع تزايد عدد السكان وتطور مستوى المعيشة ومدى وفرة المياه وطريقة نقلها إلى التجمعات السكنية وهدرها ، مما هناك من الإجراءات لإدارة ترشيد استهلاك المياه المنزلية وهي كالآتي :

1. السياسات التسعير تعمل دوراً مهماً في ترشيد استخدام المياه ، فالمياه لا تزال سلعة معدومة السعر ، مما يؤدي إلى هدر المياه، لنضام التسعير ان يحفز المستهلكين لاسيما في القطاع البلدي والصناعي والزراعي على تخفيض في استخدام المياه .
2. إعادة تجديد المشاريع المائية داخل المنطقة، لكون اغلبها تجاوز عمرها التشغيلي عمرها الافتراضي ، مما زاد في مفقود المياه وانخفاض في نوعية المياه .
3. المياه المفقودة ان بعض المياه لاتصل في شبكات توزيع المياه بسبب التسرب نتيجة الذي التكسرات الكثيرة في الأنابيب، مما يجب على الدوائر المختصة في اصلاح الأنابيب وعدم هدرها .
4. قيام توعية لبيان أهمية المياه وضرورة الحد من حلات الاستهلاك واستخدام المياه، عن طريق ترشيدهم في المدارس وإقامة الندوات.
5. ضرورة اعتبار المياه سلعة اقتصادية ذات قيمة مادية كبيرة ،لكي يشعر المواطن بأهمية المياه.

4-2-3-2 : ترشيد استهلاك مياه الري:

ان الزراعة تستهلاك الجزء الأكبر من المياه، وذلك لاتباع أساليب الري التقليدية التي تستهلك ضعف ما تتطلبه الطرق الحديثة للري، ان عملية الري بالغمر تؤدي إلى تجمع المياه تحت السطح، كون المناخ السائد في منطقة الدراسة هو مناخ جاف وشبه الجاف ، الذي يتسم بالأرتفاع درجات الحرارة وقلة تساقط الأمطار مما يؤدي إلى تراكم الأملاح عن طريق (الخاصية الشعيرية)، يؤدي إلى تدهور مساحات واسعة من الأراضي الزراعية ، لترشيد استهلاك مياه الري هناك عدة أساليب في رفع كفاءة المياه وتطوير شبكات نقل وتوزيع المياه ويتم ذلك

خلال اتباع الأساليب الري الحديثة، وتوعية المزارعين بفوائد هذه الأنظمة في أساليب الري ، وينبغي النظر إلى تغيير التركيب المحصول، وكذلك باستيراد السلالات واصناف جديدة من المحاصيل تستهلك كميات أقل من المياه وتعطي إنتاجية وفوائد غذائية اكبر، وايضاً توعية المزارعين بضرورة قيام بعمليات الري في الأوقات التي تنخفض فيها درجات الحرارة أوقات الصباح الباكر أو المساء لتقليل من المياه الضائعة.

4-2-4: خفض المفقود من مياه النهر عن طريق التبخر:

تبين ان خسائر التبخر في منطقة الدراسة كبير ، بسبب أرتفاع درجات الحرارة وسرعة الرياح والتذبذب في كمية الأمطار، حيث بينت الخسائر التبخر من منطقة الدراسة كما في الجدول (1-7)، وهذه الخسائر هي فواقد وغير قآبلة للاستثمار في المستقبل يتسم بندرة المياه، وهناك عدة طرق لتقليل خفض التبخر مياه النهر ومنها طريقة (الكرات البلاستيكية) من الدكتور براين وايت حيث تم تصميم هذه الكرات البلاستيكية السوداء للمساعدة في حماية المياه ضد الغبار والتبخر المياه، حيث تعمل هذه الكرات عن طريق الطفو على سطح ومنع اشعة الشمس لحماية المياه ضد التبخر، كم انها تمنع التفاعل الكيميائي الذي يساهم في تكون البرومات المسببة للسرطان، واستخدمت هذه الطريقة في مدينة لوس انجلس الامريكية وحضت هذه التجربة بالنجاح في التقليل من التبخر [1]، طريقة (الألواح الشمسية) استخدمت فوق المجاري المائية لتقليل التبخر وإنتاج الطاقة المتجدد، واستخدمت هذه الطريقة في ولاية كاليفورنيا ، وكذلك استخدمت في المغرب [2]، تهدف هذه الطريقة إلى خفض تبخر المياه وفي الوقت نفسة توليد الكهرباء لتلبية الاحتياجات الطاقية وكذلك المحافظة على نوعية المياه ونمو النباتات .

4-2-5 : استخدام الوسائل الري الحديثة في طرق الري :

للاستفادة من الموارد المائية المحدودة في منطقة الدراسة يجب تطوير طرائق الري التقليدية مثل الري السطحي كما في الصورة (4-2) التي تعد من الطرائق البدائية القديمة ذات الكفاءة المنخفضة نتيجة لأرتفاع معدلات

([1])https://m.youm7.com.

([2]) https://www.maadialna.ma/ar/tjrbt-mbtkrt-fy-shmal-almghrb-astkhdam-alwah-altaqt-alshmsyt-llhd-mn-tbkhr-almyah-balsdwd.

التبخر البالغة (4084.1 ملم/شهر) وكمية الأمطار المحدودة (182.6 ملم) والهدر وتملح الترب ، ولذا من الضروري تطوير أساليب الري وإدخال الطرائق الحديثة في استخدام المياه عن طريق الري بالتنقيط والرش.

صوره (4-2) طريقة الري بالواسطة

المصدر: من عمل الباحث، دراسة ميدانية، التقطت هذه الصورة بتاريخ 2024/2/25 .

4-2-5-1 الري بالتنقيط :

هي طريقة حديثة أدى استعمالها إلى توفير كثير من مياه الري والحد من انتشار الحشائش التي تنافس النباتات على المياه ، ومن خلال هذه الطريقة يتم إضافة العناصر الغذائية على شكل قطرات بتصاريف قليلة وبضغط منخفض قرب منطقة الجذور مما أدى إلى توفير اليد العاملة وكسب الوقت ، وتبلغ كفاءتها اكثر من (90 %) مما يوفر كميات من المياه تصل إلى (30 – 50 %) مقارنة بالري السطحي [1]، ترتكز عملية

([1]) محمود الأشرم، مصدر سآبق ، ص 154

الري بالتنقيط على امداد النبات بحاجاتها المائية والسمادة من خلال أنبوب أولي بلاستيكي (المنقطات)،وتتم عملية الري عملية الري بهذا النظام على فترات قصيرة وبكميات محدودة وعلى فترات تطول أو تنقص تبعا لمرحلة النمو النبات وموسم نموه (محصول شتوي أو محصول صيفي) [1]،وتستخدم طريقة الري بالتنقيط في حدائق الفاكهة والأشجار ومنها أشجار النخيل والخضروات ، واستخدمت في البيوت الزجاجية، وقد اثبت نجاحها في الدول ذات الموارد المائية المحدودة مثل السعودية والكويت ومصر والأردن [2] .

