وزارة التعليم العالي والبحث العلمي

جامعة القادسية – كلية الآداب

قسم الجغرافية

((الخصائص الهايدرولوجية لنهري دجلة والفرات ضمن محافظتي واسط والمثنى واثرها في النشاط الزراعي))

اطروحة تقدم بها

فارس سالم مخيف الخزاعي

إلى مجلس كلية الآداب – جامعة القادسية وهي جزء من متطلبات درجة الدكتوراه فلسفة آداب في الجغرافية

بأشراف

الأستاذ المساعد الدكتور

محمد حسين المنصوري

H1445

2024م

الآية القرآنية

بِسْمِ اللهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ

{{ اللَّهُ الَّذِي خَلَقَ السَّمَاوَاتِ وَالأَرْضَ وَأَنزَلَ مِنَ السَّمَاءِ مَاءً فَأَخْرَجَ بِهِ مِنَ الثَّمَرَاتِ رِزْقًا لَّكُمْ وَسَخَّرَ لَكُمُ الْفُلْكَ لِتَجْرِيَ فِي الْبَحْرِ بِأَمْرِهِ وَسَخَّرَ لَكُمُ الأَنْهَارَ }}

صَدَقَ اللهُ العَلِيِّ العَظِيم

سورة ابراهيم الآية (32)



إقرار المشرف العلمي

أشهد إن أعداد هذه الاطروحة الموسومة ((**الخصائص الهايدرولوجية لنهري دجلة والفرات ضمن محافظتي واسط والمثنى واثرها في النشاط الزراعي**)) من قبل الطالب (**فارس سالم مخيف الخزاعي**) قد جرت تحت إشرافي في قسم الجغرافية – كلية الاداب – جامعة القادسية وهي جزء من متطلبات نيل درجة الدكتوراه فلسفة في الجغرافية.

المشرف: أ.م.د. محمد حسين المنصوري

التاريخ: 20 / 11 / 2023

بناءً على التوصيات المقدمة أرشح هذه الاطروحة للمناقشة

أ.د. رافد موسى عبد

رئيس قسم الجغرافية كلية الآداب

التاريخ : 22 /11/ 2023

إقرار المقوم اللغوي

اشهد أن الاطروحة الموسومة بـ ((**الخصائص الهايدرولوجية لنهري دجلة والفرات ضمن محافظتي واسط والمثنى واثرها في النشاط الزراعي**)) المقدمة من قبل الطالب (**فارس سالم مخيف الخزاعي**) في قسم الجغرافية – كلية الاداب – جامعة القادسية قد قومتها لغويا ، فوجدتها سليمة من الناحية اللغوية .

أ. م. د فضيلة صبيح تومان

التاريخ: 2023 /12/25

اقرار لجنة مناقشة رسالة الدكتوراه

جامعة القادسية/ كلية:
الدراسات العليا
نقر اننا اعضاء لجنة مناقشة طالب الدكتوراه :---------- فارس سالم محيف ----------

قسم :---------- الجغرافية ----------اطلعنا على التصحيحات والتعديلات التي تم اجرائها من

قبل الطالب والتي تم اقرارها في المناقشة من قبلنا فهي جديرة بدرجة ---------- جيد جدا ---------- في

---------- الجغرافية / جغرافية التنمية البشرية ---------- وعليه وقعنا .

اعضاء لجنة المناقشة:

ت	الاسم	اللقب العلمي	التوقيع	الصفة
1	أ.د. صالح عاتي الموسوي	استاذ		رئيسا
2	أ.د. برهان نعيم طه الخشاب	استاذ		عضوا
3	ا.د. علياء حسين سلمان البوراضي	استاذ		عضوا
4	ا.د. انتظار ابراهيم حسين	استاذ		عضوا
5	ا.م.د. رضاء عبد العباس محسن	استاذ مساعد		عضوا
6	أ.م.د. محمد حسين محيسن	استاذ مساعد		عضوا ومشرفا

يصادق مجلس كلية الآداب / جامعة القادسية على قرار اللجنة

أ.د. نبيل عمران موسى

العميـــــد

١٩ / ١١ / ٢٠٢٤

الاهداء

الى الروح التي لم تلبث في حياتي طويلا لكنها اغرقتني من فيض عطائها

وانا اقف هنا اليوم بسببها ..... ابي (رحمه الله)

****

الى نبع الحنان التي أفنت حياتها في سبيلي واحسنتْ في تربيتي وسهرتْ

من اجلي وقصرتُ في حقها لأجل سعادتي ..... امي (رحمها الله)

****

الى من كان سندي وقوتي في ضعفي .... اخي (رحمه الله)

اهدي هذا العمل المتواضع صدقة جارية عنهم .....

الباحث

الشكر والتقدير

أول الشكر لله والثناء علية لتوفيقه اياي ولطفه بي طوال أيام دراستي وأسأله ان يزيدنا من فضله ، والحمد لله الذي منَ عليّ إتمام هذه الاطروحة وإنجازها ، فقد استعنت به فكان لي خير معين ، والصلاة والسلام على خاتم الانبياء والمرسلين ابي القاسم محمد وعلى اله الطيبين الطاهرين ....

أرى من الواجب أن أتقدم بالشكر الوافر والتقدير لأستاذي الفاضل الأستاذ المساعد الدكتور محمد حسين المنصوري ، إذ كان لي خير معين، خلال مدة كتابتي فمهما أوتيت من مفردات الشكر والثناء والتقدير فأني لا أوفيه حقه ، فقد منحني من وقته الكثير لما قدمه من نصح وإرشاد وتشجيع ، إذ كان لتوجيهاته الأثر الكبير في تقويم الاطروحة وانجازها بالشكل الافضل فدعواتي له بدوام الصحة والعافية .

وأتوجه بوافر الشكر والامتنان إلى عمادة كلية الاداب ورئيس قسم الجغرافية الأستاذ الدكتور رافد موسى عبد ولجميع أعضاء الهيأه التدريسية الأعزاء الذين لم يدخروا جهدا عنا ، اذ كان لآرائهم ونصائحهم السديدة الاثر الواضح .

وأتوجه بالشكر الجزيل إلى وزارة النقل و وزارة الموارد المائية ومديرية الموارد المائية في واسط ومديرية الموارد المائية في المثنى ومديرية البيئة في محافظة واسط ومديرية البيئة في محافظة المثنى والهياه العامة للمياه الجوفية في واسط والهيأه العامة للمياه الجوفية في المثنى لمساهمتهم في توفير البيانات الخاصة بدراستي .

وشكري الجزيل وامتناني إلى إخوتي و زملائي في دراسة الماجستير والدكتوراه الذين كانوا سندا لي طيلة مدة دراستي وتقديمهم المساعدة لي ، كما والشكر موصول إلى موظفي مكتبة كلية الاداب والمكتبة المركزية على كل ما قدموه من مساعدة .

وأخيراً أقدم شكري واعتزازي إلى كل من اسهم ولو بجزء قليل في إنجاز هذا العمل المتواضع فجزأهم الله عني خير الجزاء.

الباحث

المستخلص

ركزت الدراسة على الخصائص الهايدرولوجية لنهري دجلة والفرات واثرها على النشاط الزراعي في محافظتي واسط والمثنى ، كون منطقة الدراسة تقع ضمن اقليم المناخ الصحراوي الحار الجاف الذي يتميز بارتفاع درجات الحرارة وقلة معدل التساقط المطري ، ومن هنا اكتسبت الموارد المائية السطحية اهميتها في ظل هذه الظروف ، لهذا جاءت الدراسة لتسلط الضوء على تباين الخصائص الهايدرولوجية (الكمية والنوعية) في المنطقة الدراسة والعوامل المؤثرة في تباينها ، وذلك للتمكن من استثمارها وتلبية اكبر قدر ممكن من الاحتياجات الزراعية.

تضمنت الدراسة المقومات الطبيعية التي تتمتع بها محافظتي واسط والمثنى واثرها في الخصائص الهايدرولوجية ابتداءَ من موقها الجغرافي والمساحة و تكتونية وجيولوجية منطقة الدراسة التي صنفت تكتونيا ضمن الرصيف غير المستقر، اي ان الترسبات التي تغطي سطح محافظة واسط ومحافظة المثنى تعود جيولوجيا الى العصر الرباعي والذي يضم الزمن (البلايوستوسين ، الهولوسين) ، وتم دراسة السطح واثره في الخصائص الهايدرولوجية وان سطح منطقة الدراسة يتميز بالانحدار البسيط ، مما أثر على حجم وسرعة الجريان السطحي للمياه وزيادة عملية التسرب الى باطن الارض ، اما مناخ منطقة الدراسة فانه يتصف بالمناخ الصحراوي الحار الجاف الذي يتميز بزيادة معدل التبخر وقلة معدل التساقط المطري الذي يؤثر على زيادة الضائعات المائية ، ودراسة نوع التربة ودورها في تسرب المياه الى باطن الارض او الاحتفاظ بالمياه على سطح الارض حسب تكوين ذراتها ومساميتها، ودراسة النبات الطبيعي وتأثيره في الخصائص الهايدرولوجية من خلال اعاقة عميلة الجريان السطحي وامتصاص كميات كبيره من المياه وطرحها الى الجو عن طريق التبخر مثل نبات زهرة النيل ، ودراسة الوصف الهايدرولوجي لنهري دجلة والفرات في محافظتي واسط والمثنى ، وتم دراسة خصائص التصريف الكمي اذ امدت لمدة (30 سنة) وبينت ان هناك تباين في خصائص التصريف السنوي لنهر دجلة اذ انخفض إلى (134م^3/ثا) خلال السنة المائية (2000–2001) كونها سنة جافة ، بينما

ارتفع معدل التصريف خلال السنة المائية (2019-2018) إلى (364.16م^3/ثا) كونها سنة رطبة ، وتم دراسة الموازنة المائية المناخية في منطقة الدراسة وتبين انها تعاني من عجز مائي كبير قد بلغ أقصاه خلال فصل الصيف لأشهر (حزيران ، تموز ، أب) ، اذ بلغ في محطة واسط نحو (-236.92 ، -287.79 ، -275.59) على الترتيب، اما في محطة المثنى فقد بلغ (-243.26 ، -284.71 ، -269.69) على الترتيب، وتم دراسة الخصائص النوعية للمياه (الكيميائية والفيزيائية) واتضح من خلال التحليلات المختبرية ان مياه نهر دجلة ان بعض عناصرها قد تجاوزت الحدود الدنيا الا انها صالحة لاستعمالات الري وان مياه نهر الفرات اغلب عناصرها غير صالحة لكونها قد تجاوزت حدود البيئة العراقية ، فقد بلغت نسبة الاملاح الذائبة في موسم الصيف لشهر (اب) بلغت (2690 ، 2157,8 ملغم/لتر) للمدتين (2012-2016 ، 2017-2022) على الترتيب ، وتم دراسة الاحتياجات المائية للمحاصيل الزراعية في محافظتي واسط والمثنى وبينت ان هناك تباين في قيم الاستهلاك المائي فقد بلغ اقصى مجموع للاستهلاك المائي لمحصول القمح في محافظة المثنى في عام (2018) والبالغ (744.6 ملم) في حين بلغ اقصى استهلاك شهري له في شهر كانون الثاني والبالغ (164.1 ملم) وادنى استهلاك شهري في شهر تشرين الثاني (61.3 ملم) ، وتم دراسة حاجات الري الصافية وبلغ مجموعها لمحصول القمح في محافظة المثنى (720.4 م^3/ثا) عام (2010) ثم تراجع هذا المجموع الى (630.7 م^3/ثا) عام (2018) بعدها اخذ المجموع بالارتفاع الى اقصى معدل له (711م^3/ثا) في عام (2021) ، وتم دراسة حاجات الري الكلية للمحاصيل الزراعية في محافظتي واسط والمثنى، اذ سجل اقصى مجموع لمحصول القمح في المثنى عام (2010) والبالغ (960.4م^3/ثا)، ثم اخذ المجموع بالتراجع التدريجي ليتناقص الى (843.9م^3/ثا) عام (2020) ، ومن ثم اخذ بالتزايد حتى وصل الى (947.8م^{3}ثا) عام (2021)، وقد توصلت الدراسة الى جملة من الاستنتاجات كان اهمها ان هناك علاقة بين خصائص التصريف النهري والخصائص النوعية ، اذ كلما قلة كمية المياه في النهر ازدادت نسبة الملوثات التي تزيد من تركيز العناصر الفيزيائية والكيميائية في المياه ، اذ سجل معدل التوصيل الكهربائي (Ec) في نهر الفرات لموسم الشتاء في شهر شباط (3.15 ديسي متر/م) للمدة (2012-2016) ، في

حين سجلت (3.36 ديسي متر/م) للمدة (2017–2021) نتيجة نقص المياه والاملاح المتواجدة في التكوينات الصخرية مثل الحجر الجيري والدولومايت ، فضلا عن رمي الملوثات في الانهار.

وتبين من خلال التحليلات المختبرية ان المياه غير صالحة للإرواء في نهر الفرات ولأغلب العناصر كون تركيزها قد تجاوز نسبة حدود البيئة العراقية المسموح بها ، فضلا عن تجاوزها محددات مختبر الملوحة الامريكي ، فقد سجل معدل الاملاح الكلية الذائبة في نهر الفرات (2284.3 ملغم/لتر) خلال المدة (2012–2021) ، وان هذا الارتفاع بسبب تناقص كمية الواردات المائية وما تعرضت له من ندرة المياه وما تحتويه التكوينات الصخرية للمنطقة من حجر الجيري والجبس والطفل التي تحتوي على العديد من الأملاح المذابة والعناصر الأخرى ، فضلا عن ما تتعرض له المياه من عمليات التلوث عن طريق ألقاء الملوثات في المياه بصورة مباشرة دون اجراء اي معالجة لها ، فضلا عن ان منطقة الدارسة تعاني من عجز مائي كبير نتيجة قلة الواردات المائية بسبب سياسات دول الجوار وتجاوزها على حصة العراق المائية وقلة التساقط المطري وزيادة التبخر الذي القى بضلاله على حجم كمية الموارد المائية وسد احتياجات المحاصيل الزراعية في منطقة الدراسة .

المحتويات

فهرست المحتويات	الصفحة
الآية القرآنية	ب
إقرار المشرف العلمي	ت
شهادة الخبير اللغوي	ث
اقرار لجنة المناقشة	ج
الإهداء	ح
الشكر والتقدير	خ
المستخلص	د- ر
فهرست المحتويات	ز- ص
فهرست الجداول	ض - ظ
فهرست الخرائط	ظ- ع
فهرست الأشكال	ع - ف
فهرست الصور	ف
المقدمة	9 - 1
۞ ـ مشكلة الدراسة	2
۞ ـ فرضية الدراسة	3
۞ ـ أهمية الدراسة	4
۞ ـ هدف الدراسة	5-4
۞ ـ منهج الدراسة	5
۞ ـ هيكلية الدراسة	6 - 5
۞ ـ حدود الدراسة	8- 6
۞ ـ طريقة العمل	8
۞ ـ الدراسات المشابهة	9 -8
الفصل الاول : المقومات الطبيعية وتأثيرها في الخصائص الهيدرولوجية لنهري دجلة والفرات في محافظتي واسط والمثنى	73- 10

أولا ـ الموقع والمساحة	14 -11
ثانيا ـ تكتونية وجيولوجية منطقة الدراسة	24 -14
1 . جيولوجية محافظة واسط	19 -14
2 . جيولوجية محافظة المثنى	24 -19
ثالثا ـ السطح	29 -25
رابعا ـ المناخ	50 -29
1 ـ الإشعاع الشمسي	34 -31
2 ـ درجات الحرارة	37 -34
3 ـ الرياح	40 -38
4 ـ الرطوبة النسبية	43 -40
5 ـ الأمطار	48 -43
6 ـ التبخر	50 -48
خامسا ـ التربة	64 -50
1 . تربة اكتاف الانهار	58 -51
2 . تربة احواض الانهار (تربة السهل الفيضي)	64 -60
3 . تربة الاهوار والمستنقعات	65 -64
4 . تربة الكثبان الرملية	66 -65
5. تربة المراوح الغرينية في واسط	66
6 . تربة المنخفضات و بطون الاودية	67
7 . تربة الصحراوية في محافظة المثنى	69 -67
سادسا ـ النبات الطبيعي	67-70
1 . النباتات الطافية	71 -70
2 . النباتات الظاهرة او البارزة	72

3 . النباتات الغاطسة	72
الفصل الثاني : الخصائص الهيدرولوجية للمياه السطحية في محافظتي واسط والمثنى	107 -73
اولا : الوصف الهايدرولوجي لنهري دجلة والفرات في محافظتي واسط والمثنى :	86 -73
1. نهر دجلة في محافظة واسط	79 -75
2. نهر الفرات في محافظة المثنى	84 -79
3. المسطحات المائية (الاهوار والبحيرات)	86 -84
ثانيا : خصائص التصريف النهري :	97 -86
1. خصائص التصريف النهري السنوي	97 -87
2 . خصائص التصريف النهري الفصلي	99 -97
3 . خصائص التصريف النهري الشهري :	101 -99
ثالثا : الموازنة المائية المناخية	107 -102
1 . طرائق احتساب الموازنة المائية	107 -102
الفصل الثالث : لخصائص النوعية للمياه في نهري دجلة والفرات ومدى صلاحيتها للإرواء ضمن محافظتي واسط والمثنى	135-108
اولا . الخصائص الفيزيائية :	117 -109
1. درجة الحرارة	111 -110
2 . الاس الهيدروجيني (PH)	113 -112
3. التوصيلة الكهربائية (EC)	115 -114
4 . العكورة Turbidity	117 -116
ثانيا - **الخصائص الكيميائية :**	157 -117

1 . الاملاح الذائبة الكلية (T.D.S)	120 -118
2 . العسرة الكلية (T.H)	122 -120
3 . البوتاسيوم (K)	124 -123
4 . الكالسيوم(+Ca)	125 -124
5 . الصوديوم (Na)	127 -126
6 . المغنسيوم (Mg)	128 -127
7 . الكبريتات (SO4)	130 -129
8 - الكلورايد Cl	132 -130
9 . النترات No^3	133 -132
10 . نسبة امتزاز الصوديوم (SAR)	135 -133
الفصل الرابع : الاحتياجات المائية للمحاصيل الزراعية في محافظتي واسط والمثنى	169 -136
اولا . الاستهلاك المائي :	148 −137
ثانيا . حاجات الري الصافية (م^3/ثا) للمحاصيل المزروعة في منطقة الدراسة :	156 −149
ثالثا . حاجات الري الكلية للمحاصيل المزروعة في منطقة الدراسة :	164 −157
رابعا . المقننات المائية الحقلية للمحاصيل الزراعية في منطقة الدراسة :	169 −165
الاستنتاجات و التوصيات	176 -170
قائمة المصادر	187 -177
الملاحق	194 -188
المستخلص باللغة الانجليزية	B-D
العنوان بالإنجليزي	A

فهرست الجداول	الصفحة
جدول الفصل الأول	
جدول (1) المعدلات الشهرية لساعات السطوع الفعلي والنظري لمحطتي الحي والسماوة للمدة(1992 – 2021)	33
جدول (2) المعدلات الشهرية لدرجات الحرارة العظمى والصغرى (مْ) في محطتي الحي والسماوة للمدة (1992_2021)	36
جدول (3)المعدلات الشهرية لسرعة الرياح م/ثا في محطتي الحي والسماوة للمدة من عام (1992. 2021)	39
جدول (4) معدلات الرطوبة النسبية في محطتي الحي و السماوة للمدة (1992. 2021)	42
جدول(5) المعدلات الشهرية للأمطار(ملم) لمحطتي الحي والسماوة للمدة(1992 – 2021)	45
جدول (6) مجموع معدلات الإمطار السنوية لمحطات الحي والسماوة للمدة (1992 . 2021)ملم	47
جدول(7) مجموع المعدلات الشهرية والسنوية للتبخر في محطتي الحي والسماوة للمدة (1992.2021)	49
جدول (8) الخصائص الكيميائية والفيزيائية لعينات الترب في محافظتي واسط والمثنى للأعماق (0 -30 ، 31- 60 سم)	55 –57
جداول الفصل الثاني	
جدول (9) معدلات التصريف الشهري والسنوي لنهر دجلة في واسط للمدة (1992 . 2021 م3/ثا)	89 –90
جدول (10) معدلات التصريف الشهري والسنوي لنهر الفرات في المثنى للمدة (1992 .	93 –94

2021 م3/ثا)	
جدول (11) السنوات الرطبة والمتوسطة والجافة لنهري دجلة والفرات في منطقة الدراسة للمدة (1992–2021)	96
جدول (12) متوسط التصريف الفصلي لنهري دجلة والفرات (م^3/ثا) في منطقة الدراسة للمدة (1992–2021)	98
جدول (13) متوسط التصريف الشهري العالي والواطئ (م3/ثا) لنهري دجلة والفرات في منطقة الدراسة للمدة من (1992–2021)	101
جدول (14) الموازنة المائية المناخية لمحطات منطقة الدراسة وفق معادلة نجيب خروفه للمدة (1992-2021) .	105
جداول الفصل الثالث	
جدول (15) معدل العناصر الفيزيائية والكيميائية للمياه السطحية في نهري دجلة والفرات للمدة (2012–2021) ملغم/لتر	110
جدول(16) الحدود المسموح بها لنوعية المياه ضمن الحدود والمواصفات العراقية للأغراض الاروائية .	113
جدول (17) معايير المياه ومدى صلاحيتها للإرواء حسب مختبر الملوحة الأمريكي U.S.D.S .	115
جدول (18) معدلات عسرة المياه ومدى صلاحيتها للإرواء حسب تصنيف (Todd)	122
جدول (19) تصنيف (Mass 1990) مياه الري حسب تركيز الكلوريد	132
جدول (20) تصنيف نوعية مياه الري حسب مختبر الملوحة الأمريكي معتمدا على خطر الصوديوم	135
جداول الفصل الرابع	

جدول (21) معامل النمو (K) للمحاصيل الزراعية في منطقة الدراسة	141
جدول (22) الاستهلاك المائي (التبخر/النتح)(ملم/شهر)للمحاصيل الزراعية في محافظتي واسط والمثنى للمدة(2007- 2021)	144- 148
جدول (23) حاجات الري الصافية (ملم) للمحاصيل المزروعة في محافظتي واسط والمثنى للمدة (2007 -2021)	152- 156
جدول (24) حاجات الري الكلية (ملم) للمحاصيل المزروعة في محافظة المثنى للمدة (2007- 2021)	160- 164
جدول (24) المقننات المائية الحقلية (لتر/ثا/دونم) للمحاصيل الزراعية في محافظتي واسط والمثنى للمدة(2007 -2021)	167- 169

فهرست الخرائط	الصفحة
خرائط المقدمة	
خريطة (1) حدود محافظتي واسط والمثنى	7
خرائط الفصل الاول	
خريطة (2) الموقع الجغرافي لمحافظة واسط	12
خريطة (3) الموقع الجغرافي لمحافظة المثنى	13
خريطة (4) التكوين الجيولوجي في محافظة واسط	15
خريطة (5) التكوين الجيولوجي لمحافظة المثنى	20
خريطة (6) خطوط الارتفاع المتساوية (الكنتورية) في محافظة واسط	26
خريطة (7) خطوط الارتفاع المتساوية (الكنتورية) في محافظة المثنى	28

خريطة (8) موقع المحطات المناخية في منطقة الدراسة	30
خريطة (9) انواع الترب في محافظة واسط	52
خريطة (10) انواع الترب في محافظة المثنى	59
خرائط الفصل الثاني	
خريطة (11) الموارد المائية في محافظة واسط	76
خريطة (12) الموارد المائية في محافظة المثنى	80

عنوان الشكل	الصفحة
أشكال الفصل الأول	
الشكل (1) المعدلات الشهرية لساعات السطوع النظري والفعلي لمحطتي واسط (الحي) المثنى (السماوة) للمدة(1992 - 2021)	34
شكل (2) معدل درجات الحرارة الصغرى والعظمى (مْ) لمحطة واسط للمدة (1992-2021)	37
شكل (3) معدل درجات الحرارة الصغرى والعظمى (مْ) لمحطة السماوة للمدة (1992-2021).	47
الشكل (4) المعدلات الشهرية لسرعة الرياح م/ثا في محطتي واسط(الحي) السماوة للمدة (1992–2021)	40
شكل (5) معدلات الرطوبة النسبية في محطتي السماوة والديوانية للمدة (1989 . 2018)	43
شكل (6) المعدلات الشهرية للأمطار(ملم) في محطتي واسط(الحي) السماوة للمدة (1992 – 2021)	46
شكل (7) مجموع الأمطار السنوية (ملم) في محطتي واسط (الحي) والسماوة للمدة (1992–2021)	48
شكل(8) المعدلات الشهرية والسنوية للتبخر في محطتي واسط (الحي) والمثنى	50

(السماوة) للمدة من عام (1992-2021)	
اشكال الفصل الثاني	
شكل (9) تذبذب الايرادات المائية لنهر دجلة للمدة(1992–2021)	91
شكل (10) تذبذب الايرادات المائية لنهر الفرات للمدة(1992–2021)	95
شكل (11) معدلات الموازنة المائية ومدى حجم العجز المائي في محافظة واسط (1992–2021)	106
شكل (12)معدلات الموازنة المائية ومدى حجم العجز المائي في محافظة المثنى (1992–2021)	106
اشكال الفصل الثالث	
شكل (13) تباين معدلات درجة الحرارة للمياه السطحية في نهري دجلة والفرات للمدة (2012–2021) ملغم/لتر	111
شكل(14) معدلات تغيير الاس الهيدروجيني (PH) للمياه السطحية في منطقة الدراسة للمدة (2012–2021)مول/لتر	113
شكل (15) معدلات التوصيل الكهربائي للمياه السطحية في منطقة الدراسة للمدة(2012-2021)	115
شكل (16) تباين معدلات العكوره للمياه السطحية في نهري دجلة والفرات للمدة (2012 . 2021)ملغم/لتر	117
شكل (17) تباين معدلات الاملاح الذائبة الكلية للمياه السطحية في نهري دجلة والفرات للمدة (2012 . 2021)ملغم/لتر	120
شكل (18) تباين معدلات العسرة الكلية للمياه السطحية في نهري دجلة والفرات للمدة (2012–2021) ملغم/لتر	122
شكل (19) تباين معدل البوتاسيوم للمياه السطحية في نهري دجلة والفرات للمدة (2012 - 2021)ملغم/لتر	124
شكل (20) تباين معدلات الكالسيوم للمياه السطحية في نهري دجلة والفرات للمدة	125

(2012 – 2021)ملغم/لتر	
شكل (21) تباين معدلات الصوديوم للمياه السطحية في نهري دجلة والفرات للمدة (2012 – 2021)ملغم/لتر	127
شكل (22) تباين معدلات المغنسيوم للمياه السطحية في نهري دجلة والفرات للمدة (2012 – 2021)ملغم/لتر	128
شكل (23) تباين معدلات الكبريتات للمياه السطحية في نهري دجلة والفرات للمدة (2012 – 2021)ملغم/لتر	130
شكل (24) تباين معدلات الكلوريد للمياه السطحية في نهري دجلة والفرات للمدة (2012 – 2021)ملغم/لتر	131
شكل (25) تباين معدلات النترات للمياه السطحية في نهري دجلة والفرات للمدة (2012 . 2021)ملغم/لتر	133
شكل (26) معدلات امتزاز الصوديوم للمياه السطحية في نهري دجلة والفرات للمدة (2012 . 2021)ملي مكافئ/لتر	134

ت	عنوان الصورة	الصفحة
1	صور اخذ عينات التربة في منطقة الدراسة	54
2	صورة التربة الرملية في قضاء السماوة	66
3	صور التربة الحجرية في قضاء السلمان	69
4	صورة نبات زهرة النيل في قضاء الرميثة	71
5	صورة نبتات القصب في نهر الفرات في المثنى	72

المقدمة

المقدمة

تعد الموارد المائية من اهم مقومات الحياة الاساسية وديمومتها ، وازدادت هذه الاهمية في ظل التغيرات المناخية وما رافقها من ازدياد مساحة امتداد المناطق الجافة واتساع رقعة التصحر لاسيما في الاقاليم المناخية الجافة وشبة الجافة ، ونظراً للحاجة المتزايدة للماء لابد من توظيف واستعمال المياه ومصادرها المتاحة بالشكل الامثل ، وهذا يتعلق بكيفية التخطيط لتوظيفها ولأستثمارها من خلال انشاء مشاريع السيطرة والخزن ، فضلا عن صيانة القنوات والجداول الاروائية واتباع الطرائق والأساليب المستحدثة في الري لأجل الحفاظ على اكبر قدر من المياه واستثمارها في شتى ميادين الحياة ، لان تدني مناسيبها ونخفاظ تصريفها وارتفاع معدلات تلوثها يؤثر سلبا على تقلص مساحة الاراضي الزراعية ، فضلا عن قلة زراعة المحاصيل لاقتصادية التي تعرض الاقتصاد إلى التدني بسبب الزيادة المضطردة للسكان ، وهذا ما دعى لدراسة وتقييم الواقع الهيدرولوجي ، فضلا التوعية بأهمية المياه والحفاظ عليها من عمليات الهدر والتبديد والتلوث . وتضم مقدمة الدراسة :

۞ - مشكلة الدراسة:

تمثل مشكلة الدراسة بالتساؤل الاتي (ما اثر التباين في الخصائص الهيدرولوجية لمياه نهري دجلة والفرات على النشاط الزراعي في محافظتي واسط والمثنى)؟ وتتفرع من المشكلة الرئيسة عدد من المشكلات الثانوية هي :

1. هل تؤثر العوامل الطبيعية في كمية ونوعية المياه في منطقة الدراسة ؟
2. ما مدى ملائمة خصائص المياه الكمية والنوعية للاستعمالات الزراعية ؟
3. هل توجد تأثير بين الخصائص الهيدرولوجية الكمية و بين الخصائص النوعية (الكيميائية والفيزيائية) في منطقة الدراسة ؟

۞ - فرضيات الدراسة :

تتأثر الخصائص النوعية للمياه بالتكوينات الصخرية للأنهار وما تحمله من املاح تعمل المياه على اذابتها وهذا يختلف من فصل لأخر ومن موسم للأخر معتمدا على حجم التصريف المائي ، وتتاثر الخصائص النوعية من خلال انخفاض معدلات التصريف الاساس في الانهار ، اذ يعمل على زيادة الاملاح في المياه وهذه الاملاح تنقل الى الاراضي الزراعية عن طريق الري بشكل مستمر وتتجمع في التربة وتتراكم خلال مده من الزمن ، ويلحق الضرر في النبات لكونه يتعرض لتركز اكبر من العناصر الفيزيائية والكيميائية خلال مدة نموه ليتعرض بعد ذلك للتسمم والتلف ، وتتعرض التربة الى فقدان خواصها في حال تعرضت للسقي بالمياه الملوثة خلال مدة من الزمن ، وتتعرض خواص المياه للتباين من خلال ما يأتي :

1. تؤثر العوامل الطبيعية في الخصائص الهايدرولوجية من خلال اذابة العناصر المتواجدة في التكوينات الصخرية للمجاري النهرية ، فضلا عن دور عناصر المناخ في تباين هذه الخصائص من خلال تعرض المياه الى التبخر بشكل مستمر لكون منطقة الدراسة تقع ضمن المناخ الصحراوي الحار جاف ، الذي يعرض الانهار والمسطحات المائية الى التبخر وزيادة حجم الضائعات المائية ، فضلا عن انخفاض معدلات التساقط المطري الذي ينعكس على الواردات المائية للأنهار وانخفاض الايراد المائي ، كما يؤثر النبات الطبيعي في المجاري النهرية على المياه من خلال اعاقة الجريان السطحي فضلا عن زيادة الضائعات المائية عن طريق التبخر وعن طريق التسرب .
2. تترك خصائص المياه النوعية وتبايناتها اثرا على الغطاء النباتي لان تعرض النبات الى تراكيز عالية اكبر من التراكيز التي يحتاجها خلال مرحلة النمو يعرضه الى التسمم والهلاك قبل مدة نضوجه .
3. هناك تاثير بين خصائص التصريف النهري والخصائص الفيزيائية والكيميائية ، اذ عندما تتعرض المياه إلى النقصان والشحة يزيد من نسبة تركيز هذه العناصر ويزيد من تلوثها ، مما يجعلها غير صالحة لاستعمالات الري .

۞ ـ أهمية الدراسة :

1. التوعية بأهمية الموارد المائية السطحية في محافظتي واسط والمثنى لكونها المصدر المائي الرئيس في المنطقة ولآنهما يقعان ضمن المناخ الصحراوي الذي يتصف بالجفاف وندرة المياه .

2. الاهمية الكبيرة لقطاع الانتاج الزراعي وماله من دور حيوي في حياة الانسان كونه العنصر الاساسي الذي يمد الانسان بالطاقة ويحافظ على ديمومته .

3 . اهمية دراسة الخصائص النوعية للمياه تحدد المياه الطبيعية النقية والمياه الملوثة لان المياه تتواجد بنسب مقبولة من العناصر الكيميائية والفيزيائية وعند ارتفاع هذه النسب عن المعدلات الطبيعية تعتبر مياه ملوثة ومضرة بالانتاج الزراعي .

4. تحديد الخصائص الكمية و النوعية وبيان مدى تباينها الزماني والمكاني والكشف عن الانعكاسات والاثار التي تلحقها بالقطاع الزراعي ووضع المقترحات الكفيلة بمعالجتها .

۞ ـ هدف الدراسة :

ارتكزت الدراسة على عدد من الأهداف التي يمكن إيجازها على النحو الآتي :

1. الكشف عن التباين الحاصل في المياه من حيث خصائصها النوعية من خلال المقارنة بين خصائص نهر دجله وخصائص نهر الفرات والعمل على تفسيرها من خلال البيانات والجداول الإحصائية .

2. معرفة مدى حجم التباين الحاصل في نهري دجلة والفرات وتأثيراتهما على النشاط الزراعي في منطقة الدراسة .

3. الكشف عن حجم الاحتياجات المائية ومدى ملائمتها للاستعمالات الزراعية في منطقة الدراسة .

4 . الكشف عن الخصائص الهيدرولوجية لمياه نهري دجلة والفرات في محافظتي واسط والمثنى وبناء قاعدة معلومات لها ليتسنى للمتخصصين اتخاذ التدابير اللازمة للحفاظ على الموارد المائية.

5. الوقوف على تباين التصاريف النهرية خلال المواسم والسنوات الرطبة والجافة واثار هذا التباين على الخصائص النوعية .

6. كشف التباينات الزمانية والمكانية للأملاح الذائبة الكلية (TDS) في مجاري الانهار دجلة والفرات واثرها على المحاصيل الزراعية .

7 . الكشف عن الاسباب والمسببات التي تعمل على تباين وتذبذب خصائص المياه بين الارتفاع والانخفاض .

8 . تحديد حاجات الري الصافية ومدى كفاية معدلات تصريف شبكة الأنهار وبيان مقدار الفائض أو العجز خلال الموسمين من السنة .

۞ - منهج الدراسة :

المنهج هو الطريق المؤدي الى الكشف عن الحقيقة في الظاهرة المدروسة ، اذ اعتمدت الدراسة على المنهج النظامي الذي يركز على دراسة العوامل الجغرافية التي تؤثر في الخصائص الهيدرولوجية ، واعتماد منهج التحليل الكمي من خلال تحليل بيانات الجداول والأشكال البيانية بهدف الكشف عن مدى حجم التباين في الخصائص الهيدرولوجية للمياه وأثارها في النشاط الزراعي في منطقة الدراسة .

۞ - هيكلية الدراسة :

قسمت الدراسة على المقدمة وأربعة فصول فضلا عن الاستنتاجات والتوصيات ، اذ تناول مقدمة الدراسة مشكلة الدراسة وفرضيتها وأهميتها وهدفها ومنهجيتها وهيكليتها وحدودها وطريقة البحث والدراسات السابقة .

وتناول الفصل الاول الخصائص الطبيعية لمنطقة الدراسة وتضمن تكتونية وجيولوجية منطقة الدراسة والسطح والخصائص المناخية كالإشعاع الشمسي ودرجات الحرارة والضغط الجوي والرياح والأمطار والرطوبة والتبخر، فضلا عن التربة والنبات الطبيعي .

وتناول الفصل الثاني الخصائص الهايدرولوجية للمياه السطحية في محافظتي واسط والمثنى متمثلة بالوصف الهيدرولوجي لنهري دجلة والفرات في محافظتي واسط والمثنى فضلا عن تناول خصائص التصريف النهري ، فضلا عن الموازنة المائية المناخية .

وتضمن الفصل الثالث الخصائص النوعية للمياه في نهري دجلة والفرات ومدى صلاحيتها للإرواء ضمن محافظتي واسط والمثنى وضم الخصائص الفيزيائية للمياه في نهري دجلة والفرات والخصائص الكيميائية للمياه في نهري دجلة والفرات.

في حين تضمن الفصل الرابع والأخير الاحتياجات المائية للمحاصيل الزراعية في محافظتي واسط والمثنى وتناول الاستهلاك المائي وحاجات الري الصافية ($م^3$/ثا) للمحاصيل المزروعة في منطقة الدراسة وحاجات الري الكلية للمحاصيل المزروعة في منطقة الدراسة ، فضلا عن المقننات المائية الحقلية للمحاصيل الزراعية في منطقة الدراسة .

۞ ـ حدود الدراسة :

1. الحدود المكانية : ، اذ تقع محافظة واسط فلكيا بين دائرتي عرض (32.10 –33.3) شمالا وخطي طول (44.4 – 46.40) شرقا ، اما جغرافيا فأنها تقع ضمن المنطقة الوسطى في جزئها الشمالي الشرقي ، ويحدها من الشمال محافظتي ديالى وبغداد ومن الشرق يحدها الحدود الدولية بين العراق وايران ومن الجنوب محافظتي ميسان وذي قار ومن الغرب محافظتي بابل والقادسية خريطة (1)، ويبلغ طول نهر دجلة في محافظة واسط حوالي (345كم) .

اما موقع محافظة المثنى اذ تقع فلكيا بين دائرتي عرض (29.5 – 31.42)شمالا وخطي طول (43.50 – 46.32)شرقا ، اما جغرافيا فهي تقع ضمن محافظات الفرات الاوسط (بابل ، كربلاء ، النجف ، القادسية ، المثنى) ، وتحدها من الشمال محافظة القادسية ومن الشرق محافظتي ذي قار والبصرة ومن الجنوب الحدود الدولية بين العراق والمملكة العربية السعودية ومن الغرب محافظة النجف خريطة (1)، ويبلغ طول نهر الفرات في محافظة المثنى (107كم) .

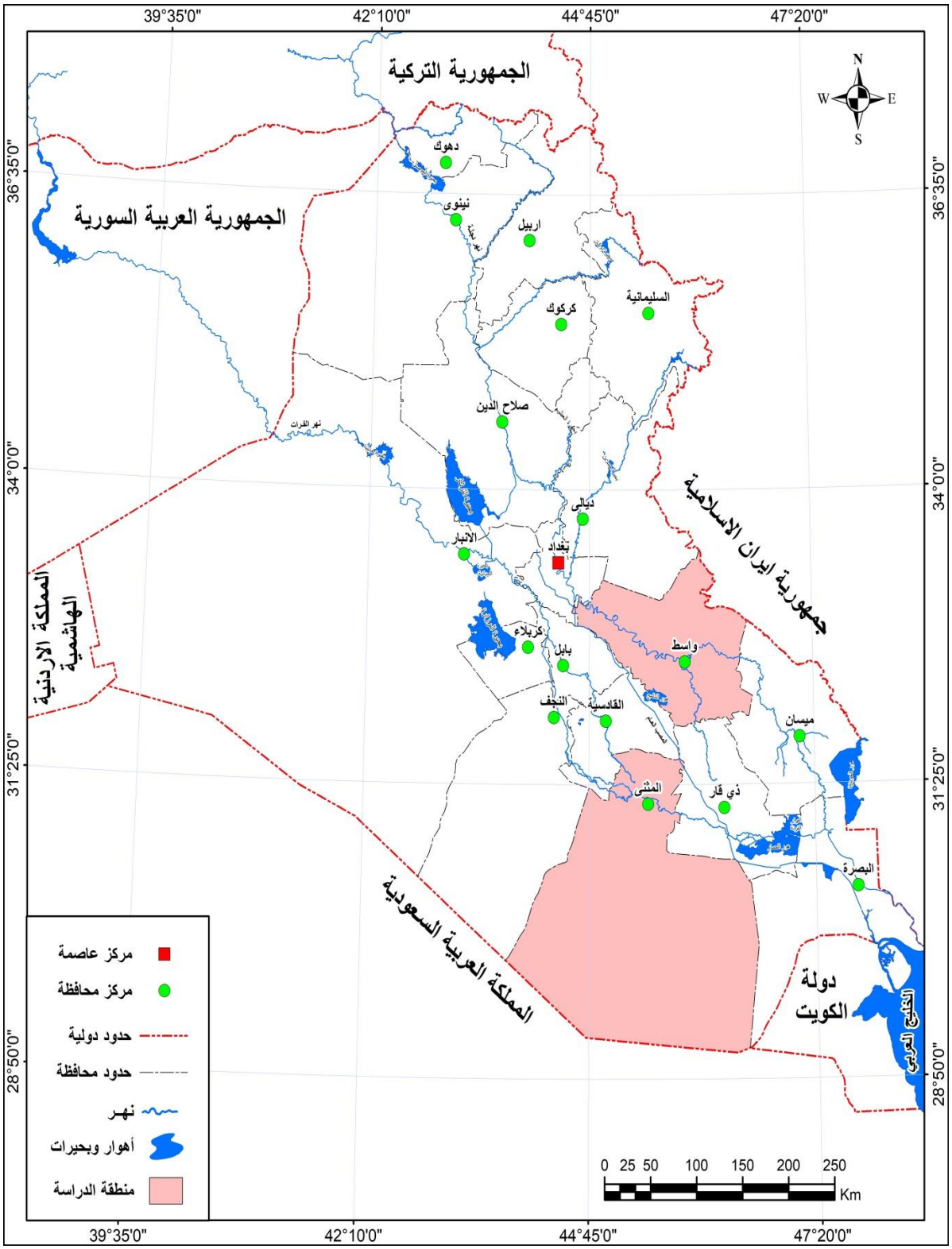
2 . الحدود الزمانية : يختلف البعد الزمني للدراسة حسب ما توفر للباحث من بيانات من المؤسسات الرسمية ذات العلاقة وهي :

أ . البيانات المناخية للمدة (1992 . 2021).

ب . البيانات الهايدرولوجية للمدة (1992 . 2021) .

جـ . بيانات الخصائص النوعية (2012 – 2021) وحسب ما توفر من بيانات من المؤسسات الرسمية.

خريطة (1) حدود محافظتي واسط والمثنى .



المصدر اعتمادا على 1- جمهورية العراق ، وزارة الموارد المائية ،الهيأة العامة للمساحة ، قسم انتاج الخرائط ،خريطة العراق الإدارية ، بمقياس 1:1000000 ،2011.

3. الحدود الموضوعية : اقتصرت الدراسة على ظاهرة تباين وتذبذب الخصائص الهيدرولوجية (الكمية والنوعية) للمياه في نهري دجلة والفرات والأسباب الجغرافية التي تقف ورائها واثارها في المحاصيل الحقلية الرئيسة (القمح والشعير والرز والذرة) في محافظتي واسط والمثنى .

۞ - طريقة البحث :

1. العمل المكتبي : تتمثل هذه المرحلة بجمع المعلومات و البيانات الخاصة بالدراسة .

2 . العمل الميداني : للوصل للبحث العلمي الرصين اعتماد الباحث العمل الميداني أساسا لهذه الدراسة ومنها :

أ. تم اجراء عدة زيارات لمنطقة الدراسة وعمل بعض المقابلات مع مديريتي موارد المائية في واسط والمثنى.

ب . اخذ عينات التربة في منطقة الدراسة وأجراء التحاليل لها لمعرفة نسجتها وخصائصها الكيميائية والفيزيائية ومدى تأثيرها وتأثرها بالخصائص الهيدرولوجية .

جـ . استعمال الطرائق الحسابية والمعادلات لإيجاد الموازنة المائية المناخية وتحديد قيم التبخر النتح الحقيقي والعجز المائي ، فضلا عن استخدام المعادلات الرياضة لاستخراج الاحتياجات المائية للمحاصيل الزراعية في منطقة الدراسة وهي (الاستهلاك المائي ، حاجات الري الصافية ، حاجات الري الكلية ، المقننات المائية ، كفاية معدلات تصاريف الانهار) بالاعتماد على العناصر المناخية .

۞ - الدراسات المشابهة :

1. دراسة الحلفي (خصائص نهر دجلة واستثماراته في محافظة ميسان) واوضحت الدراسة الخصائص الهيدرولوجية لنهر دجلة واستخداماته المختلفة [1].

2. دراسة الغزي (هيدرولوجية شط الغراف واستثماراته) وتناولت الدراسة الخصائص الهيدرولوجية والجريان المائي لنهر الغراف ومعرفة الاحتياجات المائية الزراعية والاستهلاكات المنزلية والحيوانية والصناعية ومعرفة مدى تطابق الاحتياجات المائية مع الايراد السنوي[2] .

3. دراسة المطوري (الخصائص الهيدرولوجية لشط العرب والاستثمارات المائية) وتطرقت الدراسة الى دور العوامل الطبيعية المؤثرة في الخصائص الهيدرولوجية ومشكلات المياه التي يعاني منها شط العرب واستثماراته المختلفة الزراعية والمدنية والصناعية والسياحية[1].

---

(1) رياض مجيسر الحلفي ، خصائص نهر دجلة واستثماراته في محافظة ميسان ،اطروحة دكتوراه ، كلية الاداب ،جامعة البصرة ، 2003 .

(2) حسن سوادي نجيبان الغزي ، ، هيدرولوجية شط الغراف واستثماراته ،رسالة ماجستير ، كلية التربية ، جامعة البصرة ، 2005 .

4 . دراسة الجبوري (تباين التصاريف الواطئة لنهر الفرات وأثرها على الإنتاج الزراعي في العراق للمدة (1990–2010) وبينت الدراسة ان التصاريف النهرية لنهر الفرات متفاوتة من شهر لأخر خلال الموسم الواحد ومن موسم لأخر خلال السنة الواحدة وان هذا التفاوت أثر بشكل واضح على المساحات المزروعة في حوض الفرات، إذ أن هناك مساحات واسعة من الأراضي الزراعية في المنطقة الوسطى والجنوبية من الحوض تتأثر بهذه التصاريف النهرية وخاصة في موسم الصيهود ، ومع الإشارة إلى أن نقص مليار م^3 من المياه سنوياً يعني خروج (250) ألف دونم من استغلال الأراضي الزراعية[2].

5 . دراسة الجوراني (الخصائص الهيدرولوجية لنهر دجلة في محافظتي ميسان والبصرة) وتطرقت الدراسة الى انخفاض الايراد المائي لنهر دجلة من (48 مليار م^3/سنة) لغاية الثمانينات الى (33مليار م^3/سنة) للمدة (1990 –2010) وانخفض معدل التصريف النهري لنهر دجلة في ميسان من (9.2 مليار م^3/ سنة) من المدة (1980–1990) الى (5.2 مليار م^3/سنة) للمدة (1999–2010) [3].

6 . دراسة العطبي (الخصائص النوعية لمياه شط العرب وكرمة علي قرب محطات توليد الطاقة الحرارية) تناولت الدراسة تقيم الخصائص النوعية لمياه شط العرب وكرمة علي ، واوضحت الدراسة ان هناك تدهورا واضحا في صفات وخصائص مياه شط العرب اذ ارتفعت قيم التوصيلة الكهربائية والمواد الذائبة الكلية [4].

7 . دراسة المياح (الخصائص الهيدرولوجية لمياه نهر الفرات في محافظة المثنى واثرها على التنمية المستدامة) وشارت الدراسة الى ان نهر الفرات يشهد دني في معدل التصاريف النهرية والمناسيب النهرية فضلا عن التغيرات النوعية الخصائص الفيزيائية والكيميائية واثرها على التنمية الزراعية والتنمية الصناعية والتنمية السياحية والخطط المستقبلية لتنمية مياه نهر الفرات[5].

---

(1) صفية شاكر معتوق المطوري، شط العرب الخصائص الهيدرولوجية والاستثمارات المائية ،رسالة ماجستير، كلية التربية، جامعة البصرة، 2006.

(2) جاسم محمد حسين الجبوري ، تباين التصاريف الواطئة لنهر الفرات وأثرها على الإنتاج الزراعي في العراق للمدة (1990-2010) ، رسالة ماجستير ، كلية الاداب ،جامعة بغداد ، 2012 .

(3) خلود كاظم خلف الجوراني ، الخصائص الهيدرولوجية لنهر دجلة في محافظتي ميسان والبصرة ، رسالة ماجستير ، كلية التربية للعلوم الانسانية ، جامعة البصرة ، 2014 .

(4) مروة فريد عودة العطبي ، الخصائص النوعية لمياه شط العرب وكرمة علي قرب محطات توليد الطاقة الحرارية ، رسالة ماجستير ، كلية التربية للعلوم الانسانية ، جامعة البصرة ، 2016 .

(5) صفاء عبد زيد طاهر المياح ، الخصائص الهيدرولوجية لمياه نهر الفرات في محافظة المثنى واثرها على التنمية المستدامة ، رسالة ماجستير ، كلية التربية للعلوم الانسانية ، جامعة المثنى ، 2023 .

الفصل الأول

المقومات الطبيعية وتأثيرها في الخصائص الهيدرولوجية لنهري دجلة والفرات ضمن محافظتي واسط والمثنى

تمهيد :

تعد دراسة المقومات الطبيعية لأي منطقة ذات اهمية كبيرة كون تترك اثر في حدوث وتباين الظواهر الجغرافية ، اذ تؤثر المقومات الطبيعية على تباين وتذبذب الخصائص الهيدرولوجية في محافظتي واسط والمثنى، وتناول هذا الفصل دراسة الموقع والمساحة ودراسة البنية الجيولوجية لمحافظتي واسط والمثنى ، فضلا عن دراسة السطح ودراسة العناصر المناخية ، ودراسة التربة والنبات الطبيعي وهي كالاتي :

اولا : الموقع والمساحة :

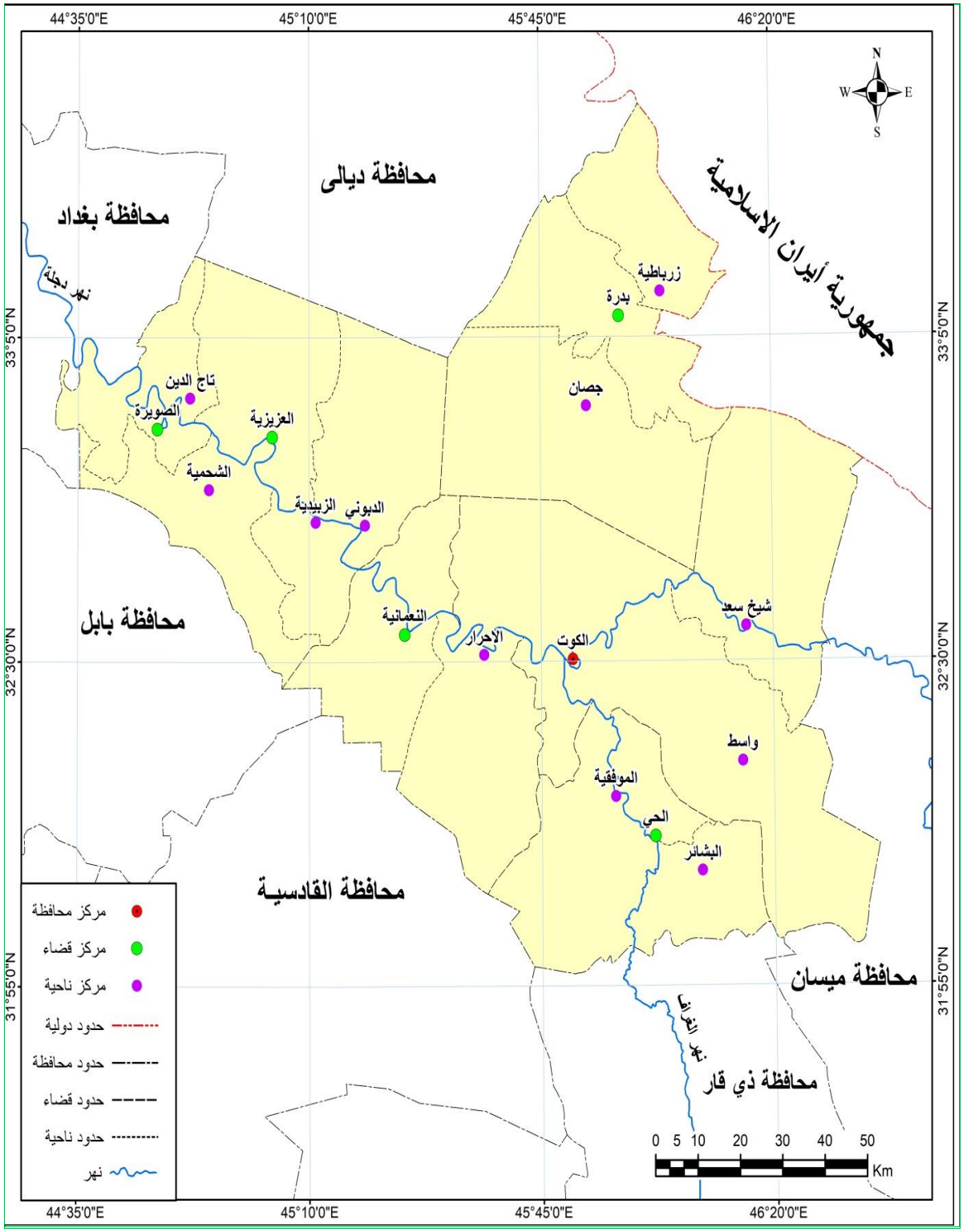
يؤدي الموقع الجغرافي دورا بارزا في التأثير على الجريان السطحي ، فضلا عن دور الموقع الفلكي في ما اذا كان يقع ضمن المناطق الجافة او الرطبة الذي يحدد وفرة الموارد المائية من عدمها ، اذ يمثل موقع منطقة الدراسة كل من محافظتي واسط والمثنى ، اذ تقع محافظة واسط فلكيا بين دائرتي عرض (32َ10ْ – 33َ3ْ)شمالا وخطي طول (44َ4ْ – 46َ40ْ)شرقا ، اما جغرافيا فأنها تقع ضمن المنطقة الوسطى في جزئها الشمالي الشرقي ، ويحدها من الشمال محافظتي ديالى وبغداد ومن الشرق يحدها الحدود الدولية بين العراق وايران ومن الجنوب محافظتي ميسان وذي قار ومن الغرب محافظتي بابل والقادسية خريطة (2) ، وان موقعها من السهل الرسوبي و المنطقة الوسطى ومرور نهر دجلة وتفرعاته من خلالها ساهم في وفرة الموارد المائية في المحافظة وهذا ينعكس بدوره على تطوير النشاط الزراعي.

في حين تبلغ مساحة محافظة واسط (17153كم^2) اي ما نسبته (3.95%) من مجموع مساحة العراق البالغة (434128كم^2) [1] ، وتقسم المحافظة اداريا الى (17) وحدة ادارية متمثلة ب(6) مراكز اقضية و(11) مركز ناحية وجميعها متباينة من حيث المساحة .

اما موقع محافظة المثنى التي تقع فلكيا بين دائرتي عرض (29َ5ْ – 31َ42ْ)شمالا وخطي طول (43َ50ْ – 46َ32ْ)شرقا ، اما جغرافيا فهي تقع ضمن محافظات الفرات الاوسط (بابل ، كربلاء ، النجف ، القادسية) ، وتحدها من الشمال محافظة القادسية ومن الشرق محافظتي ذي قار والبصرة ومن الجنوب الحدود الدولية بين العراق والمملكة العربية السعودية ومن الغرب محافظة النجف خريطة (3) .

(1) محمد اطخيخ ماهود المالكي ، التمثيل الخرائطي لظاهرة التصحر في محافظة واسط باستخدام التقنيات الجغرافية الحديثة ، اطروحة دكتوراه ، كلية التربية ،جامعة البصرة ، 2020 ، ص74 .

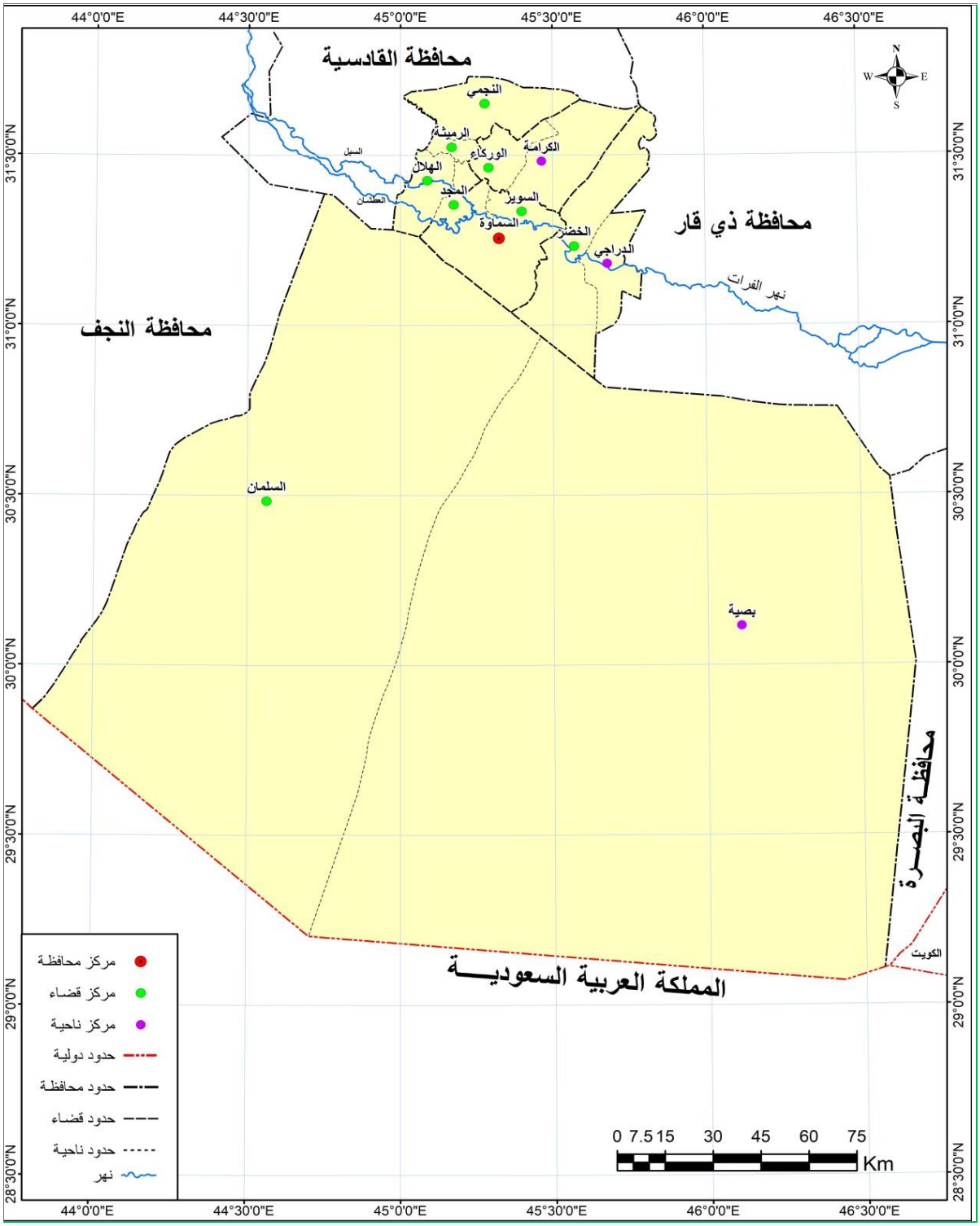
خريطة (2) الموقع الجغرافي لمحافظة واسط .



المصدر اعتمادا على : 1 ـ الهيأة العامة للمساحة ، الخريطة الادارية لمحافظة واسط ، مقياس رسم 1:50000 ، بغداد ، 2012 .

2 ـ استعمال برنامج نظم المعلومات الجغرافية GIS .

خريطة (3) الموقع الجغرافي لمحافظة المثنى .



المصدر اعتمادا على 1- جمهورية العراق ، وزارة الموارد المائية ،الهيأة العامة للمساحة ، قسم انتاج الخرائط ،خريطة العراق الادراية ، بمقياس 1:1000000 ، 2011 .

2 ـ استعمال برنامج نظم المعلومات الجغرافية GIS .

وتبلغ مساحة محافظة المثنى (51740كم^2) اي ما يعادل (20696000دونم) وهي ثاني اكبر محافظة من حيث المساحة في العراق من بعد محافظة الانبار ، وتمثل (11.9%) من مجموع مساحة العراق البالغة (434120كم^2) ، وتقسم المحافظة اداريا الى (11) وحدة ادارية مقسمة الى (5) اقضية و(7) نواحي ، اذ احتلت ناحية بصية المرتبة الاولى من حيث المساحة وشغلت ما نسبته (47%) من المحافظة ، في ما يعد مركز قضاء الرميثة اصغر الوحدات الادارية من حيث المساحة وبنسبة (0.2%)[1] .

ثانيا : البنية الجيولوجية لمحافظتي واسط والمثنى :

1 . جيولوجية محافظة واسط :

أ . ترسبات الزمن الثالث :

تضم هذه الترسبات اربعة تكوينات جيولوجية تتركز جميعها في الجهات الشمالية الشرقية لمحافظة واسط خريطة (4) وهي :

1. تكوين الفرات :

يتكون من حجر متبلور وجيد التطبق او حجر طباشيري حاوي على الاصداف ، وترسب هذا التكوين في بيئة بحرية ضحلة تتداخل فيها الشعاب ، وينتشر هذا التكوين على نطاق واسع في العراق اما انتشاره في محافظة واسط فهو ينكشف في جهاتها الشمالية الشرقية على شكل شريط ضيق مع الحدود العراقية الايرانية[2].

2 . تكوين الفتحة :

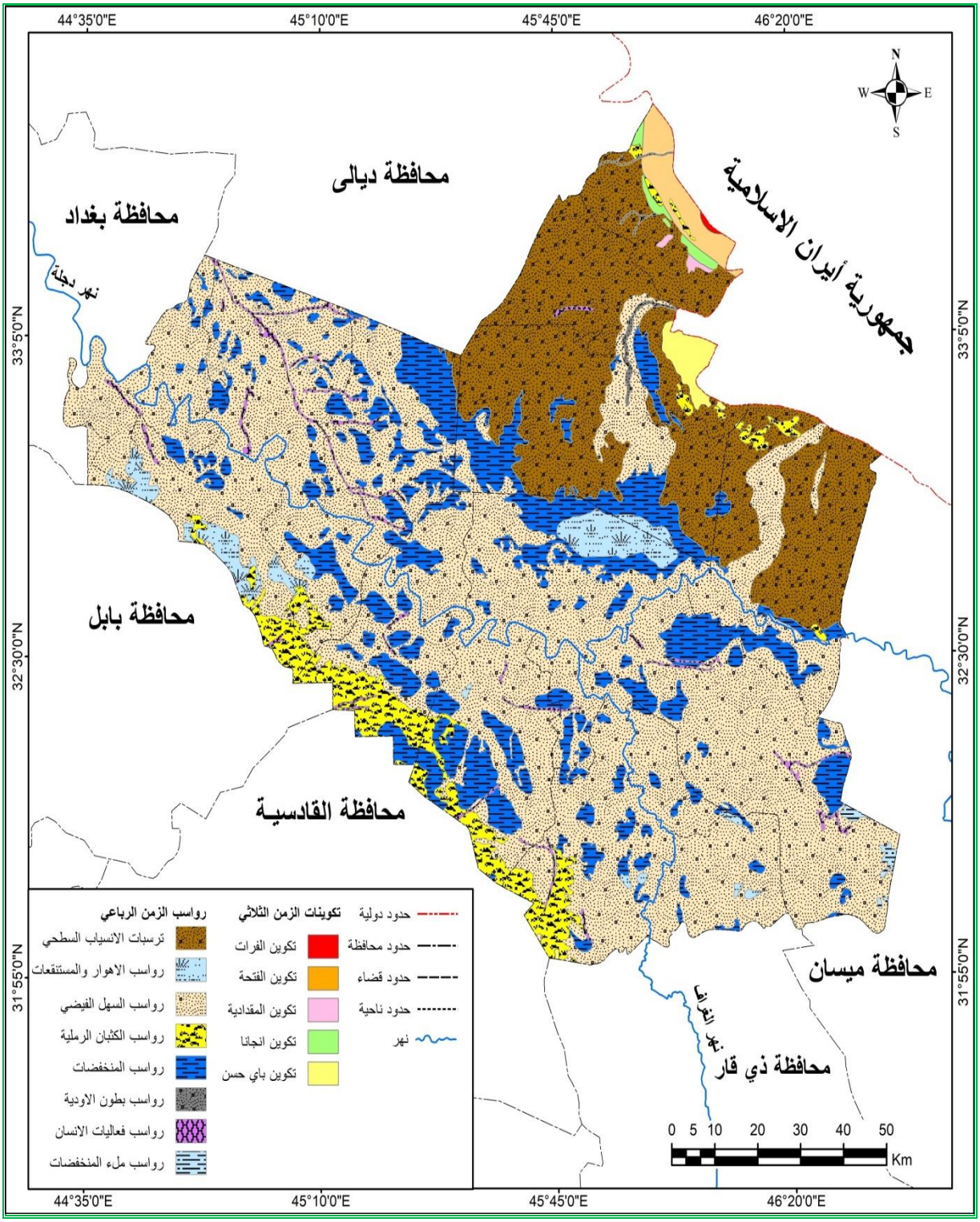
يرجع هذا التكوين الى عصر المايوسين المتوسط ويتكون من الصخور الرملية والطينية وينتشر في منطقة زرباطية المحادية للحدود الايرانية التي تمثل اعلى منطقة ارتفاع[3]، وينتشر ايضا على امتداد السفح الشمالي الشرقي لمرتفعات حمرين ، ويكون ذات بيئة ارسابيه بحرية

(1) رباب حسن كاظم الجياشي ، تحليل جغرافي لمعوقات التنمية الزراعية في محافظة المثنى ، رسالة ماجستير ، كلية التربية ،جامعة المثنى ، 2018 ، ص5 .

(2)حسين كريم حمد الساعدي ، هيدرولوجية اهوار الشويجة والسعدية والدلمج وبيئتها الحيوية (دراسة مقارنة) ، اطروحة دكتوراه ، كلية الاداب ، جامعة بغداد ، 2014 ،ص20 .

(3) نزهت عادل كاصد السوداني ، الغطاء الارضي في الجزء الشرقي من محافظة واسط باستخدام التقانات الحديثة (دراسة في الجغرافية الطبيعية) ،رسالة ماجستير ، كلية الاداب ، جامعة البصرة ،2019 ، ص22 .

خريطة (4) التكوين الجيولوجي في محافظة واسط .



المصدر اعتمادا على : 1 ـ جمهورية العراق الشركة العامة للمسح الجيولوجي والتعدين ، الخريطة الجيولوجية للوحة الكوت ، مقياس رسم ، 1:250000 .

2 ـ استعمال برنامج نظم المعلومات الجغرافية GIS .

ضحلة مغلقة ويتكون كذلك من صخور الجبس والانهايدرات والمارل مع طبقات رقيقة من حجر الكلس الحاوي على المتحجرات وطبقات ملحية وطبقات من الحجر الرملي وحجر الجير وتعلو فوقها طبقات سميكة من الجبس تميل طبقاته بشدة بالاتجاه الجنوبي الغربي ويتراوح سمكه بين (100-800متر)[1] .

3. تكوين المقدادية : (البختياري الاسفل):

يتميز التكوين بتتابع تكويناته من الحجر الرملي والحجر الغريني والحجر الطيني ،ويكون على شكل كتل كبيرة الحجم من المدملكات ،وتظهر فيه طبقات رقيقة من الحصى الخشن في المناطق العلوية منه ويقل حجمها كلما اتجهنا نحو الاسفل وبيئة الترسيب لهذا التكوين هي بيئة قارية ، وتمثل الحدود العليا لهذا التكوين بسطح عدم توافق زواياه يفصله عن ترسبات الزمن الرباعي ،ويتراوح سمك التكوين بين (1200-1300م) وتقدر مساحته ب (110.522كم^2)[2].ويتواجد هذا التكوين في مناطق متفرقة في شمال غرب محافظة واسط خريطة (4) .

