جمهورية العراق

وزارة التعليم العالي والبحث العلمي

جامعة المثنى/ كلية التربية للعلوم الانسانية

قسم الجغرافية

الخصائص الهيدرولوجية لمياه نهر الفرات في محافظة المثنى وأثرها على التنمية المستدامة

رسالة تقدم بها

صفاء عبد زيد الميّاح

الى مجلس كلية التربية للعلوم الانسانية/ جامعة المثنى

وهي جزء من متطلبات نيل شهادة الماجستير في الجغرافية الطبيعية

بإشراف

أ٠د عدنان عودة الطائي

الآية القرآنية

بسم الله الرحمن الرحيم

(افرأيتم الماء الذي تشربون أأنتم أنزلتموهُ من المُزن أم نحنُ المُنزلون لو نشاءُ جعلناهُ أُجاجاً فلولا تشكرون)

صدق الله العلي العظيم

(سورة الواقعة الآية 70,68)

الاهداء

الى معلم البشرية الاول المبعوث رحمة للعالمين سيدنا محمد وآل بيته الاكرمين

الى الاهل الاعزاء٠٠٠٠٠ وفاءً وعرفاناً

صفاء

الشكر والتقدير

الحمد الله رب العالمين والصلاة والسلام على خير الخلق والمرسلين محمد (صلى الله عليه وآله وسلم)

اشكر الله العلي القدير الذي وفقني وأعانني على اتمام هذه الدراسة، واجد نفسي مدين بالشكر والامتنان لمن قدم لي عوناً وبذل جهداً في اثناء عملي بهذه الدراسة.

يطيب لي وانا احط رحالي في ختام هذه الرحلة ان اتوجه بالشكر والاحترام الى المشرف **الاستاذ الدكتور عدنان عودة الطائي** لإسهامه في التوجيه والمتابعة من خلال الملاحظات القيّمة التي اسهمت في انجاز هذه الدراسة، ويدعوني واجب الاعتراف بالجميل ان اتقدم بالشكر والامتنان الى رئيس قسم الجغرافية **الاستاذ الدكتور لطيف كامل الجابري** لما ابداه من رعاية ومساعدة طوال فترة دراستي ومشورة علمية، كما اتوجه بخالص الشكر والعرفان الى **الاستاذ الدكتور سرحان نعيم الخفاجي** الذي لم يبخل يوماً في ابداء أيّ مساعدة لي خلال مدة الدراسة، وجميع اساتذة قسم الجغرافية لما قدموه لي من نصح وارشاد، وشكري وامتناني الى **الاستاذة الدكتورة علياء حسين البو راضي / كلية التربية للبنات / جامعة الكوفة** لتعاونها الكبير ولما قدمته لي من توجيهات وملاحظات قيّمة وشكري الجزيل وامتناني الى زملائي في رحلة الماجستير.

واقدم خالص امتناني وجزيل شكري الى كل شخص ساندني وان كان بالكلمة الطيبة.

الباحث

إقرار المشرف و رئاسة قسم الجغرافية

أشهد ان الرسالة الموسومة ب (**الخصائص الهيدرولوجية لمياه نهر الفرات في محافظة المثنى أثرها على التنمية المستدامة**) التي تقدم بها الطالب (**صفاء عبد زيد طراد المیّاح**) قد جرت تحت اشرافي في جامعة المثنى/ كلية التربية للعلوم الانسانية/ قسم الجغرافية، وهي جزء من متطلبات نيل شهادة الماجستير في الجغرافية الطبيعية ولأجله وقعت.

التوقيع

المشرف: الاستاذ الدكتور

عدنان عودة الطائي

التاريخ ٢٤/٧/ 2023

بناءً على التوصيات المقدمة، ارشح هذه الرسالة للمناقشة

التوقيع

الاستاذ الدكتور

لطيف كامل الجابري

رئيس قسم الجغرافية

كلية التربية للعلوم الانسانية/ جامعة المثنى

التاريخ: / /2023

إقرار الخبير اللغوي

أشهد أن هذه الرسالة الموسومة ب (**الخصائص الهيدرولوجية لمياه نهر الفرات في محافظة المثنى وأثرها على التنمية المستدامة**) المقدمة من قبل طالب الماجستير (**صفاء عبد زيد طراد المیّاح**) قد تمت مراجعتها من الناحية اللغوية لغوياً من قبلي، وهي سليمة من الناخية اللغوية والاسلوبية، ولأجله وقعت.

التوقيع

المقوم اللغوي ا. د حسن سعد لطيف

التاريخ: ٨/ ١١/ 2023

إقرار المقوم العلمي الاول

أشهد أن الرسالة الموسومة ب (**الخصائص الهيدرولوجية لمياه نهر الفرات في محافظة المثنى وأثرها على التنمية المستدامة**) المقدمة من قبل طالب الماجستير (**صفاء عبد زيد طراد الميّاح**) قد تمت مراجعتها من الناحية العلمية من قبلي، وهي سليمة من الناحية العلمية والأسلوبية، ولأجله وقعت.

التوقيع:

المقوم العلمي:

التاريخ: / /2023

إقرار المقوم العلمي الثاني

أشهد أن الرسالة الموسومة ب (**الخصائص الهيدرولوجية لمياه نهر الفرات في محافظة المثنى و أثرها على التنمية المستدامة**) المقدمة من قبل طالب الماجستير (**صفاء عبد زيد طراد الميّاح**) قد تمت مراجعتها من الناحية العلمية من قبلي، وهي سليمة من الناحية العلمية والأسلوبية، ولأجله وقعت.

التوقيع:

المقوم العلمي:

التاريخ: / /2023

إقرار لجنة المناقشة

نحن أعضاء لجنة المناقشة الموقعين أدناه، نشهد أننا اطلعنا على الرسالة الموسومة ب(**الخصائص الهيدرولوجية لمياه نهر الفرات في محافظة لمثنى واثرها على التنمية المستدامة**) المقدمة من الطالب (**صفاء عبد زيد طراد الميّاح**) فوجدناها جديرة بالقبول لنيل شهادة الماجستير في الجغرافية الطبيعية، وبتقدير ( )

التوقيع:
أ٠د سرحان نعيم الخفاجي
رئيساً
التاريخ: / /2023

التوقيع:
أ٠د رافد عبد النبي الصائغ
عضواً
التاريخ: / /2023

التوقيع:
أ٠م٠د عباس فاضل عبيد
عضواً
التاريخ: / /2023

التوقيع:
أ٠د٠عدنان عودة الطائي
عضواً ومشرفاً
التاريخ: / /2023

مصادقة مجلس كلية التربية للعلوم الانسانية/ جامعة المثنى

التوقيع:
أ٠د باسم خيري خضير
عميد كلية التربية للعلوم الانسانية / جامعة المثنى
التاريخ: / /2023

المستخلص:

تعد الدراسات الهيدرولوجية ذات أهمية عندما تتوجه لمعرفة ما يحيط بالمنطقة التي يراد دراستها وتصبح الاهمية بالغة اذا ما كانت تلك المنطقة تعاني تبايناً في الموارد المائية السطحية كما في منطقة الدراسة والتي تتعدى هذا التباين والاختلاف الى النقص الحاد في المياه. لما لا وهي تقع ضمن ما يعرف بالإقليم المناخي الجاف وهذا ما قاد الى التفكير بإيجاد الحلول المناسبة للحيلولة دون تفاقم هذه المشكلة اخذين بالاعتبار الطموحات القادمة في سبيل النهوض بها كمنطقة مهمة للاستثمار والتنمية في المستقبل.

إذ تهدف الدراسة الى معرفة التغيرات الحاصلة في الخصائص الهيدرولوجية الكمية والنوعية ومدى تأثيرها على التنمية المستدامة في المنطقة، فضلاً عن تأثير الخصائص الطبيعية للمنطقة على التنمية المستدامة والكشف عن التغيرات الحاصلة في المياه من حيث خصائصها الكمية والنوعية ومعرفة المسببات التي أدت الى ذلك ، كما تهدف الى تحليل جغرافي للعوامل الطبيعية ومنها البنية الجيولوجية والسطح والمناخ والتربة والنبات الطبيعي، وبيان أثر كل منها في الخصائص الهيدرولوجية للمنطقة ، دراسة وتحليل الخصائص الهيدرولوجية الكمية والنوعية لمجرى النهر واخيراً تهدف الدراسة الى الكشف عن أثر الخصائص الهيدرولوجية النوعية والكمية على التنمية المستدامة

الدراسة تضمنت أربعة فصول، إذ تضمن الفصل الاول توضيح الخصائص الجغرافية الطبيعية المؤثرة في الجريان المائي لنهر الفرات في منطقة الدراسة المتمثلة بموقع المحافظة وكذلك البنية الجيولوجية، فضلاً عن التركيب التكتوني وسطح منطقة الدراسة وتأثيره على جريان النهر وكذلك تم دراسة التربة والنباتات الطبيعية المائية التي تؤثر في مجرى النهر بشكل او بآخر، كما اهتم هذا الفصل بدراسة خصائص عناصر المناخ المتمثلة بالسطوع الشمسي ودرجة الحرارة و الرياح والرطوبة والتساقط المطري و التبخر فضلاً عن الموازنة المائية المناخية وبيان أثرها على نهر الفرات، اما الفصل الثاني ركز على دراسة الخصائص الهيدرولوجية الكمية والنوعية لمياه نهر الفرات والتي تتضمن الخصائص الهيدرولوجية الكمية لمجرى نهر الفرات إذ تشمل مصادر التغذية النهرية ومفهوم التصريف المائي و خصائص تصريف المياه السطحية لنهر الفرات وتفرعاته والتي شملت خصائص التصريف الشهري والفصلي والسنوي وسرعة جريان النهر ، كذلك تضمنت معدل تغير تصريف نهر الفرات وتفرعاته فضلاً عن خصائص الايراد المائي ومناسيب المياه السطحية لنهر الفرات واخيراً الاستهلاك المائي ، كما تناول المبحث الثاني الخصائص الهيدرولوجية النوعية لمياه مجرى نهر الفرات والمتضمنة الخصائص الفيزيائية والكيميائية ، كما تناول الفصل الثالث الخصائص المورفولوجية لمجرى نهر الفرات والعوامل المسببة لتناقص مياه النهر حيث ضمت الخصائص المورفولوجية كلاً من الامتدادات الجغرافية لمجرى نهر الفرات وكذلك رسم المقاطع العرضية والمقاطع الطولية للنهر وفي اماكن مختلفة من مجرى النهر فضلاً عن تناول جيمورفولوجية النهر من حيث الالتواءات النهرية والجزر النهرية والمنعطفات والانثناءات النهرية والسدود الطبيعية وعلاقتها بالخصائص الهيدرولوجية للنهر وخاصة جريان النهر، واثرها على التنمية المستدامة.

وكذلك تضمن دراسة العوامل المسببة لتناقص مياه نهر الفرات والتي تشمل الاسباب الطبيعية منها ظاهرة الاحترار العالمي وانعكاسها على المياه السطحية كذلك قلة التساقط واثرها على مياه النهر كما تم تناول الاسباب البشرية منها سياسة الدول المتشاطئة تركيا وسوريا وبالاخص تركيا الامر الذي سبب خسارة كبيرة من واردات العراق المائية، فضلاً عن الافراط في استخدام المياه والذي يؤدي الى هدر مائي كبير.

في حين اتجه الفصل الرابع الى تناول التنمية المستدامة لنهر الفرات في المحافظة ومستقبلها، إذ تناول تنمية مياه نهر الفرات في المحافظة والتي تشمل التنمية الزراعية والتنمية الصناعية والتنمية السياحية واخيراً الخطط المستقبلية لتنمية مياه نهر الفرات

ومن ابرز النتائج التي توصل إليها الباحث من خلال دراسته هي ان هناك تأثير للخصائص الطبيعية في المحافظة على الخصائص الهيدرولوجية من حيث درجة انحدار السطح وطبيعة البنية الجيولوجية التي يجري فيها النهر فضلاً عن عناصر المناخ وتأثيرها على كمية المياه في النهر من خلال درجة الحرارة والامطار وكمية التبخر وغيرها، كما اوضحت الدراسة الى انخفاض معدلات التصريف السنوية والشهرية لمياه النهر في المحافظة خلال سنوات الدراسة،

اوضحت الدراسة ان المحافظة تمتلك مقومات التنمية المستدامة، مما يجعلها بيئة واعدة للاستثمار واقامة المشاريع التنموي لاسيما ما يتعلق بنهر الفرات، كما توصلت الدراسة الى ان للتربة والنبات الطبيعي اثرهما في تحديد طبيعة جريان المياه ومقدار ما يذهب منها باتجاه المياه الجوفية او باتجاه المجرى المائي ومقدار ما تمتصه النباتات الطبيعية المائية من مياه النهر وبالتالي تأثيرها في الخصائص الهيدرولوجية اجمالا، كما اظهرت الدراسة ان للمناخ اثر في تحديد الخصائص الهيدرولوجية لنهر الفرات كونه يؤثر بشكل مباشر وغير مباشر في كميات ما يضاف الى مياه النهر عن طريق التساقط المطري لمجرى النهر و تفرعاته ضمن منطقة الدراسة.

قائمة المحتويات

الموضوع	رقم الصفحة
الاية	أ
الاهداء	ب
الشكر والتقدير	ت
إقرار المشرف ورئاسة قسم الجغرافية	ث
إقرار الخبير اللغوي	ج
إقرار المقوم العلمي الاول	ح
إقرار المقوم العلمي الثاني	خ
إقرار لجنة المناقشة	د
المستخلص	ذ- ر
قائمة المحتويات	**ز - ص**
قائمة الجداول	ض - ظ
قائمة الاشكال	ع- غ
قائمة الخرائط	غ
قائمة الصور	غ
المقدمة	1
اولاً: مشكلة الدراسة	2
ثانياً: فرضية الدراسة	2
ثالثاً: اهمية الدراسة	3
رابعاً: اهداف الدراسة	3
خامساً: مسوغات اختيار موضوع الدراسة	4
سادساً: حدود منطقة الدراسة المكانية والزمانية	5-4
سابعاً: منهجية الدراسة	6
ثامناً: المراحل الرئيسة للدراسة	6
تاسعاً: هيكلية الدراسة	7
عاشراً: الصعوبات التي واجهها الباحث	7
احد عشر: الدراسات المماثلة	9-7
الفصل الاول: الخصائص الجغرافية الطبيعية المؤثرة في الجريان المائي لنهر الفرات في لمحافظة المثنى	50-10
المبحث الاول: الخصائص الطبيعية	31-11
اولا: الموقع	12-11
ثانياً: البنية الجيولوجية	14
1- تكوين السهل الرسوبي	17-16

2- تكوين الهضبة الغربية	20-17
ثالثاً: التركيب التكتوني	21-20
رابعاً: السطح	27-21
خامساً: التربة	29-27
سادساً: النباتات الطبيعية المائية	31-29
المبحث الثاني: الخصائص المناخية	50-32
اولاً: السطوع الشمسي	33-32
ثانياً: درجة الحرارة	35-34
ثالثاً: الرياح	37
رابعاً: الرطوبة النسبية	39
خامساً: الامطار	42-41
سادساً: التبخر	44-43
سابعاً: الموازنة المائية المناخية	50-45
الفصل الثاني: الخصائص المورفولوجية لمجرى نهر الفرات والعوامل المسببة لتناقص مياه النهر في منطقة الدراسة	71 -51
المبحث الاول: الخصائص المورفولوجية لمجرى نهر الفرات	63 -52
اولاً: المقاطع العرضية	56-52
ثانياً: المقاطع الطولية	58-56
ثالثاً: جيمورفولوجية مجرى نهر الفرات في منطقة الدراسة	58
1- الالتواءات النهرية	60-59
2- الجزر النهرية	61-60
3- المنعطفات والانثناءات النهرية	62
4- حت الضفاف	63
5- السداد الطبيعية	63
المبحث الثاني: العوامل المسببة لتناقص مياه نهر الفرات في منطقة الدراسة	71-64
اولاً: الاسباب الطبيعية	64

1- الاحترار العالمي	65-64
2- قلة التساقط	66-65
ثانياً: الاسباب البشرية	67
1- سياسات الدول المتشاطئة	70-67
2- الافراط في استعمال المياه	71-70
الفصل الثالث: الخصائص الهيدرولوجية الكمية والنوعية لمياه مجرى نهر الفرات في منطقة الدراسة	123-72
المبحث الاول: الخصائص الهيدرولوجية الكمية لمياه مجرى نهر الفرات في منطقة الدراسة	97 -73
اولاً: مصادر التغذية النهرية	74-73
ثانياً: مفهوم التصريف المائي	74
ثالثاً: خصائص تصريف المياه السطحية لنهر الفرات وتفرعاته في محافظة المثنى	111-109
1- خصائص التصريف الشهري لنهر الفرات وشطيّ السبل والعطشان في منطقة الدراسة	76 -75
2- خصائص التصريف الفصلي ونسبة الجريان الفصلي لنهر الفرات في منطقة الدراسة	82-80
3- خصائص التصريف السنوي لنهر الفرات وتفرعاته في منطقة الدراسة	87-82
4- سرعة الجريان	89-88
رابعاً: معدل تغيير تصريف نهر الفرات وتفرعاته	89
خامساً: خصائص الايراد المائي لنهر الفرات	91
سادساً: مناسيب المياه السطحية لنهر الفرات في منطقة الدراسة	93 -92
سابعاً: الاستهلاك المائي	97 -94
المبحث الثاني: الخصائص الهيدرولوجية النوعية لمياه مجرى نهر الفرات في منطقة الدراسة	123-98
اولاً: الخصائص الفيزيائية لمياه نهر الفرات في محافظة المثنى	98
1- خاصية درجة الحرارة	99 -98
2- خاصية درجة العكورة	101-100

3- خاصية كمية الاملاح الذائبة	104 -102
4 - خاصية التوصيلة الكهربائية	104
ثانياً: الخصائص الكيميائية لمياه نهر الفرات في المثنى	105
1- الاس الهيدروجيني	106 -105
2- خاصية العسرة الكلية	107
3- خاصية ايون الصوديوم	109
4- خاصية ايون الكالسيوم	110
5- خاصية ايون الكبريتات	113 -112
6- خاصية ايون الكلوريد	114 -113
7- خاصية ايون النترات	115
8- خاصية ايون المغنيسيوم	116
9- خاصية ايون البوتاسيوم	118
10- خاصية ايون الفوسفات	120 -119
11- خاصية الاوكسجين المذاب	121
12- الخاصية القلوية	122
الفصل الرابع: التنمية المستدامة لنهر الفرات في محافظة المثنى ومستقبلها	137 -124
اولاً: التنمية الزراعية	128- 125
ثانياً: التنمية الصناعية	130 - 128
ثالثاً: التنمية السياحية	132 - 131
رابعاً: الخطط المستقبلية لتنمية مياه نهر الفرات	133 - 132
1- الادارة المتكاملة للمياه في المحافظة	137-133
النتائج	139- 138
المقترحات	140
المصادر	155 - 141

قائمة الجداول

رقم الجدول	الموضوع	رقم الصفحة
1	الاطوال والتصاريف التي ترويها الانهار والجداول والقنوات في محافظة المثنى عدا شبكة الرميثة	12
2	مساحات التراكيب الجيولوجية في منطقة الدراسة	16
3	المعدلات الشهرية والسنوية لساعات السطوع الشمسي النظرية والفعلية (ساعة/يوم) لمحطة السماوة للمدة (2000-2021)	33
4	المعدل الشهري والسنوي لدرجات الحرارة العظمى والصغرى للمدة (2000-2021)	36
5	المعدلات الشهرية والسنوية لسرعة الرياح (م/ثا) في منطقة الدراسة للمدة (2000-2021)	38
6	المعدل الشهري والسنوي للرطوبة النسبة (%) في محافظة المثنى للمدة (2000-2021)	40
7	مجموع المعدلات الشهرية والسنوية للامطار (ملم) في محافظة المثنى للمدة (2000-2021)	42
8	المعدل الشهري و السنوي لمجموع كميات التبخر (ملم) في محافظة المثنى للمدة (2000-2021)	44
9	الموازنة المائية المناخية للمثنى حسب معادلة نجيب خروفة للتبخر النتح/ الكامن للمدة 2000-2021	49
10	خصائص المقاطع العرضية لنهر الفرات في منطقة الدراسة	55
11	خصائص المقاطع الطولية لنهر الفرات في منطقة الدراسة	57
12	جزر نهر الفرات في منطقة الدراسة	61
13	المعدلات الشهرية والسنوية لتصريف نهر الفرات في محافظة المثنى للمدة (2000-2021)	77
14	معدلات التصريف الشهري والسنوي لشطيّ السبل والعطشان للمدة (2000-2021)	79
15	معدل التصريف الفصلي (م٣/ثا) والنسب المئوية للجريان الفصلي لسنوات مائية متباينة لنهر الفرات في منطقة الدراسة للمدة (2000-2021)	81
16	معدل التصريف الفصلي (م٣/ثا) والنسب المئوية للجريان الفصلي لسنوات مائية متباينة لشطيّ السبل والعطشان في منطقة الدراسة للمدة (2000-2021)	82
17	السنوات الرطبة والجافة لنهر الفرات في المثنى للمدة	84

	(2021-2000)	
18	السنوات الرطبة والجافة لشطيّ السبل والعطشان في المثنى للمدة (2021-2000)	85
19	كميات ونسب ونوع الزيادة والنقصان بمعدلات التصريف السنوي لنهر الفرات في المثنى للمدة (2021-2000)	86
20	كميات ونسب ونوع الزيادة والنقصان بمعدلات التصريف الشهري لنهر الفرات بمحافظة المثنى للمدة (2021-2000)	87
21	سرعة جريان مياه نهر الفرات وشطيّ السبل والعطشان للمدة (2019-2017)	88
22	معدل تغيرات التصريف السنوي لنهر الفرات وشطيّ السبل والعطشان في محافظة المثنى للمدة (2021-2000)	90
23	الايراد المائي مليار (م٣) لنهر الفرات في محافظة المثنى للمدة (2021-2000)	92
24	المعدلات السنوية والشهرية لمنسوب (م) مياه نهر الفرات في منطقة الدراسة للمدة (2018-2007)	93
25	عدد السكان ونصيبهم من المياه والضائعات المائية حسب الاستعمال المنزلي لنهر الفرات في محافظة المثنى	96
26	انواع الصناعات في محافظة المثنى وكمية المياه المستعملة (م٣/يوم) لعام 2012	97
27	قيم درجة الحرارة في مياه نهر الفرات في محافظة المثنى لسنة 2021	99
28	قيم العكورة في مياه نهر الفرات في محافظة المثنى لسنة 2021	101
29	قيم الاملاح في مياه نهر الفرات في محافظة المثنى لسنة 2021	103
30	قيم الايصالية الكهربائية في مياه نهر الفرات في محافظة المثنى لسنة 2021	104

31	قيم الاس الهيدروجيني في مياه نهر الفرات في محافظة المثنى لسنة 2021	106
32	قيم العسرة الكلية في مياه نهر الفرات في محافظة المثنى لسنة 2021	108
33	قيم ايون الصوديوم في مياه نهر الفرات في محافظة المثنى لسنة 2021	109
34	قيم ايون الكالسيوم في مياه نهر الفرات في محافظة المثنى لسنة 2021	111
35	قيم تركيز ايون الكبريتات في مياه نهر الفرات في محافظة المثنى لسنة 2021	112
36	قيم ايون الكلوريد في مياه نهر الفرات في محافظة المثنى لسنة 2021	114
37	قيم ايون النترات في مياه نهر الفرات في محافظة المثنى لسنة 2021	115
38	قيم ايون المغنيسيوم في مياه نهر الفرات في محافظة المثنى لسنة 2021	117
39	قيم ايون البوتاسيوم في مياه نهر الفرات في محافظة المثنى لسنة 2021	118
40	قيم ايون الفوسفات في مياه نهر الفرات في محافظة المثنى لسنة 2021	120
41	قيم الاوكسجين المذاب في مياه نهر الفرات في محافظة المثنى لسنة 2021	121
42	قيم تركيز القلوية المذاب في مياه نهر الفرات في محافظة المثنى لسنة 2021	123
43	المساحات الكلية والمساحات الصالحة للزراعة بالدونم على نهر الفرات	126
44	تطور القطاع الصناعي في محافظة المثنى	130

قائمة الاشكال

رقم الشكل	الموضوع	رقم الصفحة
1	المعدلات الشهرية والسنوية لساعات السطوع الشمسي النظرية والفعلية (ساعة/ يوم) لمحطة السماوة للمدة (2000-2021)	34
2	درجات الحرارة العظمى والصغرى والمعدل الشهري في محافظة المثنى للمدة (2000-2021)	36
3	المعدلات الشهرية لسرعة الرياح (م/ثا) في محافظة المثنى للمدة (2000-2021)	38
4	المعدل الشهري للرطوبة النسبية في المثنى للمدة (2000-2021)	40
5	مجموع المعدلات الشهرية للامطار (ملم) لمحافظة المثنى للمدة (2000-2021)	42
6	المعدل الشهري والسنوي لمجموع كميات التبخر (ملم) في المثنى للمدة (2000-2021)	44
7	الموازنة المائية المناخية (ملم) لمحطة الدراسة حسب معادلة خروفة للمدة (2000-2021)	50
8	المقاطع العرضية لنهر الفرات وتفرعاته في منطقة الدراسة	54
9	المقاطع الطولية لنهر الفرات وتفرعاته في منطقة الدراسة	56- 57
10	المعدل الشهري لتصريف نهر الفرات في المثنى للمدة (2000-2021)	78
11	المعدل السنوي لتصريف نهر الفرات في المثنى للمدة (2000-2021)	78
12	المعدلات الشهرية لتذبذب تصريف شطيّ السبل والعطشان للمدة (2000-2021)	80
13	المعدلات السنوية لتذبذب تصريف شطيّ السبل والعطشان للمدة (2000-2021)	80
14	قيم درجات الحرارة في مياه نهر الفرات لسنة 2021	100
15	قيم درجة العكورة في مياه نهر الفرات لسنة 2021	102
16	قيم الاملاح في مياه نهر الفرات لسنة 2021	103
17	قيم التوصيلة الكهربائية في مياه نهر الفرات لسنة 2021	105
18	قيم الاس الهيدروجيني في مياه نهر الفرات لسنة 2021	107
19	قيم العسرة الكلية في مياه نهر الفرات لسنة 2021	108

20	قيم ايون الصوديوم في مياه نهر الفرات لسنة 2021	110
21	قيم ايون الكالسيوم في مياه نهر الفرات لسنة 2021	111
22	قيم ايون الكبرتات في مياه نهر الفرات لسنة 2021	113
23	قيم الكلوريد في مياه نهر الفرات لسنة 2021	114
24	قيم النترات في مياه نهر الفرات لسنة 2021	116
25	قيم المغنيسيوم في مياه نهر الفرات لسنة 2021	117
26	قيم البوتاسيوم في مياه نهر الفرات لسنة 2021	119
27	قيم الفوسفات في مياه نهر الفرات لسنة 2021	120
28	قيم الاوكسجين في مياه نهر الفرات لسنة 2021	122
29	قيم تركيز القلوية في مياه نهر الفرات لسنة 2021	123

قائمة الخرائط

رقم الخريطة	الموضوع	رقم الصفحة
1	الموقع الجغرافي لمحافظة المثنى	5
2	مجرى نهر الفرات في محافظة المثنى وتفرعاته	13
3	التركيب الجيولوجي لمحافظة المثنى	15
4	مستويات السطح في محافظة المثنى	23
5	اقسام السطح في محافظة المثنى	26
6	مواقع المقاطع العرضية لنهر الفرات في المثنى	53

قائمة الصور

رقم الصورة	الموضوع	رقم الصفحة
1	تربة ضفاف نهر الفرات في محافظة المثنى	28
2	نبات القصب على ضفاف نهر الفرات في محافظة المثنى	31

المقدمة :

تستحوذ دراسة الانهار على اهتمام الجغرافيين لاسيما ان تطور المعرفة الجغرافية ادت الى ظهور اختصاصات متعددة ومنها الموارد المائية، كما انها تشكل أهمية كبيرة في قيام النشاطات الاقتصادية لدورها في قيام الزراعة والنشاط الصناعي والسياحي ومن ثم فأن دراسة هيدرولوجية نهر الفرات تنطلق من مفهوم العلاقة الجغرافية الطبيعية والبشرية وتأثير كل منهما على الاخر في تحديد كمية المياه الواردة الى النهر ودورها في مواجهة زيادة الطلب على المياه في المناطق التي يمر فيها النهر، خاصة في المناطق ذات المناخ الجاف كمنطقة الدراسة، وتتجاوز اهميتها في هذه المناطق أهمية بقية الموارد الطبيعية مجتمعة.

ومن المتعارف ايضاً ان الموارد المائية تعد من الفعاليات الاقتصادية ، لذلك كان الاهتمام وموضوع الدراسة منصباً على معرفة الخصائص الهيدرولوجية لمجرى نهر الفرات وأثرها في احداث تنمية مستدامة في محافظة المثنى، لذلك جاءت الرسالة بهذا العنوان .

وازدادت اهمية الموارد المائية في منطقة الدراسة نتيجة ما تمر به محافظة المثنى من شحة للمياه في ظل مشكلة الاحتباس الحراري وتحكم دول المنبع بحصص المياه المخصصة للعراق و الزيادة السكانية وزيادة الفعاليات الاقتصادية التي تعمل المياه كأساس لاستخدامها ، والتوسع العمراني ، والتطور الحضاري وزيادة المتطلبات البشرية للمياه بمختلف المجالات ، وعرفت منطقة الدراسة منذ القدم بالزراعة وانشاء المشاريع الاروائية ، إذ كان القطاع الزراعي وما يزال من اهم القطاعات الاقتصادية وربما المؤثرة، إذ وصلت المساحات المزروعة في المحافظة لمحصولي القمح والشعير باعتبارهما المحصولين الرئيسيين في عام 2021 الى (121.056 دونم)، فضلاً عن القطاع الصناعي الذي بدء يأخذ دوره في المحافظة حيث انشأت العديد من المنشآت الصناعية ومنها الصناعات التحويلية وفي مقدمتها الصناعات الانشائية، إذ اصحبت بيئة جاذبة لقيام مثل هذه الصناعات بحكم توفر المواد الاولية لبعض الصناعات وخاصة صناعة الاسمنت والملح وغيرها، إذ وصل عدد المنشآت الصناعة في عام 2012 الى (1176 منشأة صناعية)، فضلاً عن القطاع السياحي، إذ تحوي المحافظة على العديد من الاماكن السياحية والترفيهية وخاصة على نهر الفرات اذا ما توفرت فيها الخدمات كما سنوضحها لاحقا في الفصول.

جاءت هذه الرسالة من منطلق الكشف عن تأثير الخصائص الهيدرولوجية واثرها على التنمية المستدامة ، إذ يلعب الجغرافي مع غيره دوراً رئيساً في مجال دراسة الموارد المائية ، وتحديد المشاكل الناتجة عن تغير تلك الخصائص من سنة لأخرى وهذا يتعلق بكيفية التخطيط لاستثمارها و استغلالها في مختلف مجالات التنمية المستدامة، إذ ان أي انخفاض في مستوياتها او نقص في معدلات التصريف سيقف عقبة امام خطط التنمية الاقتصادية ، الذي تنعكس بدورها بشكل سلبي في تقلص مساحات الاراضي الزراعية وتقليل عدد المحاصيل التي تزرع وتقليص عدد المنشآت الصناعية، فضلاً عن السياحية بالطريقة التي تعرض الاقتصاد للتدهور.

اولاً: مشكلة الدراسة

تعد مشكلة الدراسة من اهم ضروريات البحث العلمي والواجب تحديدها لكي يتسنى في ضوئها وضع الحلول المناسبة، وهي عبارة عن مشكلة او مجموعة مشكلات تشكل معاً محاور الدراسة بشكل سؤال يدور في ذهن الباحث يمثل مشكلة البحث المراد حلها [1]

تدور مشكلة الدراسة الاساسية حول الاجابة على السؤال الاتي

ما الخصائص الهيدرولوجية لمجرى نهر الفرات؟ وما تأثيرها في التنمية المستدامة؟

ومنها تتفرع المشكلات الثانوية وعلى النحو الاتي

1- هل للخصائص الهيدرولوجية لمجرى نهر الفرات اثر على التنمية المستدامة؟

2- هل لمورفولوجية لمجرى نهر الفرات اثراً في تناقص مياه النهر؟

3- هل للخصائص الجغرافية الطبيعية اثراً على الخصائص الهيدرولوجية الكمية والنوعية وانعكاساتها على واقع التنمية المستدامة في منطقة الدراسة؟

4- ما هي الامكانات التنموية لنهر الفرات في محافظة المثنى؟ وما مستقبلها؟

ثانياً: فرضية الدراسة

تعد الفرضية حلاً مبدئياً للمشكلة وتصاغ في شكل تخمين او استنتاج يتوصل إليه الباحث يتمثل بالاجابة على مشكلة البحث الرئيسة التي تتفرع منها عدد من الفرضيات، وتتضمن الفرضية الرئيسة ب (من خلال الخوض في محطات الدراسة التي تناولها البحث يمكن القول ان هناك مجموعة من الخصائص الهيدرولوجية الكمية والنوعية والتي أثرت على التنمية المستدامة في المحافظة)، وتتمثل الفرضيات الثانوية للمشكلات التي تظهر من المشكلة الرئيسة بالاتي:

1- تؤثر الخصائص الطبيعية على التنمية المستدامة في محافظة المثنى، من اهمها ، الموقع والبنية الجيولوجية والسطح والنباتات الطبيعية المائية وعناصر المناخ

2- للخصائص المورفولوجية لمجرى نهر الفرات تأثير كبير في تناقص مياه نهر الفرات في منطقة الدراسة.

3- الخصائص الهيدرولوجية الكمية والنوعية والتي تؤثر على التنمية المستدامة من حيث كمية التصاريف ومناسيب المياه في النهر فضلاً عن خصائص المياه الفيزيائية والكيميائية.

4- هناك بعض الامكانات التنموية لنهر الفرات والتي يمكن من خلالها تحقيق التنمية الزراعية والصناعية السياحية في محافظة المثنى اذا ما تم ادارة المياه بالشكل الصحيح

[1] عبد الرزاق محمد البطيحي، طرائق البحث الجغرافي، مطبعة جامعة الموصل، الموصل، 1989، ص11

ثالثاً: اهمية الدراسة

تنطلق مقومات البحث الجغرافي في ايجاد حلول مناسبة لمشكلة الدراسة والتي تأتي من معرفة الاهمية الكبيرة لها لاسيما وان المياه قد حظيت باهتمام عدد كبير من الباحثين وفي مختلف الاختصاصات العلمية كونها تشكل عصب الحياة للانسان، ومن هنا برزت ضرورة دراستها والوقوف على حيثياتها وتدهورها في العراق، وهذا لا يأتي الا من خلال معرفة اهميتها التي تتجلى بالتالي:

1- تعد المياه ذات دور رئيس في تلبية الاحتياجات المائية لأحداث تنمية مستدامة لكونها موردا هاما

2- تمثل هكذا نوع من الدراسات اساسا في الجوانب التطبيقية الجغرافية لاسيما المناخية والبيئية لذا فان تحليلها هيدرولوجيا يعد مكملا لها من خلال بيان تأثير خصائص المياه الكمية والنوعية وانعكاسها على الواقع التنموي

رابعاً: اهداف الدراسة

جاء هدف البحث العلمي في هذه الدراسة الى الاتي:

1- الكشف عن التغيرات الحاصلة في المياه من حيث خصائصها الكمية والنوعية ومعرفة المسببات التي أدت الى ذلك

2- تحليل جغرافي للعوامل الطبيعية ومنها البنية الجيولوجية والسطح والمناخ والتربة والنبات الطبيعي، وبيان أثر كل منها في الخصائص الهيدرولوجية للمنطقة

3- دراسة وتحليل الخصائص الهيدرولوجية لمجرى النهر حالياً وما ستكون عليه مستقبلاً

4- التوصل لأفضل الوسائل للحفاظ على المياه في منطقة الدراسة خاصة والعراق عامة

5- الكشف عن تأثير الخصائص الهيدرولوجية النوعية والكمية على التنمية المستدامة

6- التوصل الى معرفة مدى امكانية احداث تنمية مستدامة في المحافظة من خلال الامكانات الجغرافية المتوفرة لاسيما مياه نهر الفرات

خامساً : مسوغات اختيار موضوع الدراسة

جاء اختيار موضوع الدراسة من خلال أهمية المياه في منطقة الدراسة باعتبارها تقع ضمن النطاق الجاف الامر الذي يؤدي الى الاعتماد الكلي تقريبا على مياه نهر الفرات والذي يقود لسلسلة متداخلة من التأثير المتبادل في مجمل خصائصها ، كما ان الدراسات الهيدرولوجية كهذه الدراسة تعطي فرصة لمزيد من التحليل للموارد المائية السطحية ومعرفة خصائصها الهيدرولوجية من جهة وقياس اثر الخصائص الجغرافية الطبيعية فيها من جهة اخرى، وبالتالي تأثيرها في كل الانشطة البشرية الزراعية والصناعية والسياحية ، كذلك فان التغيرات المناخية التي تشهدها المنطقة والعالم كعامل طبيعي بالغ الاهمية ، فضلاً عن العوامل البشرية الاخرى كازدياد عدد السكان في المنطقة وتوسع متطلباتهم للمياه والتي اخذت تتناقص نتيجة الاستعمالات المائية الحالية والمستقبلية للنهر في كل من داخل العراق وخارجه ، فضلاً عن السياسات المائية لدول أعالي الفرات تركيا بالدرجة الاساس وسوريا، وكذلك لأسباب تتعلق باستغلال المياه واستثمارها وانعكاسها على التنمية المستدامة لمجرى النهر في المحافظة أعطى اهمية للموضوع في الوقت الحاضر ، فضلاً عن اهميتها المستقبلية ، الامر الذي يتطلب اتخاذ الاجراءات اللازمة المتعلقة بضرورة وضع خطة مستقبلية تعمل على تقليل او الحد من الاخطار والاضرار المستقبلية في ما يتعلق بالموارد المائية ومدى كفايتها والتي تتعرض لها منطقة الدراسة على وجه الخصوص٠

سادساً : حدود منطقة الدراسة المكانية والزمانية:

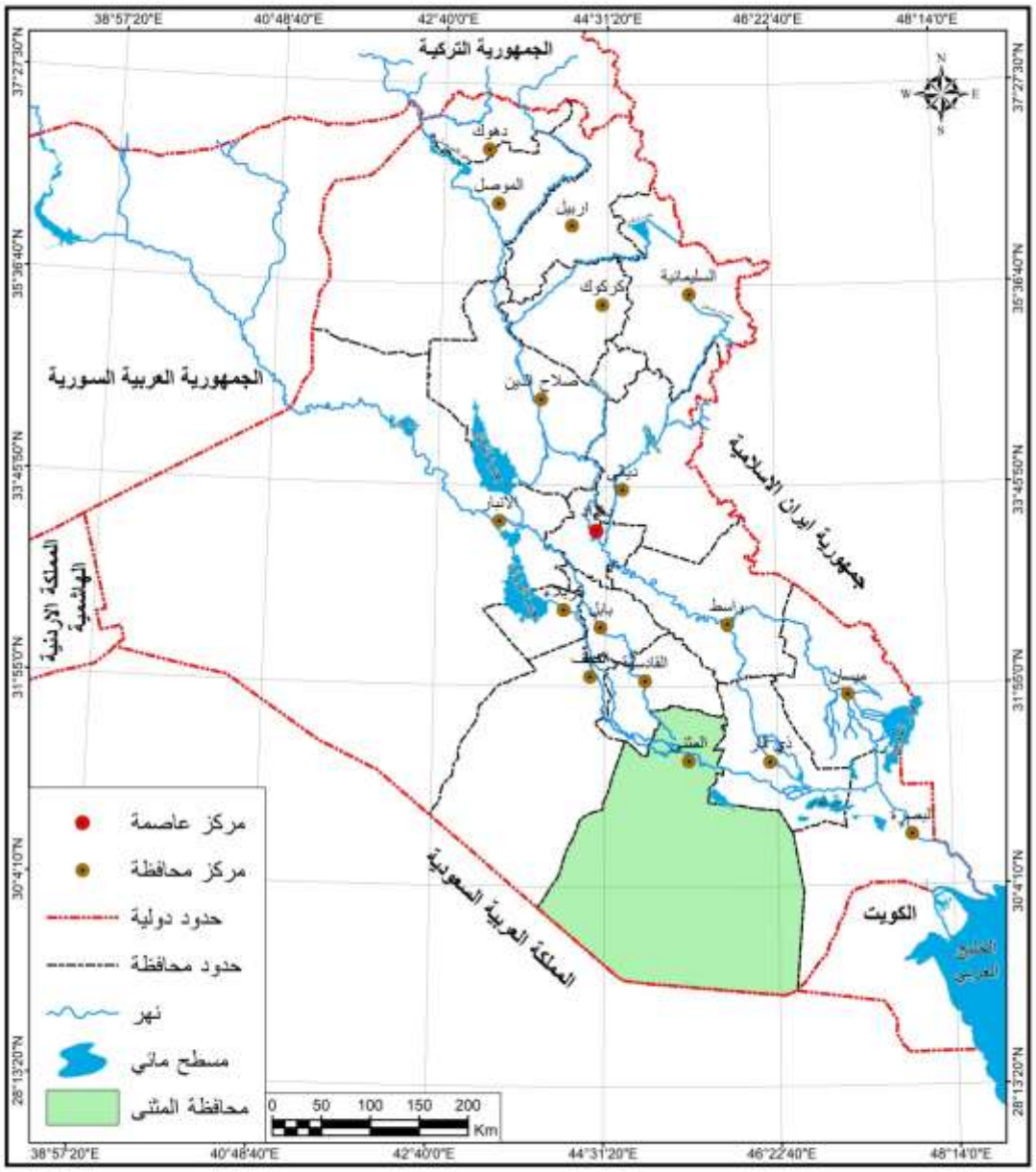
تتمثل الحدود المكانية لمنطقة الدراسة بمحافظة المثنى، إذ تقع بين دائرتي عرض (05 -29° - 42 -31°) شمالا، وبين خطي طول (- 50 43° و -32 46°) شرقا، لقد اعطى الموقع الفلكي للمحافظة خصائص متنوعة، تقع محافظة المثنى في الجزء الجنوب الغربي من العراق، اذ يحدها من الشرق محافظتا ذي قار والبصرة، ومن الغرب الحدود الدولية مع المملكة العربية السعودية وجزء من بادية النجف، ومن الشمال محافظة القادسية وجزء من محافظة النجف، ومن الجنوب المملكة العربية السعودية وجزء من محافظة البصرة والكويت بلغت مساحة المحافظة الكلية (51740 كم٢) وبنسبة مقدارها (11.9%) من اجمالي مساحة العراق البالغة (434128)كم2 [٢] ، خريطة (1)٠

كما ان لموقع المحافظة الذي يمر فيه نهر الفرات وجداوله المتفرعة عنه قد ادى الى تكوين الترب على ضفاف النهر وفروعه عبر الاف السنين والتي اسهمت الفيضانات التي كان يجود بها نهر الفرات واخرها عام 1988، فضلاً عن استخدام مياه هذا النهر وتفرعاته لغرض ري الاراضي المزروعة في اقليم السهل الرسوبي ولأغراض اخرى، وكذلك كوسيلة للنقل المائي ولكن بنسبة قليلة جداً [٣]، وبذلك تحتل منطقة الدراسة موقع جغرافي مهم تمتد على مساحة واسعة وارض منبسطة مما يمّكن من استغلالها في تحقيق التنمية المستدامة في حال افادة المثنى من الموارد المائية الموجودة في منطقة الدراسة التي تتسم بالجفاف بسبب موقعها الجغرافي

[٢] جمهورية العراق، وزارة التخطيط، الجهاز المركزي للاحصاء، مديرية احصاء البيئة، تقرير الاحصاءات البيئية للعراق، 2010، ص19

[٣] آلاء شاكر عمران موسى الشمرتي، محافظة المثنى (دراسة في الجغرافيا الاقليمية)، مصدر سابق، ص24

خريطة (1) الموقع الجغرافي لمحافظة المثنى



المصدر: جمهورية العراق، وزارة الموارد المائية، المديرية، الهيأة العامة للمساحة، قسم انتاج الخرائط، خريطة العراق الادارية، بمقياس 1:1000000، بغداد، 2023٠واستعمال برنامج Gis

اما الحدود الزمانية تمثلت بالفترة الممتدة بين (2000- 2021) وتخص البيانات الجوية التي قام الباحث بجمعها وتحليلها ومعرفة ما مدى تاثيرها على هيدرولوجية نهر الفرات في منطقة الدراسة وكذلك جمع البيانات في ما يخص تصاريف نهر الفرات للفترة ذاتها٠

سابعاً : منهج الدراسة

الجغرافية علم مكاني يهتم بدراسة العلاقات المكانية وتحليلها للمناطق او الاقاليم وما بينهما من تباين ويفسر اسباب ذلك التباين وهي ايضاً علم التوزيعات الذي يدرس مختلف الظواهر الجغرافية الموزعة بشكل منتظم على سطح الارض والعلاقات المتبادلة بينها ولتحقيق اهداف الدراسة فقد اتبع الباحث المنهم الوصفي والاستقرائي معاً مستعيناً بالاسلوب الكمي والعمل الميداني المكثف وتحليل نتائجه

ثامناً : المراحل الرئيسة للدراسة

قامت هذه الرسالة على اتباع خطوات المناهج العلمية (الوصفي ، الاستقرائي) فقد مرت عملية البحث بثلاث مراحل وهي

1- المرحلة الاولى : وهي مرحلة جمع المعلومات والبيانات عن منطقة الدراسة من مختلف المصادر المرتبطة بطبيعة البحث، متمثلة بالموقع الجغرافي والفلكي والمعلومات الطبوغرافية والبنية الجيولوجية وبيانات المناخ والنبات الطبيعي وطبيعة الموارد المائية السطحية وبالاخص نهر الفرات وتفرعاته اشكاله وتصاريفه ومناسيبه لأهميته الكبيرة في تفسير وتوضيح الظواهر الهيدرولوجية في المنطقة ، فضلاً عن تهيئة الخرائط الجيولوجية والطبوغرافية لمنطقة الدراسة ٠ كذلك غطت البيانات الجوية منطقة الدراسة للمدة الممتدة (2000-2021) إذ ان لها دور كبير في اعطائنا صورة عن الخصائص الهيدرولوجية لنهر الفرات قبل البدء بزيارتها ميدانياً

2- المرحلة الثانية : وهي مرحلة العمل الميداني التي تمثل الركن الاساس للبحث العلمي ، إذ جاءت هذه المرحلة لتستكمل وتوثق ما تم الحصول عليه من المعلومات الاولية في منطقة الدراسة تمثلت هذه المرحلة بالأتي:

أ : الزيارات الميدانية التي قمنا بها كانت بتواريخ مختلفة لمناطق متعددة من مجرى النهر واجراء المقابلات الشخصية مع عدد من السكان٠

ب: زيارة الدوائر الرسمية في محافظة المثنى المعنية بالبحث وهي (مديرية الموارد المائية ومديرية الزراعة و مديرية البيئة) وتم من خلال تلك الزيارات التأكد رقمياً من البيانات الناتجة عن التغيرات في تصاريف نهر الفرات وتفرعاته وتصوير ما يحتاج اليه الباحث٠

3- وهي مرحلة توظيف البيانات المكتبية والميدانية لكتابة البحث ، فبعد ان جُمعت المعلومات ذات العلاقة بمتطلبات البحث عن منطقة الدراسة ، باشر الباحث بترتيب المعلومات وتصنيفها وربطها بشكل متسلسل وفق ما حلّ فيها من التغيرات الطبيعية وما رافق تلك التغيرات من انعكاسات لاسيما على الواقع الزراعي والصناعي والسياحي ، تمكن الباحث من خلالها من طرح الاستنتاجات والتوصيات التي لخص إليها الباحث لأخراج الرسالة بالصورة النهائية حسب مابذله بعمله المتواضع٠

تاسعاً : هيكلية الدراسة :

تضمنت الدراسة أربعة فصول ، جاء الفصل الاول بعنوان (الخصائص الجغرافية الطبيعية المؤثرة على الجريان المائي لنهر الفرات في محافظة المثنى) ، والذي يتكون من مبحثين ، ركز المبحث الاول على توضيح الخصائص الطبيعية الثابتة للدراسة المتمثلة بموقع المحافظة و البنية الجيولوجية والتركيب التكتوني والسطح والتربة والنباتات الطبيعية المائية ، اما المبحث الثاني تناول خصائص عناصر المناخ لمنطقة الدراسة المتمثلة بالسطوع الشمسي ودرجة الحرارة و الرياح والرطوبة والتساقط المطري و التبخر واخيراً الموازنة المائية المناخية وبيان أثرها على نهر الفرات ٠

وبالنسبة للفصل الثاني جاء بعنوان الخصائص المورفولوجية لمجرى نهر الفرات والعوامل المسببة لتناقص مياه النهر، تناول المبحث الاول الخصائص المورفولوجية لمجرى نهر الفرات والتي تشمل الامتدادات الجغرافية لمجرى نهر الفرات والمقاطع العرضية والمقاطع الطولية للنهر وجيمورفولوجية مجرى النهر في المحافظة، اما المبحث الثاني قد ركز على دراسة العوامل المسببة لتناقص مياه نهر الفرات والتي تشمل الاسباب الطبيعية (الاحترار العالمي وقلة التساقط) و الاسباب البشرية (سياسة الدول المتشاطئة والافراط في استخدام المياه)٠اما الفصل الثالث جاء بعنوان (الخصائص الهيدرولوجية الكمية والنوعية لمياه نهر الفرات في محافظة المثنى) ، والذي يتكون من مبحثين ، ركز المبحث الاول على دراسة الخصائص الهيدرولوجية الكمية والتي تشمل مصادر التغذية النهرية ومفهوم التصريف المائي وخصائص تصريف المياه السطحية لنهر الفرات وتفرعاته والتي تتضمن خصائص التصريف الشهري والفصلي والسنوي و سرعة الجريان وكذلك معدل تغير تصريف نهر الفرات وتفرعاته وخصائص الايراد المائي ومناسيب المياه السطحية لنهر الفرات فضلاً عن الاستهلاك المائي

اما الفصل الرابع جاء بعنوان (التنمية المستدامة لنهر الفرات في المحافظة ومستقبلها) والتي تشمل التنمية الزراعية والتنمية الصناعية والتنمية السياحية والخطط المستقبلية لتنمية مياه نهر الفرات٠

عاشراً : الصعوبات التي واجهتها الدراسة :

من الصعوبات التي واجهت الدراسة طيلة مدة البحث هي كالاتي :

1- صعوبة الحصول على البيانات والمعلومات التي تم الحصول عليها من قبل المديريات الحكومية لاختلاف التعامل بها من قبل المختصين والمخططين ، لاسيما لعدد من السنوات المتمثلة بسنوات الدراسة، مما اضطر الباحث الى تكرار الزيارة لأكثر من مرة للمديرية الواحدة لجمع وتوحيد البيانات لتكون اكثر ملائمة لخطة الدراسة ومعطياتها في محافظة المثنى٠

2- امتناع عدد من المؤسسات الحكومية عن اعطاء ما توفر لديها من المعلومات والبيانات التي تخدم موضوع الدراسة واطالة زمن الحصول عليها٠

احد عشر : الدراسات المماثلة :

تعد الدراسات الهيدرولوجية امراً في غاية الاهمية لاسيما في دول المصب ومنها بلدنا والذي يعاني من السياسات المائية التركية – السورية والتي يتحدد في ضوئها مستقبل الوارد المائي وكذلك وقوع منطقة الدراسة في النطاق الجاف او شبه الجاف لذا اتجه الباحث لدراسة الخصائص الهيدرولوجية لمجرى نهر الفرات ، لذلك اعتمد الباحث على الدراسات السابقة لأجل توظيفها في موضوع الدراسة ومن اهمها :

1- دراسة الحكيم [٤] : اهتمت هذه الدراسة بتوضيح الخصائص الهيدرولوجية لحوض نهر الفرات في العراق ودور العوامل المؤثرة في طبيعة النظام النهري ومدى كفاءة استثمار مياهه للأرواء وفقاً لمجموع الاحتياجات المائية لنظام الزراعة والمساحات الزراعية ونوع المحصول وفق ظروف زمنية تختلف عما هو عليه الان٠اما دراستنا فقد اظهرت العلاقة بين كمية ما يدخل الى محافظة المثنى من مياه نهر الفرات وعلاقته بالتنمية المستدامة لاسيما الزراعية والصناعية والسياحية٠

2- دراسة الخفاجي [٥] : تناولت هذه الدراسة تغير مجرى نهر الفرات وما نتج عنه من تغير مظاهر جيمورفية كان لها تأثي واضح على النشاط البشري إذ غير نهر الفرات من مجراه مرات عديدة بالشكل الذي نتج عنه تغير بالاشكال الارضية٠في حين توصلت دراستنا الى معرفة تأثير الخصائص الطبيعية على الجريان المائي لنهر الفرات في المحافظة ومن ثم انعكاسه على التنمية المستدامة

3- دراسة الخفاجي [٦] : اهتمت هذه الدراسة بتحليل خصائص نهر الفرات الهيدرولوجية والجيمورفية بين الخضر والقرنة من خلال تحليل البيانات الميدانية وبأستعامل التقنيات الجيمورفية وقد توصل الباحث الى وجود تغيرات جيمورفية انعكست على الواقع الهيدرولوجي لمنطقة الدراسة٠ في حين اظهرت دراستنا الامتداد الجغرافي لنهر الفرات وتفرعاته في محافظة المثنى ومعرفة الخصائص الهيدرولوجية الكمية والنوعية وتأثيرها على التنمية المستدامة٠

4- دراسة الوائلي [٧] : اوضحت هذه الدراسة تفسيرات حديثة عن واقع الموارد المائية السطحية في العراق والاسباب المؤثرة في تناقص المياه من خلال ابراز دراسة شاملة عن التغيرات المناخية الحاصلة لكل من العناصر المناخية في مياه العراق السطحية٠ في حين اوضحت دراستنا معدلات تصريف نهر الفرات وتفرعاته وعلاقة ذلك بتحديد كمية المياه

---

[٤]سعيد حسين الحكيم، حوض الفرات في العراق دراسة هيدرولوجية، رسالة ماجستير، كلية الآداب، جامعة بغداد، 1976

[٥]سرحان نعيم طشطوش الخفاجي، جيمورفولوجية نهر الفرات بفرعيه الرئيسيين السوير والسماوة بين السماوة والدراجي، رسالة ماجستير، كلية الآداب، جامعة بغداد، 2003

[٦]سرحان نعيم طشطوش الخفاجي، هيدروجيمورفولوجية نهر الفرات بين الخضر والقرنة، أطروحة دكتوراه، كلية الآداب، جامعة بغداد، 2008

[٧]مثنى فاضل علي الوائلي، التغيرات المناخية وتاثيراتها على الموراد المائية السطحية في العراق، أطروحة دكتوراه، كلية الآداب، جامعة الكوفة، 2012

للازمة للتنمية المستدامة ومنها الزراعية والتي لا تتناسب ومقنناتها المائية لاسيما خلال الفصل الحار من السنة بالشكل الذي يضر بزرعة ونمو المحاصيل الزراعية ٠

5- دراسة الجلبي [٨] : تضمنت هذه الدراسة تحليل جغرافي للعوامل الطبيعية والبشرية المؤثرة في تحليل الخصائص الهيدروجغرافية وتقدم بيانات تفصيلية عن احواض نهر الفرات في عدد من المحافظات بابل ، نجف ، المثنى ، قادسي ، ذي قار للوصول الى افضل الوسائل المساهمة في الحفاظ على المياه في منطقة الدراسة خاصة والعراق عامة٠ اظهرت دراستنا عوامل تناقص مياه نهر الفرات الطبيعية والبشرية، فضلاً عن الخطط المستقبلية لتنمية مياه النهر

6- دراسة نوماس [٩] : تطرقت الى دراسة التغيرات الهيدرولوجية لنهر الفرات في الحوض الاسفل بين الناصرية والقرنة وبيان اسبابها واثراها في التنمية و البيئة وسبل معالجتها لتنميتها بما يتلائم مع اهميتها في منطقة الدراسة٠ جاءت دراستنا مكملة لهذه الدراسة من خلال بيان الخصائص الهيدرولوجية لنهر الفرات في محافظة المثنى وتنمية مياه النهر بالشكل الذي يقلل من هدر المياه٠

7- دراسة العبيدي [١٠] : استعرضت هذه الدراسة تفصيلات دقيقة عن كمية الاملاح الذائبة في وسط وجنوب نهر الفرات في العراق من خلال اخذ عينات من النهر ومقارنتها بأستعمال المرئيات الفضائية٠في حين بينت دراستنا اثر تغير الخصائص الفيزيائية والكيميائية لمياه النهر على مشاريع التنمية المستدامة٠

8- دراسة البو راضي [١١] : اوضحت هذه الدراسة الخصائص الهيدرولوجية ونظام الجريان لنهر الفرات في العراق وعلاقتها بالخصائص النوعية من خلال نمذجة البيانات واستخدام الرسم الهندسي٠ وقد جاء بحثنا العلمي يكمل هذه الدراسة من خلال اظهار تأثير الخصائص الهيدرولوجية والجريان المائي لنهر الفرات على التنمية المستدامة

[٨] مصطفى كامل عثمان الجلبي، نهر الفرات بين محطتي سدة الهندية والناصرية دراسة هيدرومورفومترية، أطروحة دكتوراه، كلية الآداب، جامعة الكوفة، 2014

[٩] حمدان باجي نوماس، التغيرات الهيدرولوجية لنهر الفرات في القسم الاسفل من الحوض بين الناصرية والقرنة جنوب العراق، مجلة البحوث الجغرافية، العدد22، كلية التربية للبنات، جامعة الكوفة، 2015

[١٠] علا حسين علي العبيدي، درسة وتقويم اسباب تملح مياه نهر الفرات في وسط وجنوب العراق، رسالة ماجستير، كلية الزراعة، جامعة المثنى، 2017

[١١] علياء حسين سلمان البو راضي، النمذجة الهيدرولوجية لنظام الجريان المائي لنهر الفرات في العراق وعلاقته بالخصائص النوعية، أطروحة دكتوراه، كلية التربية للبنات، جامعة الكوفة، 2018

الفصل الاول

الخصائص الجغرافية الطبيعية المؤثرة في الجريان المائي لنهر الفرات في منطقة الدراسة

المبحث الاول

الخصائص الطبيعية لمنطقة الدراسة

اولاً: موقع منطقة الدراسة

ثانياً: البنية الجيولوجية

ثالثاً: التركيب التكتوني

رابعاً: السطح

خامساً: التربة

سادساً: النباتات الطبيعية المائية

المبحث الثاني

الخصائص المناخية

اولاً: الاشعاع الشمسي

ثانياً: درجة الحرارة

ثالثاً: الرياح

رابعاً: الرطوبة

خامساً: التساقط

سادساً: التبخر

سابعاً: الموازنة المائية المناخية

المبحث الاول/ الخصائص الطبيعية

تمهيد Preface

تتكون المياه السطحية في أي مكان في العالم من مصادر متعددة مثل مياه الثلوج او الامطار او قد يتم تغذيتها من داخلية مثل المياه الجوفية عن طريق العيون والابار، وهي بطبيعتها تتأثر بمجموعة من الخصائص الطبيعية والبشرية، ووفقاً لذلك فأن هذا الفصل سيتناول تحليلاً جغرافياً للخصائص الطبيعية التي تتمثل بها منطقة الدراسة من خلال الموقع والبنية الجيولوجية والتركيب التكتوني والسطح والتربة والنباتات الطبيعية المائية، فضلاً عن الخصائص المناخية المتمثلة بالسطوع الشمسي ودرجة الحرارة والرياح والرطوبة والامطار والتبخر والموازنة المائية المناخية، وقد جاءت اهمية تلك الخصائص من خلال العلاقة التي تربط بينها وبين طبيعة الجريان السطحي المائي، لاسيما من ناحية كميتها وعملية توزيعها مكانياً وزمانياً، لما له من تأثير في طبيعة التصريف المائي لنهر الفرات وتفرعاته في منطقة الدراسة التي تتطلبها مشاريع التنمية.