ومن أهم مميزات الري بالتنقيط :

1. يساعد على توفير كميات من المياه تصل إلى (30 – 50 %) مقارنة بالمياه السطحي وبكفاءة تصل إلى اكثر من (90 %)
2. عدم الحاجة إلى تسوية الأرض وامكانية الري المناطق ذات الانحدار الشديد.
3. امكانية استعمالها في مختلف انوع الترب.
4. يساعد على أرتفاع مستوى الإنتاج وتحسين نوعيتها وذلك لتزويد النبات بكميات من المياه والسماد، ويحدد من التلوث المياه الجوفية.

ومن أهم سلبيات الري بالتنقيط:

1. أرتفاع النفقات الانشائية لما تتطلب شبكات الري بالتنقيط من شبكات كثيفة الانآبيب والمنقطات والأجهزة خلط الأسمدة والمبيدات.
2. امكانية انسداد ثقوب الانآبيب بمحتويات مياه الري من المواد العالقة والرواسب والأملاح لذلك فمن الضروري بتحاليل المياه باستمرار لتفادي هذه المشكلة.
3. تحتاج إلى ايدي عاملة فنية ومدربة.

يقترح الباحث ضرورة دعم هذه المشروع من قبل قطاع الحكومي للكون ذات تكلفة عالية يعزف الفلاح عن انشاءها وبالتالي تصبح البنى التحتية للري الحديث للمنطقة الدراسة.

([2]) حنان هادي عباس، طرق الري الحديثة ودورها في ترشيد استهلاك المياه ، مجلة عطاء الرافدين ، وزارة الموارد المائية ، العدد 63 ، 2012 ، ص 28 .

([3]) خلود كاظم خلف الجوراني، مصدر سآبق ، ص 155

4-2-5-2: الري بالرش:

هي عبارة عن منظومة تقوم بتوزيع المياه بالرش على سطح التربة على شكل رذإذ يشبه رذإذ المطر ، إذ يجري ضخ الماء في شبكة من الانآبيب إلى ان يصل فوهة المرشة الضيقة فينتشر على شكل رذإذ [1]، وهي من الطرق الحديثة في الري الحقلي ويكون مصدر ضغط مضخات ذات ضغط عالي، ويستخدم طريقة الرش على نطاق واسع بخلط الأسمدة والمغذيات مع مياه الري وتوزيعها توزيعا منتظما مما يقلل من جريان المياه السطحي، وتصل كفاءة الري بالرش بين (60 – 85 %) مع توفير المياه مقارنة مع الري السطحي [2].

أهم مميزات الري بالرش:

1. امكانية التحكم بالمياه المعطاة بطريقة الرش مقارنة بطريقة الري السطحي.
2. لا يسبب انجراف التربة على عكس الري السطحي التقليدي مثل الري بالغمر.
3. قلة الحاجة إلى الايدي العاملة لان عمليات الرش تمم بواسطة الرشاشات التي يعكس توزيعها في جميع انحاء الحقل.
4. عدم الحاجة إلى أعمال التسوية إذ يمكن استخدام الري بالرش مهماً كان انحدار السطح الأرض وتضاريسها.

ومن أهم السلبيات طريقة الرش:

1. تحتاج إلى ايدي عاملة قليلة وذات خبره فنية .
2. الكلفة الاقتصادية لشراء ونصب الرشاشات مرتفعة.
3. لا تستطيع طريقة الرش غسل الأملاح في التربة مما يتطلب إضافة عامل غسل الطبقة السطحية من التربة.
4. يتطلب الامر إزالة الأعشآب الضارة باستمرار.

([1]) ظافر إبراهيم طه العزأوي، تغير إستعمالات الأرض الزراعية في ريف قضاء سامراء ، كلية التربية ، أطروحة دكتوراه (غير منشورة) ، آبن رشد ، جامعة بغداد، 2002 ، ص 71.

([2]) محمود الأشرم، مصدر سآبق ، ص 154.

5. لا يجوز استخدام طريقة الري بالرش في أوقات النهار وذلك بسبب الظروف الجوية مثل أرتفاع درجات الحرارة والرياح العالية الجافة مما يسبب زيادة الضائعات المائية بالتبخر ومن ثم انخفاض كفاءة الري.

4-2-6: صيانة الموارد المائية من الهدر والتلوث:

ان مشكلة الهدر والتلوث من المشكلات التي تعاني منها الموارد المائية التي رافقت التطور الاقتصادي والاجتماعي والزيادة في إعداد السكان الامر الذي أدى إلى زيادة الطلب على المياه النهر من الاستهلاك الزراعية والشرب والاستهلاك المدنية والصناعية ، وقد قدرت اللجنة العالمية للمياه عام 2000 بان استهلاك الماء سيرتفع إلى (50 %) في الثلاثين سنة القادمة [1]، ومن المشكلات الهدر والاسراف في المياه باستخدام الري السطحي والتي لا تزال تستخدم في منطقة الدراسة وتتمثل من المشكلات أرتفاع مستوى الماء الأرضي مما يودي إلى تكوين تملح الأراضي واستنزاف بعض العناصر الغذائية وكذلك انخفاض إنتاجية الأرض وعائد الماء ، فضلاً عن كثرة التسرب والتبخر من القنوات الترابية المكشوفة والتي يجب استعمال الأنابيب المدفونة لتقليل الهدر، وكذلك نشر الوعي بين الفلاحين وتوضيح النتائج السلبية في هدر المياه والتعريف بالمقننات المائية لكل محصول وأجراء دراساًت ميدانية عن مخالفات الهدر وتجأوز على حرمات الموارد المائية وتقديمة للسلطات المختصة [2]، وأما في مجال البلدي من خلال هدر المياه في سقي الحدائق وغسل الشوارع والسيارات والاستخدام المنزلي يترأوح الفاقد بنسبة (25 – 40 %) أي بحدود نصف المياه المنتجة التي انفقت الاموال عليها من التنفيذ والمعالجة تذهب هدرا [3] ، لذا يجب الاهتمام بالماء كسلعة اقتصادية أساسية ووضع الأسعار المناسبة لتقليل من هدر المياه، وتوعية الجمهور من خلال الندوات والمؤتمرات للمحافظة على المياه وتقنين استخدامها ورفع مستويات الاقتصادية للمياه.