4. تكوين انجاته (الفارس الاعلى سابقا) :

تكونت في بداية عصر المايوسين الاعلى ويتكون من مكونات صلصالية حمراء وطينية سلتية ورملية نهرية او صخور رملية حمراء او رمادية ، ويختلف سمك هذا التكوين بسبب التعرية او لأسباب تتعلق بالتكوين الاصلي ، ويبلغ سمكة (618م) ، ويقع في شمال ناحية زرباطية فضلا عن الجزء الاعلى المحاذي للحدود مع الجمهورية الايرانية[3] .

---

(1) رنا سلمان جادر الركابي ، هيدرومورفومترية حوض وادي بليقان شرقي محافظة واسط باستخدام نظم المعلومات الجغرافية GIS ، رسالة ماجستير ،كلية التربية ، جامعة واسط ،2023 ، ص15

(2) امجاد سالم مشعان القريشي ، المياه الجوفية وتأثرها بالعمليات الانتاجية لحقل بدرة النفطي في محافظة واسط باستخدام نظم المعلومات الجغرافية GIS ، اطروحة دكتوراه ، كلية التربية ،جامعة واسط ، 2022 ،ص25 .

(3)شروق لفتة عباس لفتة الزيرجاوي ، مخاطر الفيضانات المحتملة لاحواض وديان محافظة واسط ، رسالة ماجستير ، كلية الاداب ، جامعة بغداد ،2015 ،ص19.

5 . تكوين باي حسن : (البختياري الاعلى) :

يعود تكوينه الى عصر البلايوسين ، وتكون تراكيبه على قسمين تراكيب اولية ظهرت بسبب عمليات ترسيب الصخور الرسوبية ، اذ تتكون خلال الترسيب او بعده بفترة وجيزة بفعل الظروف الطبيعية ، والقسم الثاني التراكيب الرسوبية الثانوية التي تكونت بعد مدة وجيزة من حدوث الترسيب بفعل العمليات الكيميائية ونتيجة لتعرضها لقوى مختلفة التأثير في الصخور الرسوبية مثل الطيات والصدوع[1].ويتراوح سمكة بين (300 – 1900م) وبمساحة بلغت (378.089كم^2) ويتواجد هذا التكوين في الاجزاء الشمالية الشرقية من محافظة واسط شرق قضاء بدرة خريطة (5).

ب . <u>ترسبات الزمن الرابع :</u>

تضم هذه الترسبات ترسبات عصر البلايستوسين وعصر الهولوسين في محافظة واسط ، ويكون من الصعب التفريق بين هذه الترسبات كون الخط الفاصل بينها غير واضح بسبب تعرض المنطقة الى عمليات التعرية التي تعمل على ازالة تلك الترسبات بصورة دورية ولهذا تكون هذه الترسبات عديمة التوافق بعضها مع البعض وهي :

1 . <u>رواسب البلايستوسين :</u>

تكون ترسبات البلايوستوسين على نوعين ترسبات الانسياب السطحي وهي عبارة عن سهل واسع ، اذ تنتشر بين المراوح الغرينية لنهر دجلة ، فضلا عن انتشارها الى الجنوب من ترسبات الدلات المروحية وعلى جانبي نهر الجباب الحدودي، ويقل سمك هذه الترسبات حتى يصل الى (15م) قرب السهول المروحية ،وتتكون هذه الترسبات من الرمال والغرين والطين الغريني وتمتاز هذه الترسبات بانها غنية بالأملاح اكثر من الترسبات الاخرى التي تملأ حوض السهل الرسوبي . اما النوع الثاني هي ترسبات الدالات المروحية التي تقوم بنقلها الانهار الحدودية والوديان المنحدرة من الجهات الشرقية لمحافظة واسط ،وتتكون طبقاتها من الحصى

(1) نزهت عادل كاصد السوداني ، مصدر سابق ، ص22

والرمل والغرين والطين ، اذ تم نقل هذه الترسبات في الفترات المطيرة زمن البلايوستوسين ،اذ تعرضت الجهات الشرقية لجبال حمرين الى التعرية الشديدة ويتراوح سمك هذه الترسبات بين (5–8م) وغالبا ما تقطعه سطوح تلك المراوح بالأنهار الضفائرية الموسمية[1] .

2 . ترسبات الهولوسين الحديثة :

أ . ترسبات السهل الفيضي :

تعد هذا الترسبات الاكثر انتشارا في محافظة واسط ، وهي ترسبات مياه نهر دجلة والغراف والدجيلة ، فضلا عن الترسبات التي تتداخل وتحملها قنوات الري التي تجري في المناطق قليلة الانحدار ، فضلا عن السهول الفيضيه التي كونها نهر كلال بدرة ونهر الجباب في الجهات الشرقية المنحدرة ، وتكون بين اكتاف الانهار وغالبا ما تتكون هذه الترسبات من طبقات من الغرين الطيني ذو لون احمر بني والذي يتعاقب مع الرمال والغرين ، ويتراوح سمكها بين (10 –15م) ،وتتداخل هذه الترسبات مع ترسبات قنوات الري ، اذ تضم ترسبات اكتاف الانها وترسبات البحيرات الهلالية[2].

ب . ترسبات ملء الوديان :

تنحصر الوديان ضمن مناطق المراوح الغرينية وتعتمد هذه الترسبات عل الظروف الجوية للمنطقة المحيطة والقريبة منها وتكون فعالة عندما تغمرها مياه الامطار المتساقطة او مياه الانهار المحيطة بها او عن طريق ارتفاع مستوى المياه الجوفية ، وتتكون هذه الترسبات في الغالب من الطين الغريني والرمل والغرين[3]، وتشغل مساحة تقدر باكثر من (67.2كم^2) وتكون غنية ببقاية النباتات ، وتقع هذه الترسبات في الاجزاء الشمالية الشرقية من محافظة واسط .

(1) شيماء حسين محمد سميسم ، الاقاليم الزراعية في محافظة واسط ، رسالة ماجستير ، كلية التربية ، جامعة واسط ،2013 ،ص28.

(2) شروق لفتة عباس لفتة الزيرجاوي ، مخاطر الفيضانات المحتملة لاحواض وديان محافظة واسط ، مصدر سابق ، ص23 .

(3) شيماء مهدي شريف اخشيف ، المياه الجوفية في محافظة واسط وسبل استثمارها ، رسالة ماجستير ، كلية التربية (ابن رشد) ، جامعة بغداد ، 2016 ، ص23 .

ت . الترسبات الريحية :

هي عبارة عن صفائح من الرمال تنتشر بشكل واسع في محافظة واسط وهي تكون على شكل صفائح رملية وكثبان قليلة الارتفاع وتظهر على شكل قطع مبعثرة ، ويعتمد سمك هذه الترسبات على اشكال التجمعات لكون الواح الرمال نادرا ما يكون سمكها اكثر من متر واحد ، بينما يكون سمك الترسبات الريحية في حقول الكثبان الرملية (5م) ،وتنتشر هذه الترسبات في محافظة واسط على شكل شريط شمالي غربي – جنوبي شرقي ،اذ يمر حول هور الدلمج واقدام التلال لجبل حمرين ،وتتمثل مناطق تجمع الكثبان الرملية في منطقتين الاولى تضم منطقة شيخ سعد والتي تكون موازية لنهر دجلة ويتراوح ارتفاعها بين (1–15م) وتكون من النوع الهلالي والمركب ، اما المنطقة الاخرى فتتمثل بمنطقة النعمانية التي تكون بشكل تجمعات تحيط بهور الدلمج ويتراوح ارتفاعها (1–10م) وتكون من نوع الترسبات الهلالية[1].

ث . الترسبات الناتجة عن عمل الانسان :

هي الترسبات العائدة لفعاليات الانسان المختلفة ، والترسبات الاكثر شيوعا منها هي اجسام قنوات الري القديمة والتلال والمواقع الاثرية التي تمثل معالم فوق الترسبات الطبيعية خريطة (4)

2 . جيولوجية محافظة المثنى :

هناك تكوينات جيولوجية متعددة في محافظة المثنى وهي مختلفة من حيث مكوناتها ومن حيث اوقات تكوينها كما في الخريطة (5) وهي :

أ . تكوين ام ارضمه :

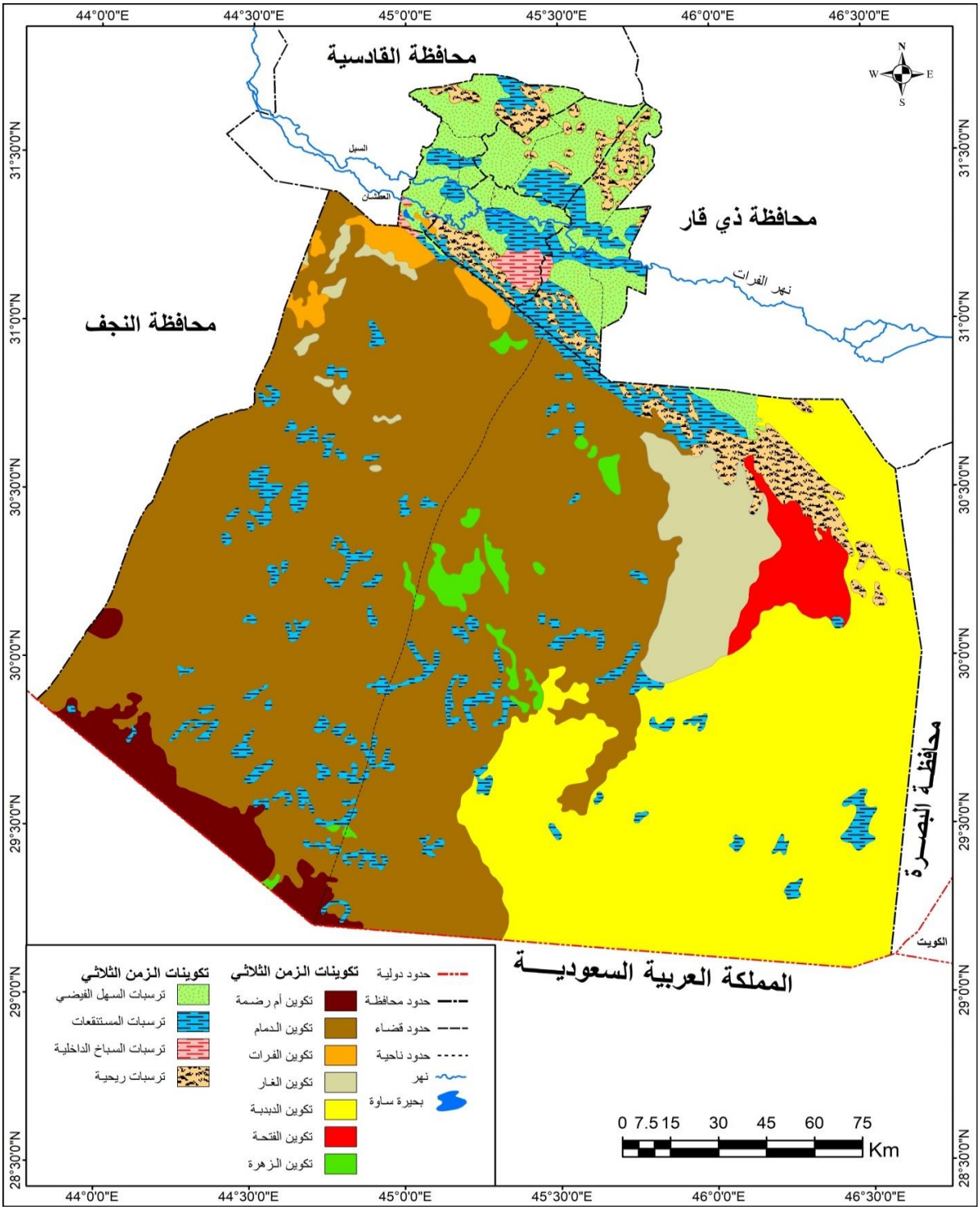
يتكون من ثلاث طبقات ، اذ يتكون جزؤه الاسفل من حجر الكلس الدولومايت عالي التبلور محاري ويتداخل مع العديد من الطبقات الرقيقة من الصخور الكاربونية الطباشيرية ، أما الجزء الأوسط يتكون من حجر كلسي محاري سميك التطبيق ، في حين يتكون الجزء العلوي من حجر كلس الدولومايت الذي يحتوي على نسبة عالية من المتحجرات ، ويمتد هذا التكوين في اقصى جنوب السلمان من محافظة المثنى ويتراوح سمك هذا التكوين بين 30 – 650 مترا[2].

---

(1) شروق لفتة عباس لفتة الزيرجاوي ، مخاطر الفيضانات المحتملة لاحواض وديان محافظة واسط ، مصدر سابق ، ص23 .

(2)محمد فليح عواد الجصاني ، أثر الموارد المائية في إنتاجية بعض الأراضي الزراعية في قضاء السلمان (محافظة المثنى – العراق) ، رسالة ماجستير ، كلية التربية ، جامعة البصرة ، 2015 ،ص13.

خريطة (5)التكوين الجيولوجي لمحافظة المثنى .



المصدر اعتمادا على :1 ـ وزارة الصناعه والمعادن ، الهيئة العامة للمسح الجيولوجي والتعدين ،خريطة بنيوية العراق ، بمقياس 1:1000000 ، بغداد ،2013 .

2 ـ استعمال برنامج نظم المعلومات الجغرافية GIS .

ب . تكوين الدمام :

يعود هذا التكوين الى عصر الايوسين ويتكون من صخور جيرية ومن حجر الكلس النيوميولاتي او الكلس الطباشيري الدلومايت الحاوية على المتحجرات ، ويتراوح سمك التكوين بين (3–62م)[1]ويحتل هذا التكوين اجزاء واسعة من محافظة المثنى اي معظم الاجزاء الغربية والجنوبية الغربية منها.

ت . تكوين الفرات :

يرجع هذا التكوين الى عصر (المايوسين الاسفل) ويتكون من بريشيا القاعدة الأساسية الحاوية على كتل الحجر الجيري الكبيرة والحجر الجيري المعاد التبلور او طباشيري الحاوي على الأصداف الذي يدل على ان تكوينه يرجع إلى بيئة بحرية ضحلة تتداخل فيها الشعاب تتكون من الحجر الطيني الأحمر والحجر الكلسي ،والوسطى يتراوح سمكها بين (10–16م) وتتكون من الحجر الجيري الغني بالمتحجرات والحجر الطيني ، فضلا إلى الطبقة السفلى التي يتراوح سمكها بين (8–18م)[2]، ويقع في بعض المناطق المتفرقة في شمال شرق قضاء السلمان في محافظة المثنى خريطة(5) .

ث . تكوين الغار :

يعود هذا التكوين الى عصر المايوسين الاسفل وينكشف هذا التكوين في الجهات الشرقية ، اذ يحيط به من الغرب تكوين الدمام ومن الجنوب تكوين الدبدبة ومن الشرق تكوين الفتحة ، ويتكون من صخور متكسرة قاعية او حجر طيني يعقبه للأعلى حجر الرملي الحصوي ، ويغطى بطبقة رقيقة من ترسبات الزمن الرباعي ، ويتراوح سمك التكوين (2–3م) ، وتتألف صخور هذا التكوين من رمال وحصى مع قليل من الانهيدرايت والطين والحجر الرملي ، فضلا عن وجود رمال الدولمايت مع رواسب قارية متباينة الالوان بين الرمادي والاصفر للطين الغريني وحجر الكلس الرملي والحجر الغريني[3].

(1) ولاء كامل صبري حسين الاسدي ، الكثبان الرملية في محافظة المثنى (دراسة جيومورفية تطبيقية) ، رسالة ماجستير ، كلية الاداب ،جامعة بغداد ، 2011 ، ص16.

(2) علي حاكم عبد فارس الجبوري ، جيومورفولوجية منطقة الرحاب في محافظة المثنى ، رسالة ماجستير ،كلية التربية (ابن رشد) ، ،جامعة بغداد ، 2014 ،ص14 .

(3) نور ابراهيم عبد الامير مهدي ، جيومورفولوجية حوض وادي صويلحة في محافظة المثنى واستثماراته الاقتصادية ، رسالة ماجستير ، كلية الآداب ، جامعة بغداد ، 2018 ، ص14.

جـ . تكوين الدبدبة :

يتكون من الصخور الفتاتية متعددة الالوان ويقسم الى الرمال الخضراء اللون والمدملكات القاعدية وحجر الرمل الاعلى ، ويتراوح سمك هذا التكوين الى (350م)[1] ويغطي معظم الاجزاء الشرقية والجنوبية الشرقية من المحافظة المثنى خريطة (5) .

حـ . تكوين الفتحة :

يعود هذ التكوين الى عصر المايوسين الاسفل ، ويتكون من طبقات من حجر الجبس والمارل والحجر الجيري والطين[2]، وينكشف هذا التكوين في الجهات الشرقية من محافظة المثنى خريطة (5) .

خـ . تكوين الزهرة :

يعود هذا التكوين الى عصر البلايوسين الاعلى ويتكون من وحدتين صخريتين الاولى تمثل الصخور الفتاتية في اسفله وتتكون من الطين والرمل والحصى والاخرى هي الصخور الجيرية في الاعلى وتتكون من حجر الكلس ، ويتصل بطبقة غير توافقية مع التكوينات الاقدم عمرا ، الا انه يحده تكوين الدبدبة بطبقة توافقية ، ويمتاز بكونه ذات بيئة ترسيبية بحرية ، ينكشف على شكل مناطق صغيرة في منخفض السلمان في الجزء الجنوبي والجنوبي الغربي من المنخفض ومنخفض بصية ، فضلا عن بعض المناطق الاخرى ، ويتكون من الاحجار الجيرية والغرينية المختلطة مع رواسب الطفل اضافة الى حجر رملي وحجر الكلس والحصى وتكون هذه التكوينات غنية بالمياه الجوفية المالحة التي يتراوح عمقها (12م) وتغطيه ترسبات الحقبة الجيولوجية الرابعة[3].

(1) ولاء كامل صبري حسين الاسدي ، مصدر سابق ، ص19.

(2) حسين كريم حمد الساعدي ، هيدرولوجية اهوار الشويجة والسعدية والدلمج وبيئتها الحيوية (دراسة مقارنة) ، اطروحة دكتوراه ، مصدر سابق ، ص20 .

(3)سرى باسم كاظم الخفاجي ، استخدام تقنيات الاستشعار عن بعد ونظم المعلومات الجغرافية في الكشف عن المياه الجوفية في الهضبة العراق الجنوبية (بين الصفاوي ومملحة السماوة) ، اطروحة الدكتوراه ، كلية الآداب ، جامعة ذي قار،2021 ، ص13 .

د . ترسبات الزمن الرابع :

1 . رواسب السهل الفيضي :

هي الترسبات التي تكونت نتيجة تكرار فيضانات نهر الفرات وطغيانها على الاراضي المحيطة بها وترسيب ما تحمله من الرواسب والمفتتات الصخرية بشكل دوري ومستمر لمدة طويلة من الزمن ، وتكون هذه الرواسب ذات احجام مختلفة من الغرين والطين وتشمل ترسبات الاهوار وكسرات الدلتاوات البثوق[1].وتشغل الاجزاء الشمالية والشمالية الشرقية وفي اجزاء متناثرة من محافظة المثنى خريطة (5) .

2 . رواسب المستنقعات :

تضم هذه الترسبات منطقة السهل الرسوبي ، فهي تتكون من المنخفضات التي تتميز بوجود طبقات من الطين العضوي التي تغطي مساحات واسعة ومتباينة من محافظة المثنى ، اذ ان معظم مكوناتها هي الاصداف الناعمة والمواد العضوية بإشكال مختلفة ،وتنتشر في الاحواض الضحلة واحواض الانهار وتكون ترسباتها متكونة من غرين طيني وطين غريني وبعض الرمال ويكون سمك هذه الترسبات اقل من ثلاث امتار[2].

3 . الرواسب الريحية :

تكون هذه الترسبات على نوعين نوع البرخان وهي رواسب متكونة من حبيبات رملية سليكية او كلسية ويدل مكان ترسبها على اتجاه الرياح السائد في المنطقة وفي الغالب يكون اتجاهها شمالية غربية ، اما النوع الاخر يمثل الالواح الرملية وهي تكون على شكل طبقات رقيقة بسمك (3سم) وتكون ذات تركيب صخري مشابهة للكثبان الرملية[3].

---

(1)محمد براهيم حمادي ، مشاريع الري والزل على نهري السبل والعطشان في محافظة المثنى ، رسالة ماجستير ، كلية الآداب ، جامعة بغداد ،2006 ، ص20.

(2)سرحان نعيم طشطوش حسين الخفاجي ، هيدروجيومورفولوجية نهر الفرات بين القضائي الخضر – القرنة ، اطروحة دكتوراه ، كلية الآداب ، جامعة بغداد ، 2007 ، ص2

(3)محمد براهيم حمادي ، مشاريع الري والزل على نهري السبل والعطشان في محافظة المثنى ، مصدر سابق، ص20.

4 . رواسب السباخ :

توجد هذه الرواسب في المناطق التي ترتفع فيها مناسيب المياه الجوفية فتصبح التربة غدقة مشبعة بالمياه ، متأثرة بالترسيب المائي والهوائي التي نتجت عن عمليات التبخر الشديد للسطح خلال الأشهر الحارة بسبب ارتفاع درجات الحرارة ، وتكون ترسباتها من اجزاء رملية وبلورات جبسية مبعثرة ، فضلا عن ان سطحها مغطى بقشرة جبسيه وبطبقة ملحية متفاوتة السمك ، وتنتشر هذه الترسبات على جانبي تفرعات نهر الفرات (السبل والعطشان) بشكل واسع بسبب احوال ترسيبية معقدة كما يوجد في جنوب قضاء الخضر وتوجد ايضاً في المناطق القريبة من منطقة المملحة[1].

تؤثر التكوينات الجيولوجية في الخصائص الهايدرولوجية من خلال تكوينات الصخور والتربة ، وهذا يعتمد على حجم الحبيبات وشدة الفواصل حيث تصنف التربة على اساس امكانية تصريفها ، اذ تؤثر في حجم وقوة الجريان السطحي من خلال التسلل والانسياب ، اذ تقلل النفاذية العالية ومعدل التسلل العالية من حجم وقوة الجريان السطحي وزيادة حجم الضائعات المائية عن طريق الغور الى باطن الارض والوصول الى خزان الماء الجوفي ، فضلا عن تأثير التكوين الصخري في شق مشاريع الري والبزل في المنطقة لان الصخور الهشة تقلل من الكلف المالية للمشاريع على عكس الصخور والتكوينات الصلدة ، ومن جهة اخرى تؤثر التكوينات الجيولوجية في نوعية المياه من خلال ما تحتويه التكوينات من املاح في صخورها مثل الصخور الرسوبية وخصور الطفل وصخور الدولومايت التي تعمل المياه الجارية على اذابتها ونقلها الى التربة عن طريق الري .

(1)سيف مجيد حسين الخفاجي ، المياه الجوفية وإمكانية استثمارها في منطقة الرحاب محافظة المثنى ، رسالة ماجستير ، كلية الآداب ، جامعة الكوفة ، 2016 ، ص19.

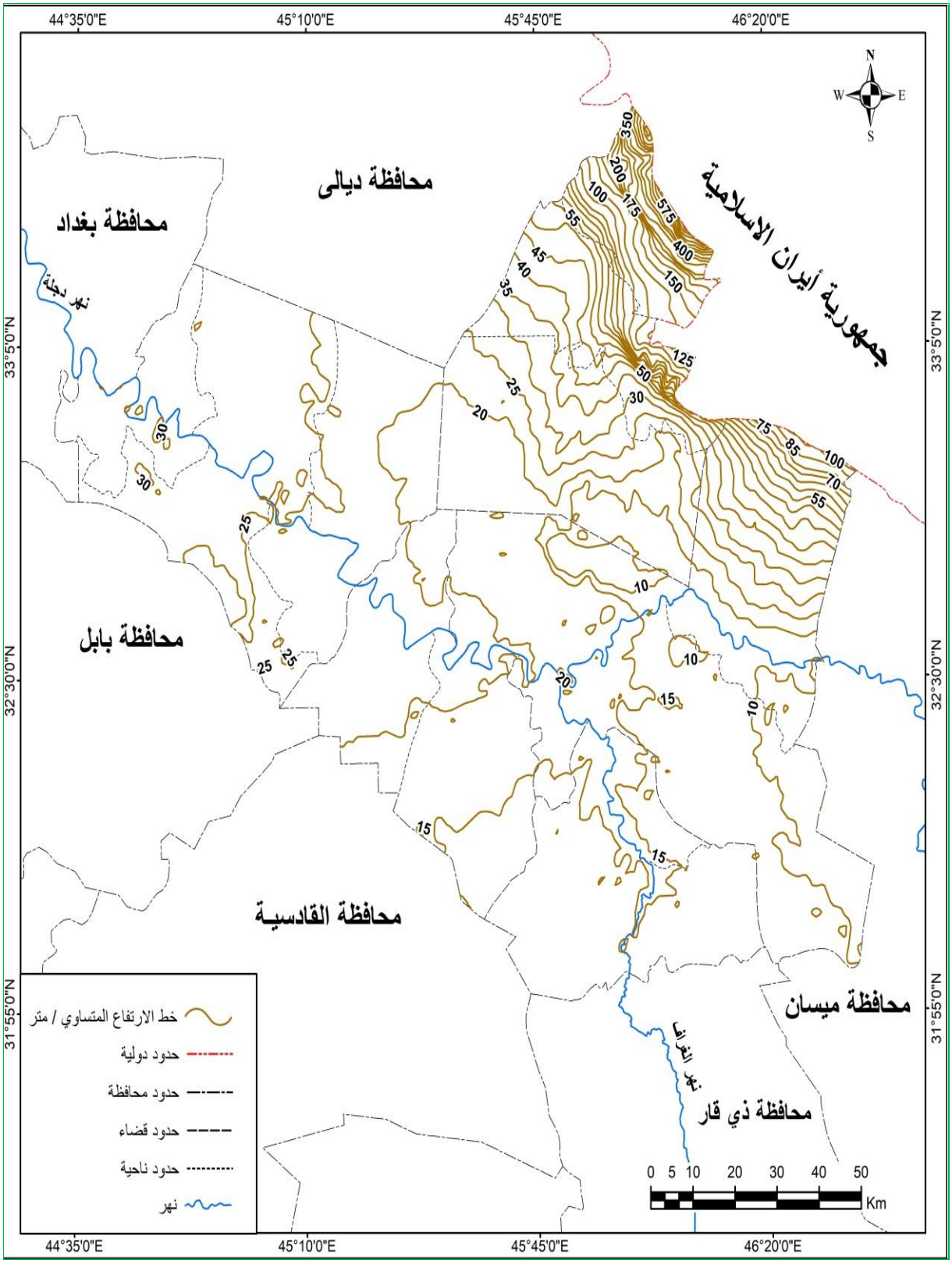
ثالثا : السطح :

تشكل منطقة الدراسة جزءا من السهل الفيضي ، اذ يختلف انحدار السطح في محافظة واسط من جهة الى اخرى ، اذ تبدو الجهات الشرقية اكثر ارتفاعا من الجهات الغربية ، بسبب تعرض المنطقة الى الحركات الارضية الرافعة ،اذ يبلغ ارتفاع السطح في الجهات الشرقية والشمالية الشرقية الى اكثر من (400م)فوق مستوى سطح البحر ، بينما يصل في قضاء بدرة الى اكثر من (50م) فوق مستوى سطح البحر خريطة (6)، ثم يأخذ السطح بالانحدار التدريجي باتجاه الجنوب الغربي حتى يصل الى (15م) فوق مستوى سطح البحر عند نهر دجلة بالقرب من قضاء النعمانية ، ويختلف انحدار السطح من جانب لأخر ضمن مجرى نهر دجلة ، اذ يرتفع الجانب الايسر بحوالي (3م) عن الجانب الايمن ، وهذا يؤثر في اتجاه وكمية جريان الجداول من نهر دجلة نحو الارض الواقعة في جنوب وغرب المحافظة سيحا ومنها جدول الدجيلة ومشروع ري الدلمج .

يؤثر السطح بطريقتين الاولى التأثير المباشر في طبيعة الجريان السطحي وسرعة تيارات الماء وتفرعات الجداول ، فضلاً عن تأثيره في الخصائص النوعية لمياه الانهار لان انخفاض تصريف ومنسوب المياه يعمل عل زيادة تركز العناصر الفيزيائية والكيميائية ، أما الطريقة الاخرى تتمثل بتأثير السطح بالخصائص المناخية لاسيما عنصر الامطار والتبخر، اذ تؤثر الامطار في حجم المياه الواردة الى مجرى النهر بوساطة التغذية المطرية ، أما التبخر فيعمل على تناقص المياه لانه ينشط فوق المسطحات المائية والمناطق السهلية ، اذ تعمل درجات الحرارة وزيادة سرعة الرياح الجافة على نشاطه.

كما وتؤثر طبيعة السطح في محافظة واسط الذي يتميز بالانبساط وقلة العوارض والحواجز على طبيعة وحجم الجريان السطحي واثرت في شق قنوات الري وظهور مشكلة الاملاح من جهة اخرى ، كتباين الارتفاع عن مستوى سطح نهر دجلة عند قضاء الحي التي يصل ارتفاعها الى (15م) فوق مستوى سطح البحر وبين اراضي بدرة التي يصل ارتفاعها الى اكثر(400م) فوق مستوى سطح البحر خريطة (6) باتجاه الحدود الايرانية كون هذه الارتفاعات تتطلب تكاليف اقتصادية عالية،

خريطة (6) خطوط الارتفاع المتساوية (الكنتورية) في محافظة واسط .



المصدر اعتمادا على : نموذج الارتفاع الرقمي (DEM) وبرنامج GIS.

وان تباين انحدار السطح في واسط الذي اثر على حجم الجريان السطحي لنهر الغراف وقلل من ايصال كمية المياه الكافية لري الأراضي الواقعة على جانبيه وهذا يتطلب انشاء سدة الكوت لغرض رفع مناسيب المياه في نهر دجلة ومن ثم تغذية نهر الغراف بكمية المياه التي يحتاجها، ويؤثر انبساط السطح وقلة انحداره بشكل كبير في حركة المياه الجوفية لان قلة انحدار المياه الجوفية وارتفاعها من سطح الارض تعد من العوامل الرئيسة لتملح التربة وتدهور الغطاء النباتي في مناطق المناخ الجاف[1]، اذ تعمل درجة الحرارة العالية وزيادة معدل التبخر على ارتفاع الاملاح على شكل طبقات فوق سطح الارض بالخاصية الشعرية .

اما اوضاع السطح في محافظة المثنى فان لطبيعة الوضع التكويني والاحداث الجيولوجية التي مرت بها المحافظة الاثر الواضح في تشكيل سطحها ، اذ تشير الدراسات الى وقوعها وخصوصا قسمها الغربي (الهضبة الغربية) ضمن القارة القديمة (جندوانا لاند) التي قاومت الحركات الارضية بفضل صلابة صخورها ، اذ ان سائر سطحها يغلب عليه صفة الاستواء ، اذ يتصف سطحها بشكل عام باستوائه ، فضلا عن انحداره التدريجي من الغرب والجنوب الغربي باتجاه الشمال والشمال الشرقي عند وادي نهر الفرات واقليم السهل الفيضي ، ويعد سطح محافظة المثنى جزءا من السهل الفيضي الذي لا يخلو من بعض المرتفعات البسيطة التي تعلو على سطحه والتي تعود الى بقايا اثار ضفاف مجاري مائية قديمة تكون على هيأة تلال طويلة ومناطق اصل نهري وتضم مناطق المراوح النهرية والشرفات النهرية والمنخفضات الضحلة ومناطق ذات الاصل الريحي (الكثبان الرملية) والصفائح الرملية، فضلا عن بعض المظاهر الطوبغرافية ذات الاصل التعروي ضمن مسارات الانهار الرئيسة وعلى حواف البحيرات فضلا عن الاشكال العائدة لفعاليات الانسان مثل قنوات الري والمرتفعات الصغيرة ، فضلا عن بعض التضاريس كالأودية والمنخفضات والتلال الرملية وبعض الاشكال

(1) سرحان نعيم الخفاجي ، التحليل الجغرافي لظاهرة التصحر في محافظة المثنى ، مجلة ادأب ذي قار، العدد 2 ، المجلد 1 ، 2010 ، ص154.

خريطة (7) خطوط الارتفاع المتساوية (الكنتورية) في محافظة المثنى .



المصدر : اعتمادا على نموذج الارتفاع الرقمي (DEM) وبرنامج GIS.

الجيومرفية الاخرى ، التي كونتها العوامل الباطنية وعوامل التجوية والتعرية ، اذ يبدا الانحدار من خط كنتور (300م) فوق مستو سطح البحر في الجنوب الغربي الى اقل من (100م) فوق مستوى سطح البحر باتجاه الشمال الشرقي[1]. وهذا جعل من مناطق احواض الانهار اقل ارتفاع عن مناطق أكتاف الأنهار خريطة(7) ، اذ عمل على رفع مناسيب المياه الجوفية نتيجة ارتفاع مناسيب مياه نهر الفرات وتسربها في مواسم سابقة، اذ تعرضت التربة إلى التشبع عن كمية المياه التي تحتاجها ، مما ادى الى ارتفاعها من سطح التربة وعملت هذه المياه على زيادة نسبة الأملاح بالقرب من سطح التربة ، فضلا عن كون هذه المياه تعمل على إذابة الأملاح في التكوينات الصخرية التي تجري فوقها وانتقالها الى طبقات السطح العليا من التربة وتراكم الأملاح التي تحتويها عن طريق التبخر بالخاصية الشعرية[2]، وأن اتصاف سطح محافظة المثنى بالانبساط التدريجي والانتظام والاستمرارية جعل سطحها متباينا قليلا جدا في الارتفاع ، مما اثر في العمليات الهايدرولوجية من خلال رسم الصورة التي تكون عليها المجاري المائية ، فضلا عن دوره في حجم وسرعته الجريان السطحي كون تشق مجراها في الأراضي المنخفضة وتمتد مع امتداد تكوينات السطح.

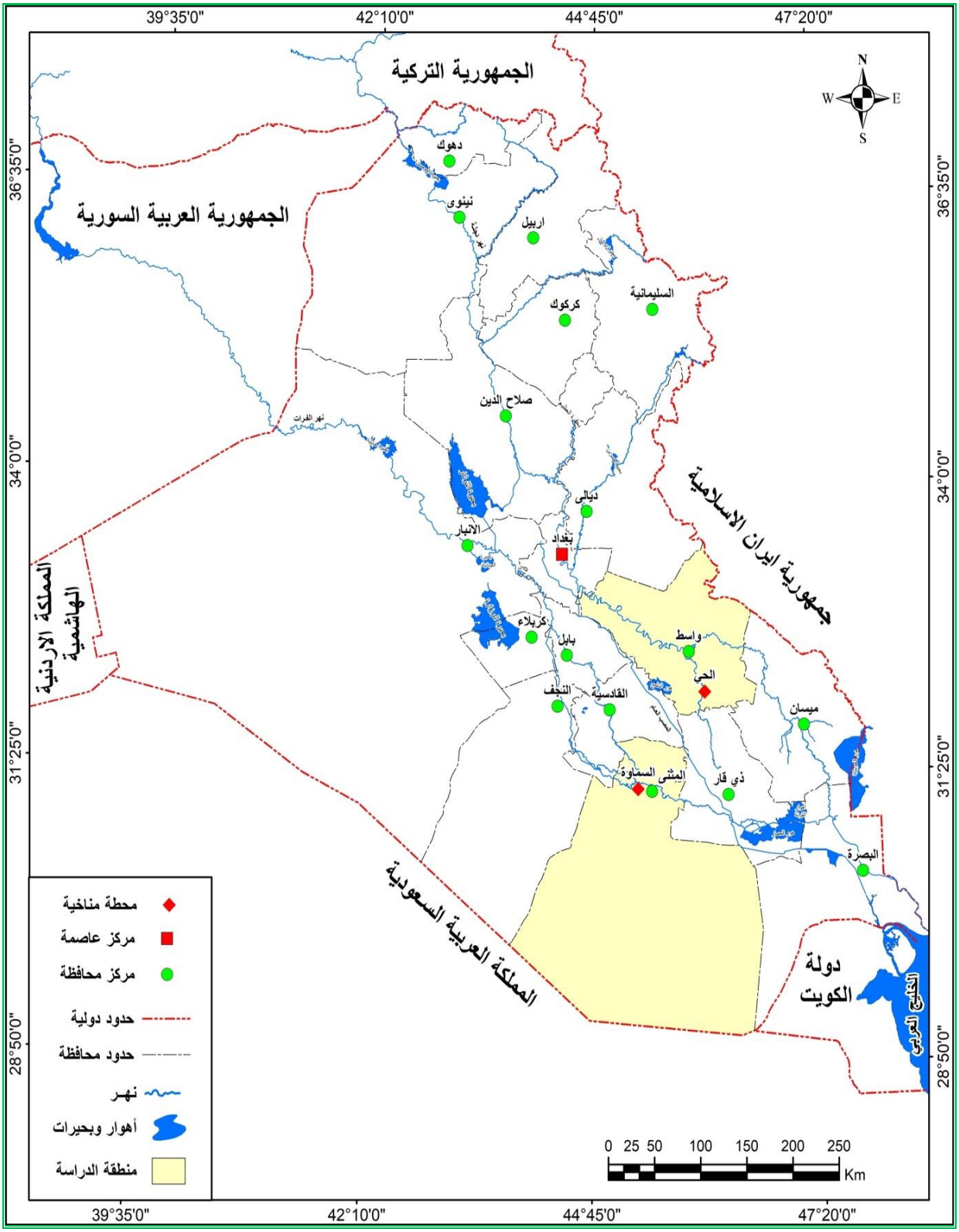
رابعا : المناخ :

تؤثر عناصر المناخ بشكل مباشر في الخصائص الهيدرولوجية ، اذ تقع منطقة الدراسة ضمن إقليم المناخ الصحراوي الحار الجاف الذي يتصف بتزايد معدل درجة الحرارة ومعدل التبخر وتناقص معدل تساقط الامطار التي تؤثر بدورها على كمية الموارد المائية في محافظتي واسط والمثنى ، ولبيان اثر المناخ لابد من تناول عناصره للوقوف على مدى حجم هذا التأثير ، حيث تم دراسة عناصر المناخ في منطقة الدراسة من خلال محطتي الحي والسماوة للمدة (1992– 2021) خريطة (8).

(1) رعد عبد الحسين محمد ، المعطيات البيئية الطبيعية للهضبة الغربية في محافظة المثنى واثرها على ممارسة نشاطي الزراعة والرعي ، مجلة القادسية للعلوم الانسانية ، المجلد الحادي عشر ،العدد 4 ، 2008 ،ص296 .

(2) سعود عبد العزيز الفضلي ونصير عبد السجاد الموسوي ، التباين المكاني لظاهرة الملوحة في إقليم السهل الرسوبي ، مجلة آداب البصرة ، العدد(43) ، 2007 ، ص236.

خريطة (8) موقع المحطات المناخية في منطقة الدراسة .



المصدر اعتمادا على برنامج ARC MAP ونظام تحديد الموقع GPS .

ومن عناصر المناخ ما يأتي

1 . الإشعاع الشمسي : Solar Radiation

يعد الاشعاع الشمسي المصدر الرئيسي للطاقة في الغلاف الجوي اذ يساهم بأكثر من (99.97%) من الطاقة المستغلة بالغلاف الجوي وعلى سطح الارض[1] ، ويرتبط الاشعاع الشمسي بدرجة الحرارة ، اذ يكون ثابتا اذا كانت درجة الحرارة ثابتة وتركيز العناصر الاخرى ثابتا ايضا[2]، وتعد ساعات السطوع الفعلية ذات أهمية كبيرة على الوضع المائي– الاروائي، إذ إن مدة الري وكمية المياه المطلوبة تتوقفان على ساعات السطوع الفعلية وما يصل من إشعاع شمسي وما يرافقها من مقدار حرارية وتبخر والذي يتباين بين الفصل الحار من السنة والفصل البارد منها، مما يسهم في جفاف التربة وتفككها من جهة وما يمكن أن تكون عليه معدلات التصريف للمياه سواء التي توفرها مصادر المياه السطحية أم الجوفية. كما تؤثر ساعات السطوع في الاحتياجات المائية للنباتات والأراضي الزراعية بمدى تأثير الإشعاع الشمسي ومقدار الطاقة الحرارية المنتجة منه في حدوث هذه الضائعات المائية التي لها دورها في تقليل كميات المياه التي تخصص للاستعمالات المختلفة، فكلما ازدادت عدد ساعات السطوع الشمسي رافق ذلك زيادة في الضائعات المائية والعكس صحيح[3].

يتضح من معطيات الجدول (1) والشكل (1) ، ان ساعات السطوع النظري تتباين من شهر لاخر اذ تبدأ بالتناقص التدريجي من اشهر الخريف ، اذ ابلغ معدل ساعات الاشعاع الشمسي النظري لشهر ايلول في محطتي الحي والسماوة (12.1 و12.2 ساعة/يوم) على الترتيب، في حين بلغ معدل ساعات السطوع الشمسي الفعلي في المحطتين لشهر ايلول (10.2ساعة/يوم) على الترتيب ، ويستمر هذا التناقص حتى يبلغ ادنى معدلاته في فصل الشتاء فقد بلغ معدل السطوع الشمسي النظري لمحطتي الحي والسماوة في شهر كانون الثاني

(1)علي عبد الزهرة كاظم الوائلي ، اسس ومبادئ في علم الطقس والمناخ ، جامعة بغداد ، 2005 ، ص20.

(2) G. Wypych, Environmental conditions, p41.

(3) شذى سالم إبراهيم الخفاجي ، جيومورفولوجية وهيدرولوجية نهر الدجيلة في محافظة واسط ،رسالة ماجستير ،كلية التربية ، جامعة بابل ، 2014 ،ص17.

(10.1 و10.2ساعة/يوم)على الترتيب، في حين بلغ معدله الفعلي لشهر كانون الثاني في المحطين (6.5 و6.9 ساعة /يوم)على الترتيب ، نتيجة تناقص زاوية ميل الاشعاع الشمسي ، ثم تبدأ ساعات السطوع الشمسي بالتزايد التدريجي من بداية اشهر الربيع فقد بلغ معدل السطوع الشمسي النظري في محطتي الحي والسماوة لشهر اذار (11.8 و11.1 ساعة/يوم) عل الترتيب ، اما معدل السطوع الفعلي فقد بلغ (7.9 و8.1ساعة/يوم) للمحطتين على الترتيب ، اما معدل السطوع الشمسي النظري والفعلي في فصل الصيف فقد سجل اعلى مقدار له فقد بلغ معدل السطوع الشمسي النظري لمحطتي الحي والسماوة في شهر حزيران (14.1 و13.5 ساعة/يوم)على الترتيب ،اما عدل السطوع الفعلي فقد بلغ (11.4 و11.6 ساعة/يوم)للمحطتين على الترتيب، نتيجة تعامد زاوية الاشعاع الشمسي الساقطة على سطح الارض ، اذ أن لتباين معدلات ساعات السطوع الفعلية والنظرية يعني إن فصل الصيف يكتسب كميات كبيرة من الإشعاع الشمسي الواصل قياسا بفصل الشتاء ، اذ شهد هناك تزايد في درجات الحرارة الشهرية والسنوية ، فضلا عن طول الفصل الحار الذي يصل الى (5 أشهر) في منطقة الدراسة ، لان زاوية ميل أشعة الشمس تكون اكبر وقريبة من الوضع العمودي في سقوطها صيفا على عكس درجة ميلها وقلة معدلها شتاءً ، فضلا عن طول ساعات السطوع الشمسي (طول النهار) التي تكتسب كميات كبيرة من الاشعاع الذي يؤثر في عناصر المناخ الاخرى والتي تؤثر بدورها في العمليات الهيدرولوجية والدورة الهيدرولوجية من خلال زيادة معدلات التبخر وقلة معدلات التساقط المطري الذي يؤثر على حجم الواردات المائية في محافظتي واسط والمثنى كون يعرضها الى الندرة والجفاف وعدم كفايتها لسد احتياجاتها من المياه للاستعمالات الزراعية.

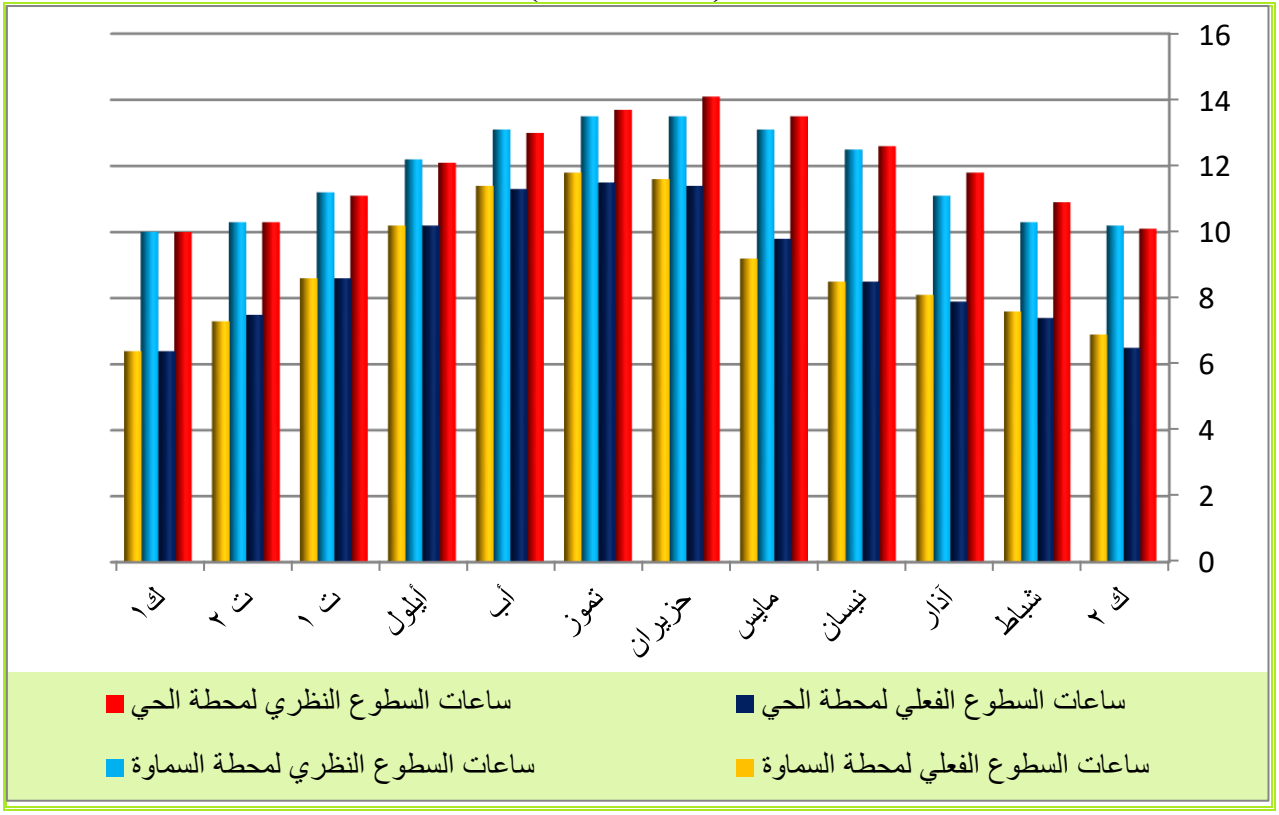
جدول (1)

المعدل الشهري لساعات السطوع الفعلي والنظري لمحطتي الحي والسماوة للمدة(1992-2021)

الاشهر	معدل ساعات السطوع النظري لمحطة الحي	ساعات السطوع الفعلي لمحطة الحي	معدل ساعات السطوع النظري لمحطة السماوة	ساعات السطوع الفعلي لمحطة السماوة
كانون الثاني	10.1	6.5	10.2	6.9
شباط	10.9	7.4	10.3	7.6
آذار	11.8	7.9	11.1	8.1
نيسان	12.6	8.5	12.5	8.5
مايس	13.5	9.8	13.1	9.2
حزيران	14.1	11.4	13.5	11.6
تموز	13.7	11.5	13.5	11.8
أب	13.0	11.3	13.1	11.4
أيلول	12.1	10.2	12.2	10.2
تشرين الأول	11.1	8.6	11.2	8.6
تشرين الثاني	10.3	7.5	10.3	7.3
كانون الأول	10.0	6.4	10.01	6.4
المعدل السنوي	11.9	8.9	11.7	8.9

المصدر: جمهورية العراق ، وزارة النقل ، الهيأة العامة للأنواء الجوية والرصد الزلزالي ، قسم المناخ ، بيانات غير منشورة ، 2022 .

الشكل (1) المعدل الشهري لساعات السطوع النظري والفعلي لمحطتي الحي والسماوة للمدة(1992 - 2021)



المصدر اعتماد على جدول (1) .

2 . درجة الحرارة : Temperature

تعد الحرارة احد اهم العناصر المناخية التي تؤثر تأثيرا مباشراً وغير مباشر في ظواهر الطقس والمناخ الاخرى ، اذ ترتبط التغيرات التي تحدث في عناصر الطقس والمناخ بقيم الحرارة ، اذ تؤثر في مقدار التبخر سواء كان من سطح التربة ام من محتواها من الرطوبة من جهة وزيادة مقدار التبخر من المسطحات المائية المكشوفة من جهة اخرى ، فضلا عن ارتفاع معدل درجات الحرارة يؤدي الى زيادة عمليات استهلاك النبات للمياه عندما تصل درجة الحرارة الى (30م) فاكثر [1].

(1) علي صاحب طالب الموسوي وعبد الحسن مدفون ابورحيل ،علم الماخ التطبيقي ، ط1 ، جامعة الكوفة ، 2011 ، ص163 .

يتبين من خلال بيانات الجدول (2) والشكل (2) ان المعدلات الشهرية لدرجات الحرارة تزداد بشكل تدريجي عند حلول الاشهر الحارة من السنة اعتبارا من شهر نيسان الى نهاية شهر تشرين الاول لارتباطها بزاوية سقوط الاشعاع الشمسي وطول مدة الاشعاع وزيادة الاكتساب الحراري خلال الفصل الحار ،اذ تسجل اعلى مقدار لدرجات الحرارة الفصل الحار ابتداءاً من شهر نيسان فقد بلغ معدلها في محطتي الحي والسماوة (23.9 و25 مْ) على الترتيب ، في حين سجلت اعلى معدل خلال شهر تموز(36.7 و36.4 مْ) للمحطتين على الترتيب ، ثم تأخذ درجات الحرارة بالانخفاض تدريجيا خلال شهر ايلول حيث بلغ معدلها في محطتي الحي والسماوة (31.8 و32.7 مْ) على الترتيب ، في حين تصل ادنى معدلاتها في شهر كانون الثاني حيث بلغ (11.5 و11.6 مْ) للمحطتين على الترتيب .وتؤثر تباين وخلاف درجات الحرارة من مكان لأخر ومن فصل لأخر على عناصر المناخ الاخرى ،اذ يختلف توزيع الضغط الجوي الذي يؤثر بدوره على توزيع الرياح ونظام هبوبها وما يرتبط بها من سقوط الامطار، فضلا عن ان درجات الحرارة تعمل على زيادة معدل التبخر عن طريق تحلل جزيئات الماء ونقلها من المسطحات المائية او التربة الى الغلاف الجوي، وهذا ما يؤثر في كمية المياه التي يحتاجها النبات ورطوبة التربة خلال فترة نموه حيث يحتاج الى عدد ريات اكثر وكميات اكبر من المياه لسد وتعويض حاجته من المياه وهذا يؤثر على هدر الموارد المائية .

جدول (2)

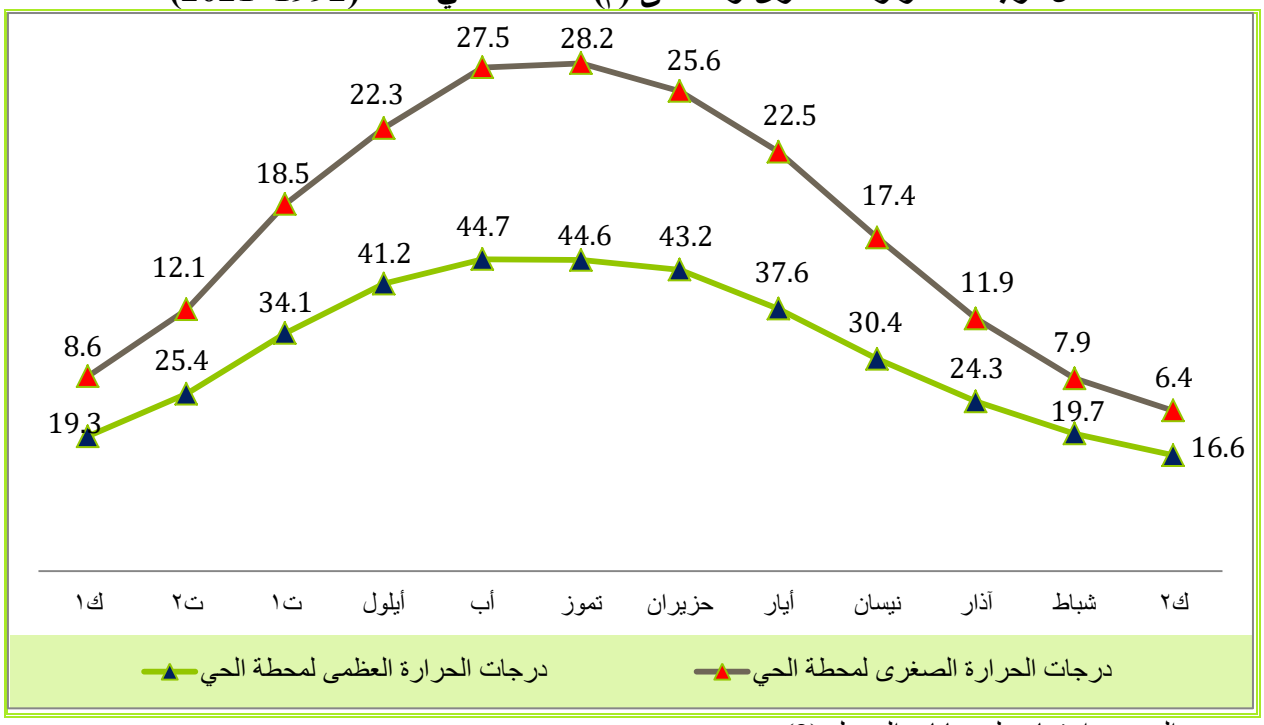
المعدل الشهري لدرجات الحرارة العظمى والصغرى (مْ) في محطتي الحي والسماوة للمدة (1992-2021).

الأشهر	معدل درجات الحرارة العظمى لمحطة الحي	معدل درجات الحرارة الصغرى لمحطة الحي	المعدل الشهري	معدل درجات الحرارة العظمى لمحطة السماوة	معدل درجات الحرارة الصغرى لمحطة السماوة	المعدل الشهري
كانون الثاني	16.6	6.4	11.5	17.2	6.1	11.6
شباط	19.7	7.9	13.8	20.7	8.5	14.6
آذار	24.3	11.9	18.1	25.9	13.1	19.5
نيسان	30.4	17.4	23.9	31.9	18.1	25
أيار	37.6	22.5	30	38.7	24.2	31.5
حزيران	43.2	25.6	34.4	42.9	27.1	35
تموز	44.6	28.2	36.7	44.7	28.1	36.4
أب	44.7	27.5	36.6	44.6	27.2	36.2
أيلول	41.2	22.3	31.8	41.7	23.7	32.7
تشرين الأول	34.1	18.5	26.3	34.8	19.3	27.1
تشرين الثاني	25.4	12.1	18.7	25.6	12.8	19.2
كانون الأول	19.3	8.6	13.9	19.4	8.1	13.7
المعدل السنوي	31.7	17.4	24.6	32.3	17.7	25.2

المصدر: جمهورية العراق ، وزارة النقل ، الهيأة العامة للأنواء الجوية والرصد الزلزالي ، قسم المناخ ، بيانات غير منشورة ، 2022 .

شكل(2)

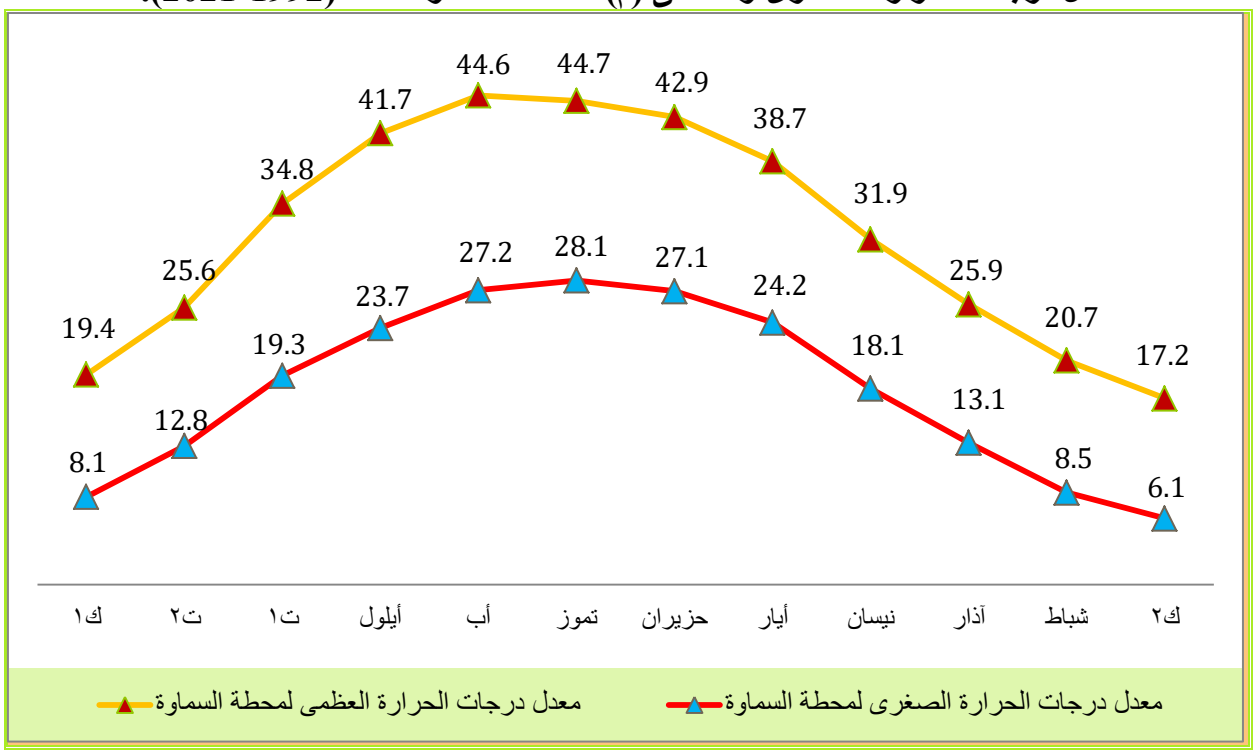
معدل درجات الحرارة الصغرى والعظمى (مْ) لمحطة الحي للمدة (1992- 2021)



المصدر اعتماد على بيانات الجدول (2) .

شكل (3)

معدل درجات الحرارة الصغرى والعظمى (مْ) لمحطة السماوة للمدة (1992-2021).



المصدر اعتماد على بيانات الجدول (2) .

3 . الرياح Wind :

تعمل الرياح بشكل مباشر على نقل الطاقة الحرارية وبخار الماء وما ينتج عنها من تغير في الظواهر الجوية ، أذ عندما تكون الرياح سريعة وشديدة الجفاف ترتفع عملية التبخر لأنها تعمل على ازاحة الهواء الملامس للمسطح المائي وتخلطها مع طبقات الهواء الاعلى والأكثر جفافاً من طبقات الهواء السفلى ونقل هذه الطبقات مع ما تحمله من رطوبة الى اماكن اخرى ليحل محلها هواء اكثر جفافا، مما يساعد على زيادة مقدار المياه المتبخرة وتأثيرها في الضائعات المائية والتصريف النهري .

تعد الرياح السائدة في محافظة واسط رياح شمالية غربية ،وان المنطقة الشرقية من المحافظة خاصة بدرة وزرباطية تتعرض الى هبوب رياح الفوهن التي تتميز بجفافها عند نزولها من ايران لتترك اثرها على معدلات الرطوبة والتبخر وهذا يؤثر بدوره على المياه والانتاج الزراعي في تلك المناطق[1].

يلحظ من بيانات الجدول (3) والشكل (4) ان المعدل السنوي لسرعة الرياح متباين في محطتي الحي والسماوة فقد سجلت اقصى معدل في شهر (تموز) والبالغ (4.8 ، 4.2م/ثا) على الترتيب ، في حين سجل شهر كانون الاول ادنى معدل في محطتي الحي والسماوة والبالغة (3.0 ، 2.5م/ثا) على الترتيب ، وتتباين سرع الرياح نتيجة اختلاف الارتفاع من مكان الاخر .

(1) زينة خالد حسين ، تغير استعمالات الارض الزراعية في محافظة واسط ، اطروحة دكتوراه ، كلية التربية (ابن رشد) ، جامعة بغداد ،2006 ، ص50 .

جدول (3)

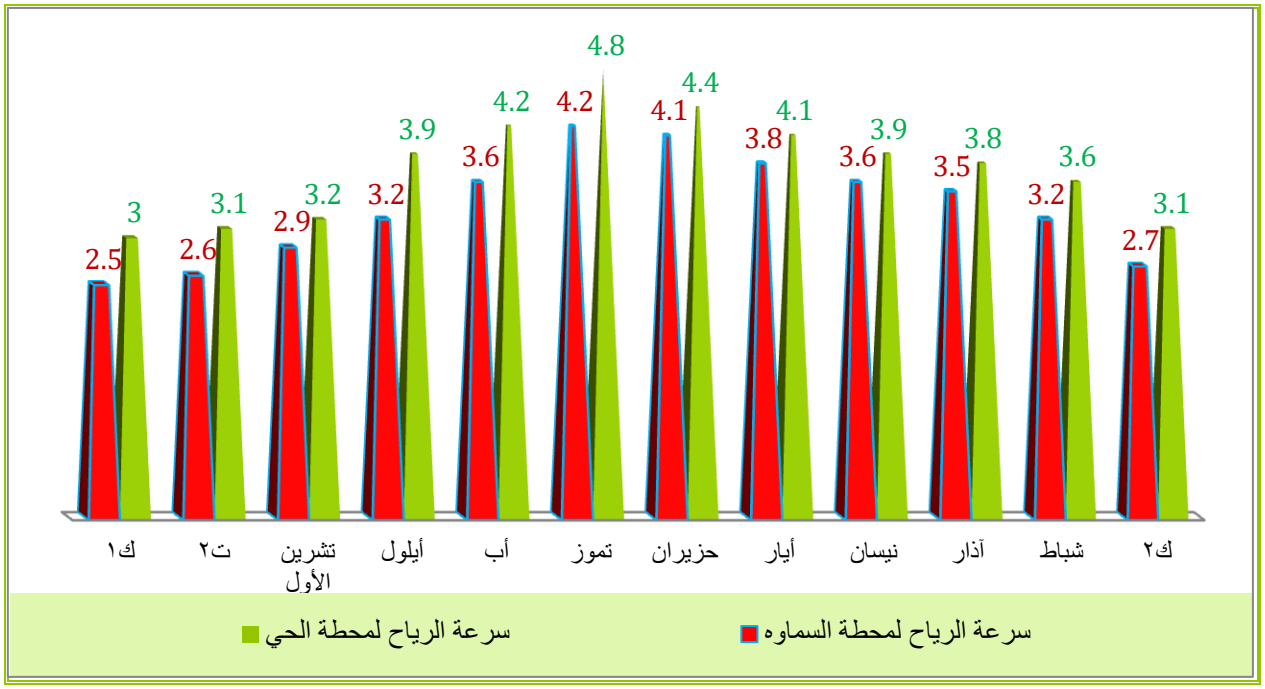
المعدل الشهري لسرعة الرياح م/ثا في محطتي الحي والسماوة للمدة (1992- 2021)

الأشهر	سرعة الرياح لمحطة الحي	سرعة الرياح لمحطة السماوه
كانون الثاني	3.1	2.7
شباط	3.6	3.2
آذار	3.8	3.5
نيسان	3.9	3.6
أيار	4.1	3.8
حزيران	4.4	4.1
تموز	4.8	4.2
أب	4.2	3.6
أيلول	3.9	3.2
تشرين الأول	3.2	2.9
تشرين الثاني	3.1	2.6
كانون الأول	3.0	2.5
المعدل السنوي	3.8	3.3

المصدر: جمهورية العراق ، وزارة النقل ، الهيأة العامة للأنواء الجوية والرصد الزلزالي ، قسم المناخ ، بيانات غير منشورة ، 2022 .

الشكل (4)

المعدل الشهرية لسرعة الرياح م/ثا في محطتي الحي السماوة للمدة (1992-2021)



المصدر اعتماد عل جدول (3) .

4 . الرطوبة النسبية Relative Humidity

تعني كمية بخار الماء الفعلية الموجودة في حجم معين من الهواء بدرجة حرارة معينة نسبة إلى اكبر كمية يستطيع ذلك الحجم من الهواء ان يستوعبها بنفس درجة الحرارة وتقاس بالنسبة المئوية[1].

تتأثر عملية التبخر والنتح بنسبة الرطوبة الجوية ، اذ تتزايد العملية في الهواء الجاف وتتناقص كلما اقترب الهواء من حالة التشبع بالرطوبة (Saturation)، كما تتأثر الرطوبة بدرجة الحرارة لان ارتفاع درجة الحرارة يؤدي الى قلة الرطوبة في الجو ومن ثم زيادة معدل الضائعات المائية من الانهار عن طريق التبخر[2]، اما ارتفاع نسبة الرطوبة في الجو فهي تقلل من

(1)قصي عبد المجيد السامرائي،مبادئ الطقس والمناخ ،دار اليازوري للطباعة والنشر ، عمان ،2008 ، ص210

(2)زينة خالد حسين ـ علي عبد الحسن ابراهيم ، الاحتياجات الفعلية للموارد المائية وعلاقتها بالمساحات المزروعة في محافظة بابل ، مجلة كلية الاداب ،جامعة بغداد ، العدد 95 ، 2010 ، ص276 .

عمليات التبخر والنتح الذي يعمل على تقليل مقدار الضائعات المائية وكذلك الحاجة المائية للإرواء وتكون بكفاءة عالية ومع تزايد فقدان الماء من النبات في الهواء الجاف عن طريق التبخر والنتح يصل إلى مرحلة الذبول لان ذلك يؤثر في حالة التوازن المائي للنبات ولابد من ضرورة إمداده بالماء عن طريق الري التكميلي .

يتضح من جدول (4) وشكل(5)، ان هناك تباين في المعدل الشهري للرطوبة النسبية في محطتي الحي والسماوة ، اذ سجلت اعلى معدلاتها الشهرية في محطتي الحي والسماوة لشهري كانون الثاني وكانون الأول وبلغت (70% ، 65% و 67 % ، 62%) على الترتيب ،نتيجة تناقص درجات الحرارة وسقوط الامطار في الشتاء ، في حين تتناقص معدلاتها في فصل الصيف الى أدنى معدل في محطتي الحي والسماوة لشهري تموز وحزيران فبلغت (23% ، 22% و 24% ، 23%) على الترتيب ، بسبب ارتفاع درجات الحرارة وقلة التساقط المطري خلال الفصل الحار ، ويتبين ان هناك علاقة عكسية بين الرطوبة النسبية وبين عمليتي التبخر والنتح لان انخفاضها يؤدي الى نشاط التبخر والنتح فينتج عنه زيادة الضائعات المائية من المسطحات المائية ومن التربة والنبات لان ارتفاع معدلات الرطوبة خلال الفصل البارد تنخفض معدلات التبخر من المياه والنتح من النبات وهذا يعمل على تقليل الضائعات المائية وسد جزء من المتطلبات المائية للنبات وتباعد مدة الري ، اما عند انخفاض معدلات الرطوبة فان ذلك يزيد من معدلات التبخر النتح وبالتالي يطلب تقارب مدة الري لسد احتياجات النبات من المياه .