اولا: الموقع Location

يعد نهر الفرات وتفرعاته المصدر الرئيس للمياه السطحية في منطقة الدراسة ويدخل نهر الفرات الى المحافظة على شكل شطين هما السبل والعطشان، يعد شط السبل الفرع الرئيس والاول الذي يدخل منطقة الدراسة من جهتها الشمالية الغربية بعد انقسام نهر الفرات على فرعين رئيسيين في محافظة القادسية، الفرع الاول يسمى بشط السبل ويدخل الحدود الادارية لقضاء المجد عند منطقة (الجمجمة)، كما يبلغ طول النهر الكلي في المحافظة (32.9كم)، وبعد قطعه لمسافة (12كم) يتفرع النهر الى فرعين شرقي وغربي ، الشرقي يعرف بشط السوير ذو طول(32كم) والغربي يعرف بشط السماوة بطول (8كم) ثم يلتقي بشط العطشان قبل دخوله مدينة السماوة بمسافة (4كم)، وبعدها يستمر النهر بمجراه باتجاه الشرق الى ان يصل الحدود الادارية في محافظة ذي قار [1]

يعد شط العطشان الفرع الثاني لنهر الفرات، يدخل الحدود الادارية عند قضاء المجد في قرية (ام الدشيش)، يبلغ طول النهر (49.1كم)، ويستمر بمجراه نحو الجنوب الشرقي الى الشمال من مدينة السماوة ب(4كم) ، بعدها يلتقي مع شط السماوة ليكّون مجرى نهر الفرات، ويواصل مجراه الى ان يصل الحدود الادارية لمحافظة ذي قار [2]. خريطة (2)

عند دخول نهر الفرات الى قضاء الخضر تتفرع من ضفته اليسرى قناة الصافي [3] الذي يصل طولها الى (16 كم) وبطاقة تصريفية تقدر ب(6 م٣/ثا) تستغل لأرواء مساحة تصل

---

[1] مجيد غازي أسود الزيادي، التحليل الجغرافي لزراعة النخيل وانتاج التمور في محافظة المثنى وسبل تنميتها، تنميتها، رسالة ماجستير، كلية الآداب، جامعة القادسية، 2021، ص53

[2] سعاد عبد الله فندوخ، التركيب المحصولي في محافظة المثنى، رسالة ماجستير، كلية التربية، جامعة البصرة، البصرة، 2013، ص88

[3] فالح عبد النبي حسن، معاون مدير دائرة الموارد المائية في محافظة المثنى، مقابلة شخصية، 2017/1/15

الى (9300 دونم) [1]. ان المسافة الطويلة التي يجري فيها نهر الفرات وتفرعاته في محافظة المثنى تكون فرصة سانحة لأستغلال مياه النهر لأحداث تنمية مستدامة في قطاع الزراعة بزراعة مساحات اكبر مما هي عليه الان، فضلا عن اقامة المنشآت الصناعية على طول امتداد مجرى النهر في المحافظة، فضلا عن المشاريع السياحية المرتبطة بالنهر. خريطة (2)

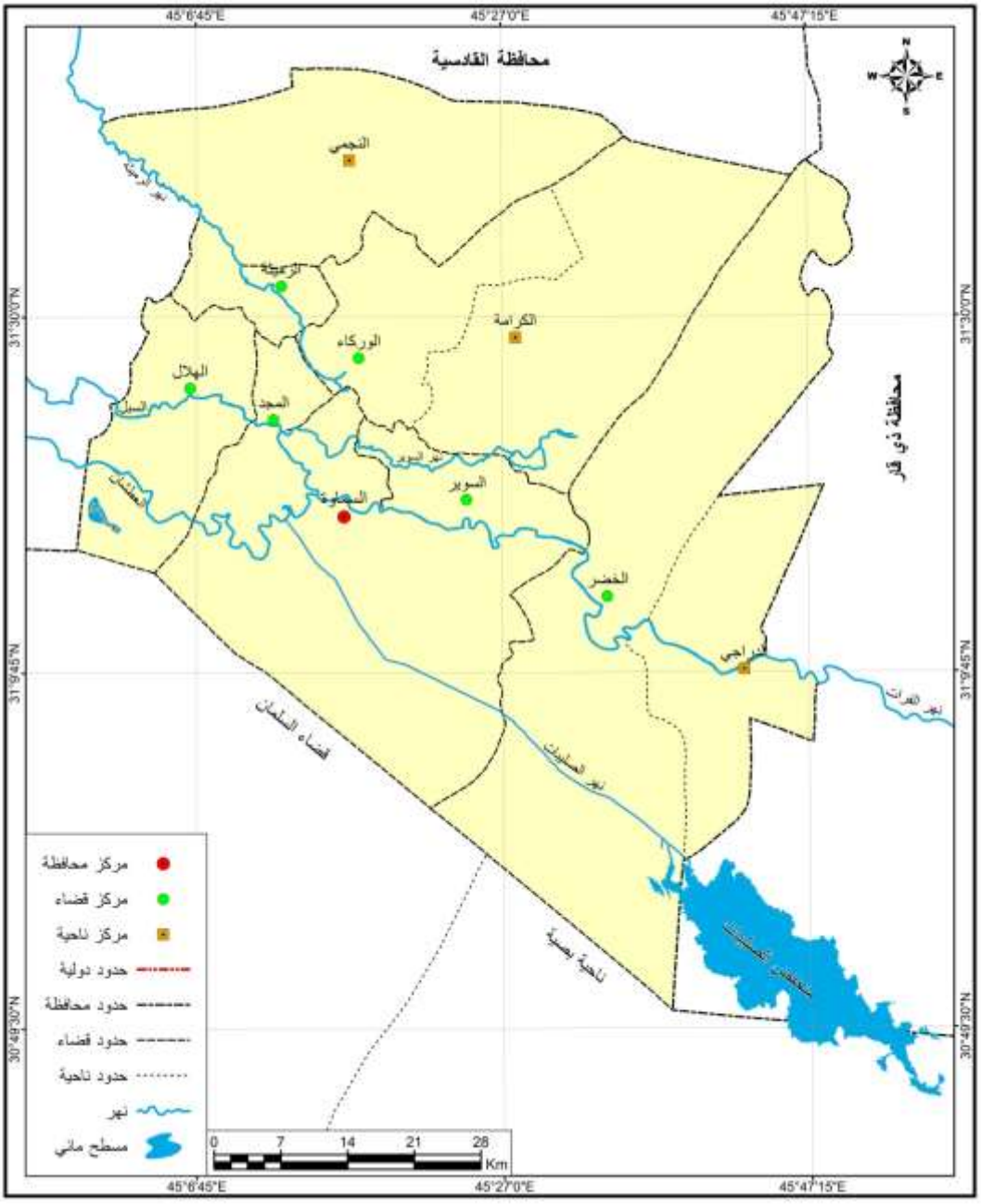
جدول (1) الاطوال والتصاريف التي ترويها الانهار والجداول والقنوات في محافظة المثنى عدا شبكة الرميثة

ت	اسم النهر	الطول كم	التصريف م٣/ثا
1	نهر الفرات	107	132.98
2	نهر السوير	32	11
3	منخفض الصليبات	102	6
4	قناة الصافي في الخضر	16	6
5	قناة آل فرطوسي/فرعي	8.6	0.50
6	قناة آل سيجي	5.1	0.50
7	دوب المصيفي/ فرعي	2	------
8	المجموع	272.7	401.5

المصدر: جمهورية العراق، وزارة الموارد المائية، مديرية الموارد المائية في محافظة المثنى، قسم التخطيط والمتابعة، بيانات غير منشورة، 2022

[1] مديرية الموارد المائية في محافظة المثنى، قسم التخطيط والمتابعة، بيانات غير منشورة، 2017

خريطة (2) مجرى نهر الفرات في محافظة المثنى وتفرعاته



المصدر: جمهورية العراق، مديرية بلديات المثنى، قسم التخطيط والمتابعة، وحدةGIS ،خريطة المثنى الادارية، بمقياس 1:250000، 2023، واستعمال برنامج Gis

ثانياً: البنية الجيولوجية Geological Structure

يعد التركيب الجيولوجي من العوامل التي تساهم بشكل مباشر وغير مباشر في تحديد بعض خصائص الاقليم، مما يؤثر في انماط استغلال الارض، فالعناصر المعدنية تدخل في تركيب التربة، وبالتالي تؤثر في نمط الاستثمار الزراعي وفي تحديد نوع المحاصيل المزروعة والنبات الطبيعي الذي يؤثر بتالي في الثروة الحيوانية ، ويعد التركيب الجيولوجي العامل المؤثر في تحديد الخصائص لأي منطقة لأنه يكشف عن طبيعة الصخور من حيث تركيبها ونوعيتها وتؤثر البنية الجيولوجية تأثيراً كبيراً في تحديد مواقع مكامن المياه الجوفية وكمية المياه الموجودة فيها ونوعيتها وامتداداتها وحركتها التي ترتبط جميعها بميل الصخور وخصائصها الكيميائية والفزيائية السائدة والتي يمكن تحديدها من خلال معرفة مدى تطور التكوينات الصخرية لمنطقة الدراسة[١].

مرت منطقة الدراسة بعدد من العصور ووجود بحر واسع يمتد بجوار هذه الكتلة يسمى بحر تشس ، إذ كان هذا البحر يغطي معظم اراضي العراق حتى الزمن الاول (العصر البرمي) ويتكون قاعه من صخور اقل صلابة من صخور كوندوانالند مما يساعد على ان تؤثر فيه الحركات الارضية التي تعرضت لها، فقد تأثر بالحركات الباطنية وانخفض بشكل حوض مقعر واسع مفتوح باتجاه الجنوب ومغمور بالمياه ويحتل السهل الرسوبي هذا الحوض في الوقت الحاضر، وعلى العكس من هذا فأن اقسام الحوض الغربي من هضبة شبه الجزيرة العربية التي تعد منطقة الدراسة جزءاً مهماً لم تتأثر بهذه الحركات وذلك لامتداد صخور الكتلة تحتها ، لهذا فقد حافظت على انبساطها النسبي خلال العصور الجيولوجية[٢] ، وعموماً فقد تعرض هذا البحر الى التذبذب في مستوى مياهه وذلك خلال العصر الاول من الزمن الرابع قبل حوالي مليون سنة ، فكان يتقدم وينحسر باستمرار نحو الاراضي المجاورة ومنها منطقة الدراسة مؤدياً الى ارساب مواد مختلفة غطت سطح المنطقة كالرمل والحصى، مما يدل على ان منطقة الدراسة يتنوع بها التركيب الجيولوجي [٣]

وتقع منطقة الدراسة على الحافة الجنوبية الشرقية للهضبة الغربية وعلى الحدود الجنوبية الغربية للسهل الرسوبي و وفقآ لذلك فقد مرت بعدد من العصور الجيولوجية ، اذ تتراوح عمر التكوينات الجيولوجية الظاهرة على سطحها ما بين الزمن الجيولوجي الثالث والزمن الجيولوجي الرابع وبالتحديد تقع منطقة الدراسة ما بين اقليم الرصيف العربي المسقر اولاً الذي يضم نطاق السلمان الذي تعود تكويناته الى الحقب القديمة وتتميز بغطاء رسوبي يتمثل بحوالي (80متراً) من الطين والصخور الرسوبية والرملية ويشمل الجزء الاكبر من محافظة المثنى وبين اقليم الرصيف العربي غير المستقر ثانياً والذي يشمل نطاق ما بين النهرين ويتميز باحتوائه على الرواسب

---

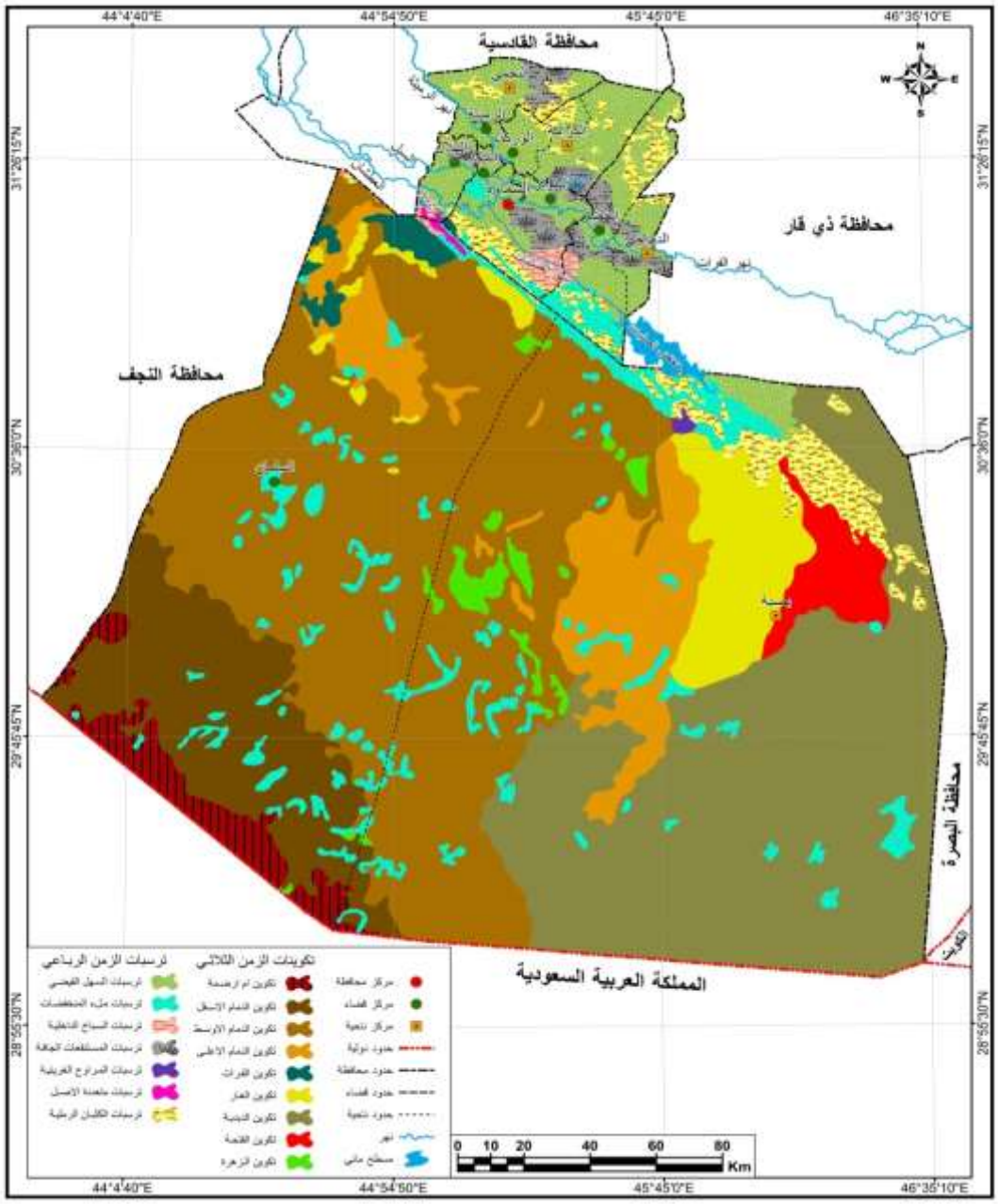
[١] الموسوعة الجغرافية المصغرة، موضوعات جغرافية وظواهر طبيعية منشورة على الموقع الالكتروني //http://www.moqatel.com

[٢] خطاب صكار العاني ونوري خليل البرازي، جغرافية العراق، مطبعة جامعة بغداد، بغداد- 1979، ص19-21

[٣] عبدالله سالم المالكي، جغرافية العراق، ط1، دار الوضوح للنشر، العراق، 2016، ص39-40

الحديثة لنهر الفرات التي تضم اقسامه السهلية لتمثل قسم من اجزاء محافظة المثنى [1] ، خريطة (3)

خريطة (3) التركيب الجيولوجي لمحافظة المثنى



المصدر: الباحث اعتمادا على جمهورية العراق، وزارة الصناعة والمعادن، الهيأة العامة للمسح الجيولوجي والتعدين، خريطة العراق الجيولوجية، بمقياس 1:1000000، بغداد، 2023، واستعمال برنامج Gis

[1] مهند حسن رهيف الكعبي، مشكلة التصحر في محافظة المثنى وبعض تأثيراتها البيئية، رسالة ماجستير (غير منشورة)، كلية التربية، جامعة البصرة، 2008، ص17

الجدول (2) مساحات التراكيب الجيولوجية في منطقة الدراسة

الزمن	التكوينات والترسبات	مساحة التركيب/ كم٢	النسبة المئوية %
الرباعي	ترسبات السبخات الداخلية	232.87	%0.45
	ترسبات ملئ المنخفضات	2726.32	%5.26
	ترسبات السهل الفيضي	3190.68	%6.16
	ترسبات الكثبان الرملية	1837.06	%3.55
	ترسبات المراوح الغرينية	36.54	%0.07
	ترسبات متعددة الاصل	36.79	%0.07
	ترسبات المستنقعات الجافة	789.68	%1.52
الثلاثي	تكوين الدبدبة	12632.89	%24.41
	تكوين الزهرة	591.39	%1.14
	تكوين الدمام الادنى	4470.05	%8.64
	تكوين الدمام الاوسط	16481.49	%31.85
	تكوين الدمام الاعلى	3745.58	%7.24
	تكوين الغار	2386.6	%4.61
	تكوين ام رضمة	1215.88	%2.35
المجموع		51733.75	%100

المصدر: جمهورية العراق، وزارة الصناعة والمعادن، هيأة المسح الجيولوجي العراقية، باستخدام برنامج Gis

وفيما يأتي وصف للأزمنة الجيولوجية التي مرت بها منطقتا السهل الرسوبي والهضبة الغربية ضمن منطقة الدراسة :

1- تكوين السهل الرسوبي: Sedimentary Plain Formation

يُعد السهل الرسوبي من التكوينات الترسيبية الحديثة الذي يعود تكوينه الى احدث العصور الجيولوجية وهو الزمن الرباعي (عصر البلايوستوسين)، إذ تعرض العراق في هذا العصر الى اشد الحركات الالتوائية التي كونت النظام الالبي والذي ادى الى ارتفاع الاجزاء الشمالية الشرقية من العراق وحدوث تقعر(الجيوسنكلاين) الواقع في المنطقة الوسطى والجنوبية الذي ادى الى توغل مياه الخليج العربي الى ذلك المنخفض الذي يمتد حتى مدينة هيت وتكريت وبمرور الزمن وبفعل الترسبات النهرية اخذ الخليج بالتراجع تدريجياً تاركاً سهلاً رسوبياً ، وهناك اعتقاد سائد بأن الترسبات التي ملئت الالتواء المقعر (الجيوسنكلاين) كانت في بداية تكوين السهل الرسوبي اكثر مما هي عليه في الوقت الحاضر ، يعود ذلك الى شدة الانحدار بين المرتفعات وبين الالتواء

المقعر(الذي كان اكثر عمقاً مما عليه الان) ، فضلاً عن الامطار في تلك الفترة كانت اكثر غزارة مما ساعد في قوة النحت والارساب [١]

تعد ترسبات العصر الحديث (البلايوستوسين- الهولوسين)والذي يطلق على الاخير بعصر الانحسار أي انحسار الجليد ويتضمن ترسبات السهل الفيضي لنهر الفرات ابتداءً من دخوله محافظة بابل بفرعيه الحلة والهندية وجداولهما في الاطراف الشرقية الموازية لنهر الفرات الذي يحدها من الشرق وانتهاء بترسبات شطي السبل والعطشان في محافظة المثنى وفي هذا العصر نشطت عوامل التعرية الريحية والمائية والتي كونت الكثبان الرملية الحديثة وتمتد ترسبات عصر الهولوسين الريحية فوق ترسبات البلايوستوسين وتكون محاذية لنهر الفرات ابتداءً من شمال غرب بابل باتجاه الجنوب الشرقي الى السماوة [٢]، وتحدد اهمية البنية الجيولوجية بالتنمية المستدامة من خلال تأثيره على نوعية التربة وبنيتها ومن ثم انواع المعادن التي تحويها والتي يمكن استثمارها في القطاعات التنموية لا سيما الصناعية والزراعية٠

2- تكوين الهضبة الغربية: Formation Of The Western plateau

يعود تكوين الهضبة الغربية الى عدة تكوينات جيولوجية، إذ يتراوح عمر هذه التكوينات الظاهرة على سطحها ما بين الزمن الجيولوجي الثالث والزمن الجيولوجي الرابع وفيما يأتي عرض هذه التكوينات من الاقدم الى الاحدث، جدول (2)٠

أ: تكوينات الزمن الثلاثي: Tertiary Time Formation

1- تكوينات ام ارضمه: Um Eradhuma تعد هذه التكوينات احدى تكوينات الزمن الثالث (الباليوسين الاعلى والاسفل) ، الذي يتميز بدورة رسوبية يتعاقب فيها الحجر الرملي ولحجر الغريني وطبقات من الجبس في اغلب الاجزاء العليا في هذا التكوين [٣]، وهذا التكوين واسع ومشترك بين العراق والسعودية ، ويقع هذا التكوين في الجزء الجنوبي الغربي من منطقة الدراسة يشغل مساحة تقدر بحوالي (1215.88كم^2)،وبنسبة (2.35%) خريطة(3)، يتكون من الحجر الكلسي الرملي البنفسجي اللون، والدولوميت ، وحجر رملي كوارتزي اللون ، وانهدرايت ، فضلا عن الصخور الكلسية ، اذ يكون معدل التبلور مرتفعاً ، ويتعاقب مع الكثير من الطبقات ضمن الجزء الصخري السفلي ٠في حين يتكون الجزء الاوسط من الحجر الكلسي السميك ، الذي يحوي نسبة عالية من الاحافير [٤] ويتراوح سمك هذا التكوين بين(30-80 متراً)، ان هذا التكوين يغذي

---

[١] خطاب صكار العاني ونوري خليل البرازي، مصدر سابق، ص22-24

[٢] مهند حسن رهيف الكعبي، مشكلة التصحر في محافظة المثنى وبعض تأثيراتها البيئية، مصدر سابق، ص17

[٣] حمزة عباس حمد حمزة، التمثيل الخرائطي للموارد الطبيعية في بادية العراق الجنوبية باستخدام Rs و GIS، أطروحة دكتوراه، كلية التربية للعلوم الانسانية، جامعة البصرة، الجزء الاول، 2019، ص50

[٤] محمود محمد حسن الشمري، التنمية الصناعية في محافظة المثنى بالعراق (دراسة في جغرافية الصناعة)، اطروحة دكتوراه، كلية الاداب، جامعة القاهرة، 2016، ص21

عدداً من العيون المائية الواقعة بين نهري الفرات والعطشان (جنوب الشنافية) ويحتل موقع الشريط مع الحدود السعودية اقصى غرب منطقة الدراسة [١]، خريطة (3)

2- تكوينات الغار:AL Ghar Fomation وترجع هذه التكوينات الى عصر المايوسين الاسفل وتظهر بشكل واضح فوق تكوينات الدمام بشكل مباشر، ويشكل مساحة بلغت نحو (2386.6كم2)، وبنسبة (4.61%) وبسمك يتراوح بين (100- 150 م)، إذ تظهر هذه التكوينات بشكل بقع معزولة في الاجزاء الشمالية الشرقية من منخفض السلمان تتألف هذه التكوينات من رواسب حصوية ورملية فضلاً عن حجر الكلس والطين وتحتوي ايضاً على مياه جوفية مالحة، ويحتل ايضاً مناطق متفرقة بمساحات مختلفة الى جوار مجرى نهر الفرات [٢] ٠خريطة(3)

3- تكوين الدمام :AL Dammam Formation ينتمي هذا التكوين للعصر (الايوسيني الاسفل المتأخر – والايوسيني الاعلى) وهو من اقدم التكوينات المنكشفة واوسعها ، إذ ينكشف في منطقة الدراسة ثلاث تكوينات (الدمام الادنى والدمام الاوسط والدمام الاعلى) بمساحة كبيرة من منطقة الدراسة بلغت حوالي (24697.12 كم2)، وبنسبة بلغت (47.73%)، يتمثل هذا التكوين بالجزء الغربي والجنوب الغربي٠ تعود ترسباته للزمن الثلاثي ويتكون من صخور الحجر الكلسي المعاد بلورته و صخور الحجر الجيري يليه الحجر الكلسي الدولميت الناعم المتبلور ، يمكن الاستدلال عليه من الحجر الجيري الغني بعقد الصوان والحجر الكلسي او الحجر الصخري الطيني ، يحتوي تكوين الدمام على العديد من الشقوق والكهوف ، لذلك فهو من اكبر خزانات المياه في العراق [٣]

4- تكوين الغار – الفرات : AL Ghar and Euphrates Formatin تعود هذه التكوينات الى الزمن الثالث(عصر المايوسين الاسفل المتأخر مع اوائل عصر المايوسين الاوسط الثانوي)، والتي تظهر في الاجزاء الشمالية الشرقية من منخفض السلمان، بمساحة حوالي (136كم2) ، وبنسبة (0.26%) من المساحة الاجمالية للمنطقة ، خريطة (3) ويبلغ سمك هذا التكوين حوالي (180م)، وتتألف من حجر الجير والطفل التي تتميز بارتفاع ملوحة مياهها الجوفية [٤]٠

---

[١] سرحان نعيم طشطوش حسين الخفاجي، جيمورفولوجية نهر الفرات بفرعيه الرئيسيين السوير والسماوة بين السماوة والدراجي، مصدر سابق، ص174-176

[٢] عبدالله السياب واخرون، جيولوجية العراق، كلية العلوم، جامعة الموصل، 1982، ص112

[٣] علاء ناصر الشمري، هايدروجيولوجية و هايدركيميائية منطقة الرحاب- جنوب وجنوب غرب مدينة السماوة، رسالة ماجستير (غير منشورة)، كلية العلوم، جامعة بغداد، 2006ص7

[٤] كفاح صالح بجاي الاسدي ، تقدير المتطلبات المائية لزراعة الطماطة في نطاق الحافات الشرقية من الهضبة الغربية في العراق، اطروحة دكتوراه(غير منشورة) ،كلية الاداب-جامعة البصرة ،1997، ص9

5- تكوينات زهرة: AL Zahra Formation تنتمي هذه التكوينات الى عصر المايوسين الاوسط العائد للزمن الثلاثي ، بلغت مساحة هذا التكوين حوال (591.39كم^2)، وبنسبة بلغت (1.14%)، وتسود هذه التكوينات في معظم اجزاء المنطقة الشرقية من الهضبة الغربية، وتوجد على هيأة مساحات صغيرة في جنوب غرب منخفض السلمان ومنخفض هدانية والشفلحية وكويخة ، وقد وصف هذا التكوين ايضاً في فيضة الزهرة قرب ناحية بصية من قضاء السلمان، يحد هذه التكوينات عموما تكوين الفرات في الشمال والدمام في الجنوب [١] ، ويتكون من الاحجار الجيرية والغرينية الممزوجة مع رواسب الطفل التي تحتوي على المياه الجوفية المالحة ويقدر سمك هذه التكوينات بحوالي 35م [٢] ، ويحتل مساحة واسعة من منطقة الدراسة.

6- تكوين الدبدبة: AL Dibdibba Formation ينتمي هذه التكوين الى عصر البلايوسين ، اذ يتواجد في الاجزاء الجنوبية الشرقية من محافظ المثنى بمساحة كبيرة حوالي (12632.89كم^2) وبنسبة بلغت (24.41%) ، ويتراوح سمك هذا التكوين بين (120- 360 م)، وينحدر من الغرب الى الشرق ،ويتكون من خليط من الحجر الرملي وحجر طيني مع طبقات متعاقبة من حجر رملي حصوي فضلآ عن تكونها من مواد معدنية غير قابلة للذوبان في الماء كالكوارتز والميكا [٣] ، وترسبات من الحجر الكلسي و المارل بألوان مختلفة. ويتكون هذا التكوين من عدة مكونات ، وهي التكتلات القاعدية والرمال الخضراء وكذلك الحجر الرملي الاعلى ، تكون تكويناته مفككة ويسهل تحريكها بوساطة الرياح، ينتشر هذا التكوين في الاجزاء الوسطى والجنوبية من المحافظة ، أذ يتغطى جزء كبير منه برواسب الزمن الرباعي مثل الرواسب التي تملئ الوديان، وترسبات المنحدرات ، وكذلك الترسبات التي تملأ المنخفضات [٤] خريطة (3)

ب:ترسبات الزمن الرباعي: Quaternary Sediments

تنتشر مكونات هذا الزمن بشكل غير دقيق (غير منتظم) فوق التكوينات الجيولوجية لمنطقة الدراسة ، متمثلة بترسبات شرفات الوديان والمنخفضات وترسبات المنحدرات، اذ تتكون ترسبات الوديان من الحصى والرمال والمواد الطينية ويتراوح سمك ترسباتها بين (1-3م) ويزداد في مواقع اخرى، اما بالنسبة لترسبات المنخفضات فأنها تتميز باحتوائها على مواد غرينية وطينية ذات اصل نهري، فضلاً عن الرمل ذات الاصل الريحي، ظهر في هذا الزمن سلاسل الكثبان

---

[١] حسين عذاب خليف الهربود، دراسة اشكال سطح الارض في منطقة السلمان جنوب غرب العراق، اطروحة دكتوراه (غير منشورة)، كلية التربية – الجامعة المسنصرية ، 2006،ص90

[٢] سرحان نعيم الخفاجي وأخرون، محافظة المثنى دراسات جغرافية وبيئية، الطبعة الاولى، التوزيع والنشر الكويت، 2019، ص46

[٣] ضمياء أدهام حسين الجبوري، التباين المكاني لخصائص المياه الجوفية في محافظة المثنى وامكانية استثمارها، أطروحة دكتوراه، كلية التربية ابن رشد، جامعة بغداد، 2021، ص31-32

[٤] جاسب كاظم عبد الحسين الجوهر، الاشكال الارضية لاحواض الوديان الجافة في منطقة بصية- باستخدام نظم المعلومات الجغرافية، أطروحة دكتوراه، كلية الآداب، جامعة البصرة، 2011، ص18

الرملية في حدود المنطقة الممتدة غرب السماوة [١] ، تنتمي هذه الترسبات الى الزمن الجيولوجي الرابع الذي يعد اخر الازمنة الجيولوجية وتقسم رواسبها على عصرين رأيسيين هما (عصر البلايوستوسين، و الهولوسين) إذ انتج هذا الزمن التكوينات الغرينية الرسوبية الحديثة المنقولة بواسطة الرياح التي تغطي بطون الاودية والمنخفضات ، اذ تظهر فوق تكوينات الدبدبة ويعتقد ان السبب الرئيس في تكوينها هو المسيلات المائية والسيول التي تنحدر باتجاه جنوبي غربي شمالي شرقي حتى مجرى نهر الفرات [٢].

ثالثا- التركيب التكتوني (عمر البناء الجيولوجي) Tectonic Structure

وهو تنظيم منسق للطبقات والكتل الصخرية بشكل تعاقب لوحدات طباقية وتعرف الوحدة الطباقية بانها طبقة او مجموعة طبقات او كتل صخرية تختلف في عددها وتنشأ طبيقة الترسيب نتيجة الاختلاف في تكوين الصخور، وحجم الحبيبات، وطبيعة المادة اللاحمة، والشوائب او الاحافير الصخرية سواء كانت منفردة او مجتمعة [٣] ، و يمثل العراق جزء من الحافة الشمالية والشمالية الشرقية من الصفيحة العربية الافريقية ،التي تعد من الصفائح التكتونية الكبيرة وتشكلت هذه الصفيحة مع الصفائح المحيطة بها عبر سلسلة من الاحداث الجيولوجية ،والحركات التكتونية التي ما زالت مستمرة الى الأن، وقد انعكست هذه الحركات على بناء الاطار التركيبي والتكتوني للعراق وحوضه الرسوبي ، وقد قسم العراق تكتونياً لمناطق عديدة تتباين في خصائصها التكتونية من منطقة الى اخرى من قبل العديد من الباحثين إلا ان احدث التقسيمات التكتونية للعراق الذي استند الى التقسيمات السابقة والدراسات الجيوفيزيائية هو التقسيم الذي وضعه (buday& jassim) والذي تمثلت بدراسة تكتونية شاملة [٤]، وقد شمل هذا التقسيم الاتي [٥] :

1-التقعر الالبي (الجيوس نكلاين الالبي) (alpin geoyncline):

ويقسم الى

أ- المايوجيوسنكلاين (miogeosyncline)

ب- الايوجيوسنكلاين (eugeosyncline)

---

[١] حسين عذاب خليف الهربود، دراسة اشكال سطح الارض في منطقة السلمان جنوب غرب العراق، مصدر سابق، ص91-92

[٢] كفاح صالح بجاي الاسدي، تقدير المتطلبات المائية لزراعة الطماطة في نطاق الحافات الشرقية من الهضبة الغربية في العراق، مصدر سابق، ص12

[٣] فاروق صنع الله العمري، مبادئ علم الطبقات، ط1، دار اويا للطباعة والنشر والتوزيع، بنغازي، 2001

[٤] سرحان نعيم طشطوش حسين الخفاجي، جيمورفولوجية نهر الفرات بفرعيه الرئيسيين السوير والسماوة بين السماوة والدراجي، مصدر سابق، ص177

[٥] ولاء كامل صبري الاسدي، الكثبان الرملية في محافظة المثنى دراسة جيومورفولوجية تطبيقية، رسالة ماجستير، كلية الآداب، جامعة بغداد ، 2011، ص70

2- السطح العربي النوبي: [1]

ويقسم على قسمين

أ- نطاق الرصيف المستقر او الملتوي : الذي يشمل:

- نطاق رطبة – جزيرة

- نطاق السلمان

ب- نطاق الرصيف غير المستقر او الملتوي، الذي يشمل :

- نطاق الطيات العالية

- نطاق الطيات الواطئة

- نطاق السهل الرسوبي ويقسم بدوره الى ثلاث اقسام ثانوية هي : (نطاق دجلة الثانوي، نطاق الفرات الثانوي ، نطاق الزبير الثانوي)

اما الوحدة الاولى هي وحدة الرصيف غير المستقر او الملتوي، اذ تقع الاجزاء الشمالية من منطقة الدراسة ضمن نطاق السهل الرسوبي وهو احد تقسيمات هذا النطاق (غير المستقر)، والذي تتخذ صخور القاعدة فيه شكلاً احادي الميل ويميل باتجاه الشمال الشرقي وتقسم صخور القاعدة هذه بصدوع عرضية باتجاه (شمال غرب- جنوب شرق) ويتراوح عمق هذه الصخور في الاجزاء الشمالية الغربية بين (9-7كم٢) ويقل العمق غرباً الى (6كم) وجنوباً الى (5كم) ، اما الرصيف غير المستقر فقد اثرت فيه الحركات الالبية في نهاية العصر الطباشيري بهيأة حركات رفع عمودية صاحبتها بعض الازاحات الافقية في كتل الاساس ، اذ تنتج عن ذلك تشوهات في الغطاء الرسوبي القليل السمك متمثلاً في اشكال من التهضبات او المنخفضات ، ويتميز الرصيف المستقر بكون صخور القاعدة اكثر استقراراً في الباليوزي (حقبة الحياة القديمة)، واكثر حركة في المسيوزي (حقبة الحياة المتوسطة) والزمن الثلاثي، ويقدر عمق صخور القاعدة فيه بين (5-10 كم) [2] .

رابعاً – السطح: Surface

لقد عملت الخصائص التكتونية (السطحية والباطنية) على تشكيل طبوغرافية سطح منطقة الدراسة ، فقد نشأت عدد من المظاهر فيها. ويعد السطح من العوامل الطبيعية المؤثرة على الخصائص الهيدرولوجية للنهر وكذلك على التنمية المستدامة ، إذ ان التضاريس الارضية تعطي المؤشرات الطبيعية لإمكانية التطور والاعمار والامكانات المتاحة في استغلال بعض

[1] ولاء كامل صبري الاسدي، الكثبان الرملية في محافظة المثنى دراسة جيومورفولوجية تطبيقية، مصدر سابق، ص69

[2] ولاء كامل صبري الاسدي، الكثبان الرملية في محافظة المثنى دراسة جيومورفولوجية تطبيقية، المصدر نفسه، ص45

المناطق الملائمة لإقامة تنمية في مختلف القطاعات [١] إذ يؤثر على سطح منطقة الدراسة عاملين اساسيين هما :

اولهما خصائص المناخ ، لاسيما درجات الحرارة المتجهة نحو التزايد المستمر ليبلغ اقصى تزايد لها خلال اشهر الصيف، ويكون تأثيره الثاني على زيادة في الضائعات والمتطلبات المائية نتيجة تزايد نسبة التبخر في منطقة الدراسة ، فضلا عن تأثيره على طبيعة جريان مياه الامطار والسيول وعلاقته بالمياه السطحية والجوفية والتربة [٢] ، إذ تزداد حصة المياه الجارية في مناطق ذات الانحدار العالي ، فتتعاظم سرعة جريان المياه في هذه الحالة على السطح ، وهذا يحد من عمل الصخور والتربة والغطاء النباتي وعملية التبخر في ان تأخذ نسبة كبيرة من هذه المياه ، وعلى العكس من ذلك حينما تكون درجة الانحدار قليلة وهذا ما ينطبق على منطقة الدراسة ذات الانحدار القليل ، إذ يتصف سطح المحافظة بانبساطه نسبياً وانحداره البطيء في معظم جهاته وبهذا تقل سرعة جرياه المياه السطحية نتيجة قلة الانحدار وتدرجه ، ومن ثم يمكن الاستفادة منها في عملية التنمية المستدامة رغم قلة كمية المياه في المنطقة ، فضلاً عن تزايد نسبة التبخر في منطقة الدراسة نتيجة زيادة درجات الحرارة وانعدام الامطار صيفاً ، و توجد اشكال طبوغرافية مختلفة في المنطقة منها الدالات المروحية والمنخفضات المائية الضحلة والكثبان الرملية واراضي السهل الفيضي الا ان التباين القليل في تزايد السطح من مكان لأخر له أثره في اتجاه المياه السطحية في مناطق تجمعها زيادة على عمليات الري والبزل [٣] .

ويقع سطح محافظة المثنى ضمن قسمين رئيسيين من اقسام سطح العراق هما السهل الرسوبي والهضبة الغربية ، إذ تتدرج مستويات السطح بالارتفاعات فيها بدءً من المستوى (10م) في شمال شرق المحافظة وهو أدنى تزايد لها حتى تصل الى المستوى (450م) فوق مستوى سطح البحر عند جنوب غرب المحافظة ، لذلك يرتفع سطح المحافظة تدريجياً من الشمال الشرقي نحو الجنوب الغربي كما في الخريطة(4)، التي تمثل خطوط الارتفاعات المتساوية في محافظة المثنى بالامتار، على الرغم من هذا التناقض في التزايد الا انه يعد تزايداً بسيطاً وتدرجاً نسبياً، بسبب كبر المساحة التي يشغلها سطح المحافظة [٤]

---

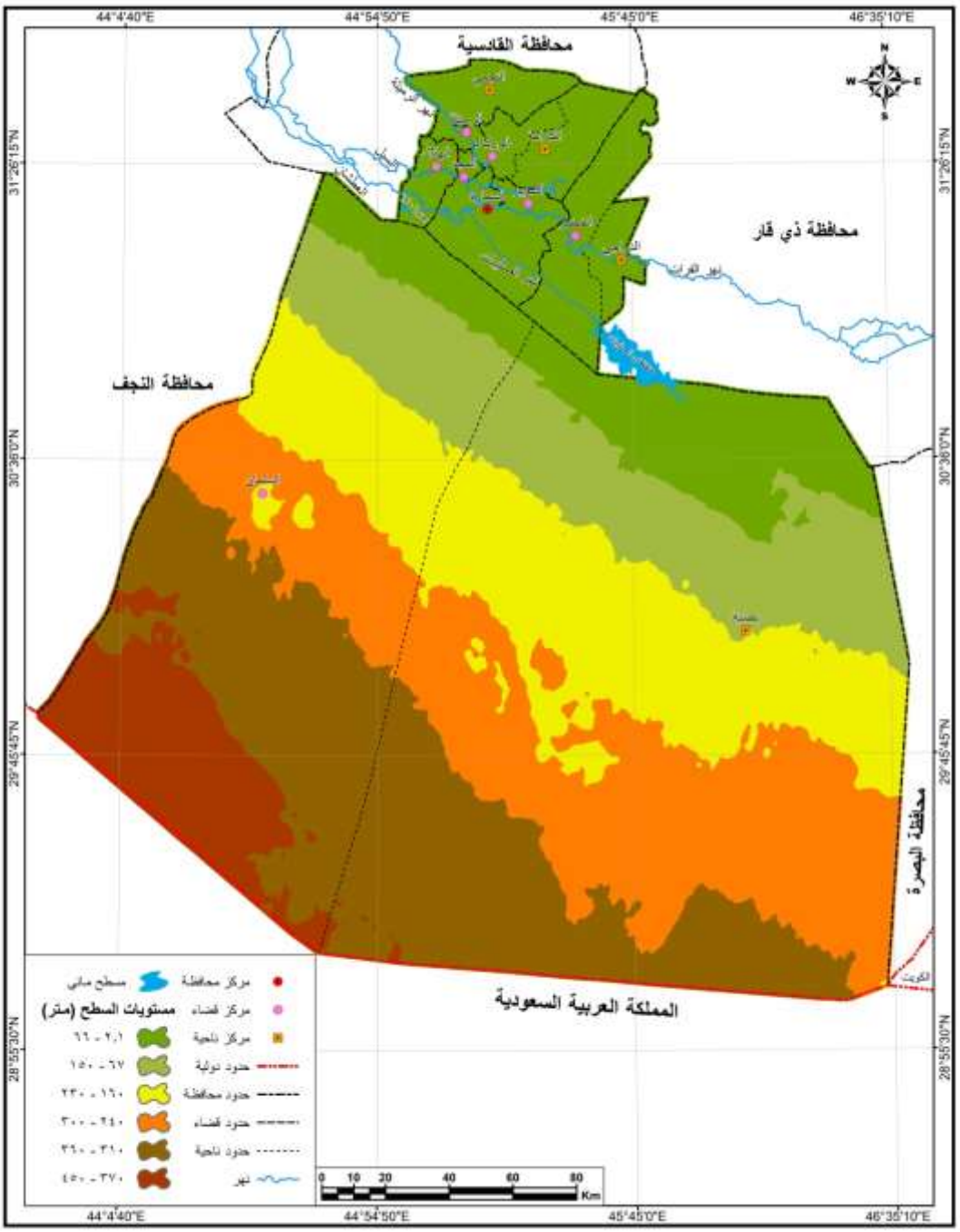
[١] مجيد ملوك السامرائي، جغرافية السياحة الحديثة واقتصاداتها، ط2، 2020، ص36

[٢] احمد احمد مصطفى، دراسة في جغرافية التضاريس، دار المعرفة الجامعية للطباعة والنشر والتوزيع، كلية الاداب جامعة الاسكندرية، 2003، ص324-325

[٣] لقاء جبار كاكي الديوالي، امكانية حصاد المياه لوادي خويسة شرق محافظة ميسان، رسالة ماجستير، كلية التربية ابن رشد، جامعة بغداد، 2019، ص24

[٤] ولاء كامل صبري الاسدي، الكثبان الرملية في محافظة المثنى دراسة جيومورفولوجية تطبيقية، مصدر سابق، ص71

خريطة (4) مستويات السطح في محافظة المثنى



المصدر : الباحث اعتماداً (30m DEM) وبأستعمال برنامج (8Arc GIS 10)

وان هذا التزايد غير واضح لذلك يغلب على سطح المحافظة الانبساط النسبي والانحدار التدريجي ، ويمكن تقسيمه على قسمين رئيسيين هما :

1- منطقة السهل الرسوبي: Alluvial Plain Area

يعود سبب تكوين السهل الرسوبي الى ما تحمله مياه الفيضانات لنهري دجلة والفرات من رواسب بأحجام مختلفة منها الطين والغرين والحصى والرمل الناعم والخشن التي ملأت بها الالتواء المقعر الذي تحتله منطقة السهل الرسوبي [١] ويشمل الجهة الشمالية من منطقة الدراسة والاطراف الجنوبية الغربية من سهل العراق الرسوبي ٠ تبلغ مساحة السهل الرسوبي ضمن محافظة المثنى (4547 كم٢)، أي بنسبة (9.3%) من اجمالي المساحة الكلية للمحافظة و البالغة (51740كم٢)وهذه المنطقة هي احدث جزء تم تشكيله من سطح العراق ، اذ تكونت نتيجة ترسبات نهري دجلة والفرات [٢]

لقد اكدت الدراسات ان نهر الفرات الذي يخترق اقليم السهل الرسوبي قد تغير مجراه عدد من مرات مكوناً في المناطق التي جرى فوقها شبكة من السهول الفيضية والرسوبية وضفافاً عالية واخرى واطئة خصوصاً ال (500 سنة) التي حصلت بها الفيضانات المتكررة للنهر [٣] ٠

ويغلب على هذا الجزء من السطح صفة الانبساط والانحدار البسيط من الشمال الغربي نحو الجنوب الشرقي الذي يتبع الانحدار العام لسهل العراق الرسوبي ، اذ ينحدر سطح السهل الرسوبي ضمن منطقة الدراسة من (62 م) فوق مستوى سطح البحر للأجزاء الجنوبية الى (10م) فوق مستوى سطح البحر في الاجزاء الشمالية الشرقية من منطقة الدراسة ويعود سبب قلة الانحدار الى انخفاض كمية الترسبات التي تجلبها الانهار باتجاه الجنوب ، وتنعكس طبيعة السطح هذه على انحدار مجاري الانهار في منطقة الدراسة إذ يبلغ معدل انحدار نهر الفرات فيها (0,02)م/كم وادت قلة الانحدار هذه الى تفرع نهر الفرات الى عدة فروع كثيرة الالتواءات[٤] لذا يكون مجرى النهر هنا بطيء، مما يتيح المجال امام حصول عملية ارساب كبيرة اثرت كثيراً على طبوغرافية منطقة الدراسة ، فضلاً عن تغيير مجرى نهر الفرات لأكثر من مرة في منطقة الدراسة عبر الزمن ، خريطة (4)

لقد تكونت منطقة السهل الرسوبي من ترسبات الانهار التي يكون معظمها من اصل بحري وقد تميزت بصلاحيتها للإنتاج الزراعي لتوفر انواع مختلفة من التربة الصالحة للزراعة وغناها بالمواد والمعادن الضرورية للمزروعات ومرور نهر الفرات في حدود المنطقة٠ فقد قامت في هذا الاقليم اكبر مدينتين في المحافظة وهما الرمثية والسماوة، فضلاً عن الوحدات

---

[١] قاسم علاء كاظم العويدي، اثر طرق النقل البري على نمو المستقرات البشرية في محافظة المثنى، رسالة ماجستير، كلية التربية للعلوم الانسانية، جامعة بابل، 2012، ص34

[٢]مديرية احصاء محافظة المثنى، قسم التخطيط والمتابع، بيانات غير منشورة ، 2019

[٣]محمد ازهر سعيد السماك، العراق دراسة اقليمية، الجزء الاول مطابع مديرية دار الكتب للطباعة والنشر، جامعة الموصل،1985، ص27

[٤]حميدة عبد الحسين الظالمي، التحليل المكاني لإنتاج المحاصيل الحقلية في محافظة المثنى للمدة من (1991-2001)، رسالة ماجستير (غير منشورة) كلية الآداب، جامعة القادسية ، 2002، ص19

الادارية التابعة لهما [١]، كما وتوجد انحدارات جانبية من اراضي اكتاف الانهار نحو الاراضي المنخفضة المجاورة لها والمتمثلة بأحواض الانهار، إذ تمتد اكتاف الانهار الطبيعية على شكل تلال واطئة شديدة الانحدار بالقرب من الانهار وقليلة الانحدار بعيداً عنها، ويعود ذلك الى طبيعة الارساب النهري ، إذ يطرح النهر ترسباته في المناطق القريبة منه وفي المناطق البعيدة عنه اثناء طغيانه على الاراضي المجاورة له [٢] ، ونتيجة لذلك فقد تكونت اشكالاً مختلفة بالقرب من مجرى النهر و بارتفاعات مختلفة عن مستوى الاراضي التي تليها التي تعرف بأحواض الانهار التي تتسم بانبساط سطحها فهي توجد بشكل بارز في المناطق البعيدة عن اكتاف نهر الفرات وفروعه (السبيل والعطشان والسماوة و السوير) وتعد امتداداً لأحواض الانهار في محافظة القادسية وكذلك ضمن الامتدادات الجغرافية لذنائب شط الرميثة الذي تتفرع منه جداول عديدة [٣] .