([1]) صلاح وزان، تنمية الزراعة العربية الواقع والممكن ، الطبعة الأولى، مركز الدراساًت الوحدة العربية، بيروت ، 1998 ، ص 176

([2]) قيس حمادي جبر العبيدي ، التوعية والتربية المائية ، مجلة آبحاث كلية التربية الاساسية ، المجلد 11، العدد 1، 2011 ، ص 349

([3]) خلود كاظم خلف الجوراني، مصدر سآبق، ص 161

ومن المشكلات التي تواجه الموارد المائية مشكلة التلوث التي ازدادت في الأواني الأخيرة نتيجة لتطور أنشطة الإنسان في مختلف المجالات الزراعية والصناعية والمنزلية التي تطرح المزيد من الملوثات والنفايات المختلفة في مياه الأنهار دون المعالجة ، وفي منطقة الدراسة تطرح الأراضي الزراعية العديد من المبازل على جانبي النهر والمخلفات الصرف الصحي للمنازل والمستشفيات وغيرها من المرافق الأخرى، وأكدت الفحوصات المختبرية ان نسبة الملوحة ارتفعت في دجلة في الموصل وبغداد والعمارة والقرنة وشط العرب بنسب (9 ، 24 ، 180 ، 184 %) على التوالي بسبب مياه البزل الزراعي، مما يؤدي إلى تلوث مياه نهر دجلة بالأملاح والسموم المستخدمة في الزراعة لاسيما في الأقسام الأدنى جنوب العراق ومنها منطقة الدراسة [1] ، مما يتطلب:

1. اجراء القوانين والتشريعات البيئة التي تمنع القاء الفضلاًت والنفايات في النهر بدون معالجة .
2. تدوير الفضلاًت الصرف الصحي والزراعي والصناعي ومعالجتها وعدم صرفها للنهر.
3. النشر الوعي من خلال الحملات الثقافية البيئية والمؤتمرات وعدم أنشاء المعامل والمصانع على ضفاف الأنهر.
4. منع تحويل الأراضي المجأورة للنهر من أراضي زراعية إلى أراضي سكنية .
5. السيطرة على استخدام الأسمدة وطريقة استخدامها دون الوصول إلى مياه النهر.
6. إعادة استخدام مياه البزل وعدم صرفها إلى النهر .

(1) خلود كاظم خلف الجوراني، مصدر نفسه، ص 162

نتائج الفصل الرابع

1. كشفت الدراسة أهمية الموازنة المائية اجمالية بين ما متوفر من مياه نهر المشرح وبين الاحتياجات المائية لمختلف أوجه الاستعمالات الزراعية والاستعمالات المنزلية والشرب ولأغراض الثروة الحيوانية ، وأظهر حجم الاتزان المائي لمياه نهر المشرح وبلغ (223772932.6 م^3/سنة) 2022.
2. توصلت الدراسة إلى بيان مدى صلاحية نوعية المياه (الخصائص الفيزيائية والكيميائية والثقيلة و البكتريا) للاستخدامات المختلفة الشرب والزراعة والصناعة ، إذ اتضح من خلال نتائج التحليل المختبرية للمياه بانها تتباين في مدى صلاحيها وعدم صلاحيتها للاستخدامات المختلفة .
3. ان استخدام الوسائل الري الحديثة يساعد على توفير كميات من المياه تصل إلى (30 – 50 %) مقارنة بالمياه السطحي وبكفاءة تصل إلى اكثر من (90 %).
4. ان هدر المياه في المجال البلدي من خلال سقي الحدائق وغسل الشوارع والسيارات والاستخدام المنزلي يترأوح الفاقد بنسبة (25 – 40 %) من المياه ولذا يجب توعية الناس بأهمية المياه وعدم هدرها.

الاستنتاجات

والمقترحات

الاستنتاجات

1. تتكون جيولوجية المنطقة من ترسبات الزمن الرباعي (ترسبات الأهوار الرطبة ، ترسبات السهول الفيضية ، ترسبات المراوح الغرينية ، ترسبات المنخفضات) ، تختلف في صفاتها الفيزيائية وقابليتها على النفاذية والتسرب والجريان السطحي .

2. يعد مناخ المنطقة الدراسة المناخ الصحرأوي الحار ويكون الرمز BWh . وتمثل منطقة الدراسة ذات اشعاع شمسي عالي ودرجة حرارة مرتفعة (46.4 درجة مئوية) في شهر آب ، وانخفاض في معدلات الأمطار، فضلاً عن أرتفاع قيم التبخر، التي جميعها تزيد من جفاف المنطقة وتؤثر على المياه السطحية المتمثلة بنهر المشرح.

3. أوضحت الدراسة ان الموازنة المائية في جميع الأشهر عجز مائي بسبب زيادة كميات التبخر وقلة الأمطار الساقطة ، سجل أعلى عجز مائي في فصل الصيف شهر تموز وبلغ (−629.9) .

4. بينت الدراسة بأن معدلات الاستهلاك المائي تنخفض في أشهر التساقط وتزداد في الأشهر الحارة كما في جدول (1−13).

5. تتباين معدلات تصاريف نهر المشرح من سنة إلى اخرى ، إذ سجل أعلى معدلات تصريف في نهر المشرح عام (2018−2019) وبلغ (15 م^3/ثا) ، وأقل معدل معدل تصريف مائي لنهر المشرح بلغ (5 م^3/ثا) عام (2002−2003)، واتسم نهر المشرح عام (2018−2019) أعلى سنة مائية رطبة بلغت (1.66) ، وأقل سنة مائية جافة لنهر المشرح عام (2002−2003) وبلغت (0.55) ، كذلك أظهرت سنة معتدلة عام (2015−2016) بلغت (1) .

6. واتضح من الدراسة الخصائص النوعية للمياه السطحية انها تحتوي على أرتفاع قيم تراكيز الكيميائية من (الكلوريدات، البيكاربونات، الكبريتات) في العينة (S3) في الفصل الصيف وبلغت (367.5 ، 148 ، 209.75 ملغم/لتر) ما عدا (النترات) ارتفعت في العينة (S2) وبلغت (8.764 ملغم/لتر)، اتضح من دراسة العناصر الثقيلة تباين زمانياً ومكانياً حيث سجل المنغنيز في العينة (S1) الفصل الصيف وبلغت (0.0384 ملغم/لتر) ولم يسجل في العينات الباقية، وسجل الزنك أعلى تركيز في فصل الشتاء

للعينة (S1) ، وارتفع الحديد في فصل الصيف وسجل أعلى أرتفاع في العينة (S3) وبلغت (0.0980 ملغم/لتر) ، ولم يظهر تباين واضح في الرصاص حيث يرتف في فصل الشتاء وبلغ (0.06647 ملغم/لتر) للعينة (S3) ، وعدم تواجده في العينة الأولى والثانية.

7.أظهرت النتائج التلوث لبكتريا القولونية عدم التباين المكاني في الفصل الصيف حيث بلغت (1200) ، وفي فصل الشتاء ارتفعت تراكيز لبكتريا القولونية وبلغت (1250) .