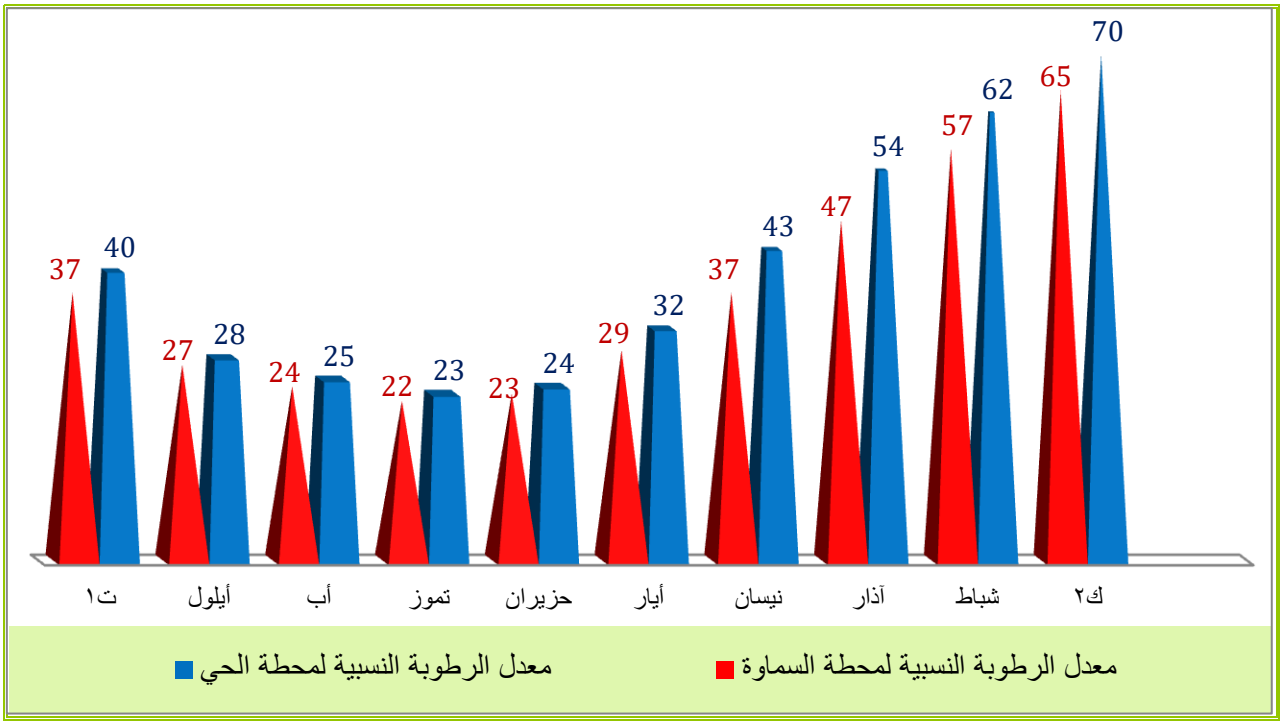
جدول (4)

معدل الرطوبة النسبية في محطتي الحي والسماوة(%) للمدة (1992. 2021)

الاشهر	معدل الرطوبة النسبية لمحطة واسط	معدل الرطوبة النسبية لمحطة السماوة
كانون الثاني	70	65
شباط	62	57
آذار	54	47
نيسان	43	37
أيار	32	29
حزيران	24	23
تموز	23	22
أب	25	24
أيلول	28	27
تشرين الأول	40	37
تشرين الثاني	57	52
كانون الأول	67	62
المعدل السنوي	43.7	40.1

المصدر: جمهورية العراق ، وزارة النقل ، الهيأة العامة للأنواء الجوية والرصد الزلزالي ، قسم المناخ ، بيانات غير منشورة ، 2022 .

شكل (5) معدل الرطوبة النسبية في محطتي الحي والسماوة للمدة (1992 . 2021) .



المصدر اعتماد على الجدول (4) .

5 . الأمطار Rainfall

تعد الأمطار احد اهم المصادر الاساسية للموارد المائية السطحية في المناطق الجافة وشبه الجافة والتي تعتمد عليها الزراعة الاروائية ، لان ارتفاع كمية الامطار خلال السنوات الرطبة يسهم في زيادة الجريان السطحي وزيادة معدل الايراد المائي[1]، ويتعرض بعض التساقط الى التبخر قبل وصوله الى سطح الارض ، اما بعضه الاخر يحتجز من قبل النبات فيتعرض الى التبخر هو الاخر ويسمى بالماء المحتجز ، اما التساقط الذي يصل سطح الارض فان قسما منه يجري على سطح الارض لينتهي الى الانهار ويتبخر في ما بعد ، والقسم الاخر يتسرب الى داخل التربة فيكون في متناول جذور النبات ويفقد عن طريق التبخر والنتح ، وقسما منه يتسرب الى داخل التربة بعيدا ليكون المياه الجوفية[2].

(1) رفاه مهنى محمد ، اثر المناخ وعمليات الري على كفاية المشاريع الاروائية في محافظات بغداد – بابل- واسط ديالى ، اطروحة دكتوراه ، كلية الاداب ، جامعة بغداد ، 2016 ، ص64 .

(2)سلام هاتف احمد الجبوري ، علم المناخ التطبيقي ، ط1 ، كلية التربية ، جامعة بغداد ، 2014 ، ص287-288.

يعود سبب تساقط الامطار في محافظة واسط الى المنخفض الجوي القادم من البحر المتوسط الذي ينشط في الخريف ويزداد تكراره في فصل الشتاء ثم يقل في الربيع ويتلاشى في الصيف ، ويهذ يعمل على سيادة المناخ شبه المداري القاري ، وتكون الامطار قليلة ومتذبذبة نتيجة انبساط السطح ، فضلا عن كونها امطار إعصاريه تتوزع على ثمان اشهر ابتداءً من شهر تشرين الاول الى شهر مايس[1].

، اذ تشير البيانات المناخية جدول (5) والشكل (6) ، ان منطقة الدراسة تشهد قلة وتذبذب في سقوط الامطار ، اذ تبدأ بالتساقط من شهر (ايلول) حيث بلغت في محطتي الحي والسماوة (0.5 و0.1 ملم) على الترتيب ، ومن ثم تبدأ بالزيادة التدريجية حتى تصل اقصى معدل في محطة الحي لشهر (كانون الثاني) وبالغ (24.8 ملم) في حين سجل اقصى معدل لها في محطة السماوة لشهر (تشرين الثاني) وبالغ (21.3 ملم) ، نتيجة انخفاض درجات الحرارة وتزايد معدل الرطوبة ، ثم تبدأ معدلات التساقط بالتناقص التدريجي حتي تتوقف في الاشهر (حزيران وتموز واب) اشهر الصيف ، ولهذا يتبين ان معدل التساقط المطري للمحطتين في منطقة الدراسة متذبذب على المستوى الشهري والسنوي وان هذا التذبذب ينعكس على حجم الواردات المائية وحجم الجريان السطحي لان قلة معدل التساقط المطري وشدة التبخر في المناخ الجاف يعرضها الى الجفاف.

(1) عيون عبد المحسن جاسم - وحسين كريم الساعدي ، الاثر الهيدرولوجي على الاشكال الارضية الجيومورفولوجية في نهر دجلة لمؤخر سدة الكوت (في محافظة واسط) ، مجلة كلية التربية ، جامعة واسط ، العدد السابع والثلاثون ، 2019 ، ص502.

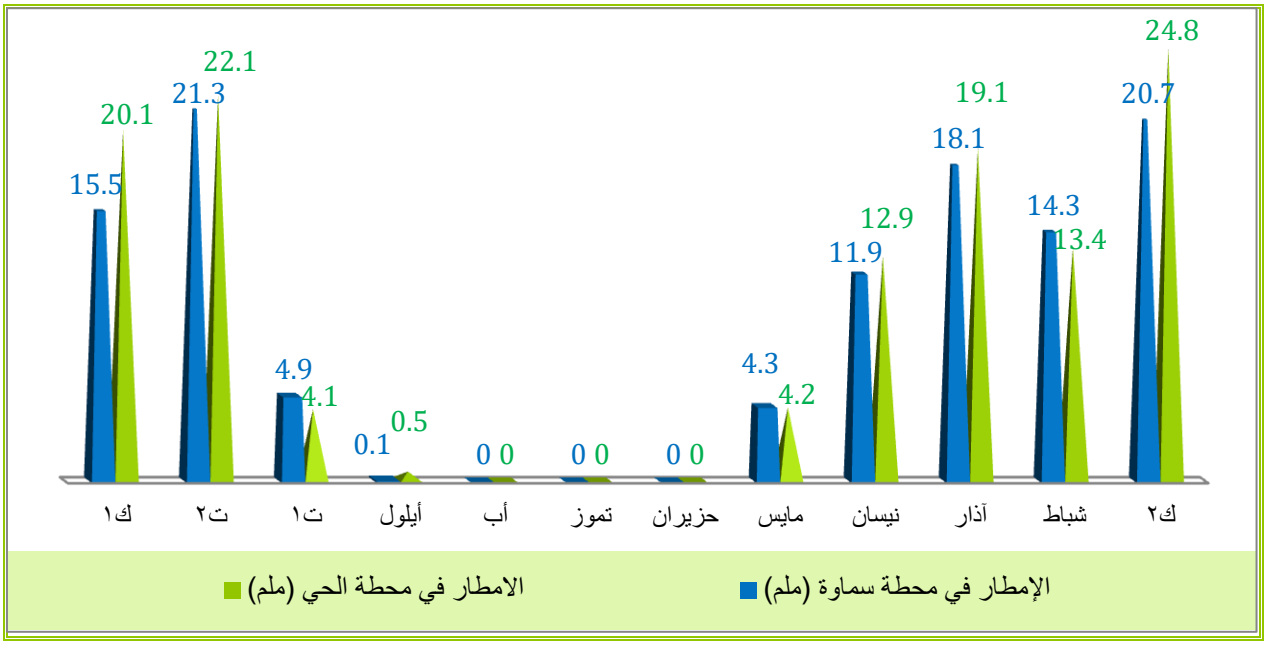
جدول (5)

المعدل الشهرية للأمطار(ملم)لمحطتي الحي والسماوة للمدة(1992 – 2021).

الأشهر	الامطار في واسط (ملم)	الإمطار في المثنى (ملم)
كانون الثاني	24.8	20.7
شباط	13.4	14.3
آذار	19.1	18.1
نيسان	12.9	11.9
مايس	4.2	4.3
حزيران	0.0	0.0
تموز	0.0	0.0
أب	0.0	0.0
أيلول	0.5	0.1
تشرين الأول	4.1	4.9
تشرين الثاني	22.1	21.3
كانون الأول	20.1	15.5
المعدل الشهري	10	9
المجموع السنوي	121	111

المصدر: جمهورية العراق ، وزارة النقل ، الهيأة العامة للأنواء الجوية والرصد الزلزالي ، قسم المناخ ، بيانات غير منشورة ، 2022 .

شكل (6) المعدلات الشهرية للأمطار(ملم) في محطتي الحي السماوة للمدة (1992-2021)



المصدر اعتماد على الجدول (5) .

يتبين من الجدول (6) والشكل (7) ان أن كمية الأمطار المتساقطة في محافظتي واسط والمثنى تتسم بقلتها وان مجموعها السنوي لا يتعدى (250 ملم) سنويا وهي بذلك تقع ضمن اقليم المناخ الصحراوي الحار الجاف ، وان مجموع الامطار السنوية في محطتي الحي والسماوة متباينة ، اذ سجل اعلى معدل في محطتي الحي والسماوة في عامي (2018، 2013) والبالغة حوالي (305.9 ، 247.9 ملم) على الترتيب ، فضلا عن أن منطقة الدراسة تتصف بطول مدة الجفاف ، وبهذا فان الأمطار المتساقطة لاتكفي لقيام الزراعة الديمية او زيادة الايرادات المائية في الانهار عن طريق التغذية المطرية وان انهري دجلة والفرات يعتمدا على التغذية المطرية من دول المنبع بشكل كبير ، وهذا يعني سيادة الزراعة الاروائية والاعتماد على نهري دجلة والفرات وتفرعاتهما في الزراعة وعند انخفاض مناسيب الانهار وتعرضها للجفاف يعني تدني وانحسار المساحات الزراعية في منطقة الدراسة او اللجوء في بعض المناطق الى استثمار واستغلال مياه العيون والآبار للزراعة مثل الهضبة الغربية من محافظة المثنى والمتمثلة بقضاء السلمان ، اذ ان قلة الأمطار المتساقطة وطول مدة الجفاف وزيادة كمية التبخر أدى إلى قلة المحتوى الرطوبي للتربة في منطقة الدراسة ، وان معدل الامطار يتصف بالانخفاض ، مما اثر في كمية المياه السطحية وفي العمليات الهايدرولوجية كون الامطار تعمل على رفع نسبة المحتوى الرطوبي للتربة والتقليل من عمليات الري والضائعات المائية فضلا عن زيادة الايرادات المائية في المجاري النهرية عن طريق السيول .

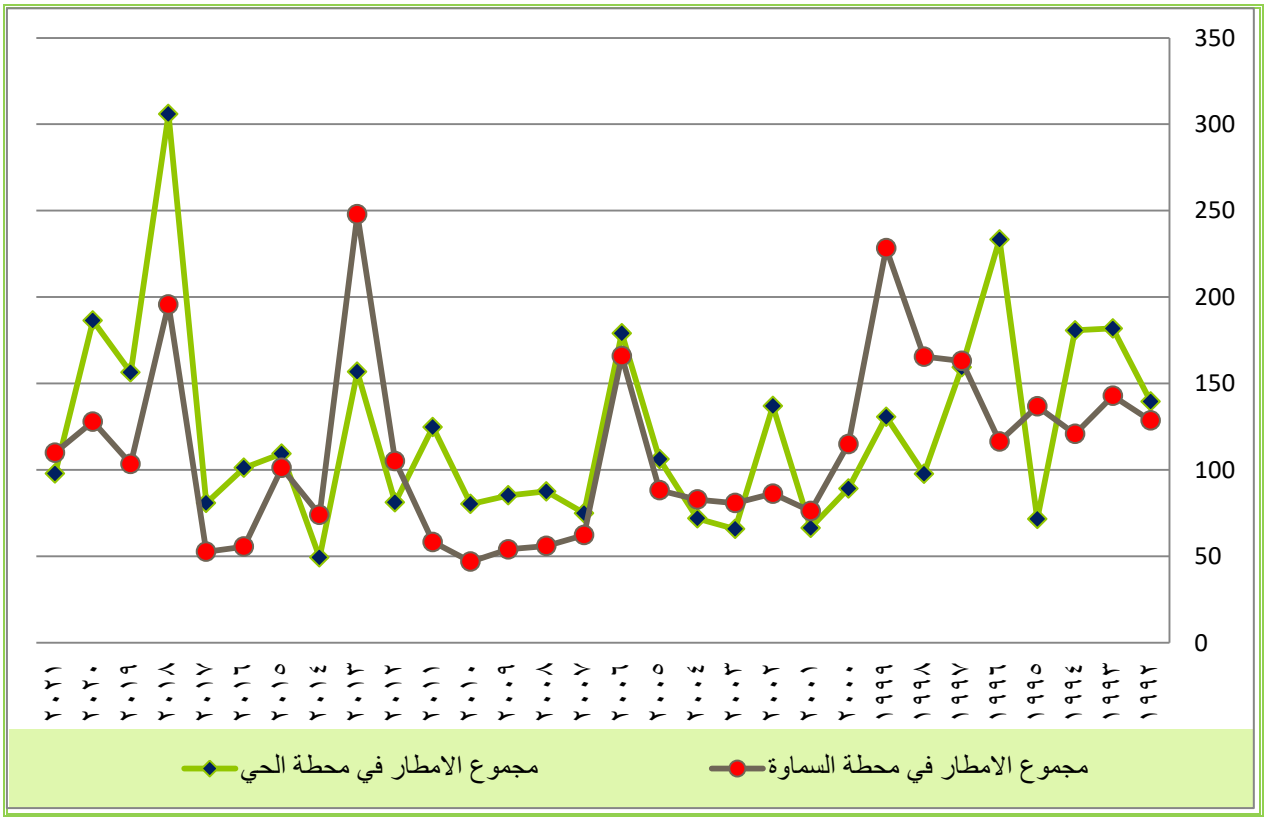
جدول (6) معدل مجاميع الإمطار السنوية (ملم) لمحطات الحي والسماوة للمدة (1992 . 2021)

السنة	مجموع الامطار في محطة الحي	مجموع الامطار في محطة السماوة
1992	139.7	128.6
1993	181.9	142.9
1994	180.8	120.9
1995	71.6	136.8
1996	233.4	116.5
1997	159.4	163.1
1998	97.8	165.6
1999	130.8	228.3
2000	89.3	115
2001	66.5	76.2
2002	137	86.3
2003	65.9	80.9
2004	72	82.9
2005	106.2	88.3
2006	179.1	165.9
2007	75	62.3
2008	87.6	56
2009	85.3	54.1
2010	80.3	47
2011	124.8	58.4
2012	81.2	105.2
2013	156.8	247.9
2014	49.4	74.1
2015	109.5	101.2
2016	101.2	55.7
2017	80.9	52.7
2018	305.9	195.8
2019	156.4	103.5
2020	186.4	128
2021	98	110
المجموع	3690.1	3350.1
المعدل السنوي العام	123	111.6

المصدر : جمهورية العراق ، وزارة النقل ، الهيأة العامة للأنواء الجوية والرصد الزلزالي ، قسم المناخ ، بيانات غير منشورة ، 2022.

شكل (7)

مجموع الأمطار السنوية (ملم) في محطتي الحي والسماوة للمدة (1992-2021)



المصدر اعتمادا على الجدول (6).

6 . التبخر : Evaporation .

هو عملية تحول الماء الى غاز وينتشر على شكل بخار يخرج من سطح اناء التبخر الى المحيط الجوي وتحصل هذه العملية عند وجود مصدر للحرارة لتبخر الماء الكامل او عند وجود فرق في تركيز بخار الماء بين سطح الماء والهواء المحيط[1]، اذ يستطيع الهواء تحمل بخار الماء عندما يكون دون درجة التشبع ويتأثر التبخر بالعناصر المناخية ، لان هناك علاقة طردية للتبخر مع درجة الحرارة لان ارتفاع درجات الحرارة يعمل على تفكك جزيئات الماء وتحولها من الحالة السائلة الى الحالة الغازية وانتقالها الى طبقات الغلاف الجوي وان محطات منطقة الدراسة تقع ضمن المناخ الحار الجاف اذ تشهد تزايد في معدلات الحرارة وتزايد في معدلات التبخر .

(1) صباح محمود علي الراوي ومحمود ابراهيم متعب الجغيفي واحمد عيادة خضير الحديثي ، علم المناخ التطبيقي ، ط1 ، دار وائل للنشر والتوزيع ،2017 ، ص77 .

تشير معطيات الجدول (7) والشكل (8) ان هناك تباين في معدلات التبخر بحسب شهور السنة في محطات الحي والسماوة ،اذ سجلت معدلات التبخر اقصى معدل في محطتي الحي والسماوة لشهر تموز بحدود (594.2ملم و506.6) على الترتيب ، بسبب ارتفاع درجات الحرارة الى اعلى معدل لها في هذا الشهر ، وتعود معدلات التبخر الى التناقص التدريجي في الفصل البارد من السنة حتى يصل ادنى معدل لشهر كانون الثاني في محطتي الحي والسماوة (86.2ملم و86.7 ملم) على الترتيب ، نتيجة تناقص درجات الحرارة وزيادة الرطوبة النسبية فضلا عن تناقص سرع الرياح ، ويعد التبخر عاملا رئيسا يسهم في فقدان كميات كبيرة من المياه المتاحة في منطقة الدراسة فهو عامل مهم في تحديد الموازنة المائية للتربة ، اذ يعمل على تقليل رطوبة التربة وزيادة عمليات النتح ومن ثم تظهر الحاجة الى عمليات الري ان لم تفي كمية الامطار المتساقطة بذلك ، هذا وان محطات منطقة الدراسة تمتاز بارتفاع معدلات التبخر خاصة في فصل الصيف وهذا يؤثر بدورة على حجم الضائعات المائية والمحتوى الرطوبي للتربة وعلى حجم الموارد المائية ومناسيبها في محافظتي واسط والمثنى.

جدول(7)

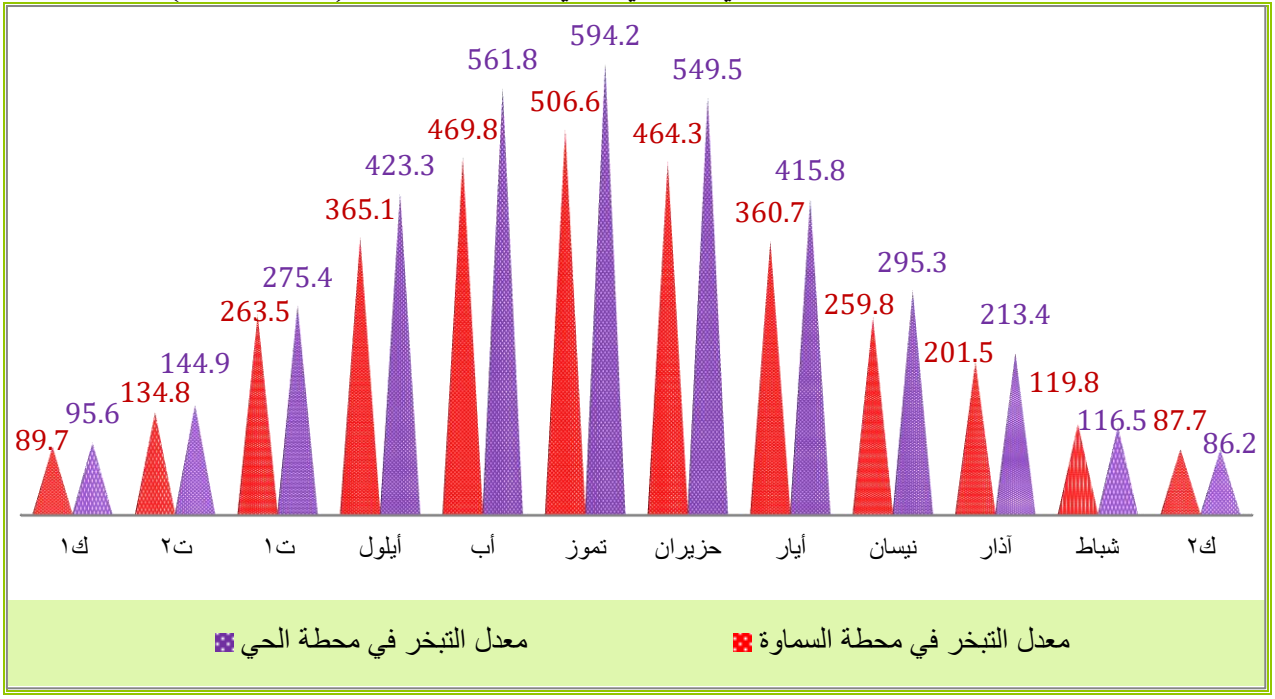
معدل المجاميع الشهرية والسنوية للتبخر في محطتي الحي والسماوة للمدة (1992.2021)

الأشهر	معدل التبخر في محطة الحي	معدل التبخر في محطة السماوة
كانون الثاني	86.2	86.7
شباط	116.5	119.8
آذار	213.4	201.5
نيسان	295.3	259.8
أيار	415.8	360.7
حزيران	549.5	464.3
تموز	594.2	506.6
أب	561.8	469.8
أيلول	423.3	365.1
تشرين الأول	275.4	263.5
تشرين الثاني	144.9	134.8
كانون الأول	95.6	89.7
المجموع السنوي	3774.9	3322.3

المصدر: اعتمادا على : جمهورية العراق ، وزارة النقل ، الهيأة العامة للأنواء الجوية والرصد الزلزالي ، قسم المناخ ، بيانات غير منشورة ، 2022 .

شكل(8)

المعدل الشهرية والسنوية للتبخر في محطتي الحي والسماوة للمدة (1992-2021) .



المصدر اعتماد على الجدول (7).

خامسا : التربة : Soil

التربة هي الطبقة الهشة التي تغطي صخور القشرة الأرضية وعلى عمق يتراوح ما بين بضع سنتيمترات إلى عدة أمتار وهي تتكون من مزيج من المواد العضوية والمعدنية وماء وهواء نشأت أساساً من تفتت وتحلل الصخور والمعادن واختلاطها بالمواد العضوية ، أي إن لها خصائص فزيائية وكيمياوية وحيوية [1]، بما ان منطقة الدراسة تقع ضمن نطاق السهل الرسوبي والهضبة الغربية فالتربة تكون من نوع تربة طموية منقولة ليست محلية ، اذ عملت مياه نهري دجلة والفرات عل نقلها وترسيبها داخل وخارج مجاريها ، اذ قدرت الرواسب التي عملت على اضافتها مجاري النهرين (76.2×10^7) قدم مكعب سنويا خلال الفيضان ، تتوزع على مساحة السهل الفيضي حسب تفاوت احجامها ،فضلا عن ما ترسبه الرياح في قسمه الاسفل ، اذ يكون تركيبها من مزيج من المواد الصلصالية والجيرية والرملية ، وترتفع فيها نسبة الاملاح وتكون تربة عميقة تخلو من الحجارة والحصى[2].

(1) علي حسين الشلش، جغرافية التربة ، كلية الآداب ، مطبعة جامعة البصرة ، 1981، ص13.
(2) اياد عبد علي سلمان الشمري ، جيومورفولوجية الجزر النهرية في نهر دجلة بين الدبوني وسدة الكوت ، مصدر سابق ،ص49 .

أما بخصوص تكوين التربة في منطقة الدراسة فقد نتجت عن عوامل متعددة من التركيب الجيولوجي والسطح والخصائص المناخية والنبات الطبيعي وهناك عدة أنواع من الترب التي تسود في محافظتي واسط خريطة (9) وتربة محافظة المثنى وهي :

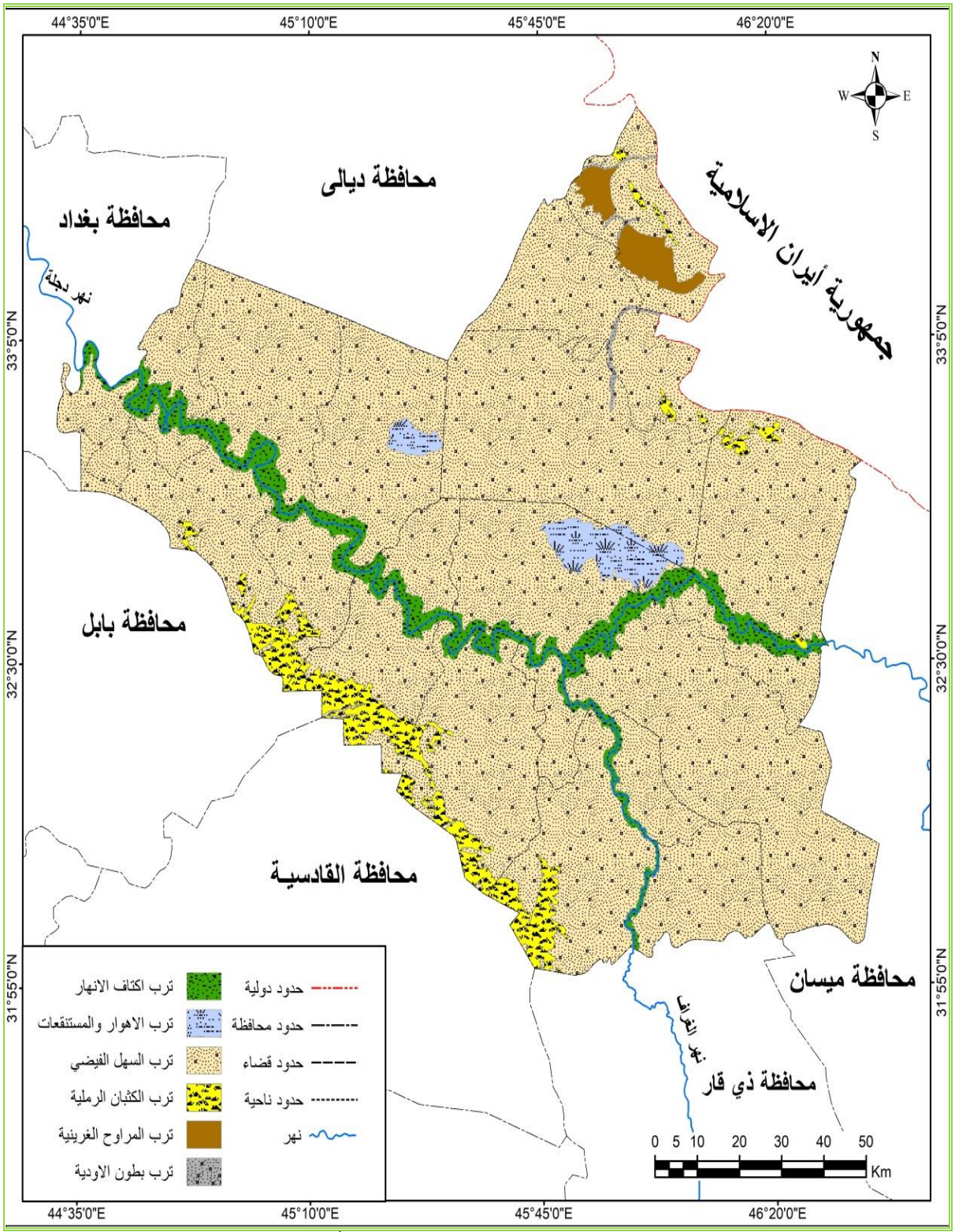
1 . تربة اكتاف الانهار :

تضم هذه الترب النطاقات المرتفعة التي تقع عل ضفاف الانهار (دجلة والغراف والدجيلة) من محافظة واسط وتغطي مساحات ضيقة وتموج سطحها قليلا او كثيرا حسب موقعها ، وتم بناؤها من الرواسب الحديثة التكوين التي تجلبها الفيضانات السنوية ، وترتفع حوالي (2–3م) عن مناطق السهل الفيضي المجاورة وتنخفض تدريجيا بالابتعاد عن مجرى النهر ، ويلاحظ ان عملية بناء اكتاف الانهار متوقفة حاليا لعدم تكرار وحدوث الفيضانات في الوقت الحاضر[1].

اذ بينت التحليلات المختبرية من خلال عينات التربة في مناطق مختارة من اقضية محافظة واسط صورة (1) ان تربة ضفاف الانهار في مركز قضاء الكوت ذات نسجه (طينية غرينية وطينية) للعمقين (0– 30 ، 31–60) على الترتيب جدول (8)، كما بلغ معدل التوصيل الكهربائي (3.2 ، 4.1) للعمقين (0–30 ،31–60) على الترتيب ، وبلغ معدل التوصيل الكهربائي (7.2 ، 6.1ديسمنز/م) للعمقين على الترتيب ، وبلغ معدل تفاعل التربة (pH) (6.8 ، 6.9) للعمقين على الترتيب ، اما محتوى التربة من المادة العضوية فيتراوح بين (2.3 . 1.84%) اما معدل الكلس كاربونات الكالسيوم فتراوحت بين (17.2–18.1%) على الترتيب ، اما محتوى التربة من الجبس كبريتات الكالسيوم فتراوحت نسبتها بين (1.26–0.98%) على الترتيب جدول (8) ، في حين كانت التربة في قضاء الصويرة ذات نسجة (مزيجية طينية غرينية الى طينية غرينية) للعمقين (0– 30 ، 31–60)على الترتيب ، وبلغ معدل التوصيل الكهربائي (9.3 ، 9.4ديسمنز/م) للعمقين على الترتيب ، وبلغ معدل (pH) (7 ، 7.1) للعمقين على الترتيب ، اما محتوى التربة من المادة العضوية فيتراوح بين (1.31 ، 0.89%) للعمقين على الترتيب، وان معدل الكلس كاربونات الكالسيوم تراوحت بين (14.3–13.9%) على الترتيب .

(1) اياد عبد علي سلمان الشمري ، جيومورفولوجية الجزر النهرية في نهر دجلة بين الدبوني وسدة الكوت ، مصدر سابق ،ص49 .

خريطة (9) انواع التربة في محافظة واسط .



المصدر اعتمادا على 1- جمهورية العراق ،وزارة الموارد المائية ، الهيأة العامة للمساحة ، خريطة التربة في محافظة واسط بمقياس 1:250000، 2019 .

2 ـ استعمال برنامج نظم المعلومات الجغرافية GIS .

، اما محتوى التربة من الجبس كبريتات الكالسيوم فتراوحت نسبتها بين (1.3–0.96%) على الترتيب ، في حين كانت التربة في قضاء العزيزية ذات نسجة (مزيجية طينية غرينية الى طينية) للعمقين (0– 30 ، 31–60)على الترتيب، وبلغ معدل التوصيل الكهربائي (10.9 ، 11.1ديسمنز/م) للعمقين على الترتيب ، وبلغ معدل (pH) (6.9 ، 7) للعمقين على الترتيب ، اما محتوى التربة من المادة العضوية فيتراوح بين (2.1 ، 1.7%) للعمقين على الترتيب ، وان معدل الكلس كاربونات الكالسيوم تراوحت بين (19.6–18.3%) على الترتيب ، ومحتوى التربة من الجبس كبريتات الكالسيوم فتراوحت نسبتها بين (1.4–1.2%) على الترتيب ، اما التربة في قضاء النعمانية ذات نسجه (طينية غرينية الى طينية غرينية) للعمقين (0– 30 ، 31–60)على الترتيب ، وبلغ معدل التوصيل الكهربائي (8.3 ، 8.6ديسمنز/م) للعمقين على الترتيب ، وبلغ معدل (pH) (7.4 ، 7.5) للعمقين على الترتيب ، وان محتوى التربة من المادة العضوية فيتراوح بين (1.6 ، 1.91%) للعمقين على الترتيب، اما معدل الكلس كاربونات الكالسيوم فتراوحت بين (16.4–16.1%) على الترتيب ، وان محتوى التربة من الجبس كبريتات الكالسيوم فتراوحت نسبتها بين (1.17–1.2%) على الترتيب، اما التربة في قضاء الحي ذات نسجه (مزيجية طينية الى طينية) للعمقين (0– 30 ، 31–60)على الترتيب ، وبلغ معدل التوصيل الكهربائي (12.5 ، 12.2ديسمنز/م) للعمقين على الترتيب ، وبلغ معدل (pH) (6.9 ، 7) للعمقين على الترتيب ، وان محتوى التربة من المادة العضوية يتراوح بين (1.7 ، 1.9%) للعمقين على الترتيب، اما معدل الكلس كاربونات الكالسيوم فتراوحت بين (12.8–11.9%) على الترتيب ، ومحتوى التربة من الجبس كبريتات الكالسيوم تراوح نسبتها بين (1.3–1.1%) على الترتيب، اما التربة في قضاء بدرة ذات نسجه (مزيجية طينية رملية الى رملية) للعمقين (0– 30 ، 31–60)على الترتيب ، وبلغ معدل التوصيل الكهربائي (12.7 ، 11.4ديسمنز/م) للعمقين على الترتيب ، وبلغ معدل (pH) (7.1 ، 7.2) للعمقين على الترتيب ، اما محتوى التربة من المادة العضوية فيتراوح بين (1.4 ،1.9%) للعمقين على الترتيب، اما معدل الكلس كاربونات الكالسيوم (Ca2Co3) فتراوحت

صورة (1) أخذ عينات التربة في محافظتي واسط والمثنى .



المصدر التقطت بتاريخ 12-2022/6/18 .

جدول (8) الخصائص الكيميائية والفيزيائية لعينات الترب في محافظتي واسط والمثنى للأعماق (0 -30 ، 31- 60 سم)

نوع التربة	موقع العينة	العناصر / عمق التربة	Ec ديسمنز/م	حامضية التربة ph	المادة العضوية om	الكلس $CaCo_3$%	الجبس $CaSo_4$ %	التحليل الميكانيكي			نسجه التربة
								طين%	رمل%	غرين%	
تربة أكتاف الأنهار	قضاء الكوت	0-30	7.2	6.8	2.3	17.2	1.26	49.3	7.8	42.9	طينية غرينية
		31-60	6.1	6.9	1.84	18.1	0.98	50.5	8.9	40.6	طينيه
	قضاء الصويرة	0-30	9.3	7	1.31	14.3	1.3	39.7	9.2	51.1	مزيجيه طينية غرينية
		31-60	9.4	7.1	0.89	13.9	0.96	40.2	13.3	46.5	طينية غرينية
	قضاء العزيزية	0-30	10.9	6.9	2.1	19.6	1.4	35.3	11.2	54.5	مزيجيه طينية غرينية
		31-60	11.1	7	1.7	18.3	1.2	30.7	20.4	49.9	طينية
	قضاء النعمانية	0-30	8.3	7.4	1.6	16.4	1.17	39.3	9.9	50.8	طينيه غرينيه
		31-60	8.6	7.5	1.91	16.1	1.2	42	8.3	49.7	طينية غرينية
	قضاء الحي	0-30	12.5	6.9	1.7	12.8	1.3	34.2	23.4	42.4	مزيجية طينية
		31-60	12.2	7	1.9	11.9	1.1	40.2	18.8	41	طينية
	قضاء بدرة	0-30	12.7	7.1	1.4	12.0	1.4	25	34	41	مزيجية طينية رملية
		31-60	11.4	7.2	1.9	12.5	1.2	35	38	27	رملية
	المعدل		9.9	7	1.7	15.2	1.16	38.4	16.9	44.7	
	قضاء السماوة	0-30	13.5	7.8	2.0	35.2	0.4	48	13.2	38.8	طينية غرينية
		31-60	12.7	7.9	2.2	34.5	0.6	27.5	19.8	52.7	طينية غرينية
	قضاء الرميثة	0-30	8.2	7.6	1.9	32.9	0.3	46.7	22.9	30.4	طينية غرينية
		31-60	9.4	7.4	2.1	33.1	0.2	21.7	34.7	43.6	مزيجية طينية رملية

	قضاء الوركاء	0-30	9.2	7.5	1.4	34.6	0.5	43	21.4	38.3	طينية غرينية
		31-60	9.6	7.7	1.5	33.8	0.4	40.2	16.4	43.4	طينية
	قضاء الخضر	0-30	14.2	7.8	1.7	35.9	0.7	45.2	9.7	45.1	طينية
		31-60	15.8	7.6	1.8	31.1	0.5	33.6	11.1	55.3	طينية غرينية
	المعدل		11.5	7.6	1.8	33.8	0.3	38.2	18.4	43.4	
تربة أحواض الأنهار	قضاء الكوت	0-30	16.1	7.8	1.6	14.2	1.2	46.2	16.5	37.3	طينية
		31-60	17.2	7.3	1.2	14.1	0.9	39.6	20	40.4	مزيجيه طينية
	قضاء الصويرة	0-30	22.9	7.1	1.3	16.7	1.8	38.7	9.9	51.4	طينية غرينية
		31-60	21.2	6.9	0.8	15.8	1.3	40	14.2	45.8	مزيجيه غرينية
	قضاء العزيزية	0-30	16.3	7.2	1.4	19.9	0.9	43.6	11.7	44.7	مزيجيه
		31-60	16.1	7.1	1.1	18.7	0.8	47.3	20.2	32.5	مزيجيه
	قضاء النعمانية	0-30	17.5	7.8	1.8	18.5	1.1	39.9	8.9	51.2	مزيجيه غرينية
		31-60	17.2	7.6	1.1	18.1	0.9	39.4	18.2	42.4	مزيجيه طينية
	قضاء الحي	0-30	21.5	7.2	2.1	16.3	1.3	40.5	13.1	46.4	مزيجية غرينية
		31-60	19.7	7.3	1.8	17.2	1.1	43.2	11.5	45.3	مزيجية غرينية
	قضاء بدرة	0-30	22.8	7.4	2.4	27.4	1.0	28.3	32.1	40.6	غرينية
		60-31	23.3	7.5	2.2	25.8	0.8	35	26.7	38.3	غرينية طينية
	المعدل		19.3	7.3	1.5	18.5	1	40.1	16.9	43	
	قضاء السماوة	0-30	26.1	7.8	1.8	34.2	0.4	45.3	14.3	40.4	طينية غرينيه
		31-60	28.3	7.6	1.6	36.4	1.2	38.6	16.5	44.9	طينية غرينيه
	قضاء	0-30	19.8	7.6	1.9	33.8	0.3	48.1	23.4	28.5	طينية

	الرميثة	31-60	21.7	7.5	2.1	35.1	0.8	55.2	19.5	25.3	طينية
	قضاء الوركاء	0-30	20.4	7.7	1.7	32.7	0.5	50.4	16.3	33.3	طينية غرينيه
		31-60	21.6	7.8	1.9	36.3	1.4	51.6	11.3	36.1	طينية
	قضاء الخضر	0-30	25.2	7.8	1.4	22.4	0.6	55.7	10.5	33.8	طينية
		31-60	25.9	7.9	1.8	25.6	0.8	51.8	9.6	38.6	طينية غرينيه
	المعدل		23	7.7	1.7	32	0.7	49.5	15.1	35.1	
تربة الاهوار والمستنقعات	قضاء الكوت	0-30	63.1	6.8	0.4	10.6	1.1	55.7	5.1	39.2	طينية
		31-60	58.2	7.1	0.5	13.2	1.3	49.6	9.8	40.7	طينية
	قضاء السماوة	0-30	72	7.2	0.3	34	0.3	48.2	9.3	42.5	طينية
		31-60	67	6.9	0.5	25	0.7	46.4	11.2	42.4	طينية
	المعدل		65	7	0.4	20.7	0.8	49.9	8.8	41.2	
تربة بطون الاودية	قضاء بدرة	0-30	44.7	7.4	0.7	26.4	1.9	34.3	29.5	36.2	طينية رملية
	قضاء السلمان	0-30	41.3	7.2	0.5	29.2	2.3	28.6	34.1	37.3	طينية رملية
	المعدل		43	7.3	0.6	27.8	2.1	31.4	31.8	36.7	

المصدر اعتماد على الدراسة الميدانية والتحليلات ألمختبري في مختبرات مديرية الزراعة في الديوانية ، بتاريخ 2022/7/20 .

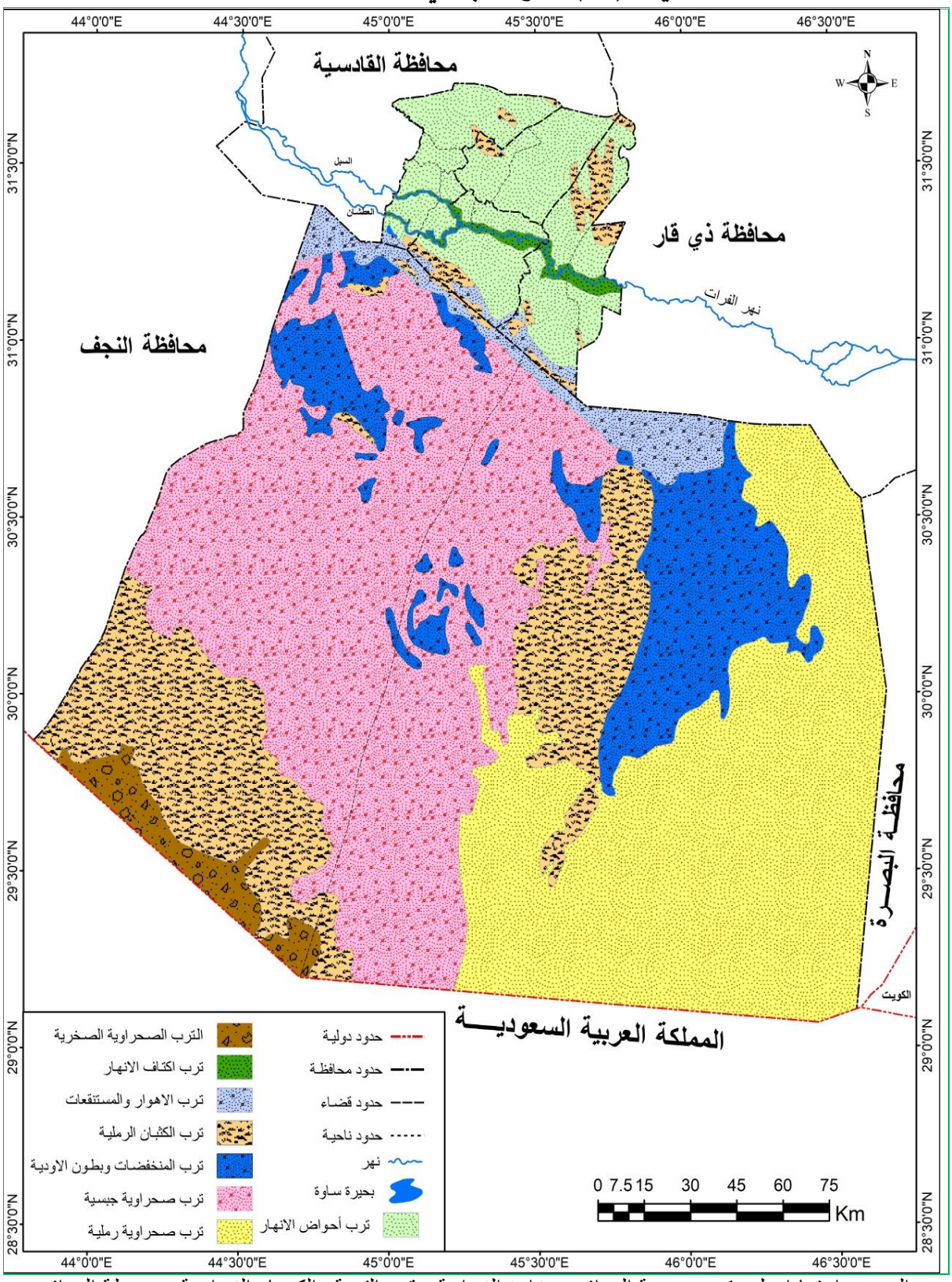
بين (12–12.5%) على الترتيب ، وتراوح محتوى التربة من الجبس كبريتات الكالسيوم بين (1.4–1.2%) على الترتيب، وتوثر هذه التربة في الخصائص الهيدرولوجية من خلال نسجة التربة ودرجة نفاذيتها ومساميتها وان التربة في محافظة واسط اغلبها من نوع تربة طينية الى طينية غرينية ، اذ تكون قابليتها عالية على الاحتفاظ بالماء نتيجة ارتفاع المساحة السطحية التي تمتاز بها دقائق الطين والغرين الذي يتميز بصغر مساماتها ،اذ تحتفظ بالماء على سطحها لمدة اطول مما يزيد من معدلات التبخر خصوصا خلال فصل الصيف الذي يتمتع بدرجات حرارة عالية على عكس فصل الشتاء الذي تتناقص فيه درجات الحرارة فضلا عن تزايد معدل الرطبة .

اما تربة اكتاف الانهار في محافظة المثنى فتعد من افضل الانواع في المحافظة واكثرها خصوبة كونها تتمتع بصرف جيد وتتواجد على جانبي نهر الفرات وتفرعاته الرئيسة (السبل والعطشان والرميثة والسوير وغيرها) خريطة (10) ، ويتراوح اتساعها بين عدة امتار الى كيلومترات ، اما ارتفاعها فيزيد عن ارتفاع تربة احواض الانهار بمعدل (2–3م) وتكونت هذه الترب نتيجة الفيضانات المتكررة ولفترة طويلة من الزمن اذ تم ترسيب الرواسب النهرية من الرمل والطين والغرين بالقرب من النهر في حين تنقل الرواسب الناعمة الى اماكن بعيدة عن مجرى النهر[1] .

اذ بينت التحليلات المختبرية من خلال عينات التربة في مناطق مختارة من اقضية محافظة المثنى جدول (8) ، ان تربة ضفاف الانهار في قضاء السماوة ذات نسجه (طينية غرينية الى طينية غرينية) للعمقين (0– 30 و 30–60) على الترتيب ، كما بلغ معدل التوصيل الكهربائي (13.5 ، 12.7) للعمقين (0–30 ،31–60)على الترتيب ، في حين بلغ معدل تفاعل التربة (pH) (7.8 ، 7.9) للعمقين على الترتيب ، اما محتواها من المادة العضوية فيتراوح بين (2 . 2.2%) اما معدل الكلس كاربونات الكالسيوم فتراوحت بين (35.2–34.5%) وهي تعد من التربة الكلسية اما محتواها من الجبس كبريتات الكالسيوم فتراوحت نسبتها بين (0.4–0.6%) على الترتيب ، اما تربة ضفاف الانهار في مركز الرميثة ذات نسجه (طينية غرينية الى مزيجية طينية رملية) للعمقين (0– 30 و 30–60) على الترتيب ، كما بلغ

(1) محمد ابراهيم حمادي ، مشاريع الري والبزل على نهري السبل والعطشان في محافظة المثنى ، مصدر سابق ، ص24.

خريطة (10) انواع التربة في محافظة المثنى .



المصدر اعتمادا على 1- جمهورية العراق ، وزارة الزراعة ، قسم التربة والكيمياء الزراعية ، خريطة العراق الاستكشافية بمقياس 1:1000000 ، بغداد ، 1996 .

2 ـ استعمال برنامج نظم المعلومات الجغرافية GIS .

معدل التوصيل الكهربائي (8.2 ، 9.4) للعمقين (0–30 ،31–60)على الترتيب ، في حين بلغ معدل تفاعل التربة (pH) (7.6 ، 7.4) للعمقين على الترتيب ، اما محتواها من المادة العضوية فيتراوح بين (1.9 ، 2.1%) وان معدل الكلس كاربونات الكالسيوم فتراوحت بين (32.9–33.1%) وهي تعد من الترب الكلسية ،اما محتواها من الجبس كبريتات الكالسيوم فتراوحت نسبتها بين (0.3–0.2%) على الترتيب ، اما تربة ضفاف الانهار في مركز الوركاء تكون ذات نسجة (طينية غرينية الى طينية) للعمقين (0– 30 و 30–60) على الترتيب ، كما بلغ معدل التوصيل الكهربائي (9.2 ، 9.6) للعمقين (0–30 ،31–60)على الترتيب، في حين بلغ معدل تفاعل التربة (pH) (7.7 ، 7.8) للعمقين على الترتيب ، اما محتواها من المادة العضوية فيتراوح بين (1.4 ، 1.5%) اما معدل الكلس فتراوحت بين (34.6–33.8%) للعمقين على الترتيب وهي تعد من الترب الكلسية اما محتواها من الجبس كبريتات الكالسيوم فتراوحت نسبتها بين (0.5–0.4%) على الترتيب .

اما تربة ضفاف الانهار في مركز الخضر فهي ذات نسجة (طينية الى طينية غرينية) للعمقين (0– 30 و 30–60) على الترتيب ، كما بلغ معدل التوصيل الكهربائي (14.2 ، 15.8) للعمقين (0–30 ،31–60)على الترتيب ،في حين بلغ معدل تفاعل التربة (PH) (7.8 ، 7.6) للعمقين على الترتيب ، اما محتواها من المادة العضوية فيتراوح بين (1.7 ، 1.8%) اما معدل الكلس كاربونات الكالسيوم فتراوحت بين (35.9–31.1%) وهي تربة شديدة الكلسية اما محتواها من الجبس كبريتات الكالسيوم فتراوحت نسبتها بين (0.7–0.5%) على الترتيب .

2 . تربة احواض الانهار (تربة السهل الفيضي):

هي عبارة عن ترسبات نتجت عن فيضانات نهر دجلة والمجاري المائية الاخرى في محافظة واسط ، وتتكون هذه التربة من الرمال والغرين و الطين ، وتعد من اكثر انواع التربة عرضة لعمليات التملح نتيجة انخفاضها عن تربة اكتاف الانهار بمعدل (2–3م) هذا من جهة ومن جهة اخرى ارتفاع مستوى المياه الجوفية مقارنةً مع تربة اكتاف الانهار ، الا ان هذه التربة تمتاز بانها متجددة الخصوبة نتيجة ما تضيفه الطبقات اللاحقة من مواد جديدة الى الطبقات

السابقة ، وتقسم هذه التربة في محافظة واسط الى قسمين بعض منها مزروعة بالمحاصيل الزراعية وبعضها الاخر غير مزروعة[1].

اذ بينت التحليلات المختبرية من خلال عينات التربة في بعض المناطق المختارة من اقضية محافظة واسط جدول(8)، ان تربة احواض الانهار في مركز قضاء الكوت ذات نسجة (طينية الى مزيجية طينية) للعمقين (0– 30 ، 31–60) على الترتيب جدول (8) ، وبلغ معدل التوصيل الكهربائي (16.1 ، 17.2ديسمنز/م) للعمقين على الترتيب ،وبلغ معدل تفاعل التربة (pH) (7.8 ، 7.3) للعمقين على الترتيب ، وان محتواها من المادة العضوية تراوح بين (1.6 . 1.2%) ، اما معدل الكلس كاربونات الكالسيوم فتراوحت بين (14.2–14.1%) على الترتيب، اما محتواها من الجبس كبريتات الكالسيوم فتراوحت نسبتها بين (1.2–0.9%) على الترتيب جدول (8) ، في حين كانت التربة في قضاء الصويرة ذات نسجة (طينية غرينية الى مزيجية غرينية) للعمقين (0– 30 ، 31–60)على الترتيب، وبلغ معدل التوصيل الكهربائي (22.9، 21.2ديسمنز/م) للعمقين على الترتيب، وبلغ معدل (pH) (6.9 ، 7.1) للعمقين على الترتيب ، اما محتوى التربة من المادة العضوية فيتراوح بين (1.3 ، 0.8%) للعمقين على الترتيب، في حين بلغ معدل الكلس كاربونات الكالسيوم بين (16.7–15.8%) على الترتيب ، اما محتواها من الجبس كبريتات الكالسيوم فتراوحت نسبتها بين (1.8–1.3%) على الترتيب، في حين كانت في قضاء العزيزية ذات نسجة (مزيجية) للعمقين (0– 30 ، 31–60)على الترتيب، وبلغ معدل التوصيل الكهربائي (16.3 ، 16.1ديسمنز/م) للعمقين على الترتيب، وبلغ معدل (pH) (7.2 ، 7.1) للعمقين على الترتيب ، اما محتواها من المادة العضوية فيتراوح بين (1.4 ، 1.1%) للعمقين على الترتيب، وان معدل الكلس كاربونات الكالسيوم تراوح بين (19.9–18.7%) على الترتيب ، اما محتواها من الجبس كبريتات الكالسيوم فتراوحت نسبتها بين (0.9، 0.8%) على الترتيب، اما التربة في قضاء النعمانية فهي ذات نسجه (مزيجية غرينية الى مزيجية طينية) للعمقين (0– 30 ، 31–60)على الترتيب ، وبلغ معدل التوصيل الكهربائي (17.5 ، 17.2ديسمنز/م) للعمقين على الترتيب ، وبلغ معدل (pH) (7.8 ، 7.6) للعمقين على الترتيب ، اما محتوى التربة من المادة العضوية فيتراوح بين (1.8 ، 1.1%)

(1)مروة محسن محمد البركات ، النمذجة المكانية لخصائص الترب المتأثرة بالموارد المائية في محافظة واسط ، اطروحة دكتوراه ،كلية التربية ، جامعة واسط ، 2021 ، ص80 .

للعمقين على الترتيب، اما معدل الكلس كاربونات الكالسيوم فتراوحت بين (18.5-18.1%) على الترتيب ، اما محتواها من الجبس كبريتات الكالسيوم فتراوحت نسبتها بين (1.1-0.9%) على الترتيب، اما التربة في قضاء الحي فهي ذات نسجه (مزيجية غرينية) للعمقين (0- 30 ، 31-60)على الترتيب ، وبلغ معدل التوصيل الكهربائي (21.5 ، 19.7ديسمنز/م) للعمقين على الترتيب ، وبلغ معدل (pH) (7.2 ، 7.3) للعمقين على الترتيب ، اما محتواها من المادة العضوية فيتراوح بين (2.1 ، 1.8%) للعمقين على الترتيب، اما معدل الكلس كاربونات الكالسيوم فتراوحت بين (16.3-17.2%) على الترتيب ، وان محتواها من الجبس كبريتات الكالسيوم تراوح نسبتها بين (1.3-1.1%) على الترتيب ، اما التربة في قضاء بدرة فهي ذات نسجة (مزيجية طينية رملية الى رملية) للعمقين (0- 30 ، 31-60)على الترتيب ، وبلغ معدل التوصيل الكهربائي (22.8 ، 23.3ديسمنز/م) للعمقين على الترتيب ، وبلغ معدل (pH) (7.1 ، 7.2) للعمقين على الترتيب ، اما محتواها من المادة العضوية فيتراوح بين (1.4 ، 1.9%) للعمقين على الترتيب، اما معدل الكلس كاربونات الكالسيوم فتراوحت بين (12-12.5%) للعمقين على الترتيب ، اما محتوى التربة من الجبس كبريتات الكالسيوم فتراوحت نسبتها بين (1.4-1.2%) على الترتيب ، وتوثر هذه التربة ايضا في الخصائص الهيدرولوجية اذ تكون قابليتها عالية على الاحتفاظ بالماء نتيجة ارتفاع المساحة السطحية التي تمتاز بها دقائق الطين والغرين الذي يتميز بصغر مساماتها ، اذ تعمل على تجمع الماء والاملاح على سطحها نتيجة تكون البرك المائية التي تزيد من معدل التبخر نتيجة ارتفاع درجات الحرارة في فصل الصيف .

اما تربة احواض الانهار في المثنى تكونت نتيجة تراكم الرواسب الدقيقة في المناطق البعيدة عن ضفاف الانهار ولا يفصلها عن تربة ضفاف الانهار سوى انحدارها البسيط ، وتكون ذات نسجة ناعمة مع صغر حجم المسامات البينية وهذا يؤدي الى قلة نفاذيتها وذلك لان تيار النهر يعمل على نقل الرواسب الدقيقة كلما ابتعدنا عن مناطق الضفاف وبهذا فان مساماتها غير فعالة وذات قابلية عالية على الاحتفاظ بالماء ، وان نسبة الملوحة فيها ترتفع عما علية في ترب الضفاف تبعا لطبيعة نسجتها وبعدها عن مجرى النهر فضلا عن ارتفاع مستوى الماء الجوفي الذي ينشط فيها الخاصية الشعرية كعامل مساعد على تملح التربة وتلوثها بالعناصر الثقيلة بسبب ارتفاع درجات الحرارة وزيادة معدلات التبخر التي تؤدي الى تراكم الاملاح على

سطحها ، وتأتي في المرتبة الثانية من حيث الانتاج الزراعي اذ تزرع بعض محاصيل الحبوب الشتوية ومحصول الرز صيفا لملاءمة تربتها ذات النسجة الطينية[1].

اذ بينت التحليلات المختبرية من خلال عينات التربة في اقضية محافظة المثنى جدول (8)، ان تربة ضفاف الانهار في مركز السماوة ذات نسجة (طينية غرينية الى طينية غرينية) للعمقين (0– 30 و 30–60) على الترتيب ، كما بلغ معدل التوصيل الكهربائي (26.1 ، 28.3) للعمقين (0–30 ،31–60)على الترتيب ،في حين بلغ معدل تفاعل التربة (PH) (7.8 ، 7.9) للعمقين على الترتيب ، اما محتواها من المادة العضوية فيتراوح بين (2 . 2.2%) ، وان معدل الكلس كاربونات الكالسيوم تراوح بين (35.2–34.5%) وهي تعد من الترب شديدة الكلسية ، اما محتواها من الجبس كبريتات الكالسيوم فتراوحت نسبتها بين (0.4–0.6%) على الترتيب ، اما تربة ضفاف الانهار في مركز الرميثة فهي ذات نسجة (طينية غرينية الى مزيجية طينية رملية) للعمقين (0– 30 و 30–60) على الترتيب ، كما بلغ معدل التوصيل الكهربائي (19.8 ، 21.7) للعمقين (0–30 ،31–60)على الترتيب ،في حين بلغ معدل تفاعل التربة (pH) (7.6 ، 7.4) للعمقين على الترتيب ، اما محتواها من المادة العضوية فيتراوح بين (1.9 ، 2.1%) ، وان معدل الكلس كاربونات الكالسيوم تراوح بين (32.9–33.1%) وهي تعد من الترب شديدة الكلسية ، وان محتواها من الجبس كبريتات الكالسيوم تراوحت نسبته بين (0.3–0.2%) على الترتيب . اما تربة ضفاف الانهار في قضاء الوركاء فهي تكون ذات نسجه (طينية غرينية الى طينية) للعمقين (0– 30 و 30–60) على الترتيب ، كما بلغ معدل التوصيل الكهربائي (20.4 ، 21.6) للعمقين (0–30 ،31–60)على الترتيب ، في حين بلغ معدل تفاعل التربة (pH) (7.7 ، 7.8) للعمقين على الترتيب ، وان محتواها من المادة العضوية تراوح بين (1.7 ، 1.9%) اما معدل الكلس كاربونات الكالسيوم فتراوحت بين (32.7–36.3%) وهي تعد من الترب شديدة الكلسية وان محتواها من الجبس كبريتات الكالسيوم فتراوحت نسبتها بين (0.5–1.4%) على الترتيب .

اما تربة ضفاف الانهار في قضاء الخضر ذات نسجة (طينية الى طينية غرينية) للعمقين (0– 30 و 30–60) على الترتيب ، كما بلغ معدل التوصيل الكهربائي (25.2 ،

(1) افراح هاشم فرحان كاطع المرشدي ، تلوث الترب في قضاء الرميثة وتأثيرها على الانتاج الزراعي (دراسة في جغرافية التربة) ، رسالة ماجستير ، كلية الآداب ، جامعة البصرة ، 2017 ، ص64

25.9) للعمقين (0–30 ،31–60)على الترتيب ،في حين بلغ معدل تفاعل التربة (pH) (7.8 ، 7.9) للعمقين على الترتيب ، وان محتواها من المادة العضوية فيتراوح بين (1.4 ، 1.8%) اما معدل الكلس كاربونات الكالسيوم فتراوحت بين (22.4–25.6%) وهي تعد من التربة شديدة الكلسية اما محتواها من الجبس كبريتات الكالسيوم فتراوحت نسبتها بين (0.6–0.8%) على الترتيب . وتوثر هذه التربة ايضا على الخصائص الهيدرولوجية من خلال قابليتها العالية على الاحتفاظ بالماء نتيجة تكوينها من دقائق الطين والغرين الذي يتميز بصغر مساماتها فهي تكون رديئة الصرف الزراعي وانها تعاني من ارتفاع مناسيب المياه الجوفية وهذا ما اثر في تراكم الاملاح على سطحها عن طريق التبخر بالخاصية الشعرية . ويرتفع معدل ملوحة تربة الأحواض الى (24.3ديسيمنز/م) مقارنة بتربة ضفاف الانهار العالية نسبياً ، وبذلك تصنف بأنها عالية الملوحة جداً، حسب تصنيف مختبر الملوحة الأمريكي، ويعود ذلك الى انخفاض المواقع الجيومورفية التي تحتلها هذه التربة ، مما ساعد على ارتفاع مستوى المياه الجوفية فيها وقربها من سطح التربة ، كما ساعد استواء السطح ورداءة الصرف الطبيعي وانعدام المصارف الصناعية في رفع درجة ملوحتها.

3 . تربة الاهوار والمستنقعات :

ينتشر هذا النوع من التربة في واسط بكل من مناطق الاهوار والمناطق المنخفضة المجاورة لها منها تربة هور الدلمج التي تقع على ايمن نهر دجلة وهور الشويجة على شماله ، وتتكون هذه التربة في المناطق المنخفضة والضحلة ونسجتها تكون طينية ناعمة ، فضلا عن زيادة نسبة الاملاح فيها بسبب تجمع المسيلات المشبعة بالأملاح القادمة من المرتفعات الشرقية في هور الشويجة ، فضلا عن ارتفاع معدل التبخر التي تعمل على رفع معدل الاملاح بالخاصية الشعرية [1].وهي تربة ذات نسجه (طينية) للعمقين (0–30 ،31–60) على الترتيب في حين بلغ معدل التوصيل الكهربائي (63.1 ، 58.2ديسمنز/م)، اذ بلغ معدل تفاعلها (pH) (6.8 ،7.1) ، وان محتواها من المادة العضوية فقد بلغ (0.4 ، 0.5%) للعمقين على الترتيب، اما معدل الكلس كاربونات الكالسيوم فبلغ (10.6 ، 13.2%) للعمقين على الترتيب ، اما محتواها من الجبس كبريتات الكالسيوم فتراوحت بين (1.1 ، 1.3%) جدول (8) .

(1) عيون عبد المحسن جاسم - وحسين كريم الساعدي ، الاثر الهيدرولوجي على الاشكال الارضية الجيومرفولوجية في نهر دجلة لمؤخر سدة الكوت (في محافظة واسط) ،مصدر سابق، ص503-504.

في حين تتصف تربة الاهوار والمستنقعات في المثنى باستواء سطحها وانخفاضها عن مستوى الاراضي المجاورة وتتكون من الرمل والغرين والطين وتكون ذات نسجة طينية ، وتصل نسبة التوصيل الكهربائي فيها الى (6.8ديسمنز/سم) وهذا يدل على ارتفاع نسبة الاملاح فيها ويرجع ذلك الى انخفاضها وارتفاع مستوى الماء الجوفي ونشاط عملية الخاصية الشعرية في نقل الاملاح وتراكمها على السطح ،وتعد هذه التربة غنية بالمادة العضوية بسبب تعرض النباتات الفصلية التي تنمو فيها الى التحلل بعد موتها بمساعدة درجات الحرارة العالية وتصلح لزراعة محصول الرز فضلا عن محاصيل الحبوب الاخرى[1].

وهي تربة ذات نسجة (طينية) في حين بلغ معدل التوصيل الكهربائي (72 ، 67 ديسمنز/م)للعمقين (0–30 ، 31–60) على الترتيب ، و بلغ معدل تفاعل التربة (pH) (7.2 ، 6.9) للعمقين على الترتيب ، اما محتوى التربة من المادة العضوية فقد بلغ (0.3 0.5%) للعمقين على الترتيب ، اما معدل الكلس كاربونات الكالسيوم فبلغ (34 ، 25%)على الترتيب وهي شديدة الكلسية اما محتواها من الجبس كبريتات الكالسيوم فتراوحت بين (0.3 ، 0.7%) جدول (8) .

4 . تربة الكثبان الرملية :

وهي تمثل مناطق الكثبان الرملية التي يكون استغلالها محدودا زراعيا وذلك كونها مكلفة ماديا كما انها تعمل على استنزاف كميات كبيرة من الموارد المائية خصوصا في مواسم حصاد المياه كونها تربة ذات نسجة خشنة تعمل على امتصاص كميات كبيرة من المياه وإيصالها الى باطن الارض ، كما انها تشكل خطورة على الاراضي الواقعة باتجاه الرياح ، وتكون نسجة هذه التربة متفاوتة بين الطينية الغرينية والرملية ، وتمتد في الاجزاء الغربية والجنوبية الغربية في محافظة واسط خريطة (9).

اما تربة الكثبان الرملية في محافظة المثنى تتميز بقلة موادها العضوية وبمساميتها العالية وقلة احتفاظها بالماء لخشونة نسجتها التي تكون ذات نسجه رملية ترتفع فيها الرمال الى اكثر من (90%) في كثبان قضاء السماوة ، في حين تكون نسجتها رملية مزيجيه في كثبان قضاء الرميثة وكثبان قضاء الخضر ، فضلا عن ارتفاع نسبة الكوارتز الى (80%) ونسبة

(1) اسراء جمال كاظم العبيدي ، استثمار الامكانيات الجغرافية للتنمية الريفية في قضاء الخضر ، رسالة ماجستير ، كلية التربية ، جامعة المثنى ،2018 ، ص49-50 .

الفلدسبار الى (15%)[1] وهذه التربة من النوع الرديئة كونها خالية من المواد العضوية والمغذية وكذلك كونها تربة جافة من حيث عدم احتفاظها بالمياه لذلك فهي خالية من الغطاء النباتي وتكون عالية التصريف للمياه كون ذراتها خشنة وتنتشر في مناطق متفرقة من محافظة المثنى خريطة (10) وصورة (2).

5. تربة المراوح الغرينية في واسط :

تتكون هذا التربة من الرواسب التي تنقلها الانهار الموسمية الجريان نهر كلال بدرة وكلال ترسخ ونهر الجباب والمجاري الاخرى التي تنحدر من الجهات الشرقية باتجاه المنخفضات غربا وتشتت مجاريها المائية وارساب حمولتها قبل ان تصل نهر دجلة ، وتنتشر على نطاق واسع في محافظة واسط ، اذ تمتد من الجهات الشرقية لمنخفض الشويجة وقدم الجناح الغربي لجبل حمرين[2].

صورة (2) التربة الرملية في قضاء السماوة .



المصدر التقطت في 22/كانون الاول/2022 .

(1) ولاء كامل صبري حسين الاسدي ، مصدر سابق ، ص60 .
(2)مروة محسن محمد البركات ، مصدر سابق ، ص83 .

6 . تربة المنخفضات و بطون الاودية :

تقع هذه التربة ضمن منطقة السهل الفيضي في محافظة المثنى وتكون بعيدة نوعا ما عن تربة احواض الانهار وتربة اكتاف الانهار ، وتكون ذات نسجه ناعمة ترتفع فيها نسبة الغرين والطين ، وتتراوح فيها نسبة المواد العضوية ما بين (2–3%) وهي رديئة التصريف نتيجة ارتفاع مستوى المياه الجوفية فيها بسبب انخفاضها وانبساط سطحها ، فضلا عن ارتفاع نسبة الاملاح نتيجة ارتفاع درجات الحرارة وزيادة معدلات التبخر التي تعمل على تراكم الاملاح على سطح الارض على شكل طبقات بالخاصية الشعرية ، وتتميز هذه التربة بانها اقل صلاحية للزراعة من تربة احواض الانهار، وتتمثل بتربة منخفض الكريم الذي يصب فيه نهر السوير ومنخفض الصليبات الذي تصب فيه فيضانات نهر الصليبات [1] .