وتعد الكثبان الرملية احدى اشكال السطح في اقليم السهل الرسوبي في محافظة المثنى، التي تتوزع فيها على شكل امتدادات طولية، او بشكل كثبان متفرقة والتي تعد جزءاً من الحزام الرملي الوسطي في العراق متمثلة في اقضية السماوة والرميثة والخضر والتي يتراوح ارتفاعها ما بين (0,5 - 6 متر) عن مستوى سطح الاراضي في بعض المناطق مثل الكثبان الرملية الواقعة شمال شرق المحافظة وبين (6-30م) عن مستوى سطح البحر وفي مناطق اخرى مثل الرميلة الواقعة في جنوب السماوة [٤]، وفي الآونه الاخيرة قل تواجدها بسبب الزحف العمراني لبعض المناطق او جهود الاهالي والحكومة للسيطرة على هذه الكثبان، اما ما يتعلق باستثمار النفط ومنطقته ظهر ذلك بوضوح في بعض المناطق المحايدة لمحافظة ذي قار [٥] .يتضح مما سبق ان صفة الانبساط التي يتميز بها السهل الرسوبي جعلت منطقة مثالية لتحقيق واستثمار مواردها المتاحة ومنها الموارد المائية في تنمية النشاطات الزراعية والصناعية والسياحية

---

[١] خالد فهد محسن السرحان، محافظة المثنى دراسة في جغرافية السكان، رسالة ماجستير (غير منشورة)، كلية الآداب، جامعة البصرة، 1988، ص22

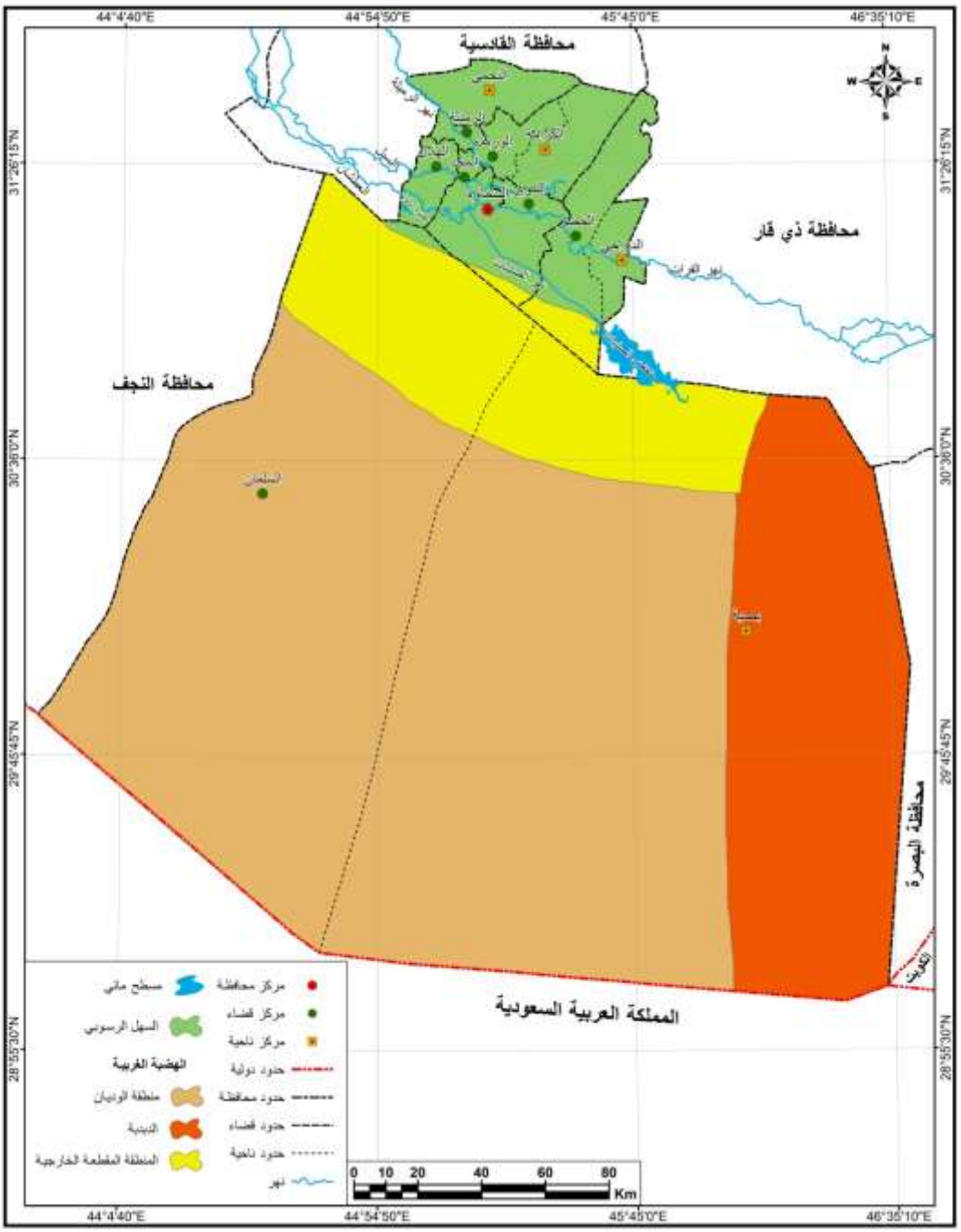
[٢] علي صاحب طالب الموسوي، الخصائص الجغرافية في محافظة المثنى وعلاقتها المكانية بكفاية منظومة الري القائمة، مجلة القادسية للعلوم الانسانية العدد (22)،المجلد (7)،القادسية ،2004 ،ص265

[٣] علي صاحب الموسوي ، الخصائص الجغرافية في محافظات الفرات الاوسط وعلاقتها المكانية في التخصص الزراعي ، مجلة الجمعية الجغرافية العراقية ، العدد(44) ،بغداد، 2000، ص72-73

[٤] مهند حسن رهيف الكعبي، مشكلة التصحر في محافظة المثنى وبعض تأثيراتها البيئية، مصدر سابق،ص21

[٥] حسين جفات هدهود السماوي، التنمية السياحية في محافظة المثنى – دراسة في جغرافية السياحة، رسالة ماجستير، كلية الآداب، جامعة القادسية، 2012، ص77

خريطة (5) اقسام السطح في محافظة المثنى



المصدر : الباحث اعتماداً: جمهورية العراق، وزارة الصناعة والمعادن، الهيأة العامة للمسح الجيولوجي و التعدين، خريطة العراق الفيزيوغرافية، بمقياس 1:6000000، بغداد، 2023، واستعمال Gis

2- منطقة الهضبة الغربية: Western Plateau Area

تشكل القسم الثاني من اقسام سطح العراق ومنطقة الدراسة، إذ تعد امتداداً لهضبة شبه الجزيرة العربية وتقع في الاجزاء الجنوبية الغربية من العراق وتحتل حوالي نصف مساحة البلاد، إذ تأخذ بالارتفاع كلما اتجهنا غرباً [١] تشكل القسم الثاني من اقسام سطح العراق ومنطقة الدراسة وتقع الى الجنوب الغربي من منطقة السهل الرسوبي من المحافظة وتبلغ مساحتها (46928 كم٢)أي ما يعادل (18771200 دونم) وتشكل نسبة مقدارها (90,7%) من المساحة الاجمالية للمحافظة [٢]، ومن ثم فهي تشكل مساحة كبيرة منها، وتعد الهضبة امتداداً جيولوجياً وجيمورفولوجياً لهضبة نجد، التي تحتل قلب شبه الجزيرة العربية ، والتي تنتهي بوادي الرافدين بالاتجاه نحو الشمال الشرقي [٣]

ويعد مستوى السطح (25م) فوق مستوى سطح البحر الخط الفاصل بين الهضبة الغربية والسهل الرسوبي في المحافظة، ثم تأخذ مستويات الارض بالارتفاع التدريجي كلما اتجهنا نحو الجنوب والجنوب الغربي من المحافظة ليصل اقصى ارتفاع لها الى (450 م) فوق مستوى سطح البحر عند ملتقى الحدود العراقية السعودية، مما ترك الاثر واضحاً في اتجاه المجاري المائية و الاخاديد النهرية في حوض النهر من الجنوب الغربي نحو الشمال الشرقي [٤]، اما من حيث التضاريس يتصف سطحها بانحداره التدريجي و وجود منخفضات وحفر عديدة و وديان كثيرة وتلال قليلة، وصخور وحصى، ومحجرات وكثبان رملية واشهر هذه الكثبان ما يسمى (بحر الرمال) الذي يمتد في الجزء الواقع غرب مدينة السماوة ، إذ يتصف سطحها بالتباين من منطقة لأخرى [٥]، خريطة (5)٠ وبذلك تتيح المساحة الواسعة والتباين في مظاهر الارض، فضلا عن توفر المياه الجوفية من امكانية استثمار المنطقة في اقامة المشاريع الصناعية والزراعية والسياحية وعلى نطاق شاسع، وتضم منطقة الهضبة الغربية عدّة مناطق وهي منطقة الوديان ومنطقة الدبدبة ومنطقة الحجارة٠

خامسا- التربة: Soil

تتحدد اهمية التربة وخصائصها في الدراسات الهيدرولوجية من خلال نفاذيتها ونسجتها ومساميتها ودرجة تشبعها بالمياه ومحتواها الرطوبي، وتتكون التربة على جوانب مجرى نهر الفرات في ظل ظروف الفيضانات النهرية ، إذ تتوزع المواد العالقة في النهر وقت الفيضان على وفق حجم ذراتها مشكلة لنا انواع من الترب تنقسم على الاتي:

---

[١] خطاب العاني، جغرافية العراق الزراعية، ط1، المطبعة الفنية الحديثة، القاهرة، 1972، ص19

[٢]مديرية احصاء محافظة المثنى، قسم التخطيط والمتابعة ، بيانات غير منشورة ، 2016

[٣] عباس فاضل السعدي، جغرافية العراق، اطارها الطبيعي، نشاطها الاقتصادي، جانبها البشري، جامعة بغداد، بغداد، 2009، ص51

[٤]مهند حسن رهيف الكعبي، مشكلة التصحر في محافظة المثنى وبعض تأثيراتها البيئية، مصدر سابق، ص21

[٥]جاسم محمد الخلف، جغرافية العراق الطبيعية والاقتصادية والبشرية، ط 3، مطبعة دار المعارف، القاهرة، 1965، ص53

1- تربة اكتاف الانهار: The Soil of the Shoulders of the Rivers

تتميز تربة اكتاف الانهار بأنها مرتفعة عن مستوى منسوب ماء النهر ويكون مستوى الماء الباطني لها منخفضاً وتصريفها جيداً ، كما تتصف بخصوبتها وبجودتها وقابليتها الجيدة في العمليات الزراعية، إذ تتركز فيها زراعة عدد من المحاصيل ذات القيم الاقتصادية المرتفعة منها كالحبوب والخضروات واشجار بساتين الفاكهة [1]

صورة (1) تربة ضفاف نهر الفرات في محافظة المثنى

زيارة ميدانية بتاريخ 2023/2/25

[1] محمد رمضان محمد، التحليل الجغرافي لمشاكل الانتاج الزراعي في محافظة ميسان، رسالة ماجستير، كلية الآداب، جامعة البصرة، 1998، ص40

2- تربة احواض الانهار: River Basin Soil

تكون تربة احواض الانهار ذات نسجة ناعمة او متوسطة التي تنعكس على ارتفاع نسبة الاملاح وردائه صرفها وقلة المواد العضوية والتي تصل الى اقل من (1%)، وبسبب ارتفاع نسبة الاملاح فيها فتكون اقل جودة والذي كان له دور في تحول مساحات من الاراضي الزراعية من مناطق الاحواض الى اراضي متصحرة تنتشر فيها الاملاح [١] ٠ وقد تشكلت ايضا بفعل مجاري الانهار التي تزود نهر الفرات او الموجودة في البادية ٠

3- التربة الرملية: Sandy Soil

تنتشر هذه التربة في مساحات محددة من منطقة الدراسة، وبشكل انطقه طولية انتقالية بين تربة التربة الصحراوية وتربة السهل الفيضي والتي تمتد الى الجزء الجنوب الغربي من شط السماوة وتكون على شكل كثبان وعوارض رملية في الاقسام الشمالية الشرقية من منطقة الدراسة وتكون الصفة الغالبة لهذه التربة بأنها مفككة تعمل الرياح على تذريتها، وذلك لندرة الغطاء النباتي اولاً وبسبب الجفاف وقلة المواد الطينية فيها ثانياً ومن صفاتها انها ذات نفاذية عالية [٢]٠ ويؤشر على انها تربة ذات نفاذية عالية لا تصلح للانتاج الزراعي٠

4- تربة صحراوية جبسية مختلطة: Mixed Gypsum Desert Soil

تغطي هذه التربة اجزاء من الهضبة الغربية الواقعة بشكل خاص غرب شط السماوة، وتتكون المادة الاساس لهذه التربة من الحجر الرملي والجبس ، اذ تتراوح نسبة الكلس فيها ما بين (25-50%) اما سمكها فيتراوح ما بين (20-25سم)، تتميز بقلة خصوبتها وبمساميتها العالية مقارنتاً مع اجزاء تربة السهل الفيضي الاخرى [٣]٠حيث تساهم التربة ولاسيما الخصبة منها على جوانب نهر الفرات وتفرعاته في تحقيق التنمية المستدامة لاسيما التنمية الزراعية

سادسا: النباتات الطبيعية المائية: Aquatic landscape Plants

ومن اهم هذه النبات الطبيعية التي تنمو في المياه هي الطافية مثل (عدس الماء ، الكعيبة، الغزيزة) او نباتات بارزة مثل (القصب والبردي) واخرى تنمو داخل المياه العميقة مثل (زنابق الماء) ونباتات مياه غاطسة مثل (الخويصة) ونباتات مياه ضخمة مثل (الشبيكة) [٤]،يكثر تركيز انواع من النباتات المائية في مجرى النهر في العراق وهي بطبيعتها تؤثر في طبيعة جريان المياه اولاً وفي تغيير خصائصها النوعية ثانياً ، على وفق عدد من الدراسات

---

[١]احمد فياض صالح المحمدي، مدينة الفلوجة وظائفها وعلاقاتها الاقليمية، رسالة ماجستير، كلية الاداب، جامعة بغداد، 1990، ص26

[٢]سرحان نعيم طشطوش حسين الخفاجي، جيمورفولوجية نهر الفرات بفرعيه الرئيسيين السوير والسماوة بين السماوة والدراجي، مصدر سابق، ص50

[٣] محمد عواد فليح الجنابي، اثر الموارد المائية في انتاجية بعض الاراضي الزراعية في قضاء السلمان (محافظة المثنى- العراق)، رسالة ماجستير، كلية التربية للعلوم الانسانية، جامعة البصرة، 2015، ص37

[٤]مروة علي حبيب ، دراسة بيئية وتشريحية لبعض النباتات المائية في مبزل الفرات الشرقي في محافظة بابل (العراق) ، رسالة ماجستير ، كلية العلوم للبنات ، جامعة بابل، 2005، ص9

العلمية الحديثة فقد صنفت مجاميع هذه النباتات الطبيعية المائية وفق تصنيف (Robson1973) الى النباتات البارزة(المنبثقة) و النباتات الطافية على سطح الماء والنباتات الغاطسة [١]، وتعد هذه النباتات لها دور كبير جداً في تغيير كمية ونوعية مياه مجرى نهر الفرات الهيدرولوجية ، فهي تعمل على امتصاص كميات كبيرة من الماء اولاً، وتعمل على تقليل من سرعة المياه ثانياً، وبالشكل الذي يؤدي الى زيادة كمية الضائعات المائية التي تنعكس تأثيراتها السلبية على الوارد المائي لنهر الفرات ، فضلاً عن تحللها عند انتهاء دورة حياتها بالمياه عند زيادة كمية الاشعاع الشمسي وزيادة درجات الحرارة لاسيما خلال فصل الصيف الامر الذي يؤدي الى احداث تغيرات في نسب مكونات المياه الكيميائية والفيزيائية [٢].

ومن اهم انواع النباتات الطبيعية المنتشرة في المحافظة هي :

1- نباتات ضفاف الانهار: Riverside Plants

تظهر هذه النباتات على جانبي نهر الفرات وتفرعاته ومن اهم انواعها نبات (نبات العرد) وهو من النباتات النفضية الذي غالباً ما ينمو بالقرب من المياه ، ويكون واسع الانتشار في هذه المنطقة خصوصاً مقدمة النهر عند مدخل منطقة الدراسة وفي بعض الاماكن المتطرفة خصوصاً نهاية مقطع النهر في منطقة الدراسة، فضلاً عن وجود العديد من النباتات الاخرى التي تتوزع بشكل عشوائي وغير منتظم على طول المجاري المائية المتمثلة ب (الثيل والبردي، الغرب ، الصفصاف، القصب)[٣].

2- النباتات التي تنمو في المجرى المائي لنهر الفرات: Plants Growing in the Waterstream

تزداد هذه النباتات المائية بشكل كبير جداً خلال فصل الصيف كالشمبلان الذي يتميز بصعوبة ازالته من مياه النهر ، والذي يعد من النباتات المائية الخطرة التي تساهم في انسداد قنوات المياه، مما يصعب من وصول المياه الى الاراضي الزراعية، فضلاً عن ذلك فهي تعمل على قتل الكائنات المائية في النهر كالاسماك لأنها تمنع وصول غاز الاوكسجين اليها ، كما انها تقوم بقتل النباتات المحلية التي تنمو في النهر وذلك له مخاطر اقتصادية كبيرة [٤] وتكون اكثر انتشاراً في وسط وجنوب نهر الفرات في العراق ، اما نبات عشبة النيل او ما تسمى ب (زهرة النيل) والتي تعد من النباتات المائية التي تطفو على سطح الماء ويكون لها مخاطر كبيرة اهمها انها تؤثر على نوعية المياه وتقلل من محتواها من الاوكسجين ، كما انها تمتص كميات كبيرة من المياه في حياتها اذ يقدر استهلاك النبات الواحد حوال لتر من الماء يومياً ، كما انها تقوم بأعاقة

---

[١] حسين علي السعيدي وعبد الرضا اكبر علوان المياح، النباتات المائية في العراق ، منشورات مركز دراسات الخليج العربي ، جامعة البصرة (52) ،1983، ص25-26

[٢] حسين علي السعيدي و عبد الرضا اكبر علوان الميّاح، المصدر نفسه، ص25-26

[٣] نيران محمود سلمان عبد الرحمن الخالدي، اثر اختلاف مستويات تصاريف نهر دجلة في تغيير النظام البيئي الحياتي في النهر بين جسر المثنى ومصب نهر ديالى ، رسالة ماجستير ، كلية الاداب ، جامعة بغداد ، 2004، ص210

[٤] نيران محمود سلمان عبد الرحمن الخالدي، المصدر نفسة، ص211

الملاحة لأنها تقوم بتكوين مسطحات كثيفة من النباتات المتشابكة والمتراصة وتقلل من وصول اشعة الشمس الى الاعماق التي تعيش فيها كائنات متنوعة لاسيما الهائمات النباتية التي تعتبر القاعدة الاساسية للنظام البيئي و كذلك تعد الغذاء الاساسي للهائمات الحيوانية والاسماك بالشكل الذي يؤدي الى خلل في التوازن الدقيق للشبكة الغذائية واعاقة عمليات الري من خلال منع وغلق جريان مياه الري في الجداول الضيقة ، كما تسهم هذه النباتات من خلال عمليات التحلل الناتج عن موت اجزاء من النبات وسقوطه الى قعر الماء ينتج عنه تغير في الخصائص الكمية والنوعية للمياه ، كذلك يقوم هذا النبات بغلق مضخات الري والبزل [1]

يعد النبات الطبيعي ذات تاثير في كمية المياه الجارية في نهر الفرات ، لأن وجود النباتات في مجاري الانهار يؤدي الى عرقلة جريان الماه مما يعيق سرعة الماه ومن ثم التصريف المائي، ومن ثم يؤدي الى زيادة الضائعات المائية من خلال زيادة فرص غور المياه وتسربها باتجاه الباطن او باتجاه الاراضي المجاورة فضلاً عن زيادة كمية المواد المترسبة في قيعان الانهار اذ اوضحت عدد من الدراسات ان تاثير النبات الطبيعي في جريان النهر يقلل من سرعته (30%) في حال كون النباتات قليلة الكثافة، اما الانهارذات الكثافة العالية من النباتات قد يصل الى (45%)، واهم انواع النباتات الشمبلان والذي يتراوح طوله (20- 100سم) والاحراش التي تنمو في مناطق كتوف الانهار اهما القصب والغرب والصفصاف [2]، جدير ذكره ان هذه النباتات تعيق مجرى النهر فضلا عن استهلاك المياه مما يؤدي الى استنزافها ومن ثم تنعكس سلباً على التنمية المستدامة.

صورة (2) نبات القصب على ضفاف نهر الفرات في منطقة الدراسة

المصدر : زيارة ميدانية بتاريخ 2023/6/9

[1] دراسة عن نبات زهرة النيل (عشبة النيل) ، الموقع الالكتروني com.karbala.arg.www

[2] اياد كاظم حسن، الاحتياجات المائية لمشروع حرية- دغارة دراسة في جغرافية الموارد المائية، رسالة ماجستير، كلية الاداب جامعة القادسية، 2017، ص48

المبحث الثانى/ الخصائص المناخية

تمهيد Preface

المناخ من اهم العوامل التي تؤثر في طبيعة جريان مياه الانهار وتصريفها حتى برز ما يعرف بالمناخ الهيدرولوجي وهو العلم الذي يبحث في العلاقة بين عناصر المناخ وموارد المياه المتاحة في اقليم ما، وتعد المياه اهم مكونات الوسط الطبيعي البيئي سواء ما كان ظاهراً فوق سطح الارض او ما كان تحتها[1]، الامر الذي يؤكد العلاقة الوثيقة بين المناخ والمياه ، إذ يؤثر المناخ في الانهار في جانبين مهمين هما تغذية الانهار وتصريفها لاسيما عنصري درجة الحرارة والامطار واللتان لهما الاثر الكبير في الخصائص الهيدرولوجية سواء في زيادة معدلات تصريفها وارتفاع مناسيبها او قلتها ومن ثم ينعكس ذلك على التنمية المستدامة للمنطقة وكما يأتي

اولاً- السطوع الشمسي (الفعلي والنظرى): solar Brightness (Actual and theoretical)

يعد الاشعاع الشمسي المصدر الرئيس لتسخين سطح الارض ويكون عبارة عن اشعة كهرومغناطيسية تتحول الى طاقة كيميائية ويؤدي دوراً اساسياً في عملية التنمية المستدامة سواء الزراعية او السياحية او الصناعية، اذ ان توفر كميات من الاشعاع الشمسي يسهم في زيادة المساحات الزراعية وكذلك يسهم في تنشيط حركة السياحة وتنميتها [2].

ويظهر تأثير هذا العامل من خلال معرفة كمية الاشعاع الشمسي الذي يصل الى سطح الارض في المحافظة من خلال معرفة عدد الساعات النظرية والفعلية ومعدلاتها السنوية ويظهر من خلال جدول (3) ما يأتي

1- سجلت أعلى معدلات ساعات السطوع النظري في اشهر فصل الصيف الحار لاسيما خلال الاشهر بين (مايس – أيلول) ، وسجل اعلاها في شهر حزيران بمعدل (14ساعة) ، اما أعلى معدل للسطوع الشمسي الفعلي فكان خلال شهر تموز وبتقدير (11.8 ساعة) وذلك بسبب عمودية اشعة الشمس خلال فصل الصيف وقلة الغطاء النباتي الذي يعكس ويمتص جزء من الاشعة، فضلا عن صفاء السماء، مما يعكس ذلك زيادة عمليات الاكتساب وارتفاع درجات الحرارة ومن ثم ازدياد كمية التبخر والتي تؤدي بطبيعة الحال الى نقصان كبير في كميات الماء بالشكل الذي يؤدي بالمختصين الى زيادة اطلاقات المياه لأجل زيادة كمية الحصص المائية لتلبية الاحتياجات المائية لاسيما في المجال الزراعي الذي يتطلب كميات ماء بشكل كبير التي تحسب ضمنها معدلات التبخر والضائعات المائية ، فضلاً عن ازدياد قيم الاملاح وما يرافقه من

[1] علي صاحب طالب الموسوي وعبد الحسن مدفون ابو رحيل، علم المناخ التطبيقي، ط1، دار الضياء، النجف الاشرف، 2011، ص95-193

[2] هولي واخرون ، البيئة والانسان، ت. عصام عبد اللطيف ، وزارة الثقافة والفنون ، بغداد، 1979، ص36-37

تردي نوعية المياه، مما أثر سلباً على النشاط البشري في مختلف الاستعمالات الصناعية والزراعية ولاسيما الزراعية التي تستهلك القدر الاكبر من المياه٠

2- في حين سجلت اقل ساعات السطوع النظري في اشهر الفصل البارد ، لاسيما في شهر كانون الثاني (7.13ساعة) ،اما اقل معدلات السطوع الفعلي فكان في شهر كانون الاول (6.2 ساعة) وذلك لتواجد الغيوم التي تقلل من ساعات السطوع الشمسي الفعلي ، وقد انعكس ذلك في مجمل المنظومة المناخية في منطقة الدراسة ، إذ ان قلة السطوع يعني استلام المنطقة كمية اقل من الاشعاع الشمسي ومن ثم انخفاض درجات الحرارة و زيادة معدلات الرطوبة والامطار ونقص في كمية التبخر وبالناتج النهائي زيادة معدلات تصريف المياه ومناسيبها٠ التي يمكن استثمارها في تحقيق التنمية المستدامة ٠شكل (1)

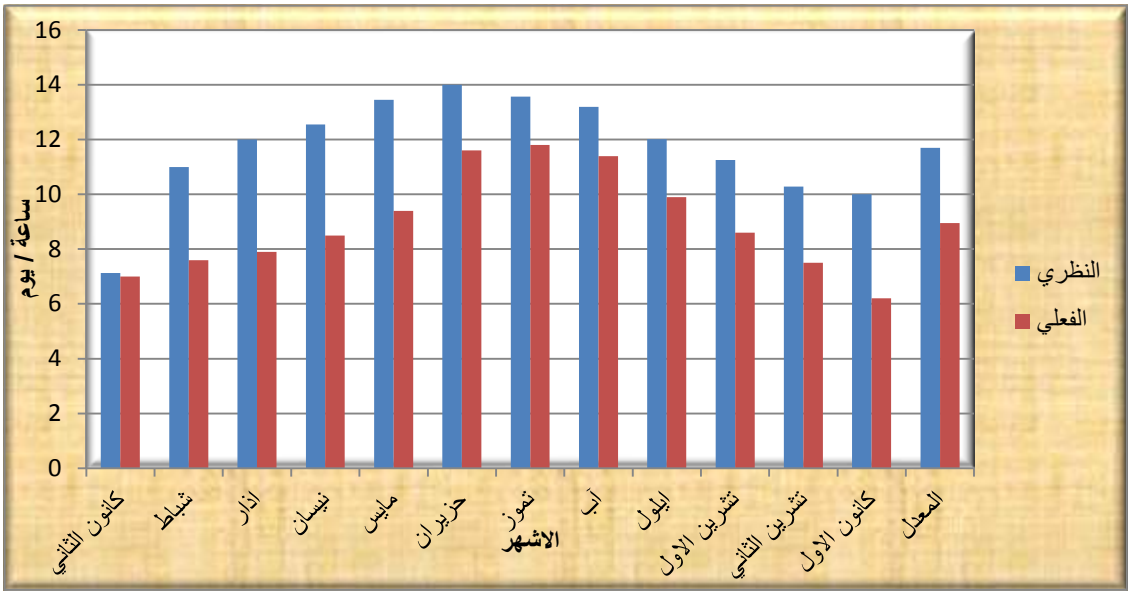
جدول (3) المعدلات الشهرية والسنوية لساعات السطوع الشمسي النظرية والفعلية (ساعة/يوم) لمحطة السماوة للمدة من (2000-2021)

ت	الاشهر	النظري	الفعلي
1	كانون الثاني	7.13	7
2	شباط	11	7.6
3	اذار	12	7.9
4	نيسان	12.55	8.5
5	مايس	13.45	9.4
6	حزيران	14	11.6
7	تموز	13.57	11.8
8	آب	13.19	11.4
9	ايلول	12.02	9.9
10	تشرين الاول	11.25	8.6
11	تشرين الثاني	10.28	7.5
12	كانون الاول	10	6.2
13	المعدل	11.7	8.95

المصدر : جمهورية العراق، الهيئة العامة للأنواء الجوية والرصد الزلزالي، قسم المناخ ، بغداد، بيانات غير منشورة ، 2022

يتضح مما سبق ان منطقة الدراسة تتلقى كمية كبيرة من الاشعة الشمسية لساعات طويلة من اليوم بسبب موقعها الفلكي ، الذي سبب ارتفاع درجات الحرارة ، وزيادة قيم التبخر ، مما زاد من حجم الفاقد المائي من اسطح الانهار والجداول و زيادة استهلاك المحاصيل الزراعية للمياه الذي يؤدي الى زيادة كمية مياه الري والذي بدوره خلق ضغطاً على مصادر المياه السطحية في منطقة الدراسة ٠

شكل (1) المعدلات الشهرية والسنوية لساعات السطوع الشمسي النظرية والفعلية (ساعة/يوم) لمحطة السماوة للمدة من (2000-2021)



المصدر: الباحث بالاعتماد على بيانات جدول رقم (3)

ثانياً- درجة الحرارة : Temperature

تؤثر درجة الحرارة على توزيع باقي العناصر من الرياح، والرطوبة النسبية ، وعمليات التبخر والتكثيف وعمليات هطول الامطار ، وان الاختلافات المناخية بين منطقة واخرى يعكس مقدار التغير في درجات الحرارة ، الذي يؤثر على كمية المياه الواصلة الى المياه السطحية والخزانات الجوفية [١]، وتعد درجة الحرارة من اهم العناصر المناخية بعد السطوع الشمسي ، اذ ترتبط بعلاقة مباشرة معه [٢]، ويرتبط ارتفاع وتناقص درجات الحرارة بعدة عوامل ، منها الموقع الفلكي ، والقرب والبعد عن المسطحات المائية ، وصفاء السماء، و الارتفاع والانخفاض عن مستوى سطح البحر وكثافة الغطاء النباتي مما يسمح بتوغل الاشعاع الشمسي ومن ثم ارتفاع درجات الحرارة [٣] وتؤدي درجات الحرارة المرتفعة الى زيادة معدلات التبخر من المياه السطحية المستعملة للري ، وكمية المياه التصريفية ، ولغرض معرفة تأثير درجات الحرارة على الموارد المائية في منطقة الدراسة ، من الضروري معرفة معدلات درجات الحرارة الصغرى والعظمى ومعدلاتها خلال مدة الدراسة فإلى جانب تأثيرها المهم على المظاهر الحياتية فوق سطح الارض فأنها تؤثر على عناصر المناخ الاخرى الرياح و

[١] سلام هاتف احمد الجبوري ، الموازنة المائية المناخية لمحطات الموصل ، بغداد والبصرة ،اطروحة دكتوراه ، كلية التربية – ابن رشد – جامعة بغداد ، 2005، ص78

[٢] صباح محمود الراوي، عدنان هزاع البياتي، اسس علم المناخ، دار الحكمة للطباعة والنشر، الموصل، 1990، ص77

[٣] سالار علي الدزيي، مناخ العراق القديم والمعاصر ، من اصدار بغداد عاصمة الثقافة ، بغداد ، 2010، ص200

الرطوبة و عمليات التبخر والتكاثف والتساقط والضغط الجوي ، والتباين في المناخ بين منطقة واخرى هو انعكاس للتباين في درجات الحرارة [1]، وتسجل منطقة الدراسة درجات حرارة عظمى مرتفعة جداً وتحديداً في فصل الصيف، نتيجة موقعها داخل المناطق الصحراوية ضمن المناطق الجافة التي تمتاز بزيادة زوايا الاشعاع الشمسي في هذا الفصل وما ينتج عن ذلك من ازدياد في عدد ساعات السطوع الفعلي مما يزيد من درجات الجرارة المكتسبة فضلا عن طول عدد ساعات النهار خلال هذه الاشهر، وعندما تنخفض درجات الحرارة وتهطل الامطار تنخفض معها معدلات التبخر وتزداد وتتحسن كميات المياه السطحية [2].

يتضح من جدول (4) و شكل (2)تفاوت معدلات درجات الحرارة (الصغرى والعظمى والمعدل الشهري) في المحافظة من شهر لأخر

1- بعد شهر ايلول تبدأ معدلات درجات الحرارة بالتناقص التدريجي وذلك بسبب حركة الشمس الظاهرية باتجاه مدار الجدي ، وتتناقص عدد ساعات النهار وزيادة ميل زاوية سقوط اشعة الشمس٠إذ ان اقل معدلات الشهرية لدرجات الحرارة الصغرى سجل في شهر كانون الثاني بواقع (5.8م٥)، وهو ما يتوافق مع تسجيل أدنى معدلات سطوع الاشعاع الشمسي الفعل٠ إذ تؤثر هذه الدرجة بشكل فاعل في تقليل مقدار التبخر من الموارد المائية السطحية بشكل مباشر ومن ثم زيادة كمية تصريف المياه٠ مما انعكس ايجابياً على خصائص هيدرولوجية نهر الفرات فضلاً عن مختلف قطاعات التنمية المستدامة وتطوير امكاناتها في منطقة الدراسة ومن ثم زيادة النشاط الاقتصادي٠

2- اعتباراً من شهر اذار تبدأ معدلات درجات الحرارة بالارتفاع تدريجياً بسبب انتقال الشمس الظاهري نحو مدار السرطان فيؤدي ذلك الى زيادة في زاوية السقوط عدد ساعات النهار وكمية الاشعاع المستلمة التي تكون اكبر من المفقودة، مما ينجم عنه زيادة في درجات الحرارة التي تصل الى اقصاها خلال الاشهر من حزيران الى ايلول ليبلغ أعلى معدل شهري لدرجات الحرارة العظمى في شهر آب بواقع (44.5 م٥) وبلغ المعدل الشهري حوالي (25.9م٥)٠ وبهذا فأن درجات الحرارة العظمى في هذا الفصل تكون كافية لأحداث اكبر كمية تبخر الامر الذي يزيد من استهلاك وفقدان المياه ، الامر الذي أثر في مجمل الوضع المائي من خلال زيادة كميات التبخر والضائعات المائية التي تتزامن مع ازدياد معدلات درجات الحرارة، وهذه الزيادة في درجات الحرارة اثرت سلباً على المياه السطحية و زيادة معدلات التبخر وارتفاع الاملاح في المياه٠ مما يؤثر سلباً على النشاطات الاقتصادية ومنها النشاط الزراعي الذي يستهلك كميات كبيرة من المياه، فضلاً عن النشاط السياحي، وكذلك النشاط الصناعي الذي يتأثر بارتفاع ملوحة المياه٠

[1] علي حسن موسى ، اساسيات علم المناخ ، دار الفكر، دمشق، 2004، ص36

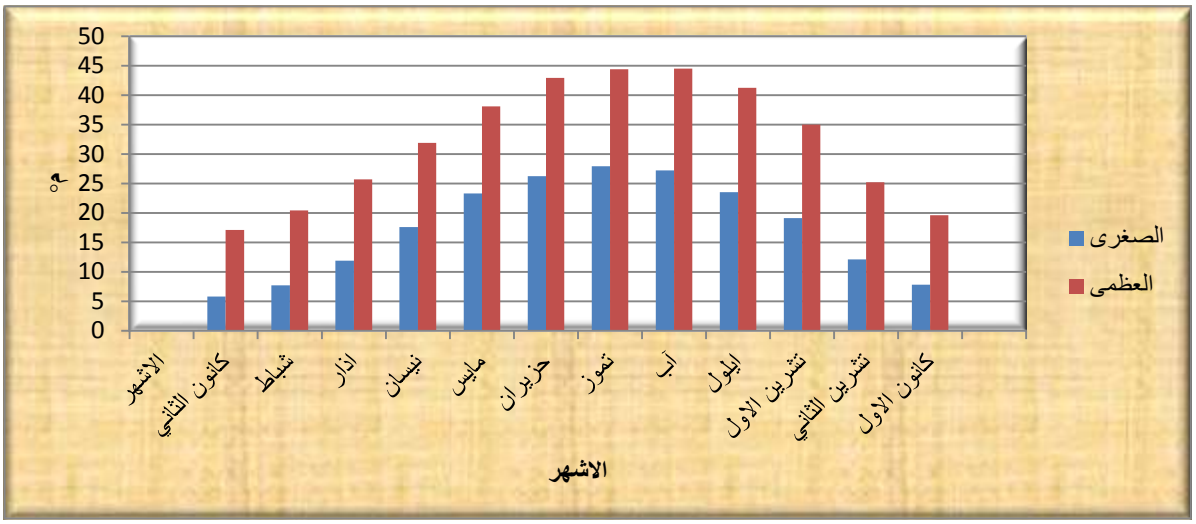
[2] علي مجيد ياسين ال بو علي، علاقة الرياح الجنوبية الشرقية بالامطار وظاهرة الغبار في وسط وجنوب شرق العراق، رسالة ماجستير، كلية التربية ابن رشد ، جامعة بغداد ، 2008، ص105

جدول (4) المعدل الشهري والسنوي لدرجات الحرارة الصغرى والعظمى والمعدل الشهري (م°) للمدة من (2000-2021)

ت	الاشهر	الصغرى	العظمى	المعدل الشهري
1	كانون الثاني	5.8	17.1	11.3
2	شباط	7.7	20.4	13.7
3	اذار	11.9	25.7	18.9
4	نيسان	17.6	31.9	24.8
5	مايس	23.3	38.1	31.2
6	حزيران	26.2	42.9	35.1
7	تموز	27.9	44.4	36.7
8	آب	27.2	44.5	36.4
9	ايلول	23.5	41.2	32.8
10	تشرين الاول	19.1	35	26.9
11	تشرين الثاني	12.1	25.2	18.3
12	كانون الاول	7.8	19.6	13.3
13	المعدل	17.5	32.16	25.9

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

شكل (2) درجات الحرارة الصغرى والعظمى (م°) في محافظة المثنى



المصدر: الباحث بالاعتماد على بيانات جدول (4)

ثالثاً- الرياح : Wind

يعد تحرك الرياح وسيلة ميكانيكية تؤدي دورها في نقل الطاقة الحرارية وبخار الماء من السطوح المائية من خلال فصل جزيئاتها ونقلها الى الهواء لتنتج بذلك ظاهرة التبخر التي تعمل على ازدياد الضائعات المائية وقيم الاحتياجات المائية اللازمة للاستعمال السكاني لاسيما الزراعية منها [١] ، تعد الرياح اجزاء متحركة بصورة طبيعية افقية وعمودية في الغلاف الغازي بسّرع واتجاهات مختلفة ، وللرياح دور مهم في تحديد الصفات المناخية لأية منطقة ، كونها اداة ناقلة للحرارة والرطوبة من المناطق التي بدأت فيها الى المناطق القادمة اليها [٢] . وتبعاً لأهميتها فقد تباينت معدلات سرعة الرياح في منطقة الدراسة، إذ وصل معدلها السنوي العام (3.3/ثا) ، كما سجل أعلى معدلاتها في شهر حزيران بواقع (4.4 م/ثا) ، واقلها في شهر كانون الثاني بواقع (2.6م/ثا) ، نلحظ ان معدلات سرعة الرياح تتزايد خلال اشهر فصل الصيف خلال اشهر (حزيران وتموز وآب) او ما يعرف بأشهر التراكم الحراري التي ينجم عنها ارتفاع كبير في درجة الحرارة الناجمة عن ازدياد معدلات السطوع الفعلي والتي بسببها تقل قيم الضغط الجوي ليؤدي ذلك الى اختلاف تزايد معدلات سرع الرياح ، يرافق ذلك ازدياد معدلات التبخر من اسطح مياه نهر الفرات في منطقة الدراسة في الوقت الذي ينخفض فيه الوارد المائي لهذه المنطقة بعد مروره بالمحطات الهيدرولوجية العديدة في أعلى ووسط النهر في العراق، إذ يؤدي الى ضغط على الموارد المائية عن طريق الخسارة المباشرة من الاسطح المائية او عن طريق غير مباشر عن طريق زيادة استهلاك الماء من قبل الانسان والنبات على السواء، يظهر ذلك جلياً في ارتفاع حاجة النشاط الزراعي لمياه الري٠ وبذلك يؤثر سلباً على جوانب التنمية المستدامة الزراعية والصناعية والسياحية نتيجة انخفاض مناسيب مياه النهر٠

---

[١] علي صاحب طالب الموسوي، العلاقة المكانية بين الخصائص المناخية في العرق واختيار اسلوب وطريقة الري المناسبة، أطروحة دكتوراه، كلية الآداب، جامعة بغداد، 1996، ص133

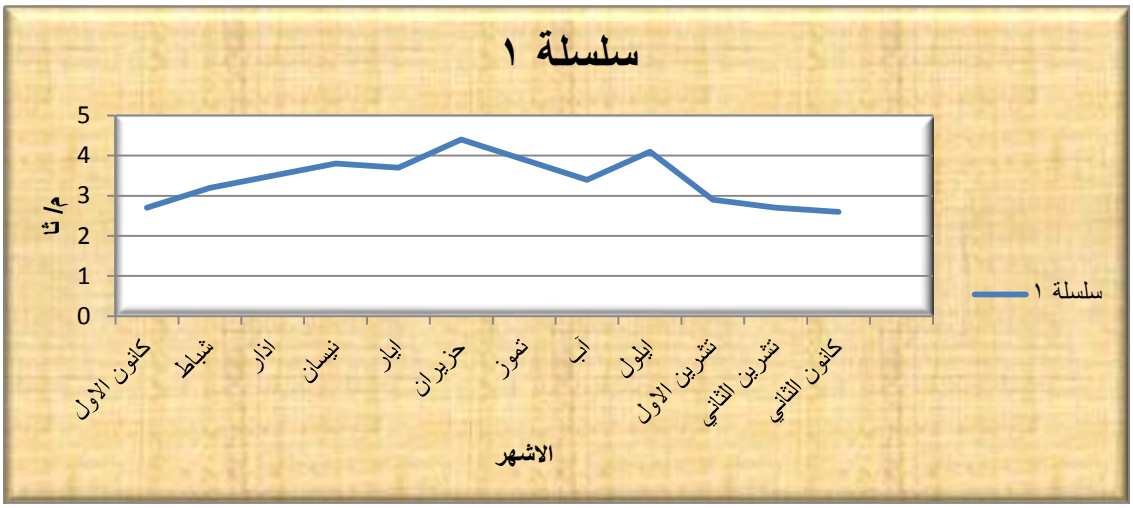
[٢] نسرين عواد عبدون الجصاني ، الحدود المناخية لزراعة اشجار النخيل والزيتون في العراق ، اطروحة دكتوراه ، كلية الاداب، جامعة بغداد، 2006، ص110

جدول(5) المعدلات الشهرية والسنوية لسرعة الرياح (م/ثا) في منطقة الدراسة للمدة (2000-2021)

ت	الاشهر	معدل سرعة الرياح
1	كانون الاول	2.7
2	شباط	3.2
3	اذار	3.5
4	نيسان	3.8
5	ايار	3.7
6	حزيران	4.4
7	تموز	3.9
8	آب	3.4
9	ايلول	3.1
10	تشرين الاول	2.9
11	تشرين الثاني	2.7
12	كانون الثاني	2.6
13	المعدل	3.3

المصدر: جمهورية العراق، الهيئة العامة للأنواء الجوية والرصد الزلزالي، قسم المناخ، بغداد، بيانات غير منشورة، 2022

شكل(3) المعدلات الشهرية لسرعة الرياح (م/ثا) للمدة (2000-2021)



المصدر: الباحث اعتماداً على بيانات جدول (5)

رابعاً- الرطوبة النسبية : Relative Humidity

تعرف الرطوبة النسبية بأنها نسبة بخار الماء الموجود في الهواء بدرجات حرارة معينة، بحيث يمكن للهواء ان يستوعب بخار الماء بدرجات الحرارة نفسها [1].

تتحكم الرطوبة النسبية بأغلب مظاهر التكاثف ومن ثم التساقط ، إذ ان زيادة معدلاتها يرافقها تناقص في كمية التبخر و ازدياد في رطوبة الجو ومن ثم ازدياد حالات التغييم وما يرافقها من مظاهر اخرى لاسيما الامطار [2] ،يتضح من الجدول (6) تباين كبير في معدلاتها شهرياً وسنوياً ومن مكان الى اخر ، إذ يصل معدلها العام في حوض النهر في منطقة الدراسة نحو (40.4%) كما وسجل شهر كانون الاول أعلى معدلاتها (64.7%)، مما يعني امكانية زيادة فرص التكاثف والتساقط في هذا الشهر ومن ثم زيادة التغذية المائية والايراد المائي ، في حين سجل شهر تموز الحار الجاف ادنى معدلاتها (22.3%)، وهذا يعني تناقص كبير في حالات التكاثف ومن ثم التساقط و بالنتيجة النهائية قلة الايراد المائي٠ الامر الذي يؤكد بأن الرطوبة النسبية لها تأثيرها في كمية التصريف النهري من خلال اثرها على كمية الامطار والتبخر٠ إذ يرافق انخفاض درجة الحرارة ارتفاع في الرطوبة الجوية وتكاثف بخار الماء والغيوم وهذا يرتبط مع مرور المنخفضات الجوية لاسيما المتوسطة وطبيعة تكونها وما يرافقها من ازدياد هطول الامطار ومن ثم زيادة معدلات التصريف النهري وارتفاع مناسيبها في منطقة الدراسة٠ وعند بدء الارتفاع التدريجي لدرجة الحرارة تبدأ الثلوج بالذوبان خلال فصل الربيع فتزداد مع ذلك مناسيب المياه وحدوث فيضانات الربيع وتبدأ عملية خزن الماء في السدود المقامة لخزن اكبر كمية من الماء لأجل أعادة توزيع تنظيمها٠مما يؤدي الى تنمية النشاطات الاقتصادية الزراعية والصناعية والسياحة نتيجة هذه الزيادة في التصاريف المائية٠

---

[1] حسن سيد احمد ابو العينين، اصول الجغرافية المناخية، ط3، دار النهضة العربية للطباعة والنشر ، بيروت، 1985، ص312

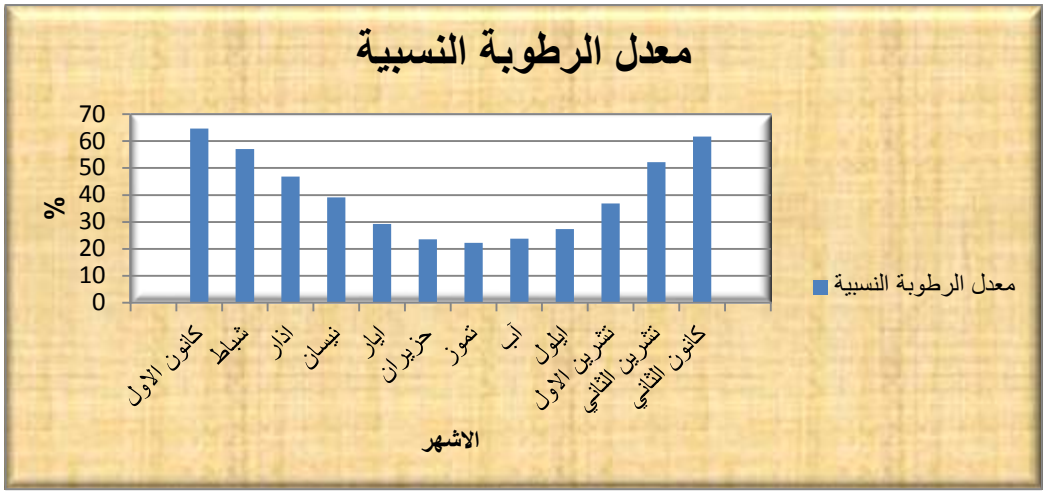
[2] علياء سلمان حسين البوراضي، النمذجة الهيدرولوجية لنظام الجريان المائي لنهر الفرات في العراق وعلاقته بالخصائص النوعية، مصدر سابق، ص76

جدول(6) المعدل الشهري والسنوي للرطوبة النسبية (%) في منطقة الدراسة للمدة (2021-2000)

ت	الاشهر	معدل الرطوبة النسبية
1	كانون الاول	64.7
2	شباط	57.1
3	اذار	46.8
4	نيسان	39.1
5	ايار	29.2
6	حزيران	23.5
7	تموز	22.3
8	آب	23.8
9	ايلول	27.4
10	تشرين الاول	36.8
11	تشرين الثاني	52.2
12	كانون الثاني	61.7
13	المعدل	40.4

المصدر : جمهورية العراق، الهيئة العامة للأنواء الجوية والرصد الزلزالي، قسم المناخ، بغداد، بيانات غير منشورة، 2022

شكل (4) المعدل الشهري للرطوبة النسبية (%) في منطقة الدراسة للمدة (2021-2000)



المصدر: الباحث اعتماداً على بيانات جدول (6)

خامساً- الامطار : The Rains

تمثل الامطار المصدر الرئيس للمياه في شبكات الانهار القادمة من المناطق الرطبة وشبه الرطبة الى المناطق الجافة وشبه الجافة فضلاً عن الى ما تستلمه المناطق الجافة من كميات قليلة من الامطار والتي تغذي الشبكة النهرية او شبكة الاودية التي تجري فيها المياه موسمياً التي ينتهي قسم منها الى الشبكة النهرية ٠تخضع كميات الامطار المتساقطة في منطقة الدراسة زمانياً و مكانياً تبعاً لتباين مجموعة من العوامل من اهمها نوعية الكتل الهوائية واتجاه الرياح السائدة و وجود تيارات هوائية صاعدة والبعد والقرب من المسطحات المائية ومقدار الرطوبة الجوية والارتفاع والانخفاض عن مستوى سطح الارض بشكل عام [١] ،تتكون الامطار نتيجة تكاثف بخار الماء في الهواء ثم يتساقط على شكل قطرات مائية ذات احجام مختلفة تتراوح بين (0.5-5ملم) وهي احدى مظاهر التكاثف ومن شروط تكون المطر وجود نويات التكاثف وانخفاض درجة حرارة الهواء مع وجود هواء رطب وتكون الامطار اما بشكل زخات مطرية او رذاذ [٢] ٠ تتباين كمية المطر في تحديد طبيعة تأثيرها على حالة التصريف النهري شهرياً وسنوياً ، إذ يؤدي سقوط الامطار في فصل الشتاء الى حدوث جريان سطحي كبير بالشكل الذي يؤدي بطبيعة الحال الى ازدياد الواردات المائية في العراق ، اما فيما يتعلق بشدة الامطار وكثافتها فيظهر عند وصول التربة الى حالة التشبع الكامل ومع استمراره في الجريان يصل اقصاه على ان يتم ذلك خلال مدة هطول الامطار من عاصفة واحدة ، إذ يرتفع الفارق بين معدل الرشح وشدة الهطول المطري فتزداد بذلك كمية الجريان السطحي بالانهار [٣]، وفي منطقة الدراسة لا يختلف نظام تساقط الامطار عن نظام البحر المتوسط التي تتركز معظمها خلال فصل الشتاء والربيع من السنة، وينحصر التساقط المطري في ايام معدودة من تلك الاشهر كون منطقة الدراسة تقع ضمن الاقليم الصحراوي الجاف القليل التساقط، تعد الامطار من اهم مظاهر التساقط في المحافظة ويتبين من الجدول (7) و شكل (5) ان الامطار تتصف بقلة كمياتها وفصليتها إذ ان معدلها الشهري بلغ (8.18 ملم)، إذ يبدأ سقوط الامطار في شهر تشرين الاول تبلغ (4.6 ملم) ثم تزداد كمية التساقط بشكل ملحوظ فتصل الى اعلى كمياتها في شهر تشرين الثاني (23.3 ملم) ، ثم تبدأ كميات الامطار بالتناقص تدريجياً خلال الاشهر (شباط اذار نيسان) اذ يبلغ معدل التساقط في هذه الاشهر (11.6- 14.1- 10.4 ملم) على التوالي ، الى ان تصل الى اقل كمياتها في شهر ايار (5 ملم) ، بعد هذا الشهر يتوقف التساقط ، إذ ينعدم تساقط الامطار في اشهر (حزيران تموز اب)، التي ترتفع فيها درجة الحرارة وتقل كمية الرطوبة النسبية ، فضلاً عن تناقص وصول مخفضات اعاصير البحر المتوسط من قدومها لمنطقة الدراسة ، كما يتراجع تأثير المرتفعات الجوية المسيطرة على جزء كبير من منخفضات العراق خلال الاشهر الحارة ٠

---

[١] علياء حسين سلمان البوراضي، النمذجة الهيدرولوجية لنظام الجريان المائي لنهر الفرات في العراق وعلاقته بالخصائص النوعية، أطروحة دكتوراه، كلية التربية للبنات، جامعة الكوفة، 2018، ص77

[٢] احمد سعيد حديد واخرون، جغرافية الطقس، مطبعة جامعة بغداد، 1979، ص278

[٣] جودة فتحي التركماني، جغرافية الموارد المائية(دراسة معاصرة في الاسس والتطبيق)، ط1، دار السعودية للنشر والتوزيع، جدة، 2005، ص159

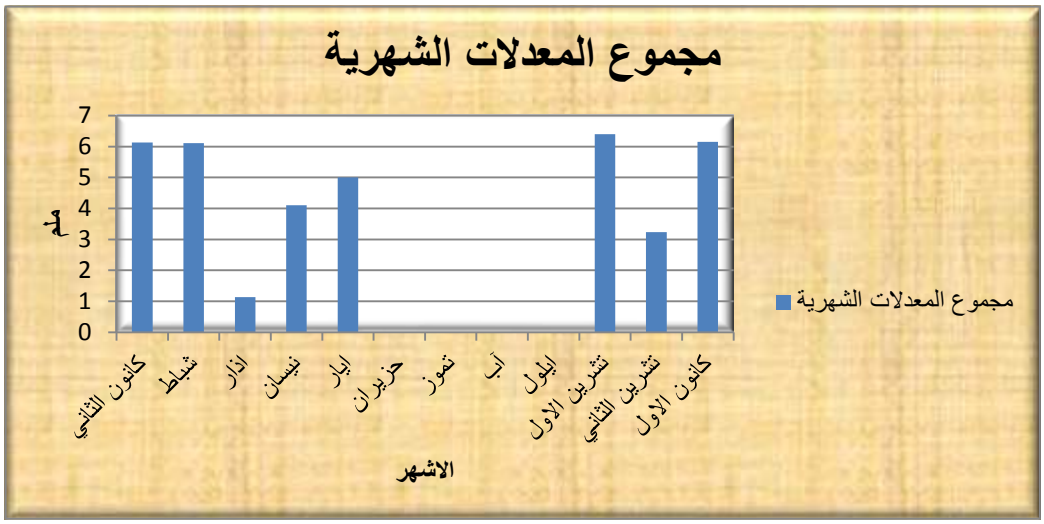
جدول (7) مجموع المعدلات الشهرية للأمطار (ملم) لمحافظة المثنى للمدة (2000- .2021)

ت	الاشهر	المعدل
1	كانون الثاني	13.6
2	شباط	11.6
3	اذار	14.1
4	نيسان	10.4
5	ايار	5
6	حزيران	0
7	تموز	0
8	آب	0
9	ايلول	0
10	تشرين الاول	4.6
11	تشرين الثاني	23.3
12	كانون الاول	15.6
13	المجموع	98.2

المصدر: جمهورية العراق، الهيئة العامة للأنواء الجوية والرصد الزلزالي، قسم المناخ، بغداد، بيانات غير منشورة ، 2022

ومن خلال الشكل (5) يلحظ ان تغذية مياه النهر من داخل العراق تزداد خلال الفصل البارد من السنة بالشكل الذي يعمل على زيادة معدلات التصريف المائي للنهر لاسيما خلال مدة الفيضان الشتوي وبذلك ترتفع كميات المياه في سدة الهندية التي تمول تفرعات نهر الفرات وبكميات تفوق الاحتياجات المائية ، مما ينعكس ايجاباً على تنمية القطاعات الاقتصادية المختلفة و زيادة انتاجيتها.

شكل (5) مجموع المعدلات الشهرية للأمطار (ملم) لمحافظة المثنى للمدة 2000- 2021



المصدر: الباحث اعتماداً على بيانات جدول (7)

سادساً- التبخر : Evaporation

يعرف التبخر بأنه عملية تحويل الماء من الحاله السائلة الى الحالة الغازية تبعاً لظروف الحرارة ، او انه عملية انتقال جزيئات الماء من اسطح الماء او التربة على شكل بخار ماء [١] والتبخر هو احد الظواهر المناخية الاساسية المؤثرة في الدورة الهيدرولوجية كعنصر متمم لعمليات التساقط والجريان السطحي ، اذ ان الارتفاع في درجات الحرارة وتناقص كميات الامطار تزيد من عملية التبخر ، وبالتالي تناقص مناسيب المياه في منطقة الدراسة [٢] ، في العراق ترتفع معدلات التبخر بشكل عام وفي منطقة الدراسة بشكل خاص نتيجة عوامل عديدة منها (ارتفاع درجات الحرارة ، شدة الاشعاع الشمسي في معظم ايام السنة ، قلة الغيوم ، هبوب الرياح الجافة من مصادر قارية) [٣] ، وهذه الخصائص في مجملها تمثل ضغطاً شديداً على الموارد المائية، مما له تأثير واضح في خصائصها الجغرافية والهيدرولوجية ، الكمية منها والنوعية و إذ انها تؤثر من الناحية الكمية في تقليل نسبة مشاركة منطقة الدراسة الفعلية في التجهيز المائي (التغذية المائية) ففي ظل الظروف الاعتيادية (ظروف الجفاف) ومن جهة ثانية التأثير على ما يرد الى منطقة الدراسة من المناطق المجاورة ، بالأخص اعالي الفرات (تركيا) التي تمثل المجهز الاكبر لمياه الفرات و سوريا بدرجة اقل، بشكل مباشر عن طريق التبخر من الخزانات و المسطحات المائية المرتبطة بنهر الفرات والمحكمة بنظام تصريفه ، او من المجرى النهري بشكل مباشر وان كان بدرجات اقل بكثير او عن طريق زيادة استهلاك المياه من قبل الانشطة البشرية المختلفة وبالأخص النشاط الزراعي ، بسبب معدلات التبخر العالية جداً [٤] .