8. كشفت الدراسة أهمية الموازنة المائية اجمالية بين ما متوفر من مياه نهر المشرح وبين الاحتياجات المائية لمختلف أوجه الاستعمالات الزراعية والاستعمالات المنزلية والشرب ولأغراض الثروة الحيوانية ، وأظهر حجم الاتزان المائي لمياه نهر المشرح وبلغ (223772932.6 م^3/سنة) 2022.

9. توصلت الدراسة إلى بيان مدى صلاحية نوعية المياه (الخصائص الفيزيائية والكيميائية والثقيلة و البكتريا) للاستخدامات المختلفة الشرب والزراعة والصناعة ، إذ اتضح من خلال نتائج التحليل المختبرية للمياه بانها تتباين في مدى صلاحيها وعدم صلاحيتها للاستخدامات المختلفة .

9. ان استخدام وسائل ري الحديثة يساعد على توفير كميات من المياه تصل (30 –50 %) .

10. وأظهرت الدراسة ان المياه العادمة تحتوي على نسبة (99.9 %) ماء والباقي الذي يشكل (0.1 %) فضلاًت كالميكروبات والمواد العضوية وغير العضوية والتي تكون على شكل مواد مترسبة وعالقة ومذآبة في المياه العادمة ، لذلك يجب إعادة استعمال المياه العادمة.

المقترحات

1. رفع مستوى الوعي الثقافي لدى المواطنين والفلاحين في الاسترشاد بالاستهلاك المائي من اجل المحافظة على المياه وخفض من الاستهلاك المائي للاستخدامات السكانية والزراعية والثروة الحيوانية.
2. تنصيب محطات هيدرولوجية حديثة لتسجيل قراءات مناسيب وتصاريف النهر ورصد التلوث الذي يعد من أهم المشكلات الرئيسية التي تعاني منها الموارد المائية بصورة عامة .
3. استخدام الوسائل الري الحديثة مثل الري بالتنقيط والري بالرش للعمل على تقليل من الهدر المائي والضائعات المائية وذلك بإرشاد الفلاحين بأهمية المياه، ومعرفة الحاجات الري الكلية للمحاصيل والمقنن المائي الذي يحتاجه المحصول في ضل الظروف المناخية المنطقة الدراسة.
4. كري وتنظيف نهر المشرح بين فترى وأخرى من اجل التخلص من الرواسب والفضلاًت الصلبة والنباتات المائية ، وتوعية المواطنين بعدم رمي النفايات في النهر.
5. وضع ضوابط وقوانين لتوفير الاحتياجات المائية لاستخدامات الزراعية والمنزلية والصناعية والتجارية بما يتوفر من التصاريف ومورد مائي للنهر.
6. الرقابة على موظفي دوائر الموارد المائية في القضاء من اجل القيام بالعمل على احسن الوجه.
7. الاستعانة بالمياه الجوفية للاستخدامات المختلفة من سقي الحدائق والغسيل وكذلك في الري المحاصيل الزراعية التي تلائم خصائصها ، لتقليل الفاقد والاستهلاك النهري.
8. تحديد الحصة المائية الاستهلاك البشري عن طريق بتركيب أجهزة قياس الاستهلاك المائي،وعادة تسعير أجور المياه حسب حجم الاستهلاك المائي، لتحقيق العدالة في جباية الأجور مقآبل خدمة المياه.
9. استخدام كرات الظل (كرات بلاستيكية تصنع من مادة البولي ايثلين عالية الكثافة) التي استعملتها بعض الدول المتطورة واثبت نجاحها في تقليل كمية الضائعات المائية بسبب التبخر.

المصادر

المصادر

أولا – القران الكريم

ثانيا– الكتب العربية

1. الأحيدب ، إبراهيم بن سليمان ، المدخل إلى الطقس والمناخ والجغرافيا المناخ ، الطبعة الأولى ، 2010 .
2. الاسدي ، صفاء عبد الامير رشم ، جغرافية الموارد المائية ، جامعة البصرة ، كلية التربية للعلوم الإنسانية ، 2014.
3. الاسدي، صفاء عبد الامير رشم ، الهيدرولوجيا والموارد المائية ، ط 1 ، دار المعرفة للكتب الجامعية ، بيروت ، 2023 .
4. تشانغ ، ريموند ، المفاهيم الاساسية للكيمياء العامة ، دار العبيكان للنشر ، سلسلة الكتب الجامعية المترجمة ، الرياض ، السعودية ، 2014 .
5. الجبوري ، سلام هاتف احمد ، علم المناخ التطبيقي ، الطبعة الأولى ، كلية التربية آبن رشد للعلوم الإنسانية ، جامعة بغداد ، 2014 .
6. الجنابي ، عبد الزهرة علي ، الجغرافيا العامة (الطبيعية والبشرية) ، الطبعة الأولى ، دار صفاء للطباعة والنشر ، 2017 .
7. الحساني ، مصطفى فلاح ، مناخ العراق – اسس وتطبيقات ، الطبعة الأولى بغداد ، 2020.
8. حسن ، محمد يوسف و مر حسين شريف وعدنان باقر النقاش ، أساسيات علم الجيولوجيا ، مركز الكتب الاردني ، الاردن ، 1990 .
9. حميدة ، إبراهيم حسن ، الهيدرولوجيا والمياه الجوفية ، جامعة القاهرة ، 1992 .
10. الحميم ، فريال حميم إبراهيم ، علم المياه العذبة ، وزارة التعليم العالي والبحث العلمي ، دار الكتب للطباعة ، كلية الزراعة ، جامعة البصرة ، 1986 .

11. الخطيب ، حسن أبو سمورو حامد ، جغرافية الموارد المائية ، ط1 ، دار الصفاء للطباعة والنشر والتوزيع ، عمان –الاردن ، 1999

12. الخفاف ، عبد علي و حسين عليوي ناصر و خالد كاطع ، أهوار العراق ثلاث دراساًت في البيئة والحيوان والسياحة ، الطبعة الأولى ، بيروت/لبنان ، 2019 .

13. خليل ، محمد احمد ، إعداد المياه للشرب والاستخدامات المنزلي ، الطبعة الأولى ، المكتبة الاكاديمية ، القاهرة ، 2003 .

14. خنفر ، عايد راضي ، التلوث البيئي (الهواء – الماء – الغذاء) ، الطبعة الأولى ، دار اليازوري العلمية للنشر والتوزيع ، عمان ، 2010 .

15. دأود ، تغلب جرجيس ، الجيومورفولوجيا التطبيقية ، الدار الجامعية للطباعة والنشر ، البصرة ، 2002 .

16. السامرائي ، قصي عبد المجيد ، المناخ والاقاليم المناخية ،الطبعة الأولى ، دار اليازوري للنشر والتوزيع ،عمان – الاردن ، 2008 .