وتعد هذه التربة في المثنى ذات نسجه (طينية) في حين بلغ معدل التوصيل الكهربائي (41.3ديسمنز/م)، وبلغ معدل تفاعل التربة (pH) (7.2) ، وان محتواها من المادة العضوية فقد بلغ (0.5%) ، اما معدل الكلس كاربونات الكالسيوم فبلغ (29.2%) وهي شديدة الكلسية اما محتواها من الجبس كبريتات الكالسيوم فتراوحت بين (2.3%) جدول (8) .

7 . التربة الصحراوية في محافظة المثنى :

تكونت هذه التربة تحت الظروف المناخية الجافة التي يقل معدل سقوط امطارها عن (250ملم) سنويا ، اذ ان هذه الامطار غير قادرة على اذابة الاملاح القاعدية وازالتها بواسطة الترشيح ، وتعد تجوية الصخور هي المكون الاساسي لذراتها ضمن موقعها او تلك التي انتقلت الى اماكن اخرى مما ادى الى تباين خصائصها في محافظة المثنى[2] وعليه يمكن تقسيمها الى:

أ . التربة الصحراوية الجبسية :

تكون هذه التربة ذات دقائق مفككة ، مما ادى الى تعرضها للتعرية بمرور الزمن ، ويصل سمكها الى (25سم) وتصل نفاذيتها كأدنى معدل لها (10ملم/ساعة) اي حوالي (24سم/يوم) وتتكون بشكل اساسي من الجبس والحجر الرملي كما انها تحتوي على نسبة كبيرة من الكلس،

(1) رباب حسن كاظم الجياشي ، مصدر سابق ، ص39-40 .
(2) علي حاكم عبد فارس الجبوري ، مصدر سابق ، ص51 .

وتكون ذات نسجة متوسطة مزيجية رملية او رملية مزيجيه او رملية ، فضلا عن كونها ذات مسامية عالية وخصوبة متدنية لانها فقيرة بالمواد العضوية التي تتراوح فيها (0.1–0.2%) وان نسبة ملوحتها لا تتجاوز (4 ديسي سيمنز/م) وتتواجد في الجزء الشمالي من الهضبة الغربية في محافظة المثنى ضمن منطقة الوديان السفلى التي تتداخل مع تربة الكثبان الرملية المتمثلة بالنطاق الغربي لقضاء السماوة[1] .

ب . التربة الصحراوية الصخرية او الحجرية :

تحتوي مكونات هذه التربة على حجر الصوان والكلس والدولومايت ويغطي سطحها مجموعة من الحجارة ذات الحافات الحادة والمجردة من التربة بسبب عوامل التعرية بواسطة الرياح والسيول بفعل الامطار ، وتتميز بانها قليله السمك اذ يتراوح سمكها ما بين (10–20سم) وتتصف بمعدل نفاذية واطئ مما يقلل من تسرب مياه الامطار الجارية باتجاه المياه الباطنية (الجوفية) ، الامر الذي سهل لتلك المياه ان تجري على السطح على هيأة سيول وتنتهي بالأماكن المنخفضة ،وتسود هذه التربة في الجزء الجنوبي من محافظة المثنى ولاسيما في مناطق بادية السلمان صورة (3)، وهي لا تصلح للزراعة الا انه يوجد فيها بعض النباتات الطبيعية التي تمد جذورها طويلا للاستفادة والحصول على المياه الجوفية ، وتغطي مساحة تقدر ب(5707.62 كم^2) [2] .

(1) مهند حسن رهيف الكعبي ، مشكلة التصحر في محافظة المثنى وبعض تأثيراتها البيئية ، رسالة ماجستير ، كلية التربية ، جامعة البصرة ، 2008 ، ص58 .

(2) اسامة فالح عبد الحسن المكتوب ، المقومات الجيومورفولوجية للتنمية المستدامة في بادية المثنى باستخدام نظم المعلومات الجغرافية والاستشعار عن بعد، اطروحة دكتوراه ، كلية التربية ،جامعة المثنى ، 2023 ، ص125 .

صوره (3) التربة الحجرية في قضاء السلمان .



المصدر التقطت بتاريخ 15 /2022/12 .

سادسا : النبات الطبيعي :

يقصد بالنبات الطبيعي هو النبات الذي ينمو بصورة طبيعية من تلقاء نفسه دون ان يتدخل الانسان في زراعتها وتكثيرها[1].

هناك نسبة كبيرة من النباتات المائية ، اما تنمو كليا تحت سطح الماء او تنمو طافية على سطحه ، اذ ان هناك بعض النباتات تكون جذورها في القاع واوراقها وازهارها فوق سطح الماء وهذه النباتات تعتمد على المياه بشكل كبير دون الاستغناء عنها ، اذ تموت او تنمو بشكل متقزم على اليابسة ويطلق عليها نباتات المستنقعات التي تنمو في التربة الرطبة حول حافات المياه او تنمو في المياه الضحلة مكونة فروعا وسيقانا واوراقا هوائية ، في ما هناك بعض النباتات الي يمكن ان تتحمل مدة الجفاف في بيئتها وبعضها يتكيف مع البيئة المائية[2] .

ومن النباتات المائية :

1 . النباتات الطافية :

وهي النباتات التي يكون جميع او بعض اعضائها الخضرية طافية على سطح الماء وهذه النباتات تكون على نوعين الاولى النباتات الطافية الطليقة وهي نباتات صغيرة ذات اجسام مختزلة عادةً عديمة الجذور والسيقان والاوراق الحقيقية ، اذ يكون لبعضها اشباه جذور او اجسام ورقية وتكون طليقة في الماء تنقلها تيارات المياه من مكان لأخر مثل زهرة النيل وعدس الماء ونباتات الغزيرة ، والنوع الاخر نباتات طافية ثابته وتكون ذات جذور قوية ومغروسة في القاع عادة وذات اوراق طافية عل سطح الماء وازهار بارزه وتكون الاوراق كبيرة ودائرية عادةً ومنها نبات زنابق الماء والكعيبة ونبات الشبيجة وزهرة النيل[3]صورة (4) . اذ تأثر زهرة النيل على اعاقة تدفق وجريان المياه ويقلل من الكفاءة الاستيعابية للقنوات والجداول الاروائية والمبازل لان تصميم القنوات يكون مفتوح يعتمد على عامل الانحدار ، اذ انخفضت كفاءة القنوات الكبيرة بنسبة (40%) وبنسبة (80%) للقنوات الصغيرة واحيانا يعمل على طمر القنوات بالكامل

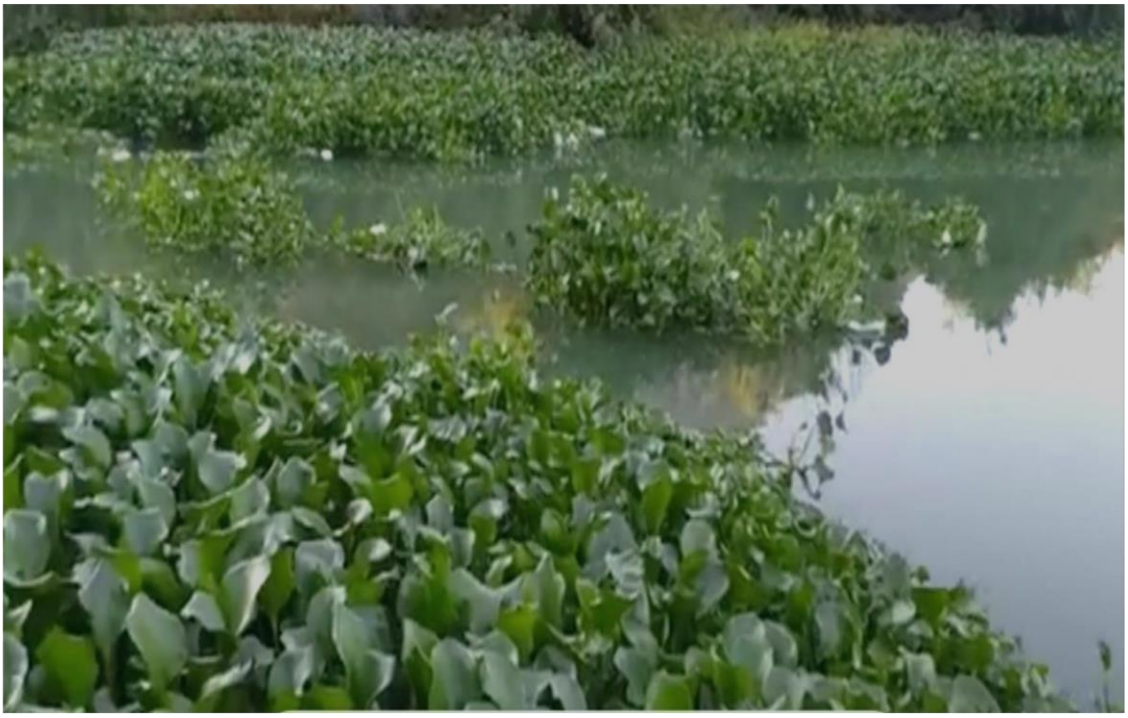
(1) وفيق حسين الخشاب –مهدي الصحاف ، الموارد الطبيعية –ماهيتها –تعريفها – اصنافها وصيانتها ،دار الحرية ، بغداد ، 1976 ، ص277 .

(2)حسام كنعان وحيد ، التأثيرات البيئية للنباتات المائية في نهر دجلة بين الصويرة وسدة الكوت ، رسالة ماجستير ، كلية الآداب ، جامعة بغداد ، 2009 ، ص44 .

(3)حسام كنعان وحيد ، مصدر نفسة ، ص44 .

وتوقف جريان المياه وعدم وصوله الى الذنائب ، وان هذا التأثير يشكل خطرا على الموازنة المائية في المنطقة وارتفاع الاحتياجات المائية لأنه يسبب فقدان كميات كبيرة من المياه عن طريق النتح المتبخر من سطح اوراق النبات العريضة والمقدر بمعدل (3.5) مرة عن الماء المفقود بالتبخر مباشرة من سطح الماء لتصل خسارة المياه بحدود (1–0.7لتر) من الماء في اليوم لكل نبته ، وهو معدل يفوق معدل التبخر لكل النباتات المائية ، وهو بذلك يشبه سرطانا طافيا يؤدي الى تبخر كميات كبيرة من المياه ، اذ قدر نقص المياه في الهكتار الواحد من زهرة النيل (925طن)من الماء خلال اليوم وهي تكفي لزراعة مساحة واسعة من الارض[1].

صورة(4) نبات زهرة النيل في قضاء الرميثة



المصدر التقطت بتاريخ 2022/8/19 .

(1) اياد عبد علي سلمان الشمري ، اثر نبات زهرة النيل على المياه السطحية في العراق وسبل المعالجة (دراسة في الجغرافية الحيوية) ، مجلة لارك للفلسفة واللسانيات والعلوم الاجتماعية ، العدد السابع عشر ،2015 ، ص512-513 .

2 . النباتات الظاهرة او البارزة :

وهي النباتات التي تنمو جميع اعضائها الخضرية البارزه او البعض منها خارج سطح الماء، ولها القدرة على رفع اوراقها دون الحاجة الى مساندة الماء ويكون اعتمادها على الماء جزئيا عدا مراحل نموها الاولى ومنها نبات البردي (Typa) ونبات القصب (Phragmites) صوره (5) ونبات الصفصاف وذيل الحصان[1] .وتعمل هذه النباتات على جمع نباتات مائية اخرى حولها لقوة سيقانها مكونة شبكة مائية تعمل على اعاقة الجريان السطحي للمياه .

3 . النباتات الغاطسة :

تتواجد هذه النباتات داخل الماء وتموت حال تعرضها للجفاف ، وتكون ذات جذور ممتدة في الطين او هائمة في الماء ومنها الشمبلان والطحالب ، ويسود انتشاره في مناطق الأهوار ، فضلا ان انتشاره في نهر دجلة والفرات بسبب قلة الايراد المائي ، وهو عبارة عن عشب اخضر اللون ذو اوراق متشعبة بشكل كثيف ، وهو لا يستهلك الكثير من المياه كونه غاطساً تحت الماء ولكنه يعمل على اعاقة الجريان السطحي لأنه يمتد بشكل شبكة مائية متشابكة من القاع وحتى السطح وادى الى بناء الحواجز والجزر النهرية[2].

صورة(5) نباتات القصب في نهر الفرات في قضاء السماوة .



المصدر التقطت بتاريخ 2022/12/16 .

(1) حسام كنعان وحيد ، مصدر سابق ، ص44 .

(2) اياد عبد علي سلمان الشمري ، جيمورفولوجية الجزر النهرية في نهر دجلة بين الدبوني وسدة الكوت ، مصدر سابق ، ص68.

الفصل الثاني

الخصائص الهيدرولوجية للمياه السطحية في محافظتي واسط والمثنى

تمهيد :

نظرا لوقوع منطقة الدراسة ضمن المناخ الصحراوي الحار جاف الذي يعتمد على المياه السطحية بشكل كبير وبالدرجة الاساس في تلبية الاحتياجات المائية ، لهذا يجب ان تحضي مسألة ادارة المياه باهتمام كبير لتامين المتطلبات المائية المختلفة ومنها الزراعية عن طريق العمل على وضع برامج تنموية لاستثمار وترشيد الموارد المائية والتوعية بأهمية هذا المورد الحيوي ، من خلال العمل على صيانة القنوات والجداول النهرية والتقليل من عمليات الهدر والتسريب عن طريق القيام بأنشاء القنوات النهرية المبطنة ، والعمل عن خزن المياه من سنوات الوفرة الى سنوات الندرة والجفاف ، فضلا عن اتباع الطرائق الحديثة في الري بواسطة الري بالرش والتنقيط التي تقل من هدر المياه ، وتضمن هذا الفصل دراسة الخصائص العامة لنهري دجلة والفرات في محافظتي واسط والمثنى ودراسة خصائص التصريف النهري ودراسة الموازنة المائية المناخية ، وهي كالاتي :

اولا : الوصف الهيدرولوجي لنهري دجلة والفرات في محافظتي واسط والمثنى :

تعد الموارد المائية من اهم الموارد الطبيعية كونها الدعامة الاساسية لديمومة الحياة واستمرارها ، وقد ازدادت هذه الاهمية في ظل التغيرات المناخية وما رافقها من ازدياد مساحة امتداد المناطق الجافة واتساع رقعة التصحر لاسيما في الاقاليم المناخية الجافة وشبه الجافة ، مما دعا لدراسة وتقييم الواقع الهايدرولوجي في منطقة الدراسة ، فضلا عن التوعية بأهمية الموارد المائية والحفاظ عليها من عمليات التبديد والتلوث، وتشمل الموارد المائية السطحية في منطقة الدراسة الانهار والبحيرات والمنخفضات السطحية (الاهوار) .

تمثل المياه السطحية مصدر المياه الرئيس في العراق ، اذ يعد نهر دجلة وروافده ونهر الفرات العمود الفقري لموارد المياه في العراق وبنسبة (86٪) بينما تأتي الموارد المائية المتبقية (14٪) من موارد المياه الجوفية[1] ، ويمثل نهر دجلة احد الشرايين الحيوية الرئيسة في منطقة الدراسة ، فضلا عن نهر الفرات، كونهما يشكلان مصدران مهمان من مصادر الثروة ذات التنمية الاقتصادية المستقبلية نظراً لاعتماد كثير من مصادر الحياة المهمة عليهما مثل الزراعة

(1) Ahmed Srdah AL-Zubedi ، Groundwater in Iraq Deposit number in the House of Books and Documents in Baghdad (553) ، Baghdad، 2022. p9.

والصناعة، ومن هذا المنطلق ذي الأهمية لابد من وصف الانهار أولاً ثم الدخول في خصائص الهايدرولوجية.وكالاتي:

1. نهر دجلة في محافظة واسط :

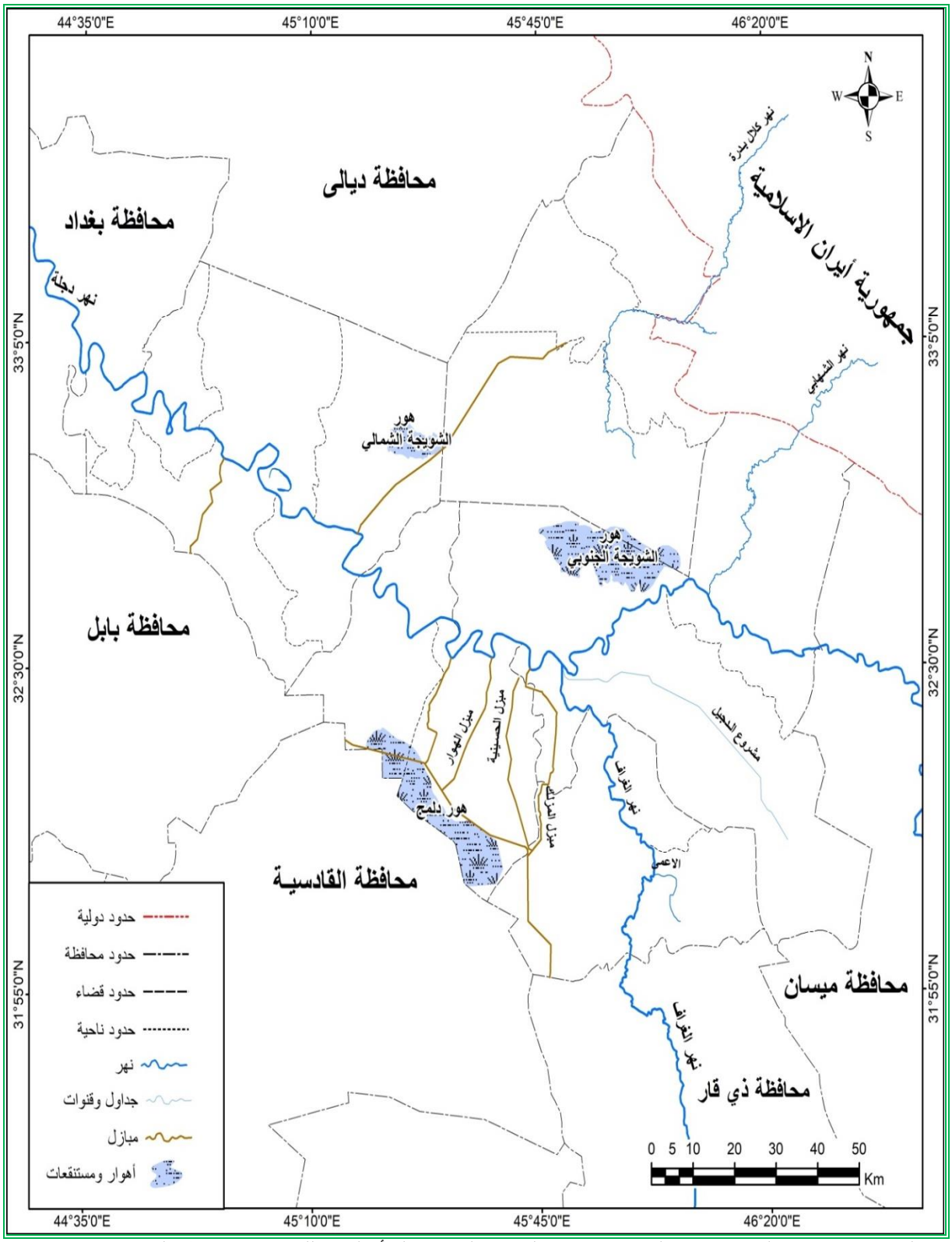
يعد نهر دجلة من اهم الموارد المائية في محافظة واسط ، اذ يخترق المنطقة من جهاتها الشمالية الغربية عند قضاء الصويرة وحتى حدودها الجنوبية الشرقية باتجاه محافظة ميسان متمثلاً بالمجرى الرئيس ، ومن جهة اخرى يتجه مجرى شط الغراف عند سدة الكوت جنوبا حتى يخترق محافظة ذي قار خريطة (11)، ويبلغ طول نهر دجلة (345كم) وعرضة (250–350م) في حين معدل انحداره (6.5سم/كم) ، ويلتقي بنهر دجلة عدد من الروافد المغذية له مثل الأنهار الموسمية ، فضلا عن الانهار التي تتغذى علية مثل نهر الغراف والدجيلة ، فضلا عن الجداول التي تأخذ المياه من مقدم سدة الكوت التي انشئت عام (1939) ، اذ تعمل على رفع منسوب الماء وتحويله سيحا الى هذه الجداول ومنها (الرحمة وحوار والحسينية والمزاك ومشروع الدلمج) ، ولنهر دجلة اهمية كبيرة من الناحية الزراعية حيث تعتمد عليه اراضي واسعة تقدر بأكثر من (3000000دونماً) ، فضلا عن أهميته في الاستعمالات المختلفة[1].

وتعتمد تغذية نهر دجلة على ما يرد حوضه خارج منطقة الدراسة ، فضلاً عن اعتماده وروافده على الأمطار والمياه الباطنية والثلوج في أعالي حوض الصرف الثانوية ، اذ تزداد نسبة التغذية المطرية على الحوض في السنوات الرطبة وتقل نسبة التغذية في السنوات الجافة والمتوسطة وتزداد في السنوات الرطبة ، وتعد التغذية المطرية من أهم مصادر التغذية في أحواض الصرف الثانوية كونها تحتل النسبة الكبرى في عملية تغذية النهر، اما التغذية الثلجية ولاسيما في المناطق الجبلية التي تقع خارج حدود العراق تعد من المصادر المهمة في تغذية وتموين روافد نهر دجلة بالماء لان الذوبان التدريجي للثلوج المتجمعة على القمم الجبلية تعمل على دوام واستمرار عملية جريان الماء خلال الفصل الحار[2].

(1) شيماء مهدي شريف اخشيف ، المياه الجوفية في محافظة واسط وسبل استثمارها ، رسالة ماجستير ، كلية التربية ، جامعة بغداد ، 2016 ، ص44 .

(2) علي عبد الزهرة كاظم الوائلي ، أثر الظروف المناخية في حوض نهر دجلة في المحافظات ديالى، بغداد، واسط، دراسة هيدرومناخية، اطروحة دكتوراه ، كلية التربية، جامعة بغداد، 1997، ص55-62.

خريطة (11) الموارد المائية في محافظة واسط .



المصدر: اعتمادا على جمهورية العراق ، وزارة الموارد المائية ، الهيأة العامة للمساحة ، خريطة الموارد السطحية في محافظة واسط بمقياس 1:500000 ، بغداد ،2017 .

وينقسم نهر دجلة في واسط الى عدد من التفرعات والجداول التي تغذي المحافظة ومنها :

أ . شط الغراف : يتفرع شط الغراف الحالي من مقدم سدة الكوت، ويقع في صدرهِ ناظم الغراف ويستمر في جريانه باتجاه الجنوب بين دجلة والفرات من مقدم مدينة الكوت حتى مدينة الناصرية ، ويبلغ طوله (230 كم) من نقطة تفرعه حتى مصبه في اهوار الناصرية ، وقد شق مدخل جديد له بطول (30 كم) يتصل بالمجرى القديم وباتساع (83 مترا) وعمق (4 م) ويسير شط الغراف في اتجاهه مارا ببلدة الموفقية على بعد (41كم) تقريبا من صدر الغراف ثم مدينة الحي الواقعة على بعد (60 كم) من ناظم الغراف الصدري وبعد مسيرة حوالي (35كم) أخرى يدخل أراضي محافظة ذي قار شمال ناحية الفجر ويستمر بجريانه مارا بقلعة سكر ومدينة الرفاعي الذي يبعد (135كم) من صدر الغراف حتى تنتهي امتداداته الى هور الحمار[1] ، ويبلغ منسوب المياه مقدم الغراف (98 .17 مترا)، وعند ناظم البدعة (10أمتار) وبذلك يكون معدل الانحدار العام للنهر (0. 0000475) ، ولغرض المحافظة على هذا الارتفاع في منسوب المياه تم انشاء أربعة نواظم قاطعة على شط الغراف الى جانب الناظم الصدري الذي يتحكم بكمية المياه الداخلة للنهر وناظم البدعة.

ب . مشروع الرحمة : يعد نهر الرحمة من الانهار المهمة التي تتفرع من نهر دجلة من الجانب الايمن عند مقدم سدة الكوت اي عند ناظم صدر الرحمة تحديداً عند قرية ام البني الذي تم افتتاحه بتأريخ(1995/1/19) بواقع طولي بلغ (11.8كم) لإرواء مساحة تقدر آنذاك بنحو(215 الف دونم)، ومن ثم تم العمل على توسيع رقعة مساحة الاراضي الزراعية لتصل نحو (265 الف دونم) بطول (128كم) من بداية مجراه وحتى انتهائه عند ناحية ال بدير، في حين يبلغ عرض مجراه الرئيس(10.3متر) وقد بلغت طاقته التصميمية (50م^3) في حين طاقته التشغيلية تتراوح ما بين (10- 16 م^3/ثا) ، ويواصل جريانه حتى دخوله ناحية ال بدير عند الكيلومتر(65) ويمتد النهر عند تفرعه من نهر دجلة بمسافة (7كم) باتجاه الغرب موازيا لمشروع المزاك وبعد عبوره للطريق السريع الذي يربط ناحية الاحرار بمدينة الكوت ينعطف جنوباً بمسافة

(1)حسن سوادي نجيبان الغزي ، هيدرولوجية شط الغراف واستثماراته ، رسالة ماجستير ،كلية التربية ، جامعة البصرة ،2005 ،ص10-11.

(15كم) ثم يتجه غربا وبمسافة (61 كم) ، ويقع على النهر ناظمان للسيطرة على المياه ورفعها الى مستوى الارض الزراعية بواقع (1.5امترا)، ويقطع نهر الرحمة الوحدات الادارية تبدأ من الجهة الشرقية لناحية الاحرار ويستمر حتى دخوله للجهة الجنوبية الشرقية من ناحية الموفقيه ، ثم يواصل النهر مجراه حتى يقترب من هور الدلمج بمسافة (1كم) متجها غرباً بموازاة قناة التصريف لهور الدلمج الممتدة بطول (22كم) ويستمر حتى يعبر المصب العام عن طريق مجموعة بوابات صغيرة مصممة لهذا الغرض متجه نحو محافظة القادسية لمسافة (28كم) ويتفرع منه العديد من الجداول الأروائية هي (جدول الرفيع وجدول ضحية وجدول البسروكية الشمالي وجدول البسروكية الجنوبي وجدول ال عليوي)[1] .

جـ . مشروع الدجيلة : يتفرع مشروع الدجيلة الأروائي من الضفة اليمنى لنهر دجلة عند نقطة تقع على بعد (330م) شمال سدة الكوت وعلى بعد (650م) جنوب صدر الغراف فيجري باتجاه شط الدجيلة القديم في الاتجاه الشرقي، إذ يأخذ نهر الدجيلة مياهه من ناظم الصدر الرئيس بفتحتين سعة الواحدة منها (5م) وصمم النهر لإمرار تصريف قدره (30م3/ثا) ، إذ كان المشروع صمم لإرواء مساحة تبلغ حدود (264,7دونما)، منها المساحة الصافية المحددة للإرواء والزراعة بحدود (225000 دونم) والمساحة الصافية المغطاة بشبكة ري وبزل قديمة وحديثة (186 ألف دونما)[2].

د . مشروع الدلمج : هو احد اهم المشاريع الاروائية المهمة في واسط التي تتفرع من الجانب الايمن لنهر دجلة شمال غرب الكوت على بعد (30 كم) من مقدم سدة الكوت ، ويحده من الشمال نهر دجلة ومن الجنوب مشروع المصب العام ، ومن جهة الشرق مبزل المزاك الرئيسيه واراضي غرب الغراف ومن جهه الغرب اراضي النعمانية وتروى اراضي المشروع جداول متعددة منها (جدول المزاك وجدول الحسينية وجدول احوار وجدول الرحمة)[3].

(1) زينب خليفة محيل السالمي ، العلاقة الهيدرولوجية بين تصاريف نهر دجلة ومشروع نهر الرحمة شمالي سدة الكوت ، رسالة ماجستير ، كلية التربية ، جامعة واسط ،2019 ، ص66-67.

(2)شذى سالم ابراهيم الخفاجي ، جيمورفولوجية وهيدرولوجية نهر الدجيلة في محافظة واسط ، رسالة ماجستير ،كلية التربية ،جامعة بابل ، 2014

(3)مروة محسن محمد البركات ، النمذجة المكانية لخصائص الترب المتأثرة بالموارد المائية في محافظة واسط ، مصدر سابق ، ص36.

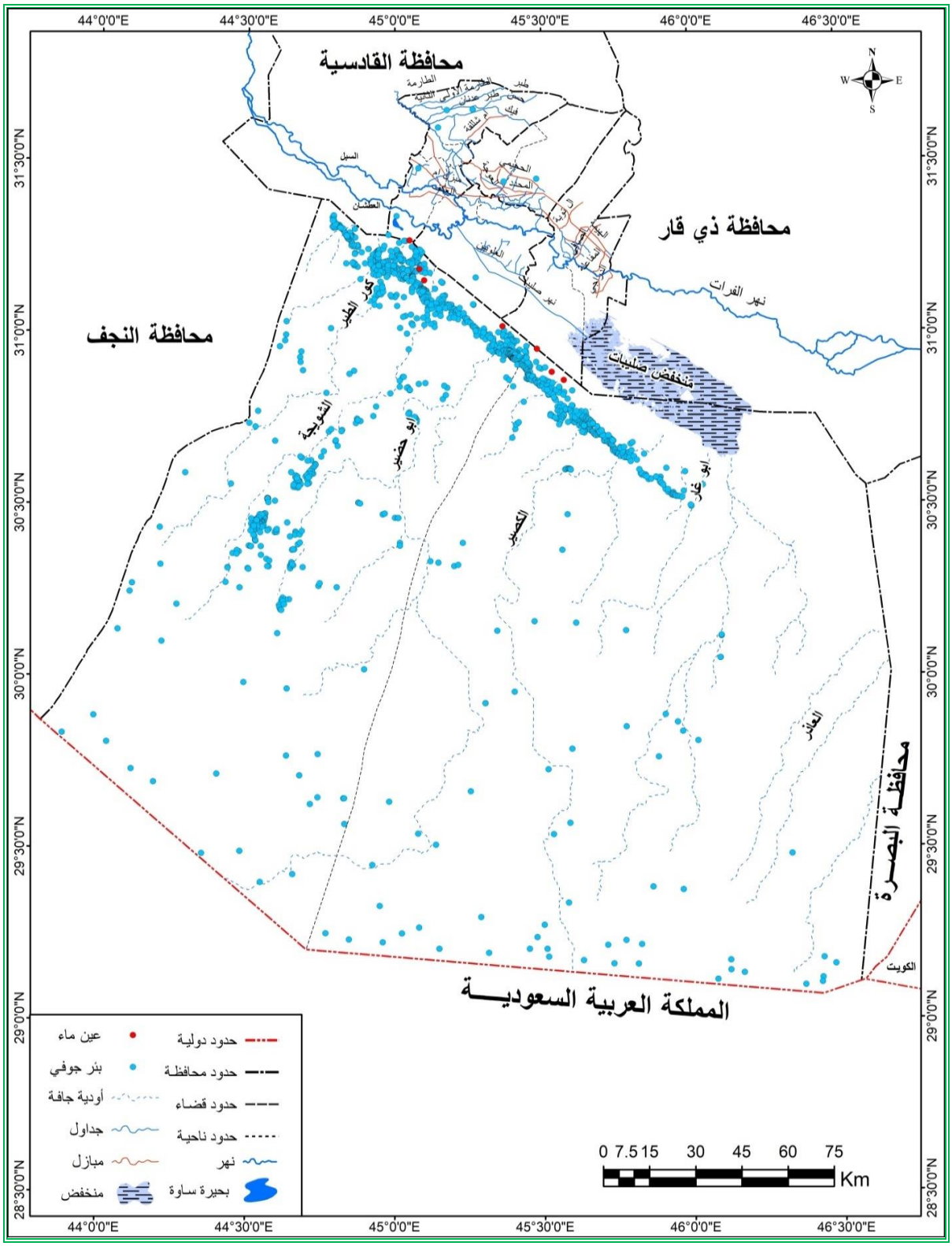
هـ . الانهار الموسمية : وهي مجموعة من الانهار التي تقع في القسم الشرقي من المحافظة وتعتمد في تغذيتها على مياه الامطار القادمة من الاراضي الايرانية وتنحدر جنوبا في جريانها باتجاه الاهوار ومنها (نهر الجباب وكلال بدرة وكلال ترساخ).

2. نهر الفرات في محافظة المثنى :

يمر نهر الفرات في محافظة المثنى ابتداءً من حدودها الشمالية مع محافظة القادسية وانتهاءها بحدودها مع محافظة ذي قار خريطة (12)، ويضم نهر الفرات تفرعات متعددة في محافظة المثنى (السبل والعطشان والسماوة والسوير) ، فضلا عن شط الرميثة الذي يمثل الامتداد الطبيعي لنهر الديوانية ، كما تمثل هذه الانهار الامتداد الطبيعي لأحواض الانهار في محافظة القادسية ، اذ يتفرع نهر الفرات قبل دخوله المحافظة الى فرعين عند ناحية الهلال التابعة أدارياً لقضاء الرميثة ، فرع شرقي يعرف بشط السبل وفرع غربي يعرف بشط العطشان، اذ يمر شط السبل بناحية الهلال وناحية المجد وقضاء السماوة ويرتبط بعدها بشط العطشان شمال مدينة السماوة بواقع (4كم) ليكون بعد ذلك المجرى الرئيس لنهر الفرات، ويبلغ عرض المجرى بحدود (100مترا) ويتراوح عمقه ما بين (6–8 امتار) ، الذي يشق مجراه قضاء السماوة ويستمر بالجريان وقبل وصوله قضاء الخضر يلتقي به شط السوير ليتكون نهر الفرات في المحافظة والذي يبلغ عرضه بحدود(180مترا)، ويتراوح عمقه ما بين (4–6 امتار)، وعند مرور النهر في قضاء الخضر تخرج من ضفته اليسرى قناه مائية (قناة الصافي) الذي يبلغ طولها (16كم) بطاقة تصريفية (6م^3/ثا) لتروي مساحة قدرها (30000دونم)[1] ، ثم يواصل النهر مجراه باتجاه الجنوب تاركاً محافظة المثنى عند قرية الهويشلي التابعة لناحية الدراجي، بعدها يدخل النهر ناحية البطحاء ضمن محافظة ذي قار، ويبلغ طول مجرى نهر الفرات من دخوله المثنى حتى خروجه منها بحدود (107كم) بمعدل طاقة تصريف بلغت (175م^3/ثا) ويروي مساحة قدرها (175000دونم)[2].

(1)ضمياء ادهام حسين الجبوري ، التباين المكاني لخصائص المياه الجوفية في محافظة المثنى وامكانية استثمارها ، اطروحة دكتوراه ، كلية التربية –ابن رشد ، جامعة بغداد ، 2021 ، ص60-61 .
(2)مديرية الموارد المائية في المثنى ، قسم التشغيل ، بيانات غير منشورة .

خريطة (12) الموارد المائية في محافظة المثنى .



المصدر: اعتمادا على مديرية الموارد المائية في محافظة المثنى ، الشعبة الفنية ، الخريطة الادارية لمحافظة المثنى بمقياس 1:250000 ، بغداد ،2020 .

ومن تفرعات نهر الفرات في المثنى هي :

اولا : شط السبل :

يعد شط السبل الامتداد الطبيعي لنهر الفرات في محافظة المثنى ،أذ يزود المجرى الرئيس للنهر في مركز المحافظة بحدود(90-95%) من الكمية الإجمالية للتصريف النهري، ويبلغ طول شط السبل حوالي (23كم) ويتراوح عرضه بين (72- 75مترا) وبعمق يتراوح بين (9-14مترا) يتجه شط السبل جنوباً ليتفرع في ناحية المجد إلى فرعين هما فرع السماوة والسوير. أذ يبلغ طول شط السوير(32 كم) ، في حين يبلغ طول شط السماوة (8كم)[1] ، ويعد من موارد الري المهمة في المنطقة ، ألا أن تذبذب تصاريفه من سنة لأخرى ومن فصل لأخر وتوجهها نحو التناقص والشحة نتيجة لعدة اسباب متمثلة بتذبذب معدلات التساقط المطري وارتفاع معدلات التبخر ، فضلا عن اقامة السدود والخزانات على نهر الفرات في كل من دول الحوض (تركيا وسوريا) اثر وبشكل كبير على الوضع المائي الاروائي وعلى كمية المياه التي تحتاجها النباتات خلال مرحلة النمو ، اذ أن هناك تأثيرات سلبية لنهر السبل على سير النشاط الزراعي نتيجة تذبذب كمية التصاريف المائية خلال الدراسة ، فضلا عن ارتفاع نسبة الملوحة والتلوث في المياه الذي ينعكس بدوره على النبات اي تعرض النبات الى التسمم والتلف عند تعرضة الى نسبة عالية عن النسب المقبولة في المياه .

ثانيا. شط العطشان:

يعد احد تفرعات نهر الفرات الذي يدخل منطقة الدراسة من الجهات الغربية ويدخل النهر عند منطقة أم الدشيش التابعة اداريا لناحية الهلال ، ويمثل شط العطشان المجرى القديم لنهر الفرات في المحافظة ، ويبلغ طوله (40 كم) وعرضه بحدود (27م)، وبعمق يتراوح مابين(1-3 م)، ليلتقي شط العطشان مع شط السماوة شمال مدينة السماوة ، ويتميز الشط بانخفاض كمية التصاريف لمعظم مواسم السنة ، أذ يزود مجرى الفرات بحدود(5- 10%) من أجمالي التصريف السنوي ضمن مركز المحافظة ، وتبلغ مساحة الاراضي المروية من النهر(23656 دونما)، الا أن نقص التصاريف في شط العطشان قد عرضت المياه الى الندرة وعدم كفايتها للارواء ، فضلا عن تلوثها بشكل كبير، اذ أن هناك ارتباط بين خصائص التصريف النهري

(1)كريم خلف محل الموسوي ، مصادر الاملاح الذائبة في نهر الفرات ضمن محافظة المثنى ، رسالة ماجستير ،كلية التربية ،جامعة البصرة ،2016،ص20 .

والخصائص النوعية للمياه كلما زاد معدل التصريف قلت تراكيز العناصر النوعية للمياه والعكس صحيح ، اذ توثر التكوينات الصخرية على المياه كونها تحتوي على كميات كبيرة من الاملاح المذابة اذ تتركز الاملاح بشكل عال في مياه النهر عند نقص معدل التصريف ليجعل منها عالية الملوحة وغير صالحة للري وهذا يعمل على تراكم الأملاح في الأراضي المحيطة به ، كونها تعتمد على مياهه في ري وسقي المحاصيل الزراعية ، فضلا عن المناخ الحار الجاف الذي يتصف بتزايد معدل التبخر وتراكم الأملاح في سطح التربة عن طريق الخاصية الشعرية ، مما يؤثر على المحاصيل الزراعية لان الاملاح تعمل على تسمم النبات وهلاكه عندما تكون نسبته تراكيزها اعلى من التراكيز التي يتحملها .

ثالثا . نهر السوير :

يعد نهر السوير احد اهم تفرعات نهر الفرات في المثنى المتفرعة من شط السبل اذ يفرع الاخير عند ناحية المجد الى فرعين هما شط السوير بواقع طولي 32 كم وشط السماوة بواقع طولي (8كم) ليلتقي بعد ذلك شط السوير بنهر الفرات (السماوة –العطشان) قبل وصوله قضاء الخضر، ويكملان مجرى نهر الفرات ليواصل مجراه جنوبا حتى مدينة الناصرية .

رابعا . شط الرميثة :

هو احد تفرعات نهر الفرات من امام سدة الهندية التي يعد الاساس في انشائها الذي يشق مجراه جنوبا بين نهر الفرات من الغرب ونهر دجلة من الشرق لمسافة (104كم) ، اذ يتم تقسيم التصريف النهري لمجرى النهر من سدة الهندية وصولا لمنطقة الدراسة إلى حصص مائية حسب المناطق التي يقطعها المجرى منها (45%) حصة الحلة و(45 %) حصة الديوانية حتى منطقة الدراسة والبالغ حصتها(10%) بواقع (7%) لقضاء الرميثة و(3%) لقضاء الوركاء وبامتداد طولي بلغ (124)كم[1]، ويعد شط الرميثة احد ذنائب وامتدادات شط الديوانية الذي يدخل حدود منطقة الدراسة عند ناحية ألنجمي ويبلغ طوله ضمن منطقة الدراسة (26.6 كم) ، وبطاقة تصريفية (23 م^3/ثا) ، ويتفرع منه أثناء مسيرته ثلاثة فروع منها جدول مشروع الهلال في الجانب الأيمن ، أما في الجانب الأيسر فهناك جدولان هما جدول خويسة وجدول الكطعة الذي

(1)صبيحة حمد عودة ، تقييم مشروع الرميثة الاروائي (دراسة في جغرافية الموارد المائية) ، رسالة ماجستير ، كلية التربية ، جامعة المثنى ،2018 ، ص58-59 .

يلتقي عنده بنهر الكرم الذي يخرج من مقدم ناظم غماس مرورا بمدينة الحمزة ثم ناحية الهلال ويستمر لمسافة (4كم) حتى مجموعة نواظم أبو علامة ليتفرع فيها إلى فروع اخرى ، ويجري الفرع الرئيس منها الذي يعرف بشط خويسه لمسافة (6.6كم) لينتهي بمجموعة نواظم الوركاء ، ويتفرع من شط الرميثة جداول عديدة الفرعية والأخرى ثانوية حيث تختلف من ناحية أطولها والمساحات التي ترويها ، كما ويضم شط الرميثة مشروع الرميثة الاروائي من اجل ايصال اكبر قدر من المياه الى الاقضية والنواحي في المحافظة ، ويقع مشروع الرميثة ضمن قضاء الرميثة ممثلا بأراضي المجد والهلال وقسما من اراضي النجمي وقضاء السماوة ، فضلا عن اراضي قضاء الوركاء، وان الغرض الذي ادى الى قيام المشروع هو احياء اكبر مساحة من الاراضي وسقيها خلال الموسمين الصيفي والشتوي ، لكن قلة المياه وعدم كفايتها لارواء جميع الاراضي البالغة مساحتها التصميمية (20696000دونما)، فقد تم تقسيم المشروع الى قسمين رئيسين بالنسبة للمحاصيل هما قسم المحاصيل الشتوية ، فقد بلغت مساحتها (144000دونم) والقسم الاخر يزرع بالمزروعات الصيفية وتبلغ مساحته (35500دونم) ، فضلا عن قسم اخر يروى بواسطة المضخات من شط السوير والذي تبلغ مساحته (27000دونم) ، وقد صممت جداول الري الشتوي على اساس مقنن مائي قدرهُ (2000دونما) ، وقد نفذت شبكات الري والنواظم عام (1958) ، اما المساحات المحصورة بين حدود ارواء المشروع شمالا وحدود محافظة القادسية تسقى بواسطة المضخات المقامة على شط الرميثة تبلغ قدرتها الحصانية (3019حصان) وبطاقة تصريفية بلغت (12م^3/ثا) ، وأن كثرة هذه الجداول والتفرعات ميزته عن شطي السبل والعطشان ، إلا أن تذبذب تصاريفه ونقصانها خلال مدة المنصرمة الاخيرة نتيجة لنقص إيرادات نهر الفرات الذي يعد مصدر المياه الأساس لنهر الرميثة من جراء سياسات دول الجوار التي تجاوزت على حصة العراق من المياه المتعارف عليها ضمن المعاهدات و البروتوكولات الدولية ، فضلا عن التغيرات المناخية وما سببته من نقص في كمية الأمطار المتساقطة وزيادة في كمية الضائعات المائية عن طريق التبخر ،واثر هذا على واقع النشاط الزراعي بسبب تعرض تصاريف المياه الى النقص والندرة وهذا يقلل من كمية المياه وعدد الريات التي تحتاجها المحاصيل خلال

مدة نموها قبل للوصول الى مرحلة النضج ، فضلا عن عدم زراعة بعض المحاصيل مثل محصول الرز الصيفي الذي يحتاج الى كميات كبيرة من المياه .

3. المسطحات المائية (الاهوار والبحيرات)

أ . هور الشويجة :

يمثل منخفض طبيعي ذو شكل مستطيل يقع الى الشمال من مدينة الكوت ، ويبلغ طوله (50كم) وعرضة(25كم) ، ويعتمد الهور في إيراداته على مياه الامطار والسيول التي تصب فيه من جهة الشرق عبر كلالي بدرة ومن الشمال منخفض النهروان الذي يعمل على تصريف المياه الزائدة من نهر الوند في محافظة ديالى ، وقسم الهور وفقا للإيرادات المائية الى قسمين شمالي يمتد من شمال مدينة العزيزية الى طريق (كوت –بدرة) شمال مدينة الكوت ويعرف هذ القسم محليا باسم (هور الشبيجة) والقسم الجنوبي يمتد من طريق (كوت – بدرة) الى الاراضي المرتفعة المحاذية لنهر الجباب جنوبا وطريق (كوت–عمارة)وسهل جصان شرقا والسداد الوترية غربا وحدود محافظة ديالى شمالا ويعرف هذا القسم محليا باسم (هور الشويجة)ويتغذى هذا القسم من مياه الوديان الموسمية ومنها وادي (كنكير) وغيرها من الاودية الأخرى التي تجلب المياه من الاراضي الايرانية ، ويمثل الهور خزان مائي كبير تتجمع فيه مياه الوديان والسيول المنحدرة من جهة الشرق وفيضانات نهر دجلة وديالى من جهة الغرب والشمال ويقوم بتمرير المياه نحو مدينة العمارة الى نهر دجلة[1].

ب هور الدلمج :

عبارة عن منخفض طبيعي ذو امتداد شمالي غربي وجنوبي شرقي ، وتبلغ مساحة هذا المنخفض (500 كم^2)، واستيعابها اكثر من مليار متر مكعب ، ويتخذ موقع بين مبزلين رئيسيين الاول مشروع المصب العام من الغرب والذي يعمل على تزويد بحيرة الدلمج الكبيرة الواقعة في جنوب المنخفض بالمياه عند ارتفاع مناسيب المياه فيه وانخفاضها في البحيرة عن طريق قناة تعرف بقناة التغذية الواقعة في النصف الغربي من البحيرة ، والمشروع الثاني غرب الغراف الذي تم انشاءُ من قبل شركة هولندية عام (1964) ويحيط بالبحيرة من الشمال والشمال

(1) مروة محسن محمد البركات ، النمذجة المكانية لخصائص الترب المتاثرة بالموارد المائية في محافظة واسط ، اطروحة دكتوراة ، مصدر سابق، ص38.

الشرقي ، اذ يقوم بتصريف المياه عالية الملوحة بعد عملية غسل واستصلاح التربة في المزارع التي تقع شرق البحيرة اي اراضي مشروع الدلمج (احوار ،المزاك ، الحسينية)[1].

واصبح المنخفض مستودعاً لبزل مياه مشروع الدلمج ، و مياه المصب العام الذي يمر فيه كذلك ، ثم اصبح الهور بحيرة تبخيرية لسطوع الشمس الكبير الذي يبلغ (3350 ساعة/ سنة) واشتداد سرعة الرياح الجافة عند الاراضي المستوية الخالية من العوارض [2].

جـ هور الصليبات :

يقع منخفض الصليبات بين محافظتي المثنى وذي قار وتبلغ مساحته (1905021كم^2) ، اذ يبعد عن قضاء الخضر (20كم) جنوبا كما يقع جنوب غرب مدينة الناصرية بنحو (22كم) ، ويبلغ طولة (71كم) وعرضه (23كم) وبطاقة خزنيه (مليار و750مليون م^3)، وتختلف اعماق المنخفض ما بين (75سم) و(45سم) ضمن المساحة الواقعة في محافظة المثنى[3]، ويعتمد الهور على نهر الامير (القادسية سابقا) الذي يعد المصدر الرئيس المجهز للمنخفض بالمياه وبمعدل تصريف (10م^3/ثا) وبطول (102كم) ، بعد ان كانت تعتمد في تغذيتها على مصادر الامطار ، بعد شق هذا النهر (الامير) الذي يتغذى من شط العطشان بواسطة ناظم (ابو عشرة) في محافظة النجف ، ويعود شق نهر الامير الى الاستفادة من المياه الزائدة في شط العطشان وتحويلها الى منخفض الصليبات وعدم عودتها الى هور الحمار ، فيما يتم الاستفادة منها في ارواء الاراضي الواقعة على جانبي نهر الصليبات ، اذ يتم ارواء مساحات كبيرة تقدر مساحتها ب(60000 دونما) منها (40000 دونما) تزرع بالمحاصيل الشتوية ومنها (20000 دونما) تزرع بالمحاصيل الصيفية[4] .

---

(1)حسين عذاب خليف الهربود ، هيدرولوجية وجيومرفولوجية بحيرة الدلمج ،مجلة لارك للفلسفة والعلوم الاجتماعية ،العدد الثاني السنة الثانية ،2010 ، ص110 .

(2)ماجد السيد ولي، نهر صدام والكثبان الرملية، كلية الآداب، جامعة البصرة، دار الكتب للطباعة والنشر، 1993، ص5-6.

(3) صفاء جاسم محمد ،التنمية السياحية لبحيرة ساوة ومنخفض الصليبات في محافظة المثنى ،مجلة القادسية للعلوم الانسانية ،المجلد السابع عشر ،العدد 3 ،2014 ،ص331 .

(4)علي محسن كامل ، جيمورفولوجية وهيدرولوجية منخفض الصليبات ، رسالة ماجستير ،كلية التربية ، جامعة بابل ، 2014 ، ص130.

د . بحيرة ساوة :

تعد بحيرة ساوة من المظاهر الطبيعية المميزة على سطح العراق وذلك لتكوينها الفريد من نوعه في المنطقة الصحراوية، اذ تقع فلكيا على دائرة عرض (31,91شمالا) وخط طول (45شرقا) [1] ، وتبلغ مساحتها (5.04 كم^2) وطولها حوالي (5.013 كم) وعمقها يبلغ (2. 5.5متر) في بعض الجهات ، وترتفع البحيرة عن المناطق المجاورة ما يقارب (5امتار) عن مستوى الأرض المجاورة لذلك لا يمكن رؤيتها ألا من أماكن قريبة منها ، وترتفع كذلك ب(11مترا) عن مستوى نهر الفرات ، ولم تحتوي البحيرة على اي مجرى مائي بل تعتمد في تغذيتها على تدفق المياه الباطنية التي تأتيها عبر الفواصل والشقوق والصدوع الارضية، آذ أن هناك ما يقارب ثلاثة عيون فيها تعمل على تغذيتها اذ تنفذ المياه الجوفية الى السطح عن طريق التشققات والصدوع الموجودة والمؤثرة في التكوينات تحت السطحية الحاملة للمياه ، ومن أهم تلك التكوينات الجوفية هي تكوين الرص وتكوين الدمام والفرات[2]، اذ تعرضت البحيرة الى الجفاف وفقدان مناسيبها خلال العقود الاخيرة المنصرمة كون تعرضت العيون المائية التي تعمل على تغذيتها الى الجفاف واشار المختصون ان ذلك جاء نتيجة حفر الابار في المناطق المحيطة بالبحيرة واستهلاك كميات كبيرة من المياه ، اما عن مياها فهي مياه مالحة غير صالحة للاستخدامات المختلفة ومنها الزراعية.

ثانيا : خصائص التصريف النهري :

يعرف التصريف النهري بأنه عبارة عن كمية المياه الجارية في مقطع معين من مجرى النهر وفي وحدة زمنية معينة تقاس عادة م^3/ ثا[3].

تهدف دراسة خصائص التصريف النهري لمعرفة مصادر التغذية المائية وتباينها من سنة لأخرى ، ومعرفة حجم حاجة المياه الفعلية وكيفية خزنها وتنظيمها بما يتلاءم مع طبيعة استثمار

(1)صفاء جاسم محمد ،بحيرة ساوه جغرافيا،بيئيا ،سياحيا ، جامعة المثنى كلية التربية ،العدد الاول ،2008 ،ص4.

(2) سيف مجيد حسين الخفاجي ، مصدر سابق ، ص45 .

(3)حسن ابو سمور وحامد الخطيب ،جغرافية لموارد المائية ،ط1 ،دار الصفاء للنشر والتوزيع ، عمان ،1999،ص112 .

واستغلال المياه في منطقة الدراسة[1] ، اذ يرتبط التصريف المائي بعلاقة طرديه مع الانحدار ، اذ كلما زاد الانحدار زادت سرعة الجريان ومن ثم زادت كمية التصريف المائي والعكس صحيح ، فضلا عن طبيعة تكوين صخور المنطقة ونوعية التربة وخصائصها الفيزيائية والكيميائية والنبات الطبيعي ، فضلاً عن العوامل البشرية التي يؤثر بعضها تأثيراً مباشر والبعض الاخر له تأثير غير مباشر ، في حين يكون بعضها عوامل ذات تأثير ايجابي على التصريف المائي وزيادة كمية التصريف المائي وارتفاع مناسيب المياه في المنطقة والأخرى ذات تأثير سلبي لأنها تودي الى تناقص كمية المياه الجارية ، ويتضح من ذلك أن التصريف النهري يتباين ما بين التناقص والتزايد وفقا لطبيعة السنة المائية (رطبة او جافة)، فضلا عن عمليات التحكم بأنشاء السدود ومشاريع الخزن لخزن المياه الفائضة في السنوات الرطبة للاستفادة منها في سنوات الندرة والعجز الذي يتناقص فيه مستوى التصريف المائي .

1. خصائص التصريف النهري السنوي :

التصريف السنوي هو معدل إيراد النهر من الماء بالأمتار المكعبة خلال الثانية الواحدة أو مليار م^3/ سنة (bcm/y) أو مجموعة من السنين ، إنّ دراسة متوسط التصريف السنوي له أهمية في كشف عن التَّغيّرات الهيدروكيميائية زماناً ومكانا[2].

أذ تحتل دراسة خصائص التصريف السنوي اهمية كبيرة في الدراسات الهايدرولوجية ، أذ تبين تتابع السنوات الرطبة والمتوسطة والجافة ويحدد كميات المياه التي يمكن خزنها في السنوات المائية الرطبة ، ومن ثم دراسة تباين التصاريف السنوية في منطقة الدراسة ما بين التصاريف العالية نتيجة حصول تغذية إضافية وزيادة واردات المياه وما بين التصاريف الواطئة نتيجة انخفاض الكميات التي تغذي منطقة الدراسة وتسرب المياه الى باطن الارض، ومن ثم تحديد المتوسط العام وإمكانية المقارنه بين السنوات الجافة والسنوات الرطبة، والوصول الى حجم التباين

(1) صفية شاكر معتوق المطوري ، مصدر سابق ،ص46.

(2)حسين عبد الواحد اكطامي الخليفة ، دراسة هيدروكيميائية لمياه شط العرب ما بين القرنة والسيبة للمدة من سبعينيات القرن الماضي لغاية 2012 ، رسالة ماجستير ،كلية التربية ،جامعة البصرة ،2012، ص39 .

المحقق بين كميات المياه الواردة والمستنزفة ، ومن ثم تنظيم الجريان المائي في منطقة الدراسة لتلبية وتحقيق المتطلبات المائية وسد احتياجاتها[1].

يتبين من الجدول (9) والشكل (9) ان خصائص التصريف النهري السنوي متباينة في نهر دجلة حسب طبيعة السنة المائية (رطبة ام جافة) ، اذ بلغ معدل التصريف النهري السنوي للمدة (1992–2021) حوالي (293.80م^3/ثا) وبمعدل ايراد مائي (9.26مليار م^3/سنة) ، اذ سجل اقصى معدل للتصريف النهري السنوي خلال السنة المائية (2018–2019) والبالغ (364.16م^3/ثا) اي بمعدل ايراد مائي بلغ (11.48مليارم^3/سنة) ، كونها سنة رطبة ، في حين سجل ادنى معدل للتصريف النهري السنوي خلال السنة (2000–2001) والبالغ (134م^3/ثا) اي بمعدل ايراد بلغ(4.22مليارم^3/سنة) كونها تعد سنة جافة ، في حين تعد السنة المائية (2015–2016) سنة متوسطة اذ بلغ معدل التصريف النهري حوالي (295م^3/ثا) وبمعدل ايراد مائي (9.31مليارم3/سنة) ، ويرجع سبب التباين والتذبذب في التصريف النهري الى سنوات الوفر المائية وزيادة الاطلاقات المائية من دول اعالي الحوض فضلا عن السدود المقامة على الانهار لتنظيم المياه هذا من جهة ومن جهة اثر التغيرات المناخية والاحترار العالمي الذي اثر في حجم وكمية التساقط المطري وتزايد معدل التبخر الذي انعكس على حجم التصريف المائي وقلة السيول الناتجة عن التغذية المطرية والثلجية التي تغذي الانهار بالمياه .

(1) دعاء نعيم موسى الاسدي ، هيدرولوجية شط الدغارة دراسة في الجغرافية الطبيعية ، رسالة ماجستير ، كلية الآداب ، جامعة القادسية ، 2016 ،ص70.

جدول (9) معدلات التصريف الشهري والسنوي لنهر دجلة في واسط للمدة (1992 . 2021 م3/ثا)

الاشهر / الموسم	ت1	ت2	ك1	ك2	شباط	آذار	نيسان	مايس	حزيران	تموز	أب	أيلول	المعدل السنوي	الإيراد المائي السنوي مليارم^3 *
1992-1991	223	226	313	237	244	491	430	724	362	224	201	221	325	10.24
1993-1992	223	356	454	660	650	603	624	1068	1264	1164	996	928	749	23.62
1994-1993	966	1147	897	1099	759	507	546	535	325	245	240	261	627	19.77
1995-1994	510	875	925	1060	1141	855	832	900	818	491	375	451	769	24.25
1996-1995	582	540	342	464	502	501	483	437	345	325	330	317	431	13.59
1997-1996	332	390	374	366	314	385	367	340	349	359	358	364	358	11.3
1998-1997	375	445	635	900	662	535	750	477	380	385	400	395	528	16.6
1999-1998	385	400	350	905	216	163	190	177	192	192	202	203	248	7.82
2000-1999	190	190	170	157	155	160	170	155	140	142	143	140	159	5.04
2001-2000	136	158	106	115	130	155	137	130	130	133	139	135	134	4.22
2002-2001	133	153	92	98	152	152	150	132	156	160	156	145	140	4.41
2003-2002	148	165	155	140	139	160	450	320	153	189	215	196	203	6.39
2004-2003	184	245	318	315	275	390	440	317	340	310	295	280	309	9.77
2005-2004	260	305	320	240	300	275	367	320	345	330	305	265	303	9.54
2006-2005	280	320	228	228	345	245	360	322	339	290	255	286	295	9.31
2007-2006	230	193	266	246	223	219	212	167	161	164	160	160	200	6.30
2008-2007	152	138	136	142	161	215	208	190	190	161	163	159	167.91	5.29
2009-2008	180	162	189	163	168	158	176	166	160	174	180	170	170.5	5.37

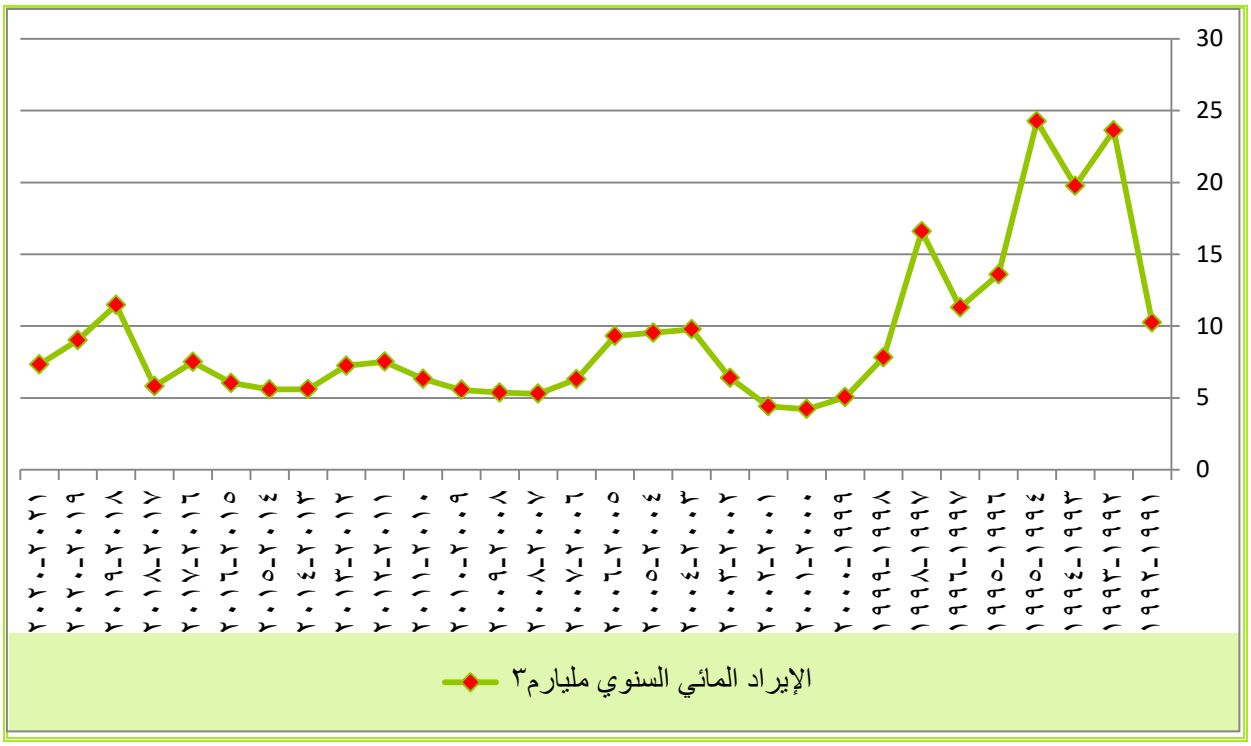
2010-2009	167	169	168	171	196	153	176	207	167	156	182	206	176.5	5.56
2011-2010	204	182	175	197	194	182	195	228	215	224	221	194	200.91	6.33
2012-2011	203	206	244	229	276	307	236	218	219	224	241	262	238.75	7.52
2013-2012	191	199	229	278	235	295	288	278	199	198	197	168	229.58	7.24
2014-2013	165	241	143	198	164	165	195	200	185	149	153	176	177.83	5.60
2015-2014	170	185	180	204	162	163	203	195	185	175	148	158	177.33	5.59
2016-2015	193	168	177	150	167	203	196	188	209	215	226	209	191.75	6.04
2017-2016	162	165	175	295	243	158	250	515	303	220	185	187	238.16	7.50
2018-2017	189	180	220	157	175	197	198	162	160	159	190	225	184.33	5.81
2019-2018	315	340	280	185	330	350	760	495	285	335	345	350	364.16	11.48
2020-2019	298	271	250	311	275	281	250	243	310	300	330	312	285.91	9.01
2020-2021	236	220	245	276	269	228	242	213	204	209	219	230	232.58	7.33
المعدل الشهري	266	297	291	339	307	295	336	333	293	266	258	258	293.80	9.26

المصدر: جمهورية العراق ، وزارة الموارد المائية ، مديرية الموارد المائية في واسط ، التخطيط والمتابعة ، قسم التشغيل ، بيانات غير منشورة ،2021.

* تم استخراج الإيراد المائي السنوي من المعادلة الآتية : الإيراد المائي = التصريف م3/ثا × 31536000 م3/سنة مقسوما على مليار .

للاستزادة ينظر : وفيق حسين الخشاب . وآخرون ، الموارد المائية في العراق ،وزارة التعليم العالي والبحث العلمي ، جامعة بغداد ، 1983 ،ص19 .

شكل (9) تذبذب الايرادات المائية لنهر دجلة للمدة(1992-2021)



المصدر : بالاعتماد على جدول (10) .

ولتحديد السنوات الرطبة ذات التصريف العالي والسنوات المتوسطة والجافة ذات التصريف الواطئ ومدى تتابعها وتباعدها اعتمد معيار نموذج معامل متوسط التصريف وفق المعادلة الآتية:

$$K = Q / Q^{-} \quad (1)$$

إذ أن :

K = نموذج معامل متوسط التصريف .

Q = معدل التصريف لسنة معينة .

Q^{-} = معدل التصريف العام خلال مدة الدراسة .

فإذا كان مقدار نموذج معامل التصريف اكبر من واحد فالمدة الزمنية تعد رطبة ، وما إذا كانت النتيجة اقل من واحد فالمدة الزمنية تعني جافة وفي حالة كون النتيجة قريبة من الواحد فالمدة الزمنية تعني متوسطة (معتدلة) .

(1) مهدي الصحاف ، الموارد المائية وصيانتها من التلوث ، دار الحرية ، بغداد ، 1976 ، ص78.

أما معدل التصريف النهري السنوي في نهر الفرات ضمن محافظة المثنى متباين ومتذبذب سنويا كما في الجدول (10) والشكل (10)، اذ بلغ حجم التصريف النهري السنوي للمدة (1992-2021) حوالي (151.5م^3/ثا) وبمعدل ايراد مائي بلغ (4.7 مليارم^3/سنة) ، اذ سجل اعلى معدل للتصريف النهري السنوي خلال السنة المائية (2018-2019) وبالغ حوالي (215.6م^3/ثا) وبمعدل ايراد مائي(6.8مليارم3/سنة) ، بسبب كونها سنة رطبة ووفرة مائية ، في حين سجل ادنى معدل للتصريف النهري السنوي خلال السنة المائية (2014-2015) والبالغ حوالي (52.8م^3/ثا) وبمعدل ايراد مائي بلغ (1.6مليارم^3/سنة) ، لأنها سنة جافة ، في حين تعد السنوات (1992-1999) سنوات رطبة ، اذا ارتفع معدل التصريف السنوي خلالها ، فيما انخفض معدل التصريف خلال المدة (2008-2018) وتعد سنوات جافة ، فيما اقتصرت السنوات المتوسطة على موسمين (2004،2021) . ويتبين مما سبق ان معدل التصريف النهري اخذ في التذبذب والانحدار في السنوات الاخيرة في كل من نهري دجلة والفرات ضمن منطقة الدراسة ، ويعزى سبب انخفاض التصاريف الى مشاريع التحكم في منابع احوض نهري دجلة والفرات في كل من تركيا وسوريا اضافة الى ايران، فضلا عن التقلبات المناخية ومشكلة الاحترار التي يشهدها العالم اليوم ، الذي اثر في محافظتي واسط والمثنى كونها تقع ضمن المناخ الصحراوي الحار جاف الذي يتميز بتناقص معدل التساقط المطري وزيادة معدل التبخر، مما يزيد من حجم الضائعات المائية ويزيد من جفاف التربة ، فضلا عن الاضرار بها عن طريق ارتفاع معدلات الاملاح الى السطح عن طريق الخاصية الشعرية الذي ينعكس على نمو النباتات الزراعية .