يتضح من الجدول (8) والشكل (6) ان المعدل الشهري لكميات التبخر في المحافظة تختلف من شهر لأخر، اذ تقل في شهري (كانون الاول وكانون الثاني) وتزداد في شهري (حزيران وتموز) إذ تساعد درجات الحرارة العالية على زيادة قيم التبخر نتيجة العلاقة الطردية بينها وبين التبخر ، إذ بلغ ادنى معدل شهري للتبخر في شهر كانون الاول (85.6 ملم) ، نتيجة ميلان اشعة الشمس وانخفاض درجات الحرارة ، اما اعلى معدل للتبخر سجل في شهر تموز إذ بلغ (501.8 ملم) ، نتيجة ارتفاع درجات الحرارة وسيطرة الكتل الهوائية المدارية القارية (الجافة) في هذا الشهر ، اما المجموع السنوي لكمية التبخر في المحافظة فقد بلغ (3314.2 ملم) ، جدول (8)٠ الامر الذي ترتب عليه فقدان المنطقة للكثير من الموارد المائية بسبب ارتفاع عمليات التبخر كون المنطقة اساساً تقع ضمن حيز الاقليم الجاف او الاقليم الصحراوي ٠ وعليه فأن ذلك يؤثر سلباً على المساحات المزروعة وكذلك يقل النشاط السياحي

---

[١] علي صاحب طالب الموسوي، جغرافية الطقس والمناخ ، ص374

[٢] سحر مجهول هارون البياتي، الهطول المطري واثره على الغطاء الخضري والموارد المائية في محافظة المثنى للمدة (2000-2021)، رسالة ماجستير، كلية التربية للعلوم الانسانية، جامعة المثنى، 2022، ص85

[٣] سالار علي الدزيي، مناخ العراق القديم والمعاصر ، مصدر سابق، 2010، ص290

[٤] مصطفى كامل عثمان الجلبي، نهر الفرات بين محطتيّ سدة الهندية والناصرية دراسة هيدرومورفومترية، رسالة ماجستير، كلية الآداب، جامعة الكوفة، 2014، ص61

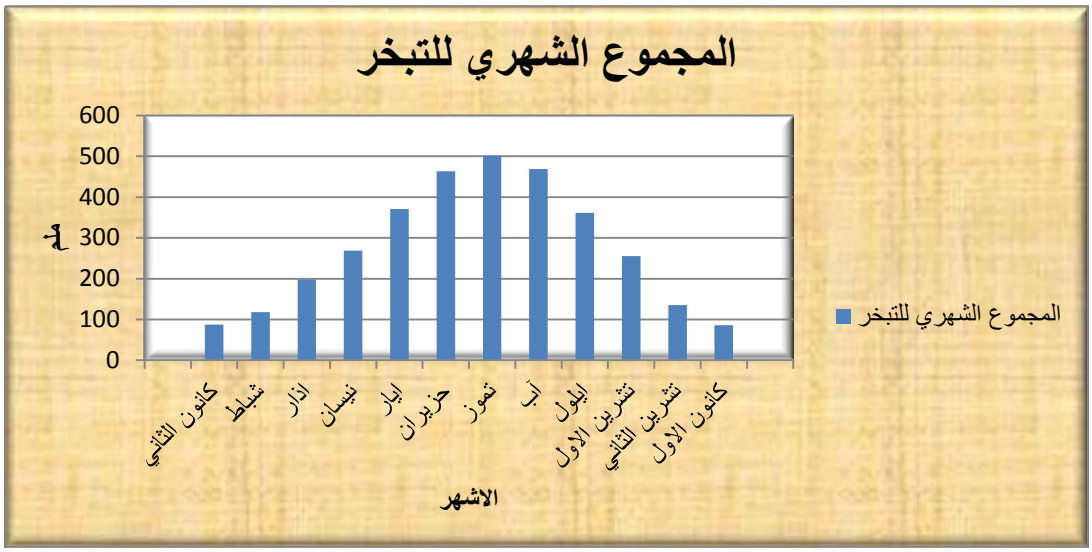
والصناعي نتيجة فقدان كميات كبيرة من مياه نهر الفرات نتيجة تبخر كميات كبيرة منها بفعل ساعات النهار الطويل الحار لاسيما في فصل الصيف.

جدول (8) المعدل الشهري لمجموع كميات التبخر (ملم) في منطقة الدراسة للمدة (2000-2021)

ت	الاشهر	معدل كميات التبخر
1	كانون الثاني	87.1
2	شباط	117.9
3	اذار	198
4	نيسان	268.9
5	ايار	370.7
6	حزيران	463.2
7	تموز	501.8
8	آب	469.2
9	ايلول	361.4
10	تشرين الاول	255.1
11	تشرين الثاني	135.3
12	كانون الاول	85.6
13	المجموع	3314.2

المصدر : جمهورية العراق، الهيئة العامة للأنواء الجوية والرصد الزلزالي، قسم المناخ، بغداد ،بيانات غير منشورة، 2022

شكل (6) المعدل الشهري لمجموع كميات التبخر (ملم) في منطقة الدراسة للمدة 2000-2021



المصدر: الباحث اعتماداً على بيانات جدول (8)

سابعاً: الموازنة المائية المناخية: Climatis water budget

هي التعبير عن العلاقة بين كمية التساقط المطري والتبخر النتح إذ عندما يكون مقدار وكمية التساقط اكثر من مقدار التبخر يكون هنالك فائض مائي اما اذا كان مقدار التساقط اقل من التبخر النتح ينتج منه عجز مائي [١] او هي العلاقة بين كمية التساقط من جهة ومقدار التبخر النتح الممكن من جهة اخرى، وبهذا المفهوم تخضع الموازنة المائية لتأثير العديد من العناصر المناخية السائدة عن طرق تأثيرها على مقدار التبخر النتح الممكن [٢] ، وتعتمد الموازنة المائية المناخية على جانبين مهمين هما المدخلات التي يمثلها التساقط والمخرجات التي تأخذ صوراً عدة كالتبخر /النتح ، ومقدار ما يتسرب عن طريق مسامات التربة الذي يضاف الى المياه الجوفية ،اضافة الى مقدار الجريان السطحي الذي يضاف هو الاخر الى البحيرات والانهار والجداول، [٣]

اذ يكون للموازنة المائية المناخية اهمية كبيرة في المناطق الجافة وشبه الجافة اذ يعتمد عليها في معرفة كميات الايراد المائي، فضلاً عن معرفة كميات المياه الزائدة عن حاجة النبات بغية تحديد مقدار حاجة النبات للمياه ،يساعد على وضع برامج دقيقة في عملية الري وذلك بضبط موعد بداية عمليات الري للمنطقة ليجنبها الهدر المائي [٤].

يتضح مما ذكر اعلاه ان هنالك عناصر للموازنة المناخية او عناصر تؤثر في اقسامها ومنها:

1- - التبخر النتح : اذ يعبر عن كمية الطاقة الحرارية التي تحول التساقط المطري او جزءً منه الى بخار ماء مرة اخرى عن طريق تفكك جزيئاته [٥]

2- درجات الحرارة: وتؤثر درجات الحرارة في الكثير من العمليات الحيوية للنبات كنتح والتنفس والتركيب الضوئي والامتصاص والنمو فارتفاع درجات الحرارة الى (30م) فأكثر تؤدي الى زيادة عمليات النتح وطول مدته من النبات [٦]، وهي تعبر عن الطاقة الحرارية التي تؤثر بشكل طردي على التبخر أي عندما تكون درجات الحرارة مرتفعة في الهواء وسطح الارض فأن التبخر سيتواصل بسرعة اكبر مما لو كانت قليلة الحرارة ،كما تقل قدرة الماء على

---

[١] عادل سعيد الراوي وقصي عبد المجيد السامرائي، المناخ التطبيقي، ط1، بغداد، 1990، ص223

[٢] سلام هاتف احمد الجبوري ، الهيدرولوجي ،ط1 ،كلية التربية بن رشد ،جامعة بغداد ،2018 ،ص142

[٣] على محسن كامل جعفر الشريفي ،جيمورفولوجية وهيدرولوجية منخض الصليبات ،رسالة ماجستير ،كلية التربية ،جامعة بابل ،2013 ،ص116-115

[٤] عز الدين جمعة درويش ،الموازنة المائية للتربة وعلاقتها بالانتاج الزراعي(محافظة السليمانية نموذجى للدراسة)،مجلة كلية الاداب ،العدد 99 ،ص472

[٥] عدنان عودة الطائي، هيدرومناخية حوض الفرات واثرها في تحديد الوارد المائي للعراق، اطروحة دكتوراه، جامعة بغداد، 2012، ص275

[٦] سلام هاتف احمد الجبوري، الموازنة المائية المناخية لمحطات الموصل- بغداد –البصرة ،مصدر سابق، ص78

الاحتفاظ بالطاقة الكامنة في حالة زيادة درجة الحرارة أذ يؤدي تزايد الحرارة الى زيادة الطاقة الحركية لجزيئات الماء ومن ثم يعمل على نقلها الى الجو وتحولها الى بخار [١] ، .

3- التساقط : تؤثر الامطار من حيث كثافتها وكمياتها وتكرارها ومواسم سقوطها وتوزيعها خلال الموسم على الموازنة المائية، فزيادة كمية الامطار الساقطة خلال فصل النمو يزيد من فعاليتها، اذ عندما تكون قطراتها صغيرة الحجم او على شكل زخات خفيفة وتستمر لفترة طويلة تكون الاستفادة منها كبيرة ،فكمية الامطار الساقطة شتاءً لها اثر كبير وفعالية عالية بسبب انخفاض درجة الحرارة وقلة ما يفقده منها عن طريق التبخر /النتح ، قياساً بنفس الكمية في ما لو سقطت صيفاً ،ويتضح ان الامطار التي يتكرر سقوطها بشكل منظم تكون فائدتها كبيرة عن تلك التي تسقط بغير انتظام لا من حيث الوقت ولا من حيث الكمية فالتذبذب بالأمطار له اثر على مجمل ما يستفيد منه النبات ،كما يمكن للتساقط ان يمثل المورد المائي في بعض المناطق [٢]

4- الضائعات : هي نتاج لإشباع التربة بالرطوبة او هي كمية المياه الزائدة عن رطوبة التربة مما يؤدي الى تكوين الانهار والبحيرات والجداول والبرك والمياه الجوفية اذ انها تعتمد بشكل كبير على حجم الفائض المائي اما في حالة العجز فلم يكون هنالك ضائعات [٣]

5- الفائض المائي : عندما تكون كمية الامطار المتساقطة اكبر من كمية التبخر /النتح ،فأن ذلك يعني وجود فائض مائي (+) والذي يستعمل في المعادلة الاتية [٤] : **+ _ PE =**

+

P=التساقط (ملم)

PE=التبخر/النتح

6- العجز المائي : يعبر عن كمية الماء الزائد بعد رطوبة التربة التي لا يمكن اسرها عن طريق الامطار ويتم استخدامها في المعادلة التالية [٥] **-P _ PE =**

---

[١] مثنى فاضل علي الوائلي، الموازنة المائية المناخية في محافظة النجف دراسة في المناخ التطبيقي، رسالة ماجستير، كلية الاداب، جامعة الكوفة، 2004، ص84

[٢] فارس سالم مخيف الخزاعي، اثر تغير النظام المائي على ظاهرة التصحر في قضاء الرميثة، مصدر سابق، ص113

[٣] رجاء خليل احمد الجبوري، الموازنة المائية المناخية للمنطقة المتموجة في العراق دراسة في المناخ التطبيقي ،رسالة ماجستير، كلية التربية للبنات، جامعة بغداد، 2002، ص141

[٤] عادل سعيد الراوي، قصي عبد المجيد السامرائي، المناخ التطبيقي، دار الحكمة للطباعة والنشر، بغداد، 1990، ص126

[٥] عدنان عودة فليح الطائي ،الفرات مهد الحضارات، مصدر سابق ،ص295

وللموازنة المائية المناخية اهمية كبيرة وذلك لكونها تساهم في الكشف عن العديد من العمليات الهيدرولوجية وكما يأتي [1] :

1- تستخدم في تقدير العجز المائي الذي له اهمية كبيرة في الاجهاد البيئي الذي تتعرض له النباتات الطبيعية والاحياء الاخرى، وخاصة في النطاقات الجافة وشبه الجافة.

2-تستخدم الموازنة المائية المناخية لتقدير التصريف النهري، لاسيما في احواض الانهار التي تحتوي على محطات هيدرولوجية.

3- لها اهمية كبرى في تخطيط عمليات الري، والتعرف على درجة تعويض مياه الري في المناطق التي تتصف بسقوط الامطار الفصلية، الذي له تأثير كبير على مدى انجاح الزراعة في الفصل الجاف، تبعاً لدرجة التعويض هذه، اما اذا وجدت المياه بكميات كبيرة فيجب استخدامها بشكل معتدل للحد من الهدر المائي، إذ تتدهور ويقل انتاج الكثير من الاراضي الزراعية بسبب عدم كفاءة استهلاك مياه الري[2]

4- لها دور فعال في التخطيط لاستعمال المياه السطحية والجوفية في الاغراض الزراعية، والصناعية والمنزلي والتمييز بين انواع الجفاف المختلفة، وقياس درجاته، وتقدير مقدار حاجة النباتات للمياه وتوليد الطاقة الكهربائية،

وبذلك فان الموازنة المائية المناخية ذات تأثير مهم على التنمية المستدامة، حيث تعطي صورة عن الموارد المائية لمنطقة ما، من حيث حجم التصريف المائي و معرفة حجم العجز المائي وكذلك لها دور في التخطيط لاستخدامات المياه السطحية بالاضافة الى التخطيط لعمليات الري ومن ثم يمكننا معرفة كمية ما متوفر من المياه فعلاً وكمية ما نحتاجه لإقامة تنمية مستدامة وتوسعتها وتطويرها لاسيما في الجانب الزراعي لمنطقة الدراسة، واحتسبت الموازنة المائية المناخية في منطقة الدراسة على وفق معادلة نجيب خروفة للمدة (2000-2021) على وفق الخطوات الاتية:

1-احتساب التبخر النتح وفق معادلة نجيب خروفة:

حيث وضعها عام 1985 بعد اجراء تعديل على معادلة بيلني- كريدل لتجنب معامل التصحيح المستخدم فيها، واستنباط معادلة للمناطق الجافة وشبه الجافة عن طريق ايجاد علامة ترابطية بين معدل درجات الحرارة وطول النهار من جهة ومقدار التبخر/النتح من جهة اخرى

[1] سلام هاتف احمد الجبوري، علم لمناخ التطبيقي، ص91

[2] جاسم محمد احمد الجنابي، اثر التغير المناخي في الموازنة المائية المناخية في محافظة صلاح الدين، اطروحة دكتوراه، كلية الاداب، جامعة تكريت، 2020، ص83-84

بافتراض وجود اختلاف خطي في طول النهار (p)، واختلاف خطي في درجة الحرارة (TC) وكالاتي٠ [1]

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

ETO= التبخر ملم/شهر

P= النسبة المئوية لطول ساعات السطوع الشهري الى عدد ساعات السطوع السنوي

TC= معدل درجة الحرارة/م٥

C= معامل تصحيح موضعي

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

إذ ان:

N= معدل ساعات السطوع الشمسي الفعلية٠

N= معدل ساعات السطوع الشمسي النظرية٠

W= سرعة الرياح (كم/ساعة)٠

Rh= الرطوبة النسبية (%)٠

E= ارتفاع الموقع عن مستوى سطح البحر (م)٠

احتسبت الموازنة المائية المناخية باستعمال معادلة نجيب خروفة الجدول (9) والشكل (7)، اذ سجلت محطة الدراسة عجزاً مائياً وفي جميع فصول السنة وهذا يعني ان منطقة الدراسة تعاني من عجز مائي واضح جداً، ففي اشهر الشتاء (كانون الاول، كانون الثاني، وشباط) وصل العجز المائي الى حدود (58.8-، 47.9-، 65.7-)ملم في محطة السماوة لأشهر الشتاء على الترتيب ، وذلك بسبب موقع المحطة في حيز الاقليم الجاف٠

ثم تزايدت قيم العجز المائي تدريجياً خلال اشهر الربيع، اذ بلغ مقدار كمية العجز المائي في اشهر (آذار، نيسان، مايس)، نحو (124.1- ، 191.1- ، 260.5- ملم) في منطقة الدراسة، ويعود ذلك الى بدء الارتفاع في درجات الحرارة في هذه الاشهر٠وهذا امر طبيعي لارتفاع درجات الحرارة وقلة التساقط المطري و انعدامه مع تقدم اشهر الصيف٠

واستمر الارتفاع بالعجز المائي الى اقصاه في أشهر الصيف (حزيران ، تموز ، آب)، اذ بلغ (338.4- ، 365.5- ، 362.7- ملم) في منطقة الدراسة ، وذلك بسبب ارتفاع درجات

[1] V. Dubovskỳ and Others, the Caibration Of Evaporation Models Against The Penman-Monteith Equation On Lake Most, 2021, p.7-17.

الحرارة٠وبالتالي زيادة التبخر الذي بدى واضحاً وهذا امر طبيعي في ظل انعدام التساقط وارتفاع درجات الحرارة ٠

بعد ذلك تأخذ كميات العجز المائي بالتناقص تدريجياً عن حلول فصل الخريف لتصل الى (288.4- ، 221.2- ، 85.8- ملم) للأشهر (ايلول، تشرين الاول ، وتشرين الثاني) في محطة السماوة ، ويرجع ذلك الى ابتداء درجات الحرارة بالتناقص مما يؤدي الى تناقص كميات التبخر/ النتح الكامن، مما ينتج عنه تناقص قيم ونسب العجز المائي٠

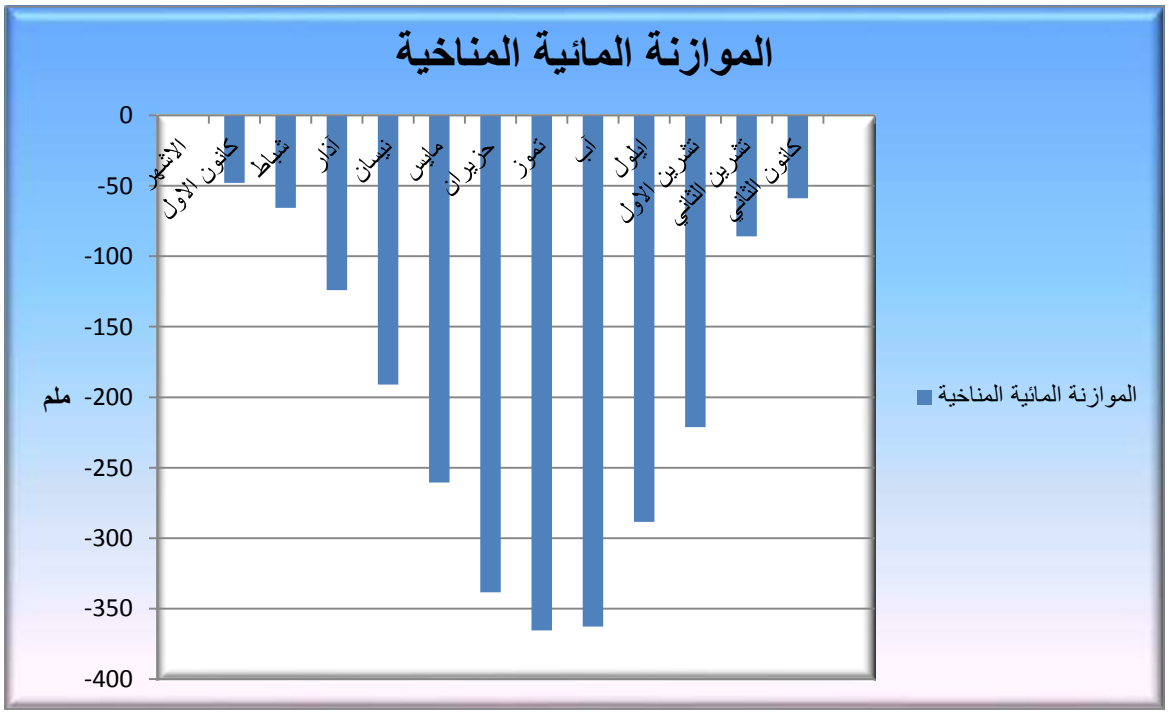
سجلت محطة السماوة مجموعاً سنوياً قدره (2468.7- ملم)، جدول(8)

جدول (9) الموازنة المائية المناخية للمثنى حسب معادلة نجيب خروفة للتبخر/ النتح الكامن للمدة (2000-2021)

الاشهر	النسبة المئوية لساعات السطوع الشمسي p	معدل درجات الحرارة	الامطار (ملم)	المطر الفعال	التبخر/ النتح	العجز او الفائض المائي
كانون الثاني	7.2	11.3	13.6	9.52	57.5	-47.9
شباط	6.97	13.7	11.6	5.8	71.53	-65.7
آذار	8.37	18.9	14.1	7.05	131.16	-124.1
نيسان	8.72	24.7	10.4	3.12	194.21	-191.1
مايس	8.63	31.2	5	0.5	261.04	-260.5
حزيران	9.60	35.1	0	0	338.43	-338.4
تموز	9.77	36.7	0	0	365.51	-365.5
آب	9.82	36.4	0	0	362.71	-362.7
ايلول	8.94	32.8	0	0	288.4	-288.4
تشرين الاول	8.93	26.9	4.6	0.46	221.68	-221.2
تشرين الثاني	7.11	81.3	23.3	20.97	106.79	-85.8
كانون الاول	7.05	13.3	15.6	10.92	69.7	-58.8
المجموع			93.2	9.52	2468.67	-2468.7

المصدر: الباحث بالاعتماد على بيانات جدول (3،4،7،8)

شكل (7) الموازنة المائية المناخية (ملم) لمحطة الدراسة حسب معادلة خروفة للمدة (2000-20)



المصدر: الباحث بالاعتماد على بيانات جدول (9)

يتضح مما تقدم ان الخصائص الجغرافية الطبيعية التي ذكرت لها دور كبير في تحديد كمية الجريان المائي لنهر الفرات في منطقة الدراسة وذلك من خلال موقع المحافظة ضمن النطاق الجاف وشبه الجاف، وتتكون جيولوجية المنطقة من تكوينات الزمن الثلاثي وارسابات الزمن الرباعي وتختلف في قابليتها على النفاذية والتسرب والجريان السطحي، كذلك يتباين سطح المنطقة في درجة الانحدار والارتفاع عن سطح البحر، إذ يزداد الارتفاع من الشمال الشرقي نحو الجنوب الغربي، وتضم منطقة الدراسة ترب مختلفة ،كذلك النباتات الطبيعية التي تؤثر في جريان نهر الفرات ، وتعد منطقة الدراسة ذات اشعاع شمسي عالي ودرجات حرارة مرتفعة ، وانخفاض في معدلات الامطار، فضلا عن ارتفاع قيم التبخر، التي جميعها تزيد من جفاف المنطقة، فضلاً عن ما تعانيه منطقة الدراسة من عجز مائي هذا ما اظهرته نتائج الموازنة المائية المناخية، الامر الذي أثر في الخصائص الهيدرولوجية لنهر الفرات في منطقة الدراسة ومن ثم انعكاسه على التنمية المستدامة.

الفصل الثاني

الخصائص المورفولوجية لمجرى نهر الفرات والعوامل المسببة لتناقص مياه النهر في منطقة الدراسة

المبحث الاول

الخصائص المورفولوجية لمجرى نهر الفرات

اولاً: المقاطع العرضية

ثانياً: المقاطع الطولية

ثالثاً: جيمورفولوجية مجرى نهر الفرات

المبحث الثاني

عوامل تناقص مياه نهر الفرات

اولاً: الاسباب الطبيعية

1- الاحترار العالمي

قلة التساقط

ثانياً: الاسباب البشرية

1- سياسة دول المنبع

2- الافراط في استعمال المياه

المبحث الاول/ الخصائص المورفولوجية لمجرى نهر الفرات في منطقة الدراسة

تمهيد:

ان للخصائص المورفولوجية تأثيرها الواضح في شبكة التصريف المائي للنهر وتحديد نشاط اودية النهر، وان تحديد الخصائص المورفولوجية للمجاري النهرية يؤدي الى ايضاح العلاقات بينها تبعاً لاختلاف اشكالها واطوالها وعلاقة تلك المجاري بالاحواض النهرية التابعة لها، وتعد المجاري المائية او الوديان احدى اهم المظاهر المتعلقة بالانهار واحواضها إذ تعكس صفاتها المورفولوجية الخصائص الطبيعية للمنطقة التي توجد فيها٠ فضلاً عن تاثيراتها المحتملة على نظام التصريف للانهار التي تتباين في تاثيراتها من نهر الى اخر، كذلك تم في هذا الفصل دراسة العوامل الطبيعية المسببة لتناقص مياه نهر الفرات المتمثلة بالاحترار العالمي وقلة التساقط، فضلاً عن العوامل البشرية المتمثلة بسياسات دول اعالي الحوض تركيا بالدرجة الاساس وسوريا٠

اولاً- المقاطع العرضية: Cross sections

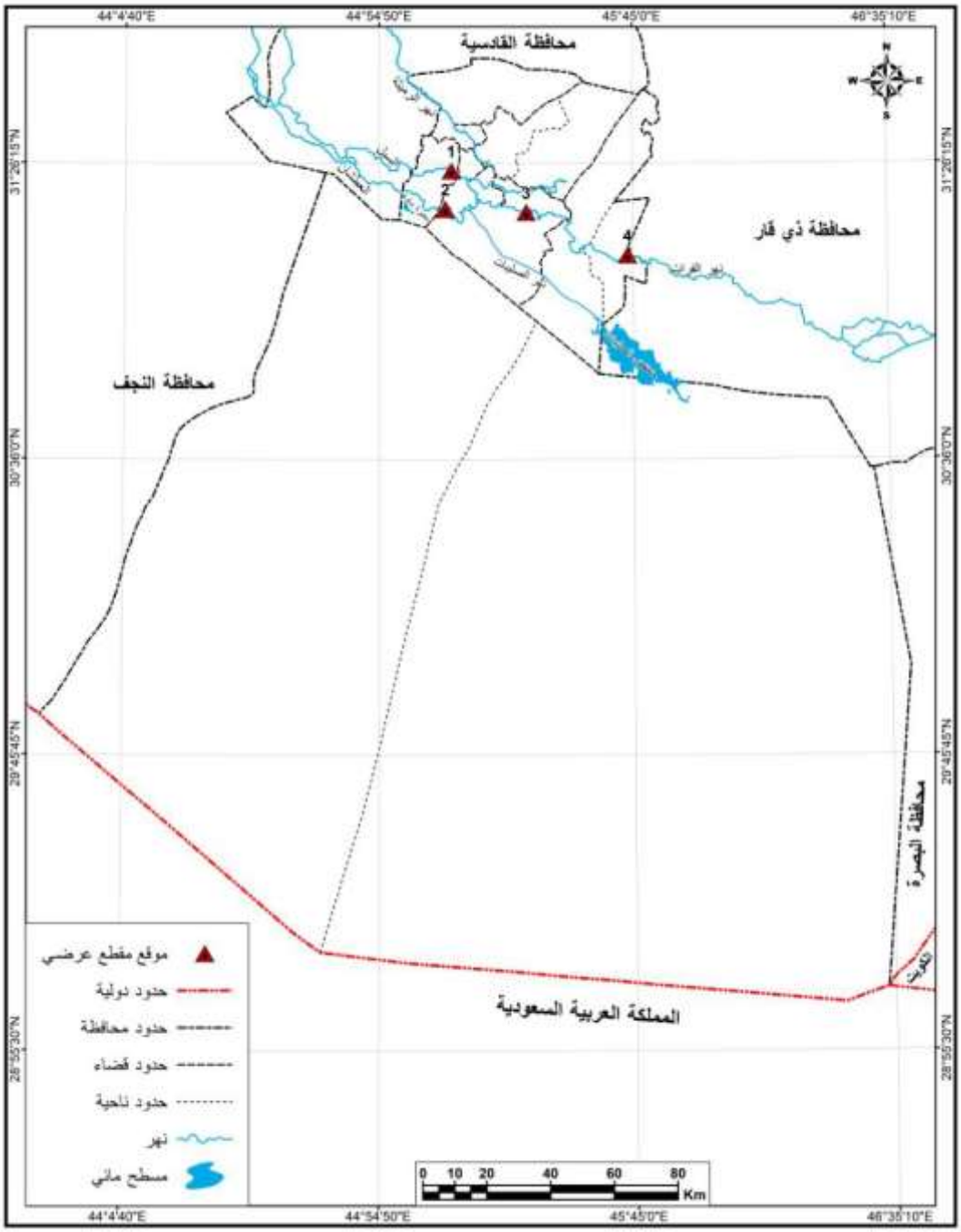
تعد دراسة المقاطع العرضية من المؤشرات المهمة في تحديد تطور مراحل النهر الجيمورفولوجية والمرحلة التي وصلت إليها عملية النحت والتعرية، وتتباين المقاطع العرضية بتباين المراحل الجيمورفولوجية التي يمر بها النهر ففي مرحلة الشباب يأخذ المقطع العرضي شكل حرف (**V**)، اذ تكون عمليات الحت الرأسية اكبر من عمليات الحت في الجوانب٠ لسرعة تدفق المجرى اما في مرحلة الشيخوخة فيكون على شكل حرف (**Y**)، اذ تكون العمليات الحتية على الجوانب اعلى بسبب بطئ جريان النهر، ولعل اهم اسباب عدم انتظام المقاطع العرضية لنهر الفرات وفروعه هو تعاقب طبقات الصخور الصلبة والهشة التي تمتد في وضع افقي، مما يؤدي الى تكون المصاطب الصخرية بعد مرور مئات السنين [1]

وتعد دراسة المقاطع العرضية من المؤشرات المهمة في تحديد مراحل تطور النهر ودرجة الانحدار كذلك يمكننا معرفة العمل الجيمورفولوجي للأنهار عن طريق تقدير عمليات الحت وكمية الرواسب

ومن اجل دراسة المقاطع العرضية لمجرى النهر فقد اعتمد على اربع مقاطع عرضية ، توزعت على اربعة مقاطع عرضية بحسب طوبوغرافية مجرى النهر وانحدار السطح بدء من مناطق دخول نهر الفرات لمنطقة الدراسة والمتمثلة بنهري السبل والعطشان ، ثم منطقة منتصف المحافظة بعد ان يلتقي السبل والعطشان شمال مدينة السماوة ، ثم في نهاية الحدود الادارية للمحافظة في قضاء الخضر، خريط (6)٠

[1] نادية قاسم محمد الزرفي، المصدر نفسه، ص94

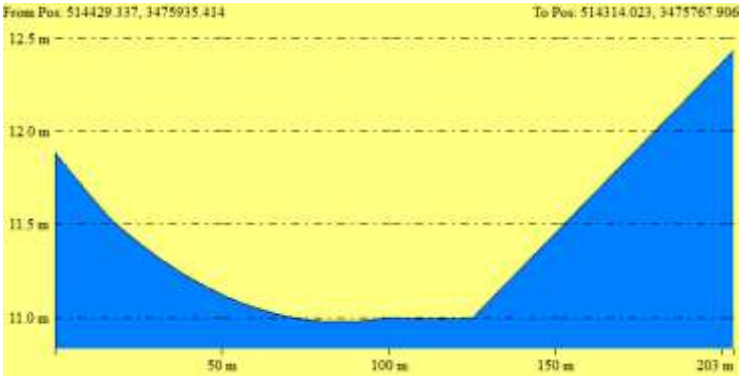
خريطة (6) مواقع المقاطع العرضية لنهر الفرات في محافظة المثنى



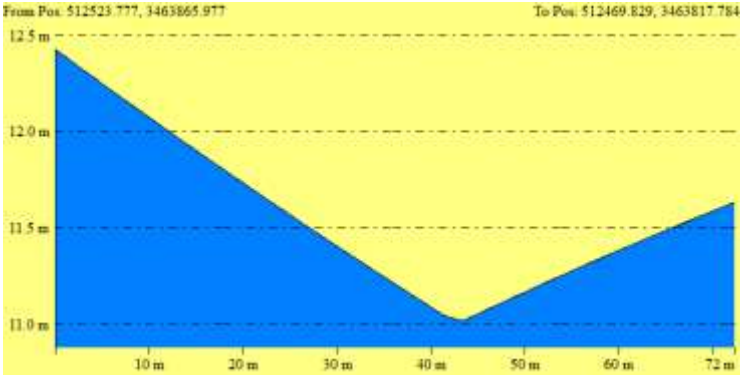
المصدر: 1- مديرية بلديات المثنى، قسم التخطيط والمتابعة، وحدة GIS، خريطة المثنى الادارية، بمقياس 1:250000، 2023

شكل (8) المقاطع العرضية لنهر الفرات وتفرعاته في منطقة الدراسة

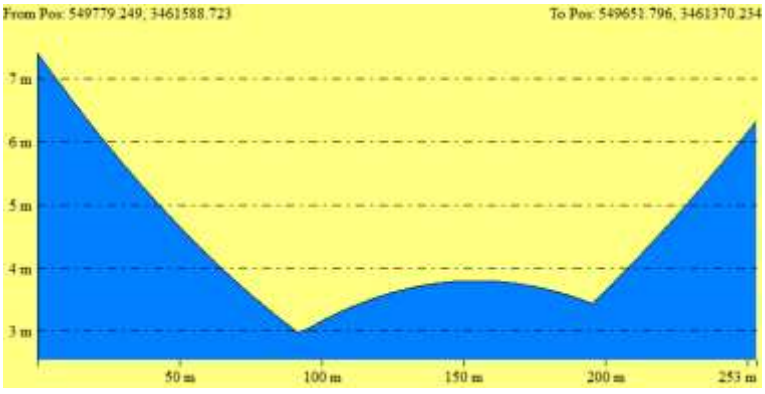
A- مقطع عرضي شط السبل



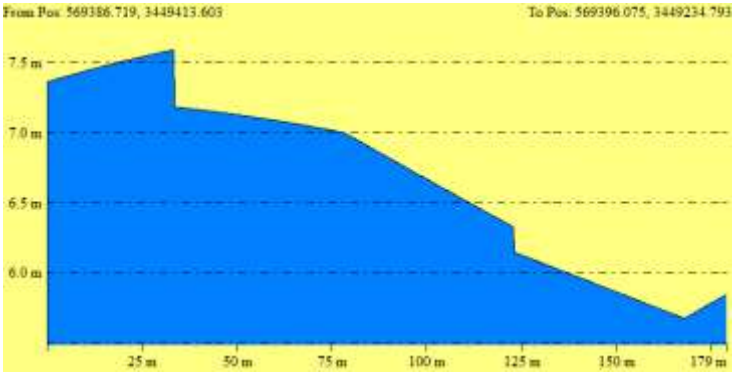
B- مقطع عرضي شط العطشان



C- مقطع عرضي منتصف السماوة



D- مقطع عرضي قضاء الخضر



المصدر : الباحث باعتماد (30m DEM) وبرنامج (22Global Mapper)

جدول (10) خصائص المقاطع العرضية لنهر الفرات في منطقة الدراسة

ت	المقطع	اعلى ارتفاع	ادنى ارتفاع
1	منتصف السماوة	7.23	2.5
2	السبل	12.4	10.8
3	العطشان	12.4	11.1
4	الخضر	7.52	5.4

يلحظ من خلال الشكل (A -8) لشط السبل ان اعلى منسوب للمياه في مجرى النهر هو (12.4م) بينما اقل منسوب للنهر هو اقل من المعدل حيث يصل الى اقل من (10.8م) في وسط المجرى وهذا يعود الى زيادة الارسابات النهرية في وسط المجرى ونلاحظ من خلال المقطع ان عمق نقطة مجرى النهر تكون عند حافة النهر كونه ضيق العرض وسريع الجريان وهذا يعني ان عمليات الارساب تكون اقل رغم كونه يجري في ارض منبسطة تقريباً بسبب سرعة المجرى وعليه ان حت النهر يكون هنا في الجانبين اما وسط النهر يكون اقل عمقاً و اقل ارساباً بسبب الحركة الحلزونية لمياه النهر وكثرة منعطفاته

يلحظ من خلال تحليل الشكل (8 - B) لشط العطشان ان منسوب المياه عند حافة النهر هو (12.4 م) في حين كان عمق المياه في منتصف النهر هو (11.1 م) وهذا يعود لأنعطاف النهر مما يعني تدفق المياه اسرع عند حواف النهر الامر الذي زاد من حته بجرف وقاع الشط الامر الذي ترتب عليه زيادة العمق في جانب النهر وقلته عند وسط مجرى النهر وهذا يعني زيادة كمية الارسابات عند وسط النهر في حين يشهد النهر تأكلاً عند الحواف و زيادة الحت التراجعي.

يلحظ من خلال الشكل(8 - C) والجدول (40) لمقطع عرضي السماوة ان عمق النهر هو (7.23م) عند الحواف في حين يكون عمقه في الوسط (2.5 م) في هذا المكان وهذا يعود الى زيادة الارسابات التي يحملها النهر في وسط النهر الامر الذي يقود الى ان مجرى النهر في الوسط ابطئ شيئاً من الحواف بسبب حركة التفاف المياه من جانبي النهر باتجاه منتصف النهر وان حت النهر لضفتيه اعلى من وسطه وهذا يدل ان المجرى وصل مرحلة الشيخوخة لبطء جريان النهر كونه يجري في انحدار بسيط جداً للسطح بل يكون مستوياً ، اما حالة الترسيب لمحمولات النهر تكاد تكون الاعلى في هذا المقطع مما يدفع مجرى النهر لملازمة جانبيه.

يلحظ من خلال الشكل (8 - D) مقطع تضاريسي يبدأ ب (7.52 م)م فوق مستوى سطح البحر، وهو ايضاً مقطع تضاريسي يتقاطع معه مجرى مائي عند الكيلو (175) ، وتكون معامل الحت المائي واضحة عند هذه النقطة التي يبلغ مستوى منسوبها (3 م) فوق مستوى سطح البحر ، ومقدار التخفيض لمستوى المنسوب ناتج من الحت المائي ويمكن ملاحظة جوانب المقطع العرضي للمجرى المتمثل بالمقطع التضاريسي وهي متأثرة بعمليات الحت والتراجع عند النقطة

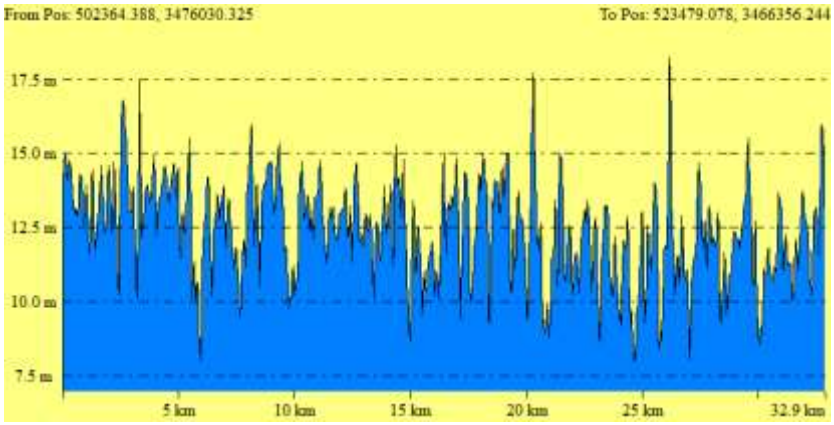
(125 م)، إذ تظهر الضفة بشكل حافة او حائط صخري ثم تنحدر انحداراً شديداً باتجاه النقطة (179 م)، وهذا يتمثل انموذج للمقطع العرضي لقاع القناة الذي يشبه الحرف (V) مفتوح الجانبين وهو دلالة على ان المجرى المائي في هذا المقطع التضاريسي يمر بمرحلة نضج متأخرة وان ملامح الشكل الهبسومتري للمقطع التضاريسي يشير الى دلالة نضج الدروة الجيمورفولوجية.

ثانياً- المقاطع الطولية: Longitudinal Sections

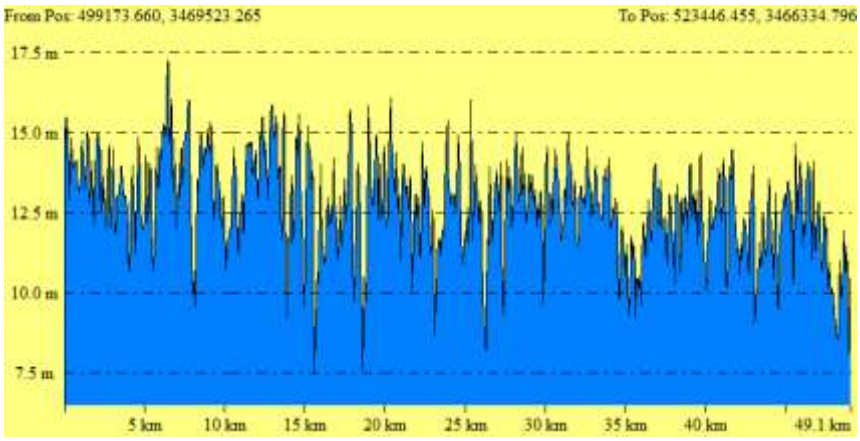
رسمت مقاطع طولية للنهر بواقع ثلاث مقاطع طولية لنهر الفرات وشطي السبل والعطشان من دخول النهر الى المحافظة حتى خروجه منها. ونلحظ وجود بعض التضرس بسبب طبيعة انحدار مجرى النهر المتوسط في المنطقة الذي ساعد على السرعة في جريان المياه مع وجود المنعطفات و الثنيات التي تتخلل مجرى نهر الفرات وتفرعاته في المنطقة الامر الذي زاد من سرعة جريان المياه مما انعكس على عمليات النحت والتعرية .

شكل (9) المقاطع الطولية لنهر الفرات وتفرعاته في منطقة الدراسة

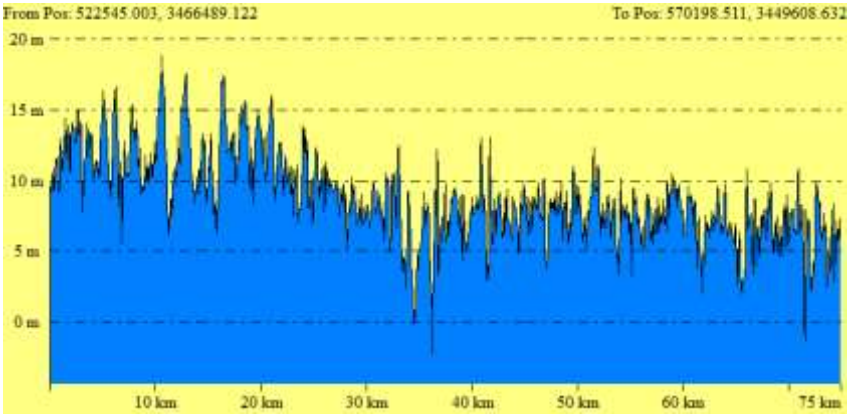
A- مقطع طولي لشط السبل



B- مقطع طولي لشط العطشان



C- من الالتقاء الى نهاية منطقة الدراسة



المصدر: الباحث باعتماد (30m DEM) وبرنامج (22Global Mapper)

جدول (11) خصائص المقاطع الطولية لنهر الفرات في منطقة الدراسة

ت	المقطع	اعلى ارتفاع م	ادنى ارتفاع م
1	منتصف السماوة	18.1	0
2	السبل	17.8	6.9
3	العطشان	16.9	6.5

يلحظ من خلال الشكل رقم (9- A) لشط السبل ان منسوب وعمق المياه هو الاخر مختلف بين منطقة واخرى وعليه يلحظ ان أعلى منسوب للنهر هو (17.8م) في حين ينخفض ذلك المنسوب عند المسافة (25كم) ليكون (6.9 م) ، وبين أعلى منسوب واقل منسوب تتراوح مناسيب النهر بين ارتفاع وانخفاض ويعود السبب في ذلك الى جيمورفولوجية قاع النهر بالدرجة الاساس فضلا عن وجود بعض العوارض الفارقة في النهر من قبل الاحجار وغيرها.

من خلال تحليل مجرى النهر في المقطع رقم (9 - B) لشط العطشان يلحظ ان عمق المياه متذبذب بين ارتفاع وانخفاض ويمكن القول ان اعمق نقطة في هذا المجرى هي عند المسافة (6 كم) في منطقة الدراسة ليسجل عمق قدره (16.9م) ، في حين كان اقل عمق عند المسافة (16كم) من منطقة الدراسة وبعمق (6.5 م) وهذا يرجع ايضاً الى جيمورفولوجية قاع النهر ، زيادة على ذلك وجود العوارض الطبيعية او بعض الصخور التي تزيد من حالة ارساب النهر وتعترض مجراه مما يعني زيادة عملية الارساب.

يلحظ من خلال تحليل الشكل رقم (9 -C) وجدول (10) لنهر الفرات ان اعماق النهر متباينة فتلاحظ ان اعلى منسوب له عند المسافة (11 كم) ويبلغ (18.1 م) واقل منسوب له هو (0 م) عند المسافة (35كم) وما بين اعلى منسوب واقل منسوب هناك تفاوت واضح بين ارتفاع وانخفاض مجرى النهر مرده الى ان قلة المنسوب هو زيادة الضغط على مجرى النهر واستنزاف مياهه والعكس عندما يكون المنسوب مرتفع بعض الشيء، وكذلك نلحظ وجود بعض

التضرس بسبب طبيعة انحدار مجرى النهر المتوسط في المنطقة الذي ساعده على السرعة في جريان المياه ومع وجود المنعطفات والانثناءات التي تتخلل مجرى نهر الفرات وتفرعاته في المنطقة، الامر الذي زاد من سرعة جريان المياه مما انعكس على عملية النحت والتعرية التي إزدادت في مجرى النهر ٠

ثالثاً : جيمورفولوجية مجرى نهر الفرات: Geomorphology of the Euphrates River

مر كل نهر في العالم بتغيرات تصيب مجراه وحوضه و واديه وسهله الفيضي وهي تبرهن نظرية (التوازن الحركي-الديناميكي) التي جاء بها هاك سنة 1960، ويكمن جوهر هذه النظرية في ان جميع عناصر التضاريس واشكالها المختلفة مرتبطة ارتباطاً وثيقاً بشكل مباشر وغير مباشر وتتطور بأسلوب يعكس الانسجام بينها ، كما يعكس توازن الطاقات في القوانين الطبيعية ، فالطاقة المبذولة لنحت وتعرية حوض التجمع لمجرى النهر يجب ان تتوازن مع الطاقة المصروفة في اعمال الترسيب في مجرى ومصبات المياه ، وهذا يعني ان انحدار المجريين الطولي والعرضي وشكليهما وجوانب الاودية وسفوح المنحدرات تتعرض الى تغير في طبيعتها الجيومورفولوجية ، ولما كانت حالة الثبات والتوازن بين الطاقات وتناسبها وانسجامها مع اشكال التضاريس تتأثر بمجموعة كبيرة من العوامل الفعالة في التطور الجيمورفولوجي للتضاريس منها (بنية الصخور والشقوق وهندسة الطبقات وميولها والمناخ والغطاء النباتي والحركات البنائية) كذلك عدم الاستقرار الجيولوجي والطباقي للسطح خصوصا مجرى النهر كونه يجري في منطقة حديثة التكوين لازالت عمليات البناء فيها قائمة حتى الان وغيرها وهي عوامل غير ثابته او مستقرة، لذا فأن أي تبدل يطرأ على أي عامل يستدعي حدوث سلسة من التغيرات على التضاريس [١]٠ ومن ثم فأن هذه النظرية اسهمت في اعطاء صورة واضحة عن ان نهر الفرات قد تكّون بسبب عوامل خارجية وباطنية اسهمت بشكل كبير في تشكيلاته الطبوغرافيا والجيمورفولوجية، الا انه بسبب هذه العوامل تتوضح المظاهر الجيمورفية التي تختلف في تكونها على طول مقطع المجرى النهري وتختلف في طبيعة تكوينها على وفق طبيعة الانحدار اولاً وكمية المواد التي ترسبها ثانياً [٢]، ولجيمورفية النهر انعكاس على خصائصه الهيدرولوجية من حيث حركة المياه وكمية الارسابات، وهي من ثم انعكاس على التنمية المستدامة من حيث ان كثرة الالتواءات والجزر النهرية تؤدي بطبيعة الحال الى زيادة الهدر المائي و زيادة نمو النباتات المائية التي تستهلك كميات كبيرة من المياه، كما في الظواهر الجيمورفولوجية الاتية٠

[١] علياء سلمان حسين البوراضي، مصدر سابق، ص66

[٢] محمد خليف المحل ، جيمورفولوجية نهر الفرات بين البوكمال والسيال، رسالة ماجستير، كلية الاداب والعلوم الانسانية ، جامعة دمشق، 2006، ص63

1- الالتواءات النهرية : River Twisys

تشير الدراسات الى ان من اسباب حدوث الالتواءات النهرية نوعية وطبيعة المواد المكونة لقاع المجرى النهري، إذ يؤدي وجود مواد مترسبة دقيقة مثل ذرات الرمال الناعمة والغرين والطين الى جعل مجرى النهر يميل الى الالتواء والتعرج [١] .

تتكون الالتواءات النهرية عندما يصل النهر الى خط نهاية التحات (مستوى القاعدة) ، إذ يصل النهر الى مرحلة الشيخوخة والتي تتناقص فيها سرعة جريان المياه الى درجة كبيرة ، فيتحول نشاط النهر تماماً من النحت الرأسي الى النحت والتأكل الجانبي ، الذي يؤثر بطبيعة الحال على كمية الرواسب المفتتة الجانبية (ضفاف النهر) خلال تناقص سرعة جريان النهر ، لذا فأن ابسط العوائق واقلها ستؤثر في اتجاهها فعندما يتخذ نهر الفرات في جنوب المحافظة مجرى متعرج بصورة بسيطة، ويتراجع بعد ذلك نحو الجانب المقعر ويتجه الى الجانب المقابل في طريقه الى المصب ، اما الجانب المحدب فتنخفض عنده سرعة الجريان المائي وبتالي يؤدي الى الترسيب فيزداد تحدباً الى الداخل وهذا ما يحصل في منطقة الدراسة، ومع تكرار هذه العملية تزداد الجوانب المحدبة تحدباً والجوانب المقعرة تقعراً فتكون سلسلة من الانحناءات الواضحة تسمى (الالتواءات النهرية) [٢]

ان من الاسباب المعروفة لحدوث ظاهرة الالتواءات في مجاري الانهار [٣]

1- تميل الانهار في مرحلة الشيخوخة الجيومورفولوجية الى حت جوانبها على حساب الحت الرأسي عند انخفاض انحدار سطح الارض

2- وجود مكاشف صخرية في قاع المجرى النهري مما يؤدي بالنهر الى ان يحت جانبيه

3- تأثير التراكيب الجيولوجية في توجيه المجرى النهري ، مما يؤدي الى انحرافه عن الخط المستقيم النظري وبالتالي انحرافه الشديد

وبما ان معظم المناطق التي يجري فيها نهر الفرات تتميز بكونها رسوبية قليلة الانحدار، اذ يبلغ معدل الانحدار في هذه المنطقة (3كم)، فأن هذا الامر سيعمل في زيادة الحت الارضي للنهر اكثر من الحت الطولي، وبالشكل الذي يزيد من الترسبات لاسيما العالقة منها

---

[١] عبد الاله رزوقي كربل، الجيمورفولوجية، علم الاشكال الارضية الجيمورفولوجية، كلية الاداب، جامعة البصرة، 1986، ص163

[٢] شذى عبد الكريم جاسم، جيمورفولوجية شط الحلة من سدة الهندية حتى مركز مدينة الحلة، رسالة ماجستير، كلية الآداب، جامعة الكوفة، 2013، ص63

[٣] عماد صكبان فرحان محمد التميمي، تباين مستوى الماء في مجرى نهر الفرات اعلى واسفل سدة الهندية وأثره في كتوف النهر الطبيعية (دراسة في الجغرافية الطبيعية)، رسالة ماجستير (غير منشورة)،كلية الآداب، جامعة بغداد، 2003، ص223

لتؤثر في نوعية مياه نهر الفرات وتفرعاته [١]٠ويظهر تأثير الالتواءات النهرية التي تكثر في منطقة الدراسة بشكل واضح على التنمية المستدامة، من خلال استغلال تلك الالتواءات في اقامة المشاريع الاقتصادية لاسيما السياحية منها كما في إلتواء النهر في مدينة السماوة، فضلا عن تراجع مياه النهر في تلك المنطقة اسهمت بأقامة الاماكن الترفيهية لأن نهر الفرات هو مكان جذب سياحي٠

2- الجزر النهرية : River Islands

تكثر الجزر النهرية في نهر الفرات وتتباين مساحتها من مكان الى اخر تبعاً للترسبات التي يحملها النهر خلال فترة تكون الفيضانات، وتكون هذه الجزر عبارة عن احد الاشكال الارسابية التي تحيط بها المياه من جميع الاتجاهات، وتنشأ نتيجة لتجمع المواد الرسوبية المتمثلة ب الغرين ، الحصى، الطين والرمال بشكل طبقات ابتداءً من القاع حتى سطح المياه ، وتعد من الظواهر المميزة لمعظم الانهار[٢]٠

وتحدث لأسباب عديدة : [٣]

أ- بطء جريان الانهار نتيجة قلة الانحدار ولهذا يكون غير قادر على حمل الرواسب مما يساعد على ترسيب تلك المواد وتجميعها لتشكل جزراً في تلك الالتواءات

ب- قلة التصريف المائي في النهر وبشكل مفاجئ يؤدي الى زيادة ترسيب المواد العالقة تجمعها

ج- زيادة المقطع العرضي لمجرى النهر له دور في تقليل سرعة التيار المائي وبالتالي عدم الامكانية من حمل المفتتات العالقة وبالتالي ترسبها ٠

د- وجود بعض العوارض التي لها الاثر في جمع الترسبات

ه- وجود النباتات التي تعيق مجرى النهر وبالتالي تحدث عملية الارساب

اذ تنمو في هذه الجزر عدد من الاشجار ونباتات طبيعية تتميز بكثافتها وزيادة نمو اوراقها الطويلة والرفيعة كالحور الفراتي والصفصاف والطرفاء وعرق السوس والغرب والحلفاء والزل والكينا والزيزفون لأنها نباتات لا تنمو الا في الاماكن التي تتوفر فيها المياه بشكل دائم ، وتتطور الجزر النهرية نتيجة الترسيب المائي ضمن مجرى النهر لاسيما ضمن مجاري الانهار التي تزداد فيها الالتواءات وذلك للعلاقة بين عمليتي التعرية والترسيب في الجانبين المقعر والمحدب، فتضعف سرعة التيار المائي قرب الجانب المحدب الامر الذي يسهم

---

[١] علياء حسين سلمان البوراضي، النمذجة الهيدرولوجية لنظام الجريان المائي لنهر الفرات في العراق وعلاقته بالخصائص النوعية، مصدر سابق، ص67

[٢]نبراس عباس ياس، جيمورفولوجية الجزر النهرية لمجرى نهر دجلة ما بين سامراء وبلد، مجلة الاستاذ، المجلد الاول، العدد(210)، 2014، ص630

[٣]علياء حسين سلمان البوراضي، النمذجة الهيدرولوجية لنظام الجريان المائي لنهر الفرات في العراق وعلاقته بالخصائص النوعية، مصدر سابق، ص67

في ترسيب جزء من حمولته في القاع ، ويكون ترسيب النهر في قاعه اكبر مما هو عليه في الجوانب نتيجة ضعف طاقته ، او ضعف كفاءة التيار على نقل حمولته ، ويزداد هذا الترسيب بسبب نمو عدد من النباتات الطافية على سطح الماء التي تعمل كمصائد تصطاد الرواسب النهرية مما يؤدي الى ترسيبها في وسط او على جانبي المجرى النهري[1]. وينعكس تأثير الجزر النهرية على التنمية المستدامة من خلال تنمية هذه الجزر وتطويرها واستغلالها في النشاط الاقتصادي وخاصة السياحي إذ نلحظ في اغلب انهار العالم يتم استغلال الجزر النهرية وتنميتها للرحلات النهرية القصيرة.