17. سعد ، كاظم شنته ، جغرافية اهوار العراق بين الأزدهار والتجفيف وإعادة الاغمار ، الطبعة الأولى ، جامعة ميسان ، كلية التربية ، 2023 .

18. سعد ، كاظم شنته ، جغرافية محافظة ميسان الطبيعية والبشرية والاقتصادية ، الطبعة الأولى ، 2014

19. سلامة ، حسن رمضان ، اصول الجيومورفولوجيا ، دار المسيرة ، الطبعة الثالثة ، 2010 .

20. شحاده، نعمان ، المناخ العملي ، مطبعة النور النموذجية ، الجامعة الاردنية ، 1983 .

21. الطائي ، عدنان عودة فليح ، الفرات مهد الحضارات ، دار تيبور للطباعة والنشر ، ط 1 ، بغداد ، 2019 .

22. علي، مقداد حسين ، السمات الاساسية للبيئات المائية ، الطبعة الأولى ، بغداد ، 1999 .

23. غانم ، علي احمد ، المناخ التطبيقي ، دار المسيرة للنشر والتوزيع ، عمان ، ط1 ، 2010.

24. لون ، غازي فان و ستيفن دفي (ترجمة حاتم النجدي) ، كيمياء البيئة نظرة شاملة ، مدينة الملك عبد العزيز للعلوم ، المنظمة العربية للترجمة ، الرياض ، 1999 .

25. محمود الأشرم ، اقتصاديات المياه في الوطن العربي والعالم ، الطبعة الأولى ، مركز دراسأت الوحدة العربية ، بيروت ،لبنان ، 2001 .

26. الموصلي ، مظفر احمد دأود ، الكامل في الأسمدة والتسميد تحليل التربة والنبات والماء ، دار الكتآبة العلمية ، بيروت ، 2018 .

27. هارون ، علي احمد ، جغرافية الزراعة ، ط1 ، مكتبة دار الفكر العربي للطبع والنشر ، القاهرة ، 2000 .

28. الوائلي، علي عبد الزهرة ، اسس ومبادئ في علم الطقس والمناخ ، كلية التربية آبن رشد ، جامعة بغداد ، 2005 .

29. وزان ، صلاح ، تنمية الزراعة العربية الواقع والممكن ، الطبعة الأولى ، مركز الدراسأت الوحدة العربية ، بيروت ، 1998

ثالثا – الرسائل والأطاريح

1. الأسدي ، صفاء عبد الامير رشم ، تقييم دور نهر ام المعارك في تنمية الموارد المائية ، رسالة ماجستير قدمت إلى مجلس كلية التربية ، جامعة البصرة ، 2000 .

2. الأسدي ، كفاح صالح بجاي ، نظم الري والبزل على كتوف الانهار في محافظة ميسان ، رسالة ماجستير (غير منشورة) ، كلية الآداب ، جامعة البصرة ، 1989 .

3. البديري ، حيدر خيري غضية ، الخصائص النوعية لمياه شط الشامية وصلاحيتها للاستخدامات المختلفة في محافظة القادسية ، رسالة ماجستير ، كلية التربية للعلوم الإنسانية ، ، جامعة البصرة ، 2018 .

4. البهادلي ، خولة كاظم جري ، تقييم مياه نهر دجلة للاستثمار الزراعي في محافظة ميسان ، رسالة ماجستير ، كلية التربية ، جامعة ميسان ، 2021

5. جبر ، سمر علم فهد ، تقييم نهر دجلة واثرة على كفاءة مشاريع مياه الشرب جانب الكرخ ، ، رسالة ماجستير ، كلية التربية ، جامعة المستنصرية ، 2022 .

6. الجبوري ، ماهر جود كاظم ، اثر الخصائص المناخية في تكوين أشكال سطح الأرض بين محافظتي القادسية وذي قار ، اطروحة دكتوراه ، كلية التربية آبن رشد للعلوم الإنسانية ، جامعة بغداد ، 2019

7. الجبوري ، مدلله عبد الله محسن ، التشكيل المائي لنهر دجلة ما بين مصب الزبير في العراق ، اطروحة دكتوراه ، كلية التربية ، جامعة الموصل ، 1988 .

8. الجلبي ، مصطفى كامل عثمان ، نهر الفرات بين محطتي سدة الهندية والناصرية دراسة هيدرومورفومترية ، اطروحة دكتوراه (غير منشورة) ، كلية الآداب ، جامعة الكوفة ، 2019 .

9. الجنابي ، محمد فليح عواد ، اثر الموارد المائية في انتاجية بعض الاراضي الزراعية في قضاء السلمان (محافظة المثنى – العراق) ، رسالة ماجستير (غير منشورة) ، كلية التربية للعلوم الإنسانية ، جامعة البصرة ، 2015 .

10. الجواري ، أنس حميد حسن خلف ، التحليل الهيدرولوجي لتصاريف نهر دجلة ما بين قضاء سامراء ومصب نهر العظيم ، رسالة ماجستير ، كلية التربية للعلوم الإنسانية ، جامعة تكريت ، 2019

11. الجوذري ، علي حمزة عبد الحسين ، اثر العمليات الجيومورفية في تشكيل المظهر الأرضي لناحية الشنافية ، رسالة ماجستير ، كلية التربية للعلوم الإنسانية ، جامعة بآبل ، 2014

12. حاتم ، اشواق عبد الكريم ، الخصائص الجيومورفولوجية لمجرى نهري الكحلاء والمشرح واثرهما على النشاط البشري ، اطروحة دكتوراه ، كلية التربية آبن رشد ، جامعة بغداد ، 2016 .

13. حاجم ، امل زغير ، دراسة المنظومة الهيدرولوجية لنهر الفرات والأهوار المرتبطة به في محافظة ذي قار ، رسالة ، كلية التربية الاساسية ، جامعة المستنصرية ، 2022 .

14. الحسيني ، اقبال جابر ، هيدروجيمورفولية حوض نهر الفرات بين سدة الرمادي – والهندية ، رسالة ماجستير ، كلية التربية العلوم ، جامعة بغداد 2003

15. الحلفي ، رياض مجيسر حسين جبيرة ، خصائص نهر دجلة واستثماراته في محافظة ميسان ، اطروحة دكتوراه ، كلية الآدآب ، جامعة البصرة ، 2003 .

16. الحميري ، محمد عباس جآبر خضير ، التمثيل الخرائطي والتحليل الجيوموفولوجي لأشكال سطح الأرض شرق نهر دجلة بين نهري الجباب والسويب باستخدام تقنيتي الاستشعار عن بعد ونظم المعلومات الجغرافية ، اطروحة دكتوراه ، كلية التربية للعلوم الإنسانية ، جامعة البصرة ، 2018

17. الدليمي ، احمد جاسم مخلف ، المناخ واثره في تباين الاستهلاك المائي للمحاصيل الاستراتيجية (القمح والرز) في العراق ، رسالة ماجستير ، كلية الآداب ، جامعة الأنبار ، 2011.