جدول (10) معدلات التصريف الشهري والسنوي لنهر الفرات في المثنى للمدة (1992 . 2021 م3/ثا)

الأشهر / الموسم	ت1	ت2	ك1	ك2	شباط	آذار	نيسان	مايس	حزيران	تموز	أب	أيلول	المعدل السنوي	الإيراد المائي السنوي مليارم^3 *
1992-1991	265	226	223	236	320	229	226	268	234	223	218	167	236	7.4
1993-1992	167	178	135	199	201	160	154	177	189	198	187	185	177	5.5
1994-1993	175	166	161	168	138	143	139	112	114	111	119	108	237	7.4
1995-1994	213	290	325	275	245	295	265	205	289	264	226	215	258	8.1
1996-1995	220	200	209	228	233	225	244	181	203	205	200	163	209	6.5
1997-1996	187	194	198	193	206	197	210	204	200	215	235	224	205	6.4
1998-1997	245	217	212	227	220	222	315	217	224	265	225	210	233	7.3
1999-1998	230	210	203	230	176	195	163	135	140	105	89	225	175	5.5
2000-1999	184	173	189	156	62	55	90	100	67	89	85	160	117.5	3.7
2001-2000	113	103	165	115	100	106	120	45	103	96	73	109	104	3.2
2002-2001	190	160	200	175	164	150	201	190	245	210	185	200	189.1	5.9
2003-2002	146	135	185	196	215	187	195	209	190	210	160	164	182.6	5.7
2004-2003	192	108	200	190	104	75	98	170	186	209	205	210	162.2	5.1
2005-2004	228	221	139	204	215	187	216	162	183	255	224	211	203.7	6.4
2006-2005	185	200	260	175	175	160	108	110	190	200	245	200	184	5.8
2007-2006	210	160	185	196	147	135	155	141	134	189	190	164	167.1	5.2
2008-2007	148	96	85	184	132	147	128	78	82	160	129	115	123.6	3.8

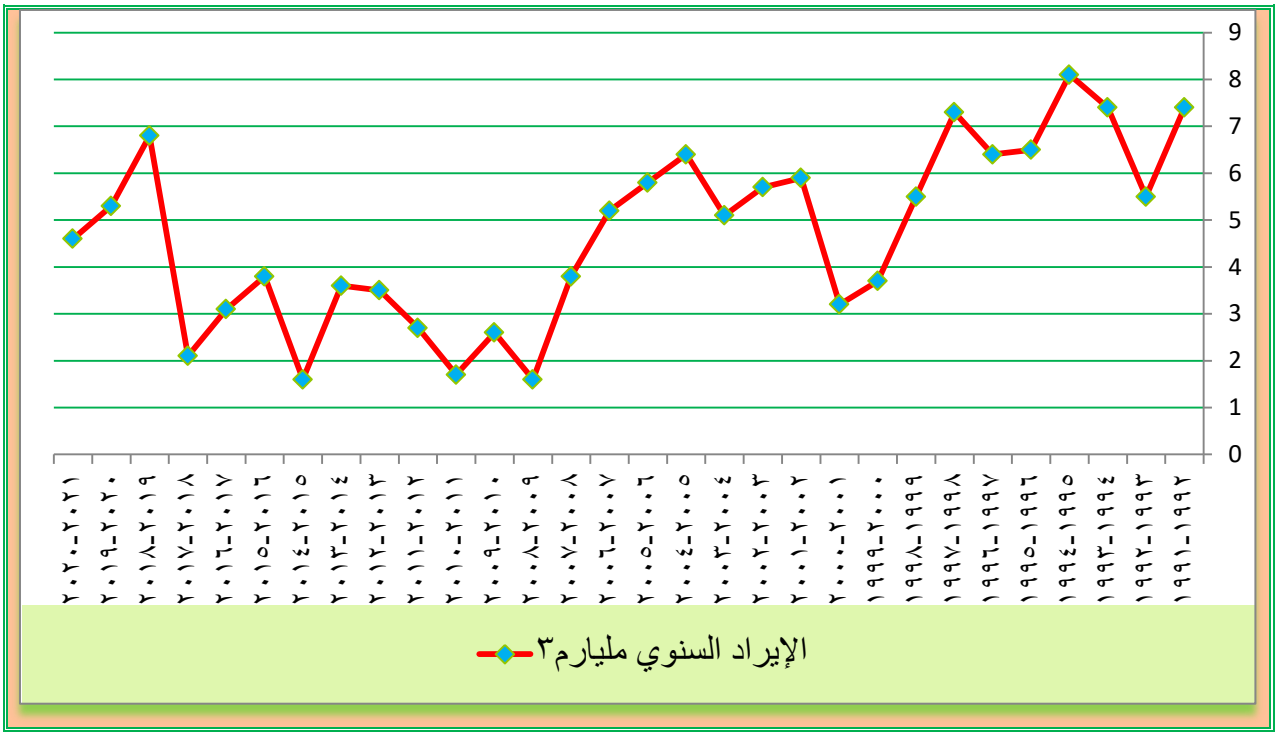
2009-2008	39	39	45	74	60	85	69	42	44	44	41	39	51.7	1.6
2010-2009	130	82	79	46	54	48	87	50	81	127	105	110	83.2	2.6
2011-2010	77	57	75	40	50	38	48	39	45	86	67	72	56.5	1.7
2012-2011	92	92	103	68.8	90	64	90	55	70	130	79	110	86.9	2.7
2013-2012	165	150	84	106	82	82.5	79	86	83	175	125	138	112.9	3.5
2014-2013	149	76	68	109	81	103	77	88	120	225	145	133	114.5	3.6
2015-2014	40	59	86	66	71	54	72	27	32	44	42	41	52.8	1.6
2016-2015	137	121	145	126	104	116	114	88	118	145	116	137	122.2	3.8
2017-2016	98.9	92.6	103.9	103.3	93	113	105.4	69.7	113	118	103.7	107.6	101.4	3.1
2018-2017	55.2	65.2	67.6	94.6	94.9	101.2	91.3	54	51	54.4	58.6	51.8	69.5	2.1
2019-2018	248.6	119.9	101.6	132.9	63.5	84.7	88.8	105	81	117.7	188	180.8	215.6	6.8
2020-2019	177.7	136.5	142.4	146	125.7	117.1	138.3	107.6	96.1	173.6	205.9	162.7	168	5.3
2021-2020	133	95.9	91.6	92.2	103.9	110.1	114.8	94.5	77.8	118.1	175	140.3	147.6	4.6
المعدل الشهري	160.3	140.7	148.8	151.7	137.5	132.8	140	120.3	132.8	158.7	148.2	148.4	151.5	4.7

المصدر : (1) جمهورية العراق ، وزارة الموارد المائية ، مديرية الموارد المائية في المثنى ، التخطيط والمتابعة ، قسم التشغيل ، بيانات غير منشوره ،2022 .

* تم استخراج الإيراد المائي السنوي من المعادلة الآتية : الإيراد المائي = التصريف م3/ثا × 31536000 م3/سنة مقسوما على مليار .

للاستزادة ينظر: وفيق حسين الخشاب . وآخرون ، الموارد المائية في العراق ،وزارة التعليم العالي والبحث العلمي ، جامعة بغداد ، 1983 ،ص19 .

شكل (10) تذبذب الايرادات المائية لنهر الفرات للمدة(1992-2021)



المصدر: بالاعتماد على بيانات الجدول(11) .

ويتضح من بيانات الجدول (11) السنوات الرطبة والمتوسطة والجافة ونموذج معامل متوسط التصريف لمدة الدراسة ، اذ يتميز تعدد السنوات الرطبة والجافة والمعتدلة في معرفة السنوات الوفرة المائية وسنوات الصيهود او الندرة ، اذ تعد السنوات (1992-1998) في نهر دجلة سنوات رطبة ، في حين سجل اعلى متوسط لتصريف النهري في سنة (1995) والبالغ حوالي (769م^3/ثا) وبنموذج معامل متوسط التصريف بلغ (2.6) ، في حين تعد السنوات (2004-2006) من السنوات المعتدلة ، اذ سجل اعلى متوسط للتصريف النهري في سنة (2004) وبالغ حوالي (309م^3/ثا) اما نموذج معامل متوسط التصريف بلغ(1) ، بينما تعد سنوات (2007-2018) السنوات الجافة ، وقد سجل اعلى متوسط لتصريف في سنة (2012) والبالغ حوالي (238.75م^3/ثا) ، وبنموذج معامل متوسط التصريف بلغ حوالي (0.8) .

اما في نهر الفرات فقد تباينت السنوات بين السنوات الرطبة والمتوسطة والجافة حسب الوفرة المائية ، اذ تعد سنة (1995) سنة رطبة ، اذ بلغ متوسط التصريف النهري (258م^3/ثا) في حين بلغ نموذج معامل متوسط التصريف (1.7)، اما سنة (2004) تعد سنة متوسطة فقد سجل متوسط التصريف النهري حوالي (162.2م^3/ثا) ، في حين بلغ نموذج معامل متوسط التصريف (1) ،

جدول (11) السنوات الرطبة والمتوسطة والجافة لنهري دجلة والفرات في منطقة الدراسة للمدة (1992-2021)

الموسم	متوسط تصريف نهر دجلة م3/ثا	نموذج معامل متوسط التصريف	مميزات السنة	متوسط تصريف نهر الفرات م3/ثا	نموذج معامل متوسط التصريف	مميزات السنة
1992-1991	325	1.1	رطبة	236	1.5	رطبة
1993-1992	749	2.5	رطبة	177	1.1	رطبة
1994-1993	627	2.1	رطبة	237	1.5	رطبة
1995-1994	769	2.6	رطبة	258	1.7	رطبة
1996-1995	431	1.4	رطبة	209	1.3	رطبة
1997-1996	358	1.2	رطبة	205	1.3	رطبة
1998-1997	528	1.7	رطبة	233	1.5	رطبة
1999-1998	248	0.8	جافة	175	1.1	رطبة
2000-1999	159	0.5	جافة	117.5	0.7	جافة
2001-2000	134	0.4	جافة	104	0.6	جافة
2002-2001	140	04	جافة	189.1	1.2	رطبة
2003-2002	203	0.6	جافة	182.6	1.2	رطبة
2004-2003	309	1	متوسطة	162.2	1	متوسطة
2005-2004	303	1	متوسطة	203.7	1.3	رطبة
2006-2005	295	1	متوسطة	184	1.2	رطبة
2007-2006	200	0.6	جافة	167.1	1.1	رطبة
2008-2007	167.91	0.5	جافة	123.6	0.8	جافة
2009-2008	170.5	0.5	جافة	51.7	0.3	جافة
2010-2009	176.5	0.6	جافة	83.2	0.5	جافة
2011-2010	200.91	0.6	جافة	56.5	0.3	جافة
2012-2011	238.75	0.8	جافة	86.9	0.5	جافة
2013-2012	229.58	0.7	جافة	112.9	0.7	جافة
2014-2013	177.83	0.6	جافة	114.5	0.7	جافة
2015-2014	177.33	0.6	جافة	52.8	0.3	جافة
2016-2015	191.75	0.6	جافة	122.2	0.8	جافة
2017-2016	238.16	0.8	جافة	101.4	0.6	جافة
2018-2017	184.33	0.6	جافة	69.5	0.4	جافة
2019-2018	364.16	1.2	رطبة	215.6	1.4	رطبة
2020-2019	285.91	0.9	متوسطة	168	1.1	رطبة
2021-2020	232.58	0.7	جافة	147.6	0.9	متوسطة
المعدل	293.80	1	متوسطة	151.5	0.9	متوسطة

المصدر اعتماد على الجدول (10)و(11) .

اما سنة (2015) تعد سنة جافة، اذ بلغ متوسط التصريف النهري (52.8م^3/ثا)، في حين بلغ نموذج معامل متوسط التصريف (0.3) ، ويعزى سبب تتابع السنوات الرطبة والمتوسطة والجافة الى طبيعة مشاريع السيطرة والخزن والتحكم بواسطة السدود والاستثمارات المائية المقامة على الانهار في دول أعالي الفرات والى سوء عملية التنظيم والاستثمار الداخلي، فضلا عن التغيرات المناخية وما صاحبها من قلة في التساقط وزيادة الفواقد بالتبخر.

2. خصائص التصريف النهري الفصلي :

تعد دراسة خصائص التصريف الفصلي لنهري دجلة والفرات في منطقة الدراسة ذات اهمية كبيرة في معرفة مميزات الجريان، اذ يختلف التصريف الفصلي من فصل لآخر وفقا لطبيعة السنة المائية (رطبة ام متوسطة ام جافة) وما لذلك من اهمية في وضع الخطط الخاصة بالاستثمار المائي والحفاظ عليه لمختلف جوانب التنمية وخاصة الزراعية .

ويتضح من الجدول (12) أن أعلى تصريف فصلي لنهر دجلة في محافظة واسط سجل في فصل الربيع للمدة (1992–2021)، اذ بلغ (321.3م^3/ثا) وبنسبة جريان سجلت فيه (27.3%) يعود ذلك إلى زيادة معدلات التساقط المطري في هذا الفصل ، فضلا عن زيادة الاطلاقات المائية من مصادر الخزن بغية تعويض العجز الحاصل في هذا الفصل نتيجة ارتفاع درجات الحرارة وزيادة معدلات التبخر وقلة التساقط المطري ، فضلا عن زيادة الاستهلاك المائي ، ويليه فصل الشتاء ، اذ بلغت نسبة متوسط التصرف (312.3م^3/ثا) وبلغت نسبة الجريان (34.9%) ، في ما يليه فصل الخريف اذ بلغت نسبة متوسط التصريف (273.6م^3/ثا) في حين بلغت نسبة الجريان (30.9%) ويعود السبب في ذلك الى توافق تساقط الأمطار وذوبان الثلوج في أعالي حوض دجلة خلال هذا الفصل ، بينما يأتي فصل الصيف في المرتبة الأخيرة ، فقد بلغ متوسط التصريف (272.3م^3/ثا) وبلغت نسب الجريان الموسمي (31.1%) ، وتعد سنة(1995) سنة رطبة فقد بلغ أعلى متوسط لتصريف في فصل الشتاء وبلغ (1042م^3/ثا) وبنسبة جريان بلغت (44.5%)، ويليه فصل الربيع فقد بلغ معدل التصريف (862.3 م^3/ثا) وبنسبة جريان بلغت (37.6%) ثم يأتي فصل الخريف فقد بلغ معدل التصريف (612م^3/ثا) وبنسبة جريان بلغت (26.4%) ،في ما يأتي في المرتبة الاخيرة فصل الصيف فقد بلغ متوسط التصريف (561.3م^3/ثا) وبنسبة جريان بلغت (24.5%) ، وتعد سنة (2018) سنة جافة فقد بلغ اعلى متوسط تصريف في فصل الخريف فقد بلغ (198م^3/ثا) وبنسبة جريان بلغت (35.6%) ويليه كل من فصلي الربيع والشتاء وبمتوسط تصريف بلغ (185.6،184م^3/ثا)على الترتيب وبنسبه جريان بلغت (38.8، 21.5%) على الترتيب ، ويأتي في المرتبة الاخيرة فصل الصيف بمتوسط تصريف بلغ (169.6م^3/ثا) وبنسبة جريان بلغت (30.9%) .

جدول (12) متوسط التصريف الفصلي لنهري دجلة والفرات (م^3/ثا) في منطقة الدراسة للمدة (1992-2021)

المحطة	الفترة الزمنية	مميزات الفترة	متوسط الإيراد السنوي مليارم^3	الشتاء (ك1،ك2،شباط)		الربيع (آذار،نيسان،مايس)		الصيف (حزيران،تموز،أب)		الخريف (أيلول،ت1،ت2)	
				متوسط التصريف	نسبة الجريان*	متوسط التصريف	نسبة الجريان	متوسط التصريف	نسبة الجريان	متوسط التصريف	نسبة الجريان
محطة نهر دجلة	1992-2021	عام	9.26	312.3	34.9	321.3	27.3	272.3	31.1	273.6	30.9
	1995	رطبة	24.25	1042	44.5	862.3	37.6	561.3	24.5	612	26.4
	2004	متوسطة	9.77	202.6	33.3	382.3	41.5	315	34.2	236.3	25.4
	2018	جافة	5.91	184	21.5	185.6	38.8	169.6	30.9	198	35.6
محطة نهر الفرات	1992-2021	عام	4.7	145.7	31.5	131	29	146.5	32.4	149.8	32.8
	1995	رطبة	8.1	281.6	37.1	255	33.1	259.6	33.7	239.3	30.8
	2004	متوسطة	5.1	164.6	33.3	114.3	23.6	200	41.4	170	34.8
	2018	جافة	2.1	85.7	40.5	82.1	39.6	53.1	25.6	57.4	27.4

المصدر: بالاعتماد على بيانات الجداول (9)و(10).

* نسبة الجريان الموسمي = $\frac{\text{معدل التصريف الموسمي م}^3\text{/ثا} \times \text{عدد ايام الموسم}}{\text{معدل التصريف السنوي م}^3\text{/ثا} \times \text{عدد ايام السنة}} \times 100$

للاستزادة ينظر: محمد بدر جاسم الغزي ، العلاقة المكانية بين تغير تصاريف المياه السطحية والكفاية الاروائية في محافظة ذي قار ، رسالة ماجستير ، كلية التربية للبنات ،جامعة الكوفة ،2020 ، ص110.

وتشير معطيات الجدول (12) ان معدلات التصريف فصلي لنهر الفرات قد سجل في فصل الخريف(149.8م^3/ثا) للمدة (1992–2021) في حين بلغت نسبة جريان (32.8%) ويأتي كل من فصلي الصيف و الشتاء في المرتبة الثانية وبمعدل تصريف بلغ (146.5 ، 146م^3/ثا) على الترتيب، وبمعدل نسبة جريان بلغت (32.4 ،31.5%) على الترتيب ، واخيرا يأتي فصل الربيع وبمعدل تصريف بلغ (131م^3/ثا) وبنسبة جريان بلغت (29 %) ، وتعد سنة (1995) سنة رطبة، فقد بلغ اعلى متوسط لتصريف النهري في فصل الشتاء والبالغ (281.6م^3/ثا) وبسبة جريان بلغت (37.1%) ويأتي بعد ذلك كل من فصلي الصيف والربيع وبمعدل تصريف بلغ (259.6 ،255م^3/ثا) على الترتيب ، وبمعدل نسبة الجريان بلغت(33.7 ، 33.1%) على الترتيب وتخفض في فصل الخريف، اذ بلغ متوسط التصريف (239.3م^3/ثا) في حين بلغت نسبة الجريان (32.8%) ،وتعد سنة (2004) سنة متوسطة ، اذ ياتي فصل الصيف بأعلى نسبة جريان (41.4%) وبمتوسط تصريف نهري بلغ (200م^3/ثا) ويليه فصلي الخريف والشتاء فقد بلغت نسبة الجريان (34.8 ،33.3%) وبمتوسط تصريف بلغ (164.6،170م^3/ثا) على الترتيب ، وتعد سنة (2018) سنة جافة فقد بلغت اعلى نسبة جريان في فصل الشتاء (40.5%) وبمتوسط التصريف بلغ (85.7م^3/ثا) ويأتي فصل الربيع في المربة الثانية وبسبة جريان بلغت (39.6%) وبمتوسط تصريف بلغ (82.1م^3/ثا) في ما يأتي كل من فصلي الخريف والصيف في المرتبة الاخيرة وبمعدل نسبة جريان بلغ (27.4 ، 25.6 %) على الترتيب في ما بلغت نسبة متوسط التصريف (57.4 ،53.1م^3/ثا) على الترتيب .

3 . خصائص التصريف النهري الشهري :

تتباين التصاريف النهرية العالية والواطئة في نهري دجلة والفرات من شهر لاخر اذ تتصف بعض الاشهر بارتفاع تصاريفها وبعضها يتناقص الى الحدود الدنيا ، وتعد دراسة خصائص التصريف الشهري ذات اهمية في معرفة مميزات الجريان الشهري ، لان زيادة او نقصان حجم الجريان المائي يتأثر بموسم التساقط المطري وعملية تنظيم جريان المياه في النهر من خلال التحكم بالاطلاقات المائية حسب الحاجة المائية لكل منطقة لغرض سد الاحتياجات المائية وري التربة للأغراض الزراعية ، ولمعرفة خصائص التصريف الشهري المائي لابد من معرفة التصاريف الشهرية العالية والواطئة خلال السنة المائية.

يتضح من معطيات الجدول (13) ان معدل التصريف الشهري العالي في نهر دجلة متباين من شهر لأخر فقد سجل اعلى معدل للتصريف النهري لنهر دجلة في السنوات الرطبة (1995 و1994 و1993) للأشهر (شباط وت2 وحزيران) والبالغة (1141 و1147 و1264 م^3 /ثا) على الترتيب ، في حين سجل اعلى معدل للتصريف النهري للسنوات الجافة في (2014 و2007) للأشهر (ت2و ك1) والبالغة (241م^3/ثا ، 266م^3/ثا) على الترتيب ، كونها سنوات جافة ، في حين بلغ معدل التصريف السنوي الواطئ لنهر دجلة ادنى معدل في سنة(2002 ،2001) والبالغة (126م^3/ثا ،132م^3/ثا) على الترتيب ، في حين سجل أدنى معدل لمتوسط للتصريف الشهري الواطئ في السنوات الرطبة (1992 ، 2019) لأشهر (اب ، ك2) اذ بلغ (201 ، 185م^3/ثا) على الترتيب، بينما سجل أدنى متوسط التصاريف الشهرية الواطئة في سنوات الجافة (2008 ،2003) لأشهر(شباط ، ك2) والبالغة (136 ، 139م^3/ثا) على الترتيب.

اما معدل التصريف النهري العالي لنهر الفرات فقد سجل اعلى معدل في سنة (1998 ،1992) والبالغة (262.5 ، 243.5 م^3/ثا) على الترتيب ، في حين سجل اعلى معدل للتصريف للسنوات الرطبة (1998 ،1992 ،1995) للأشهر (نيسان ، شباط ، كانون1) والبالغة (315 ، 320 ، 325م^3/ثا) على الترتيب ، كونها سنوات رطبة ، في حين سجل اعلى معدل للتصريف في السنوات الجافة (2008 ،2014) للأشهر (كانون2 ، تموز) والبالغة (184 ، 225 م^3/ثا) على الترتيب . في حين تتباين التصاريف الواطئة في نهر الفرات من شهر لأخر اعتمادا على مصادر تغذيتها ، فقد سجل ادنى معدل للتصريف في السنوات الجافة (2011 ، 2009 ،2015) لأشهر (اذار ، ت1 ، ت1)والبالغة (38، 39 ،40 م^3/ثا) على الترتيب ، في حين سجل أدنى متوسط للتصاريف في سنوات الرطبة (2019 ،1999،2020)للأشهر(شباط ، اب ، حزيران) اذ بلغ (63.5 ، 89 ، 96.1م^3/ثا)على الترتيب .

جدول (13) متوسط التصريف الشهري العالي والواطئ (م3/ثا) لنهري دجلة والفرات في منطقة الدراسة للمدة من (1992-2021)

السنة	الأشهر	متوسط التصريف العالي لمحطة نهر دجلة	الاشهر	متوسط التصريف الواطئ لمحطة نهر دجلة	المعدل العام	الأشهر	متوسط التصريف العالي لمحطة نهر الفرات	الاشهر	متوسط التصريف الواطئ لمحطة نهر الفرات	المعدل العام
1992-1991	مايس	724	اب	201	231.2	شباط	320	ايلول	167	243.5
1993-1992	حزيران	1264	ت1	223	743.5	شباط	201	ك1	135	172.5
1994-1993	ت2	1147	اب	240	693.5	ت1	175	ايلول	108	141.5
1995-1994	شباط	1141	اب	375	758	ك1	325	مايس	205	265
1996-1995	ت1	582	ايلول	317	449.5	نيسان	244	ايلول	163	203.5
1997-1996	ت2	390	شباط	314	352	اب	235	ت1	187	214
1998-1997	ك2	900	ت1	375	637.5	نيسان	315	ايلول	210	262.5
1999-1998	ك2	905	اذار	163	534	ت1 وك2	230	اب	89	159.5
2000-1999	ت1	190	حزيران	140	165	ك1	189	اذار	55	122
2001-2000	ت2	158	ك1	106	132	ك1	165	مايس	45	105
2002-2001	تموز	160	ك1	92	126	حزيران	245	اذار	150	197.5
2003-2002	نيسان	450	شباط	139	294.5	شباط	215	ت2	135	175
2004-2003	نيسان	440	شباط	275	357.5	أيلول	210	اذار	75	142.5
2005-2004	نيسان	367	ك2	240	303.5	تموز	255	ك1	139	197
2006-2005	نيسان	360	ك1	228	294	ك1	260	نيسان	108	184
2007-2006	ك1	266	اب	160	213	ك2	196	حزيران	134	232
2008-2007	اذار	215	ك1	136	175.5	ك2	184	مايس	78	131
2009-2008	ك1	189	اذار	158	173.5	آذار	85	ت1	39	62
2010-2009	مايس	207	اذار	153	180	ت1	130	ك2	46	88
2011-2010	مايس	228	ك1	175	201.5	تموز	86	اذار	38	62
2012-2011	اذار	307	ت1	203	255	تموز	130	مايس	55	92.5
2013-2012	اذار	295	ايلول	168	231.5	تموز	175	نيسان	79	127
2014-2013	ت2	241	ك1	143	192	تموز	225	ك1	68	146.5
2015-2014	ك2	204	اب	148	176	ك1	86	ت1	40	63
2016-2015	اب	226	ك2	150	188	ك1	145	مايس	88	116.5
2017-2016	مايس	515	اذار	158	336.5	تموز	118	مايس	69	93.5
2018-2017	ايلول	225	تموز	159	192	شباط	94.9	حزيران	51	72.9
2019-2018	نيسان	760	ك2	185	472.5	ت1	248.6	شباط	63.5	156
2020-2019	اب	330	ك1	250	290	اب	205.9	حزيران	96.1	151
2021-2020	ك2	276	حزيران	204	240	اب	175	ك1	91.6	133
المعدل		455.4		199.2	327.3		195.6		100.4	148

المصدر : بالاعتماد علي بيانات الجداول (9) و(10) .

رابعا : الموازنة المائية المناخية :

1 . طرائق احتساب الموازنة المائية :

تحسب الموازنة المائية المناخية في منطقة الدراسة لمحطتي الحي والسماوة وفق معادلة (نجيب خروفه) للمدة من (1992 –2021) وفق الخطوات الآتية :

أ . احتساب التبخر النتح الممكن : Potintial – Erapotration (PE)

ويعرفه ثورنثويت بانه عبارة عن كمية المياه المفقودة من التربة والنبات عندما لا تكون التربة تعاني من اي عجزا مائيا[1]. أوهو اقصى عملية تبخر تحصل من المسطحات المائية اومن التربة المشبعة بالمياه والمغطاة بغطاء نباتي كثيف[2]، ويتأثر بالعناصر المناخية اذ ان التباين الفصلي والمكاني لمعدلات درجات الحرارة ينجم عنة تباين فصلي ومكاني في مقدار التبخر– النتح الممكن الذي تربطه علاقة طرديه مع درجات الحرارة ، اذ يزداد في الاشهر والاماكن التي ترتفع فيها درجات الحرارة ويقل في الاشهر والاماكن التي تنخفض فيها درجات الحرارة[3].

وتمكن نجيب خروفه من وضع معادلة لحساب التبخر والنتح الممكن للمناطق الجافة وشبه الجافة بعد أجراء تعديلات على معادلة بيلني وكريدل في عام (1985) ، وقد اعتمد في حساباته إن هناك ترابط خطي بين درجة الحرارة وطول النهار وبين مقدار التبخر والنتح الكامن ، بافتراض وجود تغاير خطي لطول النهار(P) وتغاير خطي لدرجات الحرارة(tc)[4] ، وفق المعادلة على النحو الاتي[5]:

$$ETo = C.P.Tc^{1.31}$$

(1) فاضل الحسني ومهدي الصحاف ، اساسيات علم المناخ التطبيقي ، دار الحكمة ،بغداد ،1990 ، ص80.

(2) ايسر محمد الشماع واخرون ، الموازنة المائية لحوض اربيل الشمالي (شمال العراق) ، المجلة العراقية للعلوم ، المجلد 48 ، العدد 1 ،2007 ، ص125 .

(3) عبد الله سالم المالكي وعبد الامام نصار ديري ، تقدير الموازنة المائية المناخية في العراق – دراسة في المناخ التفصيلي ، مجلة آداب البصرة ، العدد (38) ، 2005 ، ص176 .

(4) عبد الرزاق خيون خضير جاسم ال محيميد ، الموازنة المائية المناخية في العراق وأثرها في الاحتياجات المائية لمحصولي القمح والشعير في إقليم المناخ الجاف ، اطروحة دكتوراه ، كلية الاداب ، جامعة الصرة ، 2008 ،ص89.

(5) رجاء خليل احمد الجبوري ، الموازنة المائية المناخية للمنطقة المتموجة في العراق دراسة في المناخ التطبيقي ، رسالة ماجستير ، كلية التربية للبنات ، جامعة بغداد ، 2002 ، ص115.

آذ أن :

ETO = التبخر – النتح الكامن (ملم).

P = النسبة المئوية لعدد ساعات النهار الشهرية الى عددها السنوي .

TC = معدل درجة حرارة (°م)

C = معامل محلي يتم احتسابه من معدلات البيانات المناخية للأشهر (حزيران وتموز وأب) على وفق المعادلة الآتية[1]:

$$C = 0.22\ (\ 1+\ n/N)\ (0.90+W/100)\ (\ 1-0.5Rh)\ (0.97+\ E/10.000)$$

آذ أن :

n = معدل ساعات السطوع الشمسي الفعلية.

N = معدل ساعات السطوع الشمسي النظرية.

W = سرعة الرياح (كم/ساعة).

Rh = الرطوبة النسبية (%).

E = ارتفاع الموقع عن مستوى سطح البحر (م) .

أما الصيغة الأخرى للمعادلة التي سيتم الاعتماد عليها في استخراج معدلات التبخر والنتح الكامن وحساب الموازنة المائية من خلال طرح معدلات التبخر والنتح من الامطار الفعالة لمنطقة الدراسة وكالاتي[2]:

$$ETo = \frac{P}{3}\ C^{1.31}$$

ETo = التبخر والنتح الكامن (ملم)

P=النسبة المئوية لعدد ساعات السطوع الشمسي الشهرية بالنسبة لعددها في السنة .

C= معدل درجة الحرارة (مْ).

(1)عبد الرزاق خيون خضير جاسم ال محيميد ، الموازنة المائية المناخية في العراق وأثرها في الاحتياجات المائية لمحصولي القمح والشعير في إقليم المناخ الجاف ، مصدر سابق ،ص90

(2) سلام هاتف احمد الجبوري ، علم المناخ التطبيقي، مطبعة احمد الدباغ ، ط1 ، بغداد ، 2014 ،ص93.

وأظهرت معادلة نجيب خروفه بعد تطبيقها على محطتي واسط والمثنى في منطقة الدراسة، وكما يلاحظ في الجدول (14) والشكل (12)و(13) الآتي :

1 – ان هناك تباين في معدلات التبخر– النتح الكامن فصليا في كلتا المحطتين ، اذ تصل أعلى هذه المعدلات صيفا مع ارتفاع درجات الحرارة ، لاسيما في شهر تموز اذ بلغ في محطتي (الحي والسماوة) نحو (287.79 ،284.71ملم) على الترتيب، في حين تنخفض المعدلات تدريجيا خلال فصل الربيع ، اذ تنخفض في شهر آذار إلى (127.33 ،140.38ملم) للمحطتين على الترتيب ، بينما تصل في فصل الخريف لاسيما شهر تشرين ثاني في كلتي المحطتين إلى حوالي (143.70 ، 148.76ملم) على الترتيب ، في حين تنخفض المعدلات في فصل الشتاء إلى أدنى مستوياتها لاسيما في شهر كانون ثاني ولكلتي المحطتين اذ بلغت نحو (78.46 ،79.35 ملم) على الترتيب ، وذلك يرجع الى انخفاض درجات الحرارة كون هناك علاقة وترابط بين درجة الحرارة والموازنة المائية.

2– تبين من نتائج الموازنة المائية المناخية بعد طرح معدلات التبخر– النتح من معدلات الأمطار الفعالة وفق معادلة نجيب خروفه ، أن هناك عجزا مائيا في كلتي المحطتين ،اذ كان هناك عجزا منخفضا لأشهر الشتاء (كانون الأول وكانون الثاني وشباط) قد بلغ في محطة واسط نحو(– 95.82 و –57.26 و– 76.47) على الترتيب ،في حين بلغ في محطة المثنى لنفس الاشهر حوالي (–91.76 و – 65.95 و –84.65) على الترتيب ، في حين ترتفع كميات العجز المائي بشكل تدريجي خلال فصل الربيع لأشهر (آذار ونيسان ومايس) ، اذ بلغ العجز في محطة واسط نحو (–120.43 و– 138.41 و –109.79) على الترتيب ،اما في محطة المثنى فقد بلغت (–126.88 و – 176.30 و –218.31) على الترتيب ، ثم تأخذ معدلات العجز المائي في بالارتفاع إلى أقصاه خلال فصل الصيف لأشهر (حزيران وتموز وأب) ، اذ بلغت في محطة واسط نحو (–236.92 و –287.79 و –275.59) على الترتيب، اما في محطة المثنى فقد بلغت (–243.26 و –284.71 و –269.69) على الترتيب ، في حين ترجع معدلات العجز المائي بالتناقص خلال فصل الخريف لأشهر (أيلول وتشرين الأول وتشرين الثاني) ، اذ بلغت في محطة واسط نحو (–250.92 و –211.78 و –134.4)على الترتيب ، اما في محطة المثنى فقد بلغت (–260.26 و –221.27 و –133.86) على الترتيب ، فضلا عن كون المحطتين لا يوجد فيها فائض مائي ، اذ ان منطقة الدراسة تشهد انخفاض في المحتوى الرطوبي للتربة وهذا يدلل على عدم وجود كمية كافية من المياه التي تحتاجها النباتات الزراعية خلال فترة نموها فضلا عن ان هذا الانخفاض يعرض التربة الى الجفاف .

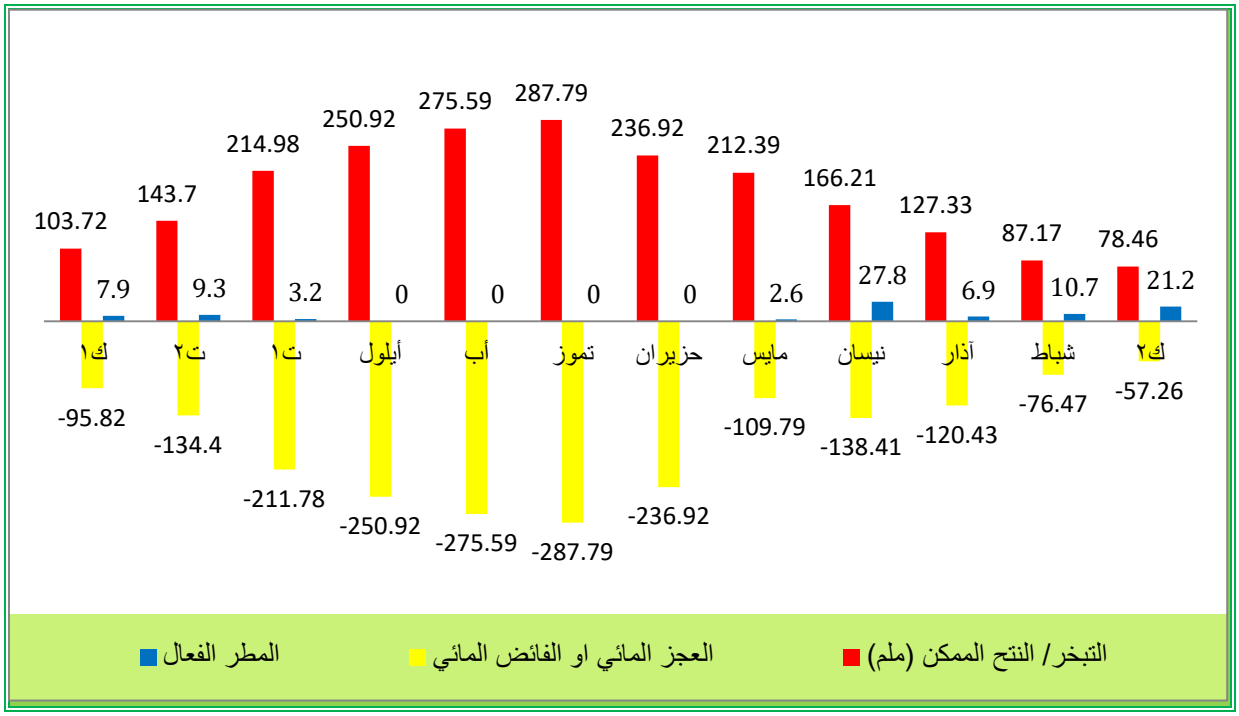
جدول (14) الموازنة المائية المناخية لمحطات منطقة الدراسة وفق معادلة نجيب خروفه للمدة (1992-2021) .

المحطة			واسط					المثنى				
الأشهر	النسبة المئوية لعدد ساعات السطوع الشمسي (p)	معامل المطر[1]*	معدل درجات الحرارة الشهري	الامطار (ملم)	المطر الفعال	التبخر/ النتح الممكن (ملم)	العجز المائي او الفائض المائي	معدل درجات الحرارة الشهري	الإمطار (ملم)	المطر الفعال	التبخر /النتح الممكن (ملم)	العجز أو الفائض المائي
كانون الثاني	9.6	0.65	11.5	32.7	21.2	78.46	57.26-	11.6	20.7	13.4	79.35	65.95-
شباط	8.4	0.65	13.8	16.5	10.7	87.17	76.47-	14.6	14.3	9.2	93.85	84.65-
آذار	8.6	0.75	18.1	9.3	6.9	127.33	120.43-	19.5	18.1	13.5	140.38	126.88-
نيسان	7.8	0.75	23.9	37.1	27.8	166.21	138.41-	25	11.9	8.9	176.30	176.30-
مايس	7.4	0.80	30	3.3	2.6	212.39	109.79-	31.6	4.3	3.4	221.71	218.31-
حزيران	6.9	0.0	34.4	0.0	0.0	236.92	236.92-	35.1	0.0	0.0	243.26	243.26-
تموز	7.7	0.0	36.7	0.0	0.0	287.79	287.79-	36.4	0.0	0.0	284.71	284.71-
أب	7.4	0.0	36.6	0.0	0.0	275.59	275.59-	36.2	0.0	0.0	269.69	269.69-
أيلول	8.1	0.0	31.8	0.0	0.0	250.92	250.92-	32.7	0.1	0.0	260.26	260.26-
تشرين الأول	8.9	0.70	26.3	4.7	3.2	214.98	211.78-	27.2	4.9	3.4	224.67	221.27-
تشرين الثاني	9.3	0.70	18.7	13.4	9.3	143.70	134.4-	19.2	21.3	14.9	148.76	133.86-
كانون الأول	9.9	0.65	13.9	11.3	7.9	103.72	95.82-	13.7	15.5	10	101.76	91.76-
المجموع	100	5.7	24.6 المعدل	130.3	89.6	2185.18	1995.58-	25.2 المعدل	111.1	76.7	2244.7	2176.9-

المصدر اعتمادا على معادلة نجيب خروفة $ETo = \frac{P}{3} C^{1.31}$ والبيانات المناخية.

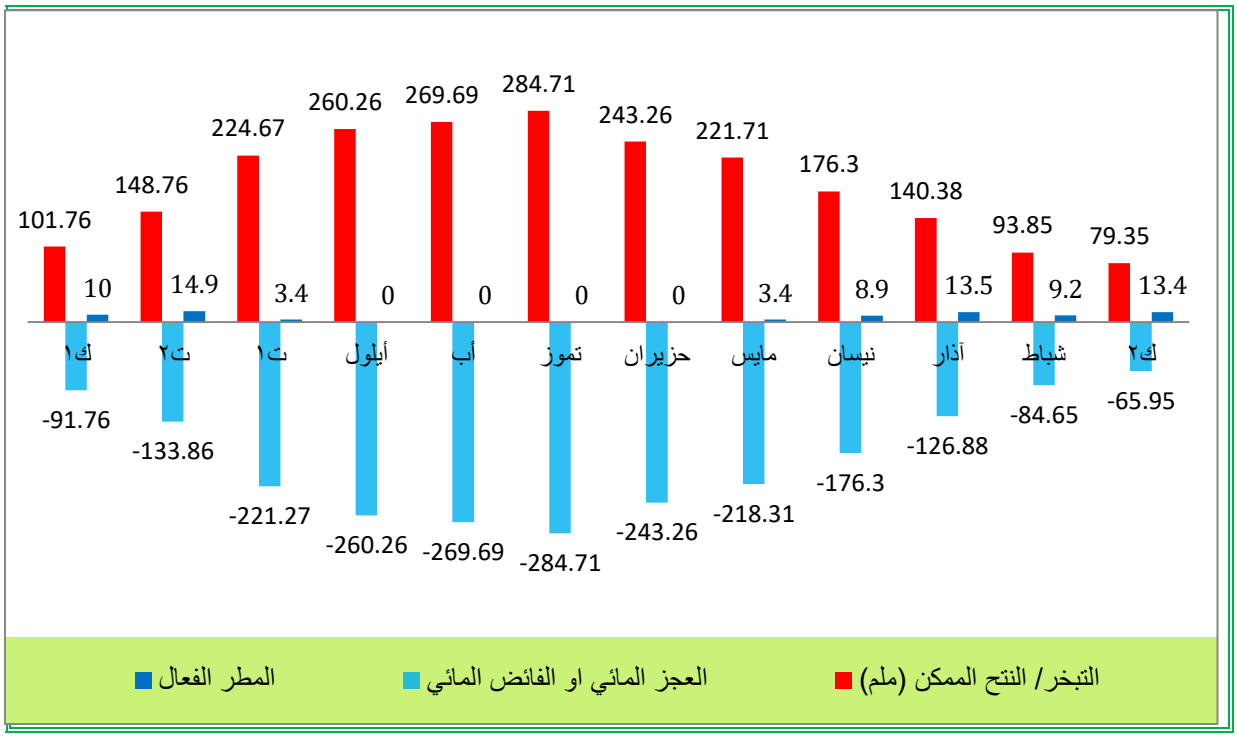
* سلام هاتف احمد الجبوري ، علم المناخ التطبيقي ، مطبعة احمد الدباغ ، ط1 ، بغداد ، 2014 ، ص105 .

شكل (11) معدلات الموازنة المائية ومدى حجم العجز المائي في محافظة واسط (1992-2021).



المصدر اعتماد على بيانات الجدول (14) .

شكل (12)معدلات الموازنة المائية ومدى حجم العجز المائي في محافظة المثنى (1992-2021).



المصدر اعتماد على بيانات الجدول (14).

ان الهدف من توضيح الموازنة المائية هو معرفة مدى حاجة المنطقة الى المياه ومن النتائج السابقة لكمية الامطار في منطقة الدراسة كانت اقل من التبخر– النتح الكامن فضلا عن انخفاض كمية المياه السطحية نتيجة تذبذب كمية التساقط وهذا مؤشر على ان منطقة الدراسة تشهد نوع من الجفاف والندرة في كمية الواردات المائية ، مما يعرض بعض الانهار الى الجفاف خلال الفصل الحار من السنة وهي ما تعرف بالأنهار الموسمية مثل كلال بدرة وكلال ترساخ ونهر الجباب في محافظة واسط ، فضلا عن معرفة فترات العجز او الفائض المائي لما له من اهمية بالغة هدفها الحفاظ على الثروة المائية والزراعية في الحاضر والمستقبل ، فتحديد كمية المياه التي يجب اضافتها للمحاصيل او كمية التوزيع المكاني والزماني للعجز او الفائض المائي يحدد مناطق الجفاف الفصلي او الدائم في المنطقة وهذا ضرورة قصوى في خطط المستقبلية ،كما ان منطقة الدراسة تعتمد وبشكل كبير في الزراعة على الري الديمي ، لذا فان الموازنة المائية تقدم المعيار الكمي لمقدار الفقدان المائي والمتطلبات المائية الواجب توفرها للمحاصيل ،اذ ان هي من تحدد زمان ومكان وكمية استعمال المياه للإرواء من عدمه.

الفصل الثالث

الخصائص النوعية للمياه في نهري دجلة والفرات ومدى صلاحيتها للإرواء ضمن محافظتي واسط والمثنى

تمهيد :

تعد نوعية المياه ذات اهمية كبيرة في عملية تقويم مصادر المياه لأنها لا تقل اهمية عن كمية المياه ، اذ ان المواصفات الكيميائية والفيزيائية لها دور كبير في تحديد صلاحية المياه للاستعمالات الزراعية ، اذ تعرضت المياه السطحية في منطقة الدراسة إلى التلوث خلال سنوات الدراسة لأن اغلب العناصر النوعية للمياه آخذت تتباين مكانياً من نهر لأخر ومن موقع لأخر، فضلا عن تباينها زمانياً من فصل لأخر ومن سنة لأخرى ، إذ شهدت تغيير كبير في خصائصها وعناصرها النوعية الى المستوى الذي جعل نسبة عناصرها قد جاوزت ما تم تسجيله في السنوات السابقة هذا من جهة ومن جهة اخرى ان اغلب العناصر المسجلة قد تجاوزت محددات البيئة العراقية الصادرة عن وزارة الصحة والبيئة العراقية ، وهذا يشكل خرقا كبيرا بحد ذاته على نوعية المياه في المنطقة وما له من تأثيرات كبيرة على القطاع الزراعي وخصوصا في محافظة المثنى كونها قد شهدت تزايد في تراكيز عناصرها النوعية ، مما زاد من ردائها وتلوثها وجعلها مياه غير صالحة لاستخدامات الري ، اذ شهدت مياه نهر الفرات تغيرا و ارتفاعا كبيرا في خصائصها النوعية اذ تجاوزت ما تم رصده في مياه نهر دجلة ، وتناول هذا الفصل الخصائص الفيزيائية والخصائص الكيميائية للمياه السطحية في نهري دجلة والفرات ضمن محافظتي واسط والمثنى وهي كالاتي :

اولا : الخصائص الفيزيائية:

وتتباين الخصائص الفيزيائية زمانياً ومكانياً نتيجة العوامل متعددة منها البنية الجيولوجية والمناخ وحجم التدفق المائي والحمولة النهرية والعوامل الطبيعية وتأثيراتها، فضلا عن تأثير العوامل البشرية التي لا يقل عن العوامل الطبيعية في تحديد نوعية المياه وفي مقدمتها النشاط الزراعي من خلال الأسمدة الكيماوية المستخدمة وطرائق الري التقليدية والخاطئة وبالتالي تلحق الضرر في نوعية المياه وخصائصها الهيدرولوجية ، فضلا عن حجم الملوثات والاستعمالات المنزلية ومياه الصرف الصحي التي يتم طرحها في مياه الانهار بدون معالجة ، و أن هذه العوامل الطبيعة والبشرية تحدد حجم التغيرات الفيزيائية للمياه ، وبالتالي معرفة مدى صلاحيتها للارواء من خلال مقارنتها بمعايير ومحددات وزارة الصحة والبيئة الخاصة بالمياه ، وتؤدي هذه العوامل على حدوث

تغيرات متباينة للمياه فتسبب الارتفاع آو الانخفاض في خصائصها ومعرفة في ما اذا كانت هذه المياه ملوثة ام لا في منطقة الدراسة ، ومن الخصائص الفيزيائية ما يأتي :

1. درجة الحرارة :

تعد أكثر الخصائص الفيزيائية تأثيرا في البيئة المائية ، لان الزيادة في درجة حرارة الأنظمة المائية يؤدي إلى تغير في بقية الخصائص الفيزيائية والكيمائية والحيوية ، ويؤدي ذلك إلى حدوث ضرر في ذلك النظام ، اذ تسيطر درجة حرارة المياه على تفاعلات متعددة في البيئة المائية وتخضع مياه الأنهار للتغيرات المناخية ، وتؤثر درجة حرارة الماء على الخصائص الكيميائية للماء من خلال تحكمها في معدل سرعة التفاعلات الكيميائية وذوبان الغازات التي تؤثر في طعم ورائحة الماء[1]، يؤدي ارتفاع درجات الحرارة وما يرافقها من زيادة معدلات التبخر على زيادة ملوحة المياه عن طريق الخاصية الشعرية ، وهذا يؤدي الى تأثيرات سلبية ضارة في الاحياء المائية ، فضلا عن ما تسببه من اضرار اقتصادية في النشاطات الزراعية وخصوصا في حالة احتوائها على املاح الكبريتات او الكلوريدات[2].

تبين من خلال التحليلات المختبرية ان درجة حرارة المياه في نهري دجلة والفرات كما في الجدول (15) والشكل (13) أن هناك تغيرات وتباينات فصلية وسنوية في درجات حرارة الماء وهذا يعود إلى الاختلاف في الظروف المناخية من حيث شدة السطوع الشمسي وطول مدة النهار و التي تختلف باختلاف فصول السنة ، اذ بلغ المعدل العام لدرجة الحرارة المياه في نهر دجلة خلال المدة (2012–2021) حوالي (21مْ) ، وتراوحت درجة حرارة المياه خلال المدة (2012–2016) بين (16.7مْ) خلال فصل الشتاء لشهر (شباط) كحد أدنى و (29.5مْ) خلال فصل الصيف لشهر (آب) كحد أعلى ، وقد لوحظ أن معدل درجة حرارة الماء سجل انخفاضا خلال المدة (2017–2021) إذ بلغ (15.5مْ) خلال فصل الشتاء شهر (شباط) ، وبلغ (22.6مْ) خلال فصل الصيف شهر (اب) ،

(1) هبه ناظم عبد الحسين الجنة ، اثر المناخ في الخصائص النوعية لنهر الديوانية ، رسالة ماجستير ، كلية التربية للبنات ، جامعة الكوفة ،2018 ، ص103 .

(2)مثنى عبد الرزاق العمر ،التلوث البيئي، دار وائل للنشر، ط2،الادرن،عمان،2010،ص137 .

جدول (15) معدل العناصر الفيزيائية والكيميائية للمياه السطحية في نهري دجلة والفرات للمدة (2012 – 2021) .

العنصر	معدل العنصر في نهر دجلة للمدة (2012-2016)		معدل العنصر في نهر دجلة للمدة (2017-2021)		المعدل السنوي	معدل العنصر في نهر الفرات للمدة (2012-2016)		معدل العنصر في نهر الفرات للمدة (2017-2021)		المعدل السنوي
	موسم الشتاء (شباط)	موسم الصيف (اب)	موسم الشتاء (شباط)	موسم الصيف (أب)		موسم الشتاء (شباط)	موسم الصيف (أب)	موسم الشتاء (شباط)	موسم الصيف (أب)	
Temp	16.7	29.5	15.5	22.6	21	15.6	30.1	16.8	28.1	22.6
PH	7.4	7.6	7.6	7.7	7.5	7.8	7.9	7.7	7.8	7.8
Ec ديسمتر/م	1.30	1.23	1.43	1.02	1.24	3.15	4.08	3.36	3.26	3.46
Turb	36.9	38.3	26.5	37.9	34.9	19.7	24.3	10.7	36	22.6
TDS	858	772.6	906	693.2	807.4	2043	2690	2246.6	2157.8	2284.3
TH	385.2	352	333.2	307.2	344.4	810.8	978.1	932.4	907.1	907
K	4.9	4.1	6.4	4.8	5	14.3	18.2	13.6	16.3	15.5
Ca+	91.9	85.8	86.1	72.4	84	194	225	209.1	227.1	213.8
Na	103.6	94.1	129.7	93.3	105.1	301.8	403	324.5	309.4	334.6
Mg	36.4	32.5	29.2	27.3	31.3	79.3	99.5	97.6	80.7	89.2
SO4	274.9	268.9	295.2	248	271.7	486.9	654.9	559.5	579.1	570.1
Cl	143	122.1	157	116.8	134.7	618	757.6	629	534.8	634.8
No^3	5.7	5	8	5.9	6.1	4.6	5.1	6.4	3.5	4.9
SAR	4.57	4.32	6.03	4.67	4.89	9.11	11.18	9.26	8.81	9.59

المصدر : 1. الملحق (4)

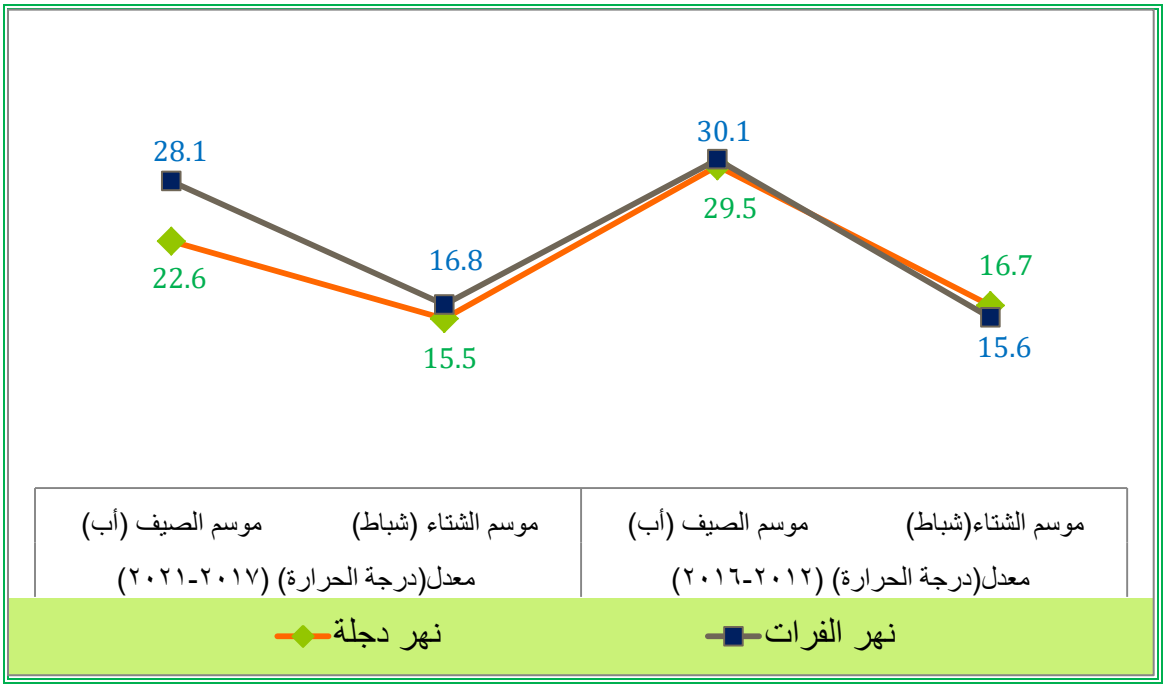
2 - (SAR) تم استخراجه من المعادلة الاتية : $SAR = Na / \sqrt{[(Ca + Mg) /2]}$

ملي مكافئ /لتر .

للاستزادة انظر : ماجد احمد عبد الله الورد ، الموارد المائية في حوض وادي سردور(دراسة في جغرافية الموارد المائية) ، رسالة ماجستير ، كلية التربية ، جامعة البصرة ، 2003 ، ص102 .

في حين بلغ المعدل العام لدرجة الحرارة المياه في نهر الفرات خلال المدة (2012-2021) حوالي (22.6مْ)، اذ تراوحت درجة حرارة المياه خلال المدة (2012-2016) بين (15.6مْ) خلال فصل الشتاء لشهر (شباط) كحد أدنى و (30.1مْ) خلال فصل الصيف لشهر (آب) كحد أعلى ، وقد بلغ معدل درجة حرارة الماء خلال المدة (2017-2021) حوالي (16.8مْ) خلال فصل الشتاء شهر (شباط) ، وبلغ (28.1مْ) خلال فصل الصيف شهر (اب) ، ويرجع سبب هذا التباين إلى تباين درجة حرارة الهواء التي ترتفع في شهر آب وتنخفض في شهر شباط وهذا يعود إلى طبيعة مناخ منطقة الدراسة اذ التباين الكبير في درجات الحرارة بين الصيف والشتاء أي الاختلاف في الظروف المناخية من حيث شدة السطوع الشمسي وطول مدة النهار، كذلك الى طبيعة الانحدار ،اذ ان انحدار نهر الفرات اقل من انحدار نهر دجلة الامر الذي يؤدي الى بطئ الجريان السطحي في نهر الفرات وهذا يجعل تيار الماء يتعرض الى الاشعاع الشمسي اطول مدة ممكنة مما يؤدي الى زيادة عملية التسخين للمياه فترتفع درجة حرارة الماء فيه وتزيد من تفكك جزيئاته وبالتالي زيادة معدل التبخر وزيادة معدل الضائعات المائية.

شكل (13) تباين معدلات درجة الحرارة للمياه السطحية في نهري دجلة والفرات للمدة (2012-2021) ملغم/لتر.



المصدر: اعتمادا على بيانات الجدول(15) .

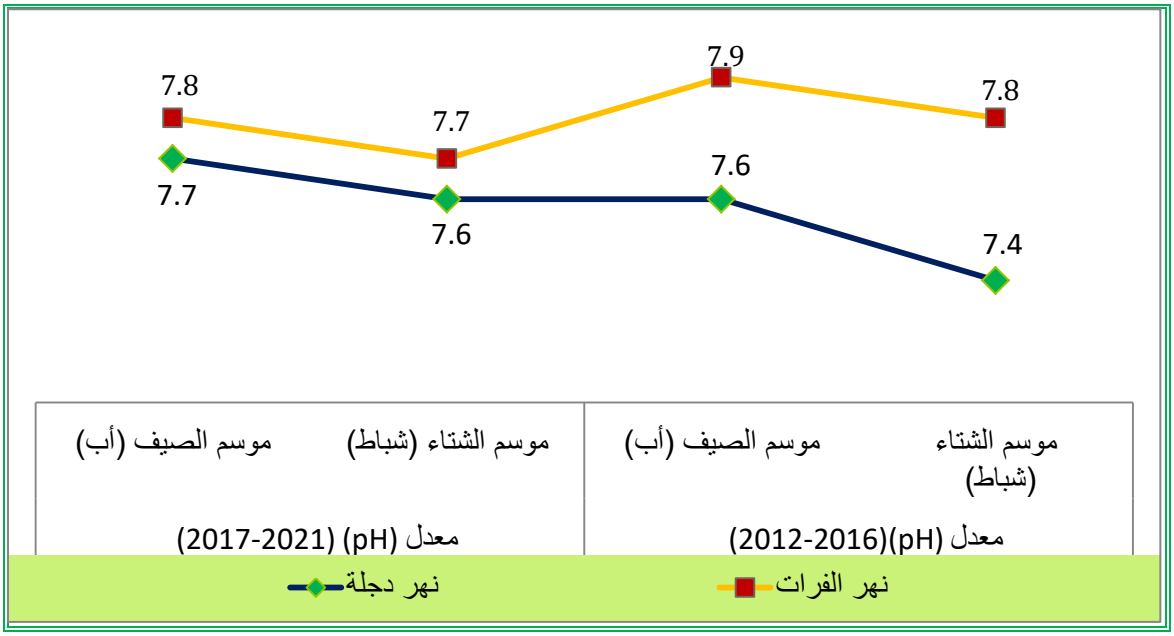
2 . الاس الهايدروجيني (pH) :

يعد الاس الهايدروجيني مقياساً مهماً وأساسيا لنوعية المياه ونوعية عمليات التحلل التي تحدث فيها ويسمى أيضا بالدالة الحامضية ، ويعرف على أنه اللوغاريتم السالب لتركيز أيون الهايدروجين ، ويحدد تركيز أيون الهايدروجين بمعدل يتراوح من (1–14) فيكون الماء متعادل إذا كان (pH =7) أما إذا كان أقل من (7) فإنه يدل على زيادة تركيز أيون الهايدروجين ومحلول الحامضية أما إذا كان الـ (pH) أكبر من (7) فإنه يدل على قلة أيون الهايدروجين وحلول القاعدية ، ومعظم المياه في الطبيعة قاعدية (pH) وذلك لوجود كربونات الكالسيوم ($CaCO_3$) حجر الكلس في معظم أنواع التربة ، في ما تتراوح القيم الطبيعية لأيون الهايدروجين في المياه ما بين (6,5–8,5) أما بالنسبة للمياه التي يكون فيها أيون الهايدروجين خارج هذه الحدود فتعد مياه ملوثة ، وتعد وحدة قياس الأس الهايدروجيني ، وتأتي قيمة (pH) لأي موقع نتيجة لتداخل العديد من العوامل أهمها درجة حرارة الماء ومعدل استهلاك غاز (Co_2) بالتمثيل الضوئي أو التنفس وتحلل المواد العضوية[1] .

تشير معطيات الجدول (15) والشكل (14) ان معدل الأس الهايدروجيني في مياه نهري دجلة والفرات متباينة ، اذ بلغ المعدل الفصلي في موسم الشتاء لشهر (شباط) وللمدة (2012–2016) حوالي (7.4) ، في حين سجل معدلها في موسم الصيف شهر (اب) حوالي(7.6)، اما معدل (pH) خلال المدة (2017–2021) فقد بلغ معدلها في موسم الشتاء لشهر (شباط) حوالي (7.6) في حين بلغ معدلها في موسم الصيف لشهر (اب) حوالي (7.7)، أما معدل الاس الهايدروجيني في نهر الفرات فقد سجل في موسم الشتاء شهر(شباط) للمدة (2012–2016) حوالي (7.8) ، في حين سجل في موسم الصيف شهر(اب) بحدود (7.9) ، ويتضح من ذلك أن معدلات الأس الهيدروجيني(pH) في نهري دجلة والفرات مقبولة من ناحية الري الزراعي وهي ضمن المواصفات العراقية فضلا عن كونها تميل نحو القاعدية البسيطة .

(1) هبه ناظم عبد الحسين الجنة ، اثر المناخ في الخصائص النوعية لنهر الديوانية ، مصدر سابق ، ص106 .

شكل(14) معدلات تغيير الاس الهيدروجيني (pH) للمياه السطحية في منطقة الدراسة للمدة (2012-2021) .



المصدر اعتمادا على بيانات الجدول(15) .

جدول(16)

الحدود المسموح بها لنوعية المياه ضمن الحدود والمواصفات العراقية للأغراض الاروائية .

العناصر	الحد المسموح به (ملغم / لتر)
الأس الهايدروجينيPH	6,5 – 8,5 مول /لتر
التوصيلة الكهربائية (E.C)	0.4 ديسي متر/م أو(400)مايكرو سيمز/م
الأملاح الكلية الذائبة T.D.S	1500
الكالسيوم Ca	200
المغنسيوم Mg	50
الكبريتاتSo4	200
الكلورايدات	200
الصوديوم Na	200
البوتاسيوم K	15 – 20
النترات No_3	15
العكورة	10 - 18
العسرة الكلية T.H	500

المصدر: وزارة الصحة ، التشريعات البيئية ، نظام صيانة الأنهار والمياه العمومية من التلوث، رقم (25) لسنة 1967، دائرة حماية وتحسين البيئة، 1998، ص24 .

3. التوصيلة الكهربائية Electrical Conductivity (EC) :

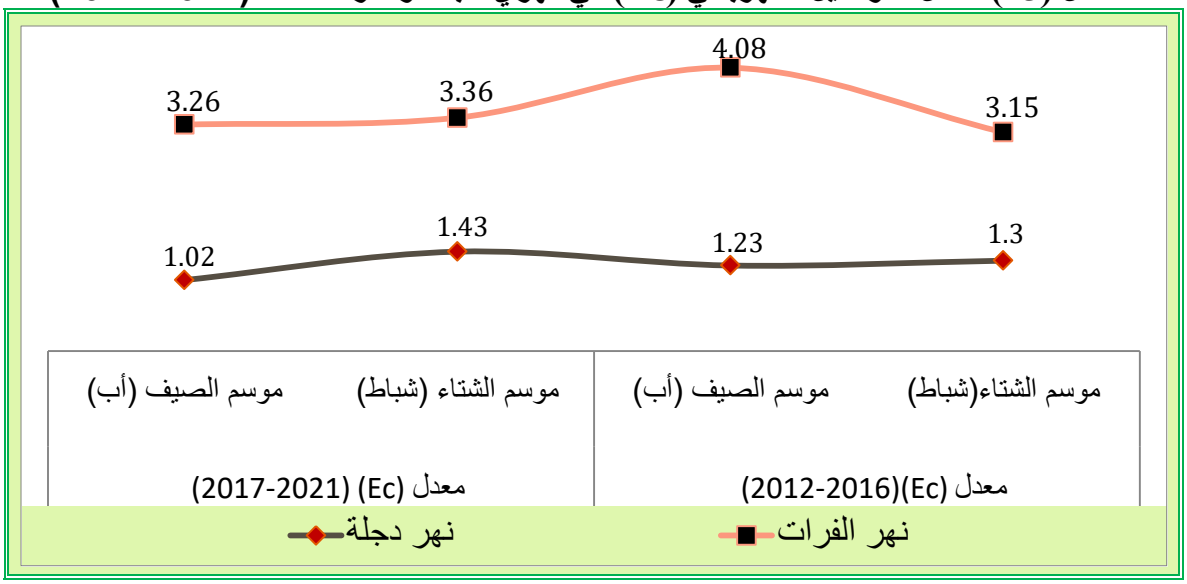
هي مدى قابلية الماء على حمل والتوصيل التيار الكهربائي وهي تعتمد على نوعية وتركيز وتكافؤ الأيونات الذائبة[1] ، وأنها تعد دليلاً جيداً لتحديد مدى درجة تمعدن المياه .

يظهر من معطيات الجدول (15) والشكل (15) أن معدلات التوصيل الكهربائي متباينة بين نهري دجلة والفرات فضلا عن تباينها من فصل لاخر ، اذ سجل معدل التوصيل الفصلي في موسم الشتاء لشهر (شباط) حوالي (1,30 ، 1,43 ديسمتر/م) على الترتيب ، في حين بلغ معدلها في موسم الصيف لشهر (اب) وللمدتين (2012–2016 ، 2017–2022) والبالغ حوالي (1,23 ، 1,02 ديسمتر/م) على الترتيب ، اذ تكون من نوع غير صالحة للري حسب مواصفات البيئة العراقية ، اما عند مقارنتها مع محددات مختبر الملوحة الأمريكي U.S.DS جدول (17) يتبين أنها من نوع المياه معتدلة الملوحة ، وان هذه المياه تصلح لري بعض المحاصيل التي تتحمل الملوحة وفي الترب ذات التصريف الجيد ، أما معدلاتها السنوية في نهر الفرات للمدة (2012 – 2022) فقد بلغت (3,46 ديسيمتر/م) ، وان معدلاتها الفصلية فقد بلغت في موسم الشتاء لشهر (شباط) وللمدتين (2012 – 2016 ، 2017– 2022) حوالي (3,15 ، 3,36 ديسمتر/م) على الترتيب ، أما معدلاتها في موسم الصيف لشهر (اب) ولنفس المدتين فقد بلغت (4,08 ، 3,26 ديسمتر/م) على الترتيب ، وتضح أن هذه نسبة (EC) في مياه نهر الفرات قد تجاوزت حدود ومواصفات البيئة العراقية وأنها غير صالحة للري جدول (16) ، وعند مقارنتها مع محددات مختبر الملوحة الأمريكي U.S.DS جدول (17) ، ويتبين أنها من نوع المياه عالية الملوحة جدا وأنها لا تصلح الا لري بعض المحاصيل التي تتحمل الملوحة مع ضرورة الاعتناء بظروف التربة و تصريفها الجيد وبذلك قد تجاوزت كل الحدود والمواصفات المسموح بها وهو أعلى معدل سجل خلال مدة الدراسة ، وان سبب الارتفاع في قيم الملوحة يتناسب طرديا مع قيم تركيز المواد الذائبة وان قيم المواد الذائبة الكلية بتناسب عكسيا مع معدل التصريف ، اذ شهد مجرى نهر الفرات انخفاض كبير في مناسيب المياه وكمية التصريف النهري خلال مدة الدراسة نتيجة سياسات دول المنبع كل من تركيا وسوريا حيث تم بناء العديد من السدود والخزنات على منابع النهر والتجاوز على حصة العراق المائية المتعارف عليها

(1) صفاء عبد زيد المياح ، مصدر سابق ، ص104.

ضمن المعاهدات والبروتكولات الدولية ، يضاف لهذا نوع التراكيب الصخرية التي يجري عليها نهر الفرات التي تشمل تراكيب الصخور الجيرية اذ تزداد فيها التراكيب الملحية وخاصة في الهضبة الغربية ، الامر الذي يعمل على اذابة كميات كبيرة من الاملاح وتركيزها في منطقة الدراسة منساقة مع تيار مياه الامطار والوصول الى مياه نهر الفرات .

شكل (15) معدل التوصيل الكهربائي (Ec) في نهري دجلة والفرات للمدة(2012-2021)



المصدر اعتمادا على بيانات الجدول(15) .

جدول (17)

معيار المياه ومدى صلاحيتها للإرواء حسب مختبر الملوحة الأمريكي U.S.D.S .

التوصيل الكهربائي Ec ديسمتر/م	مجموع الأملاح الذائبة ملغم/لتر	مدى صلاحيتها للإرواء
اقل من 0,75(منخفضة الملوحة)	0 - 500	صالحة لري جميع المحاصيل ولجميع انواع التربة
0,75 -1,5(معتدلة الملوحة)	500 - 1000	صالحة لري بعض المحاصيل التي تتحمل الملوحة وفي التربة ذات التصريف الجيد
1,5 - 3,0(متوسطة الملوحة)	1000 -2000	صالحة لري بعض المحاصيل التي تتحمل الملوحة بشرط الاعتناء بالتربة و التصريف الجيد
3,0 - 7,5(عالية الملوحة جدا)	2000 -5000	صالحة لري بعض المحاصيل التي تتحمل الملوحة مع ضرورة الاعتناء بظروف التربة و تصريفها الجيد
أكثر من 7,5(عالية الملوحة جدا جدا)	أكثر من 5000	غير صالحة

المصدر :

, Report on Water Quality Crite Submitted ، U.S. Natioal technical Adversity Committee to the secretarybof interior ، washing ton , 1968, ,p170 .