ومن خلال تتبع نهر الفرات نلحظ ان وجود عدد من الجزر النهرية في نهر الفرات وتفرعاته في محافظة المثنى، إذ اتضح ان نمو الجزر النهرية يبطئ من الجريان المائي لنهر الفرات في المنطقة التي وصل عددها الى نحو (4) جزر، جدول (12)

جدول (12) جزر نهر الفرات في منطقة الدراسة

ت	اسم الجزيرة	معدل الطول م	معدل العرض م
1	جزيرة شط السبل1	245	44
2	جزيرة شط السبل2	672	188
3	جزيرة جنوب السماوة	74	24
4	جزيرة شمال الدراجي	325	87

المصدر: من عمل الباحث بالاعتماد على المسح الميداني وتحليل مرئيات فضائية للقمر لاندسات 7-2011

استفاد الباحث في تحديده لمواقع الجزر وبعض قياساتها من :

خالد مرزوك رسن الخليفاوي، جزر نهر الفرات في العراق (دراسة جيمورفية) كلية التربية، الجامعة المستنصرية، اطروحة دكتوراه (غير منشورة)، 2008، ص106-119

[1] رحيم حايف كاظم السلطاني، نهر الفرات بين المدلول الجغرافي والتاريخي، مجلة العلوم الانسانسة، كلية التربية صفي الدين الحلي، بلا سنة ، ص213-214

3- المنعطفات والانثناءات النهرية: River Turns and Bends

تتباين اشكال المنعطفات والثنيات واحجامها على وفق تباين العوامل التي تسبب حدوثها ومنها حجم التصريف المائي والبنية الجيولوجية للمنطقة ودرجة انحدار المجرى، وفضلاً عن تأثير الجانب البشري، وتظهر في معظم الانهار التي تجري في السهول الفيضية منعطفات وثنيات تحدث في المجرى النهري، وهذه ظواهر عامة تتصف بها جميع الانهار في العالم ، إذ لا توجد انهار تتخذ امتدادات مستقيمة تماماً، الا اذا كان يتبع جريانها خطآ انكسارياً وتكون على نطاقات شاسعة عندما يكون النهر في مرحلة الشيخوخة التي تكون في القسم الادنى من مجراه بعدها يبدأ النهر بالاقتراب من مستوى القاعدة مع بطء جريانه وقلة درجة انحدار واديه[١].

ان من الاسباب المعروفة لحدوث ظاهرة المنعطفات والانثناءات في مجاري الانهار:[٢]

أ- اثر ظاهرة التنشيط التكتوني على درجة انثناء النهر وتغير مجراه ومن ثم تولد هذه الانثناءات

ب- درجة ميل السطح وانحداره

ج- نوعية التربة التي يجري فيها النهر

د- وجود مكاشف صخرية في قاع المجرى النهري مما يؤدي بالنهر الى ان يحت جانبيه

ح- تأثير التراكيب الجيولوجية في توجيه مجرى النهر مما يؤدي الى انحرافه عن الخط المستقيم النظري ومن ثم انحرافه الشديد

تظهر في نهر الفرات في معظم مقاطعه لا سيما بين السماوة والناصرية منعطفات وانثناءات.

---

[١] زينب صالح جابر الزيادي، هيدروجيمورفية شط الديوانية، رسالة ماجستير، جامعة الكوفة، 2013، ص133

[٢] مصطفى كامل عثمان الجلبي، نهر الفرات بين محطتيّ سدة الهندية والناصرية دراسة هيدرومورفومترية، مصدر سابق، ص37

[٢] عماد صكبان فرحان التميمي، تباين مستوى الماء في مجرى نهر الفرات اعلى واسفل سدة الهندية وأثره في كتوف النهر الطبيعية (دراسة في الجغرافية الطبيعية)، مصدر سابق، ص58

4- حت الضفاف :

ان عملية الحت الجانبي لضفاف المجرى النهري وبشكل خاص في مرحلة الشيخوخة إذ ان النهر يميل الى الحت الجانبي بدلا من الحت الرأسي (تعميق المجرى) بسبب قلة الانحدار او ان النهر لا يستطيع تعميق مجراه فيقوم النهر بحت الضفاف٠ تحدث عملية حت الضفاف بسبب ما يحققه من توازن بين حجم تصريفه المائي وبين ما يحمله من مفتتات ٠ وتحدث عملية حت الضفاف في وقت يتزامن فيه الحت في ضفة والترسيب في ضفة اخرى وبالشكل الذي يصل بالنهر الى حالة التوازن بحسب تأثير العوامل الطبيعية والبشرية٠ ان هذه الظاهرة تحصل في مجرى نهر الفرات وفروعه ضمن منطقة الدراسة وبشكل متكرر [١]

5- السداد الطبيعية : Natural Lerees

تؤثر هذه السدود الطبيعية خلال مواسم الفيضان في تغيير خصائص مياه مجرى نهر الفرات في مختلف المناطق التي يمر من خلالها النهر بسبب عملية احتكاك الماء مع المواد المفتتة ومكونات الطين الموجودة [٢]، وتكون السدود بشكل تلال منخفضة تقع على ضفتي مجرى النهر مباشرة عندما تزداد تصاريف ومناسيب المياه خلال فترات الفيضانات فتنساب كمية من المياه على جانبي النهر، فتقل سرعتها دفعة واحدة بعد اتساع مجرى النهر والعوائق التي تظهر فيه، الامر الذي يسبب ترسيب جزء كبير من حمولتها ومنها الذرات الخشنة التي تتكون قرب مجرى النهر ، وبتكرار عمليات الفيضانات تتكون لدينا سداد سميكة على جوانب النهر تتألف من ذرات ذات احجام كبيرة، اما الرواسب الاقل من ذلك حجماً فتقل وتترسب كلما ابتعدنا عن المجر ى [٣] ، الامر الذي يسهم في التنمية المستدامة من خلال استغلا المياه خاصة في مواسم الفيضانات

---

[١] مصطفى كامل عثمان الجلبي، نهر الفرات بين محطتيّ سدة الهندية والناصرية دراسة هيدرومورفومترية، مصدر سابق، ص41

[٢] انتظار مهدي عمران، جيمورفولوجية الجزر النهرية في شط الهندية، مجلة كلية التربية للعلوم التربوية والانسانية، العدد 23، 2015 ، ص185

[٣] حكم عبد الجبار صوالحه ، الجيولوجية العامة ، دار الميسرة للنشر والطباعة ، ط1 ، عمان، 2005، ص281

المبحث الثاني/ العوامل المسببة لتناقص مياه نهر الفرات في منطقة الدراسة

تمهيد Preface

تعد مياه نهر الفرات المصدر الاساسي للمياه السطحية في منطقة الدراسة، إذ يعتمد عليها بشكل رئيس لتلبية الاحتياجات الزراعة والصناعة والاستخدام المنزلي من خلال تطوير الخطط التنموية المستقبلية خاصة وان مناخ المنطقة يتميز بجفافه وموسمية امطاره وتذبذبها، ومع التزايد في اعداد السكان تزداد الحاجة لأقامة مشاريع تنظم ادارة المياه واستغلالها الاستغلال الامثل، ان قضية ندرة المياه هي احد التحديات الرئيسة التي تواجه العراق بسبب النقص الحاد في واردات نهر الفرات ونقص الامطار: هناك ثلاثة عوامل ساعدت في خلق ازمة المياه الحالية وكان لها تأثير كبير على واردات النهر في منطقة الدراسة ٠ العامل الاول هو تغير المناخ والاحترار العالمي الذي ادى الى جفاف في شمال المنطقة الشرقية للبحر المتوسط حيث منابع نهر الفرات والشرق الاوسط بأكملة وليس منطقة الحوض فقط، مما ادى الى تناقص كبير في كمية الامطار والثلوج وتناقص واضح في عائدات مياه نهر الفرات، اما العامل الثاني والذي لا يقل اهمية هو سلوك الدول المتشاطئة التي تتقاسم مياه نهر الفرات فقد قامت تركيا وسوريا بوضع الخطط وانشاء السدود لاستخدام اكبر قدر من مياه النهر، والعامل الاخر يتعلق بأدارة المياه داخل العراق ومنطقة الدراسة لم تضع خطط واضحة لاستعمالها وان معظم المشاريع تحتاج الى صيانة والى تطور [١]٠ جميع هذه العوامل اسهمت في تأخير عملية التنمية المستدامة لقطاعات الصناعة والزراعة والسياحة في منطقة الدراسة٠

اولا – الاسباب الطبيعية: Natural Causes

1- الاحترار العالمي:

ازدادت مشكلة الاحتباس الحراري في العالم في الاونه الاخيرة بسبب تلوث الهواء والاختلال في نسب مكونات الغلاف الغازي في الطبقات العليا والتي ادت الى ارتفاع في درجة حرارة الكرة الارضية، وهذا الامر ادى الى تغيرات طقسية في الضغوط ومن ثم حركة الرياح التي ادت الى المزيد من الجفاف والاحترار العالمي، وهذه المشكلة في ازدياد اذا ما استمرت مسبباتها وسيشهد العالم تغيرات مناخية كبيرة على العروض المدارية وشبه المدارية والمناطق المعتدلة الدافئة وستكون اثارها سلبية وفي هذه المناطق تقع منابع نهر الفرات وحوضه، ستشهد هذه المناطق مزيد من موجات الجفاف وشحة تساقط الامطار وتذبذبها٠ ولعل التغيرات واضحة في السنوات الاخيرة إذ توالت موجات من الجفاف وشحة الامطار وطول اشهر الصيف وموجات الحر الشديد وخاصة في السنوات الاخيرة [٢] ، يعتمد تصريف روافد حوض نهر الفرات بشكل رئيس على الامطار في فصل الشتاء وذوبان الثلوج في تركيا ٠ ويتأثر التصريف ايضاً بعمليات التبخر في سوريا والعراق ولذلك فأن الظروف المناخية هي العوامل التي تحدد

[١] محمد فليح عواد الجنابي، التوقعات المستقبلية للمياه السطحية في حوض الفرات داخل العراق، أطروحة دكتوراه، كلية التربية للعلوم الانسانية، جامعة البصرة، 2019، ص107-108

[٢] حمدان باجي نوماس، الموازنة المائية للعراق في حوض دجلة، مجلة ابحاث ميسان، ص2، 2013

كميات المياه المتاحة في الحوض، وعلى الرغم من ان حوض الفرات يقع في منطقة انتقالية رطبة في تركيا وشبه جافة في سوريا والعراق، فأن منابع الروافد تتمتع بمناخ شبه استوائي في البحر المتوسط مع فصل شتاء بارد ورطب وصيف حار جاف ويتراوح متوسط درجة الحرارة الشهرية فوق حوض النهر بين (6) درجات مئوية في شهر كانون الثاني الى (34م٥) في شهر تموز [١]، و للتغيرات الحرارية اثر على انخفاض كميات تساقط الامطار في حوض الفرات وازدياد حاجة المحاصيل الزراعية للمياه بسبب ازدياد كمية التبخر وطول فصل النمو ٠ ان ارتفاع درجة الحرارة بمقدار (5م٥) في منطقة منابع نهر الفرات سيؤدي الى خفض تصريف النهر بمقدار (40%) ، وان انخفاض الهطول المطري بمقدار 25% يؤدي الى انخفاض تصريف النهر بمقدار (42%) [٢] ، ومن جانب اخر تؤثر التغيرات المناخية على الاحتياجات المائية، إذ سيزداد الاحتياج المائي الخاص للري على الصعيد العالمي بنسبة (20%) بحلول عام (2080) وذلك نتيجة ازدياد كميات التبخر وطول فصل النمو في اطار تغير المناخ العالمي [٣]٠ وفي منطقة الدراسة ترتفع درجات الحرارة خاصة في اشهر فصل الصيف إذ بلغ معدل درجات الحرارة العظمى لأشهر حزيران وتموز وآب (42.9، 44.4، 44.5 م٥) على التوالي [٤]، ومن ثم يؤدي الى زيادة استخدام المياه في تنمية النشاطات الزراعية والصناعية والسياحية مما يولّد ضغوطاً عالية على المتاح منها وكذلك زيادة كميات التبخر من النهر ونقص في كميات تصريف المياه في مجرى النهر٠

2- قلة التساقط:

تعد المياه السطحية المصدر الرئيسي للمياه في منطقة الدراسة ممثلة بمياه نهر الفرات وفروعه، إذ تقل اهمية المصادر الاخرى عند قياسها بها ، إذ تقل كمية المياه المتساقطة وتصبح غير اقتصادية وتسبب تدهور الزراعة نتيجة تردي نوعية المياه الجوفية التي تغذي النهر بسبب ارتفاع نسبة الملح فيها [٥] ، وللتغير المناخي تأثيرات كبيرة في الخصائص الهيدرولوجية لمجرى نهر الفرات بصورة مباشرة او غير مباشرة بشكل ملحوظ على المستوى المتوسط باعتباره يؤدي الى تناقص كمية الهطول المطري سواء للنطاقات الرطبة وشبه الرطبة كمناخ دولة تركيا التي ينبع منها نهر الفرات او سوريا او الدول ذات النطاق الجاف مثل العراق الذي يرد إليها نهر الفرات من خارج حدودها، او بصورة غير مباشرة نتيجة ارتفاع معدل الجفاف والحاجة الكبيرة للمياه، ان احتياجات النباتات للمياه سيزيد بمقدار (12%) في الزراعة نتيجة

---

[١] Issa,I.,Al-Ansari, N., Sherwany, G.and Knutsson, s.(2013),19

[٢] عبدالله الدروبي واخرون، المركز العربي لدراسات المناطق الجافة والاراضي القاحلة(أآساد)، التغير المناخي و تأثيره على الموارد المائية في المنطقة العربية، 2008، المؤتمر الوزاري العربي للمياه- القاهرة، ص15

[٣] حمدان باجي نوماس، مصدر سابق، ص4

[٤] جمهورية العراق، الهيأة العامة للأنواء الجوية والرصد الزلزالي/ قسم المناخ، بغداد، بيانات غير منشورة، 2022

[٥] ليث محمود خليفة عرسان الفهداوي، التغيرات المناخية وأثرها على الخصائص الهيدرولوجية للخزانات المائية على نهر الفرات، أطروحة دكتوراه، كلية التربية للعلوم الانساني، جامعة الانبار، 2017، ص92

ارتفاع درجة الحرارة من جهة واتناقص معدلات الهطول الطري من جهة اخرى [١] وان دراسة هيدرولوجية نهر الفرات- مقطع محافظة المثنى ما هي الا انعكاس للعناصر والظواهر المناخية السائدة في تلك المنطقة وتوضيح هذه الحقيقة يمثل الصلة الكبيرة بين علم الهيدرولوجية التطبيقية وعلم المناخ على اساس ان نظام النهر الهيدرولوجي في منطقة الدراسة الذي يشكله الان ليس سوى انعكاس لعمل المناخ وعناصره عبر مرور الازمنة [٢] ، إذ تعاني المجاري المائية السطحية في منطقة الدراسة من حالة التذبذب في كميات المياه الجارية، وذلك لعدة اسباب منها ما يتعلق بتساقط الثلوج والهطول في دول الجوار وكمية المياه الواردة منها ، فضلا عن قلة مساهمة منطقة الدراسة بزيادة تصريف النهر و روافده ، نتيجة مناخها الجاف المتمثل بقلة التساقط وارتفاع درجات الحرارة وقلة الرطوبة النسبية وارتفاع كميات التبخر وغيرها من العوامل [٣] .

ان السمة العامة لهطول الامطار لمحطة الدراسة هي قلة هطول الامطار لأنها تقع ضمن مناخ صحراوي جاف ومن ثم عدم مساهمتها الفعلية في تغذية نهر الفرات، وبذلك تكون التغذية المطرية الفعلية داخل البلدين (تركيا بالدرجة الاولى وسوريا جزئياً) التي تساهم بنحو 90% منها في حين بلغت نسبة التغذية الفعلية في العراق بنحو (10%) وتقدر هذه النسبة في الوقت الحالي في منطقة الدراسة حسب مساحات الاحواض المائية حوالي (5%) [٤] ، ولكن في حال حدوث أي تغير في نظام هطول الامطار داخل حوض منطقة الدراسة فسيؤدي الى رفع نسبة التغذية الفعلية بشكل كبير [٥]. مما ينعكس ايجابياً على استثمار وتنمية القطاعات الصناعية الصناعية والزراعية والسياحية نتيجة هذه الزيادة، ويحدث العكس عند تناقص سقوط الامطار وقلة التصريف المائي.

---

[١] عباس حمزة علي الشمري، مشكلة المياه في العراق في ظل التغيرات المناخية وأثرها في الامن المائي العراقي- دراسة جيوبولوتيكية، رسالة ماجستير (غير منشورة)، كلية الآداب، جامعة القادسية، 2011، ص107

[٢] منيرة محمد مكي، الخصائص الجغرافية في منطقة الفرات الاوسطوعلاقتها المكانية بالتخصص الاقليمي، رسالة ماجستير، كلية التربية للبنات، جامعة الكوفة، 2006، ص70-44

[٣] حسن سوادي نجيبان الغزي، استخدام تقنية الGIS في تقدير لعمق المكافئ المنتظم للهطول المطري وحجم الصفيحة المائية الناجمة عنه فوق العراق لأغراض التخطيط والتنمية، بحث منشور، مجلة الاداب 115، جامعة ذي قار ، كلية التربية، 2016، ص294

[٤] مصطفى كامل عثمان الجلبي، نهر الفرات بين محطتي سدة الهندية والناصرية دراسة هيدرومورفومترية، مصدر سابق، 2014، ص64

[٥] سعيد حسين علي الحكيم ، حوض الفرات في العراق- دراسة هايدرولوجية، مصدر سابق، ص189

ثانياً- الاسباب البشرية: Human Causes

1- سياسات الدول المتشاطئة: The Policies of The Riparian Countries

أ- تركيا:

صنف القانون الدولي العام الانهار الى نوعين : النوع الاول يتمثل بالانهار الدولية التي تعرف بأنها (تلك الانهار التي تمر احواضها بين اقليم اكثر من دولة او تلك التي تفصل بين اقليم دولتين)[١] ، والنوع الثاني يتمثل بالانهار الوطنية وهي تلك الانهار(التي يكون لها مجرى مائي يقع من منبعه الى مصبه في اقليم دولة واحدة كنهر بردى في سوريا ونهر البارد في لبنان ونهر السين في فرنسا ونهر التايمز في انكلترا)[٢]، وعلى وفق هذا التعريف فأن نهر الفرات من الانهار الدولية، لكن لم يكن التفريق بين النهر الوطني والنهر الدولي معروفا او مستخدما قبل نشوء مفهوم السيادة ، ونهر الفرات لم يشكل أي مشكلة تذكر قبل معاهدة لوزان الاولى لعام 1920 [٣]

تعود بوادر الازمة المائية بين تركيا والجوار الجغرافي سوريا والعراق، الى ما بعد انتهاء الحرب العالمية الاولى في عام 1918 التي ادت الى انهيار الكيان السياسي للدولة العثمانية وتشكل دولة جديدة وصارت تركيا، بحكم موقعها تتحكم بالمجرى الاعلى لنهري دجلة و الفرات، والذين حظيت سوريا بالمجرى الاوسط لهما، في حين يقع المجرى الاسفل للنهرين، وهو اكبر الاجزاء ضمن الاراضي العراقية وعندها تغيرت الطبيعة القانونية للنهرين حيث اصبحا نهرين دوليين بعد ان كانا نهريين وطنيين، ولم يعد استغلال مياه النهرين يخضع لاختصاص دولة واحدة وامنا لحقوق الدول المتشاطئة للنهر [٤]، وفي 24تموز 1923 وقعت معاهدة لوزان ثانية بين دول الحلفاء وتركيا وافق بموجبها على وضع تخطيط جديد للحدود السورية- التركية وتسوية موضوع الخلاف المائي الذي قد يحدث بين تركيا وسوريا (فرنسا) والعراق (بريطانيا) ولاسيما ما يتعلق بقضايا المياه المشتركة بين الدول ، إذ دعت الى ضرورة عقد اتفاقيات من اجل الحفاظ على مصالح الدول[٥] ، وفي 30ايار 1926 تم عقد مؤتمر بين حكومة الانتداب الفرنسي عن سوريا من جهة وبين تركيا من جهة اخرى ناقش المؤتمرون فيه مسائل توفير مياه الشرب والارواء في حوض نهر الفرات [٦]، وفي واقع الامر فأن تركيا لم تلتزم بذلك بل عمدت الى السيطرة على اعالي نهر الفرات، وعلى مجمل احواض سيحان وجيحان في كيليكة والمجمع المائي في

---

[١] جعفر عبد السلام، مبادئ القانون الدولي العام، دار النهضة العربية، القاهرة، ط2، 1986، ص722

[٢] صبحي احمد زهير العادلي، النهر الدولي- المفهوم والواقع في بعض انهار المشرق العربي، مركز دراسات الوحدة العربية، بيروت، 2007، ص101-99

[٣] معاهدة لوزان الموقع الالكتروني: لوزان /http://www.wikipedia.org/wiki

[٤] فكرت نامق عبد الفتاح، (الخلاف المائي التركي- السوري العراقي:خلفياته وابعاده واحتمالاته المستقبلية، مجلة دراسات استراتيجية (مركز الدراسات الدولية، بغداد)، العدد5، 1988، ص434

[٥] الخيرو وعبد الفتاح، (الخلاف المائي التركي –السوري العراقي:خلفياته وابعاده واحتمالاته المستقبلية)، ص435

[٦] كريم جيجان هويش، السدود والمشاريع التركية المقامة على نهر الفرات وابعادها الجيوستراتيجية على سوريا سوريا والعراق، مجلة جامعة الانبار للعلوم الانسانية، العدد الاول، 2011، ص46-45

الاسكندرو، فضلاً عن اعالي انهار قويق والساجور والبليخ وهي من روافد الفرات في سوريا [١] ، وقد تناولت المعاهدة العراقية- التركية المعقودة في 29 آذار 1946 موضوع نهري دجلة والفرات وكيفية تنظيم استخدام المياه بينهما عندها تعهدت تركيا بتزويد العراق بالخرائط والمعلومات حول السدود والخزانات المقامة والتي ستقام مستقبلا على نهر الفرات تماشيا مع مصلحة البلدين (تركيا والعراق)٠ كما ان البروتوكول الملحق لهذه المعاهدة ينص على اعتراف تركيا بحق العراق بالانتفاع من نهري دجلة والفرات ٠ وفي عام 1972 تم التوقيع على بروتوكول يعالج موضوع المياه المشتركة وطريقة خزن المياه والتصرف بها في الاراضي التركية خاصة سد وخزان كيبان الذي اختزل الكثير من مياه نهر الفرات في تركيا ٠ وفي عام 1982 انظمت سوريا الى هذا البروتوكول إذ تم الاتفاق على ضرورة التوصل الى طريقة للتوزيع العادل لكمية المياه في الدول الثلاث الا ان تركيا تنصلت عن المضمون الحقيقي للبروتوكول وقد تجاهلت تماما حقوق سوريا والعراق على الرغم من علاقات حسن الجوار التي كانت سائدة بينها وفي عام 1990 تم الاتفاق بين سوريا والعراق على حصة كل منهما على المياه فأصبحت حصة العراق (58%) من المياه الواردة عند الحدود السورية العراقية بينما حصة سوريا تكون (42%) [٢] ، وسبق لتركيا وسوريا ان وقعتا عام 1987 اتفاقاً مؤقتاً يقضي بأن يلتزم الجانب التركي بتصريف معدل سنوي يزيد على (500 م٣/ثا) من مياه نهر الفرات، على الحدود التركيا – السوريا وذلك خلال فترة املاء سد اتاتورك والى حين التقسيم النهائي لمياه النهر بين الدول الثلاثة، وهو الاتفاق الذي اعترض عليه العراق، كونه لا يلبي الحد الادنى من حقوقه المشروعة في مياه نهر الفرات، الامر الذي ادى الى نشوب خلافات بين الدول الثلاثة، حول استغلال مياه نهر الفرات وتحولها الى نزاعات[٣]، استمرت تركيا بالتجاوز على حصص سوريا والعراق من مياه نهر الفرات بعد المضي قدما بمشروع الكاب من دون استشارة الدولتين حوله لأن الرؤية التركية لهذا النهر هي انه نهر تركي خالص وان من حق تركيا التحكم بمياهه كما تشاء من دون الرجوع الى أي دولة وهو اشبه بالنفط الموجود بالعراق مثلا والذي من حقه استثماره وحسب مقتضيات المصلحة الوطنية على وفق اعتبارات السيادة إذ ان مشروع الكاب والمتمثل بسلسلة من السدود والخزانات التي تفوق طاقتها التخزينية مجموع التصاريف الكلية لنهر الفرات لثلاث سنوات فمجموع المياه المخزونة فيه تبلغ حوالي (90 مليارم٣) [٤]، ٠

ويتغذى هذا النهر في تركيا من مياه الامطار والثلوج لم تختلف الثمانينات والتسعينات من القرن العشرين وبداية القرن الحالي عن المراحل السابقة، إذ بقيت الامور على حالها فعلى الرغم من المحادثات الكثيرة بين تركيا وسوريا والعراق حول اقتسام مياه نهر الفرات الأ انها لم

---

[١] عباس قاسم، (الاطماع بالمياه العربية وابعادها الجيوبولوتيكية)، المستقبل العربي، العدد174، آب (آب/اغسطس1993)، ص26

[٢] كريم جيجان هوبيش، السدود والمشاريع التركية المقامة على نهر الفرات وابعادها الجيوستراتيجية على سوريا والعراق، مصدر سابق، ص47

[٣] لينور مارتن، الامن القومي التركي في الشرق الاوسط، ترجمة وتعليق خليل علي مراد (الموصل:جامعة الموصل، مركز الدراسات الاقليمية، 2005، ص19

[٤] صبحي احمد زهير العادلي، النهر الدولي- المفهوم والواقع في بعض انهار المشرق العربي، مركز دراسات الوحدة العربية، مصدر سابق، ص290

تتوصل الى وضع اسس ثابتة ومقبولة من قبل الاطراف الثلاثة ٠ لقد استمرت تركيا في سياستها المائية المظللة ومحاولة ارضاء الكيان الصهيوني واستقطاب دول الحوض وجرها الى ساحة المساومات وافضل مثال على ذلك مشروع انابيب السلام المفترض انها ستنقل مياه نهر الفرات الى اسرائيل بأنابيب عبر البحر المتوسط [١] ، ويتسم نهر الفرات بكونه نهراً فيضانياً غير منتظم الجريان ، ويتدفق حوالي نصف وارده السنوي خلال شهري (ابريل- ايار) حاملا معه كميات كبيرة من الطمى تبلغ تقريبا (100مليون طن) [٢]٠ وبذلك فأن سياسات تركيا وسوريا المائية اضرت بمشاريع التنمية المستدامة في العراق ومنطقة الدراسة لاسيما بعد موجات الجفاف التي اجتاحت البلد

ب- سوريا:

توصف المشاكل المائية العراقية السورية بانها محدودة ومتعلقة الى حد كبير بالحصة التي تزودهما بها تركيا وهو امر واضح من خلال المباحثات المائية بين الدول الثلاث اذ ان العراق وسوريا لهما نفس التصورات ، ففي 23ايلول 1962 وصل الى دمشق وفد عراقي لأجراء محادثات حول مياه نهر الفرات وكانت نتيجة المحادثات موافقة الجانبين على رفع توصيات وتشكيل لجان تختص بشؤون التعاون المائي بين سوريا والعراق وبعد ثلاثة اشهر من المحادثات العراقية السورية ذهب وفد سوري الى تركيا لأجراء مباحثات غير ان هذه المباحثات لم تتجاوز نقاش استعمالات مياه نهر الفرات ورفع التوصيات والمقترحات وتبادل المعلومات الفنية وبينما كان العراق وسوريا تتبادلان الزيارات والمباحثات كانت تركيا ماضية في بناء سد كيبان واكتفت الحكومة التركية بأعلام الوفد السوري الذي زار انقرة بتاريخ 14ايلول 1964 بأن تركيا لا تنوي الاستفادة من التصريف الطبيعي لمياه نهر الفرات بل انها ستستفيد من المياه التي تزيد عن التصريف الطبيعي وفي عام 1966 و 1967 اجتمع الوفدان السوري والعراقي في بغداد لمناقشة الشؤون النهرية الا ان تلك الاجتماعات لم تسفر عن نتائج ايجابية لذلك [٣]، وفي عام 1990 تم الاتفاق بين سوريا والعراق على حصة كل منهما من الماء فأصبحت حصة العراق (58%)من المياه الواردة عند الحدود السورية العراقية بينما حصة سوريا تكون (42%) [٤] لم تختلف بقية سنوات القرن العشرين وبداية القرن الحالي عن المراحل السابقة إذ بقيت الامور على حالها فعلى الرغم من المفاوضات الطويلة بين العراق وسوريا مع تركيا حول اقتسام مياه نهر الفرات الأ انها لم تتوصل الى وضع اسس ثابتة ومقبولة عمليا من الجميع ٠ ان استمرار انخفاض الوارد المائي لنهر الفرات القادم الى العراق سيؤثر سلبا بشكل كبير على مجمل الخصائص الهيدرولوجية لمياه النهر وسيقلل من حصة الفرد من المياه وسيزيد الضغط عليها وزيادة تركيز الملوثات لمختلف الانشطة البشرية التي يتم ألقاءها في النهر بدون معالجة او مع معالجة ضعيفة

---

[١] عدنان هزاع البياتي، ازمة المياه في الوطن العربي، المستقبل العربي، العدد204، شباط 1976، ص61

[٢] ابراهيم سليمان عيسى، ازمة المياه في العالم العربي- المشكلة والحلول الممكنة، دار الكتاب الحديث، القاهرة، ط1، 1999، ص43

[٣] كريم جيجان هويش، السدود والمشاريع التركية المقامة على نهر الفرات وابعادها الجيوستراتيجية على سوريا والعراق، مصدر سابق، ص56

[٤] كريم جيجان هويش، المصدر نفسه، ص47

جدا خصوصا ان الملوثات تلقى في النهر من قبل سوريا لزيادة كمية المياه المارة الى العراق وصولا الى الحصص المحددة وهو امر بغاية الخطورة لأنه تأثير كمي ونوعي على حصة العراق سلباً [1]. إذ ان المياه الملوثة تنعكس سلباً على تنمية القطاعات الزراعية والصناعية و السياحية.

2- الافراط في استخدام المياه: Excessive Ues Of Water

تؤثر المياه بشكل كبير في حياة الانسان وتلبية متطلباته فهي المؤثر الاساسي في نموه وتطوره وخاصة في بلد نام مثل العراق الذي يقع ضمن نطاق مناخ جاف في الغالب والمتطرف في العديد من خصائصه، تعتمد منطقة الدراسة في سد متطلباتها المائية بشكل مباشر على مياه نهر الفرات وفروعه لأغراض الاستعمال المنزلي وكذلك ري الاراضي الزراعية وكذلك الاستعمال الصناعي ، وشهدت منطقة الدراسة ارتفاع معدلات الهدر واستنزاف المياه بشكل ملحوظ سببها عدد من العوامل المكانية والاقتصادية والاجتماعية والثقافية للمجتمع منها ارتفاع معدلات النمو السكاني فضلا عن ارتفاع نسبة تلوث المياه وتدهور نوعيتها[2].

تعد الاستعمالات الزراعية للمياه هي النسبة الاكبر من الاستخدامات المائية في منطقة الدراسة في وقت بلغ فيه القلق مداه بشأن توفر المياه، لذا فان استخدام طرق الري القديمة بقيام المزارعين بغمر اراضيهم الزراعية بكمية كبيرة من المياه دون مراعاة حاجتها من المياه وهذا يرجع الى قلة خبرة المزارع في ري مزروعاته لاعتقاده ان سقي المحاصيل الزراعية بكميات كبيرة من الماء وفي مواعيد ري مختلفة تكون لها فائدة في ازدياد نمو وانتاج المحصول الا ان ذلك يكون له آثار سلبية على التربة نتيجة تعرض المياه الزائدة الى التبخر وارتفاع الضائعات المائية، إذ ان لكل محصول مقنن مائي وعدد ريّات محددة لا يمكن تجاوزها الا ان خبرة المزارع المتواضعة وعدم اتخاذه بأساليب الري الصحيحة يسبب هدر كميات كبيرة من المياه كذلك فأن ارتفاع درجة الحرارة سيؤدي الى زيادة الاحتياجات المائية للنباتات وانخفاض في انتاجية المحاصيل ومن ثم فأنه يؤدي الى ضائعات مائية كبيرة ومن ثم يؤدي الى شحة المياه [3]

ومن اوجه الافراط في استعمال المياه هو الاستعمال المنزلي للمياه بشكل كبير ومفرط لأغراض (الطبخ وغسل الاواني، والاستحمام ، وغسل الملابس، وري الحدائق المنزلية وغيرها) ، وكذلك ورش غسيل السيارت التي تستخدم كميات كبيرة من المياه . كما ورد سابقاً

ومن الاسباب التي تؤدي الى الافراط في استعمال المياه هي الاتي:

1- قلة الوعي لدى الناس بأهمية هذا المصدر الطبيعي وانه يجب المحافظة عليه .

2-غياب القانون .

---

[1] مصطفى كامل عثمان الجلبي، نهر الفرات بين محطتي سدة الهندية والناصرية دراسة هيدرومورفومترية، مصدر سابق، 2014، ص207

[2] رياض كاظم سلمان الجميلي، الاستخدامات الحضرية للمياه في المدن العراقية، مجلة المخطط والتنمية، العدد34، 2016، ص241

[3] ابتسام عبد الحسن، مهندسة في قسم التنفيذ، مديرية زراعة المثنى، مقابلة شخصية بتاريخ 2017/6/2

3- قلة تسعيرة المياه٠

4- ازدياد اعداد السكان٠

5- ارتفاع درجات الحرارة ٠

5- التجاوزات على الحصص المائية المقررة من قبل محافظات القادسية وبابل والانبار٠

6- المشاريع المقامة على نهر الفرات من قبل دول اعالي الفرات٠

7- عدم وجود تقانة لدى المزارع العراقي حول الاستخدام الامثل للمياه٠

ان مجمل هذه الاسباب ادت الى زيادة شحة المياه في منطقة الدراسة، التي تنعكس بدورها سلبياً على تنمية القطاعات الزراعية والصناعية والسياحية ٠

توصلنا مما تقدم من خلال الخصائص المورفولوجية لنهر الفرات ان طول النهر في المنطقة هو (107كم)، كما ان التصريف النهر هو (132.9818م٣/ثا)، كما ان عمليات النحت والارساب النهري بطئية نوعاً ما وذلك بسبب تناقص مياه النهر في السنوات الاخيرة، كذلك ان بطء جريان المياه اسهم في تكوين الجزر النهرية، كذلك اتضح ان العامل الطبيعي اسهم في تناقص مياه النهر من خلال زيادة الاحترار العالمي وقلة التساقط ، فضلاً عن العامل البشري المسبب لتناقص مياه نهر الفرات هو سياسة دول اعالي الحوض وخاصة تركيا من خلال اقامة مشاريع السدود والخزانات لحجز مياه النهر ومن ثم تناقص كمية التصريف الواصلة لمنطقة الدراسة٠

الفصل الثالث

الخصائص الهيدرولوجية الكمية والنوعية لمياه مجرى نهر الفرات في منطقة الدراسة

المبحث الاول

الخصائص الهيدرولوجية الكمية لنهر الفرات

اولاً: مصادر التغذية

ثانياً: مفهوم التصريف المائي

ثالثاً: معدلات تصريف المياه السطحية لنهر الفرات

رابعاً: معدل تغيير تصريف نهر الفرات

خامساً: خصائص الايراد المائي لنهر الفرات

سادساً: مناسيب المياه السطحية لنهر الفرات

سابعاً: الاستهلاك المائي

المبحث الثاني

الخصائص الهيدرولوجية النوعية لمياه نهر الفرات

اولاً : الخصائص الفيزيائية

ثانياً: الخصائص الكيميائية

المبحث الاول/ الخصائص الهيدرولوجية الكمية لمياه مجرى نهر الفرات

تمهيد preface

ولدراسة الخصائص الكمية أهمية كبرى في معرفة مصادر التغذية وحجمها وتباينها ومدى تأثير ذلك على الاحتياج المائي للمنطقة والحاجة الفعلية للسيطرة على خزن الماء وتنظيمه بما يلائم طبيعة الاستثمار في المنطقة ، اذ ترتبط التصاريف المائية بعلاقة طردية مع الانحدار كلما زاد الانحدار زادت سرعة الجريان المائي وبالتالي زادت كمية تصريف المياه والعكس صحيح، فضلاً عن جيولوجية المنطقة ونوعية التربة وخصائصها الكيميائية والفيزيائية والنبات الطبيعي فضلاً عن العوامل البشرية ، اذ يتبين من ذلك ان التصريف النهري يتباين ما بين الارتفاع والانخفاض تبعاً للتباين في خصائص السنة المائية هذا التباين في التصريف المائي يأتي بسبب تنظيم الجريان المائي السطحي عن طريق التحكم البشري من خلال اقامة مشاريع السدود والخزانات لخزن المياه الفائضة عن الحاجة في السنوات الرطبة واعادت تنظيمها للاستفادة منها في سنوات الجفاف والعجز الذي ينخفض فيه مستوى التصريف المائي، [١]

ويلحظ وجود فترة تقل فيها التصاريف المائية الى ادنى مستوياتها نتيجة انعدام معدلات التساقط المطري ولا سيما خلال اشهر (حزيران ، تموز ، أب ، وحتى نهاية شهر ايلول) وذلك بسبب ارتفاع معدلات درجات الحرارة و التبخر وما يترتب عليها من حدوث جفاف وعجز مائي في منطقة الدراسة التي تؤثر سلبياً ولا سيما على النشاط الزراعي لانخفاض الحصص المائية [٢]،مما تؤثر في تنمية القطاعات وتطويرها من خلال تباين كميات المياه بين سنة واخرى والتي ستوضح من خلال خصائص التصريف النهري وعلى النحو الاتي:

اولاً- مصادر التغذية النهرية River Feeding Sources

تعتمد مصادر التغذية النهرية بشكل عام على ثلاثة مصادر اساسية وهي الامطار و الثلوج والمياه الجوفية،

1- التغذية المطرية : الصفة العامة للهطول المطري لمحطة منطقة الدراسة هي قلة التساقط لوقوعها ضمن المناخ الصحراوي الجاف، ومن ثم انخفاض مساهمتها الفعلية في تغذية نهر الفرات، وبالتالي فأن التغذية المطرية الفعلية هي ضمن دول اعالي الفرات (تركيا بالدرجة الاولى وسوريا جزئياً) التي تساهمان بحولي(90%)منها، فيما تبلغ نسبة التغذية المطرية الفعلية في العراق حوالي(10%) ، وفي الوقت الراهن تقدر نسبة التغذية الفعلية لمنطقة الدراسة على وفق مساحات الاحواض المائية نسبة بنحو(5%)، الا انه وفي حالة أي تغير يطرأ في نظام التساقط المطري ضمن حوض منطقة الدراسة او منابعه في كل من العراق والسعودية فان هذه النسبة

[١] دعاء نعيم موسى الاسدي، هيدرولوجية شط الدغارة دراسة في الجغرافية الطبيعية، رسالة ماجستير، كلية الاداب، جامعة القادسية، 2016، ص66

[٢] شذى سالم ابراهيم، دراسة بعض الخصائص الهيدرولوجية لنهر الدجيلة في محافظة واسط، مجلة العلوم الانسانية ، كلية التربية، المجلد22 ، العدد الثالث ، 2016

سترتفع بشكل كبير [١]، ان زيادة كمية الامطار التي تغذي النهر ستزيد من كميات تصريف النهر ومن ثم سينعكس بشكل ايجابي على التنمية المستدامة ٠

2- التغذية الثلجية : تبدأ المدة الفعلية لتساقط الثلوج في حوض نهر الفرات في تركيا من بداية شهر كانون الاول ولغاية نهاية شهر شباط ، إذ تغطي الثلوج (اعلي الحوض) هناك التي يزيد ارتفاعها عن (1000م) [٢] ٠إذ يبدأ ذوبان الثلوج هناك في شهري نيسان وايار بسبب بدء الارتفاع بدرجة الحرارة وكذلك تساعد الامطار الربيعية على ذوبانها، الامر الذي يؤدي الى حصول فيضانات ربيعية احياناً تشكل عاملا هاماً نسبيا في تغير نظام الجريان المائي ومن ثم التصريف النهري عبر السنين[٣] ٠

3- المياه الجوفية : تساهم المياه الجوفية بشكل نسبي في احداث نوع من التوازن ضمن حدود ضيقة مع كميات التصريف الواردة لنهر الفرات ضمن منطقة الدراسة، إذ ان جزء من مياه النهر تتجه صوب المياه الجوفية عن طريق الرشح في فترات الفيضانات وفي الفترات الاعتيادية عندما تكون مناسيب هذه المياه اعلى من مناسيب المياه الجوفية مع وجود الطبقات ذات القابلية على ترشيح هذه المياه الى داخلها، في حين تساهم بتغذية النهر بشكل جزئي خصوصا في فترات انخفاض التصريف المائي، يساعد بذلك على استمرار الجريان المائي للنهر٠ وترتبط ايضاً غزارة التغذية الجوفية بكميات تساقط الامطار ضمن حوض منطقة الدراسة [٤]٠

ان مصادر تغذية النهر تؤثر على التنمية المستدامة من خلال تباين كمياتها، ففي اوقات زيادة الوفرة المائية تنعكس ايجابياً على تنمية النشاطات الاقتصادية (الزراعية والصناعية والسياحية)، اما في حالات تناقص مصادر التغذية وشح المياه، سينعكس سلباً على نشاطات التنمية المستدامة٠

ثانياً- مفهوم التصريف المائي: The Concept of Water Drainage

التصريف المائي بأنه كميات المياه المارة خلال المقطع العرضي في مجرى النهر ومقدراً بالمتر المكعب خلال زمن مقداره ثانية واحدة [٥]٠ وتتباين هذه الكميات من موقع الى اخر ومن شهر الى اخر وكذلك فصليا وسنويا بتأثير من حجم التغذية التي يتلقاها النهر او ما يفقده عبر الظروف الطبيعية او الاستخدامات البشرية٠

---

[١] مصطفى كامل عثمان الجلبي، نهر الفرات بين محطتي سدة الهندية والناصرية دراسة هيدرومورفومترية، مصدر سابق، ص64

[٢] سعيد حسين الحكيم، حوض الفرات في العراق- دراسة هيدرولوجية، رسالة ماجستير (غير منشورة)، جامعة بغداد، كلية الآداب، 1976، ص189

[٣] صبرية احمد الغريري، استثمار الوارد المائية السطحية في العراق واثرها في الامن الوطني- دراسة في الجغرافية السياسية، أطروحة دكتوراه (غير منشورة)، كلية الآداب، جامعة بغداد، 1996، ص65-66

[٤] ايسر محمد الشماع وبتول محمد علي العزاوي، العلاقة بين المياه السطحية والجوفية في حوض بدرة جصان، المجلة العراقية للعلوم، المجلد 53، العدد2، كلية العلوم، جامعة بغداد، 2012، ص336

[٥] صفاء عبد الامير رشم، جغرافية الموارد المائية، ط1، شركة الغدير للطباعة والنشر المحدودة، البصرة، 2014

ثالثاً- خصائص تصريف المياه السطحية لنهر الفرات وتفرعاته في محافظة المثنى

1- خصائص التصريف الشهري لنهر الفرات وشطيّ السبل والعطشان في منطقة الدراسة:

لخصائص التصريف الشهري اهمية كبيرة، الغاية منه معرفة مدى التباين الحاصل خلال اشهر السنة المائية وأثرها على التصريف السنوي، إذ تعتمد منطقة الدراسة في تغذيتها بالمياه على كميات الامطار والثلوج المتساقطة على حوض نهر الفرات سواء خارج او داخل العراق [١] ، ان معرفة مقدار تباينها ذو اثر على درجة التنظيم الطبيعي للجريان الشهري ، لان زيادة نسبة التصريف او نقصانها يرتبط بشكل او بأخر بموسم التساقط المطري ومدد ذوبان الثلوج ومصادر التغذية الجوفية وعملية تنظيم تيار النهر من خلال زيادة كمية الاطلاقات المائية او نقصانها حسب الحاجة المائية ، إذ ان تحديد التصاريف الشهرية مهمة لغرض عمل موازنة مائية عن طريق الاستفادة من مياه مدة الفيضانات وخزنها والاستفادة منها في مواسم ندرة المياه لغرض سد الاحتياجات المائية للأغراض الزراعية وري التربة والاستخدامات البشرية الاخرى [٢]،فضلاً عن استعمال المياه في قطاعات التنمية المستدامة المختلفة حيث يمكن تنميتها وتطويرها في منطقة الدراسة خاصة في اشهر زيادة مناسيب المياه وزيادة الوفرة المائية.

يشير الجدول (13) و الشكل (10) الى تناقص واضح وملحوظ في معدلات تصريف مياه نهر الفرات الشهري عن معدلها الشهري العام خلال سنوات الدراسة بمعدل بلغ (132.9818م٣/ثا) . ان التصريف النهري للمدة (2000- 2021) يلحظ هناك تباين في معدل التصريف الشهري يتضح ان اعلى معدل تصريف لنهر الفرات في منطقة الدراسة سُجل في شهر تموز بمعدل تصريف (169.61م٣/ثا) ، ثم يتناقص معدل التصريف الشهري ليصل الى أدنى مستوياته خلال شهر مايس وبمقدار (98.98 م٣/ثا)، في حين بلغ أعلى تصريف شهري لمدة الدراسة في شهر كانون الاول بنحو (260م٣/ثا) للعام 2006، اما ادنى كمية تصريف سجل في شهر مايس بنحو (27م٣/ثا) للعام 2015، في حين سجلت اعلى معدلات للتصريف في السنوات الرطبة (2005) لشهر تموز بنحو (255م٣/ثا) ، وادنى تصريف للسنة نفسها في شهر كانون الاول بنحو (139م٣/ثا) ، في حين بلغت اعلى كمية تصريف للسنوات المعتدلة في سنة 2019 لشهر تشرين الاول بنحو (248.55م٣/ثا) ، وادنى تصريف في شهر مايس بنحو (81م٣/ثا) ، كذلك سجلت أعلى كمية تصريف شهري للسنوات الجافة في سنة 2009 لشهر اذار بنحو (85م٣/ثا) وادنى تصريف في شهر ايلول و تشرين الاول وتشرين الثاني بنحو (39م٣/ثا) ، ويرجع سبب تزايد التصاريف في نهر الفرات الى زيادة التساقط المطري مع ذوبان الثلوج في مناطق أعالي الحوض، اما تناقص كمية التصريف ولمعظم الاشهر في مدة الدراسة لا سيما في السنوات الاخيرة هو بسبب ما تقوم به دول اعالي الحوض و خصوصاً تركيا من مشاريع وخزانات لحجز المياه والتحكم فيها لاسيما في المدد الجافة من السنة ، لذا

[١] دعاء موسى نعيم الاسدي، مصدر سابق، ص80

[٢] فارس سالم مخيف الخزاعي، اثر تغير النظام المائي على ظاهرة التصحر في قضاء الرميثة باستخدام GIS، رسالة ماجستير، كلية التربية للعلوم الانسانية، جامعة المثنى، 2019، ص108

جاء تحليل خصائص التصريف الشهري في منطقة الدراسة ليعطي السبب الرئيس في معرفة التفاوت في كمية التصريف بين شهر وأخر، والتي يمكن من خلالها تحديد تخصيص الكمية اللازمة لمشاريع التنمية المستدامة الزراعية والصناعية والسياحية ، الامر الذي يتطلب تحديد هذه المعدلات ومعرفة مدى امكانيتها في سد الاحتياجات المائية المختلفة لمنطقة الدراسة كما هو الحال ايضاً في شطيّ السبل والعطشان.

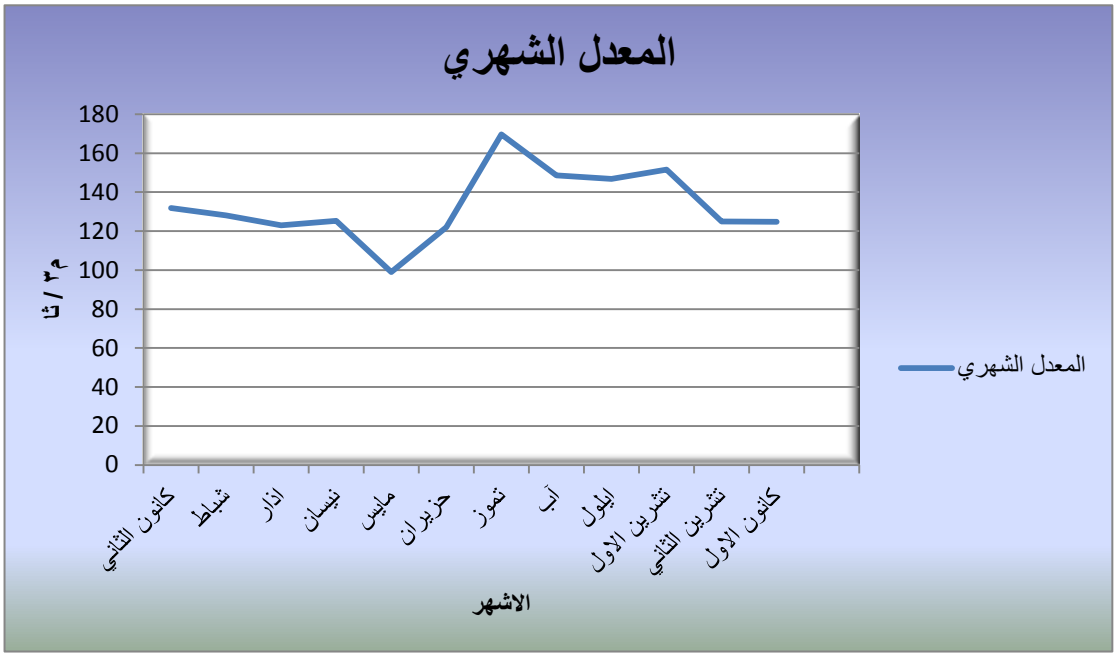
اما شطيّ السبل والعطشان، إذ يتضح من الجدول (14) ان أعلى معدل لمتوسط التصريف الشهري سجل في شهر تموز بمقدار (127.7م٣/ثا) ، ثم يتناقص معدل متوسط التصريف الشهري ليصل الى ادنى مستوياته خلال شهر مايس بمقدار (84.3م٣/ثا) ، في حين بلغ اعلى تصريف الشهري لمدة الدراسة لشهر حزيران بمقدار (245م٣/ثا) لسنة 2002، اما ادنى كمية تصريف سجل في شهر مايس بنحو (27م٣/ثا) للعام 2015، في حين سجلت اعلى معدلات للتصريف في السنوات الرطبة (2005) لشهر تموز بنحو (195م٣/ثا) ، وادنى تصريف للسنة نفسها في شهر كانون الاول بنحو (103م٣/ثا) ، في حين بلغت اعلى كمية تصريف للسنوات المعتدلة في سنة 2020 لشهر تموز بنحو (133م٣/ثا) ، وادنى تصريف في شهر شباط بنحو (84م٣/ثا) ، كذلك سجلت أعلى كمية تصريف شهري للسنوات الجافة في سنة 2009 لشهر اذار بنحو (77م٣/ثا) وادنى تصريف في شهر تشرين الثاني بنحو (30م٣/ثا) ، ويعود سبب تزايد التصاريف في شطيّ السبل والعطشان الى زيادة هو ان وزارة الموارد المائية تطلق المياه صيفاً للحفاظ على منسوب المياه في النهر، فضلاً عن التساقط المطري مع ذوبان الثلوج في مناطق اعلى حوض نهر الفرات، اما سبب تناقص التصاريف الشهرية لنهر الفرات وشطيّ السبل والعطشان في محافظة المثنى فيعود للتحكم بكمية المياه المطلقة بالدرجة الاساس والى العامل البشري، فضلاً عن ارتفاع معدلات درجات الحرارة والتبخر والضائعات المائية واستعمال طرائق الري القديمة التي تؤدي الى هدر كبير في استعمال المياه ، الامر الذي يؤدي الى زيادة كمية المياه المطلقة عبر النواظم الرئيسة بالمياه الكافية التي تتطلبها قطاعات التنمية المستدامة الزراعية و الصناعية والسياحية.