18. الديوالي ، لقاء جبار كاكي ، امكانية حصاد المياه الوادي خويسة شرق محافظة ميسان ، رسالة ماجستير ، كلية التربية آبن رشد ، جامعة بغداد ، 2019 .

19. رحيمة ، آيات عقيل ، تحليل جغرافي لتلوث الترب الزراعية في قضاء المجر الكبير ، رسالة ماجستير ، كلية التربية ، جامعة ميسان ، 2022 .

20. رضا ، زهراء شاكر عبود ، كفاءة الموارد المائية السطحية في قضاء الميمونة واستثمارها ، رسالة ماجستير ، كلية التربية ، جامعة ميسان ، 2021 .

21. الريمأوي ، نبراس عبد الكريم حسين ، اعادة استخدام المياه العادمة المعالجة للأغراض الزراعية في منطقة رام الله بين المعيقات وسبل التعزيز ، رسالة ماجستير ، معهد التنمية المستدامة ، جامعة القدس – فلسطين ، 2014

22. الزرفي ، نادية قاسم محمد ، التقييم الهيدرولوجي لإمكانية حصاد مياه الأمطار في بادية المثنى (وادي الغضاري – دراسة تطبيقية) رسالة ماجستير ، كلية التربية للعلوم الإنسانية ، جامعة المثنى ، 2021

23. الزهيري ، نجاح صالح هادي ، كفاءة مجرى نهر دجلة في التصريف الاستثنائي بين قريتي الدوجمة والسندية في قضاء الخالص محافظة ديإلى ، رسالة ماجستير ، كلية التربية للعلوم الإنسانية ، جامعة ديإلى ، 2016 .

24. السالمي ، عصام طالب عبد العود ، من خصائص ترب محافظة ميسان ، رسالة ماجستير ، كلية الآداب ، جامعة البصرة ، 1989 .

25. سدخان ، احمد ميس ، تلوث مياه نهر الفرات في محافظة ذي قار دراسة جغرافية بيئية ، رسالة ماجستير ، كلية التربية ، جامعة البصرة ، 2007.

26. الشمري ، مصطفى انور عزيز ، خصائص الجريان السطحي في حوض وادي غريبة وامكانية استثماره في حصاد المياه ، رسالة ماجستير ، كلية التربية ، الجامعة المستنصرية ، 2023.

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

28. صالح ، سارة عبد الرزاق عبد ، الخصائص الهيدرولوجية لمياه قناة شط البصرة وامكانية استثمارها ، رسالة ماجستير ، كلية التربية للعلوم الإنسانية ، جامعة البصرة ، 2022 .

29. عبدالله ، هبه عبد الحكيم حميد ، التباين المكاني للقابلية الإنتاجية لترب غرب نهر دجلة في قضاء العمارة والميمونة باستعمال نظم المعلومات الجغرافية (Gls) ، رسالة ماجستير ، كلية التربية ، 2020 .

30. العبيدي ، علاء حسين علي ، دراسة وتقويم أسباب تملح مياه نهر الفرات في وسط وجنوب العراق ، رسالة ماجستير ، كلية الزراعة ، جامعة المثنى ، 2017 .

31. العزأوي ، ظافر إبراهيم طه ، تغير استعمالات الأرض الزراعية في ريف قضاء سامراء ، كلية التربية ، اطروحة دكتوراه (غير منشورة) ، آبن رشد ، جامعة بغداد ، 2002

32. العطبي ، مروة دأود عودة ، الخصائص النوعية لمياه شط العرب وكرمة علي قرب محطات توليد الطاقة الحرارية ، رسالة ماجستير ، كلية التربية للعلوم الإنسانية ، جامعة البصرة ، 2016 .

33. علي ، صبا صلاح عبد الحسن ، دراسة التلوث البكتيري وبعض الصفات الفيزيائية والكيميائية لمعامل مختارة لأنتاج المياه المعبأة في محافظة كربلاء– عراق ، رساله ماجستير ، كلية العلوم ، جامعة كربلاء ، 2021 .

34. عويد ، انتصار مزهر ، الشدات المطرية واثرها في المخاطر الجيومورفية لأحواض أودية شمال شرقي قضاء خانقين /ديالى ، اطروحة دكتوراه ، كلية التربية للعلوم الإنسانية ، جامعة ديالى ، 2021 .

35. فنجان ، حسن بداي ، التباين المكاني للموارد الطبيعية غير النفطية وأهميتها في محافظة ميسان ، رسالة ماجستير ، كلية التربية ، جامعة ميسان ، 2022

36. القريشي ، ضياء سعيد عودة ، التلوث بالمعادن الثقيلة لمياه ورواسب نهر دجلة في محافظة ميسان ،دراسة (هيدرولوجية – بيئية) ، اطروحة دكتوراه ، كلية التربية للعلوم الإنسانية ، جامعة البصرة ، 2023 .

37. الكفاري ، حيدر مزهر عبد عون ، تقييم مدى تلوث بالمعادن الثقيلة في مياه ورواسب نهر الديوانية ،العراق، رسالة ماجستير ، كلية التربية للعلوم الإنسانية ، جامعة البصرة ، 2021

38. مسلط ، زهراء عبد الهادي ، التباين المكاني والفصلي لملوحة ترب كتوف نهر دجلة في محافظتي ميسان والبصرة ، رسالة ماجستير ، كلية التربية ، جامعة ميسان ، 2024 .

39. المعارضي ، حسين جوبان عريبي ، جيومورفولوجية نهر دجلة بين مدينتي العمارة والقرنة باستخدام GIS ، أطروحة دكتوراه ، كلية الآداب ، جامعة البصرة ، 2013

40. معروف ، بشار فؤاد عباس ، أثر النشاط البشري في التباين الزماني والمكاني لتلوث مياه شط الحلة (دراسة تحليلية في جغرافية البيئة) ، رسالة ماجستير ، كلية التربية ، جامعة بآبل ، 2008

41. المكصوصي ، غصون صباح جياد ، التقييم الهيدرولوجي لهور صاروت في قضاء علي الغربي باستخدام تقانات الجغرافية الحديثة ، رسالة ماجستير ، كلية الآداب ، جامعة بغداد ، 2020.