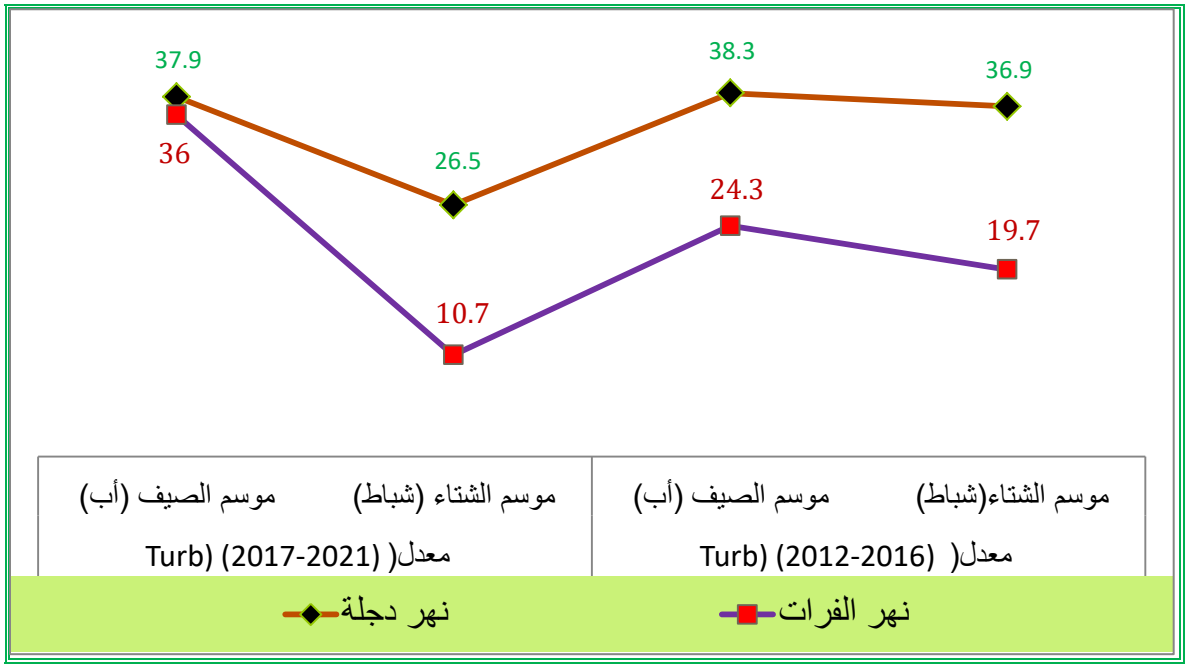
4 . العكورة Turbidity :

وهي عبارة عن وجود المواد العالقة في المياه مثل دقائق التربة والرمل والطين والمواد العضوية والغير عضوية وكذلك تواجد البكتريا والكائنات الحية الدقيقة او النباتات وغيرها ، لذا يمكن ان نسميها بدرجة شفافية الماء[1].

توضح معطيات الجدول (15) والشكل (16) أن معدل العكورة في منطقة الدراسة تكون عالية جدا فقد بلغت معدلاتها السنوية في مياه نهر دجلة خلال المدة (2012–2022) حوالي (34,9) اما معدلاتها السنوية في نهر الفرات لنفس المدة فقد بلغت (22,6) في حين تبلغ المعدلات الفصلية لنهر دجلة في موسم الشتاء لشهر(شباط) وللمدتين (2012–2016 ، 2017–2022) حوالي (36,9 ، 26,5) على الترتيب ،اما معدلاتها في نهر الفرات فقد بلغت هي الاخرى حوالي (19,7 ، 10,7) وعند مقارنة هذه المعدلات مع المحددات العراقية جدول (16) يتبين ان مياه نهر دجلة تكون مرتفعه جدا ، في حين تكون معدلاتها في مياه نهر الفرات مقبولة . اما عن معدلاتها في موسم الصيف لشهر (اب) للمدتين (2012–2016 ، 2017–2022) فقد بلغت في نهر دجلة (38,3 ، 37,9) على الترتيب ، في حين بلغت معدلاتها في نهر الفرات لنفس المدة (24,3 ،36) على الترتيب ، وعند مقارنتها مع محددات البيئة العراقية يتضح ان مياه نهر دجلة ومياه نهر الفرات عالية العكورة كون معدلاتها مرتفعة جدا وتجاوزت المحددات العراقية ، ويرجع ارتفاع معدلات العكورة الى كثرة العواصف الغبارية التي تعمل على ترسيب حمولتها من الذرات والاتربة في المياه ، فضلا عن ملائمة الظروف الجوية المحيطة بالمياه التي تعمل على نمو الهائمات النباتية والحيوانية في المياه ، فضلا عن سيول الامطار التي تنقل ذرات التربة الى المجاري النهرية.

(1) يزن ياسين جبار مطر الدليمي ، الخصائص الهيدرولوجية لبحيرة الحبانية واثارها البيئية ، رسالة ماجستير ، كلية الاداب ، جامعة الانبار ، 2021 ، ص97 .

شكل (16) تباين معدل العكوره للمياه السطحية في نهري دجلة والفرات للمدة (2012 . 2021)ملغم/لتر.



المصدر اعتمادا على بيانات الجدول(15) .

ثانيا : الخصائص الكيميائية :

ان التركيب الكيميائي للمياه في الطبيعة يحتوي على العديد من الايونات والمعادن والمواد العضوية وغير العضوية التي اضيفت للمياه من خلال الفعاليات البشرية ، فضلا عن ان وجود المياه ومدى صلاحيتها للاستعمالات الزراعية وغيرها يعتمد بصورة رئيسية على وجود (8) ايونات وذلك لكونها تمثل نسبة تتباين ما بين (90-98%) من مجموع المواد المكونة للتركيب الكيميائي للمياه الطبيعية[1]، اذ تعتمد صلاحية المياه للأغراض الزراعية بشكل رئيس على ملوحة المياه والتربة ونوعية النباتات المروية ، فضلا عن نسبة امتزاز الصوديوم (SAR)، وتركيز بعض العناصر مثل الصوديوم والنترات وغيرها، وتؤثر ملوحة المياه معبرا عنها بمجموع المواد الذائبة الكلية والتوصيلية الكهربائية في وفرة المياه للنباتات ، في حين تؤثر الملوحة ونسبة امتزاز الصوديوم معا في معدل ترشح المياه للتربة ، في ما تؤثر بعض العناصر الاخرى في النباتات الحساسة ، وتختلف دراسة الخواص الكيميائية لمياه الري اختلافاً واضحاً عن الخواص والمعايير الكيميائية لمياه الشرب

(1) صفاء عبد الامير رشم الاسدي ، جغرافية المواد المائية ، جامعة البصرة ، 2014 ، ص44 .

والاستعمالات المنزلية ، وتكمن أهمية خواص مياه الري في تحديد مدى صلاحيتها لري المحاصيل الزراعية بحيث لا تعمل على تكوين ظروف ملحية أو قلوية للتربة، وانها تعطي مؤشراً في ما إذا كانت هذه المياه تسبب سمية للنباتات والمحاصيل الزراعية عند الإرواء[1].

ولتقييم مدى صلاحية مياه نهري دجلة والفرات للأغراض الزراعية والري فقد اعتمد معيار محددات البيئة العراقية ومن الخواص الكيميائية للمياه ما يأتي :

1 . الاملاح الذائبة الكلية Total dissolved salts (T.D.S) :

ان انواع الاملاح الذائبة في المياه ونسبها تعتمد على نوع الصخور والترب التي تكون في حالة تماس معها وان اكثرها تاثيرا الجبس وتعد معرفة تركيز الاملاح الذائبة في المياه من اهم الامور التي تحدد صلاحيتها للاستعمالات الزراعية[2]، اذ ان زيادة تركيز هذه الاملاح تؤدي الى التأثير في عملية امتصاص النبات للماء وعملية ترشيح التربة للمياه التي تزداد مع زيادة الملوحة ، والتي يزداد تركيزها مع قلة التصريف ، إي إن هناك علاقة بينهما ويتبين إن الأملاح في أنهار منطقة الدراسة تتباين مكانيا وزمانيا فهي تزداد وقت الجفاف والصيهود وتقل مع زيادة التصريف أو الفيضان، فضلا عن أن الأملاح تزداد في تركزها كلما اتجهنا من المنبع إلى المصب بحكم ازدياد مسببات التركز ومنها نقص التصريف وازدياد التبخر ، اتضح إن كميات الأملاح المسجلة في أنهار منطقة الدراسة تتفاوت بين نهري دجله والفرات ، إذ نجد إن معدل الأملاح في النهر الفرات تزداد كثيرا عن نهر دجله ، كما وتتباين معدلات تركز الأملاح المذابة فيها وفي روافدها شهريا وسنويا .

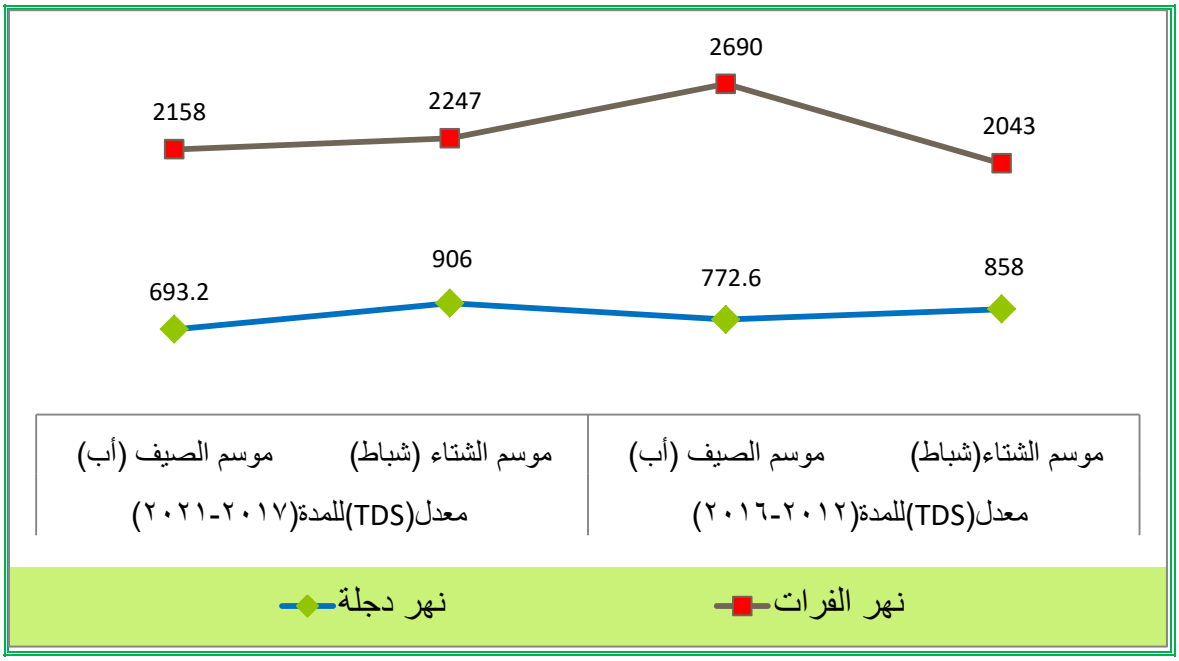
يتضح من الجدول (15) والشكل (17) أن نوعية المياه مقبولة في نهر دجلة وعالية الملوحة في نهر الفرات ، اذ سجل معدلها السنوية في مياه نهر دجلة خلال المدة والبالغ (807,4 ملغم/لتر) ، في حين بلغ المعدل السنوي في مياه نهر الفرات (2012–2022)فقد بلغت (2157,8 ملغم/لتر) ،

(1) يونس ابراهيم احمد، كيمياء المياه، ط1 ، دار الحامد ، عمان، 2008، ص 98.

(2) حسين كريم حمد الساعدي ، هيدرولوجية نهر الجباب في محافظة واسط ، مجلة لارك للفلسفة واللسانيات والعلوم الاجتماعية ، العدد السادس عشر ،2014 ، ص29 .

اما المعدل الفصلي في موسم الشتاء لشهر(شباط) فقد بلغ في نهر دجلة (858 ، 906 ملغم/لتر) للمدتين (2012–2016 ، 2017–2022) على الترتيب ، في حين بلغت في نهر الفرات (2043 ، 2246,6 ملغم/لتر)على الترتيب ، وعند اجراء مقارنة هذا المعدل مع المحددات العراقية جدول (16) نجد ان مياه نهر دجلة تكون مقبولة وصالحة للاستعمالات الري أي اقل من (1500 ملغم/لتر) ، وعند مقارنتها مع محددات مختبر الملوحة الامريكي جدول(17) نجد انها صالحة لري بعض المحاصيل التي تتحمل الملوحة في التربة ذات التصريف الجيد . في حين يكون معدل الاملاح في مياه نهر الفرات مرتفعة جدا وهي غير صالحة للري كونها تجاوزت محددات البيئة العراقية والبالغة (1500 ملغم/لتر)، اما عند مقارنتها مع محددات مختبر الملوحة الامريكي نجدها من نوع عالية الملوحة جدا ايضا وانها غير صالحة الا لري بعض المحاصيل التي تتحمل الملوحة مع ضرورة الاعتناء بظروف التربة وتصريفها الجيد ، اما عن معدل الاملاح الكلية الذائبة الكلية في موسم الصيف لشهر (اب) فقد سجلت في نهر دجلة (772,6 ، 693,2 ملغم/لتر) للمدتين (2012–2016 ، 2017–2022) على الترتيب ، في حين بلغ معدلها لنهر الفرات (2690 ،2157,8 ملغم/لتر) على الترتيب ، وعند مقارنتها مع محددات البيئة العراقية يتضح ان مياه نهر دجلة مقبولة وصالحة للري ، اما مياه نهر الفرات فهي غير صالة للري كون تراكيز الاملاح مرتفعة جدا عن المحددات العراقية ، وعند مقارنتها مع محددات مختبر الملوحة الامريكي نجد ان مياه نهر دجلة من نوع معتدلة الملوحة وهي صالحة لري بعض المحاصيل التي تتحمل الملوحة في التربة ذات التصريف الجيد ،اما مياه نهر الفرات تعد من نوع المياه عالية الملوحة جدا وهي غير صالحة الا لري بعض المحاصيل التي تتحمل الملوحة مع ضرورة الاعتناء بظروف التربة وتصريفها الجيد .

شكل (17) تباين معدل الاملاح الذائبة في نهري دجلة والفرات للمدة(2012-2021)ملغم/لتر.



المصدر: اعتمادا على الجدول (15) .

2 . العسرة الكلية (T.H) Total Hardness :

هي مجموع ايونات الكالسيوم والمغنيسيوم في الماء ويعبر عنها بالملئ المكافئ لكل لتر اومغلم لكل لتر من المكافئ الى كاربونات الكالسيوم[1]، وتلعب درجة عسرة المياه دورا مهما في تحديد صلاحيتها لاستعمالات الري ، وتحدد العسرة الكلية بما تحتويه المياه من املاح الكالسيوم والمغنيسيوم في الماء متحدة مع ايونات الكربونات والبيكربونات والكبريتات والكلورايدات والنترات ، وهناك نوعين للعسرة، الاولى هي العسرة الكاربوناتية ناتجة عن اتحاد ايونات الكالسيوم والبيكاربونات وقليل من الكاربونات وتسمى ايضا بالعسرة الموقتة ، والاخرى هي العسرة غير الكاربوناتية من اتحاد ايونات الكالسيوم والمغنيسيوم مع ايونات الكبريتات والكلورايدات والنترات وتعرف بالعسرة الدائمية[2].

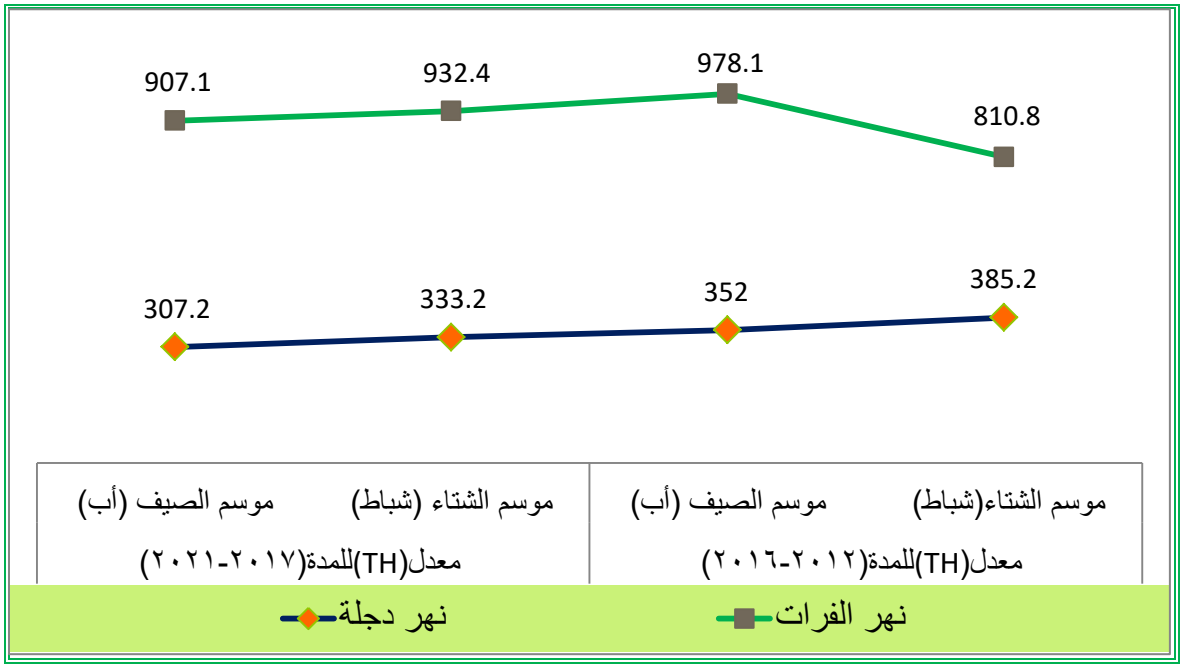
(1) مرتجى هاشم باقر التميمي وحسن اسماعيل يحيى ودنيا شكر عباس النجار ، اثر الخصائص النوعية لنهر الفرات على جودة مياه الري الزراعي في محافظة ذي قار، المؤتمر الدولي الاول للمياه ، جامعة الانبار، 2019 ، ص 345 .

(2)طارق محمد ارشيد الشديفات ، دراسة هيدروجيولوجية ونمذجة لجريان المياه الجوفية لمنطقة الكوير جنوب الموصل/شمال العراق ، رسالة ماجستير ، كلية العلوم ،جامعة الموصل ، 2003 ،ص44.

يتضح من الجدول (15) والشكل (18) أن معدلات العسرة الكلية للمياه السطحية في نهري دجلة والفرات تكون متوسطة الى عالية جدا فقد بلغ المعدل السنوية في مياه نهر دجلة(344,4 ملغم/لتر) خلال المدة (2012–2022) ، في حين بلغ معدلها السنوي في نهر الفرات (907 ملغم/لتر) ، اما المعدلات الفصلية في موسم الشتاء لشهر(شباط) فقد بلغت في نهر الفرات حوالي (385,2 ، 333,2 ملغم/لتر) للمدتين (2012–2016 ، 2017–2022)على الترتيب ، في حين بلغ معدلها في نهر الفرات (810,8 ، 932,4 ملغم/لتر) على الترتيب ، اما عن معدل العسرة الكلية لموسم الصيف لشهر (اب) في نهر دجلة فقد سجلت(352 ، 307,2 ملغم/لتر) على الترتيب للمدتين (2012–2016 ، 2017–2022) ، في حين بلغ معدلها في نهر الفرات لنفس المدة (978,1 ، 907,1 ملغم/لتر) على الترتيب ، وعند مقارنة هذه المعدلات السنوية والفصلية في كلا النهرين مع محددات البيئة العراقية جدول (16) نجد ان مياه نهر دجلة تكون مقبولة وصالحة لري ، في حين تكون معدلات العسرة في مياه نهر الفرات مرتفعة جدا ، اما عند مقارنتها وفق تصنيف Todd جدول (18) يتبين ان المياه في دجلة والفرات هي من نوع المياه العسرة جداً ، وان هناك تباين مكاني بين النهرين فقد تجاوز معدل نهر الفرات ضعف ما تم رصدة في مياه نهر دجلة ، ويعزى هذا التباين في مقدار العسرة الكلية الى زيادة الملوثات المطروحة في مجارى الانهار من طرح مياه الصرف الصحي ومياه المبازل واستعمال الاسمدة الكيمياوية فضلاً عن عملية غسل التربة على جانبي المجرى هذا ادى الى رفع تركيز العسرة الكلية في منطقة الدراسة وتصنيفها ضمن المياه الملوثة وغير الصالحة للري .

شكل (18)

تباين معدل العسرة الكلية للمياه في نهري دجلة والفرات للمدة (2012-2021) ملغم/لتر.



المصدر: اعتمادا على بيانات الجدول(15) .

جدول (18)

معدل عسرة المياه ومدى صلاحيتها للإرواء حسب تصنيف (Todd)

تصنيف المياه	مقدار العسرة الكلية T.H(ملغم/لتر)
يسر	75-0
عسر نسبياً	150-75
عسر	300-150
عسر جداً	أكثر من 300

المصدر : دعاء محمد غريب العبادي ، هيدروجيومورفية بحيرة ساوه باستخدام تقنيات نظم المعلومات الجغرافية والاستشعار عن بعد ، رسالة ماجستير ، كلية الآداب ، جامعة ذي قار ، 2013، ص162.

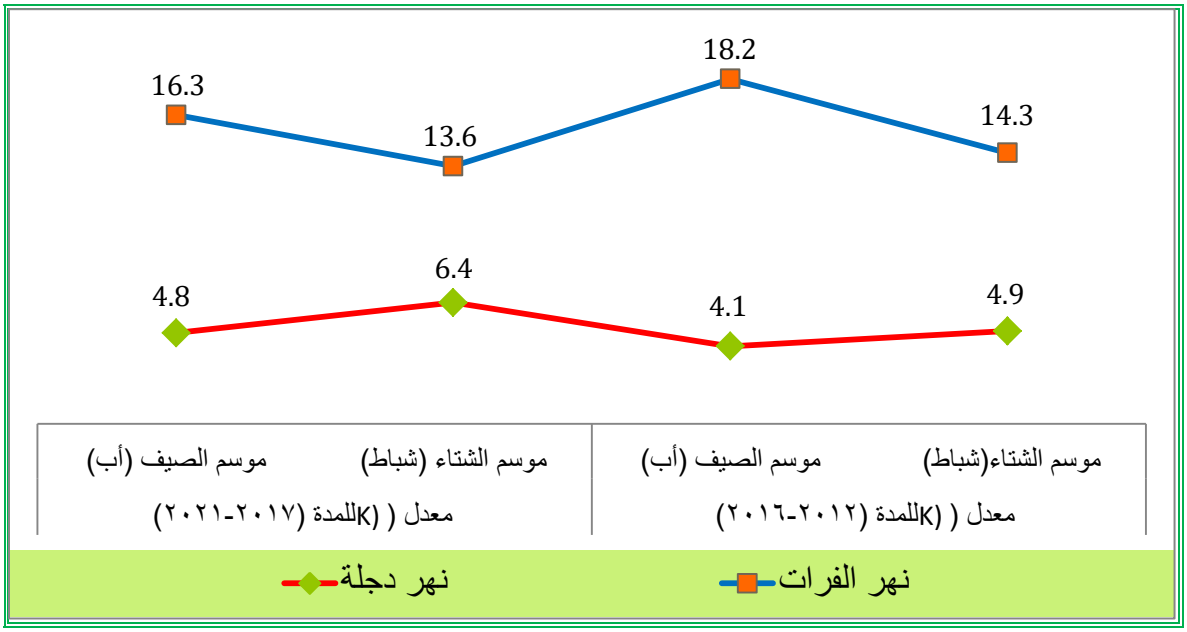
3 . البوتاسيوم Potassium (K) :

يتواجد البوتاسيوم بتركز منخفض في مياه الطبيعة لان الصخور التي تحتوي عليه تكون مقاومة نسبيا لعوامل التجوية ويدخل المياه العذبة عن طريق الصرف الصناعي ومخلفات الصرف الزراعي لأنه يستعمل بشكل واسع في صناعة الاسمدة الزراعية[1] .

يظهر من الجدول (15) والشكل (19) أن معدل البوتاسيوم للمياه السطحية في نهري دجلة والفرات تكون متباينة مكانيا وزمانيا ، فقد بلغ المعدل السنوي في مياه نهر دجلة خلال المدة (2012–2022) حوالي (5ملغم/لتر)، في حين بلغ في مياه نهر الفرات (15,5 ملغم/لتر) لنفس المدة ، اما عن المعدل الفصلي فقد سجلت في موسم الشتاء لشهر(شباط) في نهر دجلة حوالي (4,9 ، 6,4 ملغم/لتر) للمدتين (2012–2016 ، 2017–2022) على الترتيب ، في حين بلغ المعدل في مياه نهر الفرات (14,3 ، 13,6ملغم/لتر)على الترتيب لنفس المدة ، اما المعدل الفصلي في موسم الصيف لشهر (اب) في نهر دجلة(4,1 ، 4,8ملغم/لتر) للمدتين (2012–2016 ، 2017–2022) على الترتيب ، اما معدلها في نهر الفرات لنفس المدة فقد سجل (18,2 ، 16,3 ملغم/لتر) على الترتيب ، وعند مقارنة معدل البوتاسيوم في نهري دجلة والفرات مع محددات البيئة العراقية يتبين ان مياه نهر دجلة ومياه نهر الفرات تكون مقبولة وصالحة لري كونها لم تتجاوز الحدود المسموح بها ، ويرجع تواجد البوتاسيوم وتباينه الى تواجده بكميات كبيرة في الصخور الرسوبية .

(1) فاطمة عبد علي حمزة القريشي ، تقييم الخصائص النوعية لمياه مشروع بدرة- جصان في محافظة واسط باستخدام نظم المعلومات الجغرافية GIS ، رسالة ماجستير ، كلية التربية ، جامعة واسط ، 2022 ،ص108 .

شكل (19) تباين معدل البوتاسيوم في نهري دجلة والفرات للمدة (2012-2021)ملغم/لتر.



المصدر اعتمادا على بيانات الجدول(15) .

4 . الكالسيوم(Ca^{+}) Calcium :

يتركز عنصر الكالسيوم في الأنهار الجارية في المناطق الجافة أكثر من تركزه في أنهار المناطق الرطبة [1]، وتعد الصخور الكلسية والصخور الكلسية الدلوماتية من اهم مصادر ايونات الكالسيوم الموجبة فضلا عن صخور المتحجرات مثل الجبس والانهدارايت التي لها القدرة على الذوبان في الماء بسرعه كبيرة[2] ، فيما يتراوح تركز الكالسيوم في المياه بين (10-100 ملغم/لتر)، ويعد الكالسيوم احد أهم المغذيات الضرورية التي يعتمد عليها النبات في عملية نموه فضلا عن الإحياء المائية الأخرى ، وهو احد العناصر الرئيسة المسببة للعسرة الكلية [3] .

(1) فريال حميم إبراهيم الحميم ، علم المياه العذبة ، وزارة التعليم العالي ، جامعة البصرة ، 1980، ص93.

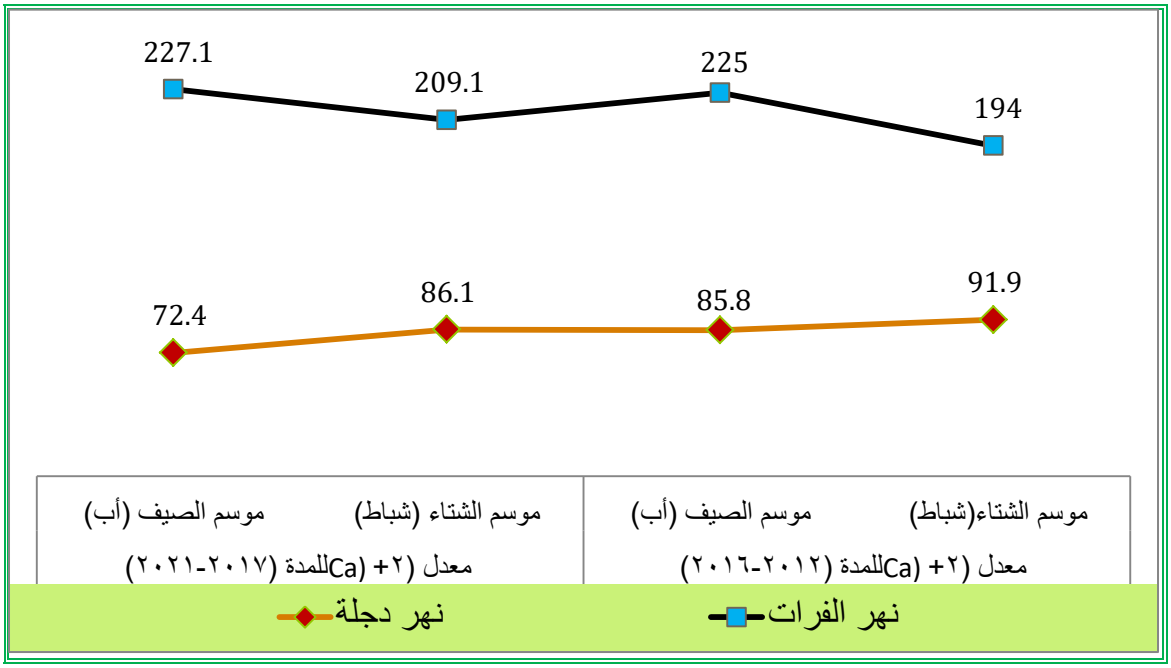
(2)انتصار قاسم حسين الموزاني ،الظروف الهيدرولوجية والجيمورفولوجية العامة للاجزاء الشرقية من محافظة ميسان ، سالة ماجستير كلية التربية (ابن رشد) ، جامعة بغداد ، 2008 ، ص105 .

(3) داود جاسم الربيعي وحامد طالب السعد وانور صباح محمد الكلابي ، التباين المكاني والزماني لتلوث مياه نهر الفرات ومياه الإسالة بالعناصر المعدنية في مدينة السماوة وتأثيراتها الصحية ، بحث مستل من أطروحة دكتورا ، مجلة البحوث الجغرافية ، العدد(19) ، 2012 ، ص182.

تشير معطيات الجدول (15) والشكل (20) أن معدلات الكالسيوم للمياه السطحية في نهري دجلة والفرات تكون متباينة مكانيا وزمانيا ، اذ سجل المعدل السنوي في مياه نهر دجلة حوالي (84 ملغم/لتر) للمدة (2012–2022) ، في حين سجل المعدل السنوي في نهر الفرات (213,8 ملغم/لتر) للمدة (2012–2022)، اما المعدلات الفصلية لموسم الشتاء في نهر دجلة فقد بلغت في شهر(شباط) (91,9 ، 86,1 ملغم/لتر) على الترتيب للمدتين (2012–2016 ، 2017–2022) ، في حين بلغ معدلها في نهر الفرات (94 ، 209,1 ملغم/لتر)، اما عن معدل الكالسيوم في موسم الصيف لشهر (اب) فقد سجل في نهر دجلة للمدتين (2012–2016 ، 2017–2022) (85,8 ، 72,4 ملغم/لتر) على الترتيب ، في حين سجل في نهر الفرات لنفس المدة (225 ، 227,1 ملغم/لتر) على الترتيب ، وعند مقارنة معدل الكالسيوم في مياه نهري دجلة والفرات مع محددات البيئة العراقية نجد ان مياه نهر دجلة تكون مقبولة وصالحة لري ، في حين تكون في مياه نهر الفرات مرتفعة جدا وانها قد تجاوزت محددات البيئة العراقية جدول (16) ، وانها غير صالة للري .

شكل (20)

تباين معدل الكالسيوم للمياه في نهري دجلة والفرات للمدة (2012 – 2021)ملغم/لتر.



المصدر: اعتمادا على بيانات الجدول(15) .

5 . الصوديوم Sodium (Na) :

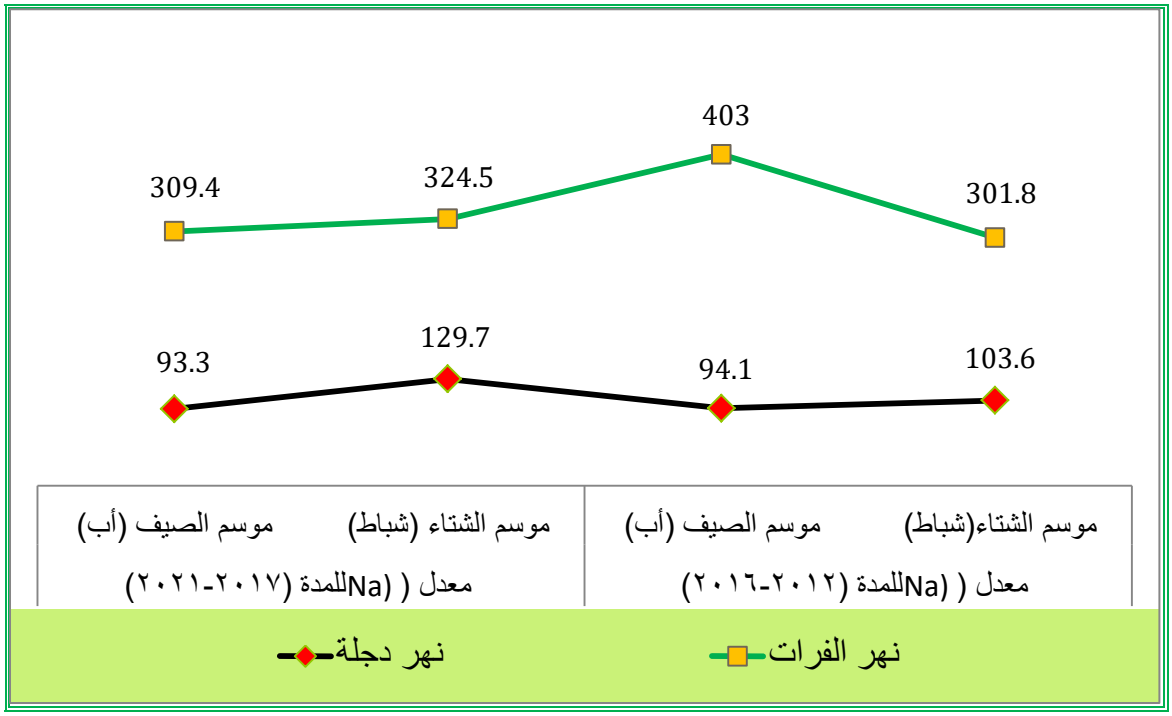
يعد الصوديوم من العناصر الشائعة في المياه وذلك نتيجة تواجده وشيوعه في صخور القشرة الارضية وسرعة ذوبانه في المياه، اذ يتواجد في معظم المياه الطبيعية ويعد من العناصر الاساسية في تغذية الكائنات الحية ، وان زيادة نسبة تواجده عن (200 ملغم/لتر) في مياه النهر تكسب المياه المذاق المالح ، فضلا عن ان التراكيز العالية للصوديوم في المياه المستخدمة لأغراض ري المحاصيل الزراعية تؤثر بشكل سلبي على التربة وتقليل نفاذيتها ومن ثم يلحق الضرر بالنباتات الزراعية ويعرضها للتلف[1] .

يتبين من خلال التحليلات المختبرية جدول (15) والشكل (21) أن معدل الصوديوم متباينة في نهري دجلة والفرات ، فقد بلغ المعدل السنوي للصوديوم في مياه نهر دجلة (105,1 ملغم/لتر) للمدة (2012–2022) ، في حين بلغ معدله في نهر الفرات (334,6 ملغم/لتر) للمدة (2012–2022) ، اما عن المعدلات الفصلية في موسم الشتاء فقد بلغ معدل الصوديوم لنهر دجلة في شهر(شباط) حوالي (103,6 ، 129,2 ملغم/لتر) على الترتيب للمدتين (2012–2016 ، 2017–2022) ، في حين بلغ في نهر الفرات (301,8 ، 324,5 ملغم/لتر) ، اما عن المعدل الفصلي في موسم الصيف لشهر (اب) فقد بلغ في نهر دجلة (94,1 ، 93,3 ملغم/لتر) على الترتيب للمدتين (2012–2016 ، 2017–2022) ، في حين سجل في نهر الفرات لنفس المدة (403 ، 309,4 ملغم/لتر) على الترتيب ، وعند مقارنتها مع محددات البيئة العراقية الخاصة بالارواء ، يلحظ ان معدل الصوديوم في مياه نهر دجلة يكون مقبول وصالح للري ، في حين يكون معدل الصوديوم في مياه نهر الفرات مرتفع جدا وهو غير صالح للري ، ويعود ارتفاع الصوديوم الى مياه الامطار التي تعمل على تجوية واذابة معادن السليكا الحاوية على الصوديوم ونقلها الى الانهار، فضلا عن نسبة الناتجة من استعمال المنظفات والصابون التي تنقلها مياه المجاري الى نهر الفرات .

(1)هبه ناظم عبد الحسين الجنة ، اثر المناخ في الخصائص النوعية لنهر الديوانية ، مصدر سابق ، ص134-135 .

شكل (21)

تباين معدلات الصوديوم للمياه في نهري دجلة والفرات للمدة (2012 – 2021)ملغم/لتر.



المصدر اعتمادا على بيانات الجدول(15) .

6 . المغنسيوم (Mg) : Magnesium

يعد المغنسيوم احد العناصر القلوية الأرضية لأنه يوجد في العديد من تراكيب الصخور والمياه الجوفية وبنسب تكون اقل من تركيب مياه الأنهار تبعا لمصادر تغذيتها ، إذ يبلغ تركزه في الصخور الرسوبية (4،7%) كون التكوينات الطينية والدولمايت والحجر الجيري تعد من اهم مصادرة ومكوناته ، فضلا عن إذابة المعادن السلكاتية والكاربونية الذي يعمل غاز (Co_2) على أذابتها ، فضلا عن المخلفات البشرية التي يتم رميها في المياه وما تضيفه من زيادة في معدلات المغنيسيوم[1] .

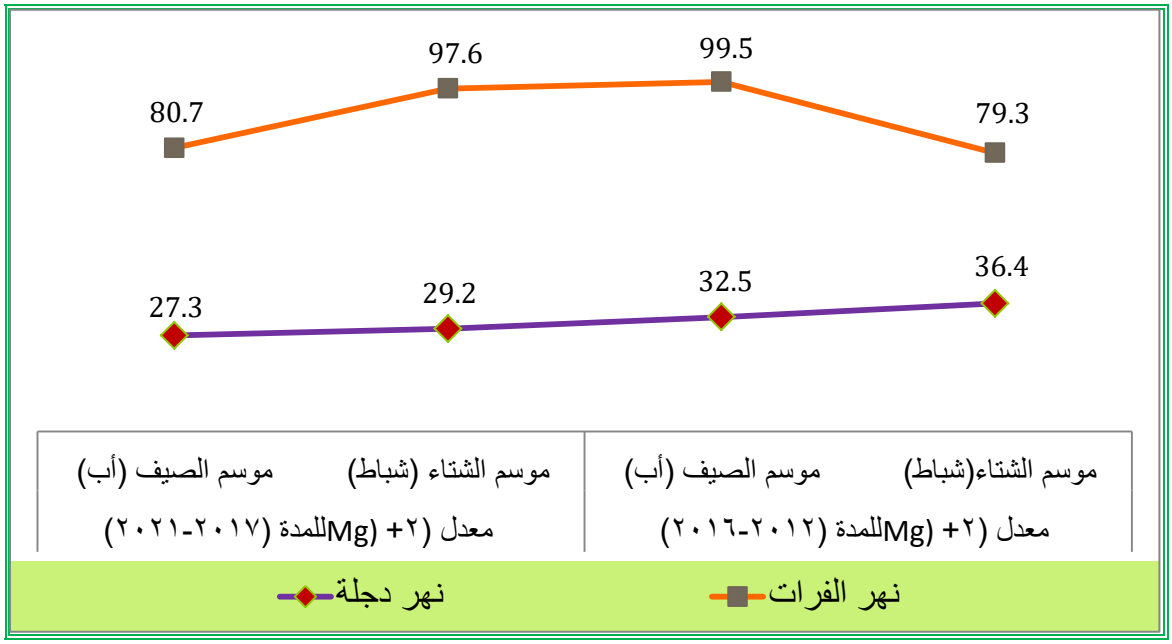
يتبين من الجدول (15) والشكل (22) أن قيم ومعدلات المغنسيوم متباينة في نهري دجلة والفرات ، فقد بلغ المعدل السنوي في مياه نهر دجلة(344,4 ملغم/لتر) خلال المدة (2012-

(1) احمد ميس سدخان ، تلوث مياه نهر الفرات في محافظة ذي قار دراسة في جغرافية البيئة ، رسالة ماجستير ، كلية التربية ، جامعة البصرة ، 2007. ، ص175.

2022) في حين بلغ المعدل السنوي في نهر الفرات(907 ملغم/لتر) لنفس المدة ، اما عن المعدلات الفصلية في موسم الشتاء لشهر(شباط) فقد بلغت في نهر دجلة حوالي (385,2 ، 333,2 ملغم/لتر) على الترتيب للمدتين (2012–2016 ، 2017–2022) ، اما معدلها في نهر الفرات فقد بلغت هي الاخرى حوالي (810,8 ، 932,4 ملغم/لتر)على الترتيب ، ، اما عن معدلات المغسيوم لنهر دجلة في موسم الصيف لشهر (اب) للمدتين (2012–2016 ، 2017–2022) فقد بلغت (352 ، 307,2 ملغم/لتر) على الترتيب ، في حين بلغ معدل المغنسيوم في نهر الفرات (978,1 ، 907,1 ملغم/لتر) على الترتيب لنفس المدة ، وعند مقارنتها مع محددات البيئة العراقية للري ، نجد ان مياه نهر دجلة تكون مقبولة وصالحة للري ، في حين يكون معدل المغنسيوم في مياه نهر الفرات مرتفعة جدا وغير صالة للري ، ويعود ارتفاع عنصر المغنسيوم في منطقة الدراسة الى زيادة معدل تركز الاملاح في المياه ، فضلا عن تواجده في التكوينات الصخرية مثل الصخور الرسوبية وصخور الدولومايت والحجر الجيري التي تعمل المياه على اذابته ونقلة في المجاري النهرية .

شكل (22)

تباين معدلات المغنسيوم للمياه في نهري دجلة والفرات للمدة (2012 – 2021)ملغم/لتر.



المصدر: اعتمادا على بيانات الجدول(15) .

7 . الكبريتات Sulfate (SO4) :

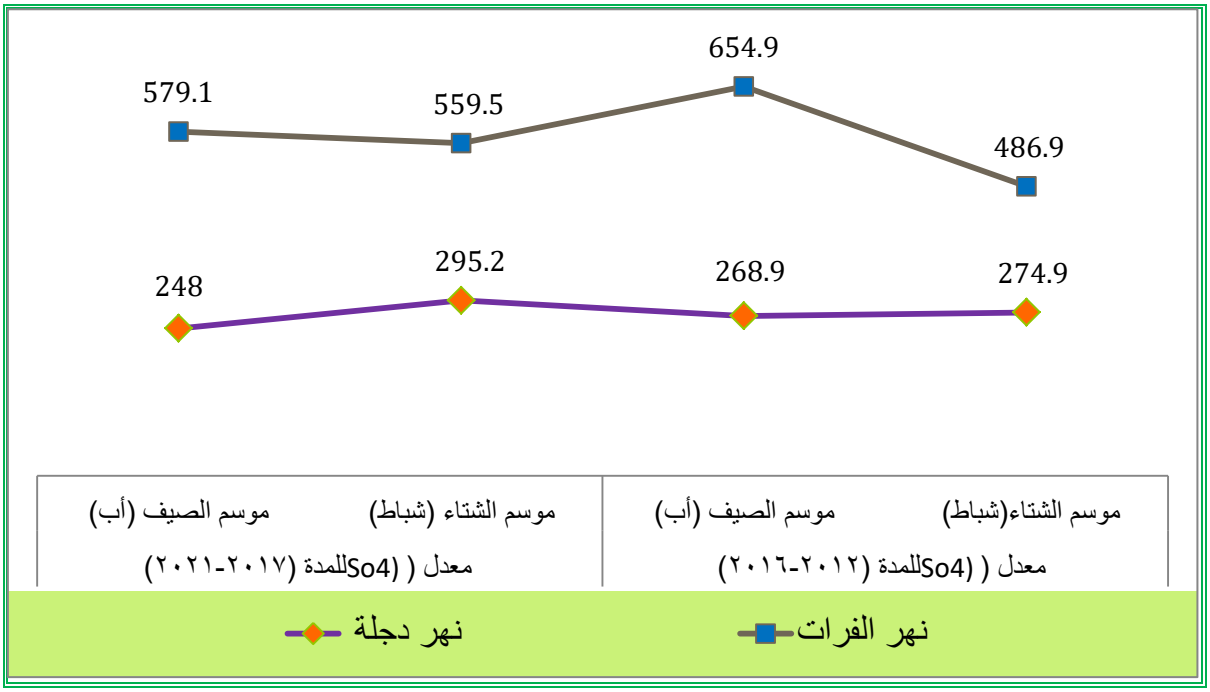
يوجد الكبريت في المياه العذبة متداخلا مع الايونات الموجبة او بشكل كبريتيد الهيدروجين (H_2S)، وتحتوي المياه السطحية عادة عل تراكيز قليلة من الكبريتات باستثناء المناطق الغنية محليا بهذا الايون وكذلك في البحيرات ذات الاحواض المغلقة حيث ترفع عملية التبخر من تركيز الكبريتات[1].

تشير معطيات الجدول (15) والشكل (23) أن معدل الكبريتات متباينة في نهري دجلة والفرات ، فقد بلغ المعدل السنوي للكبريتات في نهر دجلة(271.7 ملغم/لتر) خلال المدة (2012–2022) ، في حين بلغ معدلها السنوي في نهر الفرات (570.1ملغم/لتر) لنفس المدة ، اما المعدل الفصلي في موسم الشتاء لشهر(شباط) فقد بلغ في نهر دجلة (274.9 ، 295.2 ملغم/لتر) على الترتيب للمدتين (2012–2016 ، 2017–2022) ، في حين بلغ معدل الكبريتات في نهر الفرات (486.9 ، 559.5 ملغم/لتر) ، اما عن معدل الكبريتات في موسم الصيف لشهر (اب) فقد بلغ في نهر دجلة(268.9 ، 248 ملغم/لتر) للمدتين (2012–2016 ، 2017–2022) على الترتيب ، في حين بلغ معدله في نهر الفرات (654.9 ، 579.1 ملغم/لتر) على الترتيب لنفس المدة ، وعند مقارنتها مع محددات البيئة العراقية للارواء ، يتبين ان معدل الكبريتات في مياه نهري دجلة والفرات مرتفعة جدا وانها غير صالحة لاستخدام الري وان معدل الكبريتات في نهر الفرات قد بلغ تركيزه ضعف الحدود المقبولة، ومن هذا يتبين ان المياه ملوثة كبريتيا في منطقة الدراسة ، ويعود ارتفاع هذا العنصر الى ذوبان معادن الكبريتات الموجودة في الصخور الرسوبية مثل الجبس والانهيدرات وصخور الطفل والصخور الطينية .

(1) خلود كاظم خلف الجوراني ، مصدر سابق ، ص100 .

شكل (23)

تباين معدل الكبريتات للمياه في نهر دجلة والفرات للمدة (2012 – 2021)ملغم/لتر.



المصدر: اعتمادا على بيانات الجدول(15) .

8 - الكلورايد Chloride : Cl

يعد الكلورايد من الأيونات القلوية السالبة الشحنة ذات القابلية العالية للذوبان في المياه ، ويعد وجوده في المياه العذبة مؤشرا لتركيز الاملاح في الانهار[1].

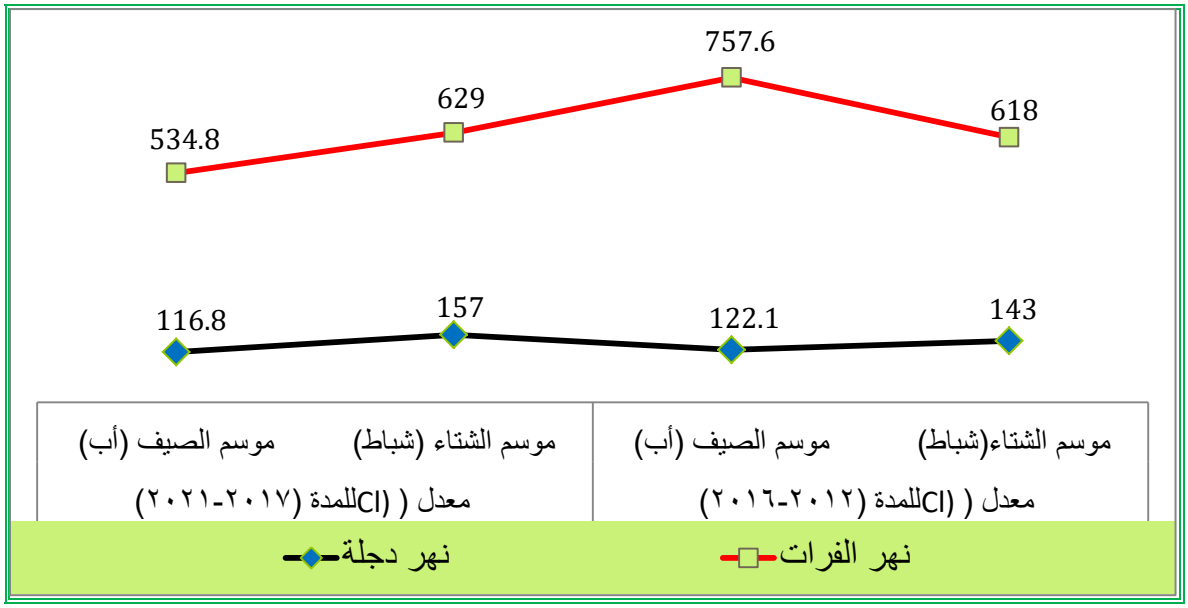
يظهر من الجدول (15) والشكل (24) أن معدل الكلورايدات للمياه السطحية في نهري دجلة والفرات تكون متباينة زمانيا ومكانيا فقد بلغ المعدل السنوي في مياه نهر دجلة(134.7 ملغم/لتر) خلال المدة (2012–2022) ، في حين بلغ المعدل السنوي في مياه نهر الفرات (634.8 ملغم/لتر) ، اما المعدل الفصلي في موسم الشتاء لشهر(شباط) فقد بلغ في نهر دجلة (143 ، 157 ملغم/لتر) للمدتين (2012–2016 ، 2017–2022) على الترتيب ، في حين بلغ معدل

(1) مروة فريد عودة العطبي ، الخصائص النوعية لمياه شط العرب وكرمة علي قرب محطات توليد الطاقة الحرارية ، رسالة ماجستير ، كلية التربية ، جامعة البصرة ، 2016 ، ص53 .

الكلورايد في نهر الفرات (618 ، 629 ملغم/لتر) على الترتيب ، اما المعدل الفصلي في موسم الصيف لشهر (اب) فقد بلغ في نهر دجلة(122.1 ، 116.8 ملغم/لتر) للمدتين (2012–2016 ، 2017–2022) على الترتيب ، في حين بلغ معدلها في نهر الفرات (757.6 ، 534.8 ملغم/لتر) على الترتيب ، وعند مقارنتها مع محددات وزارة الصحة والبيئة العراقية الخاصة بالارواء جدول (16) ، يلحظ ان مياه نهر دجلة تكون مقبولة وصالحة لري ، في حين يكون معدل الكلورايد في مياه نهر الفرات مرتفعة جدا وانها غير صالحة للري ، اما عند مقارنتها حسب تصنيف (Mass 1990) جدول (19) يتضح انها غير مقبولة وتسبب بأضرار عديدة لجميع النباتات ، ويعود ارتفاعه الى انخفاض مناسيب مياه النهر و ارتفاع مناسيب المياه الارضية التي تحتوي على كميات كبيرة نتيجة تأثير الطبقات الصخرية فضلا عن بعض الملوثات التي يتم رميها في الانهار.

شكل (24)

تباين معدل الكلورايد للمياه في نهري دجلة والفرات للمدة (2012 – 2021)ملغم/لتر.



المصدر : اعتمادا على بيانات الجدول(15) .

جدول (19)

تصنيف (Mass 1990) مياه الري حسب تركز الكلورايد .

تركز الكلورايد (ملغم/لتر)	مدى ملائمة الماء للري
<70	امين مع جميع النباتات
70 – 140	تحصل اضرار للنباتات الحساسة الى متوسطة التحمل
141 – 350	تحصل اضرار للنباتات متوسطة التحمل
>350	تسبب بأضرار عديدة لجميع النباتات

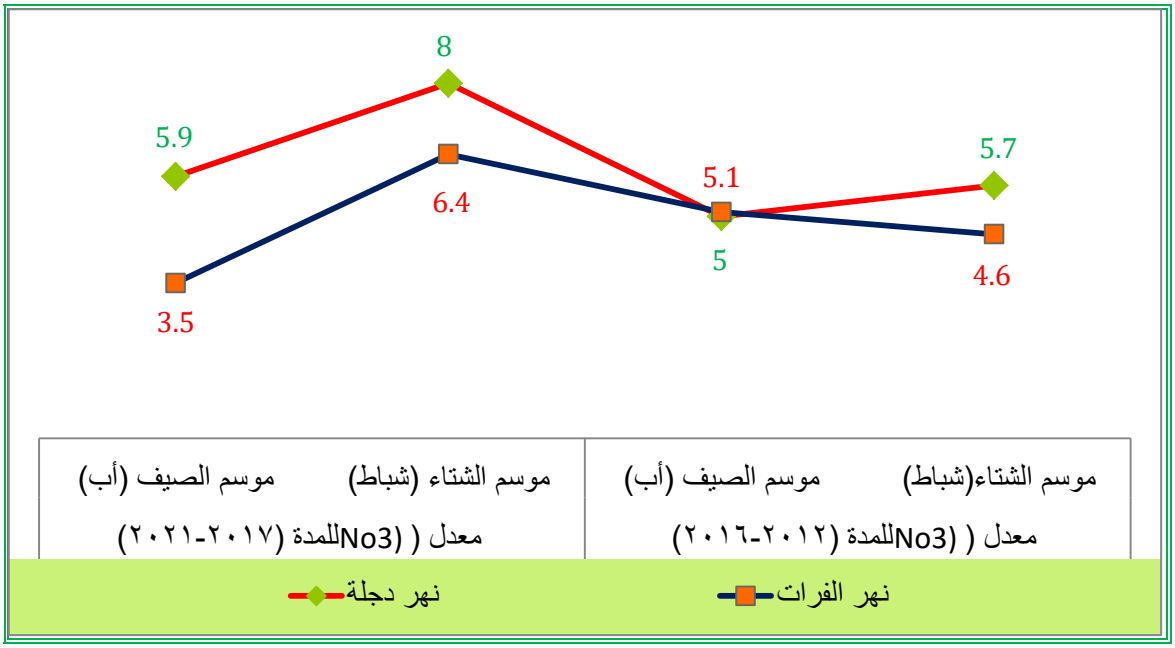
المصدر :يحيى هادي محمد وحسين عبد الواحد اكطامي ، تقييم مياه نهر دجلة وتصنيفها لاغراض الري (الزراعي) في العراق ،مجلة ابحاث البصرة ، المجلد 41 ،العدد 3 ، 2016 ، ص232 .

9 . النايترات No^3 : Nitrate

يتبين من الجدول (15) والشكل (25) أن معدل النايترات في نهري دجلة والفرات تكون متوسطة الى عالية جدا فقد بلغ معدلها السنوية في مياه نهر دجلة خلال المدة (2012–2022) حوالي (6,1 ملغم/لتر)، في حين بلغ معدلها السنوية في نهر الفرات (4,9 ملغم/لتر) ، اما المعدل الفصلي في موسم الشتاء لشهر(شباط) فقد بلغ في نهر دجلة (5,7 ، 8 ملغم/لتر) للمدتين (2012–2016 ، 2017–2022) على الترتيب ، في حين بلغ معدلها في نهر الفرات (4,6 ، 6,4 ملغم/لتر) ، اما عن معدلاتها في موسم الصيف لشهر (اب) للمدتين (2012–2016 ، 2017–2022) ، فقد بلغت في نهر دجلة (5 ، 5,9ملغم/لتر) على الترتيب ، اما معدلاتها في نهر الفرات فقد بلغت (5,1 ، 3,5ملغم/لتر) على الترتيب ، وعند مقارنتها مع محددات البيئة العراقية للارواء ، يتبين ان مياه نهر دجلة تكون مقبولة وصالحة لري ، في حين يكون معدل النايترات في مياه نهر الفرات مرتفعة جدا وغير صالة للري .

شكل (25)

تباين معدل النايترات للمياه في نهري دجلة والفرات للمدة (2012 . 2021)ملغم/لتر.



المصدر من عمل الباحث اعتمادا على بيانات الجدول(15) .

10 . نسبة امتزاز الصوديوم Sodium Adsorption Ratio : (SAR)

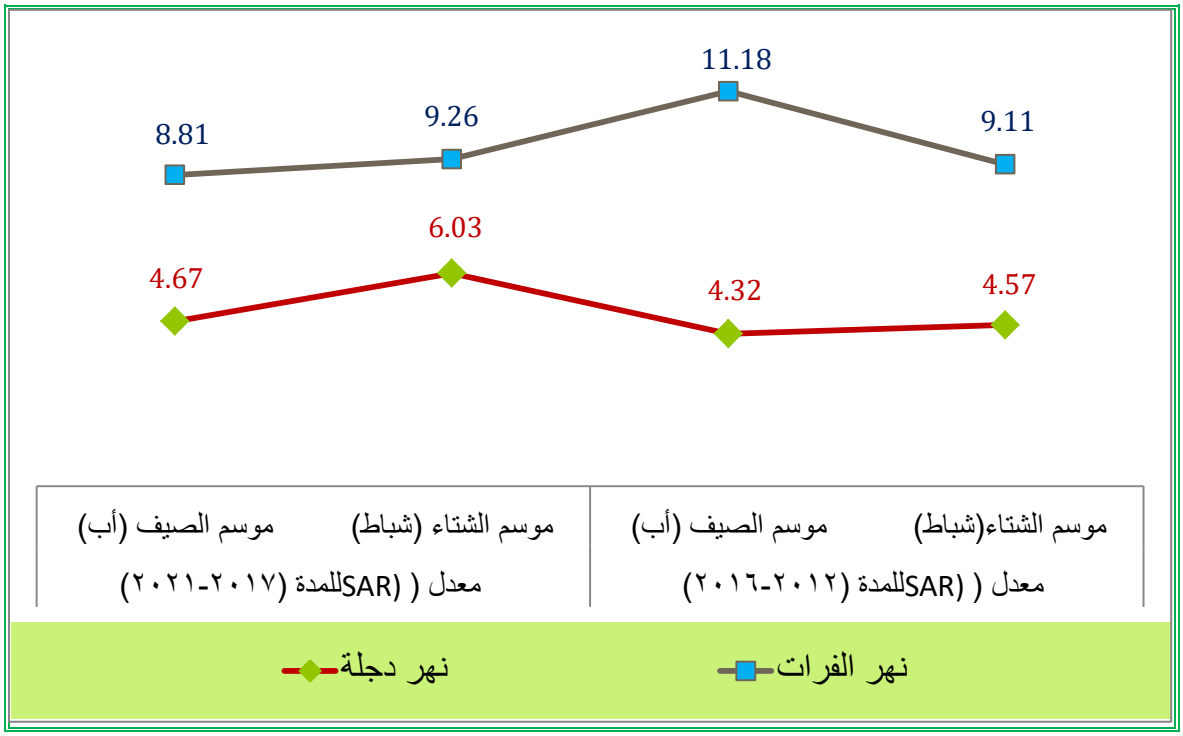
يعد قياس نسبة امتزاز الصوديوم مؤشرا لمدى تأثير املاح الصوديوم على التربة ، اي ان هذه الاملاح تؤدي الى انخفاض قابلية التربة على نفاذية كل من الماء الهواء وعندما تكون نسبة الصوديوم الى الكالسيوم والمغنسيوم قليلة تصبح التربة لزجة .

يتضح من الجدول (15) والشكل (26) أن المعدلات السنوية لامتزاز الصوديوم (SAR) في مياه نهر دجلة قد بلغت (4.89 ملي مكافئ/لتر) ، اما معدلاتها الفصلية في موسم الشتاء لشهر (شباط) فقد بلغت في نهر دجلة (4,57 ، 6,06 ملي مكافئ/لتر)خلال (2012 – 2016 ، 2017 – 2021) على الترتيب ، في حين بلغ معدلها خلال فصل الصيف لشهر (اب) (4,32 ، 4,67 ملي مكافئ/لتر) على الترتيب ، اما المعدلات السنوية لنسبة امتزاز الصوديوم في نهر الفرات بلغت (9,59 ملي مكافئ/لتر)خلال (2012 – 2016 ، 2017 – 2021) ، اما معدلاتها الفصلية في موسم الشتاء لشهر (شباط) فقد بلغ (9,11 ، 9,26 ملي مكافئ/لتر) خلال المدة (2012–2016 ، 2017–2022) على الترتيب ، اما معدلها في موسم الصيف فقد بلغ

(11,18 ملي مكافى/لتر) خلال المدة (2012– 2016) لتنخفض هذه النسبة(8,81 ملي مكافى/لتر) خلال المدة (2016 – 2021) ، تعد المياه السطحية في منطقة الدراسة متباينه فقد اتضح ان مياه نهر دجلة من نوع متوسطة الضرر وانها صالحة للري مع الاعتناء بظروف التربة وتصريفها الجيد ، اما مياه نهر الفرات تعد نسبة امتزاز الصوديوم من نوع شديدة الضرر وغير صالحة لاستعمالات الري نتيجة تأثيرها السمي على النباتات خلال مدة نموها ، لان زيادة تركيزه يعمل على زيادة تركيز (pH) بالتربة ، مما يؤدي إلى تحطيم بناء التربة وتلاشي جزيئاتها الغروية وتحويلها إلى تربة قلوية يصعب استصلاحها .

شكل (26)

معدلات امتزاز الصوديوم للمياه في نهري دجلة والفرات للمدة (2012 . 2021)ملي مكافى/لتر.



المصدر : اعتمادا على بيانات الجدول (15) .

جدول (20)

تصنيف نوعية مياه الري حسب مختبر الملوحة الأمريكي معتمدا على خطر الصوديوم .

الصنف	الإيصالية الكهربائية Ec			
	250 . 100	750 . 250	2250 . 750	2250 <
	نسبة امتزاز الصوديوم			
قليل الضرر	10 . 0	8 . 0	6 . 0	4 . 0
متوسط	18 . 10	15 . 8	16 . 12	9 . 4
شديد الضرر	26 . 18	22 . 15	18 . 16	14 . 9
شديد جدا	26 <	22 <	18 <	14 <

المصدر :محمد عبد المجيد عبد العباس ، دراسة تأثير شحة المياه واستخدام مياه السدود والبحيرات على نوعية مياه شط الكوفة للأغراض الأروائية، مجلة جامعة بابل- للعلوم الهندسية ، العدد1، المجلد 20 ، 2012 ، ص359.

الفصل الرابع

الاحتياجات المائية للمحاصيل الزراعية في محافظتي واسط والمثنى

تمهيد :

تعد دراسة الاحتياجات المائية الزراعية مهمه في منطقة الدراسة من اجل معرفة كمية المياه التي تحتاجها المحاصيل الزراعية ، لذلك فان المحافظة عليها وترشيد استعمالها تعد الركيزة الاساسية في تحقيق التنمية الزراعية مع ضرورة الالمام ببعض المعلومات الاساسية المتعلقة بالماء وعلاقته بالري من اجل رفع كفاءة استثمار واستخدام المياه لا سيما في المناطق الجافة وشبه الجافة التي تعتمد مبدأ الري في التطور الزراعي بهدف تقليل الهدر في المياه المتاحة والتوسع في الرقعة والكثافة الزراعية ، وتضمن هذا الفصل الاستهلاك المائي وحاجات الري الصافية ($م^3$/ثا) للمحاصيل المزروعة في محافظتي واسط والمثنى ، فضلا عن حاجات الري الكلية للمحاصيل المزروعة في محافظتي واسط والمثنى ، فضلا عن المقننات المائية الحقلية للمحاصيل الزراعية في محافظتي واسط والمثنى، وهي كالاتي :

اولا: الاستهلاك المائي :

يعد الاستهلاك المائي للمحاصيل الزراعية الركيزة الاساسية لعملية التخطيط والادارة الناجحة للمياه في المجال الزراعي لان الماء ضروري لنمو وانتاج المحاصيل وعدم تدهور التربة الزراعية ، اذ يستهلك النبات مياه التربة مباشرة بعمليتين مهمتين هما النمو Growth وعملية النتح Transpiration فالماء وغاز ثاني اوكسيد الكربون (Co_2) تعد مواد اولية يحتاجها النبات في عملية تركيب المواد العضوية التي يستهلكها في التنفس والنمو ، كذلك يستهلك النبات كميات كبيرة من المياه اثناء عملية النتح خلال مدة حياته تكون اضعاف ما يحتويه من ماء في مدة زمنية محددة ، ويعد الاستهلاك المائي للنبات امرا ضروريا في نشأتها وتكوينها ، لان التعرف على مقدار الاستهلاك المائي للمحاصيل ولاسيما في المناطق الجافة وشبه الجافة له اهمية كبيرة بعدة نواحي منها تزويد النبات بالمتطلبات المائية الفعلية وتقنين مياه الري ، فضلا عن تطوير انظمة الري القائمة ، فضلا عن ان ادخال واستثمار ارض زراعية جديدة يتطلب تقدير مقدار الاستهلاك المائي التي ستزرع فيها ومقارنتها بالمصادر المائية المتوفرة[1].

(1) احمد جسام مخلف الدليمي ، المناخ واثرة في التباين الاستهلاك المائي لمحاصيل الحبوب الاستراتيجية (القمح والرز) في العراق ، رسالة ماجستير ،كلية الاداب ، جامعة الانبار ،2011 ، ص26 .

ويعرف الاستهلاك المائي كمية الماء المستهلكة بواسطة النبات عن طريق النتح خلال موسم نموه وكمية الماء المفقود بالتبخر من سطح التربة وكمية الماء المستعملة في بناء انسجة النبات نفسه[1] .

العوامل المؤثرة في الاستهلاك المائي :

1 . التربة :

تعد التربة من العوامل المهمة في تحديد حجم الاحتياجات المائية للنبات من خلال دورها في تحديد عمليات التسرب الداخلي وتختلف النباتات في طبيعة التربة التي تفضلها سواءاً كانت رملية أو طينية أو مزيجيه كذلك تؤثر الخصائص الكيميائية والفيزيائية والبايولوجية ، اذ يؤدي كل منها دورا كبيرا في مقدار ما يستهلكه النبات ، فضلا عن عمقها وخصوبتها ومحتواها للمواد العضوية ومحتواها الرطوبي ودرجة حرارتها وكائناتها الحية من شانها التأثير المباشر في العلاقة بين النبات وما يستهلكه من ماء[2]. اذ تؤدي التربة وخصائصها دورا كبيرا في كمية ما تحتاجه من مياه خلال مواسم الزراعة حيث تحتاج التربة الرملية الى كميات كبيرة من المياه خلال فصل النمو عل عكس التربة الطينية وهذا يؤثر في حجم الموارد المائية في منطقة الدراسة .

2 . النبات :

تتباين وتختلف معدلات الاستهلاك المائي للمحاصيل الزراعية تبعا لاختلاف خصائصها من حيث اشكالها واحجامها واصنافها واعماق جذورها وطبيعة اوراقها وعدد الثغور فيها ، فضلا عن مواسم زراعتها وموسم نموها خلال مراحل النمو المختلفة التي تمر فيها ، اذ يختلف مقدار الاستهلاك المائي من مرحلة الاخرى وتصل اعلى معدلاتها في مرحلة الازهار نتيجة للزيادة في تعمق وامتداد جذور النبات ، في حين تأخذ هذه المعدلات بالتناقص التدريجي في مرحلة الثمار

(1) رياض محمد علي المسعودي واسراء طالب جاسم الربيعي ، الاستهلاك المائي لمحاصيل البستنة في اراضي ناحية الحسينية (محافظة كربلاء) واثرها في الانتاج الزراعي ، كلية التربية ، جامعة كربلاء ، ص13 .

(2) حيدر هاتف احمد الجبوري ، دور المناخ في تباين الاستهلاك المائي لمحصول القطن في وسط وجنوب العراق ، رسالة ماجستير ، كلية التربية ، جامعة بغداد ، 2016 ، ص 112 .

والتي يتوقف عندها النبات عن النتح[1] . اذ تختلف كمية المياه من حيث نوع النبات ومرحلة النمو التي يمر بها اذ يزداد الطلب عل المياه في مرحلة النضج والازهار وتقل في مرحلة الثمار ، فضلا عن تباين المحاصيل في ما تحتاجه من مياه خلال الفصول كون المحاصيل الصيفية تحتاج كميات مياه اكبر من المحاصيل الشتوية نتيجة ارتفاع درجات الحرارة وزيادة كمية التبخر النتح صيفا ، فضلا عن ارتفاع الرطوبة والتساقط المطري شتاءاً وهذا ينعكس على المقننات المائية وحجم الواردات المائية في منطقة الدراسة .