جدول (13) المعدلات الشهرية والسنوية لتصريف نهر الفرات (م٣/ثا) في المثنى للمدة (2000-2021)

الشهر السنة	ك2	شباط	اذار	نيسان	مايس	حزيران	تموز	آب	ايلول	ت1	ت2	ك1	المعدل السنوي
2000	205	217	191	218	170	192	257	230	215	229	182	185	207.6
2001	200	213	181	205	164	185	252	226	202	190	188	182	199
2002	206	217	185	209	160	181	251	222	207	192	190	184	200.3
2003	203	200	190	165	180	189	198	215	210	220	219	133	193.5
2004	201	211	183	213	159	180	251	223	214	189	108	200	194.3
2005	204	215	187	216	162	183	255	224	211	228	221	139	203.8
2006	175	175	160	108	110	190	200	245	200	185	200	260	184
2007	196	147	135	155	141	134	189	190	184	210	160	185	168.8
2008	184	132	147	128	78	82	160	129	115	148	96	85	123.7
2009	74	60	85	69	42	44	44	41	39	39	39	45	51.8
2010	46	54	48	87	50	81	127	105	110	130	82	79	83.3
2011	40	50	38	48	39	45	86	67	72	77	57	75	57.8
2012	68.5	90.6	64.6	90	55	70	130	79	110	92	92	103	87.1
2013	106	82	82.5	79	86	83	175	125	138	165	150	84	113
2014	109	81	103	77	88	120	225	145	133	149	76	68	114.5
2015	66	71	54	72	27	32	44	42	41	40	59	86	52.8
2016	126	104	116	114	88	118	145	116	137	137	121	145	122.3
2017	103.39	93	113	105.43	69.7	113	119	103.76	107.6	99.933	92.605	103.97	102
2018	94.67	94.92	101.2	91.339	54.07	51.07	54.48	58.67	51.82	55.28	65.27	67.68	70
2019	63.52	84.76	88.82	105	81	117.77	188.06	180.8	215.67	248.55	119.933	101.61	133
2020	125.77	117.1	138.39	107.7	96.193	173.62	205.97	162.74	168	177.74	136.5	142.42	146
2021	103.9	110.18	114.84	94.5	77.84	118.1	175	140.32	147.7	133.4	95.9	91.61	117
المعدل الشهري	131.85	128.16	122.99	125.31	98.98	121.93	169.61	148.64	146.76	151.58	125	124.78	132.9818

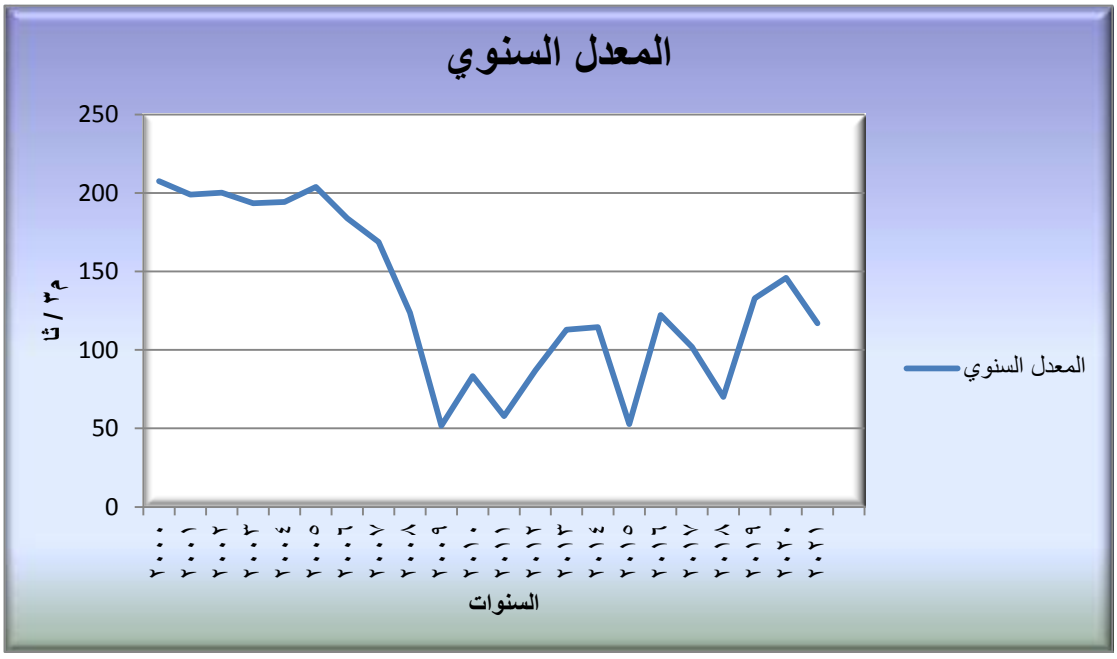
المصدر: الباحث اعتمادا على بيانات جمهورية العراق، وزارة الموارد المائية، دائرة التخطيط والمتابعة، مديرية الموارد المائية ، محافظة المثنى ، بيانات غير منشورة ، 2022

شكل رقم (10) المعدل الشهري لتصريف نهر الفرات في المثنى للمدة (2000-2021)



المصدر: الباحث بالاعتماد على جدول (13)

شكل (11) المعدل السنوي لتصريف نهر الفرات في المثنى للمدة (2000،2021)



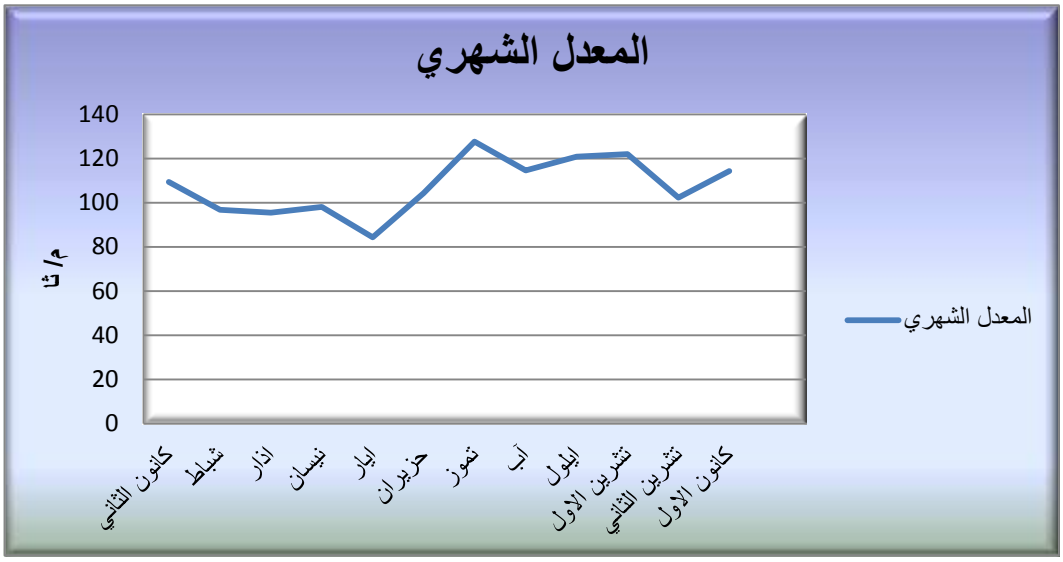
المصدر: الباحث بالاعتماد على بيانات جدول (13)

جدول رقم (14)معدلات التصريف الشهري والسنوي لشطي السبل والعطشان للمدة (2000-2021)

الشهر السنة	ك2	شباط	آذار	نيسان	مايس	حزيران	تموز	آب	ايلول	ت1	ت2	ك1	المعدل السنوي
2000	156	62	55	90	100	67	89	85	160	184	173	189	117.5
2001	115	100	106	120	45	103	96	73	109	113	103	165	104
2002	175	164	150	201	190	245	210	185	200	190	160	200	189.1
2003	196	215	187	195	209	190	210	160	164	146	135	185	182.6
2004	190	104	75	98	170	186	209	205	210	192	108	200	162.2
2005	160	163	150	163	147	152	195	188	155	173	167	103	159.6
2006	145	148	151	88	82	130	140	210	170	153	170	220	150.5
2007	169	130	120	123	119	116	132	160	148	191	141	174	143.5
2008	160	117	140	118	67	75	151	110	110	133	90	75	112.1
2009	56	50	77	58	39	37	35	40	32	31	30	35	43.3
2010	38	42	37	62	44	73	100	90	99	109	71	66	65.5
2011	34	40	29	35	33	39	70	60	65	71	51	63	49.1
2012	55	80	57	83	49	61	117	60	100	77	80	90	76.5
2013	96	75	73	62	72	75	155	110	127	150	141	78	101.1
2014	100	68	91	66	75	108	196	133	120	125	63	55	100
2015	51	62	46	66	27	32	42	39	40	38	52	74	47.4
2016	115	98	111	103	78	173	140	109	129	130	112	135	119.4
2017	91	88	98	94	55	101	106	95	99	87	79	90	90.2
2018	85	88	86	80	50	46	46	51	49	50	51	55	61.4
2019	50	70.2	75.7	90	69	91	120	127	140	125	94	85	94.74
2020	90	84	105	90	75	106	133	115	111	113	107	105	102.8
2021	82	84	83	75	61	92	118	120	123	116	75	73	91.83
المعدل الشهري	109.5	96.9	95.5	98.1	84.3	104.4	127.7	114.7	120.9	122	102.4	114.3	107.47

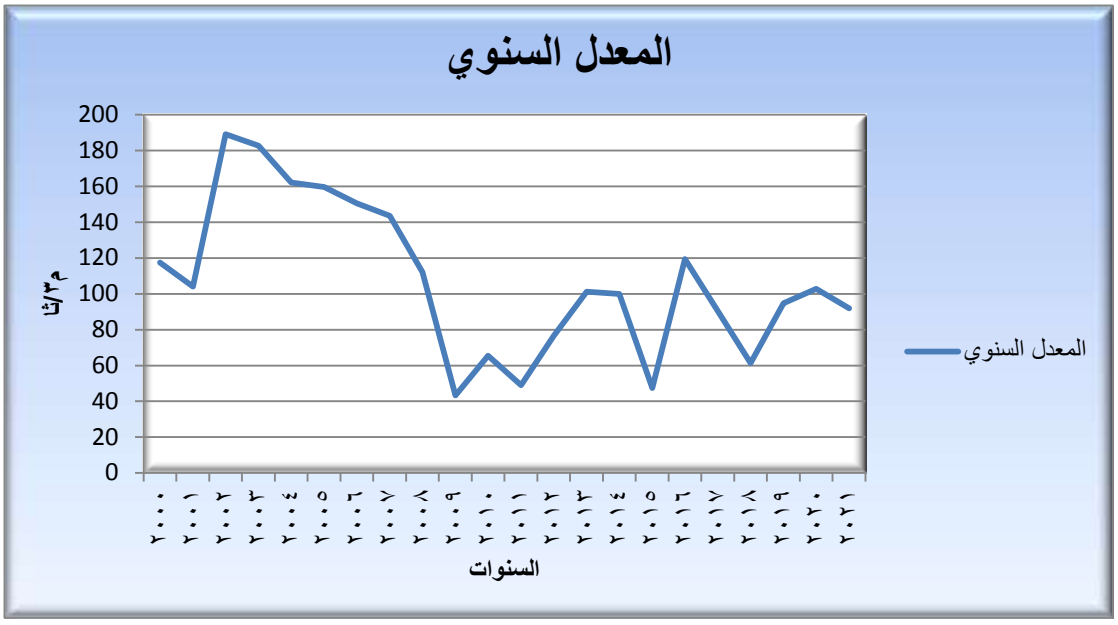
المصدر: الباحث بالاعتماد على جمهورية العراق، وزارة الموارد المائية، مديرية الموارد المائية في المثنى، التخطيط والمتابعة، قسم التشغيل، بيانات غير منشورة، 2023

شكل(12) المعدلات الشهرية لتذبذب تصريف شطي السبل والعطشان للمدة (2000-2021)



المصدر : الباحث بالاعتماد على جدول (14)

شكل(13) المعدلات السنوية لتذبذب تصريف شطي السبل والعطشان (2000-2021)



المصدر : الباحث بالاعتماد على جدول (14)

2- خصائص التصريف الفصلي ونسبة الجريان الفصلي لنهر الفرات في منطقة الدراسة:

يتضح من خصائص التصريف الفصلي مدى التباين في كمية المياه الجارية في كل فصل من فصول السنة والوقوف على مميزاتها الهيدرولوجية، إذ يزداد التصريف النهري في فصليّ الشتاء والربيع وذلك لأن هذين لفصلين تزداد فيهما كمية الامطار الساقطة وذوبان الثلوج في مناطق المنبع، في حين يقل التصريف المائي في فصل الصيف بسبب قلة التساقط وتزايد نسبة الضائعات المائية بالتبخر والاستعمالات الغير منتظمة للمياه، وكذلك بالنسبة لفصل الخريف الذي يتناقص فيه

التصريف والذي يفقد فيه النهر جميع مصادر تغذيته [1] ، يتضح من الجدول (15) ان المعدل العام للتصريف الفصلي لنهر الفرات في منطقة الدراسة للمدة (2000-2021) سجل خلال فصل الشتاء (تشرين الثاني، كانون الاول، كانون الثاني وشباط) قد بلغ (123.235 م٣/ ثا) ، في حين سجل خلال فصل الصيف (حزيران، مايس، تموز وآب) معدل (140.3 م٣/ ثا)، اما في فصل الخريف (ايلول وتشرين الاول) سجل معدل التصريف (182.70 م٣/ ثا) ، في حين سجل خلال فصل الربيع (آذار، نيسان) معدل التصريف (177.236 م٣/ ثا)٠وبذلك تزداد نسبة الجريان* خلال فصل الصيف في السنة الرطبة 2003 لتمثل اعلى نسبة الجريان بنحو (34.04%)، اما في فصل الربيع فقد سجل ادنى نسبة جريان بنحو (15.33%) ، في حين سجلت اعلى نسبة جريان في سنة 2012 بوصفها سنة جافة في فصل الربيع بنسبة (34.01%) وسجل في فصل الخريف ادنى نسبة جريان بلغت (19.37%)، في حين سجلت اعلى نسبة جريان لسنة 2019 بوصفها سنة معتدلة في فصل الصيف بنسبة (35.95%) اما ادنى نسبة للجريان في فصل الربيع بنحو (12.17%)٠

جدول (15) معدل التصريف الفصلي (م٣/ثا) والنسب المئوية للجريان الفصلي لسنوات مائية متباينة لنهر الفرات في منطقة الدراسة للمدة (2000- 2021)

السنة	معدل التصريف	طبيعة السنة ونسبة الجريان	الخريف (ايلول- ت1)	الشتاء (ت2- ك1- ك2-شباط)	الربيع (اذار-نيسان)	الصيف (مايس- حزيران- تموز-آب)
2003	193.5	رطبة	215	188.75	177.5	195.5
		نسبة الجريان%	18.56	32.33	15.33	34.04
2012	87.1	جافة	101	88.5	77.3	83.5
		نسبة الجريان%	19.37	33.68	34.01	32.30
2019	133	معتدلة	232.11	92.455	96.91	141.90
		نسبة الجريان%	29.16	23.04	12.17	35.95
2000-2021	132.9818	-	182.70	123.235	177.236	140.3

المصدر : عمل الباحث بالاعتماد على بيانات جدول (13)

[1] محمد بدر جاسم الغزي، العلاقات المكانية بين تغير تصاريف المياه السطحية والكفاية الاروائية في محافظة ذي قار، رسالة ماجستير، جامعة الكوفة، كلية التربية للبنات، 2020، ص 110

*- نسبة جريان الموسم= $\frac{\text{معدل التصريف الموسمي م٣/ثا} \times \text{عدد ايام الموسم}}{\text{معدل التصريف السنوي م٣/ثا} \times \text{عدد ايام السنة}} \times 100$

راجع المصدر : حسين عبد الواحد كطامي وحمدان باجي نوماس، تقييم الخصائص الكمية لنهر الوند في العراق، مجلة آداب البصرة، العدد *85، ص*371

كما يتضح من الجدول (16) ان المعدل العام للتصريف الفصلي لشطيّ السبل والعطشان في منطقة الدراسة ولنفس المدة قد سجل خلال فصل الشتاء (تشرين الثاني، كانون الاول، كانون الثاني وشباط) معدل بلغ (110.16 م٣/ثا)، في حين سجل معدل التصريف خلال فصل الصيف (حزيران، مايس، تمز، آب) معدل (130.6 م٣/ثا)، اما في فصل الخريف (ايلول، تشرين الاول) معدل (122 م٣/ثا) ، في حين سجل معدل التصريف لفصل الربيع (آذار، نيسان) معدل (113.16 م٣/ثا) ٠وبذلك تزداد نسبة الجريان خلال فصل الصيف في السنة الرطبة 2003 لتمثل اعلى نسبة الجريان بنحو (35.47%) اما في فصل الربيع فقد سجل ادنى نسبة جريان بنحو (15.33%)، في حين سجلت اعلى نسبة جريان في سنة 2012 بوصفها سنة جافة في فصل الشتاء بنحو(34.01%) وسجل في فصل الخريف ادنى نسبة جريان بلغت (19.37%)، في حين سجلت اعلى نسبة جريان لسنة 2014 بوصفها سنة معتدلة في فصل الصيف بنسبة (43.13%) وادنى نسبة جريان سجلت في فصل الربيع بنحو (12.17%)، ويعود هذا التباين في نسبة الجريان بين السنوات المائية المختلفة لنهر الفرات وشطيّ السبل والعطشان في منطقة الدراسة الى التباين في العوامل المناخية المتمثلة بتزايد درجات الحرارة والتبخر فضلا عن العامل البشري

جدول (16) معدل التصريف الفصلي (م٣/ثا) والنسب المئوية للجريان الفصلي لسنوات مائية متباينة لشطيّ السبل والعطشان في منطقة الدراسة للمدة (2000- 2021)

السنة	معدل التصريف	طبيعة السنة ونسبة الجريان	الخريف (ايلول-ت1)	الشتاء (ت2- ك1- ك2-شباط)	الربيع (اذار-نيسان)	الصيف (مايس- حزيران- تموز-آب)
2003	182.6	رطبة	155	182.75	191	192.25
		نسبة الجريان%	14.18	33.17	17.48	35.47
2012	76.5	جافة	88.5	76.25	70	71.75
		نسبة الجريان%	19.33	33.04	15.29	31.60
2014	100	معتدلة	122.5	71.5	78.5	128
		نسبة الجريان%	20.47	23.70	12.78	43.13
2000-2021	107.47	-	122	110.16	113.16	130.6

المصدر : بالاعتماد على بيانات جدول (14)

3- خصائص التصريف السنوي لنهر الفرات وتفرعاته في منطقة الدراسة :

للتصريف السنوي اهمية كبيرة في الدراسات الهيدرولوجية ، لأنه يدلنا على تتبع السنوات الجافة والمتوسطة والرطبة ، للتعرف على كمية المياه التي يتوجب خزنها من السنوات الرطبة الى السنوات الجافة ، فضلاً عن عملية تنظيم تيار النهر بما يوافق متطلبات كل منطقة من مناطق

الدراسة ويمكن تعريف التصريف السنوي بأنه معدل ما يمرره النهر من الماء مقاساً بالامتار المكعبة خلال الثانية الواحدة لمدة سنة واحدة، [1]٠ويمكن الحصول عليه بجمع واردات اشهر السنة، إذ ان السنوات الرطبة تشهد توسعاً في انتاج القطاعات الاقتصادية بينما السنوات الجافة تشهد تقليصاً في الانتاجية خاصة القطاعات التي تعتمد على الوفرة المائية في الانهار بشكل رئيسي في منطقة الدراسة٠

يهتم الباحثون والمتخصصون في التنمية المستدامة بالتصاريف المائية بالوقوف على كيفية تنظيم و إدارة الموارد المائية بشكل يتناسب مع الاستهلاكيات المائية المحددة لنهر الفرات في منطقة الدراسة، وشهد سنوات الدراسة (2000-2021) اتجاها واضحا وكبيرا نحو تناقص التصاريف المائية قياساً بالمعدل العام لحوض نهر الفرات، جاء ذلك مع ارتفاع درجات الحرارة وانخفاض تساقط الامطار على كامل حوض نهر الفرات، وكذلك ارتفاع كميات التبخر فضلا عن العوامل البشرية ذات العلاقة بسياسات الدول في اعالي الحوض وهما تركيا و سوريا٠ويشيرالجدول (13) والشكل (11) الى ان هنالك تناقص ملحوظ في متوسط التصريف السنوي في نهر الفرات للمدة (2000،2021)، إذ تناقص تصريف نهر الفرات الى ادنى مستوياته في عام 2009 إذ بلغ معدل التصريف نحو (51.8م٣/سنة) كونها سنة جافة، وأثرت شحة المياه في تلك السنة على مجمل النشاط الاقتصادي لاسيما الزراعي منها، بينما ارتفع معدل التصريف خلال سنة 2005 الى (203.8م٣/سنة) كونها سنة رطبة ، في حين اقترب معدل التصريف خلال السنة المائية 2020 من السنة المعتدلة حيث بلغ (146م٣/ثا)، وبشكل عام فأن معدلات تصريف نهر الفرات تتجه نحو التناقص خلال سنوات الدراسة ، اذ تراجعت معدلات تصريف النهر في المحافظة عن المعدل الشهري العام للتصريف والبالغ (132.9818 م٣/ثا)، وما هو اعلى من المعدل العام للتصريف يدل على الزيادة في التصريف السنوي لنهر الفرات في منطقة الدراسة،

اما معدلات التصريف في شطيّ السبيل والعطشان كما موضح في جدول (14) والشكل (13) قد بلغ معدل التصريف السنوي للمدة (2000-2021) حوالي (107.47م٣/ثا) ، كما تزايد معدل التصريف خلال السنة المائية 2005الى (159.6 م٣/ ثا) ، تناقص خلال السنة المائية (2009) الى (43.3 م٣/ثا)، ويعزى سبب تناقص التصاريف المائية الى تحكم دول أعالي الفرات في كل من تركيا وسوريا فضلاً عن الاسباب الطبيعية، مما يؤثر على نشاطات التنمية المستدامة الزراعية والصناعية والسياحية ، ويتم استخدام نموذج معامل معدل التصريف* لتحديد السنوات الرطبة والمتوسطة والجافة ونسبة كل منهم من مجموع سنوات الدراسة ولتحديد السنوات الرطبة ذات التصريف العالي والسنوات المتوسطة والجافة ذات التصريف الواطئ ومدى تتابعها او تباعدها اعتمد معيار نموذج معامل معدل التصريف على وفق المعادلة الاتية:

[1] حسن سوادي نجيبان الغزي، هيدرولوجية نهر الغراف واستثماراته، رسالة ماجستير، كلية التربية، جامعة البصرة، 2005، ص52

*نموذج معامل معدل التصريف هو حاصل قسمة معدل التصريف لسنة معينة على معدل التصريف العام ، فأذا كانت نتيجة المعادلة اكثر من واحد تكون السنة رطبة ، اما اذا كانت النتيجة اقل من واحد تكون السنة جافة في حين السنة المتوسطة معتدلة اذا كانت النتيجة قريبة من واحد، للمزيد ينظر الى فاس سالم مخيف الخزاعي

[1] K= - Q /Q

اذ أن :

K= نموذج معامل التصريف

Q=معدل التصريف لسنة معينة

-Q=معدل التصريف العام خلال مدة الدراسة

جدول رقم (17) السنوات الرطبة والجافة لنهر الفرات في المثنى للمدة (2000-2021)

السنة	متوسط تصريف نهر الفرات	نموذج معامل متوسط التصريف	مميزات السنة
2000	207.6	1.56	رطبة
2001	199	1.49	رطبة
2002	200.3	1.50	رطبة
2003	193.5	1.45	رطبة
2004	194.3	1.46	رطبة
2005	203.8	1.53	رطبة
2006	184	1.38	رطبة
2007	168.8	1.26	رطبة
2008	123.7	0.93	معتدلة
2009	51.8	0.38	جافة
2010	83.3	0.62	جافة
2011	57.8	0.43	جافة
2012	85.1	0.65	جافة
2013	113	0.84	جافة
2014	114.5	0.86	جافة
2015	52.8	0.39	جافة
2016	122.3	0.91	معتدلة
2017	102	0.76	جافة
2018	70	0.52	جافة
2019	133	1.0	معتدلة
2020	146	1.09	رطبة
2021	117	0.87	جافة

المصدر: الباحث اعتماداً على بيانات جدول (13)

[1] مهدي الصحاف، الموارد المائية وصيانتها من التلوث، دار الحرية، بغداد،1976 ، ص78

جدول رقم (18) السنوات الرطبة والجافة لشطيّ السبل والعطشان في المثنى للمدة (2000-2021)

السنة	متوسط تصريف نهر الفرات	نموذج معامل متوسط التصريف	مميزات السنة
2000	117.5	1.09	رطبة
2001	104	0.98	معتدلة
2002	189.1	1.75	رطبة
2003	182.6	1.69	رطبة
2004	162.2	1.5	رطبة
2005	159.6	1.4	رطبة
2006	150.5	1.4	رطبة
2007	143.5	1.3	رطبة
2008	112.1	1.04	رطبة
2009	43.3	0.4	جافة
2010	65.5	0.6	جافة
2011	49.1	0.4	جافة
2012	76.5	0.7	جافة
2013	101.1	0.9	معتدلة
2014	100	0.9	معتدلة
2015	47.4	0.4	جافة
2016	119.4	1.1	رطبة
2017	90.2	0.8	جافة
2018	61.4	0.5	جافة
2019	94.74	0.8	جافة
2020	102.8	0.9	معتدلة
2021	91.83	0.8	جافة

المصدر: اعتماداً على بيانات جدول (14)

كذلك يمكن التعرف على نوع الزيادة والنقصان لنهر الفرات فمن الجدول (19) يتضح ان اعلى زيادة في معدل التصريف السنوي لنهر الفرات في محافظة المثنى كان في سنة (2000) والتي بلغت (74.61818 م٣/ثا) بنسبة (56.11%) من المعدل العام لسنوات الدراسة، في حين سجلت سنة (2019) ادنى زيادة بلغت (0.018182 م٣/ثا)، اذ كانت زيادة طفيفة بنسبة (0.01%)من المعدل العام لسنوات الدراسة.

ولوحظ ان هناك اتجاهاً واضحاً نحو التناقص في معدلات التصريف السنوية لنهر الفرات في محافظة المثنى، فقد سجل في سنة (2015) اعلى تناقص للتصريف بلغ (-80.1818 م٣/ثا) بنسبة (60.30%) من المعدل العام لسنوات الدراسة، في حين سجل عام 2009 ادنى معدلات

تصريف مياه نهر الفرات لجميع المحطات الهيدرولوجية العراقية وحتى خارج العراق، مما يشير الى وجود اتجاه عام نحو التناقص في تصريف مياه نهر الفرات ، فسجلت محافظة المثنى ادنى معدل تصريف لنهر الفرات بلغ (-9.28182) إذ كان تناقص ضعيف بنسبة (-6.98%) من المعدل العام لسنوات الدراسة، ويعزى سبب التفاوت الى مشاريع السيطرة والخزن من خلال السدود والخزانات وتنظيم تدفق المياه في المجاري النهرية، زيادة على التغيرات المناخية وما رافقها من انخفاض في كمية التساقط و زيادة التبخر في دول المنبع التي تؤثر على حجم الواردات المائية. وبذلك يؤدي الاتجاه نحو الانخفاض بكميات المياه الى التأثير السلبي الخصائص النوعية لمياه النهر فضلاً عن الضرر الكبير الذي يلحق قطاعات التنمية المستدامة.

جدول (19) كميات ونسب ونوع الزيادة والنقصان بمعدلات التصريف السنوي لنهر الفرات في منطقة الدراسة

السنوات	معدلات التصريف السنوية (م3/ثا)	الفرق عن المعدل العام(م3/ثا)	نوع النقصان او الزيادة	النسبة (%)
2000	207.6	74.61818	زيادة جيدة	56.11 %
2001	199	66.01818	زيادة متوسطة	49.64 %
2002	200.3	67.31818	زيادة متوسطة	50.62 %
2003	193.5	60.51818	زيادة متوسطة	45.51 %
2004	194.3	61.31818	زيادة متوسطة	46.11 %
2005	203.8	70.81818	زيادة جيدة	53.25 %
2006	184	51.01818	زيادة مقبولة	38.36 %
2007	168.8	35.81818	زيادة ضعيفة	26.93 %
2008	123.7	-9.28182	نقصان ضعيف	-6.98%
2009	51.8	-81.8181	نقصان شديد جداً	-61.05%
2010	83.3	-49.6818	نقصان ضعيف	-37.36%
2011	57.8	-75.1818	نقصان شديد	-56.54%
2012	87.1	-45.8818	نقصان ضعيف	-34.50%
2013	113	-19.9818	نقصان ضعيف	-15.03%
2014	114.5	-18.4818	نقصان ضعيف	-13.90%
2015	52.8	-80.1818	نقصان شديد جداً	-60.30%
2016	122.3	-10.6818	نقصان ضعيف	-8.03%
2017	102	-30.9818	نقصان ضعيف	-23.30%
2018	70	-62.9818	نقصان متوسط	-47.36%
2019	133	0.018182	زيادة طفيفة	0.01%
2020	146	13.01818	زيادة ضعيفة	9.79%
2021	117	-15.9818	نقصان ضعيف	-12.02%
المعدل العام	132.9818			

المصدر: الباحث اعتماداً على جدول (13) وبرنامج EXCEL

ومن الجدول (20) يتضح لنا اكثر الشهور انخفاضاً في معدلاتها عن المعدل الشهري العام للتصريف و أكثرها زيادة عن المعدل الشهري العام للتصريف٠ اذ سجل شهر حزيران اعلى زيادة في التصريف الشهري عن المعدل الشهري العام بواقع (37.27583م٣/ثا) بنسبة (28.96%) من المعدل الشهري العام لسنوات الدراسة ٠ الا انها تعتبر زيادة ضعيفة كونها اقل من (50%) ، في حين سجل شهر ايلول ادنى زيادة معدل في التصريف الشهري عن المعدل العام بلغ (14.67583 م٣/ثا) أي بنسبة (11.40%) من المعدل الشهري العام وهي زيادة ضعيفة ايضاً٠ وقد سجل في شهر كانون الثاني ادنى معدلات التصريف الشهرية انخفاضاً بلغت (1.42417 م٢/ثا) ، اذ كان انخفاضاً ضعيفاً بنسبة (-1.11%) من المعدل الشهري العام لسنوات الدراسة، في حين سجل شهر مايس اعلى الانخفاضات والتناقص بمعدلات التصريف الشهرية عن معدلها العام والتي بلغت نحو (-33.5242 م٣/ثا) بانخفاض ضعيف ايضاً بنسبة (-26.04) من المعدل الشهري العام لسنوات الدراسة٠تعتمد التنمية المستدامة في منطقة الدراسة على مياه نهر الفرات وتفرعاته الا ان سوء ادارة الموارد المائية السطحية والاستخدام الجائر للمياه ادى الى استنزاف المياه مما أثر على تحقيق تنمية في النشاطات الاقتصادية الزراعية والصناعية والسياحية

جدول (20) كميات ونسب ونوع الزيادة والنقصان بمعدلات التصريف الشهري لنهر الفرات بمنطقة الدراسة (2000-2021)

الاشهر	معدلات التصريف الشهرية (م3/ثا)	مقدار الزيادة والنقصان (م3/ثا)	نوع النقصان او الزيادة	النسبة (%)
كانون الثاني	131.85	-1.42417	نقصان ضعيف	%- 1.11
شباط	128.16	-6.62417	نقصان ضعيف	%- 5.15
اذار	122.99	-10.6242	نقصان ضعيف	%- 8.25
نيسان	125.31	-9.72417	نقصان ضعيف	%- 7.55
ايار	98.98	-33.5242	نقصان ضعيف	%- 26.04
حزيران	121.93	37.27583	زيادة ضعيفة	% 28.96
تموز	169.61	-11.6242	نقصان ضعيف	%- 9.03
آب	148.64	15.17583	زيادة ضعيفة	%11.79
ايلول	146.76	14.67583	زيادة ضعيفة	%11.40
تشرين الاول	151.58	19.97583	زيادة ضعيفة	%15.52
تشرين الثاني	125	-5.12417	نقصان ضعيف	%-3.98
كانون الاول	124.78	-8.43417	نقصان ضعيف	%-6.55%
المعدل الشهري العام	132.965			

المصدر: الباحث اعتماداً على جدول (8) وبرنامج EXCEL

4- سرعة الجريان :

تتباين سرعة الجريان في الانهار من مقطع لأخر وكذلك تتباين للمقطع نفسه افقياً وعمودياً، ان القوى الرئيسة التي تحرك الماء هي الجاذبية الارضية التي تعمل بشكل شاقولي ، إذ تكون سرعة تيار الماء من السطح على اشدها وتقل كلما أتجهنا نحو القاع وضفاف النهر كذلك بفعل قوى الاحتكاك المتولد، تعتمد سرعة جريان الماء وتصريفه على وجود فرق في الضغط بين نقطتين او اختلاف وتدرج في الطاقة، اذ يقصد بجريان النهر الاختلاف الفصلي في حجم ما يجري به من مياه ويعود ذلك الى التباين في كميات الامطار، ويتوقف الجريان في النهر على تساقط الامطار في فصول السنة ودرجة انحدار المجرى ، تساهم فصول السنة في سرعة جريان النهر، إذ يعد فصل الربيع من اكثر الفصول المساهمة في سرعة الجريان بسبب التوافق بين تساقط امطار الربيع وذوبان الثلوج، ونلحظ ان انخفاض سرعة جريان المياه وقلة حجمها يؤدي الى ارتفاع حرارة مياهه [1] .

يتضح من الجدول (21) ان المعدل العام لسرعة جريان نهر الفرات في منطقة الدراسة للمدة (2015- 2017) بلغ (0.494 م/ثا) ، إذ سجل سنة 2018 اقل معدل لسرعة الجريان بنحو (0.488 م/ثا) وبكمية تصريف (70 م٣/ثا) ، في حين سجلت سنة 2017 و سنة 2019 معدل (0.496- 0.499 م/ثا) على التوالي وبكميات تصريف (102- 133 م٣/ثا) على التوالي ٠ اما سرع الجريان في شطيّ السبل والعطشان جدول (16) للسنوات (2017- 2019) قد بلغت في سنة 2017 بنحو (0.490م/ثا) بكمية تصريف (90.2م٣/ثا) كما سجلت في سنة 2018 اقل معدل لسرعة الجريان بمعدل (0.484م/ثا) وبكمية تصريف (61.6م٣/ثا) ، في حين سجلت سنة 2019 سرعة جريان بمعدل (0.493م/ثا) وبكمية تصريف بلغت نحو (94.74م٣/ثا)

جدول (21) سرعة جريان مياه نهر الفرات وشطيّ السبل والعطشان للمدة (2017-2019)

السنة	نهر الفرات		شطيّ السبل والعطشان	
	معدل السرعة م/ثا	كمية التصريف م٣/ثا	معدل السرعة م/ثا	كمية التصريف م٣/ثا
2017	0.496	102	0.490	90.2
2018	0.488	70	0.484	61.4
2019	0.499	133	0.493	94.74
المعدل	0.494	101.6	0.489	82.1

المصدر: وزارة الموارد المائية، مديرية الموارد المائية في محافظة المثنى، قسم التشغيل، بيانات غير منشورة، 2023

[1] عُلا حسين علي العبيدي، دراسة وتقويم اسباب تملح مياه نهر الفرات في وسط وجنوب العراق، رسالة ماجستير، كلية الزراعة، جامعة المثنى، 2017، ص14

يتضح مما تقدم ان تناقص سرعة الجريان في منطقة الدراسة يعود الى قلة انحدار السطح وكثرة الرسوبيات في قاع النهر وضفافه ووجود عدد من النباتات المائية المختلفة والتي لها دور في تقليل سرعة الجريان مما انعكس ذلك على الزيادة في الترسيب وقلة عملية نحت القاع، إذ ترتبط سرعة النهر بعمليتي الترسيب والنحت إذ يزداد الترسيب مع تناقص سرعة التيار وبالعكس [١]

رابعاً: معدل تغير تصريف نهر الفرات وتفرعاته The Rate Of Change Of The Discharge Of The Euphrates River

يشير الجدول (22) الى ان المعدلات الهيدرولوجية لمياه نهر الفرات قد تباينت خلال مدة الدراسة فقد بلغ معدل التغيير العام (0.100 م٣/ثا)، إذ بلغ اعلى مستوى للتغيير في سنة 2000 فقد بلغ (0.122م٣/ثا) في حين بلغ اقل معدل في سنة 2020 قد بلغ (0.00045م٣/ثا)٠

اما معدلات تغيير تصريف شطيّ السبل والعطشان خلال مدة الدراسة فقد بلغ المعدل العام نحو (0.046 م٣/ثا) ، إذ بلغ اعلى مستوى للتغيير في سنة 2002 فقد بلغ (0.16 م٣/ثا) ، في حين بلغ اقل معدل في سنة 2001 بنحو (0.001 م٣/ثا) ، جدول (22)، ويتضح من ذلك ان المياه في تغيير نحو التناقص في كمية وارداتها أي انها شهدت تباين كبير في معدلاتها بين سنة واخرى مما يؤدي الى تشتت المياه وجفاف الانهار وجداولها، فضلاً عن تأثيرها السلبي على خصائص المياه إذ ترتفع نسبة املاحها كلما قل معدل التصريف وبتالي تؤثر هذه التغيرات نوعية المياه المستخدمة في قطاعات التنمية المستدامة في منطقة الدراسة ٠

معدل التغير تم استخراجه حسب المعادلة التالية: [٢]

$$CV=\sqrt{\frac{(k-1)2}{N-1}}$$

$$K=\frac{\text{متوسط التصريف السنوي}}{\text{معدل التصريف السنوي}}$$

N= عدد سنوت الرصد

[١] فخري هاشم خلف، مظاهر التعرية والترسيب في مجرى نهر العرب، مجلة دراسات ايرانية، جامعة البصرة، العدد 14، 2011، ص9

[٢] ينظر الى : مهدي الصحاف، الموارد المائية في العراق وصيانتها من التلوث، دار الحرية، بغداد، 1976، ص70

جدول (22)معدل تغيرات التصريف السنوي لنهر الفرات وشطيّ السبل والعطشان في محافظة المثنى للمدة (2000- 2021)

نهر الفرات			شطيّ السبل والعطشان	
السنة	معدل التصريف م٣/ثا	معدل التغير CV	معدل التصريف م٣/ثا	معدل التغير CV
2000	207.6	0.122	117.5	0.020
2001	199	0.108	104	0.001
2002	200.3	0.110	189.1	0.16
2003	193.5	0.099	182.6	0.15
2004	194.3	0.100	162.2	0.10
2005	203.8	0.116	159.6	0.10
2006	184	0.083	150.5	0.08
2007	168.8	0.058	143.5	0.07
2008	123.7	0.003	112.1	0.008
2009	51.8	0.074	43.3	0.070
2010	83.3	0.028	65.5	0.030
2011	57.8	0.061	49.1	0.056
2012	85.1	0.025	76.5	0.019
2013	113	0.008	101.1	0.003
2014	114.5	0.007	100	0.003
2015	52.8	0.072	47.4	0.060
2016	122.3	0.004	119.4	0.024
2017	102	0.014	90.2	0.009
2018	70	0.042	61.4	0.035
2019	133	1.077	94.74	0.006
2020	146	0.00045	102.8	0.002
2021	117	0.006	91.83	0.008
المعدل	132.9818	0.100	107.47	0.046

المصدر عمل الباحث بالاعتماد على بيانات جدول (13) و (14)

خامساً: خصائص الايراد المائي لنهر الفرات Characteristics Of The Water Revenue Of The Euphrates River

تختلف كمية الايراد المائي في المحطات الهيدرولوجية بحكم اختلاف معدلات التصاريف المائية فضلاً عن الاطلاقات الخزنية، إذ يتبين من الجدول (23) ان المعدل العام للأيراد المائي لنهر الفرات في منطقة الدراسة هو (4.19 مليار م٣) ، في حين بلغ اعلى وارد مائي سنوي لنهر الفرات في سنة 2000 بنحو (6.54 مليار م٣) ، وإذ بلغ أدنى وارد مائي سنوي بنحو (1.63 مليا م٣) للعام 2009 ٠

اما الواردات المائية لشطيّ السبل والعطشان فبلغ المعدل العام لسنوات الدراسة بنحو (3.38 مليا م٣)، في حين بلغ اعلى وارد سنوي في سنة 2002 يقدر (5.96 مليار م٣)، اما اقل وارد مائي سنوي في سنة 2009 بنحو(1.36مليار م٣)٠ الامر الذي يؤكد بان طبيعة النظام النهري قد تتباين هايدرولوجياً وفقاً لما يحدد لها من دول اعالي الحوض من الحصص المائية اولاً، وطبيعة السنوات المائية وخصائصها الرطبة والجافة ثانياً٠ وبذلك تنعكس كمية الايرادات المائية ما بين انخفاض وارتفاع على قطاعات التنمية المستدامة في منطقة الدراسة ٠

الايراد المائي: وهي كمية المياه التي تمر في مجرى النهر لمدة زمنية معينة وتحدد من شهر الى سنة مقاسة بمليارات الامتار المكعبة ويرمز له (مليار م٣) ويستخرج وفق القانون الاتي:

الايراد المائي= التصريف م٣/ثا ×31536000 م٣/سنة مقسوما على مليار [1]

[1] وفيق حسين الخشاب- واخرون، الموارد المائية في العراق، وزارة التعليم العالي والبحث العلمي، جامعة بغداد، 1983، ص19

جدول (23) الايراد المائي مليار (م٣) لنهر الفرات في محافظة المثنى للمدة (2000-2021)

نهر الفرات			شطيّ السبل والعطشان	
السنة	معدل التصريف م٣/ ثا	الايراد المائي مليار م٣	معدل التصريف م٣/ ثا	الايراد المائي مليار م٣
2000	207.6	6.54	117.5	3.70
2001	199	6.27	104	3.27
2002	200.3	6.31	189.1	5.96
2003	193.5	6.10	182.6	5.75
2004	194.3	6.12	162.2	5.11
2005	203.8	6.42	159.6	5.03
2006	184	5.80	150.5	4.74
2007	168.8	5.32	143.5	4.52
2008	123.7	3.90	112.1	3.53
2009	51.8	1.63	43.3	1.36
2010	83.3	2.62	65.5	2.06
2011	57.8	1.82	49.1	1.54
2012	85.1	2.74	76.5	2.41
2013	113	3.56	101.1	3.18
2014	114.5	3.61	100	3.15
2015	52.8	1.66	47.4	1.49
2016	122.3	3.85	119.4	3.76
2017	102	3.21	90.2	2.84
2018	70	2.20	61.4	1.93
2019	133	4.19	94.74	2.98
2020	146	4.60	102.8	3.24
2021	117	3.68	91.83	2.89
المعدل	132.9818	4.18	107.47	3.38

المصدر: الباحث بالاعتماد على بيانات جدول (13) و (14)

سادساً: مناسيب المياه السطحية لنهر الفرات في منطقة الدراسة Surface Water levels Of The Euphrates River

يمثل المنسوب المائي التزايد الرئسي لسطح الماء في النهر قياسا بمنسوب سطح البحر ، إذ يتم تسجيل مناسيب المياه السطحية في منطقة الدراسة عبر مدد زمنية منظمة ومحددة وبهذا تعد اكثر استقرارا من أي قياسات اخرى مثل التصريف او السرعة وغيرها، ويقدر المنسوب بالسنتمتر او المتر، وتتباين مناسيب نهر الفرات وتفرعاته في منطقة الدراسة بين التزايد والتناقص خلال السنة الواحدة ويعود هذا التباين في المناسيب الى ميزة السنة المائية (رطبة، معتدلة، جافة) فضلاً عن العوامل الطبيعية المتمثلة بتناقص وتزايد التساقط المطري وذوبان الثلوج وزيادة ونقصان

الاطلاقات المائية من دول المنبع، إذ اثرت هذه العوامل بشكل واضح في تباين المناسيب المائية السنوية في منطقة الدراسة [1]

يتضح من الجدول (24) ان المعدل العام للمناسيب الشهرية لنهر الفرات في منطقة الدراسة (3.13م)، اما اعلى معدل شهر لمنسوب نهر الفرات للمدة (2007-2018) فقد سجل في شهر تموز في سنة 2007 نحو (4.40 م)، اما اوطئ منسوب فقد سجل في شهر تشرين الاول 2015 بنحو (2.18 م) ، إذ سجل الفارق بين اعلى منسوب واوطئ منسوب بمقدار (2.22 م) وتراوحت معدلات المناسيب الشهرية بين التزايد والتناقص الأ انها كانت بشكل عام متزايدة ليسجل شهر نيسان اعلى معدل شهري خلال مدة الدراسة بنحو (3.35 م) ، اما اقل معدل شهري فقد سجل في شهر تشرين الثاني (2.95 م)، الامر الذي يظهر ان هنالك تفاوت بين معدلات مناسيب نهر الفرات في منطقة الدراسة ويعود سبب ذلك الى عوامل طبيعية منها الاختلاف في كمية الامطار الساقطة بين سنوات الدراسة فضلاً عن ذوبان الثلوج في منطقة اعالي الحوض وعوامل بشرية متمثلة بالسياسية المائية المتبعة من قبل الدول التي يمر بها النهر ونقص الاطلاقات المائية فضلاً عن مشاريع السيطرة والخزن في دول المنبع ومن ثم انعكاس ذلك سلباً في نقص المياه في منطقة الدراسة مما أثر في مشاريع التنمية المستدامة والاستعمالات السكانية الاخرى

جدول (24) المعدلات السنوية والشهرية لمنسوب (م) مياه نهر الفرات في منطقة الدراسة للمدة (2018-2007)

السنة	ك2	شباط	اذار	نيسان	ايار	حزيران	تموز	آب	ايلول	ت1	ت2	ك1	المعدل السنوي
2007	4.1	3.80	3.79	3.80	3.70	3.99	4.40	4.25	4.13	4.17	3.90	4.07	4
2008	4.06	4.01	4.25	4.20	3.76	3.39	3.97	3.80	3.86	3.81	3.33	3.16	3.80
2009	3.09	3.10	2.99	3.40	2.93	2.53	2.79	2.52	2.67	2.63	2.41	2.91	2.83
2010	3.01	3.09	3.08	3.35	3.02	2.85	3.10	3.08	3.09	2.99	3.07	2.96	3.05
2011	3.01	3.07	3.09	3.35	2.98	2.80	3.10	3.02	3.07	3	2.75	2.18	3
2012	2.95	3.10	3	3.40	3.38	2.87	2.99	3.52	3.10	3.34	3.19	3.01	3.15
2013	3.10	3.08	3.07	3.08	3.09	3.01	2.51	3.29	3.30	3.34	3.53	3.10	3.12
2014	3.33	2.94	3.10	2.97	3.06	3.19	3.66	3.25	2.95	3.24	2.70	2.58	3.08
2015	2.73	2.90	2.79	3.07	2.59	2.44	3.37	2.32	2.27	2.18	2.21	2.55	2.61
2016	3.4	3.3	3.5	3.2	3.2	3.3	3.15	3.9	3.13	3.15	3.2	3.5	3.32
2017	3	3.98	3.09	3.31	2.95	2.98	3	2.94	2.91	2.85	2.59	2.67	2.93
2018	2.63	2.84	3.08	3.11	2.94	2.89	2.50	2.48	2.51	2.45	2.63	2.82	2.74
المعدل	3.20	3.18	3.31	3.35	3.13	3.02	3.21	3.19	3.08	3.09	2.95	3.01	3.13

المصدر: وزارة الموارد المائية العراقية، مديرية الموارد المائية في محافظة المثنى، قسم التشغيل، بيانات غير منشورة، 2023

[1] محمد بدر جاسم الغزي، العلاقات المكانية بين تغير تصاريف المياه السطحية والكفاية الاروائية في محافظة ذي قار، رسالة ماجستير، جامعة الكوفة، كلية التربية للبنات، 2020، ص123

سابعاً - الاستهلاك المائي: Water Consumption

1- الاستعمال الزراعي: Agricultural use

يعد استعمال المياه في النشاط الزراعي من اهم الاستعمالات المستهلكة للمياه، إذ تنتشر معظم الاراضي الزراعية في منطقة الدراسة على جانبي نهر الفرات وفروعه للحصول على الكميات اللازمة من المياه لأغراض الري، خصوصاً اذا ما علمنا ان معدلات التبخر تكون مرتفعة يرافقها قلة او انعدام للتساقط المطري، مما يجعل المياه السطحية هي المورد الرئيس لعمليات الزراعة، تبلغ مساحة الاراضي الزراعية الصالحة للزراعة في منطقة الدراسة بحدود (378832)هكتار ويقدر معدل الاحتياجات المائية للهكتار المزروع بحدود 14000م٣/سنة وبذلك يبلغ حجم الاحتياجات المائية للأراضي المروية بحدود 14كم٣/سنة [١]٠

لذا يجب ان يكون استعمال المياه على وفق استعمال طرائق الري الحديث التي تقلل الضائعات الى اقصى حد ، عكس ما يجري عملياً في منطقة الدراسة من سوء ادارة لمياه الري وضائعات لا تؤدي الى زيادة الضغط على الموارد المائية حسب بل الى تدهور الانتاج في الكثير من الاحيان والى حرمان مزارعين اخرين على مواقع ادنى من نهر الفرات وتفرعاته ضمن منطقة الدراسة، إذ يجب مراعات المقننات المائية الفعلية للمحاصيل الزراعية وفقاً لمتطلباتها الاروائية المثلى، وهو امر لا يتم في منطقة الدراسة، الامر الذي يؤدي في النهاية الى ضائعات مائية كبيرة ضمن منطقة جافة شحيحة المياه، والى تدهور الاراضي الزراعية وتعرضها الى مشاكل تغدق وتملح الترب الامر الذي يؤدي الى تدني الانتاج الزراعي وانخفاض انتاجية الاراضي الزراعية [٢]

ان الاستعمال الزراعي لا يؤثر فقط في الموارد المائية لمنطقة الدراسة من الناحية الكمية بوصفه اكبر الاستعمالات من حيث استهلاكه للمياه لكنه يؤثر بطرق مباشرة او غير مباشرة على بقية خصائص الهيدرولوجية كالتصريف والمنسوب والخصائص الكيميائية للمياه بسبب المخلفات التي يطرحها ايضا كالاملاح ومخلفات الاسمدة والمبيدات وغيرها [٣]٠ ومن ثم فأن هدر كميات كبيرة من المياه يؤثر سلباً على التنمية المستدامة خاصة التنمية لزراعية التي تستهلك كميات كبيرة من المياه، لذ يجب الاتجاه نحو استعمال وسائل الري الحديث منها الري بالرش والتنقيط للتقليل من الهدر المائي، ومن ثم تنمية الاراضي الزراعية بزيادة مساحة الاراضي المزروعة٠

---

[١] Safaa A.R.A-Asad,Bredicting The Future of Shatt Al-Arab River's Freshwater(southern Iraq), 2016 .

[٢] مصطفى كامل عثمان الجلبي، نهر الفرات بين محطتي سدة الهندية والناصرية دراسة هيدرومورفومترية، مصدر سابق، ص83

[٣] مصطفى كامل عثمان، المصدر نفسه، ص84

2- الاستعمال المنزلي: Home use

تعتمد كمية المياه المستعملة للأستخدامات المنزلية في منطقة الدراسة على عدد السكان وتوزيعهم حسب البيئة التي يعيشون فيها، وهذه الكمية في تصاعد مستمر مع ارتفاع عدد السكان في المحافظة، إذ ان حاجة السكان للمياه تزداد طردياً مع تزايد اعدادهم، فحصة الفرد السنوية من الماء تتعلق بحجم الاستخدام المنزلي، ويتحدد هذا بوفرة المياه وتجددها سنوياً [١]، يتم استخدام المياه للأغراض المنزلية من الشرب والغسل واعداد الطعام و ري الحدائق المنزلية او العامة فضلاً عن استعمالها الواسع في التبريد صيفاً وغيرها، إذ تزداد هذه الاستهلاكات مع تزايد السكان وتطور مستوى معيشتهم اضافة الى طبيعة التشريعات التي تنظم استهلاك المياه، ان حاجة منطقة الدراسة من المياه تتوقف على حجم ما يحتاجه الفرد الواحد من الماء ومن ثم مجموع افراد المجتمع الذين يعيشون في تلك المدينة او القرية ، ولا يقتصر الامر على ذلك وانما يتعداه ايضاً الى مقدار الطلب على وفق درجة التطور الاقتصادي والاجتماعي لهذه المنطقة او تلك وعلى الخصائص المناخية ومقدار التوسع العمراني الحاصل فيها حيث يتركز على جانبي نهر الفرات وفروعه كثافة سكانية ، وهذا الامر يتطلب سحب كميات كبيرة من المياه ، وهذه الاعداد تنعكس سلباً في كمية المياه الجارية في منطقة الدراسة ومعدلات تصريفها لاسيما خلال الفصل الحار من السنة [٢]، شكلت الاستخدامات المنزلية للمياه ما نسبته (9.5%) من كمية المياه المستهلكة في العراق وتأتي بعد الاستخدامات الزراعية [٣]

اختلفت الدراسات في تقدير معدل استهلاك الفرد للمياه في اليوم الواحد لإشباع حاجتهم المنزلية من الماء، إذ اشار عدد من المختصين الى ان معدل استهلاك الفرد من المياه في الدول المتقدمة ما يقارب (360لتر/يوم) ، في حين معدل استهلاك الفرد في قارة افريقيا (20 لتر/يوم) كما إن معدل استهلاك الفرد للمياه في العراق يصل الى (280 لتر/يوم) او اكثر في المدن الكبيرة، بينما يصل معدل استهلاك الفرد للمياه في الدن الصغيرة والارياف الى (40 لتر/يوم)، هناك تباين في كميات المياه المستهلكة خلال فصول السنة وما بين سكان الحضر والريف بل حتى بين سكان الحضر انفسهم كما تتباين كمية المياه المستهلكة خلال اليوم الواحد نسبة الى اختلاف نشاط الانسان، إذ يزداد الاستهلاك اليومي خلال ساعات الصبح الاولى كما يزداد الاستهلاك صيفاً ويقل شتاءً نتيجة لاختلاف درجات الحرارة [٤]

يتضح لنا بأن عدد السكان في منطقة الدراسة قد وصلت (770.476نسمة) ووصل كمية الماء المنتج في منطقة الدراسة للأغراض المنزلية الى نحو (293692لتر/يوم)، كما وصلت كمية الماء الصافي الى (259692 لتر/يوم) كذلك مجموع الضائعات المائية من قبل استهلاك

---

[١] بشرى احمد عباس فرحان الشجيري، تحليل جغرافي لتلوث مياه نهر الفرات في محافظة الانبار، مصدر سابق، ص147

[٢] سالم ريسان حياوي محمد الركابي، الادارة المتكاملة للموارد المائية في محافظة ذي قار دراسة في جغرافية الموارد المائية، رسالة ماجستير، كلية التربية الاساسية، الجامعة المستنصرية، 2018، ص112-113

[٣] جمهورية العراق، وزارة الموارد المائية، دائرة التخطيط والمتابعة، قسم السياسات المائية، 2016، ص1-2

[٤] صلاح حاتم خميس الراشدي، الادارة المتكاملة للمياه السطحية في محافظة صلاح الدين (دراسة هايدرولوجية)، مصدر سابق، ص116

السكان للمياه قد وصل الى (34000 م٣/يوم) [١] ٠وهذا الهدر في المياه من قبل السكان يعكس تأثيره في تناقص معدلات تصريف المياه ومناسيبها ومن ثم زيادة تركيز نسبة الملوثات في المياه وبالشكل الذي يعمل في تغيير خصائصه الهيدرولوجية الكمية منها والنوعية وبتالي تنعكس سلباً على التنمية المستدامة والتي هي بحاجة الى تلك المياه لتنمية المشاريع وتطورها، لذا يجب المحافظة على هذا المورد المهم والتقليل من هدر المياه ومن ثم يمكن تنمية هذا القطاع وايصال المياه الى مناطق نائية في المحافظة٠

جدول (25) عدد السكان ونصيبهم من المياه والضائعات المائية حسب الاستعمالات المنزلية لنهر الفرات في محافظة المثنى

عدد السكان	770476
الماء المنتج	293692
الضائعات المائية	34000
الماء الصافي	259692

المصدر: جمهورية العراق، وزارة البلديات والاشغال العامة، المديرية العامة للماء، قسم التخطيط والمتابعة، تقرير عن الوضع المائي في العراق، 2015

3- الاستعمال الصناعي: Industrial use

ان دراسة حاجة الصناعات المختلفة للمياه هو لضمان استمرارية الصناعات المقامة حالياً وامكانية انشاء المشاريع الصناعية مستقبلاً آخذين بنظر الاعتبار التغيرات المستقبلية المحتملة في نوعية وكمية المياه لاسيما في نهر الفرات للحفاظ على مياه النهر من التلوث ، إذ تتزايد اهمية استعمال المياه في شتى المجالات والنشاطات الصناعية مع تزايد التطور التكنلوجي والتقدم العلمي، إذ تختلف الصناعات في العراق، في ما بينها بمقدار ما تحتاجه للمياه، فمنها ما يحتاج الى كميات وفيرة من المياه كما في الاسمدة النيتروجينية وصناعة السكر والنسيج القطني مما يتطلب اقامة مصانعها بالقرب من الموارد المائية الدائمة لضمان حصولها على الكميات اللازمة منها، ومنها ما تحتاج الى كمية قليلة اثناء مراحل الانتاج فلا يؤثر عليها مدى بعدها او قربها من مصدر المياه الدائم والنفط كالاسمنت، يتضح ان اكثر النشاطات الصناعية في المحافظة استهلاكاً للمياه هي الصناعات الانشائية وغيرها ٠ان النشاط الصناعي لا يستهلك كمية كبيرة من المياه مقارنة بالاستعمال المنزلي ضمن منطقة الدراسة [٢]

إذ توجد استعمالات صناعية للماء بأشكال متعددة ومتنوعة وفي مختلف جوانب النشاط الصناعي وفي مراحلها المختلفة، فقد يدخل الماء كمادة اولية في بعض الصناعات كما إنها قد تظهر احياناً كأحد العوامل المساعدة في الصناعة كمنظف او مذيب، ويدخل الماء في عملية التدفئة والتبريد إذ تستعمل المحطات الحرارية كمية كبيرة من الماء لتوليد البخار في

[١] علياء حسين سلمان، النمذجة الهيدرولوجية لنظام الجريان المائي لنهر الفرات في العراق وعلاقته بالخصائص النوعية، مصدر سابق، ص87-88

[٢] كفاية عبدالله عبد العباس، الصناعات التحويلية في محافظة المثنى واقعها وافاقها المستقبلية، أطروحة دكتوراه، كلية التربية للعلوم الانسانية، جامعة البصرة، 2012، ص94

المراجل و لأغراض التبريد، إذ يتطلب انتاج طن واحد من البخار الى متر مكعب واحد من الماء [١]

كما تستهلك الصناعات المتوسطة والصغيرة كميات كبيرة من المياه التي تدخل كمادة اولية في بعض الصناعات اضافةً الى دخولها في عملية التبريد، وتشمل الصناعات المتوسطة كل من مقالع الحصى والرمل ومعامل انتاج الكاشي بمختلف انواعه والشتايكر، ومعامل انتاج البلوك والتي تنتشر في محافظة المثنى نتيجة توفر المواد الاولية المستخدمة في الانتاج [٢]، فضلاً عن معامل الثلج ومعامل إنتاج المياه المعدنية.