42. مهدي ، رافد صالح ، هيدرومناخية الجريان السطحي للمياه في محافظة ميسان للمدة 1990 – 2020 ، اطروحة دكتوراه ، كلية الآداب ، جامعة البصرة ، 2022

43. موسى ، منى محمد ، خصائص المياه الجوفية في محافظة ميسان وامكانية استثمارها ، رسالة ماجستير ، كلية التربية ، جامعة ميسان ، 2020

44. الهسنياني ، زاهد عمر مصطفى إبراهيم ، هيدرولوجية منطقة المشراق المحصورة بين نهر دجلة – الزاب الأعلى ، رسالة ماجستير ، كلية العلوم ، جامعة الموصل ، 2003 .

45. الوائلي ، مثنى فاضل علي ، التغيرات المناخية وتأثيراًتها في الموارد المائية السطحية في العراق ، اطروحة دكتوراه ، كلية الآداب ، جامعة الكوفة ، 2012 .

46. الياسري ، محمد رأوي ياسر ، تأثير الخصائص المناخية في زراعة محصول الرز وانتاجه في محافظة النجف الاشرف ، رسالة ماجستير ، كلية الآداب ، جامعة الكوفة ، 2022 .

رابعاً – البحوث العلمية

1. التميمي ، مرتجى هاشم باقر ، حسين اسماعيل يحيى ، أثر الخصائص النوعية لنهر الفرات على جودة مياه الري الزراعي في محافظة ذي قار ، المؤتمر العلمي الدولي الأول للمياه ، جامعة الأنبار ، 2019 .

2. حنان هادي عباس ، طرق الري الحديثة ودورها في ترشيد استهلاك المياه ، مجلة عطاء الرافدين ، وزارة الموارد المائية ، العدد 63 ، 2012

3. الخفاجي ، قحطان درويش عيسى ، التوزيع بعض العناصر الثقيلة الملوثة للتربة وتقييمها باستخدام بعض معايير التلوث شمالي العراق ، مجلة جامعة تكريت للعلوم الزراعية ، المجلد 17 ، العدد 2 ، 2017 .

4. دريقى ، جمال سعيد ، تقييم بعض آبار المياه الجوفية لبعض مناطق الجبل الاخضر –ليبيا ، مجلة جديد في البحوث الزراعة ، كلية الزراعة سآبا باشا ، المجلد 22 ، العدد 3 ، 2017 .

5. الدنفور ، خليل محمد ، تقدير الأملاح الكلية الذائبة والتوصيل الكهربائي والكلوريد في عينات من بعض الآبار الجوفية القريبة من مصنع الحديد ، مجلة البحوث الاكاديمية (العلوم التطبيقية) ، العدد 16 ، 2020.

6. الزبيدي ، باسم حسين خضر ، محمد صادق سلمان ن دراسة نوعية ومقدار المياه الجوفية في محافظة الأنبار وصلاحيتها للاستعمالات البشرية والزراعية ، مجلة جامعة النهرين ، المجلد 14 ، 2011 .

7. السروي ، احمد ، الامراض المتعلقة بالتلوث البيولوجي للماء ، منظمة المجتمع العلمية العربي .

8. سعد ، كاظم شنتة ، تأثير المناخ على بعض الخصائص الفيزيائية والكيميائية لترب جنوب العراق ، مجلة القادسية للعلوم الإنسانية ، المجلد الخامس عشر ، العدد 1 ، 2012

9. الشبلأوي ، سلمى عبد الرزاق و زينب قاسم نجم عبيد ، التحليل المكاني لتلوث مياه نهر الفرات في قضاء المسيب لعام 2020 (الخصائص الفيزيائية انموذجا) ، مجلة العلوم الإنسانية ، المؤتمر العلمي الأول ، كلية التربية للعلوم الإنسانية ، 2021

10. شكري ، حسين محمود ، دراسة تلوث نهر دجلة في محافظة بغداد ببعض العناصر الثقيلة (الزنك والرصاص) وتقييم نوعيته كيميائيا واحيائيا ومعرفة التغاير الكيميائي والاحيائي وصلاحيتها للأغراض المدنية والزراعية ، مجلة مركز بحوث التقنيات الاحيائية ، المجلد الخامس ، العدد الثاني ، 2011 .

11. الشمري ، اياد عبد علي سلمان ، أثر التغيرات المناخية في تفاقم مشكلة شحة المياه في العراق ، مجلة ميسان للدراسة الاكاديمية ، المجلد 11 ، العدد 21 ، 2012

12. اللجنة الاقتصادية والاجتماعية لغربي اسيا (الاسكوا) ، تقييم ادارة نوعية المياه في منطقة الاسكوا) ، الامم المتحدة ، نيويورك ، 2017 .

13. الليبية ، دراسأت جغرافية في البيئات ، أعمال المؤتمر الجغرافي السادس عشر ، جامعة طبرق ، الطبعة الأولى ، 2022

14. المالكي، عبدالله سالم ، الخصائص المناخية لمحافظة ذي قار ، مجلة الدراسأت الجغرافية ، العدد 5 ، كلية الآداب ، جامعة البصرة ، 2005

15. محمد ، رباب إبراهيم ، الاحتياجات المائية للمحاصيل الزراعية في ناحية المشروع ، مجلة كلية التربية الاساسية للعلوم التربوية والإنسانية ، العدد 30 ، جامعة بآبل ، 2016

16. المسعودي ، استبرق كاظم شبوط ، التباين المي والنوعي لخصائص المياه الجوفية في ناحية الدجيل ، مجلة كلية التربية ، العدد 42 ، جامعة واسط ، 2021 .

17. المقدادي ، سامح وسام ، خارطة طريق حوار المياه ، رؤية مستدامة لإدارة موارد المياه في العراق ، العراق ، تشرين والأول 2021

18. مهدي ، رافد صالح ، تقييم الخصائص الهيدروكيميائية لمياه آبار شمال قضاء علي الغربي ، مجلة الآداب ، العدد 145 ، 2023 .

19. نوماس ، حمدان باجي وبشرى رمضان ياسين ، تقييم نهر العز في صيانة وتطوير استثمار الموارد المائية ، الجامعة المستنصرية ، مجلة كلية التربية ، العدد (1) لسنة 1997

20. الهذال ، يوسف محمد علي حاتم ، تجفيف الأهوار وأثرة في اختلاف الخصائص المناخية لجنوب العراق ، مجلة ديالى ، العدد الحادي والاربعون ، 2009

خامسا – الدوائر الحكومية الرسمية

1. وزارة النقل والمواصلات ، الهيئة العامة للأنواء الجوية والرصد الزلزالي ، قسم المناخ ، 2023 .

2. مديرية زراعة ميسان ، قسم الإنتاج الحيواني ، 2022.

3. بيانات ونتائج التحاليل المختبرية ، مختبر يوساينس العلمي .