3 . المناخ :

تؤثر الظروف المناخية في حجم الاحتياجات المائية الزراعية من خلال تأثيرها في عمليات التبخر السطحي ولاسيما إذا كانت طرائق الري التقليدية هي المعتمدة في إرواء الأراضي الزراعية اذ تؤثر عناصر المناخ (درجة الحرارة والاشعاع الشمسي والرياح والرطوبة والامطار) في كمية الاستهلاك المائي ، ويتباين هذا التأثير حسب نوع العنصر فتزايد درجة الحرارة يؤدي الى زيادة معدل التبخر ، والتي تزداد بشكل كبير خلال الفصل الحار ، فضلا عن ارتباط نسبة التبخر بكمية الاشعاع الشمسي الواصل للتربة ، فضلا عن نسبة تشبع المحيط الجوي بالرطوبة فهناك علاقة عكسية بين الرطوبة والتبخر فكلما قلة نسبة التشبع ارتفعت نسبة التبخر وزاد الاستهلاك المائي للنبات ، ويرتبط ذلك بسرعة الرياح التي تساعد على نقل الرطوبة من مكان لأخر في المحيط الجوي[2] .

وتعد معادلة الاستهلاك المائي حسب بليني – كريدل التي تم التوصل اليها عام 1950 فقد لاحظا بأن كمية الماء المستهلكة من المحاصيل خلال موسم نموها ترتبط ارتباطا وثيقا بمتوسط درجات الحرارة الشهرية وعدد ساعات النهار، هذه المعادلة قد استنتجت أصلاً للمناطق الغربية من الولايات المتحدة الأمريكية ولهذا فهي أكثر ملائمة للتطبيق في المناطق ذات الأجواء

(1) رباب ابراهيم محمد العوادي ، اثر التصاريف (العالية والواطئة) لمنظومة شط الحلة في كفاية المقنن المائي الحقلي للمحاصيل الزراعية للمدة من (2000- 2009) ، رسالة ماجستير ، كلية التربية للعلوم الإنسانية ، جامعة بابل ،2012، ص88 .

(2) حيدر هاتف احمد الجبوري ، دور المناخ في تباين الاستهلاك المائي لمحصول القطن في وسط وجنوب العراق ، مصدرسابق ، ص112 .

الجافة وتعد من أكثر الطرائق المستعملة انتشارا لتقدير الاستهلاك المائي للمحاصيل الزراعية وقد استعملت المعادلة في منطقة الدراسة كونها تقع ضمن مناطق الاقاليم الجافة .

وتكتب معادلة بلاني – كريدل بالوحدات المترية بالصيغة الآتية :

$$ETP = P (0.46 Tc + 8.13)$$

إذ إنّ :

ETP = قدرة التبخر والنتح (ملم)

Tc = معدل درجة الحرارة الشهري (درجة مئوية) ملحق (2) و(3)

P = النسبة المئوية لعدد ساعات النهار في الشهر إلى عددها في السنة جدول (14).

وتعد صيغة المعادلة أعلاه صيغة مبسطة وتعطي نتائج مقبولة خاصةً لفصل النمو الكامل تحت ظروف المناطق الجافة وشبه الجافة ، كما أنها تعطي نتائج جيدة بحدود معدل درجات الحرارة (15مْ) ، لكن عند انخفاض درجات الحرارة عن هذا المقدار فإن معادلة بلاني – كريدل تعطي مقدارا عاليا لكمية التبخر والنتح (ETP) ويحصل العكس عند درجات الحرارة العالية ، أي إن التجارب قد أظهرت أن هذه المعادلة لا تعطي نتائج دقيقة الا في معدل درجة الحرارة (15مْ) ، لذا قام مكتب الاستصلاح الأمريكي (U.S.B.R) بإقتراح معامل للتصحيح (K) لمعالجة هذا الخلل .

فأصبحت صيغة المعادلة على النحو الآتي[1]:

$$ETP = K P (0.46 Tc + 8.13)$$

اذ ان K معامل يتوقف على نوعية المحصول جدول (21) . وتشير معطيات الجدول الى ان معامل المحصول يظهر مقدار مختلفة خلال مراحل النمو المختلفة ، وترتبط كمية الاستهلاك المائي للمحصول بطول مدة نموه ، اذ تمتد مدة نمو محصول القمح والشعير من شهر تشرين الثاني الى نهاية شهر نيسان ، وتستمر مدة نمو محصول الرز من شهر مايس الى شهر تشرين الثاني اما محصول الذرة فتمتد مراحل نموه من شهر تموز الى شهر تشرين الثاني .

(1) احمد جسام مخلف الدليمي ، المناخ واثره في التباين الاستهلاك المائي لمحاصيل الحبوب الاستراتيجية (القمح والرز) في العراق ، رسالة ماجستير ،كلية الآداب ، جامعة الانبار ،2011 ،ص 134-135 .

جدول (21) معامل النمو (K) للمحاصيل الزراعية في محافظتي واسط والمثنى .

المحصول	فصل النمو	ك2	شباط	اذار	نيسان	مايس	حزيران	تموز	اب	ايلول	ت1	ت2	ك1
القمح	ت2–30نيسان	1.2	1.2	1	0.5	–	–	–	–	–	–	0.4	0.8
الشعير	ت2–30نيسان	1.2	1.2	0.8	0.3	–	–	–	–	–	–	0.4	0.8
الرز	مايس – ت2	–	–	–	–	1.1	1.2	1.3	1.3	1.2	0.9	0.5	–
الذرة	تموز – 15 ت2	–	–	–	–	–	–	1.0	1.0	0.8	0.5	0.2	–

المصدر :1. احمد جسام مخلف الدليمي ، الاستهلاك المائي لمحصولي القمح والرز في العراق ، مجلة الدراسات التربوية والعلمية –كلية التربية –الجامعة العراقية ،العدد السادس عشر ، المجلد الاول ،2020 ، ص261 .

2 . رباب ابراهيم محمد العوادي ، اثر التصاريف العالية والواطئة) لمنظومة شط الحلة في كفاية المقنن المائي الحقلي للمحاصيل الزراعية للمدة من (2000– 2009) ، رسالة ماجستير ، كلية التربية للعلوم الإنسانية ، جامعة بابل ،2012، ص90 .

وهناك اختلاف بين الاستهلاك المائي للمحاصيل واحتياجاتها المائية اختلافا جذريا ، اذ تمثل الاحتياجات المائية كمية المياه اللازمة لنمو المحصول نموا طبيعيا تحت الظروف الحقلية خلال موسم النمو وهي[1] :

1. مياه الري اللازمة لمواجهة الاستهلاك المائي Consumptive use او التبخر والنتح Evapotranspiration بواسطة النباتات .

2. الفواقد اثناء عملية الارواء Application Losses هي الفواقد التي لا يمكن تجنبها كالفواقد بالتسريب الى اعماق بعيدة عن منطقة جذور النباتات فضلا عن الترشيح من قنوات الري .

3. الفواقد اثناء عملية ري الحقل من خلال قنوات ري والمصافي ،وفي حالة الري بالرش فان جزءاً من المياه المنطلقة من المرشات تتبخر قبل وصولها الى الارض .

تشير معطيات الجدول (22) الخاصة بمقدار الاستهلال المائي للمحاصيل الزراعية في محافظتي واسط والمثنى للمدة (2007–2021) ان هناك تباينا في مقدارها ، اذ يختلف استهلاك المحاصيل الشتوية عن استهلاك المحاصيل الصيفية ، فضلا عن اختلافها من محصول لأخر فضلا عن اختلافها من شهر لأخر ومن ثم تباين حاجة المحصول الواحد من المياه حسب نوع المحصول ومراحل نموه المختلفة ، اذ بلغ اعلى مجموع للاستهلاك المائي لمحصول القمح في محافظة واسط (741 ، 749.5ملم) خلال فصل نموه في عامي(2010 ، 2021)على الترتيب ، فقد بلغ اعلى استهلاك شهري في شهر كانون الثاني والبالغ (169.4 ، 170.4ملم) على الترتيب ، في حين بلغ ادنى استهلاك شهري في شهر تشرين الثاني (64.8 ،63 ملم) للعامين على الترتيب ، اما ادنى مجموع سنوي للاستهلاك المائي لمحصول القمح في واسط خلال مدة نموه في عام (2011) فقد بلغ (689.7ملم) فقد بلغ اعلى استهلاك شهري خلال شهر كانون الثاني والبالغ (156.1 ملم) واقل معدل استهلاك شهري في شهر تشرين الثاني والبالغ (59.6 ملم) ويعزى ذلك الى تباين مراحل نمو المحصول كونه يستهلك مياه قليلة في مراحل نموه الاولى على عكس مراحل النضوج والازهار التي يستهلك كميات كبيرة خلالها ، اذ يحتاج الى كميات كبيرة من المياه لبناء أنسجته ، فضلا عن طرح كميات اخرى عن طريق النتح ، اما مجموع الاستهلاك المائي لمحصول القمح في محافظة المثنى فقد بلغ اعلى معدل له في عام (2018)

(1) احمد جسام مخلف الدليمي ، الاستهلاك المائي لمحصولي القمح والرز في العراق ،مجلة الدراسات التربوية والعلمية –كلية التربية –الجامعة العراقية ،العدد السادس عشر ،المجلد الاول ،2020 ،ص263 .

والبالغ (744.6 ملم) وكان اقصى استهلاك شهري له في شهر كانون الثاني والبالغ (164.1 ملم) وادنى استهلاك شهري في شهر تشرين الثاني (61.3 ملم) ، في حين بلغ ادنى مجموع سنوي للاستهلاك المائي لمحصول القمح في المثنى في سنة (2007) والبالغ (678.9 ملم) وكان اقصى استهلاك مائي شهري له في شهر كانون الثاني والبالغ (137.6 ملم) وادنى استهلاك شهري له في شهر تشرين الثاني (62.9 ملم) .

اما بالنسبة للاستهلاك المائي لمحصول الشعير في محافظة واسط للمدة(2007-2021) فقد بلغ اقصى استهلاك مائي له في عام(2010) والبالغ (679.1 ملم) وكان اقصى استهلاك شهري له في شهر كانون الثاني (169.4 ملم) وادنى استهلاك شهري في شهر نيسان والبالغ (46.9ملم) ، في حين بلغ اقصى استهلاك مائي لمحصول الشعير في محافظة المثنى في عام (2010) والبالغ (687.5ملم) وكان اقصى استهلاك شهري له في شهر كانون الثاني والبالغ (173.1 ملم) وادنى استهلاك شهري في شهر نيسان (47 ملم).

اما بالنسبة للمحاصيل الصيفية فيلحظ من الجدول (22) ارتفاع مقدار استهلاكها للمياه مقارنة بالمحاصيل الصيفية ، اذ بلغ اعلى مجموع استهلاك مائي لمحصول الرز في واسط (1458.5ملم) في عام (2021) وكان اقصى استهلاك شهري له في شهر اب (263.1 ملم) وادنى استهلاك شهري له في شهر تشرين الثاني (82.2 ملم) ، في حين بلغ اقصى استهلاك مائي لمحصول الرز في محافظة المثنى في عام (2015) والبالغ (1393.7ملم) وكان اقصى استهلاك شهري له في شهر تموز والبالغ (261.8 ملم) وادنى استهلاك شهري في شهر تشرين الثاني (77.8 ملم) .

اما بالنسبة للاستهلاك المائي لمحصول الذرة الصفراء في محافظة واسط للمدة(2007-2021) فقد بلغ اقصى استهلاك مائي له في عام(2020 و2021) والبالغ (708.4 ، 708.6 ملم)على الترتيب ، وكان اقصى استهلاك شهري له في شهر تموز (208.5 ، 210.6ملم)على الترتيب ، وادنى استهلاك شهري في شهر تشرين الثاني (32.2 ، 32.9ملم) على الترتيب ، في حين بلغ اقصى استهلاك مائي لمحصول الذرة في محافظة المثنى في عام (2019) والبالغ (707.1ملم) وكان اقصى استهلاك شهري له في شهر تموز والبالغ (190.8ملم) وادنى استهلاك شهري في شهر تشرين الثاني (31.6 ملم).

جدول (22) الاستهلاك المائي (ملم/شهر)للمحاصيل الزراعية في محافظتي واسط والمثنى للمدة(2007- 2021) .

السنة	الموسم	المحصول	المنطقة	الشهر												المجموع
				ك2	شباط	اذار	نيسان	مايس	حزيران	تموز	اب	ايلول	ت1	ت2	ك1	
2007	الشتوي	القمح	واسط	148.2	153.3	145	75.3	-	-	-	-	-	-	64.4	112.8	699
			المثنى	137.6	151	141.5	74.2	-	-	-	-	-	-	62.9	111.7	678.9
		الشعير	واسط	148.2	153.3	116	45.1	-	-	-	-	-	-	64.4	112.8	639.8
			المثنى	137.6	151	113.2	42.4	-	-	-	-	-	-	62.9	111.7	618.8
	الصيفي	الرز	واسط	-	-	-	-	193.1	208.2	261.8	248.1	231.9	170.8	80.5	-	1394.4
			المثنى	-	-	-	-	190.8	202.1	247.6	241.5	222.9	169	78.6	-	1352.5
		الذرة	واسط	-	-	-	-	-	-	201.4	190.8	154.6	94.9	32.2	-	673.9
			المثنى	-	-	-	-	-	-	190.4	185.7	148.6	93.9	31.4	-	650
2008	الشتوي	القمح	واسط	140.2	145.9	156.9	79.2	-	-	-	-	-	-	62.7	111.7	696.6
			المثنى	138.7	145	158.9	80.5	-	-	-	-	-	-	62.7	111.7	697.5
		الشعير	واسط	140.2	145.9	125.5	47.5	-	-	-	-	-	-	62.7	111.7	633.5
			المثنى	138.7	145	127.1	47.6	-	-	-	-	-	-	62.7	111.7	632.8
	الصيفي	الرز	واسط	-	-	-	-	185.2	205.5	258.6	249.4	234.1	165.7	78.4	-	1376.9
			المثنى	-	-	-	-	183	200.2	248.5	244.1	227.4	164.9	78.4	-	1346.5
		الذرة	واسط	-	-	-	-	-	-	198.9	191.8	156.1	92	31.3	-	670.1
			المثنى	-	-	-	-	-	-	191.1	187.8	151.6	91.6	31.3	-	653.4
2009	الشتوي	القمح	واسط	151.9	156.1	145.4	74	-	-	-	-	-	-	62.4	119.4	709.2
			المثنى	151.4	156.6	146.2	74.9	-	-	-	-	-	-	62.7	122.3	715.1
		الشعير	واسط	151.9	156.1	116.3	44.4	-	-	-	-	-	-	62.4	119.4	650.5
			المثنى	151.4	156.6	117	43.8	-	-	-	-	-	-	62.7	122.3	654.8
	الصيفي	الرز	واسط	-	-	-	-	184.8	206.7	253.1	240.1	222.9	166	78	-	1351.6
			المثنى	-	-	-	-	184.8	204	247.6	239.7	231.4	168.6	78.4	-	1354.5
		الذرة	واسط	-	-	-	-	-	-	194.7	184.7	148.6	92.2	31.2	-	651.4
			المثنى	-	-	-	-	-	-	190.4	184.4	154.3	93.6	31.3	-	654

2010	الشتوي	القمح	واسط	169.4	157.5	153.7	78.1	-	-	-	-	-	-	64.8	117.5	741
			المثنى	173.1	161.7	156.9	74.8	-	-	-	-	-	-	61.9	118.3	696.7
		الشعير	واسط	169.4	157.5	123	46.9	-	-	-	-	-	-	64.8	117.5	679.1
			المثنى	173.1	161.7	125.5	47	-	-	-	-	-	-	61.9	118.3	687.5
	الصيفي	الرز	واسط	-	-	-	-	184.8	207.8	260	246.3	233.2	168.6	81	-	1381.7
			المثنى	-	-	-	-	185.6	204	247.1	240.6	224.3	170.5	77.3	-	1349.4
		الذرة	واسط	-	-	-	-	-	-	200	189.5	155.5	93.6	32.4	-	671
			المثنى	-	-	-	-	-	-	190.1	185	149.5	94.7	30.9	-	650.2
2011	الشتوي	القمح	واسط	156.1	144.5	144.6	76.1	-	-	-	-	-	-	59.6	108.8	689.7
			المثنى	157.2	147.7	143.8	76.1	-	-	-	-	-	-	61.5	118.3	704.6
		الشعير	واسط	156.1	144.5	115.7	45.7	-	-	-	-	-	-	59.6	108.8	630.4
			المثنى	157.2	147.7	115.1	43.1	-	-	-	-	-	-	61.5	118.3	642.9
	الصيفي	الرز	واسط	-	-	-	-	185.9	204.4	255.4	236.1	230.5	168.6	74.5	-	1355.4
			المثنى	-	-	-	-	183	203.2	248.9	240.6	222.5	163.1	76.9	-	1338.2
		الذرة	واسط	-	-	-	-	-	-	196.4	181.6	153.7	93.4	29.8	-	654.9
			المثنى	-	-	-	-	-	-	191.5	185	148.3	90.6	30.7	-	646.1
2012	الشتوي	القمح	واسط	151.4	149.1	149	79.6	-	-	-	-	-	-	63.7	114.3	707.1
			المثنى	163	141.3	139.1	75.1	-	-	-	-	-	-	64.4	117.2	700.1
		الشعير	واسط	151.4	149.1	119.2	47.7	-	-	-	-	-	-	63.7	114.3	645.4
			المثنى	163	141.3	111.3	41.7	-	-	-	-	-	-	64.4	117.2	638.9
	الصيفي	الرز	واسط	-	-	-	-	185.2	207	255.8	241.9	224.7	166	79.7	-	1360.3
			المثنى	-	-	-	-	188.2	207	260.5	243.7	228.3	169	80.5	-	1377.2
		الذرة	واسط	-	-	-	-	-	-	196.8	186.1	149.8	92.2	31.8	-	656.7
			المثنى	-	-	-	-	-	-	200.3	187.4	152.2	93.9	32.2	-	666
2013	الشتوي	القمح	واسط	155.1	142.6	152.9	76.1	-	-	-	-	-	-	61.7	108.1	696.5
			المثنى	159.8	158.4	153.3	77.9	-	-	-	-	-	-	62.9	116.4	728.7
		الشعير	واسط	155.1	142.6	122.3	45.7	-	-	-	-	-	-	61.7	108.1	635.5

666.2	116.4	62.9	-	-	-	-	-	-	46	122.7	158.4	159.8	المثنى			
1316.4	-	77.1	155.7	222.9	237.5	253.5	201.7	168	-	-	-	-	واسط	الرز	الصيفي	
1334.6	-	78.6	156.4	226.1	238.4	251.2	200.6	183.3	-	-	-	-	المثنى			
643.6	-	30.8	86.5	148.6	182.7	195	-	-	-	-	-	-	واسط	الذرة		
645.6	-	31.4	86.9	150.7	183.3	193.3	-	-	-	-	-	-	المثنى			
704.9	118.3	60	-	-	-	-	-	-	77.6	148.2	147.3	153.5	واسط	القمح	الشتوي	2014
717.3	120.1	60.7	-	-	-	-	-	-	77.9	152.5	147.3	158.8	المثنى			
644.1	118.3	60	-	-	-	-	-	-	46.5	118.5	147.3	153.5	واسط	الشعير		
654.6	120.1	60.7	-	-	-	-	-	-	45.7	122	147.3	158.8	المثنى			
1363.1	-	75	163.8	231.4	246.8	255.4	203.6	187.1	-	-	-	-	واسط	الرز	الصيفي	
1369	-	75.8	166	231.9	247.6	254	205.5	188.2	-	-	-	-	المثنى			
661.5	-	30	91	154.3	189.8	196.4	-	-	-	-	-	-	واسط	الذرة		
663	-	30.3	92.2	154.6	190.5	195.4	-	-	-	-	-	-	المثنى			
706.4	107	61	-	-	-	-	-	-	77.6	148.2	152.8	159.8	واسط	القمح	الشتوي	2015
709.3	109.5	62.2	-	-	-	-	-	-	76.5	149	152.8	159.3	المثنى			
645.6	107	61	-	-	-	-	-	-	46.5	118.5	152.8	159.8	واسط	الشعير		
647.7	109.5	62.2	-	-	-	-	-	-	44.7	119.2	152.8	159.3	المثنى			
1392.9	-	76.3	171.2	237.3	250.7	261.4	206.7	189.3	-	-	-	-	واسط	الرز	الصيفي	
1393.7	-	77.8	171.2	235.5	250.3	261.8	206.3	190.8	-	-	-	-	المثنى			
677.7	-	30.5	95.1	158.2	192.9	201	-	-	-	-	-	-	واسط	الذرة		
677.1	-	31.1	95.1	157	192.5	201.4	-	-	-	-	-	-	المثنى			
706.3	107.3	60.1	-	-	-	-	-	-	78.5	147.8	157	155.6	واسط	القمح	الشتوي	2016
710.5	105.1	62.9	-	-	-	-	-	-	77.4	152.2	155.2	157.7	المثنى			
645.3	107.3	60.1	-	-	-	-	-	-	47.1	118.2	157	155.6	واسط	الشعير		
648.2	105.1	62.9	-	-	-	-	-	-	45.6	121.7	155.2	157.7	المثنى			
1373.4	-	75.2	168.6	227.9	250.7	259.5	205.9	185.6	-	-	-	-	واسط	الرز	الصيفي	
1380.2	-	78.6	168.2	228.3	251.2	259.1	207	187.8	-	-	-	-	المثنى			

668	-	30	93.6	151.9	192.9	199.6	-	-	-	-	-	-	واسط	الذرة		
669.5	-	31.4	93.4	152.2	193.2	199.3	-	-	-	-	-	-	المثنى			
700.2	118.6	65.4	-	-	-	-	-	-	78.1	146.2	138.9	153	واسط	القمح	الشتوي	2017
705.7	119.4	64.9	-	-	-	-	-	-	78.1	149	141.3	153	المثنى			
639.8	118.6	65.4	-	-	-	-	-	-	46.9	117	138.9	153	واسط	الشعير		
642.5	119.4	64.9	-	-	-	-	-	-	44.7	119.2	141.3	153	المثنى			
1398.2	-	81.8	167.5	235.5	253	265.1	208.2	187.1	-	-	-	-	واسط	الرز	الصيفي	
1384.6	-	81.2	170.5	237.7	235.3	265.5	205.5	188.9	-	-	-	-	المثنى			
681.2	-	32.7	93	157	194.6	203.9	-	-	-	-	-	-	واسط	الذرة		
670.8	-	32.4	94.7	158.5	181	204.2	-	-	-	-	-	-	المثنى			
733.3	113.5	60.8	-	-	-	-	-	-	75.6	160.9	158.9	163.6	واسط	القمح	الشتوي	2018
744.6	117.5	61.3	-	-	-	-	-	-	77	164	160.7	164.1	المثنى			
670.8	113.5	60.8	-	-	-	-	-	-	45.3	128.7	158.9	163.6	واسط	الشعير		
684	117.5	61.3	-	-	-	-	-	-	49.2	131.2	160.7	164.1	المثنى			
1377	-	76	167.9	239	245	259.1	207	183	-	-	-	-	واسط	الرز	الصيفي	
1375.8	-	78.7	172.3	238.1	241.5	254.5	205.9	184.8	-	-	-	-	المثنى			
670.6	-	30.4	93.2	159.3	188.4	199.3	-	-	-	-	-	-	واسط	الذرة		
666.4	-	30.6	95.7	158.7	185.7	195.7	-	-	-	-	-	-	المثنى			
698	118.3	63.4	-	-	-	-	-	-	72.4	138.3	147.3	158.3	واسط	القمح	الشتوي	2019
708.8	118.6	63.2	-	-	-	-	-	-	74	142.7	150.5	159.8	المثنى			
641.3	118.3	63.4	-	-	-	-	-	-	43.4	110.6	147.3	158.3	واسط	الشعير		
649	118.6	63.2	-	-	-	-	-	-	42.8	114.1	150.5	159.8	المثنى			
1384.1	-	79.3	163.8	235.9	247.6	257.7	211.6	188.2	-	-	-	-	واسط	الرز	الصيفي	
1330.5	-	79	171.6	238.1	238.4	248	211.6	191.2	-	-	-	-	المثنى			
668.7	-	31.7	91	157.3	190.5	198.2	-	-	-	-	-	-	واسط	الذرة		
707.1	-	31.6	95.3	158.7	183.3	190.8	-	-	-	-	-	-	المثنى			
739.1	116.1	62.2	-	-	-	-	-	-	81.5	154.9	156.1	168.3	واسط	القمح		

2020	الشتوي		المثنى	156.7	155.6	153.3	75.4	-	-	-	-	-	-	62.2	117.9	721.1
		الشعير	واسط	168.3	156.1	123.9	48.9	-	-	-	-	-	-	62.2	116.1	675.5
			المثنى	156.7	155.6	122.7	46	-	-	-	-	-	-	62.2	117.9	661.1
	الصيفي	الرز	واسط	-	-	-	-	197.9	224.2	278.9	260.5	256	175.2	81.2	-	1473.9
			المثنى	-	-	-	-	187.4	208.6	251.2	239.7	237.7	171.6	77.8	-	1374
		الذرة	واسط	-	-	-	-	-	-	208.5	200.4	170	97.3	32.2	-	708.4
			المثنى	-	-	-	-	-	-	193.3	184.4	158.5	95.3	31.1	-	662.6
2021	الشتوي	القمح	واسط	170.4	159.3	154.1	79.7	-	-	-	-	-	-	63	123	749.5
			المثنى	166.7	157.5	152.9	79	-	-	-	-	-	-	63	115.7	734.8
		الشعير	واسط	170.4	159.3	123.3	47.8	-	-	-	-	-	-	63	123	686.8
			المثنى	166.7	157.5	122.3	45.8	-	-	-	-	-	-	63	115.7	671
	الصيقي	الرز	واسط	-	-	-	-	199.1	215	275.2	263.1	245.3	178.6	82.2	-	1458.5
			المثنى	-	-	-	-	196.4	206.3	265.5	251.6	230.1	172.7	78.8	-	1401.4
		الذرة	واسط	-	-	-	-	-	-	210.6	202.4	163.5	99.2	32.9	-	708.6
			المثنى	-	-	-	-	-	-	204.2	193.5	153.4	95.9	31.5	-	678.5

المصدر : اعتمادا على 1. معادلة (بلاني – كريدل)

2. الملحق (3) و(4) .

ثانيا : حاجات الري الصافية (ملم) للمحاصيل المزروعة في محافظتي واسط والمثنى :

هي كمية مياه الري اللازمة للمحصول الزراعي او كمية الواجب اضافتها وخزنها في منطقة الجذر الفعالة لكي يتمكن النبات الاستفادة منها[1] .

او هي كمية المياه اللازمة لنمو المحصول نموا طبيعيا في مدة زمنية معينة تحت ظروف موقع الحقل وتشمل الاحتياجات المائية ما يفقد من مياه عن طريق التبخر النتح(الاستهلاك المائي) مضافا له الضائعات المائية نتيجة التبخر والرشح في قناة الري الرئيسة مضافا لها الضائعات التي تحدث من انظمة توزيع المياه في الحقل (القنوات الحقلية)[2].

حاجات الري الصافية = الاستهلاك المائي (ملم/شهر) – الامطار الفعالة

ويعبر عنها بالصيغة الاتية[3] .

$$In = Et\ grops - Pe$$

اذ ان :

In = حاجات الري الصافية .

Et grops = التبخر النتح للمحاصيل (الاستهلاك المائي للمحاصيل) .

Pe = كمية الامطار الفعالة ملحق (4).

يتبين من بيانات الجدول (23) ان هناك تباينا شهريا وسنويا في معدلات حاجات الري الصافية خلال المدة (2007 –2021) ، اذ بلغ مجموع حاجات الري الصافية لمحصول القمح في محافظة واسط (682.1 ملم) عام (2007) ثم تراجع هذا المعدل الى (601.7 ملم) عام (2011) بعدها اخذ المجموع بالارتفاع الى (721.6 ملم) في عام (2020) .

اما بالنسبة للمقادير الشهرية فيتضح من الجدول (23) ان اعلى مقدار لحاجات الري الصافية لمحصول القمح في محافظة واسط هي في شهر كانون الثاني من عام (2007) والبالغة (175.3 ملم) فيما سجلت ادنى قيمة شهرية في شهر تشرين الثاني (12.8 ملم) عام (2018) .

(1) ليث خليل اسماعيل ، الري والبزل ، دار الكتاب للطباعة والنشر ، جامعة الموصل ، 2000 ، ص200 .

(2) علي صاحب طالب ، دراسة جغرافية لمنظومة الري في محافظة بابل ،رسالة ماجستير ، كلية الآداب ، جامعة البصرة ، 1989 ، ص151 .

(3) زينب خليفة محيل السالمي ، مصدر سابق ، ص13 .

في حين بلغ مجموع حاجات الري الصافية للمحصول القمح في محافظة المثنى (720.4 ملم) عام (2010) ثم تراجع هذا المجموع الى (630.7 ملم) عام (2018) بعدها اخذ المجموع بالارتفاع الى اقصى معدل له (711 ملم) في عام (2021) .

اما بالنسبة للمقدار الشهري فيتضح ان اعلى قيمة شهرية لحاجات الري الصافية لمحصول القمح في محافظة المثنى في شهر كانون الثاني من عام (2010) والبالغة (172.8 ملم) في ما سجلت ادنى مقدار شهري في شهر تشرين الثاني عام (2013) على اعتبار ان هناك فائض مطري بلغ (52.4 ملم) .

في ما يتعلق بحاجات الري الصافية لمحصول الشعير في واسط فقد بلغ اقصى مجموع له في عام (2010) والبالغ (640.3 ملم) وبعدها اخذ المجموع بالتراجع التدريجي لينخفض الى (564.4 ملم)عام (2013) ،ثم اخذ بالزيادة حتى وصل الى اقصى معدل له (658ملم) عام (2020) اما بالنسبة للمقدار الشهري فقد بلغت اعلى مقدار شهرية لحاجات الري الصافية لمحصول الشعير في واسط عام (2007) في شهر كانون الثاني (175.3 ملم) في ما سجل ادناها في شهر تشرين الثاني من عام (2018) والبالغ (12.8 ملم) .

في ما يخص حاجات الري الصافية لمحصول الشعير في محافظة المثنى فقد بلغ اقصى مجموع لها في عام (2014) (706.1 ملم) وبعدها اخذ المجموع بالتراجع التدريجي لينخفض الى (569.8 ملم)عام (2018) ،ثم اخذ بالزيادة حتى وصل الى (627.2 ملم) عام (2021) اما بالنسبة للمقدار الشهري فقد بلغ اعلى مقدار شهرية لحاجات الري الصافية لمحصول الشعير في المثنى عام (2010) في شهر كانون الثاني (172.8 ملم) فيما سجل ادناها في شهر نيسان من عام (2018) والبالغ (19.1 ملم) .

في ما يتعلق بحاجات لري الصافية لمحصول الرز فقد بلغ اقصى مجموع سنوي له في محافظة واسط عام (2007) والبالغ (1394.4 ملم) فيما تراجع هذا المعدل الى(1230.5 ملم) عام (2013) ثم ارتفع هذا المعدل ليبلغ اقصاه في عام (2020) والبالغ (1471.7 ملم) ، اما بالنسبة للمقدار الشهري فقد بلغت اعلى مقدار لحاجات الري الصافية لمحصول الرز في واسط عام (2020) في شهر تموز (275.2 ملم) ، في ما سجل ادناها في شهر تشرين الثاني من عام (2018) والبالغ (28 ملم) .

اما بالنسبة لحاجات الري الصافية لمحصول الرز في محافظة المثنى فقد بلغ اقصى مجموع سنوي له عام (2007) والبالغ (1352.3ملم) فيما تراجع هذا المعدل الى (1352.3 ملم) عام (2013) ثم ارتفع هذا المجموع ليبلغ اقصاه في عام (2021) والبالغ (1397.1 ملم) ، اما بالنسبة للمقدار الشهري فقد بلغت اعلى مقدار لحاجات الري الصافية لمحصول الرز في محافظة المثنى عامي (2017 ،2021) في شهر تموز (265.5 ملم) للعامين على الترتيب، في ما سجل ادناها في شهر تشرين الثاني من عام (2018) والبالغ (6.9 ملم) .

اما بالنسبة لمجموع حاجات الري الصافية لمحصول الذرة الصفراء في محافظة واسط فقد بلغ اقصى مجموع له حيث بلغ(669.4 ملم) في عام (2010) ثم اخذ المجموع بالتراجع التدريجي لينخفض الى (612.6 ملم) عام (2013) ، ومن ثم اخذ بالزيادة حتى وصل الى (707 ملما) عام (2021) اما بالنسبة للمقدر الشهري فقد بلغت اعلى مقدار لحاجات الري الصافية لمحصول الذرة في واسط عام (2021) في شهر تموز (210.6 ملم) في ما سجل ادناها في شهر تشرين الثاني من عام (2015) والبالغ (1.1 ملم) .

في حين بلغت قيم حاجات الري الكلية لمحصول الذرة في محافظة المثنى اقصى مجموع لها عام (2007) والبالغ(650 ملم) ثم اخذ المجموع بالتراجع التدريجي لينخفض الى (614.1 ملم) عام (2013) ، ومن ثم اخذ بالزيادة حتى وصل الى (675.8 ملم) عام (2021) اما بالنسبة للمقدار الشهري فقد بلغت اعلى مقدار شهرية لحاجات الري الصافية لمحصول الذرة في المثنى في عامي (2017 ،2021) لشهر تموز والبالغ (204.2 ملم) للعامين على الترتيب ، في ما سجل ادناها في شهر تشرين الثاني من عام (2012) والبالغ (3.5 ملم).

جدول (23) حاجات الري الصافية (م^3/ثا) للمحاصيل المزروعة في محافظتي واسط والمثنى للمدة (2007 – 2021)

السنه	المحصول	المنطقة	الشهر												المجموع
			ك2	شباط	اذار	نيسان	مايس	حزيران	تموز	اب	ايلول	ت1	ت2	ك1	
2007	القمح	واسط	175.3	151.1	134.5	64.7	0	0	0	0	0	0	57	100.1	682.7
		المثنى	139.3	150.4	126.9	62.2	0	0	0	0	0	0	62.9	100.3	635.2
	الشعير	واسط	175.3	151.1	105.5	34.5	0	0	0	0	0	0	57	100.1	623.5
		المثنى	132.5	150.4	98.6	30	0	0	0	0	0	0	62.9	100.3	574.7
	الرز	واسط	0	0	0	0	193.1	208.2	261.8	248.1	231.9	170.8	80.5	0	1394.4
		المثنى	0	0	0	0	190.6	202.1	247.6	241.5	222.9	169	78.6	0	1352.3
	الذرة	واسط	0	0	0	0	0	0	201.4	190.8	154.6	94.9	24.9	0	666.6
		المثنى	0	0	0	0	0	0	190.4	185.7	148.6	93.9	31.4	0	650
2008	القمح	واسط	110.7	144.4	156.9	68.6	0	0	0	0	0	0	51.6	94.1	626.3
		المثنى	123.1	143.5	158.6	80.4	0	0	0	0	0	0	61.1	111.7	678.4
	الشعير	واسط	110.7	144.4	125.5	36.9	0	0	0	0	0	0	51.6	94.1	563.2
		المثنى	123.1	143.5	126.8	47.5	0	0	0	0	0	0	61.1	111.7	613.7
	الرز	واسط	0	0	0	0	182.4	205.5	258.6	249.4	234.1	163.5	67.4	0	1360.9
		المثنى	0	0	0	0	181.2	200.2	248.5	244.1	227.4	148.1	76.8	0	1326.3
	الذرة	واسط	0	0	0	0	0	0	198.9	191.8	156.1	89.7	20.3	0	656.8
		المثنى	0	0	0	0	0	0	191.1	187.8	151.6	74.8	29.7	0	635
2009	القمح	واسط	151.9	153.4	141.1	56.6	0	0	0	0	0	0	57.9	96.4	657.3
		المثنى	151.4	152.4	139.7	71.2	0	0	0	0	0	0	61.6	110.7	687
	الشعير	واسط	151.9	153.4	112	27.1	0	0	0	0	0	0	57.9	96.4	598.7
		المثنى	151.4	152.4	110.5	40.1	0	0	0	0	0	0	61.6	110.7	626.7
	الرز	واسط	0	0	0	0	184.6	206.7	253.1	240.1	222.9	158.8	73.6	0	1339.8
		المثنى	0	0	0	0	180	204	247.6	239.7	231.4	162.7	77.3	0	1342.7
	الذرة	واسط	0	0	0	0	0	0	194.7	184.7	148.6	85	26.8	0	639.8
		المثنى	0	0	0	0	0	0	190.4	184.4	154.3	87.7	30.2	0	647

702.1	106.9	63.7	0	0	0	0	0	0	70.5	152.1	140.5	168.4	واسط	القمح	2010
720.4	113.7	61.5	0	0	0	0	0	0	61	154.4	157	172.8	المثنى		
640.3	106.9	63.7	0	0	0	0	0	0	39.3	121.5	140.5	168.4	واسط	الشعير	
661.2	113.7	61.5	0	0	0	0	0	0	33.2	123	157	172.8	المثنى		
1364	0	79.9	168.1	233.2	246.3	260	207.8	168.7	0	0	0	0	واسط	الرز	
1340.6	0	76.9	170.5	224.3	240.6	247.1	204	177.2	0	0	0	0	المثنى		
669.4	0	31.3	93.1	155.5	189.5	200	0	0	0	0	0	0	واسط	الذرة	
649.8	0	30.5	94.7	149.5	185	190.1	0	0	0	0	0	0	المثنى		
601.7	98.2	58.5	0	0	0	0	0	0	50.6	138.9	131.9	123.6	واسط	القمح	2011
639.6	117.3	61.5	0	0	0	0	0	0	60.8	140.2	135.1	124.7	المثنى		
542.4	98.2	58.5	0	0	0	0	0	0	20.2	110	131.9	123.6	واسط	الشعير	
577.9	117.3	61.5	0	0	0	0	0	0	27.8	111.5	135.1	124.7	المثنى		
1349.1	0	73.4	167.7	230.5	236.1	255.4	204.4	181.6	0	0	0	0	واسط	الرز	
1337.7	0	76.9	162.9	222.5	240.6	248.9	203.2	182.7	0	0	0	0	المثنى		
652.9	0	28.7	92.5	153.7	181.6	196.4	0	0	0	0	0	0	واسط	الذرة	
645.9	0	30.7	90.4	148.3	185	191.5	0	0	0	0	0	0	المثنى		
655	93.5	40.8	0	0	0	0	0	0	77.6	147	148.4	147.7	واسط	القمح	2012
658.9	95.3	35.7	0	0	0	0	0	0	75.1	136.8	157.9	158.1	المثنى		
593.4	93.5	40.8	0	0	0	0	0	0	45.7	117.3	148.4	147.7	واسط	الشعير	
597.7	95.3	35.7	0	0	0	0	0	0	41.7	109	157.9	158.1	المثنى		
1334.1	0	56.8	165.3	224.7	241.9	255.8	207	182.6	0	0	0	0	واسط	الرز	
1338.4	0	51.8	159.4	228.3	243.7	260.5	207	187.7	0	0	0	0	المثنى		
633.1	0	8.9	91.5	149.8	186.1	196.8	0	0	0	0	0	0	واسط	الذرة	
627.7	0	3.5	84.3	152.2	187.4	200.3	0	0	0	0	0	0	المثنى		
625.4	103.6	17.2	0	0	0	0	0	0	76.1	152.9	139.1	136.5	واسط	القمح	
645.3	115.7	52.4+	0	0	0	0	0	0	77.9	152.4	158.1	141.2	المثنى		
564.4	103.6	17.2	0	0	0	0	0	0	45.7	122.3	139.1	136.5	واسط	الشعير	

582.8	115.7	52.4+	0	0	0	0	0	0	46	121.8	158.1	141.2	المثنى		2013
1230.5	0	32.6	155.5	222.9	237.5	253.5	201.7	126.8	0	0	0	0	واسط	الرز	
1209.1	0	36.7+	156.3	226.1	238.4	251.2	200.6	136.5	0	0	0	0	المثنى		
612.6	0	13.7+	86.3	148.6	182.7	195	0	0	0	0	0	0	واسط	الذرة	
614.1	0	83.9+	86.8	150.7	183.3	193.3	0	0	0	0	0	0	المثنى		
676.3	117	57.9	0	0	0	0	0	0	73.1	137.1	147.2	144	واسط	القمح	2014
666.8	118	50.7	0	0	0	0	0	0	56.5	139.3	145.3	157	المثنى		
615.5	117	57.9	0	0	0	0	0	0	42	107.4	147.2	144	واسط	الشعير	
706.1	118	50.7	0	0	0	0	0	0	126.3	108.8	145.3	157	المثنى		
1354.6	0	72.9	161.3	231.4	246.8	255.4	203.6	183.2	0	0	0	0	واسط	الرز	
1354.2	0	65.8	162.1	231.9	247.6	254	205.5	187.3	0	0	0	0	المثنى		
656.9	0	27.9	88.5	154.3	189.8	196.4	0	0	0	0	0	0	واسط	الذرة	
649.1	0	20.3	88.3	154.6	190.5	195.4	0	0	0	0	0	0	المثنى		
639.2	89.5	31.6	0	0	0	0	0	0	72.4	142	149.6	154.1	واسط	القمح	2015
642.9	83.9	50.8	0	0	0	0	0	0	74.3	141	135.4	157.5	المثنى		
578.4	89.5	31.6	0	0	0	0	0	0	41.3	112.3	149.6	154.1	واسط	الشعير	
582.3	83.9	50.8	0	0	0	0	0	0	42.5	112.2	135.4	157.5	المثنى		
1355.5	0	46.9	164	237.3	250.7	261.4	206.7	188.5	0	0	0	0	واسط	الرز	
1380.8	0	66.4	170.8	235.5	250.3	261.8	206.3	189.7	0	0	0	0	المثنى		
648.3	0	1.1	95.1	158.2	192.9	201	0	0	0	0	0	0	واسط	الذرة	
665.3	0	19.7	94.7	157	192.5	201.4	0	0	0	0	0	0	المثنى		
635.2	83.4	60.1	0	0	0	0	0	0	71	108.5	156.9	155.3	واسط	القمح	2016
671.2	102.7	62.9	0	0	0	0	0	0	74.7	128.9	145.9	156.1	المثنى		
574.2	83.4	60.1	0	0	0	0	0	0	39.6	78.9	156.9	155.3	واسط	الشعير	
608.9	102.7	62.9	0	0	0	0	0	0	42.9	98.4	145.9	156.1	المثنى		
1372.7	0	75.2	168.6	227.9	250.7	259.5	205.9	184.9	0	0	0	0	واسط	الرز	
1380.1	0	78.6	168.2	228.3	251.2	259.1	207	187.7	0	0	0	0	المثنى		

668	0	30	93.6	151.9	192.9	199.6	0	0	0	0	0	0	واسط	الذرة	
669.5	0	31.4	93.4	152.2	193.2	199.3	0	0	0	0	0	0	المثنى		
681.7	118.6	63.9	0	0	0	0	0	0	72.7	138.7	138.8	149	واسط	القمح	2017
667.1	119.4	57.7	0	0	0	0	0	0	73.7	123.2	140.1	153	المثنى		
620.4	118.6	63.9	0	0	0	0	0	0	40.6	109.5	138.8	149	واسط	الشعير	
603.9	119.4	57.7	0	0	0	0	0	0	40.3	93.4	140.1	153	المثنى		
1395.8	0	80.3	167.5	235.5	253	265.1	208.2	186.2	0	0	0	0	واسط	الرز	
1375.5	0	74	170.5	237.7	235.3	265.5	205.5	187	0	0	0	0	المثنى		
679.7	0	31.2	93	157	194.6	203.9	0	0	0	0	0	0	واسط	الذرة	
663.6	0	25.2	94.7	158.5	181	204.2	0	0	0	0	0	0	المثنى		
636.5	109.2	12.8	0	0	0	0	0	0	49.8	160.2	141.4	163.1	واسط	القمح	2018
630.7	106.5	10.5+	0	0	0	0	0	0	47.2	164	148.9	164.1	المثنى		
574	109.2	12.8	0	0	0	0	0	0	19.5	128	141.4	163.1	واسط	الشعير	
569.8	106.5	10.5+	0	0	0	0	0	0	19.1	131.2	148.9	164.1	المثنى		
1311.8	0	28	157.4	239	245	259.1	207	176.3	0	0	0	0	واسط	الرز	
1291.1	0	6.9	161.9	238.1	241.5	254.5	205.9	182.3	0	0	0	0	المثنى		
640.2	0	17.6+	93.2	159.3	188.4	199.3	-	-	0	0	0	0	واسط	الذرة	
625.4	0	41.2+	85.3	158.7	185.7	195.7	-	-	0	0	0	0	المثنى		
632.8	91.8	58.1	0	0	0	0	0	0	67.8	128.1	141.1	145.9	واسط	القمح	2019
635.7	115.4	58.1	0	0	0	0	0	0	60.8	116.7	141.6	143.1	المثنى		
576.5	91.8	58.1	0	0	0	0	0	0	39.2	100.4	141.1	145.9	واسط	الشعير	
576.1	115.4	58.1	0	0	0	0	0	0	29.6	88.3	141.6	143.1	المثنى		
1365.2	0	74	150.5	235.9	247.6	257.7	211.6	187.9	0	0	0	0	واسط	الرز	
1372.8	0	73.9	171.6	238.1	238.4	248	211.6	191.2	0	0	0	0	المثنى		
663.4	0	26.4	91	157.3	190.5	198.2	0	0	0	0	0	0	واسط	الذرة	
654.6	0	26.5	95.3	158.7	183.3	190.8	0	0	0	0	0	0	المثنى		
721.6	115.8	60.7	0	0	0	0	0	0	80.8	144.3	153.7	166.3	واسط	القمح	

633	100.9	42.6	0	0	0	0	0	0	73.2	127.5	140.9	147.9	المثنى		2020
658	115.8	60.7	0	0	0	0	0	0	48.2	113.3	153.7	166.3	واسط	الشعير	
572.4	100.9	42.6	0	0	0	0	0	0	43.6	96.5	140.9	147.9	المثنى		
1471.7	0	79.7	175.2	256	260.5	278.9	224.2	197.2	0	0	0	0	واسط	الرز	
1354.4	0	58.2	171.6	237.7	239.7	251.2	208.6	187.4	0	0	0	0	المثنى		
706.9	0	30.7	97.3	170	200.4	208.5	0	0	0	0	0	0	واسط	الذرة	
643	0	11.5	95.3	158.5	184.4	193.3	0	0	0	0	0	0	المثنى		
707.6	121.7	61.4	0	0	0	0	0	0	78.8	143.5	134.9	167.3	واسط	القمح	2021
711	110.8	60.3	0	0	0	0	0	0	87.2	145.1	141.9	165.7	المثنى		
644.9	121.7	61.4	0	0	0	0	0	0	46.9	112.7	134.9	167.3	واسط	الشعير	
627.2	110.8	60.3	0	0	0	0	0	0	34	114.5	141.9	165.7	المثنى		
1457.8	0	81.6	178.6	245.3	263.1	275.2	215	199	0	0	0	0	واسط	الرز	
1397.5	0	76.1	172.7	230.1	251.6	265.5	206.3	195.2	0	0	0	0	المثنى		
707	0	31.3	99.2	163.5	202.4	210.6	0	0	0	0	0	0	واسط	الذرة	
675.8	0	28.8	95.9	153.4	193.5	204.2	0	0	0	0	0	0	المثنى		

المصدر اعتماداً على 1 . المعادلة : $In = Et\ grops - Pe$

2 . الملحق (5) .

للاستزادة انظر: زينب خليفة محيل السلامي ، العلاقة الهايدرولوجية بين تصاريف نهر دجلة ومشروع نهر الرحمة شمالي سدة الكوت ، رسالة ماجستير ، كلية التربية ،جامعة واسط ، 2019 ، ص13

ثالثا : حاجات الري الكلية للمحاصيل المزروعة في محافظتي واسط والمثنى:

يعد تحديد حجم الاحتياجات المائية للمحاصيل الزراعية من الخطوات الأساسية في التخطيط للمشاريع التنموية الشاملة ولاسيما في مجال القطاع الزراعي ، فضلا عن ذلك فأن معرفة الاحتياجات المائية للمحاصيل الزراعية ذات أهمية كبرى عندما تكون مصادر المياه متذبذبة او قليلة في كمياتها أو ذات مواصفات متباينة من حيث التأثير بنوعية التربة كما في منطقة الدراسة.

يقصد بالاحتياجات المائية هي كمية المياه الكلية الواجب اضافتها للحقل وتشمل صافي احتياج الري زائدا الضائعات الحقلية ، اي حاجات الري الصافية بعد تضمينها الفواقد على مستوى الحقل[1]، فضلا عن حجم المفقود من المياه نتيجة لعمليات التبخر او التسرب إلى أعماق التربة ومن المعروف أن لكل نبات مقنن مائي محدد بحيث يتأثر المحصول الزراعي عند زيادة أو نقصان هذا المقنن وأن حجم الاحتياجات المائية الزراعية يعتمد بشكل أساس على نوع النباتات المزروعة والمساحات الزراعية وطرائق الري ، فضلاً عن نوع التربة والظروف المناخية، إذ تختلف النباتات المزروعة في حجم الاحتياجات المائية كما يختلف أصناف المحصول الواحد في حجم الاحتياجات المائية ، فضلاً عن اختلاف حجم الاحتياجات المائية للمحاصيل الزراعية خلال مراحل النمو.

ويمكن حساب حاجات الري الكلية وفق المعادلة الاتية[2] .

$$Ig = \frac{In}{Ea}$$

اذ ان:

Ig = حاجات الري الكلية .

In = صافي احتياج الري .

Ea = الكفاءة الحقلية بموجب دراسة الموازنة المائية في العراق = (75%) للموسم الشتوي من شهر تشرين الثاني الى نيسان . و(70%) للموسم الصيفي من شهر مايس الى تشرين الاول[3].

(1) رباب ابراهيم محمد ، الاحتياجات المائية للمحاصيل الزراعية في ناحية المشروع ، مجلة كلية التربية الاساسية للعلوم التربوية والانسانية ، جامعة بابل ،العدد 30 ، 2016 ، ص667 .

(2) اياد كاظم حسن ، الاحتياجات المائية لمشروع حرية – دغارة دراسة في جغرافية الموارد المائية ، رسالة ماجستير ، كلية الآداب ، جامعة القادسية ، 2017 ، ص193 .

(3)زينب خليفة محيل السلامي ، مصدر سابق ،ص139 .

تشير معطيات الجدول (24) ان حاجات الري الكلية للمحاصيل الزراعية في محافظتي واسط والمثنى للمدة (2007–2021) متباينة في معدلاتها من محصول لأخر ومن شهر لأخر، فقد بلغ اقصى مجموع حاجات الري الكلية لمحصول القمح في واسط (936 ملم) عام (2010) وبعدها اخذ المجموع بالتراجع التدريجي لينخفض الى (829.6 ملم)عام (2013) ،ثم اخذ بالزيادة حتى وصل الى (943.1 ملم) عام (2021) ، اما بالنسبة للمقدار الشهري فقد بلغت اعلى مقدار لحاجات الري الكلية لمحصول القمح في واسط عام (2007) في شهر كانون الثاني (233.7 ملم) فيما سجل ادناها في شهر تشرين الثاني من عام (2018) والبالغ (17 ملم) نتيجة التساقط المطري.

اما بالنسبة لمقدار حاجات الري الكلية لمحصول القمح في المثنى فقد بلغ اقصى مجموع له عام (2010) والبالغ(960.4 ملم) ثم اخذ المجموع بالتراجع التدريجي لينخفض الى (843.9 ملم) عام (2020) ، ومن ثم اخذ بالزيادة حتى وصل الى (947.8 ملم) عام (2021) ، اما بالنسبة للمقدار الشهري فقد بلغت اعلى مقدار لحاجات الري الكلية لمحصول القمح في المثنى عام (2010) في شهر كانون الثاني (230.4 ملم) في ما سجل ادناها في شهر تشرين الثاني من عام (2018) والبالغ (14 ملم) نتيجة وفرة التساقط المطري .

في ما يخص حاجات الري الكلية لمحصول الشعير في واسط فقد بلغ اقصى مجموع له في عام (2007) (831 ملم) وبعدها اخذ المجموع بالتراجع التدريجي لينخفض الى (823 ملم)عام (2011) ،ثم اخذ بالزيادة حتى وصل الى (877.1 ملم) عام (2020) اما بالنسبة للمقدار الشهري ، فقد بلغت اعلى مقدار شهرية لحاجات الري الكلية لمحصول الشعير في واسط عام (2007) في شهر كانون الثاني (233.7 ملم) فيما سجل ادناها في شهر تشرين الثاني من عام (2018) والبالغ (17 ملم) .

في ما يتعلق بالحاجات الكلية لري محصول الرز فقد بلغ اقصى معدل له سنويا في محافظة واسط عام (2007) والبالغ (1984.1 ملم) فيما تراجع هذا المعدل الى(1754.4 ملم) عام (2013) ثم ارتفع هذا المعدل ليبلغ اعلاه في عام (2020) والبالغ (2094.5 ملم) ، اما بالنسبة للمقدار الشهري فقد بلغت اعلى مقدار لحاجات الري الكلية لمحصول الرز في واسط عام (2020) في شهر تموز (398.4 ملم) في ما سجل ادناها في شهر تشرين الثاني من عام (2018) والبالغ (37.3 ملم) .

اما بالنسبة لحاجات الري الكلية لمحصول الرز في محافظة المثنى فقد بلغ اقصى معدل سنوي له عام (2007) والبالغ (1924.2 ملم) فيما تراجع هذا المعدل الى(1779.4 ملم) عام (2013) ثم ارتفع هذا المعدل ليبلغ اقصاه في عام (2021) والبالغ (1988.9 ملم) ، اما بالنسبة للمقدار الشهري فقد بلغت اعلى مقدار لحاجات الري الكلية لمحصول الرز في المثنى عام (2020) في شهر تموز (358.8 ملم) في ما سجل ادناها في شهر تشرين الثاني من عام (2018) والبالغ (9.2 ملم) .

اما بالنسبة لمجموع حاجات الري الكلية لمحصول الذرة الصفراء في محافظة واسط فقد بلغ اقصى مجموع له عام (2007) والبالغ(949.7 ملم) ثم اخذ المجموع بالتراجع التدريجي ليتناقص الى (894.4 ملم) عام (2013) ، ومن ثم اخذ بالزيادة حتى وصل الى (1006.8 ملم) عام (2021) اما بالنسبة للمقدار الشهري فقد بلغت اعلى مقدار لحاجات الري الكلية لمحصول الذرة في واسط عام (2021) في شهر تموز (300.8 ملم) في ما سجل ادناها في شهر تشرين الثاني من عام (2015) والبالغ (1.4 ملم) .

في حين بلغت قيم حاجات الري الكلية لمحصول الذرة في محافظة المثنى اقصى مجموع لها عام (2008) والبالغ(936.2 ملم) ثم اخذ المجموع بالتراجع التدريجي ليتناقص الى (896.2 ملم) عام (2012) ، ومن ثم اخذ بالزيادة حتى وصل الى (962.6 ملم) عام (2021) اما بالنسبة للمقدار الشهرية فقد بلغت اعلى مقدار لحاجات الري الكلية لمحصول الذرة في المثنى في عامي (2017 ،2021) لشهر تموز والبالغ (291.7 ملم) على الترتيب ، في ما سجل ادناها في شهر تشرين الثاني من عام (2012) والبالغ (4.6 ملم).

جدول (24) حاجات الري الكلية (ملم) للمحاصيل المزروعة في محافظة المثنى للمدة (2007-2021) .

السنه	المحصول	المنطقة او المحافظة	الشهر												المجموع
			ك2	شباط	اذار	نيسان	مايس	حزيران	تموز	اب	ايلول	ت1	ت2	ك1	
2007	القمح	واسط	233.7	201.4	179.3	86.2	0	0	0	0	0	0	76	133.4	910
		المثنى	176.6	200.5	169.2	82.9	0	0	0	0	0	0	83.8	133.7	846.7
	الشعير	واسط	233.7	201.4	140.6	46	0	0	0	0	0	0	76	133.4	831.1
		المثنى	176.6	200.5	131.4	40	0	0	0	0	0	0	83.8	133.7	766
	الرز	واسط	0	0	0	0	275.8	297.4	374	354.4	331.2	244	107.3	0	1984.1
		المثنى	0	0	0	0	272.2	288.7	353.7	345	318.4	241.4	104.8	0	1924.2
	الذرة	واسط	0	0	0	0	0	0	287.7	272.5	220.8	135.5	33.2	0	949.7
		المثنى	0	0	0	0	0	0	272	265.2	212.2	134.1	41.8	0	925.3
2008	القمح	واسط	147.6	192.5	209.2	91.4	0	0	0	0	0	0	68.8	125.4	834.9
		المثنى	164.1	191.3	211.4	107.2	0	0	0	0	0	0	81.4	148.9	904.3
	الشعير	واسط	147.6	192.5	167.3	49.2	0	0	0	0	0	0	68.8	125.4	750.8
		المثنى	164.1	191.3	169	63.3	0	0	0	0	0	0	81.4	148.9	818
	الرز	واسط	0	0	0	0	260.5	293.5	374	356.2	334.4	233.5	89.8	0	1941.9
		المثنى	0	0	0	0	258.8	286	355	348.7	324.8	211.5	102.4	0	1887
	الذرة	واسط	0	0	0	0	0	0	284.1	274	223	128.1	27	0	936.2
		المثنى	0	0	0	0	0	0	273	268.2	216.5	106.8	39.6	0	904.1
2009	القمح	واسط	202.5	204.5	188.1	75.4	0	0	0	0	0	0	77.2	128.5	876.2
		المثنى	201.8	203.2	186.2	94.9	0	0	0	0	0	0	82.1	147.6	915.8
	الشعير	واسط	202.5	204.5	149.3	36.1	0	0	0	0	0	0	77.2	128.5	798.1
		المثنى	201.8	203.2	147.3	57.4	0	0	0	0	0	0	82.1	147.6	839.4
	الرز	واسط	0	0	0	0	263.7	295.2	361.5	343	318.4	226.8	98.1	0	1906.7
		المثنى	0	0	0	0	257.1	291.4	353.7	342.4	330.5	232.4	103	0	1910.5
	الذرة	واسط	0	0	0	0	0	0	278.1	263.8	212.2	121.4	35.7	0	911.2

921.2	0	40.2	125.2	220.4	263.4	272	0	0	0	0	0	0	المثنى	
936	142.5	84.9	0	0	0	0	0	0	94	202.8	187.3	224.5	واسط	القمح
960.4	151.6	82	0	0	0	0	0	0	81.3	205.8	209.3	230.4	المثنى	
853.6	142.5	84.9	0	0	0	0	0	0	52.4	162	187.3	224.5	واسط	الشعير
881.5	151.6	82	0	0	0	0	0	0	44.2	164	209.3	230.4	المثنى	
1940.7	0	106.5	240.1	333.1	351.8	371.4	296.8	241	0	0	0	0	واسط	الرز
1907.6	0	102.5	243.5	320.4	343.7	353	291.4	253.1	0	0	0	0	المثنى	
953.2	0	41.7	133	222.1	270.7	285.7	0	0	0	0	0	0	واسط	الذرة
925	0	40.6	135.2	213.5	264.2	271.5	0	0	0	0	0	0	المثنى	
802.1	130.9	78	0	0	0	0	0	0	67.4	185.2	175.8	164.8	واسط	القمح
852.6	156.4	82	0	0	0	0	0	0	81	186.9	180.1	166.2	المثنى	
723	130.9	78	0	0	0	0	0	0	26.9	146.6	175.8	164.8	واسط	الشعير
770.3	156.4	82	0	0	0	0	0	0	37	148.6	180.1	166.2	المثنى	
1926.9	0	104.8	239.5	329.2	337.2	364.8	292	259.4	0	0	0	0	واسط	الرز
1910.7	0	109.8	232.7	317.8	343.7	355.5	290.2	261	0	0	0	0	المثنى	
932.5	0	41	132.1	219.5	259.4	280.5	0	0	0	0	0	0	واسط	الذرة
919.5	0	40.9	129.1	211.8	264.2	273.5	0	0	0	0	0	0	المثنى	
873.1	124.6	54.4	0	0	0	0	0	0	103.4	196	197.8	196.9	واسط	القمح
878.4	127	47.6	0	0	0	0	0	0	100.1	182.4	210.5	210.8	المثنى	
791	124.6	54.4	0	0	0	0	0	0	60.9	156.4	197.8	196.9	واسط	الشعير
796.8	127	47.6	0	0	0	0	0	0	55.6	145.3	210.5	210.8	المثنى	
1905.6	0	81.1	236.1	321	345.5	365.4	295.7	260.8	0	0	0	0	واسط	الرز
1911.8	0	74	227.7	326.1	348.1	372.1	295.7	268.1	0	0	0	0	المثنى	
903.4	0	11.8	130.7	214	265.8	281.1	0	0	0	0	0	0	واسط	الذرة
896.2	0	4.6	120.4	217.4	267.7	286.1	0	0	0	0	0	0	المثنى	
829.6	138.1	22.9	0	0	0	0	0	0	97.4	203.8	185.4	182	واسط	القمح
930	154.2	69.8	0	0	0	0	0	0	103.8	203.2	210.8	188.2	المثنى	

2013	الشعير	واسط	182	185.4	163	60.9	0	0	0	0	0	0	22.9	138.1	752.3
		المثنى	188.2	210.8	162.4	61.3	0	0	0	0	0	0	69.8	154.2	846.7
	الرز	واسط	0	0	0	0	181.1	288.1	362.1	339.2	318.4	222.1	43.4	0	1754.4
		المثنى	0	0	0	0	195	286.5	358.8	340.5	323	223.2	52.4	0	1779.4
	الذرة	واسط	0	0	0	0	0	0	278.5	261	212.2	123.2	19.5	0	894.4
		المثنى	0	0	0	0	0	0	276.1	261.8	215.2	124	111.8	0	988.9
2014	القمح	واسط	192	196.2	182.8	97.4	0	0	0	0	0	0	77.2	156	901.6
		المثنى	209.3	193.7	185.7	97.4	0	0	0	0	0	0	67.6	157.3	911
	الشعير	واسط	192	196.2	143.2	56	0	0	0	0	0	0	77.2	156	820.6
		المثنى	209.3	193.7	145	168.4	0	0	0	0	0	0	67.6	157.3	941.3
	الرز	واسط	0	0	0	0	261.7	290.8	364.8	352.5	330.5	230.4	129.6	0	1960.3
		المثنى	0	0	0	0	195	261	362.8	353.7	331.2	231.5	94	0	1829.2
	الذرة	واسط	0	0	0	0	0	0	280.5	271.1	220.4	126.4	37.2	0	935.6
		المثنى	0	0	0	0	0	0	279.1	272.1	220.8	126.1	29	0	927.1
2015	القمح	واسط	205.4	199.4	189.3	96.5	0	0	0	0	0	0	42.1	119.3	852
		المثنى	210	180.5	188	99	0	0	0	0	0	0	67.7	111.8	857
	الشعير	واسط	205.4	199.4	149.7	55	0	0	0	0	0	0	42.1	119.3	770.9
		المثنى	210	180.5	150	56.6	0	0	0	0	0	0	67.7	111.8	776.6
	الرز	واسط	0	0	0	0	269.2	295.2	373.4	358.1	325.5	234.2	67	0	1922.6
		المثنى	0	0	0	0	271	294.7	374	357.5	336.4	244	88.5	0	1966.1
	الذرة	واسط	0	0	0	0	0	0	287.1	275.5	226	135.8	1.4	0	925.8
		المثنى	0	0	0	0	0	0	287.7	275	224.2	135.2	26.2	0	948.3
2016	القمح	واسط	207	209.2	144.6	94.6	0	0	0	0	0	0	80.1	111.2	846.7
		المثنى	208.1	194.5	171.8	99.6	0	0	0	0	0	0	83.8	136.9	894.7
	الشعير	واسط	207	209.2	105.2	52.8	0	0	0	0	0	0	80.1	111.2	765.5
		المثنى	208.1	194.5	131.2	57.2	0	0	0	0	0	0	83.8	136.9	811.7
	الرز	واسط	0	0	0	0	264.1	294.1	370.7	358.1	325.5	240.8	100.2	0	1953.5

1971.2	0	112.2	240.2	326.1	358.8	370.1	295.7	268.1	0	0	0	0	المثنى	
951.3	0	40	133.7	217	275.5	285.1	0	0	0	0	0	0	واسط	الذرة
953.3	0	41.8	133.4	217.4	276	284.7	0	0	0	0	0	0	المثنى	
908.7	158.1	85.2	0	0	0	0	0	0	96.9	184.9	185	198.6	واسط	القمح
889.3	159.2	76.9	0	0	0	0	0	0	98.2	164.2	186.8	204	المثنى	
827	158.1	85.2	0	0	0	0	0	0	54.1	146	185	198.6	واسط	الشعير
805.1	159.2	76.9	0	0	0	0	0	0	53.7	124.5	186.8	204	المثنى	
1986.1	0	107	239.2	336.4	361.4	378.7	297.4	266	0	0	0	0	واسط	الرز
1957	0	98.6	243.5	339.5	336.1	379.2	293.5	267.1	0	0	0	0	المثنى	
967.8	0	41.6	132.8	224.2	278	291.2	0	0	0	0	0	0	واسط	الذرة
945.4	0	33.6	135.2	226.4	258.5	291.7	0	0	0	0	0	0	المثنى	
848.5	145.6	17	0	0	0	0	0	0	66.4	213.6	188.5	217.4	واسط	القمح
854.8	142	14	0	0	0	0	0	0	62.9	218.6	198.5	218.8	المثنى	
765.1	145.6	17	0	0	0	0	0	0	26	170.6	188.5	217.4	واسط	الشعير
773.6	142	14	0	0	0	0	0	0	25.4	174.9	198.5	218.8	المثنى	
1871.1	0	37.3	224.8	341.4	350	370.1	295.7	251.8	0	0	0	0	واسط	الرز
1843.5	0	9.2	231.2	340.1	345	363.5	294.1	260.4	0	0	0	0	المثنى	
937.8	0	23.4	133.1	227.5	269.1	284.7	0	0	0	0	0	0	واسط	الذرة
1039.1	0	54.9	212.8	226.7	265.2	279.5	0	0	0	0	0	0	المثنى	
843.6	122.4	77.4	0	0	0	0	0	0	90.4	170.8	188.1	194.5	واسط	القمح
847.4	153.8	77.4	0	0	0	0	0	0	81	155.6	188.8	190.8	المثنى	
768.4	122.4	77.4	0	0	0	0	0	0	52.2	133.8	188.1	194.5	واسط	الشعير
767.9	153.8	77.4	0	0	0	0	0	0	39.4	117.7	188.8	190.8	المثنى	
1943	0	98.6	215	337	353.7	368.1	302.2	268.4	0	0	0	0	واسط	الرز
1936.8	0	77.6	245.1	339.5	340.5	358.8	302.2	273.1	0	0	0	0	المثنى	
945.1	0	35.2	130	224.7	272.1	283.1	0	0	0	0	0	0	واسط	الذرة
932.4	0	35.3	136.1	226.7	261.8	272.5	0	0	0	0	0	0	المثنى	

962	154.4	80.9	0	0	0	0	0	0	107.7	192.4	204.9	221.7	واسط	القمح
843.9	134.5	56.8	0	0	0	0	0	0	97.6	170	187.8	197.2	المثنى	
877.1	154.4	80.9	0	0	0	0	0	0	64.2	151	204.9	221.7	واسط	الشعير
763	134.5	56.8	0	0	0	0	0	0	58.1	128.6	187.8	197.2	المثنى	
2094.5	0	106.2	250.2	365.7	372.1	398.4	320.2	281.7	0	0	0	0	واسط	الرز
1929.1	0	77.6	245.1	339.5	342.4	358.8	298	267.7	0	0	0	0	المثنى	
996.7	0	40.9	139	242.8	286.2	287.8	0	0	0	0	0	0	واسط	الذرة
917.3	0	15.3	136.1	226.4	263.4	276.1	0	0	0	0	0	0	المثنى	
943.1	162.2	81.8	0	0	0	0	0	0	105	191.3	179.8	223	واسط	القمح
947.8	147.7	80.4	0	0	0	0	0	0	116.2	193.4	189.2	220.9	المثنى	
859.5	162.2	81.8	0	0	0	0	0	0	62.5	150.2	179.8	223	واسط	الشعير
836.1	147.7	80.4	0	0	0	0	0	0	45.3	152.6	189.2	220.9	المثنى	
2064.5	0	108.8	255.1	350.4	375.8	383.1	307.1	284.2	0	0	0	0	واسط	الرز
1988.9	0	101.4	246.7	328.7	359.4	379.2	294.7	278.8	0	0	0	0	المثنى	
1006.8	0	41.7	141.7	233.5	289.1	300.8	0	0	0	0	0	0	واسط	الذرة
962.6	0	38.4	137	219.1	276.4	291.7	0	0	0	0	0	0	المثنى	

المصدر: اعتمادا على جدول (23) و تطبيق المعادلة $\mathbf{Ig} = \frac{In}{Ea}$

للاستزادة انظر: اياد كاظم حسن ، الاحتياجات المائية لمشروع حرية – دغارة دراسة في جغرافية الموارد المائية ، رسالة ماجستير ، كلية الاداب ، جامعة القادسية ، 2017 ، ص193 .