حيث تستهلك صناعة الطابوق نحو (613 م٣/يوم)، كما تستهلك الصناعات الاسمنتية حوالي (583 م٣/يوم)، ومحطات غسيل السيارات (570 م٣/يوم)، كما ان جميع قطاعات الصناعات في محافظة المثنى تعتمد على سد متطلباتها من المياه على المياه السطحية بشكل مباشر او غير مباشر، والتي تتمثل بنهر الفرات وفروعه وبتالي تحقيق تنمية مستدامة لهذا القطاع وتوسعها فضلاً عن القطاعات الاخرى.

جدول (26) انواع الصناعات في محافظة المثنى وكمية المياه المستعملة (م٣/يوم) لعام 2012

ت	الصناعات	كمية المياه المستهلكة
2	صناعة الاسمنت	583 م٣/يوم
3	صناعة الطابوق	613 م٣/يوم
	صناعة البلوك	509 م٣/يوم
	صناعة الكاشي	423 م٣/يوم
4	محطات غسيل السيارات	570 م٣/يوم

المصدر: جمهورية العراق، وزارة البلديات والاشغال العامة، المديرية العامة للماء في المثنى، قسم التخطيط والمتابعة، 2012

[١] محمد مهدي الصحاف، الموارد المائية في العراق وصيانتها من التلوث، مصدر سابق، ص165

[٢] لورنس، يحيى صالح، مازن محمد مهدي، تحليل الواقع الصناعي من منظور استراتيجي مدخل لتحقيق التنمية المستدامة في محافظة صلاح الدين، العدد118، 2019، ص24

المبحث الثاني/ الخصائص الهيدرولوجية النوعية لمياه مجرى نهر الفرات

تمهيد Preface

يعد تحليل الخصائص النوعية لمياه نهر الفرات ذو اهمية كبيرة في الجوانب الحياتية والاقتصادية للسكان في منطقة الدراسة لاسيما في الجانب الزراعي الذي يتطلب كميات كبيرة من المياه ،إذ ان تحليل نوعية المياه يؤثر على مدى تحمل المحاصيل الزراعية للتغيير لذي يحصل في العناصر الذائبة في مياه نهر الفرات ،فضلاً عن الجانب الصناعي ومدى احتياج الكثير من الصناعات لمياه خالية من العكورة والملوثات، ناهيك عن دورها في اصابة السكان ببعض من الامراض في ما اذا كانت المياه ملوثة او خارج الحدود الطبيعية ، فضلاً عن العوامل المؤثرة بصورة مباشرة في تغيير نوعية مياه نهر الفرات هو نوعية المياه الواردة من مصادر تغذيتها من تركيا وسوريا الى العراق التي يزداد فيها تركيز الاملاح عندما يظهر تناقص في الايرادات المائية والذي يتزامن مع وقت أملاء السدود التركية والسورية ،فضلاً عما يخطط من برامج (التطوير الشامل) المعتمدة حالياً في تركيا وسوريا والتي ستؤدي حتماً الى زيادة تردي نوعية مياه النهر بشكل كبير ،وما يزيد الامر سوء هو المخلفات السائلة والصلبة ومن مختلف المصادر لمياه الانهار ،كما يرتبط التغيير في نوعية المياه مع طبيعة التصاريف المائية ،اذ يكون للسنوات الجافة تأثير سلبي على نوعية المياه لاسيما في الاجزاء الجنوبية من نهر الفرات التي تزداد فيها نسبة تراكيز الملوثات ، فضلاً عن ذلك فأن انعدام تأثير الاهوار كمستودع للملوثات والرواسب من نهري دجلة والفرات والناجم عن تناقص مساحتها كان له دور كبير في تغير نوعية المياه [1] ٠ وبذلك فأن معرفة الخصائص الفيزيائية والكيميائية لها التأثير الكبير في جوانب التنمية المستدامة، التي هي بحاجة الى مياه خالية من الملوثات وخاصة زيادة تركيز الاملاح التي بدأت تزداد بنسب كبيرة خاصة عندما يظهر تناقص في الوارد المائي٠

اولاً – الخصائص الفيزيائية لمياه نهر الفرات في محافظة المثنى:

1- خاصية درجة الحرارة : Water Temperature (T.M.P)

تعد درجة حرارة المياه انعكاساً طبيعياً لظروف مناخ المنطقة التي يتواجد فيها إذ يتأثر الماء عموما بمناخ المناطق التي يتواجد فيها بسبب وجود علاقة طردية ما بين حرارة الهواء والمياه حيث تتأثر درجة حرارة المياه لنهر الفرات في منطقة الدراسة كثيرا بدرجة حرارة الهواء وتقلباته الفصلية واليومية والتي ترتبط مع شدة السطوع الشمسي وطول فترة النهار فضلاً عن سرعة التيار المائي في عمق النهر ومقاطع النهر ومساحة المقطع المبتل من النهر وتأثير الظل على الماء الموجود في المجرى النهري و يؤثر هذا العامل على جميع الكائنات

[1] علياء سلمان حسين البوراضي، النمذجة الهيدرولوجية لنظام الجريان المائي لنهر الفرات في العراق وعلاقته بالخصائص النوعية، مصدر سابق، ص106

الحية، فضلا عن دوره في اذابة الغازات في الماء مما يؤثر بدوره على الخصائص الطبيعية له، وسرعة التفاعلات الكيميائية[1].

يلحظ من خلال الجدول (27) و شكل (14) ان اعلى درجة حرارة لمياه نهر الفرات في منطقة الدراسة سجلت في شهر حزيران بواقع (29.6م°)، اما ادنى الشهور فكان شهر كانون الثاني بواقع (13.8 م°)، وهذا الارتفاع في درجة حرارة مياه النهر خاصة في اشهر فصل الصيف الطويل تؤثر في المشاريع التنموية للقطاعات الزراعية والصناعية والسياحية.

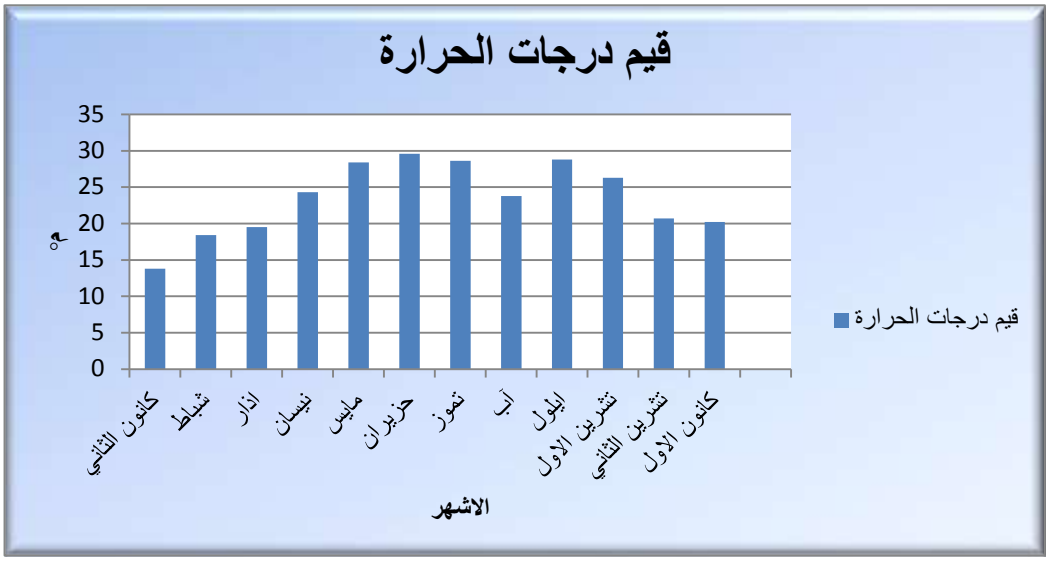
جدول (27) قيم درجة الحرارة (TMP) (م°) في مياه نهر الفرات في محافظة المثنى لسنة 2021

ت	الاشهر	القيم
1	كانون الثاني	13.8
2	شباط	18.4
3	اذار	19.5
4	نيسان	24.3
5	مايس	28.4
6	حزيران	29.6
7	تموز	28.6
8	آب	23.8
9	ايلول	28.8
10	تشرين الاول	26.3
11	تشرين الثاني	20.7
12	كانون الاول	20.2
13	المعدل	23.53

المصدر: جمهورية العراق، وزارة البيئة، مديرية بيئة المثنى، قسم التشغيل، بيانات غير منشورة، 2023

[1] انور صباح محمد الكلابي، تلوث الهواء والمياه والضوضاء داخل المسكن وخارجه في مدينة السماوة، اطروحة دكتوراه غير منشورة، كلية الآداب، جامعة البصرة، 2013، ص170

شكل (14) قيم درجات الحرارة (م°) في مياه نهر الفرات في المثنى



المصدر: الباحث اعتماداً على بيانات جدول (27)

2- خاصية درجة العكورة: Turbidity (Tur)

تعرف العكورة او الكدرة بأنها كميات المادة العالقة في المياه التي يسببها الغرين والطين والكائنات المجهرية والمادة العضوية وغير العضوية الدقيقة والناعمة، وتستعمل العكورة كمؤشر للتلوث [1] .

ان قياس العكورة او الكدرة في مياه نهر الفرات ذو اهمية قصوى بوصفه دليلاً على تركز الرواسب العالقة بالماء على الرغم من ان الرواسب هي جزء طبيعي من الانهار والاجسام المائية الاخرى، الا ان الترسيب الزائد يعد احد الاسباب الرئيسة لتلوث المياه السطحية، وتنعكس كمية المواد العالقة على مستويات الكدرة، فكلما كانت الكمية مرتفعة ارتفعت كمية الكدرة والعكس صحيح [2].

تؤثر درجة العكورة في ماء نهر الفرات في منطقة الدراسة من خلال اعاقة تخلل الضوء في عمود المياه الذي يساعد في عملية التركيب الضوئي للنباتات و اعاقتها لعملية تنفس الكائنات

[1] كامل كاظم فهد، دراسة تركيز العناصر الثقيلة للمياه السطحية والجوفية في مياه جنوب العراق، مجلة جامعة ذي قار للبحوث الزراعية، المجلد4، العدد2، 2015، ص269

[2] بشرى احمد عباس الشجيري، تحليل جغرافي لتلوث مياه نهر الفرات في محافظة الانبار، أطروحة دكتوراه، كلية التربية للعلوم الانسانية، جامعة الانبار، 2021، ص89

الحية وخاصة الاسماك، زيادة على صعوبة استخدام المياه للاستعمالات البشرية وخاصة لأغراض الشرب [1] .

يلحظ من خلال جدول (28) وشكل (13) ان قيم تركز العكورة في مياه نهر الفرات قد شهدت تبايناً من شهر لأخر اذ سجل شهري تشرين الثاني و آب اعلى تركيز للعكورة بواقع (62.3، 58.2ملغم/لتر) ويرجع ارتفاع العكورة في هذا الشهر الى تناقص مناسيب مياه النهر وبطئ جريانه يقابله زيادة المخلفات المنصرفة نحوه، في حين سجل شهر اذار ادنى القيم وبمقدار(15.7ملغم/لتر)، ويعزى سبب ذلك الى ارتفاع مناسيب مياه النهر نتيجة بدء ذوبان الثلوج، مما يسرع في تبديد العوالق، ان ارتفاع نسبة العكورة في المياه له اثار سلبية على نشاطات التنمية المستدامة إذ ان اغلب النشاطات الاقتصادية هي بحاجة الى مياه قليلة التلوث.

جدول (28) قيم درجة العكورة (Tur) (ملغم/لتر) في مياه نهر الفرات في محافظة المثنى لسنة 2021

ت	الاشهر	القيم
1	كانون الثاني	24.3
2	شباط	26.6
3	اذار	15.7
4	نيسان	20.13
5	مايس	16.09
6	حزيران	50
7	تموز	33.9
8	آب	58.2
9	ايلول	33.4
10	تشرين الاول	31.17
11	تشرين الثاني	62.3
12	كانون الاول	53
13	المعدل	35.39

المصدر: جمهورية العراق، وزارة البيئة، مديرية بيئة المثنى، قسم التشغيل، بيانات غير منشورة، 2023

[1] بشار فؤاد عباس معروف، اثر النشاط البشري في التباين الزماني والمكاني لتلوث مياه شط الحلة، رسالة ماجستير ،كلية التربية ،جامعة بابل ، 2008 ، ص209-210

شكل (15) قيم درجات العكورة (ملغم/لتر) في مياه نهر الفرات في المثنى

المصدر: الباحث اعتماداً على جدول (28)

3- خاصية كمية الاملاح الذائبة: Total Dissolved Salts(T.D.S)

تعرف الاملاح الذائبة بأنها مواد ذائبة في الماء وتكون اما مركبات عضوية وبتركيز قليل من النشاط البشري والفعاليات الصناعية مثل مركبات الكلور فينول والبنزين والمبيدات الحشرية وغيرها، ويمثل مجموع الاملاح الذائبة (T.D.S) المقدار الكمي لمجموع جذور املاح الكاربونات والكلوريدات والكبريتات واملاح المغنيسيوم والكالسيوم والصوديوم والبوتاسيوم ومن خلاله تحدد استعمالات المياه للأغراض الزراعية او الصناعية او المدنية، [1] .

الامر الذي يؤدي الى تغيير في خصائص المياه لاسيما وان زيادة مجموع الاملاح في المياه عن الحد المسموح به يؤدي الى عدم صلاحيتها للأغراض المتنوعة ، تزداد كمية الاملاح الذائبة في مياه النهر مع تناقص معدلات التصريف اليومية والشهرية والسنوية إذ تزداد خلال فصل الصيف مع ارتفاع درجات الحرارة وكمية التبخر والضائعات المائية وتنخفض مع ارتفاع معدلات التصريف النهري او ذوبان الثلوج في مناطق التغذية خارج العراق [2]، تؤدي زيادة الاملاح في الماء عن الحد المسموح به الى ازدياد نمو الطحالب التي تعمل على استهلاك الاوكسجين المذاب (DO) المنتج في الماء والتي تؤثر بشكل سلبي في الحياة المائية فضلاً عن تحديد استخدام الماء للأغراض البشرية المختلفة [3]، إذ بلغ معدلها العام في منطقة الدراسة ما يقرب من (1992.25ملغم/لتر) لترتفع بعد ذلك كلما اتجهنا جنوباً في النهر ، وقد سجلت اعلى

---

[1] حامد سفيح عجرش الركابي ،التوزيع الجغرافي للصناعات الكبيرة في محافظات البصرة وذي قار وميسان (دراسة كارتوكرافية / صناعية) ،اطروحة دكتوراه ،كلية الآداب ،جامعة البصرة ،2006 ،ص215

[2] فتحي دردار وزملائه، البيئة والتلوث(دراسة للتلوث البيئي في العراق)، مطبعة الايك، بغداد، 2012، ص224

[3] بشار فؤاد عباس معروف ،اثر النشاط البشري في التباين الزماني والمكاني لتلوث مياه شط الحلة ، مصدر سابق ،ص188

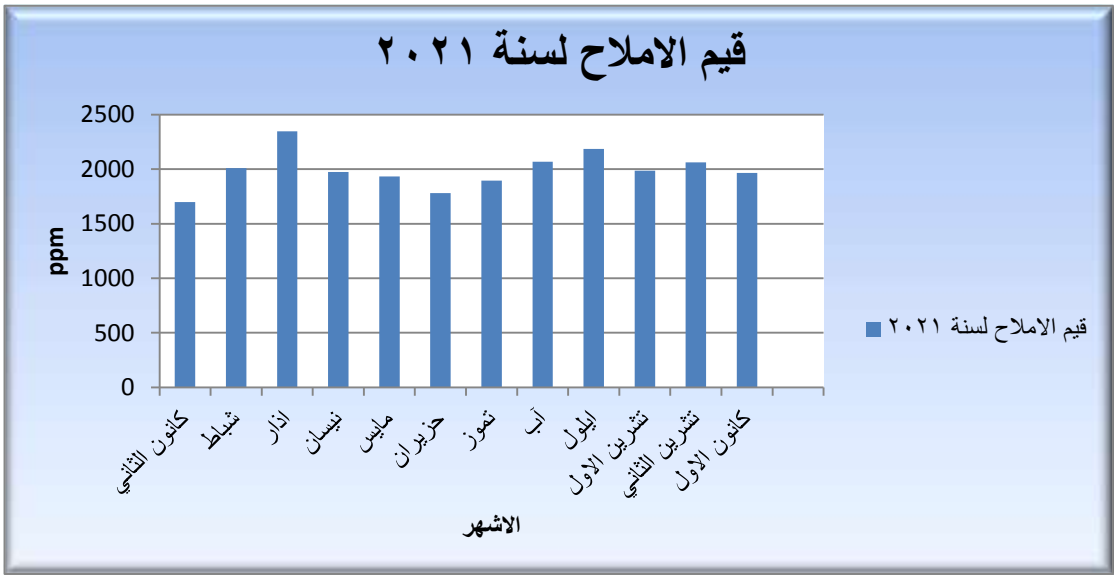
كمية املاح في شهر اذار بواقع (2348ملغ/لتر)، ان سبب ارتفاع الاملاح يعود الى ما ينساب الى مياه النهر من مياه جوفية مالحة من الجهة الغربية، إذ ان بعض الدراسات تشير الى ان كمية الاملاح المنسابة الى مياه النهر عن طريق المياه الجوفية خصوصاً للمقطع المحصور بين الشنافية والسماوة ما يعادل 100 الف طن سنوياً، واقلها في شهر كانون الثاني بواقع (1698ملغم/لتر)، جدول(29) وشكل (16)

جدول(29) قيم الاملاح (ملغم/لتر) في مياه نهر الفرات في محافظة المثنى لسنة 2021

ت	الاشهر	القيم
1	كانون الثاني	1698
2	شباط	2010
3	اذار	2348
4	نيسان	1974
5	مايس	1933
6	حزيران	1782
7	تموز	1896
8	آب	2069
9	ايلول	2187
10	تشرين الاول	1985
11	تشرين الثاني	2064
12	كانون الاول	1966
13	المعدل	1992.25

المصدر: جمهورية العراق، وزارة البيئة، مديرية بيئة المثنى، قسم التشغيل، بيانات غير منشورة، 2023

شكل (16) قيم كمية الاملاح في مياه نهر الفرات في



صدر: الباحث اعتماداً على بيانات جدول (29)

تزداد الاملاح الذائبة في نهر الفرات في المثنى وذلك بسبب كثرة المياه المصرفة من المعامل والمصانع القريبة من النهر ومياه المبازل، فضلاً عن تناقص الوارد المائي، بحيث يكون لها انعكاس سلبي على التنمية المستدامة حيث ان المياه عالية الاملاح لا يمكن استعمالها في قطاعات التنمية المستدامة دون معالجتها وذلك يتطلب تكلفة مادية ٠

4- خاصية التوصيلة الكهربائية Electricel Conductivity:(EC)

التوصيلة الكهربائية قيمة عددية تشير الى قابلية الماء على حمل التيار الكهربائي وتعتمد هذه القيمة على تركيز الايونات الذائبة وتكافؤها [1] ، وتزداد في موسم تساقط الامطار وتغدق التربة بالمياه وتقل في موسم الصيهود بسبب تزايد معدلات تصريف مياه النهر وايراداته المائية المطلقة [2]٠ وان ادنى معدل للأيصالية الكهربائية في منطقة الدراسة كانت في شهر حزيران إذ بلغت (2620 ديسي/سم) وان اعلى معدل كان في شهر اذار بواقع (3669 ديسي/سم)، جدول (30)، وهو يشير الى وجود تغير كبير في مكونات المياه من الايونات الذائبة والتي تؤثر سلباً على التنمية المستدامة في منطقة الدراسة بسبب زيادة ما يطرح من مياه المبازل الملوثة باتجاه مجرى النهر وما يوجد من معامل ومصانع قريبة من النهر٠

جدول (30) قيم الايصالية الكهربائية (ديسي/سم) في مياه نهر الفرات في المثنى لسنة 2021

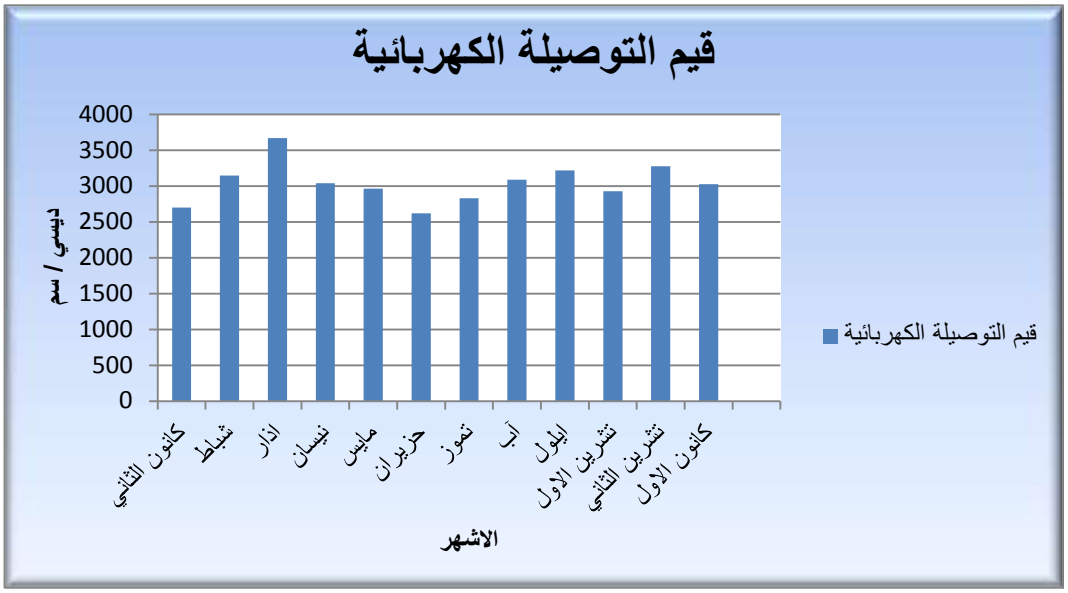
ت	الاشهر	القيم
1	كانون الثاني	2701
2	شباط	3145
3	اذار	3669
4	نيسان	3038
5	مايس	2966
6	حزيران	2620
7	تموز	2831
8	آب	3088
9	ايلول	3218
10	تشرين الاول	2928
11	تشرين الثاني	3278
12	كانون الاول	3027
13	المعدل	3042.4

المصدر: جمهورية العراق، وزارة البيئة، مديرية بيئة المثنى، قسم التشغيل، بيانات غير منشورة، 2023

[1] حسن جميل جواد الفتلاوي ،دراسة بيئية لنهر الفرات بين سدة الهندية وناحية الكفل /العراق ،رسالة ماجستير كلية العلوم ،جامعة بابل ،2005، ص62

[2] علياء سلمان حسين البوراضي، مصدر سابق، ص150

شكل (17) قيم التوصيلة الكهربائية في مياه نهر الفرات في المثنى



المصدر: الباحث اعتماداً على جدول (30)

ثانياً- الخصائص الكيميائية لمياه نهر الفرات في المثنى :

1- الاس الهيدروجيني pH :

يمثل الاس الهيدروجيني الطبيعة الحامضية او القاعدية للمياه أي ان الاس السالب الذي يجب ان يرفع اليه الرقم (10) ليساوي ايون الهيدروجين، إذ ان أي تغيير في قيمة الاس الهيدروجيني درجة واحدة يعني تغيير في درجة الحموضة بمقدار (10 اضعاف) ، ويتراوح مقدار الاس الهيدروجيني بين (0-14) فالمياه النقية تكون قيمة الاس لها متعادلة وبنحو (7) اما الحوامض المختلفة فقيمة الاس لها تتراوح بين (0- 6.9) والمياه القاعدية قيمتها تتراوح بين (7-14) .[1]

فأذا ما تناقصت قيمة ال PH الى اقل من (5.5) فأن الماء يصبح ساماً ومؤثراً في حياة الكائنات الحية، وهذا التناقص قد يحصل كنتيجة قلة املاح الكالسيوم او تسرب الماء الحامضي من باطن الارض ،كما تتأثر الاسماك بايلوجياً عند ارتفاع درجة الاس الهيدروجيني الى اكثر من (9) لتصبح بذلك قاعدية مؤثرة في طبيعة الغلاصم التي تبدو كأنها محروقة مع تضرر في الزعانف ،ويمثل التسمم في الاسماك ظاهرة مهمة لما تحويه من فضلات المعامل من سموم شديدة كمركبات الكلور والمركبات الفينولية والزرنيخ والمعادن الثقيلة [2]

[1] عادل مشعان ربيع، مشاكل بيئية معاصرة، الطبعة الاولى، مكتبة المجتمع العربي للنشر والتوزيع، عمان ، 2008، ص128-129

[2] نيران محمود سلمان عبد الرحمن الخالدي، اثر اختلاف مستويات تصاريف نهر دجلة في تغيير النظام البيئي الحياتي في النهر بين جسر المثنى ومصب نهر ديالى، مصدر سابق ،ص141

وتتجه اغلب مياه الانهار العراقية الى صفة القاعدية وذلك بسبب احتوائها على البيكاربونات والكاربونات [1]. تتباين معدلات درجة التفاعل من شهر لأخر إذ سجل ادنى معدل خلال شهر نيسان بواقع (7.4) اما اعلى الشهور سجل في شهر آب بواقع (8.18) جدول (31)، من خلال الجدول يلحظ ان المياه في منطقة الدراسة تميل الى القاعدية نتيجة طبيعة الصخور في المنطقة التي يمر فيها النهر اضافة الى الاسباب البشرية ومن ثم فأن هذه النسب ذات اثر على تنمية القطاعات الاقتصادية الصناعية والزراعية والسياحية وتطورها.

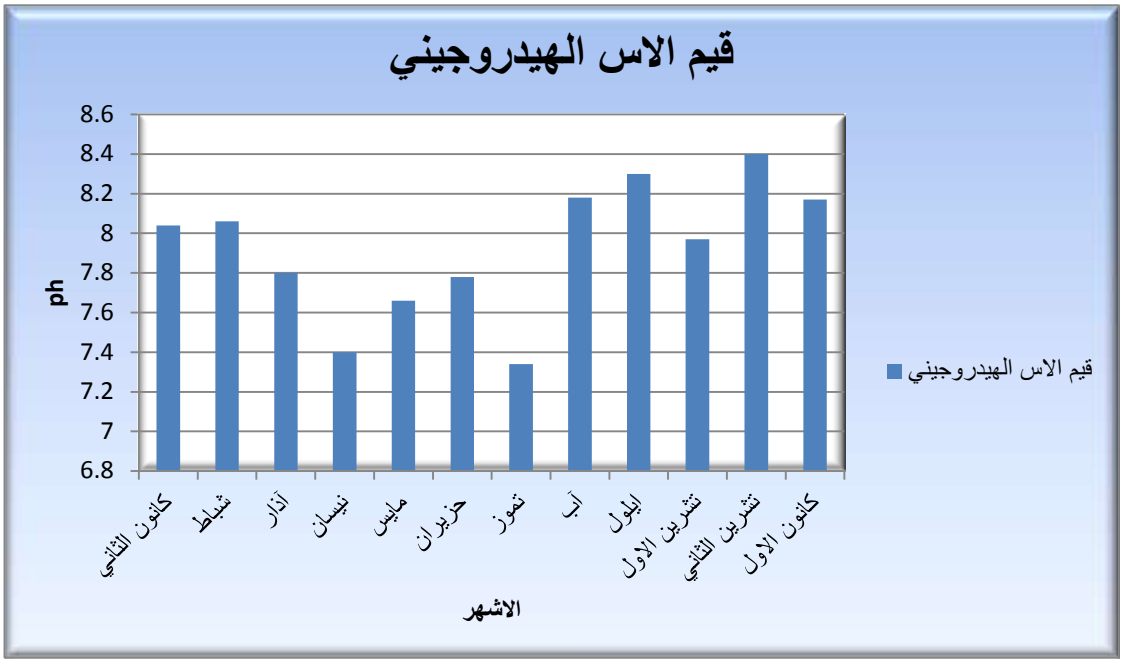
جدول(31) قيم الاس الهيدروجيني PH في مياه نهر الفرات في المثنى للسنة 2021

ت	الاشهر	القيم
1	كانون الثاني	8.04
2	شباط	8.06
3	آذار	7.8
4	نيسان	7.4
5	مايس	7.66
6	حزيران	7.78
7	تموز	7.34
8	آب	8.18
9	ايلول	8.3
10	تشرين الاول	7.97
11	تشرين الثاني	8.4
12	كانون الاول	8.17
13	المعدل	7.92

المصدر: جمهورية العراق، وزارة البيئة، مديرية بيئة المثنى، قسم التشغيل، بيانات غير منشورة، 2023

[1] حسين عبد الواحد اكطامي الخليفة، دراسة هيدروكيميائية لمياه شط العرب ما بين القرنة والسيبة للمدة من سبعينات القرن الماضي لغاية 2012، رسالة ماجستير، كلية التربية، جامعة البصرة، 2012، ص50

شكل (18) قيم الاس الهيدروجيني ph في مياه نهر الفرات في المثنى



المصدر: الباحث اعتماداً على جدول (31)

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

تصنف المياه بكونها عذبة او متوسطة او شديدة العسرة حسب احتوائها على نسب مكونات المياه من المواد العضوية والعالقة [1]، على وفق جدول(32) فأن اعلى معدلات العسرة الكلية في المحافظة سجلت في شهر تشرين الثاني إذ بلغت (1160.8 ملغ/لتر) وذلك لتناقص معدلات تصريف المياه في نهر الفرات في منطقة الدراسة وزيادة تركيز نسبة الملوثات الكيميائية والعضوية وكمية الترسبات العالقة في المياه، في حين تتناقص عسرة المياه الكلية وتسجل اقل معدل لها في شهر كانون الثاني إذ بلغت (718.9ملغ/لتر) وذلك لزيادة معدلات تصريف المياه بسبب زيادة عملية التغذية المطرية خارج حدود العراق، من خلال النسب الموضحة في الجدول ادناه يلحظ ان نسب بعض الشهور تكون مرتفعة نتيجة احتوائها على المواد العضوية والعالقة وهي بذلك يصعب استخدامها في انشطة التنمية المستدامة لتأثيرها السلبي على انتاجية تلك القطاعات ما لم تعالج ٠

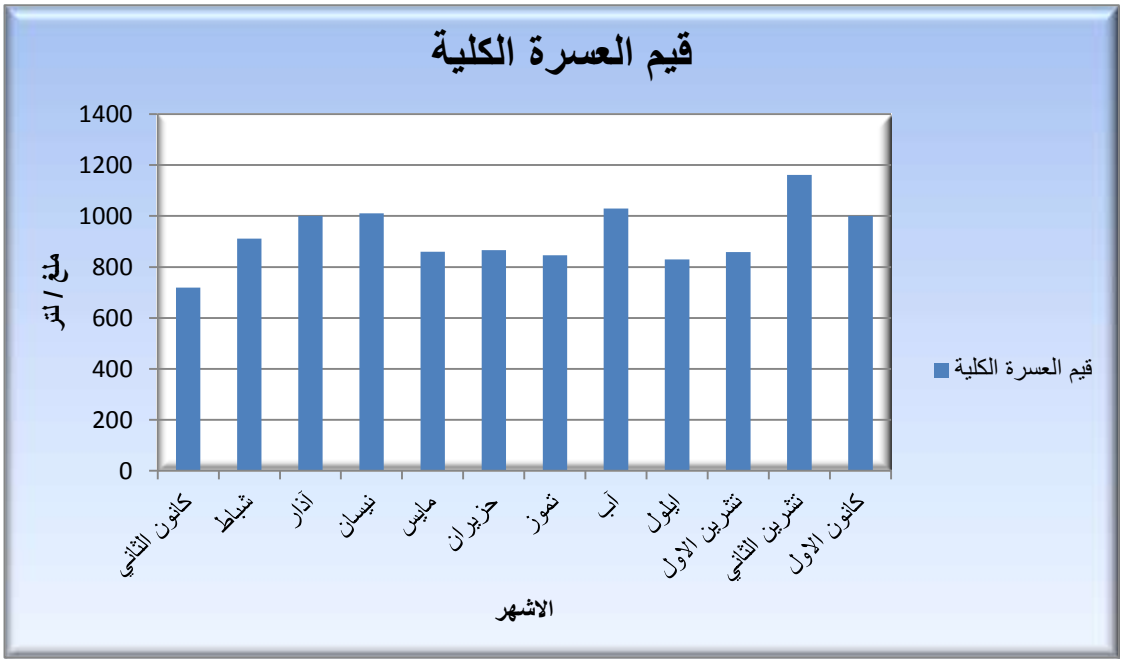
[1] علياء سلمان حسين البوراضي، النمذجة الهيدرولوجية، لنظام الجريان المائي لنهر الفرات في العراق وعلاقته بالخصائص النوعية، مصدر سابق، ص157

جدول (32) قيم العسرة الكلية(ملغ/لتر) في مياه نهر الفرات في المثنى لسنة 2021

ت	الاشهر	القيم
1	كانون الثاني	718.9
2	شباط	910.9
3	آذار	1000.2
4	نيسان	1010.9
5	مايس	859.9
6	حزيران	865.7
7	تموز	846.41
8	آب	1028.9
9	ايلول	829.7
10	تشرين الاول	858.9
11	تشرين الثاني	1160.8
12	كانون الاول	1000.9
13	المعدل	924.34

المصدر: جمهورية العراق، وزارة البيئة، مديرية بيئة المثنى، قسم التشغيل، بيانات غير منشورة، 2023

شكل (19) قيم العسرة (ملغم/لتر) الكلية في مياه نهر الفرات في المثنى



المصدر: الباحث اعتماداً على جدول (32)

3- خاصية ايون الصوديوم Na^{+1} :Sodium

يؤدي تواجد ايون الصوديوم في الماء بتركز مرتفع الى ضرر كبير ببناء التربة ويؤثر على نفاذيتها زيادة على الاضرار بالصحة العامة للمرضى المصابين بارتفاع ضغط الدم [1]. بلغ اعلى تركيز لعنصر الصوديوم خلال شهر اذار الى نحو (356 ملغ/لتر) وادنى تركيز في شهر آب بنحو (151.5 ملغ/لتر) ، ويشير المعدل العام الى تزايد تركيز هذا العنصر وتزايدها الى اعلى من (228.35 ملغ/لتر) ، جدول (29)، بتأثير عوامل طبيعية لاسيما المناخية والضائعات المائية واخرى عوامل بشرية اسهمت بشكل مباشر في ارتفاع هذا العنصر وتغيره، وبزيادة هذا العنصر تنعكس اثاره السلبية على التنمية المستدامة لاسيما التنمية الزراعية من خلال الضرر الذي يلحقه بالتربة والمحاصيل الزراعية على حد سواء، فضلاً عن الاضرار بصحة الانسان .

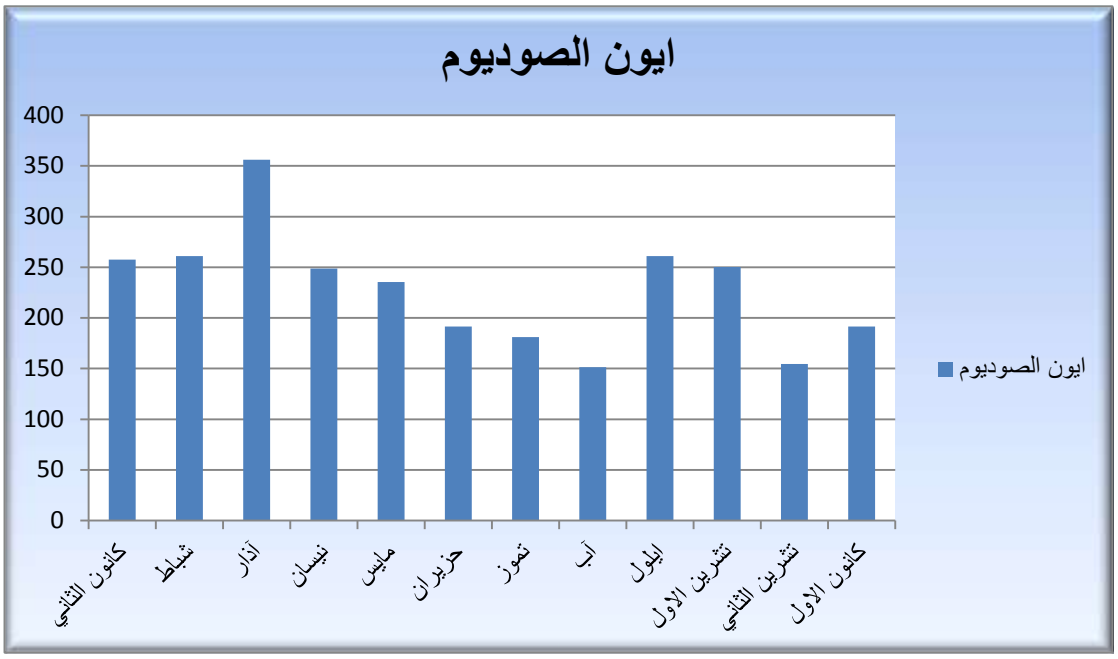
جدول (33) قيم ايون الصوديوم (ملغم/لتر) في مياه نهر الفرات في المثنى لسنة 2021

ت	الاشهر	القيم
1	كانون الثاني	257.6
2	شباط	261
3	آذار	356
4	نيسان	248.8
5	مايس	235.3
6	حزيران	191.4
7	تموز	181.1
8	آب	151.5
9	ايلول	261
10	تشرين الاول	250.4
11	تشرين الثاني	154.5
12	كانون الاول	191.6
13	المعدل	228.35

المصدر: جمهورية العراق، وزارة البيئة، مديرية بيئة المثنى، قسم التشغيل، بيانات غير منشورة، 2023

[1] تحسين علي زيدان وزملائه ،دراسة بيئية للملوثات الكيميائية والفيزيائية المؤثرة في مياه نهر الفرات في الرمادي والفلوجة، مجلة جامعة الانبار للعلوم الصرفة، المجلد الثالث، العدد الثالث، 2009، ص7

شكل (20) معدلات الصوديوم (ملغم/لتر) في مياه نهر الفرات في المثنى



المصدر: الباحث اعتماداً على جدول (33)

4- خاصية ايون الكالسيوم Ca^{+2}: Calcium

يمثل تركيز عنصر الكالسيوم (Ca^{+2}) في المياه اهمية كبيرة كونه يحافظ على توازن جسم الانسان وله اهمية كبيرة في نمو الانتاج الزراعي كونه يحتاج الى تربة متوازنة في عناصرها الكيميائية والفيزيائية لاسيما عنصر الكالسيوم [1]. يتضح من الجدول(34) ان اعلى تركيز يصل له هذا العنصر في منطقة الدراسة هو في شهر كانون الثاني (320.2ملغم/لتر)، كما ان ادنى تركيز لهذا العنصر هو في شهر كانون الاول، إذ بلغ نحو (160.2ملغم/لتر)، ان التباين في معدلات تركز عنصر الكالسيوم يعود الى طبيعة الاستعمالات البشرية في منطقة الدراسة، وبذلك فأن تركز هذ العنصر في الماء له اهمية كبيرة على التنمية المستدامة الصناعية والسياحية ولاسيما الزراعية منها حيث ان له دوراً كبيراً في نمو النباتات.

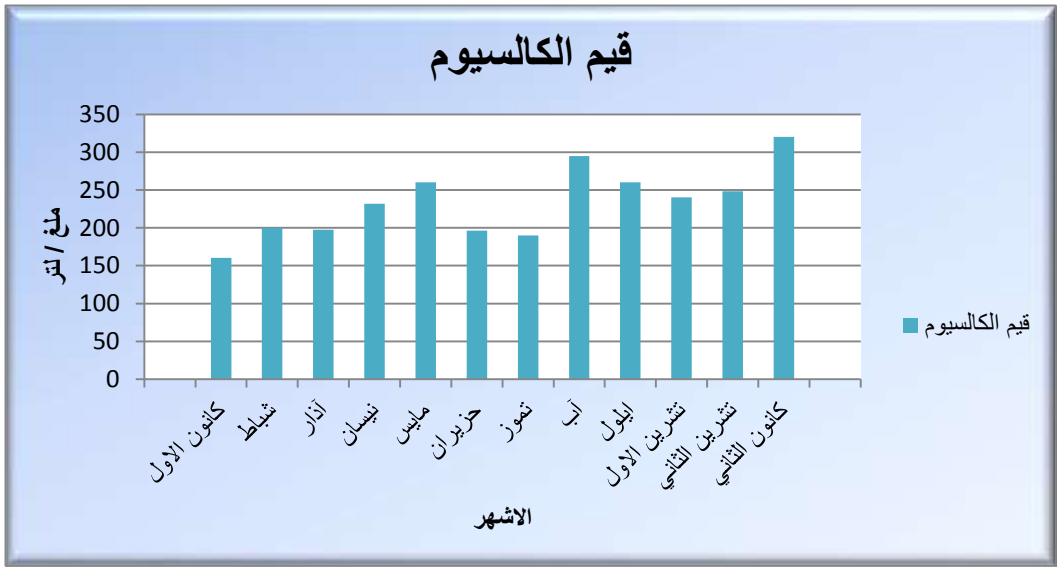
[1] علياء سلمان حسين البوراضي، النمذجة الهيدرولوجية، لنظام الجريان المائي لنهر الفرات في العراق وعلاقته بالخصائص النوعية ، مصدر سابق، ص153-154

جدول(34) القيم الشهرية لتركيز ايون الكالسيوم (ملغم/لتر) في مياه نهر الفرات في المثنى لسنة 2021

ت	الاشهر	القيم
1	كانون الثاني	160.2
2	شباط	200.1
3	آذار	197.7
4	نيسان	232.1
5	مايس	260.1
6	حزيران	196.2
7	تموز	189.9
8	آب	295.1
9	ايلول	260.2
10	تشرين الاول	240.2
11	تشرين الثاني	248.2
12	كانون الاول	320.2
13	المعدل	233.35

المصدر: جمهورية العراق، وزارة البيئة، مديرية بيئة المثنى، قسم التشغيل، بيانات غير منشورة، 2023

شكل (21) قيم الكالسيوم (ملغم/لتر) في مياه نهر الفرات في المثنى لسنة 2021



المصدر: الباحث اعتماداً على جدول (34)

5- خاصية ايون الكبريتات (SO_4^{-2}): Sulphate

يتكون من خلال اذابة الماء بمركبات الكبريت الموجودة في الصخور او من خلال اذابة ماء المطر لأكاسيد الكبريت التي تنبعث الى الجو نتيجة حرق الوقود التي ترجع معظمها بشكل نهائي الى الماء خلال عملية التكاثف ببخار الماء، او نتيجة لطرح الفضلات السائلة الحاوية على الكبريتات لاسيما فضلات صناعة الاسمدة والورق وتكرير النفط.والكبريتات من المواد المسببة للعسرة الدائمية في الماء لاسيما عند وجودها على شكل كبريتات الكالسيوم او المغنيسوم وتدخل ضمن المواد المسببة للملوحة، وتنتشر الكبريتات بشكل كبير في معظم المياه الطبيعية، نظراً لأن الكبريتات ذات اذابة محدودة في المياه لذلك توجد عادتاً بتركيز منخفض في المياه السطحية بأستثناء المناطق الغنية محلياً بها ويزداد تركيزها في المياه الجوفية، كما [1] .

ويعد هذا الايون من اكثر الايونات التي تتواجد في المياه الطبيعية بسبب الصخور الجبسية التي يخترقها مجرى النهر او نتيجة للأمطار الحامضية او بسبب المياه الجوفية، وقد يتواجد بسبب الانشطة البشرية التي تضاف الى مياه المجاري وفي المياه الصناعية المصرفة الى مجرى النهر ، كما ان من اكثر الاشكال التي يتواجد فيها الكبريت هو ما يظهر بشكل ايون الكبريتات متحداً مع الايونات الموجبة الموجودة في تلك المياه [2] .

جدول (35) قيم تركيز ايون الكبريتات (ملغم/لتر) في مياه نهر الفرات في المثنى لسنة 2021

ت	الاشهر	القيم
1	كانون الثاني	411.15
2	شباط	394.3
3	آذار	494.18
4	نيسان	578.66
5	مايس	480.4
6	حزيران	419.714
7	تموز	573.2
8	آب	606.9
9	ايلول	581.17
10	تشرين الاول	530.97
11	تشرين الثاني	531.66
12	كانون الاول	535.35
13	المعدل	511.47

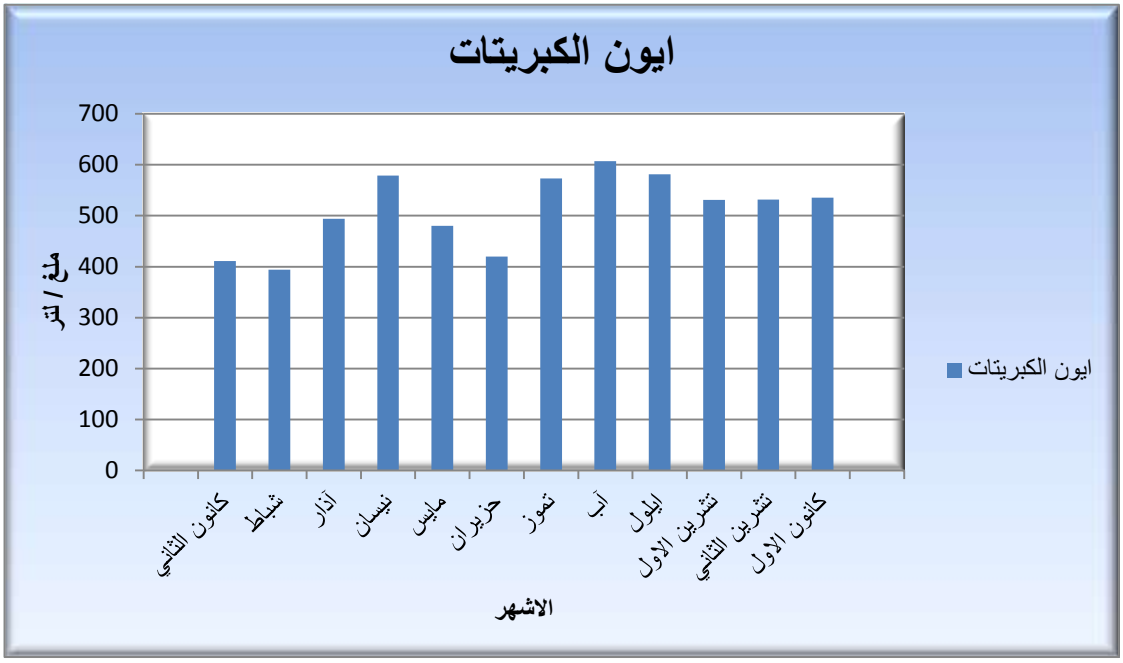
المصدر: جمهورية العراق، وزارة البيئة، مديرية بيئة المثنى، قسم التشغيل، بيانات غير منشورة، 2023

[1] صفاء محمد حسن، تقرير عن واقع المصادر المائية في محافظة النجف الاشرف لعام 2016، دائرة حماية وتحسين البيئة في الفرات الاوسط، شعبة البيئة الحضرية، 2017، ص6-5

[2] بشرى، احمد عباس فرحان الشجيري، تحليل جغرافي لتلوث مياه نهر الفرات في محافظة الانبار، مصدر سابق، ص118

يشير الجدول (35) الى ان نسبة تركيز الكبريتات تصل اعلاها في شهر آب الى (606.9ملغم/لتر)، واقل تركيز للكبريتات في شهر شباط (394.3ملغم/لتر) الامر الذي يؤكد ازدياد نسبة تركيز الكبريتات ، ان الكبريتات تزداد في مياه نهر الفرات في محافظة المثنى بسبب مخلفات الانشطة البشرية لاسيما الزراعية منها من فضلات مياه البزل ومياه المنشأت الصناعية فضلاً عن الصرف الصحي وغيرها، وهذا يعد مؤشراً خطيراً على تغيير خصائص المياه النوعية وزيادة تلوثها وهذ الامر يؤدي الى التأثير السبلي على استدمة القطاعات الاقتصادية.

شكل (22) قيم ايون الكبريتات (ملغم/لتر) في مياه نهر الفرات في المثنى لسنة 2021



المصدر: عمل الباحث اعتماداً على جدول (35)

6- خاصية ايون الكلوريد (Cl^-): Chloride

يتواجد الكلوريد في المياه الطبيعية نتيجة لطبيعة مجرى النهر الذي يجري ضمن تكوينات صخرية تحتوي على عنصر الكلوريد نتيجة لذوبان الصخور الرسوبية والنارية في الماء، وتعد مياه سقي الاراضي الزراعية ومياه المبازل والمخلفات الصناعية من اهم مصادر زيادة نسبة الكلوريد في المياه [1] . اذ يتضح من الجدول (36) وشكل (23) ازدياد نسبة تركيز الكلوريد في منطقة الدراسة حيث تبلغ اعلاها في شهر آذار بنحو(725.3ملغم/لتر)، اما ادنى الشهور سجل في شهر نيسان بواقع (421.7 ملغم/لتر)، والسبب في ذلك يعود الى زيادة نسبة المياه المصرفة من الاراضي الزراعية في منطقة الدراسة، فضلاً عن تركز معامل الثلج ومصانع اخرى بالقرب من النهر التي تصرف مياهها مباشرة الى النهر دون معالجة، ان

[1] علياء سلمان حسين البوراضي، النمذجة الهيدرولوجية، لنظام الجريان المائي لنهر الفرات في العراق وعلاقته بالخصائص النوعية، مصدر سابق، ص164

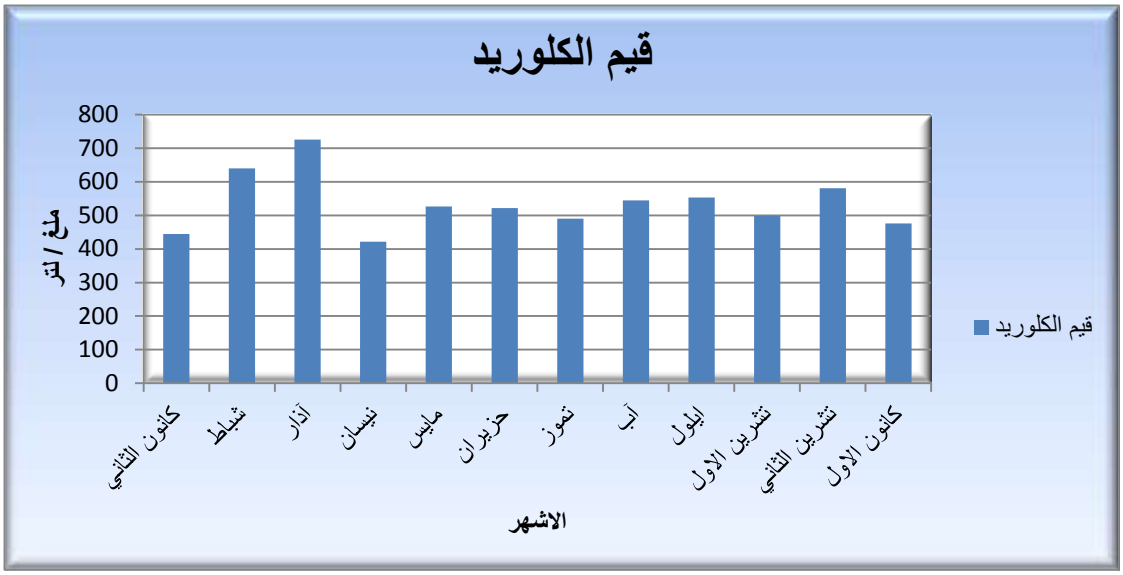
اطلاق المياه الى النهر دون معالجة يؤثر بشكل كبير في تغيير الخصائص النوعية لمياه النهر وزيادة تلوثها ومن ثم يؤثر على استعمالها في قطاعات التنمية المستدامة الزراعية والصناعية والزراعية والخطط المستقبلية لتطوير وتنمية هذه القطاعات فضلاً عن تأثيره على حياة الكائنات الحية في مياه النهر.

جدول (36) قيم تركيز الكلوريد(-Cl)(ملغم/لتر) في مياه نهر الفرات في المثنى لسنة 2021

ت	الاشهر	القيم
1	كانون الثاني	444.4
2	شباط	639.4
3	آذار	725.3
4	نيسان	421.7
5	مايس	526.06
6	حزيران	521.5
7	تموز	489.95
8	آب	544.2
9	ايلول	553.2
10	تشرين الاول	498.8
11	تشرين الثاني	580.4
12	كانون الاول	476.17
13	المعدل	568.42

المصدر: جمهورية العراق، وزارة البيئة، مديرية بيئة المثنى، قسم التشغيل، بيانات غير منشورة، 2023

شكل (23) قيم تركيز الكلوريد (ملغ/لتر) في مياه نهر الفرات في المثنى لسنة 2021



المصدر: عمل الباحث اعتماداً على جدول (36)

7- خاصية ايون النترات NO_3^- :Nitrate

تعد النترات الصورة السائدة للنتروجين في الماء، وتدخل النترات الى الماء من مصادر متعددة منها مياه الفضلات المنزلية والصناعية الملوثة بهذه المركبات ومياه الامطار التي تحمل مركبات النتروجين ومياه البزل في الاراضي الزراعية التي يستعمل فيها مركبات النتروجين كسماداً ، كما ان وجود النترات يؤدي الى نمو الطحالب والاشنات التي تعمل على اعاقة جريان الماء في النهر[١]

يتكون ايون النترات في الجو نتيجة اكسدة النتروجين في الهواء، فضلاً عن تفسخ وتحلل المواد العضوية [٢]،إذ وصل اعلى معدل لتركيز ايون النترات في منطقة الدراسة في شهر تموز بواقع (6.23ملغم/لتر) ، وادنى تركيز لأيون النترات هو في شهر آب بواقع (1.04ملغم/لتر) ،جدول (37)، ان زيادة هذا العنصر في المياه له آثار خطيرة على التنمية المستدامة من خلال زيادة تلوث المياه، فضلاً عن نمو الطحالب والاشنآت التي تستهلك كميات من المياه بالاضافة الى انها تعيق تدفق المياه من خلال الانابيب.