سادسا – المراجع الإنكليزية

1. A.Hameed , Iman and Haleema Abdul Jabbar Abdul Rahman , the effect or the sediments of the hilla river on the characteristics of the adjacent soils , International Journal of Applied Sciencec and Technology , 2022
2. Al- Ghurab , Mariam Yassen, evaluation of groundwater at Ali- Garbi , north of Missan governoate , southeast of Iraq , Master Thesis , College of Science , University of Baghdad , 2016
3. Bialy, T. and Scott , Diagnostic microbiology ,9 , ed , Mosby, London-UK, 1999 .
4. D. Hem , John, Study and Interpretation of the Chemical Characteristics of water , United States Government Printing Office , Washington ,1959 .
5. Deikran. Duraid B and Abdul Hak I. Mahdi, Department of Geological Survey , the Geology mm Al-Nasiriy Quadrangle of Sheet NH-38-3-Scale 1:250000 .
6. Douglas Kwasi Boah and others , Mathematical Computation of Water Quality Index of Vea Dam in Upper East Region of Ghana , Environmental Science . Faculity of Mathematical Sciences , University for Development studies , Ghana , 2015 .
7. E. , Šahinović, Čivić, H., & Murtić, S.. Manganese Pollution In Agricultural Soils With Implications For Food Safety. Hrana u zdravlju i bolesti: znanstveno-stručni časopis za nutricionizam i dijetetiku, 7(2), 2018 .
8. J dastorani , A Salajegheh, Determining of regional coefficients of fullers empirical formula to estimate maximum instantaneous discharges in Dasht kavir basin , Kalshour Sabzevar , Iran , Biaban Journal Vol 11 , 2006

9. Kareem, Riyam Riyadh, Zuhair Kadhim , mechanical and physiochemical properties of central marshes bed soils – southern Iraq , Journal of engineering , volume 29 , number 9 , 2023 , p 59 .

10. Mohanraj , Rangaswamy, Fractionation of Iron in River-Bed Sediments : Implications for the Assessment of Environmental Integrity of the Cauvery Delta Region , Department of Environmental Management ,Bharathidasan University , 2013 .

11. Nagaoka university of technology , Impact of population growth on the water quality of natural water bodies , chamara Liyanage , 2017

12. R.M , parson , Ground water resources of Iraq , Baghdad , 1957 .

13. Tikrit , Omar Saeed, The Evaluation of Physical and Chemical characters for water wells in Al-Hamadanyah District and its Affiliated Villages , Volume 140 , Issue 2 , Department of Biology , College of science , University of Tikrit , 2022.

14. Viana , Lucilene Finoto, High iron content in river waters : environmental risks for aquatic biota and human , Interdisciplinary Journal of Applied Science , Vol 16 , 2021

سآبعا : المواقع الإلكترونية :

1. https://m.youm7.com.

2. https://www.maadialna.ma/ar/tjrbt-mbtkrt-fy-shmal-almghrb-astkhdam-alwah-altaqt-alshmsyt-llhd-mn-tbkhr-almyah-balsdwd.

Abstract

The study area is represented by (Al-Mashrah River) one of the branches of the Tigris River from the left side, which is located within Maysan Governorate, southeast of Iraq, between latitudes (490°31 - 530°31) north and longitudes (310°47 - 47100) east, with an area of (193.57 km), which constitutes a percentage of (1.20%) of the area of Maysan Governorate. Temporally, it is represented by climate data extending from (1992 - 2022) and water resources data extending from (2002 2022). The idea of the study was based on evaluating the volume of water consumption from the discharges of Al-Mashrah River.

Also in evaluating the water quality of the Al-Mashrah River with the Iraqi specifications and the World Health Organization (WHO) specifications, the study revealed the total volume of human water consumption for drinking water (3,321,700 people / liter) in 2022 and the volume of water consumption for crops grown in the study area amounted to (14,677,007.4 mm) for the year 2022, and the volume of livestock consumption (10,516,360 m / year). The study also showed the volume of the annual water revenue of the Al-Mashrah River amounted to (252,288,000 million m / year) in 2021-2022), and the study showed the volume of the water balance of the Al-Mashrah River, which amounted to (223,772,932.6 m3 / year) for the year 2022. This indicates the volume of the surplus water of the Al-Mashrah River, and the study revealed changes in the river discharges, as it reached the highest discharge rate in the year (2018-2019) at (18 m / sec). With a change rate of (111.11%) with a flow range of (3) and recorded with a return probability of (1.05) in a return period of (0.95 years) and recorded with a discharge

coefficient model of (1.66) where it is a wet year, and the lowest discharge rate of the Al-Mashrah River was in the year 2002-2003) at (5 m/s) with a return probability of (21.00) in a return period of (0.05 years) and the discharge coefficient model reached (0.55) where it is a year Dry, and the study revealed the variation in water quality, as the coordinates of the sample sites were determined using (GIS)for summer and winter seasons (S1 47.17E, 31.86) (S2 47.32, 31.85N)(S3 47 .47E , 31.82N), the physical concentrations in sample (3) (dissolved salts, electrical conductivity, calcium, sodium, magnesium, potassium mg/l) increased for the summer season, as it increases as we move towards the east of the study area to the end of the river. The study showed that there was total coliform bacteria contamination, as it reached (1200 MPN/100MI) for the summer season and increased in the winter season to (1250 MPN/100M). This increase in biological water pollutants. The study relied on evaluating the quality of drinking water according to the Iraqi standard specifications and the World Health Organization (W.H.O) specifications. The study showed the variation in the hydrochemical properties of the Al-Mashrah River water between its suitability for drinking and its unsuitability for drinking, as scientific equations were used to calculate the Water Quality Index (WQI) to evaluate the suitability of drinking water, and it was found that the water is good for drinking in the summer and winter seasons. The study focused on using modern scientific methods in developing the Al-Mashrah River, represented by using modern irrigation methods, and the method of rationalizing water for consumption. Domestic and agricultural water, and water conservation from waste and pollution, the study was divided into a theoretical framework and four chapters, the first chapter includes the geographical characteristics of the study

area, while the second chapter represents the quantitative characteristics of the discharges of the Al-Mashrah River, while the third chapter represents the analysis of the qualitative characteristics of the Al-Mashrah River water, while the fourth chapter indicates the hydrological assessment of the Al-Mashrah River water for human activities and the possibility of its development, and the study concluded with conclusions Recommendations and list of sources.

Republic of Iraq

Ministry of Higher Education and Scientific

Missan University

College of Education / Department of Geography

Hydrological assessment for A River Al-Mashrah and the Possibility of Development

A Thesis Submitted by the Student

Sajad Shaker Hariz

To the Council of the College of Education at Missan University , as part of the requirements for obtaining a Master's degree in Geography

Supervised by Assistant Professor .

Rafid Salih Mahdi

مكتب تواصل للترجمة
Tawasul Bureau For Translation
Mohammed Hussein
License NO:23 for year 2011

(2024 A.D) **(1446 A.H)**