رابعا : المقننات المائية الحقلية للمحاصيل الزراعية في محافظتي واسط والمثنى:

يعبر المقنن المائي الحقلي عن كمية الماء الواجب اضافتها لري المحاصيل الزراعية في وحدة مساحية معينه كالتصريف الحقلي في اليوم الواحد ، اذ تكون الكمية المضافة من الماء مساوية للاستهلاك المائي مضافا اليه الضائعات المائية الحقلية ، اوهي العلاقة التي تربط ما بين كمية المياه المستعملة والمساحة المزروعة بالمحاصيل الزراعية ، وتتأثر المقننات المائية بعدة عوامل منها نوع المحصول وموعد زراعته ومدة نموه ، فضلا عن طبيعة الظروف المناخية ونوع التربة ومساميتها وطرائق الري المتبعة والعمليات الزراعية المقدمة[1].

ويستخرج المقنن المائي الحقلي من المعادلة الاتية[2] .

$$\text{المقنن المائي عند المنفذ الحقلي لشهر معين (لتر/ثا/هكتار)} = \frac{\text{مجموع الاحتياجات الشهرية ملم}}{\text{عدد ايام الشهر}} \times 0.11574^{*}$$

تشير معطيات الجدول (25) الى ان مقدار المقننات المائية الحقلية للمحاصيل الزراعية في محافظتي واسط والمثنى التي تغذيها الانهار وجداولها متباينة شهريا وسنويا ، فضلا عن ذلك فقد تبين ان شهر تموز سجل اقصى معدل للمقننات المائية الحقلية للموسم الصيفي في حين سجل شهر تشرين الثاني ادنى معدل للمقننات المائية الحقلية الصيفية في ما مثل شهر

---

(1) رباب ابراهيم محمد العوادي ، اثر التصاريف (العالية والواطئه) لمنظومة شط الحلة في كفاية المقنن المائي الحقلي للمحاصيل الزراعية للمدة من (2000- 2009) ، مصدر سابق ، ص137 .

(2)اياد كاظم حسن ، مصدر سابق ، ص 197 .

* ملم /يوم = (1000/1 م/يوم) × (10000م2/هكتار) 10م3/يوم/هكتار = (10000لتر/يوم/هكتار) = 10000 / (24 × 60 × 60) = 0.11574 لتر/ثا /هكتار

وقام الباحث بتحويل المقنن المائي من الهكتار الى الدونم كون وحدة القياس السائدة في منطقة الدراسة هي الدونم ،اذ تم تقسيم المقنن المائي لكل شهر عل (4) لغرض استخراج المقنن المائي بالدونم راجع (باسم محمد وحيد الجبوري ، تأثير المناخ في تقدير الاحتياجات المائية لمحصولي القمح والشعير في محافظة النجف الاشرف ، رسالة ماجستير ، كلية الآداب ، جامعة الكوفة ، 2022 ، ص 136).

(شباط) اعلى المعدلات الشهرية لموسم الشتاء في ما سجل شهر (تشرين الثاني) ادناها، فقد بلغ اقصى معدل للمقننات المائية الحقلية في محافظة واسط في عامي (2007 و2020) والبالغه (2.94 ، 2.99لتر/ثا/دونم)على الترتيب ، اما بالنسبة للمقدار الشهري فقد بلغ اقصى معدل للمقننات المائية للمحاصيل الصيفية (الرز والذرة) في واسط عام (2012) في شهر تموز (0.67 لتر/ثا/دونم) في ما سجل ادناها في شهر تشرين الثاني من عام (2013 ،2015) والبالغ (0.6 لتر/ثا/دونم) .

في ما يتعلق بالمقننات المائية الحقلية في محافظة المثنى فقد بلغ اقصى مجموع سنوي لها في عام (2018) للمحاصيل الصيفية (الرز والذرة) والبالغ (2.89 لتر/ثا/دونم) في حين بلغ ادنى مجموع سنوي لها عام(2007) للمحاصيل الشتوية (القمح والشعير) والبالغ (1.44 لتر/ثا/دونم) .

اما بالنسبة للمقدار الشهري في المثنى فقد بلغت اعلى مقدار للمقننات المائية الحقلية لمحصولي (الرز و الذرة) في عام (2007 ،2021) في شهر تموز (0.62 لتر/ثا/دونم) في ما سجل ادناها في شهر نيسان من عام (2014) والبالغ (0.6 لتر/ثا/دونم) .

جدول (25) المقننات المائية الحقلية (لتر/ثا/دونم) للمحاصيل الزراعية في محافظتي واسط والمثنى للمدة(2007 -2021) .

السنه	المحصول	المنطقة او المحافظة	الشهر												المجموع
			ك2	شباط	اذار	نيسان	مايس	حزيران	تموز	اب	ايلول	ت1	ت2	ك1	
2007	القمح والشعير	واسط	1.74	0.41	0.29	0.12	0	0	0	0	0	0	0.14	0.24	2.94
		المثنى	0.32	0.41	0.20	0.11	0	0	0	0	0	0	0.16	0.24	1.44
	الرز و الذرة	واسط	0	0	0	0	0.25	0.28	0.61	0.58	0.53	0.35	0.13	0	2.73
		المثنى	0	0	0	0	0.26	0.27	0.58	0.56	0.51	0.35	0.14	0	2.67
2008	القمح والشعير	واسط	0.27	0.39	0.35	0.13	0	0	0	0	0	0	0.13	0.23	1.5
		المثنى	0.30	0.39	0.35	0.16	0	0	0	0	0	0	0.15	0.27	1.62
	الرز و الذرة	واسط	0	0	0	0	0.24	0.28	0.61	0.58	0.53	0.33	0.11	0	2.68
		المثنى	0	0	0	0	0.24	0.27	0.58	0.57	0.52	0.29	0.13	0	2.6
2009	القمح والشعير	واسط	0.37	0.42	0.31	0.10	0	0	0	0	0	0	0.14	0.23	1.57
		المثنى	0.37	0.41	0.31	0.14	0	0	0	0	0	0	0.15	0.27	1.65
	الرز و الذرة	واسط	0	0	0	0	0.24	0.28	0.59	0.56	0.50	0.32	0.12	0	2.61
		المثنى	0	0	0	0	0.23	0.27	0.58	0.56	0.53	0.33	0.13	0	2.63
2010	القمح والشعير	واسط	0.41	0.38	0.34	0.14	0	0	0	0	0	0	0.16	0.26	1.69
		المثنى	0.43	0.43	0.34	0.12	0	0	0	0	0	0	0.15	0.28	1.75
	الرز و الذرة	واسط	0	0	0	0	0.22	0.28	0.61	0.58	0.53	0.34	0.14	0	2.7
		المثنى	0	0	0	0	0.23	0.28	0.58	0.56	0.51	0.35	0.13	0	2.64
2011	القمح والشعير	واسط	0.30	0.36	0.30	0.09	0	0	0	0	0	0	0.15	0.24	1.44
		المثنى	0.31	0.37	0.31	0.11	0	0	0	0	0	0	0.15	0.29	1.54
	الرز و الذرة	واسط	0	0	0	0	0.24	0.25	0.6	0.59	0.52	0.34	0.14	0	2.68
		المثنى	0	0	0	0	0.24	0.27	0.58	0.56	0.51	0.33	0.14	0	2.63
2012	القمح والشعير	واسط	0.36	0.40	0.32	0.15	0	0	0	0	0	0	0.10	0.23	1.56
		المثنى	0.39	0.43	0.30	0.15	0	0	0	0	0	0	0.09	0.23	1.59
	الرز و	واسط	0	0	0	0	0.24	0.28	0.67	0.64	0.62	0.15	0.08	0	2.68

	الذرة	المثنى	0	0	0	0	0.28	0.25	0	0.07	0.32	0.52	0.57	0.61	0.28	2.62
2013	القمح والشعير	واسط	0.33	0.38	0.34	0.15	0	0	0	0.17	0	0	0	0	0	1.62
		المثنى	0.35	0.43	0.34	0.15	0	0	0	0.13	0	0	0	0	0	1.68
	الرز و الذرة	واسط	0	0	0	0	0.27	0.16	0	0.06	0.32	0.51	0.56	0.59	0.27	2.47
		المثنى	0	0	0	0	0.27	0.18	0	0.15	0.32	0.51	0.56	0.59	0.27	2.58
2014	القمح والشعير	واسط	0.35	0.40	0.30	0.14	0	0	0	0.14	0	0	0	0	0	1.62
		المثنى	0.39	0.4	0.30	0.06	0	0	0	0.13	0	0	0	0	0	1.57
	الرز و الذرة	واسط	0	0	0	0	0.28	0.24	0	0.16	0.33	0.53	0.28	0.60	0.28	2.42
		المثنى	0	0	0	0	0.25	0.18	0	0.11	0.33	0.52	0.58	0.64	0.25	2.61
2015	القمح والشعير	واسط	0.38	0.41	0.31	0.14	0	0	0	0.08	0	0	0	0	0	1.54
		المثنى	0.39	0.37	0.31	0.16	0	0	0	0.13	0	0	0	0	0	1.56
	الرز و الذرة	واسط	0	0	0	0	0.28	0.25	0	0.06	0.34	0.53	0.59	0.61	0.28	2.66
		المثنى	0	0	0	0	0.28	0.25	0	0.11	0.35	0.54	0.59	0.61	0.28	2.73
2016	القمح والشعير	واسط	0.38	0.43	0.23	0.14	0	0	0	0.15	0	0	0	0	0	1.53
		المثنى	0.38	0.4	0.28	0.15	0	0	0	0.16	0	0	0	0	0	1.62
	الرز و الذرة	واسط	0	0	0	0	0.28	0.24	0	0.13	0.34	0.61	0.59	0.61	0.28	2.8
		المثنى	0	0	0	0	0.28	0.25	0	0.14	0.34	0.52	0.59	0.61	0.28	2.73
2017	القمح والشعير	واسط	0.37	0.38	0.30	0.14	0	0	0	0.16	0	0	0	0	0	1.64
		المثنى	0.38	0.38	0.26	0.14	0	0	0	0.14	0	0	0	0	0	1.59
	الرز و الذرة	واسط	0	0	0	0	0.28	0.24	0	0.14	0.34	0.54	0.59	0.62	0.28	2.75
		المثنى	0	0	0	0	0.28	0.24	0	0.12	0.35	0.54	0.55	0.62	0.28	2.7
2018	القمح والشعير	واسط	0.40	0.38	0.35	0.08	0	0	0	0.13	0	0	0	0	0	1.61
		المثنى	0.40	0.41	0.36	0.08	0	0	0	0.10	0	0	0	0	0	1.61
	الرز و الذرة	واسط	0	0	0	0	0.28	0.23	0	0.23	0.42	0.54	0.57	0.61	0.28	2.88
		المثنى	0	0	0	0	0.28	0.24	0	0.24	0.41	0.56	0.56	0.6	0.28	2.89
2019	القمح والشعير	واسط	0.36	0.39	0.28	0.13	0	0	0	0.14	0	0	0	0	0	1.52
		المثنى	0.35	0.39	0.25	0.11	0	0	0	0.14	0	0	0	0	0	1.52

	الرز و الذرة	واسط	0	0	0	0.41	0.37	0.32	0.16	0	0	0	0	0.12	0	2.7
		المثنى	0	0	0	0.36	0.34	0.29	0.15	0	0	0	0	0.10	0	2.68
2020	القمح والشعير	واسط	0.41	0.42	0.32	0.16	0	0	0	0	0	0	0	0.15	0.28	1.74
		المثنى	0.36	0.38	0.27	0.15	0	0	0	0	0	0	0	0.10	0.25	1.51
	الرز و الذرة	واسط	0	0	0	0	0.30	0.26	0.64	0.61	0.68	0.36	0.14	0	0	2.99
		المثنى	0	0	0	0	0.28	0.24	0.59	0.56	0.54	0.35	0.08	0	0	2.64
2021	القمح والشعير	واسط	0.41	0.37	0.31	0.16	0	0	0	0	0	0	0	0.15	0.30	1.7
		المثنى	0.41	0.39	0.32	0.15	0	0	0	0	0	0	0	0.15	0.27	1.69
	الرز و الذرة	واسط	0	0	0	0	0.29	0.26	0.63	0.62	0.56	0.37	0.14	0	0	2.87
		المثنى	0	0	0	0	0.28	0.26	0.62	0.59	0.52	0.35	0.13	0	0	2.75

المصدر اعتمادا على جدول (24) .

الأستنتاجات والمقترحات

اولا . الاستنتاجات :

1 . تؤثر البنية الجيولوجية في الخصائص الهايدرولوجية (الكمية والنوعية) من خلال تسرب وانسياب المياه السطحية الى باطن الارض من خلال الفواصل والتشققات الصخرية وزيادة الضائعات المائية وتغذية المياه الجوفية لاسيما في الصخور النفاذة مثل الرسوبية والصخور الجيرية وطفل في الصخور النارية ، اما تأثيرها في الخصائص (النوعية) نتيجة احتواء التكوين الصخري مثل الصخور الرسوبية وصخور الجبس والدولومايت وحجر الطفل على نسبة عالية من الاملاح المذابة التي تعمل المياه على اذابتها في المجاري النهرية ونقلها الى التربة والمحاصيل الزراعية عن طريق الارواء .

2 . يتميز سطح محافظة المثنى بانبساطه وقلة انحداره الامر الذي جعله لا يخلو من وجود بعض مناطق التلال والهضاب ، فضلا عن تباين مناطق اكتاف الانهار ومناطق احواض الانهار، اذ تتميز مناطق اكتاف الانهار بالصرف الجيد وانخفاض مستوى الماء الباطني وبالتالي التربة الجيدة ، أما منطقة أحواض الأنهار المنخفضة التي تتميز برداءة الصرف الطبيعي وارتفاع مستوى الماء الباطني ، وقد أثر ذلك بشكل واضح على اتجاهات وامتدادات شبكة الأنهار وجداول الري اذ تشهد عمليات الجريان السطحي تباطأ في جريانها وزيادة معدل تسرب المياه الى باطن الارض في المناطق المستوية وحدوث تغدق التربة على عكس المناطق المنحدرة التي تشهد سرعه جريان عالية .

3 . اتضح ان المناخ يؤثر في منطقة الدراسة نتيجة وقوعها ضمن المناخ الحار الجاف الذي يتميز بقلة التساقط المطري كون معدل الامطار في منطقة الدراسة اقل من (500ملم) سنويا ، فضلا عن زيادة معدلات التبخر التي تعمل على زيادة الضائعات المائية وزيادة متطلبات النباتات من المياه من جهة ومن جهة اخرى تعمل على زيادة معدلات الاملاح في التربة عن طريق الخاصية الشعرية .

4 . لقد بدت واضحة مشكلة الترسبات والادغال المائية وتأثيرها في نوعية وكمية المياه من خلال اعاقة الجريان السطحي وتأثير في مناسيب المياه وحجم التصريف النهري هذا من جهة ومن جهة اخرى يسبب فقدان كميات كبيرة من المياه عن طريق التبخر النتح من سطح

اوراق النبات العريضة(زهرة النيل) والمقدر بمعدل (3.5) مرة عن الماء المفقود بالتبخر مباشرة من سطح الماء لتصل خسارة المياه بحدود (1–0.7 لتر) من الماء في اليوم لكل نبته ، وهو معدل يفوق معدل التبخر لكل النباتات المائية .

5 . تتباين خصائص التصريف النهري تبايناً زمانياً حسب السنوات الرطبة والجافة للمدة (1992 – 2021) ، اذ بلغ معدل التصريف السنوي لنهر دجلة (293.80م^3/ثا)، اذ انخفض إلى (134م^3/ثا) خلال السنة المائية (2000–2001) كونها سنة جافة ، وارتفع معدل التصريف خلال السنة المائية (2018–2019) إلى (364.16م^3/ثا) كونها سنة رطبة ، أما معدلات التصريف السنوي في نهر الفرات فقد بلغت للمدة (1992– 2021) حوالي (151.5م^3/ثا) ، اذ انخفض خلال السنة المائية (2014–2015) إلى (52.8م^3/ثا) ، اذ تعد سنة جافة ، وارتفع معدل التصريف السنوي خلال السنة المائية (2019) الى (215.6م^3/ثا) كونها سنة رطبة .

6 . اتضح ان هناك علاقة بين خصائص التصريف النهري والخصائص النوعية ، اذ كلما قلة كمية المياه في النهر ازدادت نسبة الملوثات التي تزيد من تركيز العناصر الفيزيائية والكيميائية في المياه ، اذ بلغت نسبة التوصيل الكهربائي (EC) لنهر الفرات للمدة (2012 –2016) حوالي (3.15 ديسي متر/م) لشهر شباط ، في حين بلغت نسبتها للمدة (2017 –2021) حوالي (3.36 ديسي متر/م) نتيجة نقص المياه والاملاح المتواجدة في التكوينات الصخرية مثل الحجر الجيري والدولومايت ، فضلا عن رمي الملوثات في الانهار.

7 . تبين من خلال التحليلات المختبرية ان المياه غير صالحة للإرواء في نهر الفرات ولأغلب العناصر كونها قد تجاوزت نسبة عناصرها الحدود البيئة العراقية المسموح بها ، فضلا عن تجاوزها محددات مختبر الملوحة الامريكي ، فقد بلغ معدل الاملاح الكلية الذائبة في نهر الفرات خلال المدة (2012–2021) حوالي (2284.3 ملغم/لتر) ، وان هذا الارتفاع بسبب تناقص كمية الواردات المائية وما تعرضت له من شح المياه وما تحتويه التكوينات الصخرية للمنطقة من حجر الجيري والدولومايت التي تحتوي على العديد من الأملاح المذابة والعناصر الأخرى ، فضلا عن ما تتعرض له المياه من عمليات التلوث عن طريق ألقاء الملوثات في المياه بصورة مباشرة دون اجراء اي معالجة .

8 . اتضح من خلال تطبيق الموازنة المائية في منطقة الدراسة الى وجود عجز مائي كبير في كلا المحطتين ، اذ بلغ أعلى معدل له في محطة واسط لشهر تموز (−287.79 ملم) في حين بلغ اعلى معدل له في محطة السماوة (−284.71ملم) ، اما أدنى معدل له في شهر كانون الثاني والبالغ (−57.26ملم) في حين بلغ ادنى معدل له في محطة السماوة لنفس الشهر حوالي (−65.95ملم) حسب معادلة نجيب خروفه ، وهذا عبر عن وجود عجز مائي كبير ، فضلا عن ارتفاع معدل درجات الحرارة وارتفاع معدلات التبخر الأمر الذي عرض المنطقة الى الجفاف وندرة الواردات المائية.

9 . ان اتباع الطرق التقليدية للري السائد في منطقة الدراسة وعدم اتباع المقننات المائية كان لها دور كبير في زيادة الضائعات المائية وهدر كميات كبيرة من المياه ، نتيجة الزيادة السكانية وزيادة الطلب على المياه ، فضلاً عن الاسراف في استغلال المياه نتيجة استخدامها للاحتياجات المتعددة في منطقة الدراسة .

10 . أظهرت الدراسة بان قيم الاستهلاك المائي تتباين شهرياً وسنوياً ، اذ تتأثر بعناصر المناخ وطبيعة التربة ومراحل نمو المحصول وموسم زراعته ، اذ تم استخراج قيم الاستهلاك المائي للمحاصيل الزراعية وفق معادلة (بلاني− كريدل) ، وبينت ان هناك تباين بين مقداد الاستهلاك المائي للمحاصيل الحقلية الشتوية وبين المحاصيل الحقلية الصيفة ، وهذا يعود لأسباب منها ما يتعلق باختلاف البيانات المتعلقة بعناصر المناخ وخاصة درجات الحرارة ، وكذلك اختلاف أنواع المحاصيل وأصنافها ، فضلاً عن الاختلاف في معامل النمو لكل منها وحتى بالنسبة للمحصول الواحد حيث يختلف معامل نمو المحاصيل المزروعة ، اذ بلغ اعلى مجموع للاستهلاك المائي لمحصول القمح في محافظة واسط (741 ، 749.5ملم) خلال فترة نموه في عامي (2010 ، 2021)على الترتيب ، وبلغ اقصى استهلاك شهري في شهر كانون الثاني والبالغ (169.4 ، 170.4ملم) على الترتيب ، اما مجموع الاستهلاك المائي لمحصول القمح في محافظة المثنى فقد بلغ اعلى معدل له في عام (2018) والبالغ (744.6 ملم) وبلغ اقصى استهلاك شهري في شهر كانون الثاني والبالغ (164.1 ملم) وادنى استهلاك شهري في شهر تشرين الثاني (61.3 ملم) .

11 . تتباين حاجات الري الصافية للمحاصيل الزراعية شهريا وسنويا في منطقة الدراسة ، اذ بلغ مجموع حاجات الري الصافية لمحصول القمح في محافظة واسط (682.1 م^3/ثا) عام (2007) ثم تراجع هذا المعدل الى (601.7 م^3/ثا) عام (2011) بعدها اخذ المجموع بالارتفاع الى (721.6 م^3/ثا) في عام (2020) ، في حين بلغ مجموع حاجات الري الصافية للمحصول القمح في محافظة المثنى (720.4 م^3/ثا) عام (2010) ثم تراجع هذا المجموع الى (630.7 م^3/ثا) عام (2018) بعدها اخذ المجموع بالارتفاع الى اقصى معدل له (711م^3/ثا) في عام (2021) .

12 . أظهرت الدراسة ان المقننات المائية الحقلية للمحاصيل الزراعية في محافظتي واسط والمثنى متباينة شهريا وسنويا ، اذ سجل شهر (تموز) اقصى معدل لها في الموسم الصيفي في حين سجل شهر (تشرين الثاني) ادنى معدلاتها ، في حين سجل شهر (شباط) اعلى معدل شهري لموسم الشتاء وسجل شهر (تشرين الثاني) ادناها، فقد بلغت المقننات المائية الحقلية للمحاصيل الصيفية (الرز والذرة) في محافظة المثنى اقصى مجموع سنوي في عام (2018) والبالغ (2.89 لتر/ثا/دونم) في حين بلغ ادنى مجموع سنوي لها عام(2007) للمحاصيل الشتوية (القمح والشعير) والبالغ (1.44 لتر/ثا/دونم).

ثانيا . المقترحات :

1. الاهتمام بتوفير المعلومات الهيدرولوجية الخاصة بالتغيرات الهيدروكيميائية لدراسة متغيراتها والتخطيط لاستثمارها بشكل جيد ، فضلا عن القيام بتوزيعها محليا على المحافظات بشكل عادل وعدم التجاوز على الحصص المائية من قبل المحافظات التي تقع قبلها .

2 . العمل على انشاء مشاريع الري المبطنة لرفع كفاءة القنوات النهرية والتقليل من الضائعات المائية وعمليات تلوثها ، فضلا كفاءة الجريان السطحي في القنوات المبطنة.

3 . الاهتمام بزراعة النباتات التي تتحمل الملوحة العالية (الشعير) في الاراضي التي تعاني من ارتفاع نسبة الاملاح في التربة ، فضلا عن استخدام المقننات المائية واتباع التقنيات الحديثة في الزراعة الري بالتنقيط والرش واستخدام الأسمدة والمبيدات بشكل كافي دون الإفراط فيها .

4 . ان تقوم الجهات الحكومية بتكثيف الحوار والتفاوض مع دول الجوار (تركيا ،سوريا ، ايران) ، والضغط عليها في المحافل الدولية بما يضمن حق العراق من المياه والحد من تجاوزها على كمية الواردات المائية العراقية المتعارف عليها ضمن المعاهدات البروتوكولات الدولية نتيجة إنشائها للسدود والخزانات على المنابع النهرية ضمن أراضيها ، فضلا عن قيام الجهات الحكومية باستثمار المياه ضمن الحدود العراقية بشكل جيد ومخطط له عن طريق بناء بعض السدود والخزانات التي تحد من هدرها وخروجها الى الخليج العربي بشكل عشوائي دون الاستفادة منها .

5 . القيام بإنشاء العديد من المشاريع البزل الكفوءه للتخلص من كميات المياه الزائدة ومشكلة ارتفاع المياه الارضية المحملة بالأملاح والملوثات الزراعية وعدم إرجاعها الى القنوات الري الرئيسية .

6 . الاهتمام بترشيد المياه والحد من عمليات التبديد والإسراف عن طريق نشر البرامج التوعوية التي تهدف الى نشر الوعي البيئي لدى السكان ومعرفة مدى أهمية هذا المورد الطبيعي في الحياة والحفاظ عليه .

7 . العمل على تغيير التركيبة المحصولية من خلال ايجاد محاصيل زراعية تتلاءم مع الاستخدام الامثل للمياه والظروف المناخية والطبيعية التي تتحمل الملوحة العالية والجفاف ، فضلا عن الانتاجية العالية .

8 . الاهتمام بأعداد بعض الدراسات الخاصة بتلوث المياه السطحية والجوفية من خلال عدم طرح النفايات الصلبة الناتجة عن الانشطة الزراعية والصناعية في المياه ، فضلا عن الحد من عمليات الطمر الصحي التي تعرض المياه والتربة للتلوث ، من خلال العمل على اعادة تدويرها وسن بعض القوانين والتشريعات البيئية التي تحد من ذلك وتطبيقها .

9 . العمل على استثمار المياه الجوفية العميقة عن طريق نصب محطات تحلية المياه لتعويض النقص الحاصل في المياه السطحية واستخدامها في العديد من الاستخدامات البشرية لاسيما الزراعية .

10 . الاهتمام بأنشاء محطات معالجة للمياه الملوثة والعادمة وعدم رميها في الأنهار بصورة مباشرة ومحاسبة كل من يعمل على تلويثها ، فضلا عن الاستعانة والاستفادة من الخبرات والمنظمات والتقنيات الدولية المستخدمة بهذا المجال .

11. العمل على صيانة وتأهيل شبكات الري من خلال عملية رفع الترسبات ورفع الادغال المائية بصورة نهائية من قنوات ري المشروع .

المراجع

* **القرآن الكريم .**

* **المراجع المكتبية :**

أولا : المراجع العربية:

1 . الكتب:

1) احمد ، يونس ابراهيم ، كيمياء المياه ، ط1 ، دار الحامد ، عمان ، 2008 .
2) الاسدي ، صفاء عبد الامير رشم ، جغرافية المواد المائية ، جامعة البصرة ، 2014 .
3) اسماعيل ، ليث خليل ، الري والبزل ، دار الكتاب للطباعة والنشر، جامعة الموصل ، 2000 .
4) الجبوري ، سلام هاتف احمد ، علم المناخ التطبيقي، ط1 ، مطبعة احمد الدباغ ، بغداد ، 2014 .
5) الحسيني ، فاضل ومهدي الصحاف ، اساسيات علم المناخ التطبيقي ، دار الحكمة ، بغداد ، 1990 .
6) الحميم ، فريال حميم إبراهيم ، علم المياه العذبة ، وزارة التعليم العالي ، جامعة البصرة ، 1980.
7) الخشاب ، وفيق حسين ومهدي الصحاف ، الموارد الطبيعية – ماهيتها – تعريفها – اصنافها وصيانتها ، دار الحرية ، بغداد ، 1976 .
8) الراوي ، صباح محمود علي ومحمود ابراهيم متعب الجغيفي واحمد عيادة خضير الحديثي ، علم المناخ التطبيقي ، ط1 ، دار وائل للنشر والتوزيع ، 2017 .
9) السامرائي ، قصي عبد المجيد ، مبادئ الطقس والمناخ ،دار اليازوري للطباعة والنشر ، عمان ، 2008 .
10) سمور ، حسن ابو وحامد الخطيب ، جغرافية لموارد المائية ،ط1 ،دار الصفاء للنشر والتوزيع ، عمان ،1999 .
11) الشلش ، علي حسين ، جغرافية التربة ، كلية الآداب ، مطبعة جامعة البصرة ، 1981 .
12) الصحاف ، مهدي ، الموارد المائية وصيانتها من التلوث ، دار الحرية ، بغداد ، 1976 .

13) العمر ، مثنى عبد الرزاق ، التلوث البيئي ، دار وائل للنشر، ط2 ، الادرن ، عمان ، 2010 .
14) الموسوي ، علي صاحب طالب وعبد الحسن مدفون ابورحيل ، علم الماخ التطبيقي ، ط1 ، جامعة الكوفة ، 2011 .
15) الوائلي ، علي عبد الزهرة كاظم ، اسس ومبادئ في علم الطقس والمناخ ، جامعة بغداد ، 2005 .
16) ولي ، ماجد السيد ، نهر صدام والكثبان الرملية ، كلية الآداب ، جامعة البصرة ، دار الكتب للطباعة والنشر، 1993 .

2. الرسائل والاطاريح :

1) ال محيميد ، عبد الرزاق خيون خضير جاسم ، الموازنة المائية المناخية في العراق وأثرها في الاحتياجات المائية لمحصولي القمح والشعير في إقليم المناخ الجاف ، اطروحة دكتوراه ، كلية الاداب ، جامعة الصرة ، 2008 .
2) اخشيف ، شيماء مهدي شريف ، المياه الجوفية في محافظة واسط وسبل استثمارها ، رسالة ماجستير ، كلية التربية (ابن رشد) ، جامعة بغداد ، 2016 .
3) الاسدي ، دعاء نعيم موسى ، هيدرولوجية شط الدغارة دراسة في الجغرافية الطبيعية ، رسالة ماجستير ، كلية الآداب ، جامعة القادسية ، 2016 .
4) الاسدي ، ولاء كامل صبري حسين ، الكثبان الرملية في محافظة المثنى (دراسة جيومورفية تطبيقية) ، رسالة ماجستير ، كلية الاداب ،جامعة بغداد ، 2011 .
5) البركات ، مروة محسن محمد ، النمذجة المكانية لخصائص الترب المتأثرة بالموارد المائية في محافظة واسط ، اطروحة دكتوراه ،كلية التربية ، جامعة واسط ، 2021 .
6) الجبوري ، جاسم محمد حسين ، تباين التصاريف الواطئة لنهر الفرات وأثرها على الإنتاج الزراعي في العراق للمدة (1990–2010) ، رسالة ماجستير ، كلية الاداب ،جامعة بغداد ، 2012 .

7) الجبوري ، رجاء خليل احمد ، الموازنة المائية المناخية للمنطقة المتموجة في العراق دراسة في المناخ التطبيقي ، رسالة ماجستير ، كلية التربية للبنات ، جامعة بغداد ، 2002 .
8) الجبوري ، ضمياء ادهام حسين ، التباين المكاني لخصائص المياه الجوفية في محافظة المثنى وامكانية استثمارها ، اطروحة دكتوراه ، كلية التربية –ابن رشد ، جامعة بغداد ، 2021 .
9) الجبوري ، علي حاكم عبد فارس ، جيومورفولوجية منطقة الرحاب في محافظة المثنى ، رسالة ماجستير ،كلية التربية (ابن رشد) ، ،جامعة بغداد ، 2014.
10) الجصاني ، محمد فليح عواد ، أثر الموارد المائية في إنتاجية بعض الأراضي الزراعية في قضاء السلمان (محافظة المثنى – العراق) ، رسالة ماجستير ، كلية التربية ، جامعة البصرة ، 2015 .
11) الجنة ، هبه ناظم عبد الحسين ، اثر المناخ في الخصائص النوعية لنهر الديوانية ، رسالة ماجستير ، كلية التربية للبنات ، جامعة الكوفة ،2018 .
12) الجوراني ، خلود كاظم خلف ، الخصائص الهيدرولوجية لنهر دجلة في محافظتي ميسان والبصرة ، رسالة ماجستير ، كلية التربية للعلوم الانسانية ، جامعة البصرة ، 2014 .
13) الجياشي ، رباب حسن كاظم ، تحليل جغرافي لمعوقات التنمية الزراعية في محافظة المثنى ، رسالة ماجستير ، كلية التربية ،جامعة المثنى ، 2018 .
14) حسن ، اياد كاظم ، الاحتياجات المائية لمشروع حرية – دغارة دراسة في جغرافية الموارد المائية ، رسالة ماجستير ، كلية الآداب ، جامعة القادسية ، 2017 .
15) حسين ، زينة خالد ، تغير استعمالات الارض الزراعية في محافظة واسط ، اطروحة دكتوراه ، كلية التربية (ابن رشد) ، جامعة بغداد ،2006 .
16) الحلفي ، رياض مجيسر ، خصائص نهر دجلة واستثماراته في محافظة ميسان ،اطروحة دكتوراه ، كلية الاداب ،جامعة البصرة ، 2003 .
17) حمادي ، محمد براهيم ، مشاريع الري والزل على نهري السبل والعطشان في محافظة المثنى ، رسالة ماجستير ، كلية الآداب ، جامعة بغداد ،2006 .

18) الخفاجي ، سرحان نعيم طشطوش حسين ، هيدروجيومورفولوجية نهر الفرات بين قضائي الخضر – القرنة ، اطروحة دكتوراه ، كلية الآداب ، جامعة بغداد ، 2007 .

19) الخفاجي ، سرى باسم كاظم ، استخدام تقنيات الاستشعار عن بعد ونظم المعلومات الجغرافية في الكشف عن المياه الجوفية في الهضبة العراق الجنوبية (بين الصفاوي ومملحة السماوة) ، اطروحة الدكتوراه ، كلية الآداب ، جامعة ذي قار،2021 .

20) الخفاجي ، سيف مجيد حسين ، المياه الجوفية وإمكانية استثمارها في منطقة الرحاب محافظة المثنى ، رسالة ماجستير ، كلية الآداب ، جامعة الكوفة ، 2016 .

21) الخفاجي ، شذى سالم إبراهيم ، جيومورفولوجية وهيدرولوجية نهر الدجيلة في محافظة واسط ،رسالة ماجستير ،كلية التربية ، جامعة بابل ، 2014 .

22) الخليفة ، حسين عبد الواحد اكطامي ، دراسة هيدروكيميائية لمياه شط العرب ما بين القرنة والسيبة للمدة من سبعينيات القرن الماضي لغاية 2012 ، رسالة ماجستير ،كلية التربية ،جامعة البصرة ،2012 .

23) الدليمي ، احمد جسام مخلف ، المناخ واثره في التباين الاستهلاك المائي لمحاصيل الحبوب الاستراتيجية (القمح والرز) في العراق ، رسالة ماجستير ،كلية الآداب ، جامعة الانبار ،2011.

24) الدليمي ، يزن ياسين جبار مطر ، الخصائص الهيدرولوجية لبحيرة الحبانية واثارها البيئية ، رسالة ماجستير ، كلية الاداب ، جامعة الانبار ، 2021 .

25) الركابي ، رنا سلمان جادر ، هيدرومورفومترية حوض وادي بليقان شرقي محافظة واسط باستخدام نظم المعلومات الجغرافية GIS ، رسالة ماجستير ،كلية التربية ، جامعة واسط ، 2023 .

26) الزيرجاوي شروق لفتة عباس لفتة ، مخاطر الفيضانات المحتملة لاحواض وديان محافظة واسط ، رسالة ماجستير ، كلية الاداب ، جامعة بغداد ،2015 .

27) الساعدي ، حسين كريم حمد ، هيدرولوجية اهوار الشويجة والسعدية والدلمج وبيئتها الحيوية (دراسة مقارنة) ، اطروحة دكتوراه ، كلية الاداب ، جامعة بغداد ، 2014.

28) السالمي ، زينب خليفة محيل ، العلاقة الهيدرولوجية بين تصاريف نهر دجلة ومشروع نهر الرحمة شمالي سدة الكوت ، رسالة ماجستير ، كلية التربية ، جامعة واسط ،2019 .
29) سدخان ، احمد ميس ، تلوث مياه نهر الفرات في محافظة ذي قار دراسة في جغرافية البيئة ، رسالة ماجستير ، كلية التربية ، جامعة البصرة ، 2007 .
30) سميسم ، شيماء حسين محمد ، الاقاليم الزراعية في محافظة واسط ، رسالة ماجستير ، كلية التربية ، جامعة واسط ،2013 .
31) السوداني ، نزهت عادل كاصد ، الغطاء الارضي في الجزء الشرقي من محافظة واسط باستخدام التقانات الحديثة (دراسة في الجغرافية الطبيعية) ،رسالة ماجستير ، كلية الاداب ، جامعة البصرة ،2019 .
32) الشديفات ، طارق محمد ارشيد ، دراسة هيدروجيولوجية ونمذجة لجريان المياه الجوفية لمنطقة الكوير جنوب الموصل/شمال العراق ، رسالة ماجستير ، كلية العلوم ،جامعة الموصل ، 2003.
33) طالب ، علي صاحب ، دراسة جغرافية لمنظومة الري في محافظة بابل ،رسالة ماجستير ، كلية الآداب ، جامعة البصرة ، 1989 .
34) العبيدي ، اسراء جمال كاظم ، استثمار الامكانيات الجغرافية للتنمية الريفية في قضاء الخضر ، رسالة ماجستير ، كلية التربية ، جامعة المثنى ،2018 .
35) العطبي ، مروة فريد عودة ، الخصائص النوعية لمياه شط العرب وكرمة علي قرب محطات توليد الطاقة الحرارية ، رسالة ماجستير ، كلية التربية للعلوم الانسانية ، جامعة البصرة ، 2016 .
36) العطبي ، مروة فريد عودة ، الخصائص النوعية لمياه شط العرب وكرمة علي قرب محطات توليد الطاقة الحرارية ، رسالة ماجستير ، كلية التربية ، جامعة البصرة ، 2016 .
37) العوادي ، رباب ابراهيم محمد ، اثر التصاريف (العالية والواطئة) لمنظومة شط الحلة في كفاية المقنن المائي الحقلي للمحاصيل الزراعية للمدة من (2000– 2009) ، رسالة ماجستير ، كلية التربية للعلوم الإنسانية ، جامعة بابل ،2012 .

38) عودة ، صبيحة حمد ، تقييم مشروع الرميثة الاروائي (دراسة في جغرافية الموارد المائية) ، رسالة ماجستير ، كلية التربية ، جامعة المثنى ،2018 .

39) الغزي ، حسن سوادي نجيبان ، هيدرولوجية شط الغراف واستثماراته ،رسالة ماجستير ، كلية التربية ، جامعة البصرة ، 2005 .

40) الغزي ، محمد بدر جاسم ، العلاقة المكانية بين تغير تصاريف المياه السطحية والكفاية الاروائية في محافظة ذي قار ، رسالة ماجستير ، كلية التربية للبنات ،جامعة الكوفة ،2020 .

41) القريشي ، امجاد سالم مشعان ، المياه الجوفية وتأثرها بالعمليات الانتاجية لحقل بدرة النفطي في محافظة واسط باستخدام نظم المعلومات الجغرافية GIS ، اطروحة دكتوراه ، كلية التربية ،جامعة واسط ، 2022 .

42) القريشي ، فاطمة عبد علي حمزة ، تقييم الخصائص النوعية لمياه مشروع بدرة– جصان في محافظة واسط باستخدام نظم المعلومات الجغرافية GIS ، رسالة ماجستير ، كلية التربية ، جامعة واسط ، 2022 .

43) كامل ، علي محسن ، جيمورفولوجية وهيدرولوجية منخفض الصليبات ، رسالة ماجستير ،كلية التربية ، جامعة بابل ، 2014 .

44) الكعبي ، مهند حسن رهيف ، مشكلة التصحر في محافظة المثنى وبعض تأثيراتها البيئية ، رسالة ماجستير ، كلية التربية ، جامعة البصرة ، 2008 .

45) المالكي ، محمد اطخيخ ماهود ، التمثيل الخرائطي لظاهرة التصحر في محافظة واسط باستخدام التقنيات الجغرافية الحديثة ، اطروحة دكتوراه ، كلية التربية ،جامعة البصرة ، 2020 .

46) محمد ، رفاه مهنى ، اثر المناخ وعمليات الري على كفاية المشاريع الاروائية في محافظات بغداد – بابل– واسط ديالى ، اطروحة دكتوراه ، كلية الاداب ، جامعة بغداد ، 2016

47) المرشدي ، افراح هاشم فرحان كاطع ، تلوث الترب في قضاء الرميثة وتأثيرها على الانتاج الزراعي (دراسة في جغرافية التربة) ، رسالة ماجستير ، كلية الآداب ، جامعة البصرة ، 2017 .

48) المطوري ، صفية شاكر معتوق ، شط العرب الخصائص الهيدرولوجية والاستثمارات المائية ،رسالة ماجستير ، كلية التربية، جامعة البصرة، 2006.
49) المكتوب ، اسامة فالح عبد الحسن ، المقومات الجيومورفولوجية للتنمية المستدامة في بادية المثنى باستخدام نظم المعلومات الجغرافية والاستشعار عن بعد، اطروحة دكتوراه ، كلية التربية ،جامعة المثنى ، 2023 .
50) مهدي ، نور ابراهيم عبد الامير ، جيومورفولوجية حوض وادي صويلحة في محافظة المثنى واستثماراته الاقتصادية ، رسالة ماجستير ، كلية الآداب ، جامعة بغداد ، 2018 .
51) الموزاني ، انتصار قاسم حسين ، الظروف الهيدرولوجية والجيمورفولوجية العامة للاجزاء الشرقية من محافظة ميسان ، سالة ماجستير كلية التربية (ابن رشد) ، جامعة بغداد ، 2008 .
52) الموسوي ، كريم خلف محل ، مصادر الاملاح الذائبة في نهر الفرات ضمن محافظة المثنى ، رسالة ماجستير ،كلية التربية ،جامعة البصرة ،2016 .
53) المياح ، صفاء عبد زيد طاهر ، الخصائص الهيدرولوجية لمياه نهر الفرات في محافظة المثنى واثرها على التنمية المستدامة ، رسالة ماجستير ، كلية التربية للعلوم الانسانية ، جامعة المثنى ، 2023 .
54) الوائلي ، علي عبد الزهرة كاظم ، أثر الظروف المناخية في حوض نهر دجلة في المحافظات ديالى، بغداد، واسط، دراسة هيدرومناخية، اطروحة دكتوراه ، كلية التربية، جامعة بغداد، 1997.
55) وحيد ، حسام كنعان ، التأثيرات البيئية للنباتات المائية في نهر دجلة بين الصويرة وسدة الكوت ، رسالة ماجستير ، كلية الآداب ، جامعة بغداد ، 2009 .
56) الورد ، ماجد احمد عبد الله ، الموارد المائية في حوض وادي سردور (دراسة في جغرافية الموارد المائية) ، رسالة ماجستير ، كلية التربية ، جامعة البصرة ، 2003 ، 102 .

3. التقارير و الدوريات :

1) التميمي ، مرتجى هاشم باقر وحسن اسماعيل يحيى ودنيا شكر عباس النجار ، اثر الخصائص النوعية لنهر الفرات على جودة مياه الري الزراعي في محافظة ذي قار، المؤتمر الدولي الاول للمياه ، جامعة الانبار، 2019 .

2) جاسم ، عيون عبد المحسن – وحسين كريم الساعدي ، الاثر الهيدرولوجي على الاشكال الارضية الجيومورفولوجية في نهر دجلة لمؤخر سدة الكوت (في محافظة واسط) ، مجلة كلية التربية ، جامعة واسط ، العدد السابع والثلاثون ، 2019 .

3) حسين ، زينة خالد وعلي عبد الحسن ابراهيم ، الاحتياجات الفعلية للموارد المائية وعلاقتها بالمساحات المزروعة في محافظة بابل ، مجلة كلية الاداب ،جامعة بغداد ، العدد 95 ، 2010

4) الخفاجي ، سرحان نعيم ، التحليل الجغرافي لظاهرة التصحر في محافظة المثنى ، مجلة ادأب ذي قار، العدد 2 ، المجلد 1 ، 2010 .

5) الدليمي ، احمد جسام مخلف ، الاستهلاك المائي لمحصولي القمح والرز في العراق ،مجلة الدراسات التربوية والعلمية –كلية التربية –الجامعة العراقية ،العدد السادس عشر ،المجلد الاول ،2020 .

6) الربيعي ، داود جاسم وحامد طالب السعد وانور صباح محمد الكلابي ، التباين المكاني والزماني لتلوث مياه نهر الفرات ومياه الإسالة بالعناصر المعدنية في مدينة السماوة وتأثيراتها الصحية ، مجلة البحوث الجغرافية ، العدد(19) ، 2012 .

7) الساعدي ، حسين كريم حمد ، هيدرولوجية نهر الجباب في محافظة واسط ، مجلة لارك للفلسفة واللسانيات والعلوم الاجتماعية ، العدد السادس عشر ،2014 ، ص29 .

8) الشماع ، ايسر محمد واروى شاذل طاقة ومريم اكرم حمة سعيد ، الموازنة المائية لحوض اربيل الشمالي (شمال العراق) ، المجلة العراقية للعلوم ، المجلد 48 ، العدد 1 ،2007 ، ص125 .

9) الشمري ، اياد عبد علي سلمان ، اثر نبات زهرة النيل على المياه السطحية في العراق وسبل المعالجة (دراسة في الجغرافية الحيوية) ، مجلة لارك للفلسفة واللسانيات والعلوم الاجتماعية ، العدد السابع عشر ،2015 .

10) الفضلي ، سعود عبد العزيز ونصير عبد السجاد الموسوي ، التباين المكاني لظاهرة الملوحة في إقليم السهل الرسوبي ، مجلة آداب البصرة ، العدد(43) ، 2007 .

11) المالكي ، عبد الله سالم وعبد الامام نصار ديري ، تقدير الموازنة المائية المناخية في العراق – دراسة في المناخ التفصيلي ، مجلة آداب البصرة ، العدد (38) ، 2005 .

12) محمد ، رباب ابراهيم ، الاحتياجات المائية للمحاصيل الزراعية في ناحية المشروع ، مجلة كلية التربية الاساسية للعلوم التربوية والانسانية ، جامعة بابل ،العدد 30 ، 2016 .

13) محمد ، رعد عبد الحسين ، المعطيات البيئية الطبيعية للهضبة الغربية في محافظة المثنى واثرها على ممارسة نشاطي الزراعة والرعي ، مجلة القادسية للعلوم الانسانية ، المجلد الحادي عشر ،العدد 4 ، 2008 .

14) محمد ، صفاء جاسم ، بحيرة ساوه جغرافيا، بيئيا ، سياحيا ، جامعة المثنى كلية التربية ،العدد الاول ،2008 .

15) محمد ، صفاء جاسم ، التنمية السياحية لبحيرة ساوة ومنخفض الصليبات في محافظة المثنى ،مجلة القادسية للعلوم الانسانية ،المجلد السابع عشر ،العدد 3 ،2014 .

16) الهربود ، حسين عذاب خليف ، هيدرولوجية وجيومرفولوجية بحيرة الدلمج ،مجلة لارك للفلسفة والعلوم الاجتماعية ،العدد الثاني السنة الثانية ،2010 .

4 . الجهات الحكومية :

1) جمهورية العراق ، وزارة البيئة ، مديرية بيئة المثنى ، قسم التلوث البيئي ، التحليلات المختبرية لنوعية المياه ، بيانات غير منشورة ، 2022 .

2) جمهورية العراق ، وزارة البيئة ، مديرية بيئة واسط ، قسم التلوث البيئي ، التحليلات المختبرية لنوعية المياه ، بيانات غير منشورة ، 2022 .

3) جمهورية العراق ، وزارة التخطيط والتعاون الإنمائي ، الجهاز المركزي للإحصاء في المثنى ، قسم الإحصاءات ، بيانات غير منشورة ،2022 .

4) جمهورية العراق ، وزارة الموارد المائية ، مديرية الموارد المائية في واسط ، قسم الإحصاء بيانات غير منشورة ، 2022 .

5) جمهورية العراق ، وزارة الموارد المائية ، مديرية الموارد المائية في المثنى ، قسم الإحصاء بيانات غير منشورة ، 2022 .

6) جمهورية العراق ، وزارة النقل ،الهيأة العامة للأنواء الجوية ، قسم المناخ ، بيانات غير منشورة ، 2022 .

ثانيا :المراجع الأجنبية :

1) G. Wypych , Environmental conditions , p41.

2) Ahmed Srdah AL-Zubedi ، Groundwater in Iraq Deposit number in the House of Books and Documents in Baghdad (553)، Baghdad، 2022 .p9.

الملاحق

ملحق (1)معدل العناصر الفيزيائية والكيميائية للمياه السطحية في نهر دجلة للمدة (2012 – 2021) .

No^3	Cl	SO^4	Mg	Na	Ca+	K	TH	TDS	Turb	Ec مغم/لتر	pH	Temp	العنصر / الموسم	السنة
5.4	107	288.2	41.9	80.5	91.1	2.7	422	772	35.2	1287.5	7.3	18.7	الشتاء شباط	2012
4.2	114	390	31.1	93.4	103.7	3.9	400	820	38.7	1267.5	7.8	24.2	الصيف أب	
7.6	185.7	305	38	126.8	100	6.5	415	939	37.2	1531.5	7.1	20.6	الشتاء شباط	2013
7.9	102.9	252.5	40	89	85.5	5.2	379	738	36.8	1237.5	7.7	33.8	الصيف أب	
5.2	143.5	289.3	43.7	92	91.2	6	415	933	38.2	1253.5	7.6	14.4	الشتاء شباط	2014
4.6	139.1	312	34.5	96	84.7	4	360	893	39	1437	7.4	31.3	الصيف أب	
5.4	142.1	310.5	30.8	98.2	97.2	4.8	359	858	36.8	1280	7.2	19.4	الشتاء شباط	2015
4.5	122.4	191	31	96.6	78.2	3.7	325	731	37.8	1172	7.2	31.8	الصيف أب	
5.3	136.7	181.5	27.6	120.5	80	4.5	315	788	37.1	1170	7.8	10.4	الشتاء شباط	2016
4	132.3	199	25.9	95.5	76.9	3.7	296	681	39.2	1071.5	7.9	26.4	الصيف أب	
6.2	139.1	276	32.8	93	88.7	5.4	350	854	15.4	1236	7.5	20.6	الشتاء شباط	2017
5.8	119.5	228	29.9	109	85	4.4	328	698	26	1085	7.2	33.3	الصيف أب	
9.6	176.4	448	40.4	148.5	112.4	8.5	438	1194	13.9	2098	8.1	15.4	الشتاء شباط	2018
4.8	117.6	242	21.2	80.5	80.4	4.6	280	726	32.5	1127	7.8	21.7	الصيف أب	
8.8	166	282	35.4	150	90	7.1	372	886	48.4	1482	7.8	11.2	الشتاء شباط	2019
7.4	88.2	176	17.2	60.5	66.2	4.2	310	540	21.5	754	7.8	17.7	الصيف أب	
9.4	154.8	224	18.6	132	74	6.8	266	818	38	1231	7.5	14	الشتاء شباط	2020
5	117.6	205	23.6	96.5	45.2	4.4	316	596	45	848	7.8	19.5	الصيف أب	
6.2	148.9	246	18.8	125	6.4	4.2	240	778	16.8	1082	7.2	16.3	الشتاء شباط	2021
6.8	141.1	389	44.6	120	85.2	6.4	392	906	64.5	1330	7.5	20.8	الصيف أب	

المصدر : جمهورية العراق ، وزارة البيئة ، مديرية بيئة واسط ، قسم التلوث البيئي ، التحليلات المختبرية لنوعية المياه ، بيانات غير منشورة ،2022 .

ملحق (2) معدل العناصر الفيزيائية والكيميائية للمياه السطحية في نهر الفرات للمدة (2012 – 2021) .

No^3	Cl	SO^4	Mg	Na	Ca+	K	TH	TDS	Turb	Ec ملغم/لتر	pH	Temp	العنصر / الموسم	السنة
4.3	517.9	497.2	77.3	301.8	193.9	14.4	810.8	2045	11.6	3237.2	8.5	16.8	الشتاء شباط	2012
5.3	756.8	654.9	99.5	403.3	226	17.8	978.2	2690	24.4	3576.1	7.9	30.5	الصيف أب	
4.5	571.5	452.8	96.9	367.5	183.6	12	854.1	1960	16.3	3000	7.7	17	الشتاء شباط	2013
3.7	955	852.3	87.5	471	340	24.5	1208	3443	18.7	5140	7.6	27.8	الصيف أب	
4.7	668.9	590.3	51.5	218.2	184.5	16.4	669.4	2060	29.2	3218	7.8	16.1	الشتاء شباط	2014
5	553.4	490.3	90.5	266.5	170.4	20.5	800	2010	25.5	3140	8.3	29.4	الصيف أب	
5.8	834.2	480.3	86.5	305.6	208	18.8	870	2384	17.3	3611	7.9	16.4	الشتاء شباط	2015
3.5	945.7	747.5	130	515	189.6	16	1024.4	3095	24.9	4620	7.9	31	الصيف أب	
3.7	497.6	414	84.5	316	200	10	850	1768	24.2	2790	7.3	11.7	الشتاء شباط	2016
8.3	576.5	529.5	90	359.5	199	12	880	2212	28.1	3457	7.7	32.1	الصيف أب	
5.3	571.5	709.4	50	390	200	12.5	710	2335	4.9	3485	7.8	11.4	الشتاء شباط	2017
4.8	844.9	635.4	125.1	402.3	256	14	1160	2796	24	4130	7.6	28.8	الصيف أب	
8.9	641.8	540	140.5	345.3	160.8	8.5	1000.8	2224	1.7	3270	7.4	18.7	الشتاء شباط	2018
3.8	420.3	554.5	78	259	160.2	18.5	728	1832	31.7	2907	7.9	29.9	الصيف أب	
9.2	657.5	590.3	75.1	295	324	17.5	1119.9	2374	10	3491	7.5	16.6	الشتاء شباط	2019
3.8	388.7	542.6	82.3	440.5	184.1	18.5	808	2058	42.1	3026	7.9	28.5	الصيف أب	
4.3	634.9	563.9	124.1	331.5	160.9	15	920.7	2290	10.3	3417	7.8	19.3	الشتاء شباط	2020
4.5	476.1	556.3	50.6	294	240.1	11.5	810.9	2034	24	3179	7.7	31.5	الصيف أب	
4.3	639.4	394.3	98.5	261	200.1	14.5	910.9	2010	26.6	3145	8	18.4	الشتاء شباط	2021
1	544.2	606.9	67.5	151.5	295.1	19	1028.9	2069	58.2	3088	8.1	23.8	الصيف أب	

2. جمهورية العراق ، وزارة البيئة ، مديرية بيئة المثنى ، قسم التلوث البيئي ، التحليلات المختبرية لنوعية المياه ، بيانات غير منشورة ،2022 .

ملحق (3) المعدلات الشهرية والسنوية لدرجات الحرارة العظمى والصغرى في محافظة واسط للمدة (2007- 2021)

الشهر	السنة														
	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021
ك2	10.3	8.8	11	14.3	11.8	10.9	11.6	11.3	12.5	11.7	11.2	13.2	12.2	14.1	14.5
شباط	15.4	13.8	16	16.3	13.5	14.5	13.1	14.1	15.3	16.2	12.3	16.6	14.1	16	16.7
اذار	19	22	19.1	21.2	18.9	20	21	19.8	19.8	19.7	19.3	23	17.3	21.5	21.3
نيسان	24.3	26.5	23.6	25.9	24.8	26.7	24.8	25.6	25.6	26.1	25.9	24.5	22.7	27.8	26.8
مايس	33.9	31.8	31.7	31.7	32	31.8	27.2	32.3	32.9	31.9	32.3	31.2	32.6	35.2	35.5
حزيران	37	36.3	36.6	36.9	36	36.7	35.3	35.8	36.6	36.4	37	36.7	37.9	41.2	38.8
تموز	39.2	38.5	37.3	38.8	37.8	37.9	37.4	37.8	39.1	38.7	39.9	38.6	38.3	42.9	42.1
اب	38.4	38.7	36.6	38	35.7	37	36	38.1	39	39	39.5	37.7	38.3	41.2	41.8
ايلول	34.2	34.7	32.2	34.5	33.9	32.6	32.2	34.1	35.4	33.3	35	35.8	35.1	39.6	37.2
ت1	28.7	27.3	27.4	28.1	28	27.4	24.6	26.8	28.8	28.1	27.8	27.9	26.8	29.9	30.8
ت2	20	19	18.8	20.2	17.2	19.6	18.4	17.4	18	17.5	20.6	17.9	19.4	20.3	20.8
ك1	13.3	13	15.1	14.6	12.2	13.7	12	14.8	11.7	11.8	14.9	13.5	14.8	14.2	16.1
المعدل	26.1	25.9	25.5	26.7	25.2	25.7	24.5	25.7	26.2	25.9	26.3	26.4	25.7	28.6	28.5

المصدر: جمهورية العراق، وزارة النقل والمواصلات ، الهيأة العامة للأنواء الجوية العراقية، قسم المناخ ،بيانات غير منشورة ،2022 .

ملحق (4) المعدلات الشهرية والسنوية لدرجات الحرارة العظمى والصغرى في محافظة المثنى للمدة (2007- 2021)

الشهر	السنة														
	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021
ك2	8.3	8.5	10.9	15	12	13.1	12.5	12.3	12.4	12.1	11.2	13.3	12.5	12.9	13.8
شباط	14.9	13.6	16.1	17.2	14.2	12.8	16.5	14.1	15.3	15.8	12.8	17	14.8	15.9	16.3
اذار	18.1	22.5	19.3	22	18.7	17.5	21.1	20.9	20	20.8	20	23.8	18.4	21.1	21
نيسان	23.7	27.2	24.1	26.2	24.8	24.2	25.8	25.8	25	25.5	25.9	25.3	23.6	24.4	26.4
مايس	33.3	31.2	31.7	31.9	31.2	32.6	31.3	32.6	33.3	32.5	32.8	31.7	33.4	32.4	34.8
حزيران	35.4	34.9	35.9	35.9	35.7	36.7	35	36.3	36.5	36.7	36.3	36.4	37.9	37.1	36.5
تموز	36.1	36.3	36.1	36	36.4	38.9	36.9	37.5	39.2	38.6	40	37.6	36.2	36.9	40
اب	36.9	37.5	36.5	36.7	36.7	37.4	36.2	38.3	38.9	39.1	35.5	36.9	36.2	36.5	39.2
ايلول	32.2	33.2	34.1	32.5	32.1	33.4	32.9	34.2	35	33.4	35.5	35.6	35.6	35.5	33.8
ت1	28.2	27.1	28.1	28.6	26.6	28.2	24.8	27.4	28.8	28	28.6	29.1	28.9	28.9	29.2
ت2	19.1	19	19	18.5	18.3	20	19.1	17.8	18.7	19.1	20.3	18.2	19.3	18.7	19.2
ك1	13	13	15.9	14.8	14.8	14.5	14.3	15.3	12.4	11.2	15.1	14.6	14.9	14.7	14.1
المعدل	24.9	25.3	25.6	26.2	25	25.8	25.5	26	26.3	26.1	26.2	26.6	26	26.3	27

المصدر: جمهورية العراق، وزارة النقل والمواصلات ، الهيأة العامة للأنواء الجوية العراقية، قسم المناخ ،بيانات غير منشورة ،2022 .

ملحق (5) الامطار الفعالة في محافظتي واسط والمثنى

السنة	المنطقة	الشهر												المجموع
		ك2	شباط	اذار	نيسان	مايس	حزيران	تموز	اب	ايلول	ت1	ت2	ك1	
2007	واسط	8.90	2.14	10.42	10.57	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	7.35	12.67	52.05
	المثنى	5.13	0.65	14.62	12	0.24	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	11.44	44.08
2008	واسط	29.44	1.43	0.0	10.57	2.8	0.0	0.0	0.0	0.0	2.32	11.02	17.55	75.13
	المثنى	15.66	1.56	0.37	0.15	1.92	0.0	0.0	0.0	0.0	16.87	1.61	0.0	38.14
2009	واسط	0.0	2.66	4.27	17.32	0.24	0.0	0.0	0.0	0.0	7.21	4.48	23.01	59.19
	المثنى	0.0	4.22	6.52	3.75	4.8	0.0	0.0	0.0	0.0	5.95	1.19	11.50	37.93
2010	واسط	0.91	17.03	1.57	7.65	16.16	0.0	0.0	0.0	0.0	0.56	1.19	10.66	55.73
	المثنى	0.39	4.03	2.55	13.87	8.48	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.42	4.61	34.35
2011	واسط	32.56	12.61	5.77	25.57	4.32	0.0	0.0	0.0	0.0	0.98	1.19	10.66	93.66
	المثنى	5.59	15.40	3.6	15.37	0.3	0.0	0.0	0.0	0.0	0.28	0.0	1.0	41.54
2012	واسط	3.70	0.65	1.95	2.02	2.64	0.0	0.0	0.0	0.0	0.7	22.96	20.86	55.48
	المثنى	4.94	3.44	2.32	0.0	0.56	0.0	0.0	0.0	0.0	9.66	28.7	21.90	71.52
2013	واسط	18.65	3.51	0.0	0.07	41.2	0.0	0.0	0.0	0.0	0.28	44.59	4.55	112.85
	المثنى	13.97	0.39	0.9	0.0	46.8	0.0	0.0	0.0	0.0	0.14	115.36	0.71	178.27

35.26	1.3	2.10	2.59	0.0	0.0	0.0	0.0	3.92	4.57	11.10	0.13	9.55	واسط	2014
53.69	2.01	10.08	3.99	0.0	0.0	0.0	0.0	0.96	19.42	13.27	2.08	1.88	المثنى	
75.46	17.55	29.4	7.21	0.0	0.0	0.0	0.0	0.8	5.25	6.22	3.25	5.78	واسط	2015
68.2	25.61	11.48	0.42	0.0	0.0	0.0	0.0	1.12	2.25	8.02	17.42	1.88	المثنى	
72.09	23.98	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.72	7.57	39.37	0.13	0.32	واسط	2016
39.7	2.47	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.16	2.70	23.32	9.36	1.69	المثنى	
20.52	0.0	1.54	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	1.92	5.40	7.50	0.13	4.03	واسط	2017
20.52	0.0	7.28	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	4.42	25.87	1.23	0.0	المثنى	
114.4	4.32	48.01	10.57	0.0	0.0	0.0	0.0	6.72	25.88	0.77	17.56	0.57	واسط	2018
137.61	11.05	71.82	10.43	0.0	0.0	0.0	0.0	2.56	29.92	0.0	11.83	0.0	المثنى	
78.59	26.50	5.36	13.32	0.0	0.0	0.0	0.0	0.37	4.20	10.20	6.21	12.43	واسط	2019
73.07	3.29	5.11	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	13.2	25.8	8.97	16.70	المثنى	
17.74	0.32	1.54	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.75	10.65	2.47	2.01	واسط	2020
88.34	17.03	19.67	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	2.25	25.8	14.75	8.84	المثنى	
42.27	1.3	1.65	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.15	0.9	10.65	24.44	3.18	واسط	2021
45.1	4.93	2.71	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	1.20	11.82	7.80	15.60	1.04	المثنى	

المصدر اعتمادا على البيانات المناخية ومعامل المطر جدول (14) .

Abstract

The study focused on the hydrological characteristics of the Tigris and Euphrates rivers and their impact on agricultural activity in the Wasit and Muthanna governorates, as the study area is located within the hot, dry desert climate region, which is characterized by high temperatures and low rainfall rates. Hence, surface water resources have gained their importance under these circumstances, for this reason. The study came to shed light on the variation in hydrological characteristics (quantitative and qualitative) in the study area and the factors affecting their variation, in order to be able to invest in them and meet the largest possible amount of agricultural needs.

The study included the natural components enjoyed by Wasit and Muthanna Governorates and their impact on the hydrological characteristics, starting with their geographical location, area, tectonic and geological features of the study area, which was classified tectonically within the unstable shelf, meaning that the sediments covering the surface of Wasit and Muthanna Governorates geologically date back to the Quaternary era, which includes time. (Pleistocene, Holocene), and the surface was studied and its effect on hydrological characteristics. The surface of the study area is characterized by a slight slope, which affected the volume and speed of surface water flow and increased the process of seepage into the ground. As for the climate of the study area, it is characterized by a hot, dry desert climate that is characterized by an increased rate of Evaporation and the low rate of rainfall, which affects the increase in water losses, and the study of soil type and its

role in seeping water into the ground or retaining water on the surface of the earth according to the composition of its atoms and porosity, and the study of natural vegetation and its effect on hydrological characteristics by impeding the process of surface runoff and absorbing large amounts of water. Water is released into the atmosphere through evaporation, such as the Nile plant And a study of the hydrological description of the Tigris and Euphrates rivers in Wasit and Muthanna governorates, and the quantitative discharge characteristics were studied as they lasted for a period of (30 years) and showed that there is a discrepancy in the characteristics of the annual discharge of the Tigris River as it decreased to (134 m3/s) during the water year (2000-2001) as it A dry year, while the discharge rate increased during the water year (2018-2019) to (364.16 m3/s) being a wet year. The climatic water budget in the study area was studied and it was found that it suffers from a large water deficit that reached its maximum during the summer months (June July, August), as it reached (-236.92, -287.79, -275.59) at the Wasit station, respectively, while at the Al-Muthanna station, it reached (-243.26, -284.71, -269.69), respectively. The qualitative characteristics of the water were studied (Chemical and physical) and it became clear through laboratory analyzes that some of the water of the Tigris River has exceeded the minimum limits, but it is suitable for irrigation uses, and that the water of the Euphrates River has most of its elements unsuitable because it has exceeded the limits of the Iraqi environment. The percentage of dissolved salts in the summer season reached the month of (August). (2690 and 2157.8 mg/L) for the two periods (2012-2016, 2017-2022), respectively. The water needs of agricultural crops in Wasit and Muthanna Governorates

were studied, and it showed that there is a discrepancy in the values of water consumption. The maximum total water consumption of the wheat crop in Muthanna Governorate in the year (2018) amounted to (744.6 mm), while its maximum monthly consumption reached in January. The amount is (164.1 mm), and the lowest monthly consumption in the month of November (61.3 mm). The net irrigation needs were studied and their total for the wheat crop in Muthanna Governorate reached (720.4 m3/s) in (2010), then this total decreased to (630.7 m3/s). In the year (2018), after that, the total began to rise to its maximum rate (711 m3/s) in the year (2021), and the total irrigation needs of agricultural crops in the Wasit and Muthanna governorates were studied, as the maximum total of the wheat crop was recorded in Muthanna in the year (2010), amounting to (960.4 m3/s), then the total began to gradually decline until it decreased to (843.9 m3/s) in (2020), and then it began to increase until it reached (947.8 m3/s) in (2021). The study reached a number of conclusions, the most important of which was that there A relationship between the characteristics of river discharge and qualitative characteristics, as the smaller the amount of water in the river, the greater the percentage of pollutants that increase the concentration of physical and chemical elements in the water. The average electrical conductivity (Ec) in the Euphrates River for the winter season was recorded in February (3.15 dm/m).) for the period (2012-2016), while (3.36 dm/m) was recorded for the period (2017-2021) as a result of the shortage of water and salts present in rock formations such as limestone and dolomite, as well as the dumping of pollutants into the rivers.

It was shown through laboratory analyzes that the water is not suitable for irrigation in the Euphrates River, but most of the elements, because their concentration may exceed the limits of the Iraqi environment, prefer them, so they exceeded the American Panel Laboratory's limits. The rate of total dissolved salts in the Euphrates River was recorded (2284.3 mg/L) during the period. (2012-2021), and this increase is due to the decrease in the amount of water imports and the continuing scarcity of water and the content of simple currencies, lime and clay, which contains many dissolved salts and other elements, and the water continues to reveal pollution processes through dumping The lack of water directly without taking any action on it, because the study area suffers from a large deficit and as a result of water interventions due to the policies of neighboring countries and their exceeding of Iraq's water share and the lack of rainfall and the success that remained as a shadow of the size of the amount of water resources and the filling of agricultural basics in the study area.

Ministry of Higher Education
And Scientific Research
University of AL-Qadissiya
College of Literature
Department of Geography

(Hydrological characteristics of the Tigris and Euphrates rivers within Wasit and Muthanna governorates and their impact on agricultural activity)

A thesis submitted

Faris Salem Mukheef Al-Khuzai

To the Council of the College of Arts - Al-Qadisiyah University, which is part of the requirements for the degree of Doctor of Philosophy of Arts in Geography

Supervised by Assistant Professor

Dr. Muhammad Hussein Al Mansouri

1445 A.H

2023 A.D