جدول (37) قيم تركيز ايون النترات (ملغم/لتر) في مياه نهر الفرات في المثنى لسنة 2021

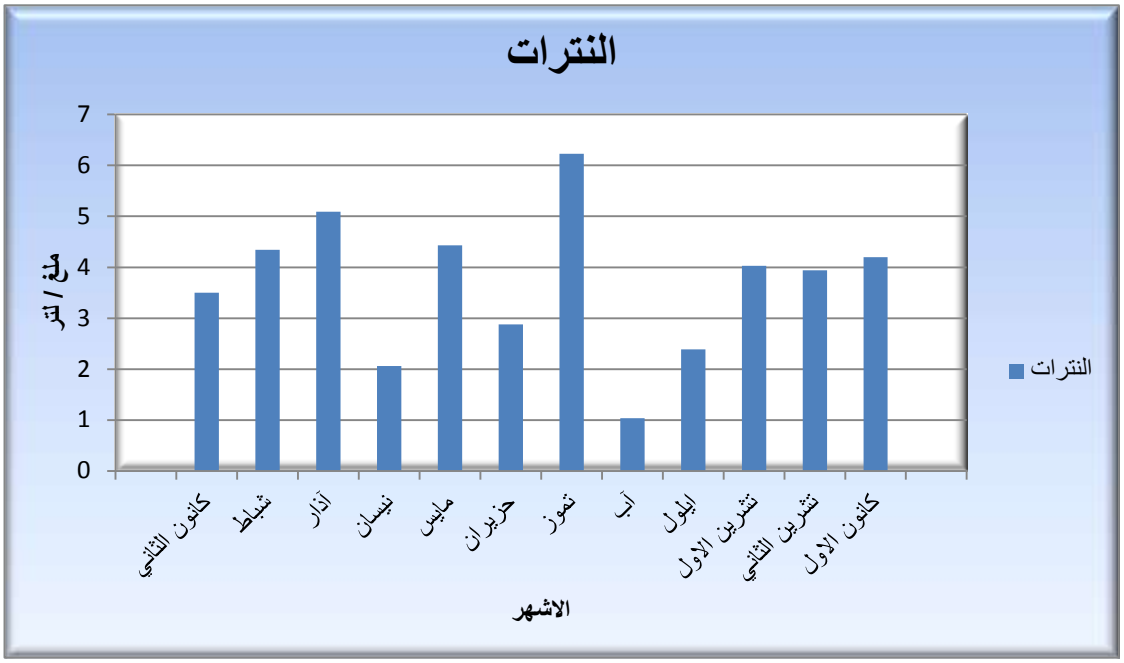
ت	الاشهر	القيم
1	كانون الثاني	3.499
2	شباط	4.34
3	آذار	5.09
4	نيسان	2.06
5	مايس	4.43
6	حزيران	2.879
7	تموز	6.23
8	آب	1.04
9	ايلول	2.392
10	تشرين الاول	4.031
11	تشرين الثاني	3.94
12	كانون الاول	4.2
13	المعدل	3.67

المصدر: جمهورية العراق، وزارة البيئة، مديرية بيئة المثنى، قسم التشغيل، بيانات غير منشورة، 2023

[١] وميض عادل كاظم اليساري، تقييم بيئي لنوعية مياه الشرب في محطتي المحاويل والحلة لتصفية المياه في محافظة بابل – العراق، رسالة ما جستير (غير منشورة)، كلية العلوم، جامعة بابل، 2012، ص14

[٢] مشتاق احمد غربي الهيتي، العيون القيرية في قضاء هيت واستثماراتها، كلية الاداب، جامعة بغداد، رسالة ماجستير، 2005، ص154

شكل (24) قيم تركيز النترات (ملغم/لتر) في مياه نهر الفرات في المثنى لسنة 2021



المصدر: الباحث اعتماداً على جدول (30)

8- خاصية ايون المغنيسيوم: Magnesium (Mg^{+2})

يعد المغنيسيوم من اكثر الايونات الموجبة الشائعة الانتشار في المياه العذبة، يتولد نتيجة لذوبان بعض الايونات المكونة لبعض انواع الصخور لاسيما حجر الكلس والدولمايت ، كما تعد معادن الطين ايضا من المصادر المهمة للمغنيسيوم الذائب في الماء، يكتسب هذا العنصر اهميته في النظام البيئي لكونه احد العناصر المحددة مع عنصر الكالسيوم الافعال البايلوجية في البحيرات ومصبات الانهار ، كما ويعد من المكونات الاساسية في جزيئة الكلوروفيل، وعنصر مهم في نمو وتكاثر الاسماك [1]، ان وجود هذا العنصر بتراكيز مرتفعة في مياه الشرب يؤثر على صحة الانسان كما يعد وجوده الى جانب الكبريتات في مياه الشرب احد اسباب اصابة الانسان بمرض الاسهال ويتأثر تركيز المغنيسيوم بعوامل مختلفة منها: قلة تخفيف المياه، ومساهمة المناطق الزراعية المنتشرة على جانبي النهر بهذا الايون [2]، حيث وصل اعلى تركيز لعنصر المغنيسيوم في مياه نهر الفرات في منطقة الدراسة في شهر تشرين الثاني بواقع (130.5 ملغم/لتر)، وادنى قيمه له كانت في شهر كانون الاول بواقع (47.5ملغم/لتر)، جدول (38) و شكل (25)، كما ان لوجود هذا العنصر اهمية في حياة النباتات والاسماك الا ان زيادته بشكل كبير لها تأثير سلبي على مشاريع التنمية المستدامة الزراعية والصناعية والسياحية.

[1] بشرى احمد عباس فرحان الشجيري، تحليل جغرافي لتلوث مياه نهر الفرات في محافظة الانبار، مصدر سابق، ص108

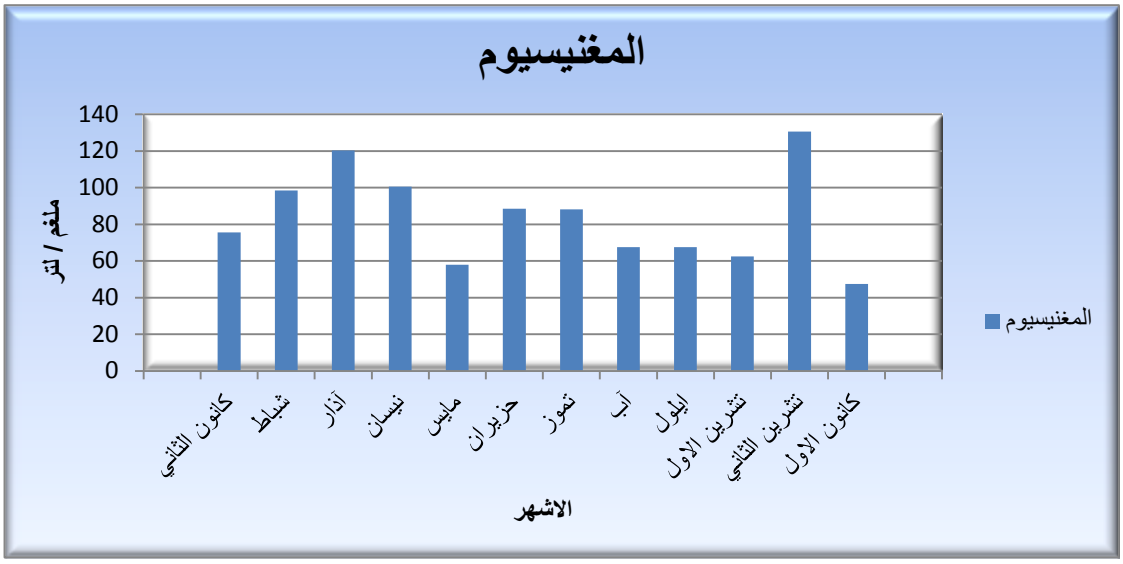
[2] مروة فريد عودة العطبي، الخصائص النوعية لمياه شط العرب وكرمة علي قرب محطات توليد الطاقة الحرارية، رسالة ماجستير غير منشورة، كلية التربية، جامعة البصرة، 2016، ص60

جدول (38) قيم تركيز ايون المغنيسيوم (ملغم/لتر) في مياه نهر الفرات في المثنى لسنة 2021

ت	الاشهر	القيم
1	كانون الثاني	75.5
2	شباط	98.5
3	آذار	120.3
4	نيسان	100.5
5	مايس	58
6	حزيران	88.5
7	تموز	88.2
8	آب	67.5
9	ايلول	67.5
10	تشرين الاول	62.5
11	تشرين الثاني	130.5
12	كانون الاول	47.5
13	المعدل	83.75

المصدر: جمهورية العراق، وزارة البيئة، مديرية بيئة المثنى، قسم التشغيل، بيانات غير منشورة، 2023

شكل (25) قيم تركيز المغنيسيوم (ملغم/لتر) في مياه نهر الفرات في المثنى لسنة 2021



المصدر: الباحث اعتماداً على جدول (31)

9- خاصية ايون البوتاسيوم : Potassiun (K^{+1})

يعود مصدر البوتاسوم في مياه الانهار الى ذوبان الايونات المكونة لبعض انواع الصخور كالفلدسبار والطين، وقد يتزايد تركيزه في ماء النهر جراء تزويده بماء البزل ومجاري الاستخدامات المنزلية او نتيجة لحالات التبخر الشديد في المناطق الجافة [١]

يعد البوتاسيوم من العناصر المهمة لحياة الكائنات الحية ،يدخل في تكوين الخلايا والانسجة، فضلاً عن كونه من العناصر الغذائية الضرورية للكائنات المائية [٢]،يتضح من خلال جدول (39) ان اعلى تركز لعنصر البوتاسيوم كان في شهر نيسان بنحو (24 ملغم/لتر)، اما ادنى تركيز لهذا العنصر كان في شهر تشرين الثاني بنحو (8.5 ملغم/لتر)، كما ان لعنصر البوتاسيوم دوراً مهماً في حياة الكائنات الحية، نلحظ ان له تأثيراً على المشاريع التنموية من خلال ان زيادة هذا العنصر في المياه تؤدي الى زيادة تلوث المياه نتيجة اطلاق المياه الغير معالجة ٠

جدول (39) قيم تركيز ايون البوتاسيوم (ملغم/لتر) في مياه نهر الفرات في المثنى لسنة 2021

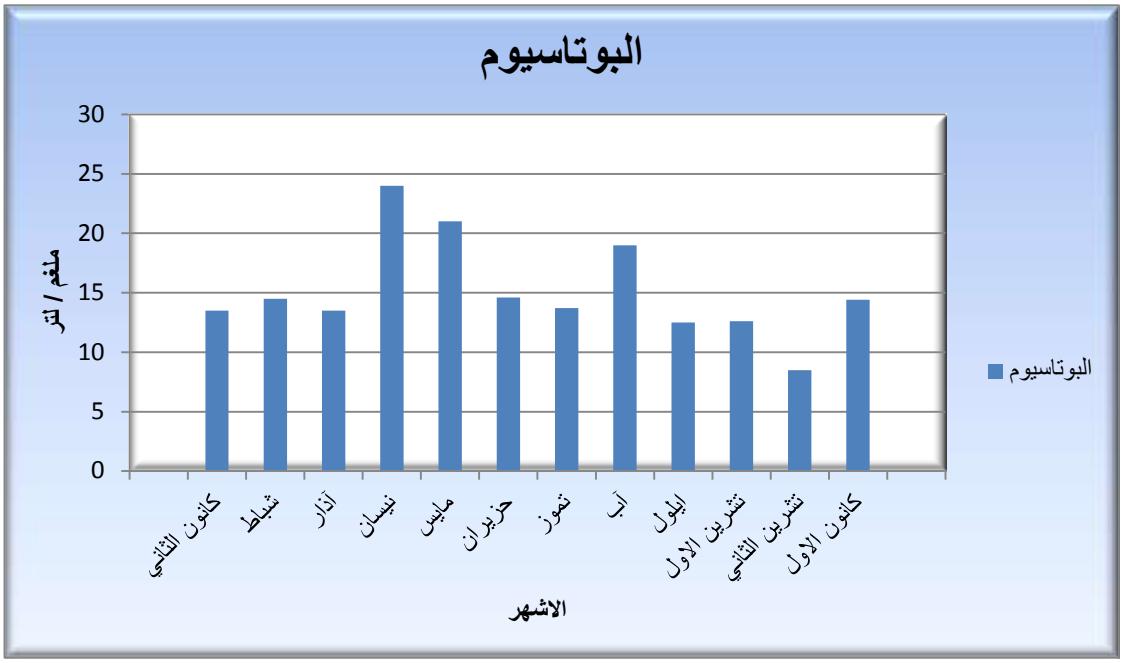
ت	الاشهر	القيم
1	كانون الثاني	13.5
2	شباط	14.5
3	آذار	13.5
4	نيسان	24
5	مايس	21
6	حزيران	14.6
7	تموز	13.7
8	آب	19
9	ايلول	12.5
10	تشرين الاول	12.6
11	تشرين الثاني	8.5
12	كانون الاول	14.4
13	المعدل	15.45

المصدر: جمهورية العراق، وزارة البيئة، مديرية بيئة المثنى، قسم التشغيل، بيانات غير منشورة، 2023

[١] بشرى احمد عباس فرحان الشجيري، تحليل جغرافي لتلوث مياه نهر الفرات في محافظة الانبار، مصدر سابق، ص111

[٢] صفاء عبد الامير رشم الاسدي، الحمولة النهرية في شط العرب وآثارها البيئية، ص101

شكل (26) قيم تركيز البوتاسيوم (ملغم/لتر) في مياه نهر الفرات في المثنى لسنة 2021



المصدر: عمل الباحث اعتماداً على جدول(39)

10- خاصية ايون الفوسفات: Phosphate (po4)

تؤدي زيادة تركيز هذا الايون في ماء الانهار الى ازدياد نمو الطحالب مما يؤثر في التجانس النوعي للأحياء المائية ويقلل من تركيز الاوكسجين الذائب في الماء، ويوجد الفسفور في المياه السطحية بهيأة ايون الفوسفات ويكون مركبات مع ايونات الفلزات او مركبات عضوية ومواد شبه غروية، ويتولد ايون الفوسفات من المخلفات المدنية والصناعية فضلاً عن مياه الصرف الزراعي الحاوية على المبيدات والاسمدة ومياه البزل و جرف التربة التي تحتوي على كميات كبيرة منه التي ترفع من تركيزه في حالة صرفها الى الانهار[١]، يعد الفوسفات من اهم العوامل لنمو الكائنات الحية في البيئة المائية وخصوصا الطحالب والهائمات النباتية، وعلى الرغم من اهميتها، الا انها تعد من العناصر القليلة الموجودة في البيئة المائية بسبب ميلها الى التجمع في الرواسب زيادة على انها شديدة الامتزاج مع المركبات العضوية في التربة و معادن الطين [٢]، يتباين تركيز هذا العنصر في مياه نهر الفرات في منطقة الدراسة فيبلغ اعلى تركيز له في شهر مايس بواقع (0.39 ملغم/لتر)، وذلك بسبب انخفاض منسوب مياه النهر نتيجة خزن المياه في السدود والبحيرات، اما ادنى تركيز له فكان في شهر حزيران بواقع (0.31 ملغم/لتر)، نتيجة زيادة الاطلاقات المائية من السدود وبتالي ارتفاع منسوب النهر، مما يؤدي الى انخفاض

[١] ايثار منذر عبد الوهاب العبيدي، تأثير مياه الصرف الصحي في نوعية مياه نهر الفرات بين هيت والرومادي، رسالة ماجستير، كلية العلوم، جامعة الانبار، 2010، ص13

[٢] عبدالله عبد الجليل، اياد خيرالله حردان الخفاجي، دراسة بيئية وبايلوجية للمياه الجوفية في مدينة الفلوجة غرب العراق، مجلة الانبار للعلوم الزراعية، مجلد 14، عدد2، 2016، ص141

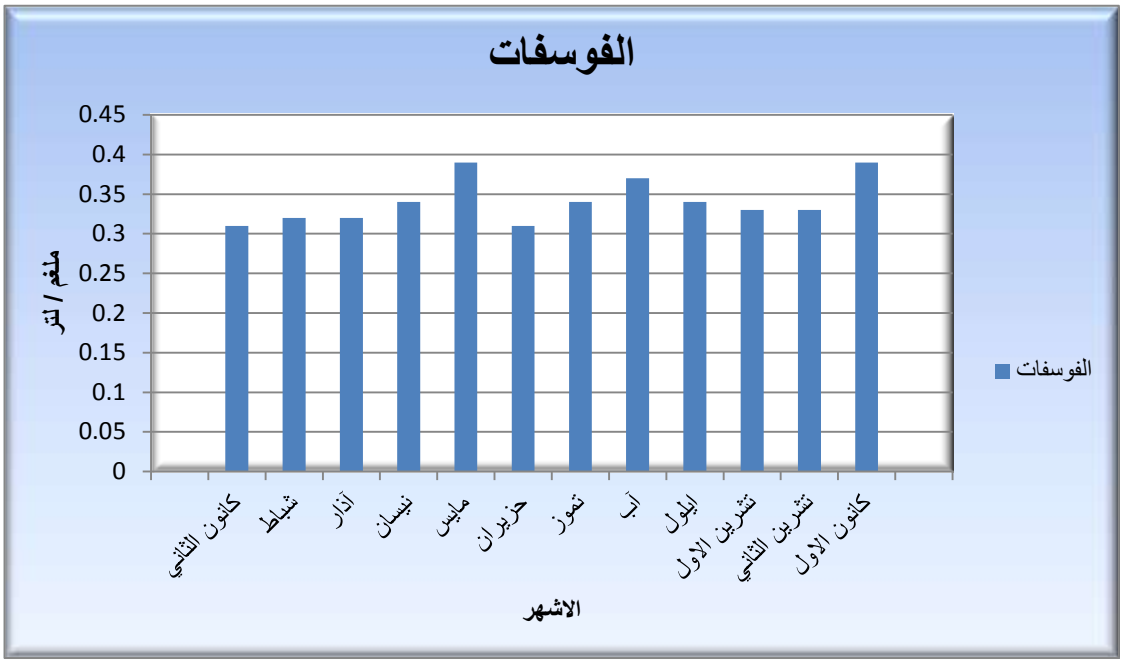
تركيز الفوسفات في مياه النهر، جدول (40)، يؤثر هذا العنصر على التنمية المستدامة لأنه يساعد على نمو الطحالب التي تعيق جريان مياه النهر .

جدول (40) قيم تركيز ايون الفوسفات (ملغم/لتر) في مياه نهر الفرات في المثنى لسنة 2021

ت	الاشهر	القيم
1	كانون الثاني	0.31
2	شباط	0.32
3	آذار	0.32
4	نيسان	0.34
5	مايس	0.39
6	حزيران	0.31
7	تموز	0.34
8	آب	0.37
9	ايلول	0.34
10	تشرين الاول	0.33
11	تشرين الثاني	0.33
12	كانون الاول	0.39
13	المعدل	0.37

المصدر: جمهورية العراق، وزارة البيئة، مديرية بيئة المثنى، قسم التشغيل، بيانات غير منشورة، 2023

شكل (27) قيم تركيز الفوسفات (ملغم/لتر) في مياه نهر الفرات في المثنى لسنة 2021



المصدر: الباحث اعتماداً على جدول (33)

11- خاصية الاوكسجين المذاب :DO2

ويقصد به مدى تركز جزيئات الاوكسجين في المياه وتكمن اهمية الاوكسجين المذاب في المياه بأنه عنصر اساسي ومهم لتنفس الكائنات التي تعيش فيها ، ويعد الاوكسجين المذاب في الماء واحداً من اهم العناصر الكيميائية[1]، يتضح من خلال الجدول (41) ان قيم الاوكسجين المذاب في مياه نهر الفرات في محافظة المثنى تراوحت بين حد اعلى بلغ (10.3 ملغم/لتر) في شهر كانون الثاني ، واقل حد له بلغ (6.3 ملغم/لتر) في شهر آب ، ويعود السبب في ذلك لوجود علاقة عكسية ما بين درجات الحرارة وتركيز الاوكسجين المذاب في الماء ، فعند ارتفاع درجة الحرارة في فصل الصيف وسرعة وكثرة تحلل المواد العضوية في المياه وكذلك تصريف المبازل في النهر، الامر الذي يسهم بزيادة الاملاح وقلة تركز الاوكسجين في المياه اما في شهر كانون الثاني فأن وفرة الاوكسجين المذاب في المياه يعود الى ارتفاع مناسيب مياه نهر الفرات نتيجة لتساقط الامطار والانخفاض في درجات الحرارة، فضلاً عن كثرة الهائمات النباتية التي تمارس عملية البناء الضوئي بكثرة، مما يؤثر على التنمية المستدامة الصناعية والزراعية والسياحية.

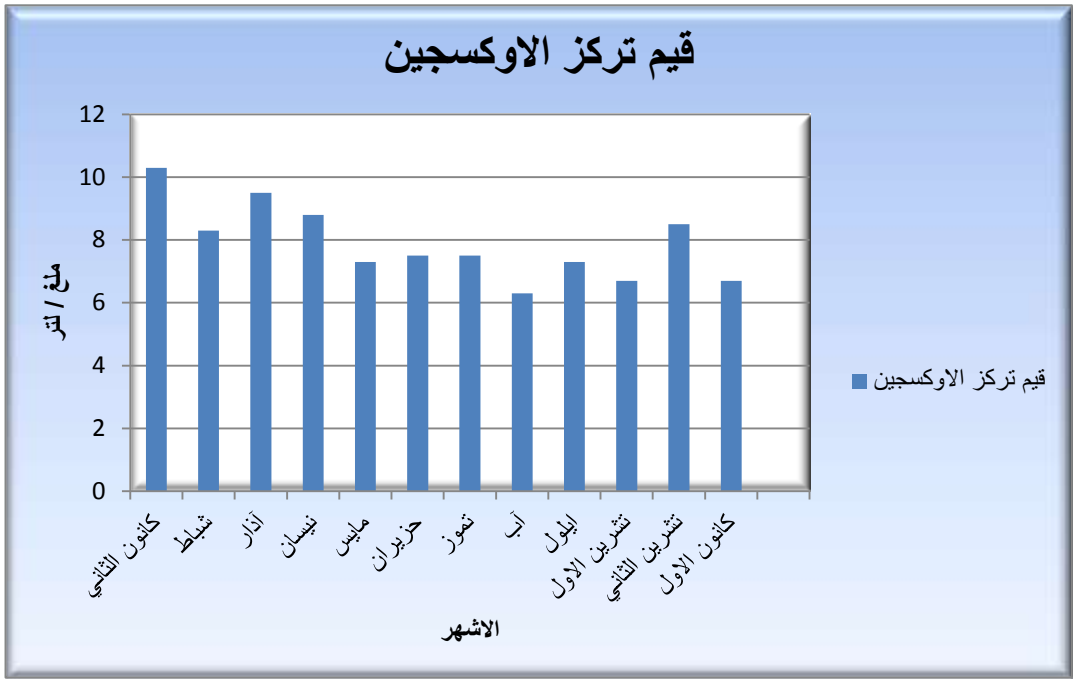
جدول (41) قيم تركيز الاوكسجين المذاب (ملغم/لتر) في مياه نهر الفرات في المثنى لسنة 2021

ت	الاشهر	القيم
1	كانون الثاني	10.3
2	شباط	8.3
3	آذار	9.5
4	نيسان	8.8
5	مايس	7.3
6	حزيران	7.5
7	تموز	7.5
8	آب	6.3
9	ايلول	7.3
10	تشرين الاول	6.7
11	تشرين الثاني	8.5
12	كانون الاول	6.7
13	المعدل	7.89

المصدر: جمهورية العراق، وزارة البيئة، مديرية بيئة المثنى، قسم التشغيل، بيانات غير منشورة، 2023

[1] هاني ربيع نادي محمد، الاثار البيئية لتلوث المياه بمحمية بحيرة قارون، رسالة ماجستير (غير منشورة)، كلية التربية، جامعة البصرة،2000، ص40

شكل (28) قيم تركيز الاوكسجين (ملغم/لتر) في مياه نهر الفرات في المثنى لسنة 2021



المصدر: عمل الباحث بالاعتماد على جدول (41)

12- الخاصية القلوية (Alk): Alkalinity

وهي وصف لمقدار السعة الكمية لمحلول مائي كي يعدل حمضياً، وتعتمد درجة القلوية على كمية الايونات ذات التأثير القاعدي [1] ، إذ بلغت اعلى قيمها خلال شهر ايلول في نهر الفرات في محافظة المثنى بنحو (180.9 ملغم/لتر)، اما ادنى قيمها فكانت خلال شهر مايس فبلغت نحو (104.77 ملغم/لتر)، اما المعدل العام لسنة 2021 فقد بلغ (146.1ملغم/لتر)٠جدول (42) و شكل (29)، ذكرنا سابقاً ان الصفة العامة للمياه في منطقة الدراسة تميل نحو القاعدية وهي ايضاً تؤثر على قطاعات التنمية المستدامة من حيث تنمية وتطوير هذه القطاعات٠

يظهر من خلال الدراسة هنالك تباين في الخصائص الهيدرولوجية الكمية من خلال تباين معدلات التصريف المائي لنهر الفرات من سنة الى اخرى وهو مطابق للتباين السنوي للامطار باعتبار ان المنطقة تقع ضمن مناخ البحر المتوسط وكذلك نسبة الجريان الموسمي وكمية الايراد المائي إذ ان اعلى وارد مائي لنهر الفرات سجل في عام 2000 بنحو (6.54مليار م٣)، ومناسيب مياه نهر الفرات في منطقة الدراسة والاستهلاك المائي الزراعي والمنزلي والصناعي ، فضلاً عن التغيرات النوعية في الخصائص الفيزيائية والكيميائية لمياه النهر، إذ تزداد تراكيز الاملاح في السنوات الجافة، وتنخفض في السنوات الرطبة، ومن ثم فأن التغير في الخصائص الكمية والنوعية له انعكاسه على التنمية المستدامة في المنطقة ٠

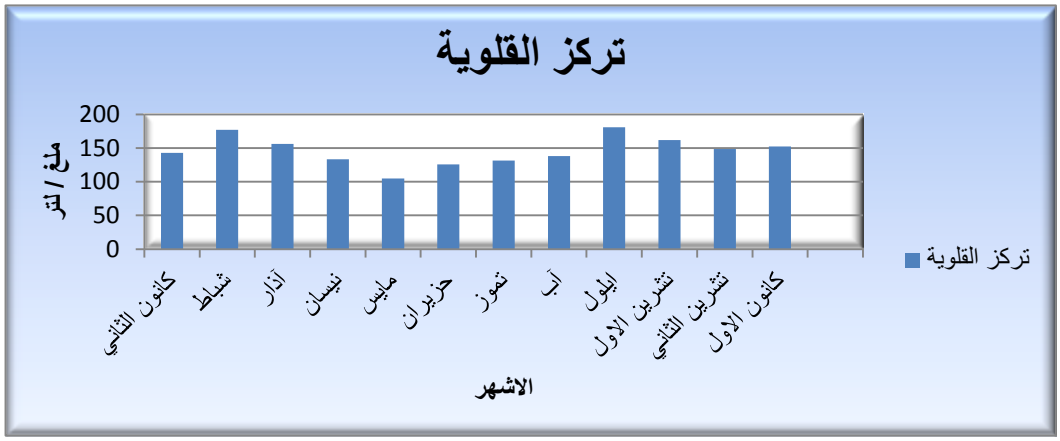
[1] صلاح حاتم خميس الراشدي، الادارة المتكاملة للمياه السطحية في محافظة صلاح الدين (دراسة هايدرولوجية)، رسالة ماجستير، كلية التربية للعلوم الانسانية، جامعة تكريت، 2021، ص143

جدول (42) قيم تركيز القلوية المذاب (ملغم/لتر) في مياه نهر الفرات في المثنى لسنة 2021

ت	الاشهر	القيم
1	كانون الثاني	142.8
2	شباط	177.16
3	آذار	156.2
4	نيسان	133.3
5	مايس	104.77
6	حزيران	125.73
7	تموز	131.46
8	آب	138.1
9	ايلول	180.9
10	تشرين الاول	161.9
11	تشرين الثاني	148.5
12	كانون الاول	152.4
13	المعدل	146.1

المصدر: جمهورية العراق، وزارة البيئة، مديرية بيئة المثنى، قسم التشغيل، بيانات غير منشورة، 2023

شكل (29) قيم تركيز القلوية (ملغم/لتر) في مياه نهر الفرات في المثنى لسنة 2021



المصدر: عمل الباحث اعتماداً على جدول (42)

الفصل الرابع

التنمية المستدامة لنهر الفرات في المحافظة ومستقبلها

اولاً : التنمية الزراعية

ثانياً : التنمية الصناعية

ثالثاً: تنمية سياحية

رابعاً: الخطط المستقبلية لتنمية مياه نهر الفرات

تمهيد

حتى يكون النهر بمستوى الاهمية لابد من تنمية وتطوير ما يحيط به او يلازمه من جوانب بل لتكون بأهمية بالغة لا بد من ربط كل ما من شأنه وتسخيره خدمة لمجرى النهر وتوفير متطلباته واول هذه المتطلبات رفد النهر باخر التقنيات الحديثة والدراسات ونتائج العلوم والتكنلوجية لغرض بقاء النهر سالكاً رافداً مع مرور الوقت من خلال كريه وتنظيفه، ان تأمين جريان النهر يتم عن طريق عقد الاتفاقيات والمعاهدات خصوصاً اذا كان تمويل النهر من دول اخرى تنص على عدم التعدي واستنزاف مياهه.

اولا- التنمية الزراعية: Agricultural Development

تعرف التنمية الزراعية بأنها عملية ادارة امكانيات التنمية الزراعية الطبيعية منها والبشرية على وفق البرامج المخطط لها والسعي لصيانتها وتوجيهها بالاتجاه الصحيح لتوفير الغذاء للسكان وخلق فرص عمل للأيدي العاطلة عن العمل وتحسين دخل المزارعين وزيادة الانتاج والاعتماد على الذات [١]

وعرفها آخر بأنها مجموعة من القرارات والاجراءات التنموية التي تهدف الى زيادة كميات الانتاج الزراعي وجعله في خدمة النشاطات الاقتصادية الاخرى و رفع مستوى دخل المزارعين وتحقيق مبدأ العدالة في توزيع الثروات المادية فيما بينهم [٢]، اثرت معوقات التنمية الزراعية في ضعف وتراجع القطاع الزراعي في محافظة المثنى، إذ سلكت التنمية الزراعية اتجاهاً سلبياً سمح بتراجع عجلتها الى الخلف، مما ادى الى اعتماد المحافظة على الاستيراد لسد متطلباتها من السلع الغذائية الزراعية بسبب تراجع المساحة المزروعة، وانخفاض الانتاج سنوياً ذلك بسبب ما تواجهه التنمية الزراعية من معوقات كثيرة لذلك لابد من التوجه لتخطيط استراتيجية تهدف من ورائها الى وضع الحلول والتوجيهات الايجابية التي يمكن ان تكون سبيل الحل للتخلص من المشاكل التي وقفت عائقاً بوجه الزراعة في المحافظة واستغلال مقومات التنمية الزراعية المتوفرة في منطقة الدراسة لرسم الاتجاهات الصحيحة لتسير عليها التنمية الزراعية بالشكل الصحيح [٣] تعد المياه المجدد الرئيسي، للتنمية الزراعية بسبب قلة هطول الامطار على محافظة المثنى ، إذ كان الاعتماد على مياه نهر الفرات وتفرعاته وجداوله هو الاكبر نسبة، لكن نقصان هذه المياه بسبب السياسات المائية مع دول اعالي الفرات تركيا وسوريا فيما يتعلق بحصص المياه وغياب الخزانات التي تخدم النشاط الزراعي في المحافظة ، اثّر كثيراً في نوعية وكمية الانتاج الزراعي، إذ تتأثر احتياجات المحاصيل الزراعية للمياه خلال مراحل النمو بشكل كبير بما يتوفر من مياه شبكة المياه السطحية والهطول او المياه في جداول الري او المياه الجوفية، وما يتم اعتماده من نظام للمناوبة (التدوير) وما يعكسه من زيادة في القيم من فائض او عجز في كمية المياه التي يجب ان تكون متوفرة للري، فضلا عن عوامل عدة من

[١] منصور حمدي ابوعلي، الجغرافية الزراعية، ط1، دار وائل للنشر، نابلس،2004 ، ص310

[٢] عزيز شاهد اسماعيل، سياسة التنمية الزراعية، ط1، دار الكتب، جامعة الموصل، 1981، ص88

[٣] رباب حسن كاظم الجياشي، تحليل جغرافي لمعوقات التنمية الزراعية في محافظة المثنى، رسالة ماجستير، كلية التربية، جامعة المثنى، 2018، ص240

اهمها نسيج التربة ونفاذيتها[١]، وهو الركيزة الاساسية في تحقيق التنمية المستدامة في الريف ويعد القطاع الزراعي سوقاً لمنتجات القطاعات الاخرى لاسيما القطاع الاستهلاكي او الصناعي، ويساهم بشكل كبير في الاستقرار الامني، وبما في ذلك الحفاظ على التوازن البايلوجي والبيئي والتنوع الحيوي الذي يضمن استدامة الموارد، وبحسب المنطق الاقتصادي فأن الموارد المائية التي يتم استخدامها في ري الاراضي الزراعية هي سلعة وسيطة للإنتاج، لذا فأن الطلب على الماء هو طلب مشتق تحدد قيمتهُ المنتجات الزراعية، يتطلب التوسع في القطاع الزراعي توفير العديد من العوامل، وفي مقدمتها الفائض المائي (امداد المياه مطروحاً منه اجمالي استخدام المياه مما يضمن استمرار تدفق المياه للأراض الزراعية) [٢]، وبحكم موقع محافظة المثنى التي تقع في منطقة حزام صحراوي تتميز بالجفاف فمن المتوقع ان تتأثر بصورة كبيرة بهذه المتغيرات ، مما ينعكس على نشاطها الزراعي، إذ واجه القطاع الزراعي في محافظة المثنى العديد من المعوقات والتحديات التي تضمنت مدد الجفاف التي مرت بها المنطقة بتكرار سنوات الجفاف وتذبذب هطول الامطار ، والتغيرات في العناصر المناخية الاخرى، وندرة الموارد المائية، وقلة وتراجع مساحات الاراضي الزراعية لأسباب عدة ، اذ يتضح من الجدول (43) مجموع مساحات الاراضي الكلية التي يمر بها نهر الفرات بلغت (1051400 دونم) بينما المساحات الصالحة للزراعة بلغت (435374 دونم)، وهذا يعطي صورة واضحة لتراجع مساحات الاراضي الصالحة للزراعة عما كانت عليه في الثمانينيات والتسعينات من القرن الماضي [٣]

جدول (43) المساحات الكلية والمساحات الصالحة للزراعة بالدونم على نهر الفرات وتفرعاته في محافظة المثنى لسنة 2021

ت	الشعبة الزراعية	المساحة الصالحة للزراعة بالدونم	المساحة الكلية للشعبة بالدونم
1	قضاء السماوة	176475	313668
2	قضاء الخضر	417800	542800
3	ناحية المجد	36751	58000
4	ناحية السوير	38000	12932
5	ناحية الدراجي	60000	124000
6	المجموع	435374	1051400

المصدر: جمهورية العراق، وزارة الزراعة، مديرية زراعة المثنى، بيانات غير منشورة، 2021

[١] فيصل عبد الفتاح نافع، اثار شحة المياه في نهر الفرات على الانتاج الزراعي في العراق (محافظة الانبار- انموذجاً)، رسالة ماجستير، جامعة الانبار، كلية الآداب، 2013، ص87

[٢] علي صاحب الموسوي، الخصائص الجغرافية في محافظات الفرات الاوسط وعلاقتها المكانية في التخصص الزراعي، مصدر سابق، 2000، ص34

[٣] سحر مجهول هارون البياتي، الهطول المطري وأثره على الغطاء الخضري والموارد المائية في محافظة المثنى للمدة (2000-2021)، مصدر سابق، ص170

وهذا في الحقيقة له تداعيات سلبية ابرزها الاستغلال الجائر لما متوفر من معدلات تصريف للأنهار وقدرتها على تلبية جميع الاستخدامات الاقتصادية الاخرى، اذ توجد محاصيل زراعية شتوية تحتاج الى مياه اقل من محاصيل الزراعية الصيفية [١].

ويمكن تحقيق التنمية الزراعية المستدامة من خلال ما يأتي

1- وضع استراتيجية لمعالجة مشكلة الملوحة التي تعاني منها التربة عن طريق غسيل التربة او زراعة محاصيل لها القابلية على النمو في الترب الملحية وانشاء شبكة مبازل متكاملة وصيانتها بشكل دوري [٢]

2- وضع استراتيجية لمعالجة العجز المائي، من خلال الزراعة الملحية التي لاقت نجاحاً في الدول التي لجأت الى هذ النوع من الزراعة ، فضلاً عن استخدام مياه الصرف الزراعي، واعادة استخدام مياه الصرف الصحي بعد معالجتها [٣]

3- معالجة زحف الكثبان الرملية على الاراضي المزروعة

4- استراتيجة معالجة المعوقات التقنية من خلال توفية المكائن الزراعية الحديثة و تجهيز المزارعين من قبل الدولة بمنظومات الري الحديثة، فضلاً عن توفية الاسمدة والمبيدات الكيمياوية

5- فضلاً عن تطوير الاستراتيجية الخاصة بمكافحة الآفات الزراعية [٤]

وتهدف التنمية الزراعية الى مجموعة من الاهداف تتمثل بما يلي [٥]

1- التزايد المستمر للصناعة الوطنية للمواد الزراعية الاولية لضمان تغطية جزء كبير من حاجة هذه الصناعات بدلاً من استيرادها من الخارج

2- اشباع الحاجات المتزايدة للسكان من السلع الزراعية الاستهلاكية وتقليص ثم إلغاء الاستيراد لمثل هذه السلع

3- توفير فرص للعمل الزراعي بحيث تستوعب الطاقات البشرية الحالية وتلك التي تدخل في سوق العمل سنوياً

---

[١] فيصل لفته هدام الجياشي، استخدام نظام المعلومات الجغرافية Gis في تقييم واقع زراعة المحاصيل في قضاء الرميثة، رسالة ماجستير، كلية الآداب، جامعة البصرة، 2014، ص149

[٢] ابراهيم علي العيساوي، الامكانات الجغرافية ومدى ملائمتها لزراعة محاصيل حقلية مقترحة في قضاء شط العرب، اطروحة دكتوراه، كلية الآداب، جامعة بغداد، 2015ص224

[٣] مياه الصرف الصحي طرق معالجتها واعادتها صالحة، بحث منشور على شبكة الانترنيت، 2016، ص9، متوفر على الرابط التالي http;//www.tsza.com

[٤] رائد الهاشمي، الواقع الزراعي في العراق مشاكل وحلول، 2013، مقالة منشورة على شبكة الانترنيت : http://www.alnoor.searticle.asp

[٥] رباب حسن كاظم الجياشي، تحليل جغرافي لمعوقات التنمية الزراعية في محافظة المثنى، مصدر سابق، ص14

4- تطوير امكانية التصدير للسلع الزراعية كهدف مهم ضمن استراتيجية التنمية الزراعية

5- رسم خريطة استثمارية تراعي الجوانب والميزات الاقليمية والارتقاء بالكفاءة الانتاجية بحيث تتكامل على المستوى القومي الى اعلى معدلات الانتاجية وتنوع زراعة المحاصيل سواء للاستهلاك المحلي او التصدير او التصنيع

ثانياً- التنمية الصناعية: Industrial Development

يحدد مستقبل التنمية الصناعية في مدى الاهتمام بالاستراتيجيات والاتجاهات التنموية وتطوير عملية التصنيع بشكل عام والذي يؤدي دوراً مهماً في النهوض بالاقتصاد من الركود الى الرخاء ونقله من حالة التخلف الى حالة التنمية والتطور، حيث يمثل القطاع الصناعي مع القطاع الزراعي القطاعين الاكثر اهمية وفاعلية في تحقيق اهداف التنمية الصناعية وتطوير اتجاهاتها التنموية المستقبلية في المحافظة، ذلك من خلال ما متوفر من امكانات متاحة من شانها ان تساهم في تطوير الواقع الاقتصادي في المحافظة، تعرف التنمية الصناعية بأنها مجموعة الخطط والجهود التي تبذلها الدولة بهدف احداث تغييرات ايجابية في قطاع الصناعة ، وذلك عن طريق الاستغلال الامثل للموارد المتاحة سواء كانت طبيعية او بشرية او تكنولوجية [١] وهذا يتم في الدول التي تطورت في مجال التصنيع والصناعة، تمثل المياه مدخلاً رئيسياً في العديد من المراحل والعمليات الصناعية الحديثة، فضلاً عن كونها مادة خام حيوية فأنه تدخل بوصفها مادة مساعدة تستخدم في عمليات التنظيف والتبريد والتدفئة وتولد البخار والشرب ومكافحة الحريق، وتستخدم الانهار مصدراً جيداً لتوليد الطاقة الكهرومائية ، واحياناً يساء استخدامها فتستغل بوصفها مصارف لمخلفات المصانع، ومع هذا اتسعت قوة جذب الانهار لمواقع المصانع فأنجذب اليها الصناعات التحويلية ذات الحاجة الكبيرة الى المياه وكذلك والصناعات البتروكيمياوية وانتاج الكهرباء[٢] ، وتختلف الصناعات في مقدار احتياجها للماء، التي يتطلب انشاؤها وفرة كبيرة من المياه تقام مصانعها بجوار موارد مائية دائمة لها، ذلك لضمان امدادها بالمياه باستمرار ، بعض الصناعات ما قد تحتاج لكميات قليلة من المياه فتتحرر مواقعها من الارتباط بتحديد وفرتها كالصناعات الغذائية [٣]، إذ يلحظ صدارة قطاع الصناعات الانشائية بالمرتبة الاولى إذ بلغ معدل الاهمية النسبية 51.5% وهذا يعطي صورة واضحة على انه القطاع الاول في المحافظة لما توفر له من امكانات تنموية متاحة كان له الدور الكبير في تحقيق اهداف التنمية الصناعية في المحافظة في حين جاء قطاع الصناعات الخشبية في المرتبة الثانية بمعدل بلغ نسبته 13.2% من اجمالي القطاعات الصناعية في المحافظة إذ تتعلق منتجاته بأذواق المستهلكين على الرغم من استيراد معظم مواده الاولية من الخشب من خارج البلد، اما بالنسبة لقطاع

[١] الموقع الالكتروني: https//hbrarabic.com ، تاريخ الدخول للموقع 2023/4/5

[٢] ابراهيم شريف واخرون، جغرافية الصناعة، بغداد، 1981، ص94-95

[٣] عبد الزهرة الجنابي، الجغرافية الصناعية، دار الصفاء للنشر والتوزيع، الطبعة الاولى، عمان، الاردن، 2013، ص88

الصناعات الهندسية فكان في المرتبة الثالثة بمعدل (12.7%)، اما بقية القطاعات الصناعية المتمثلة بالصناعات النسيجية والغذائية والكيمياوية فأخذت المراتب 4،5،6 على الترتيب [1]

يكون تأثير الانهار على الموقع الصناعي من خلال التمييز بين نوعين من التأثيرات المتداخلة هما [2] :

1 - التأثير المباشر لأن المياه عنصر اساسي وتعد عاملاً مساعداً في العملية الانتاجية للمشروع الصناعي ومدى اهمية المياه في الاداء الوظيفي للنشاط الصناعي سواء من خلال كمية ونوعية المياه المستخدمة في العملية الانتاجية او من خلال اعتمادها كواسطة نقل او كمصدر للمواد الاولية للمنتج النهائي

2 - التأثير غير المباشر على اختيار ذلك الموقع من خلال تأثير مياه الانهار على عوامل اخرى منها خاصية الجذب الموقعي لمقومات الحياة على ضفاف الانهار وبشكل خاص الانسان وفعالياته المتنوعة فالانسان بقدر ما هو عنصر انتاجي مهم في العملية التطبيقية فهو ايضاً يعد عنصراً استهلاكياً مهم في العملية التسويقية ومن هنا يبرز دور الانهار في توفير المتطلبات الموقعية لكثير من الصناعات ٠

تعد زيادة عدد المنشآت الصناعية من ابرز مظاهر النمو الصناعي واتساع نشاطه كونه يعطي اتجاهاً واضحاً نحو البناء الصناعي عموماً ، بلغ عدد المنشآت الصناعية في محافظة المثنى عام 2000 (689) منشأة تمثل (1.4%) من اجمالي عدد المنشآت الصناعية في العراق والبالغ عددها (48571) منشأة لنفس العام بسبب دعم الدولة للمشاريع الصغيرة و زيادة المخصصات المالية لها وهذه الزيادة في الحقيقة فاقت جميع المراحل السابقة في عدد منشأتها الصناعية ولكن لم تستمر هذه الزيادة طويلاً فبعد عام 2003 وحصول تغيرات سياسية واقتصادية في العراق ادت الى تراجع كبير في كافة المستويات والقطاعات الصناعية وخصوصاً على مستوى العراق ، في عام 2006 اصبح عدد منشآت المحافظة (482) منشأة صناعية وبنسبة (4%) من اجمالي منشآت العراق والبالغة (12085) منشأة، وفي عام 2012 وبعد الاستقرار النسبي الذي شهدته معظم المحافظات العراقية وعلى كافة القطاعات الاقتصادية والسياسية والاجتماعية ادت بدورها الى استقرار حركة النشاط الاقتصادي ، حيث ادت الى زيادة عدد المنشآت على مستوى العراق والمحافظات ، اذ بلغ في محافظة المثنى (1176) منشأة صناعية تمثل (2.6%) من اجمالي عدد المنشآت في العراق والبالغة (44546) منشأة صناعية لنفس العام ، هذه المنشآت موزعة على كافة القطاعات الصناعية في المحافظة وهي منشآت صغيرة الحجم وتعود ملكيتها للقطاع الخاص باستثناء عدد قليل منها كبير الحجم تعود ملكيتها للقطاعين العام والخاص [3] ، جدول (44)

---

[1] محمود محمد حسن الشمري، التنمية الصناعية في محافظة المثنى بالعراق (دراسة في جغرافية الصناعة)، مصدر سابق، ص227

[2] كاظم كامل بشير الكناني، الموقع الصناعي وسياسات التنمية المكانية، الطبعة الاولى، دار صفاء للنشر والتوزيع، عمان، 2008، ص374

[3] محمود محمد حسن الشمري، التنمية الصناعية في محافظة المثنى بالعراق (دراسة في جغرافية الصناعة)، مصدر سابق، ص83

جدول (44) تطور القطاع الصناعي في محافظة المثنى

ت	السنة	عدد المنشأت
1	2000	689
2	2006	482
3	2016	1176

المصدر: جمهورية العراق، وزارة التخطيط، المركز الوطني للاحصاء، دائرة الاحصاء الصناعي، نتائج الحاسبة الالكترونية، بيانات غير منشورة، 2016

تركز الموارد المائية في المحافظة يدعو الى جوانب كثيرة منها [1]

1- ان توفر المياه في منطقة الدراسة لها دورها المهم على جذب المشاريع الصناعية وتوطينها ، إذ تحتاج أليها في الكثير من عملياتها الصناعية كالصناعات الغذائية والصناعات الانشائية وغيرها من الصناعات الاخرى، بالاضافة الى اهمية المياه في عملية الغسل والتبريد

2- تشكل المياه اهمية كبيرة في منطقة الدراسة ، تختلف حسب نوعيتها وطبيعة متطلبات الانشطة الصناعية منها ، وكما هو معروف ان بعض الصناعات تحتاج الى نوعية مياه معينة حسب الجودة والنقاوة كما في الصناعات الغذائية، كما تختلف كميات المياه المطلوبة في العمليات الصناعية من صناعة الى اخرى كما هو الحال في صناعة النسيج التي تحتاج الى كميات مياه نقية على العكس مما يلاحظ في قطاعات الصناعات الانشائية ومنها صناعة الطابوق

3- يسهم توفر المياه في تطور الواقع الزراعي في منطقة الدراسة ويسهم في استثمار الاراضي الزراعية فيه إذ له الدور الكبير في زيادة الانتاج كماً و نوعاً وبالتالي امكانية قيام الصناعات الزراعية ضمن مناطق الانتاج ومن ثم تحقق نوعاً من الترابط والتكامل بين القطاعين الزراعي والصناعي

4- يسهم توفير المياه في استقرار وتوطين اعداد كبيرة من السكان في منطقة الدراسة ، وهذا يساعد بدوره في توفير القوى العاملة ليس في الجانب الصناعي فحسب وانما الزراعي ايضاً وهذا يعطي حافزاً الى توطين الكثير من المشاريع الصناعية في هذه المنطقة سواء كانت صغيرة ام كبيرة.

5- ويمكن استغلال النهر في نقل البضائع والاشخاص من مكان الى اخر

[1] محمود محمد حسن الشمري، التنمية الصناعية في محافظة المثنى بالعراق (دراسة في جغرافية الصناعة)، مصدر سابق، ص177

ثالثاً- التنمية السياحية: Tourism Development

مع زيادة حركة النشاط السياحي في ما بين الدول في نهاية القرن الماضي، والاهتمام بالاثار الايجابية الكثيرة للسياحة اصبحت بذلك التنمية السياحية واحدة من اهم القطاعات التنموية بمفهومها القومي الشامل ، إذ يمكن تعريف التنمية السياحية (بأنها عملية مركبة تضم الكثير من العناصر المتداخلة والمتصلة بعضها مع بعض بهدف الوصول الى الاستغلال الامثل لعناصر الانتاج السياحي المتمثلة في الخدمات والتسهيلات السياحية والثروة السياحية من موارد طبيعية وثقافية) [١]، وتعرف بأنها الارتقاء والتوسع بالخدمات السياحية واحتياجاتها [٢]، تعد الانهار داخل المدن جزء من الفراغات المفتوحة التي حازت على اهتمام كبير في دراسات العديد من الدول المتطورة، على الصعيد النظري والتطبيقي، إذ تعد المكان الاول لنشوء الحضارة ونمو المدن ، فهي الجزء البيئي الطبيعي في مركز المدينة ، ومن المناطق الجاذبة للأنشطة السياحية هي ضفاف الانهار، إذ تكون ملائمة للنشاطات السياحية المختلفة، يلحظ ان المناطق التي تقع على نهر الفرات تتميز بالمشاهد السياحية الجميلة التي تجذب الناس، فضلاً عن شواطئها غير العميقة والتي يمكن ان يصل فيها الزائر في بعض المناطق الى نصف المجرى سيرا على الاقدام دون ان يغرق ويمكن ملاحظتها خلال المشاهد العينية الموقعية والصور الفضائية، هناك أنشطة رئيسية اعتمدت عليها السياحة على ضفاف النهر وهي الرحلات النهرية، وصيد الاسماك و ممارسة الرياضات النهرية كالتجديف و مشاهدة الاماكن الطبيعية بواسطة القوارب، التي يمكن عدّها قواما رئيسيا للسياحة النهرية على ضفاف أي نهر من الانهار [٣]

ولغرض وضع خطة للتنمية السياحية النهرية في محافظة المثنى، إذ لابد من تحديد المواقع التي يمكن استثمارها سياحياً، من اهم الموارد التي يمكن استثمارها في السياحة في المثنى هي منطقة الصفاة على نهر الفرات، التي تقع في الجزء الجنوبي من مدينة السماوة وكانت في الاصل منعطف نهري لكن تم اقتطاعه طبيعيا من قبل النهر تحيط بهذه المنطقة بساتين النخيل وكذلك طريق السماوة- الخضر ومن ثم يمكن استثمارها سياحيا [٤]

يتطلب تطوير السياحة النهرية وضع الاستراتيجية للسنوات العشرة القادمة تخصص لها من ميزانية الدولة نسبة لا تقل عن (5%) لتستوعب اشغال نحو مليون شخص، وتشمل الخطة بناء سدود لجميع الانهار الكبيرة والصغيرة منها، للحد من انخفاض المياه عن المستوى المقرر لكل جزء من اجزائه وعلى امتداده، مع دراسة احتمال الفيضانات وضرورة توفير منافذ لتوجيه المياه الفائضة الى بحيرات تستوعبها، ولا ننسى بأن هذه السدود مهمتها الاولى الحفاظ على مستوى الانهار لغرض حركة اليخوت والقوارب ما بين اجزاء الانهار التي تفصلها السدود، ومن

---

[١] عبد الناصر عبد الرحمن الزهراني، اكباش حسين قسيمة، الاستثمار السياحي في محافظة العلا في المملكة العربية السعودية، بحث مقدم الى الهيئة العامة للسياحة والاثار، مركز المعلومات والابحاث السياحية، 2008، ص63

[٢] مصطفى يوسف كافي، صناعة السياحة كأحد الخيارات الاستراتيجية للتنمية الاقتصادية، دار الفرات- نينار للنشر والتوزيع، 2006، ص106-107

[٣] نديم حبابة، امكانية السياحة النهرية واستثمارها على ضفاف نهر العاصي ضمن مركز مدينة حماة، مجلة جامعة تشرين للبحوث والدراسات العلمية، سلسلة العلوم الهندسية، المجلد 38، العدد1، 2016، ص480

[٤] احمد عبد العالي رشيد كبة، هديل سعد رزوقي علي، مصدر سابق، ص380

مميزات هذه السدود والاقفال المصاحبة لها هي تكوين الجزر الطبيعية داخل الانهار مما يضفي جمالاً على الانهار، كما ان لهذه السدود فوائد اخرى فهي تستعمل جسوراً لانتقال الاشخاص او العربات وغيرهم من ضفة الى اخرى، كذلك لنقل الاسلاك وانابيب المياه والغاز، يمكن الاستفادة منها لوضع شباك معدنية شبيهة بأشباك الصيادين تدور آلياً لجمع نفايات النهر من العلب المصنوعة والقناني والاخشاب وغيرها من النفايات التي تطفو على سطح النهر ونقلها الى اليابسة والاستفادة من اعادة تصنيعها [1]

ويمكن تطوير السياحة النهرية من خلال [2]

1- انشاء القرى السياحية العصرية على ضفاف الانهار للوصول إليها بوساطة الطرق البرية والنهرية، كذلك المنتزهات والمطاعم والنوادي الرياضية النهرية على اختلاف انواعها

2- وضع مراكز النجدة النهرية التي لها دور هام في متطلبات السياحة النهرية الامنة

3- كري الانهار لإزلة الطمى لأنه يعيق الحركة، وبناء الارصفة على ضفاف الانهار خاصة عند مرورها داخل المدن والمجمعات السكنية المنشاة على شواطئ الانهار بالارتفاع المناسب والذي لا يشوه منظر النهر، وذلك لمنع تآكل ضفافها ولدرء تسرب المياه الى المناطق السكنية، والعناية بشواطئ الانهار الرملية حيث انها مواقع طبيعية للاستجمام والتنزه.

4- المحافظة على التنوع الحيوي الذي يتمتع به النهر، من خلال المحافظة على الثروة السمكية وذلك عن طريق المحافظة على نقاوة المياه من خلال التوقف عن رمي النفايات والزيوت والوقود المستعملة في محركات تسيير اليخوت والقوارب وذلك عن طريق حملات التوعية وسن القوانين واجراءات الحماية التي يجب ان تصاحب حملة الانفتاح على السياحة النهرية، فضلاً عن حماية الطيور التي تعيش في بيئات الانهار والبحيرات بمختلف انواعها، ومنها البجع والبط ومنع اصطياد النادر منها

5- فتح ابواب استيراد القوارب الشخصية واليخوت السياحية والنقل النهري بانواعه واشكاله لتدب الحركة في الانهار، وتشجيع القطاع الخاص على التوجه الى الاستثمار في صناعة اليخوت والقوارب وورش صيانتها ومواقع ارسائها ومحلات بيع مستلزمات الحركة النهرية .

رابعاً: الخطط المستقبلية لتنمية مياه نهر الفرات: Future Plans For The Development Of The Euphrates River

تعد المياه أهم عوامل التنمية المستدامة ، لذا من الضروري ترشيد استخدام المتاح منها، وبشكل خاص في منطقة الدراسة، التي تعاني شحة وندرة المياه، نظراً لأنها تقع ضمن المناخ الجاف، من صفاته انخفاض في معدلات الامطار، ومن ثم الحاجة الملحة لتحقيق التنمية المستدامة، وهي التنمية التي تلبي احتياجات الحاضر من دون المساس بقدرة الاجيال القادمة على تلبية احتياجاتهم الخاصة، أي الاستهلاك الامثل والاقل للمحافظة على الموارد المائية في

[1] مها سعد شريف، الابعاد المكانية لتنمية السياحة البيئية في محافظة المثنى، رسالة ماجستير، كلية التربية للعلوم الانسانية، جامعة المثنى، 2021، ص158- 159

[2] مها سعد شريف، الابعاد المكانية لتنمية السياحة البيئية في محافظة المثنى، المصدر نفسه، ص159

المستقبل مع تزايد الاستهلاك نتيجة الزيادة الحاصلة في اعداد السكان الطبيعية ، كما ان الكميات المتاحة من الموارد المائية في تناقص مستمر وتردد دائم، لذلك فمن المتوقع ان تزداد قيمة المياه في العقود القادمة لتصبح اغلى واهم الثروات التي تمتلكها الامم، للمحافظة على المياه واستدامتها في الحاضر والمستقبل، لابد من تقنين وتقليل استهلاك المياه بطريقة تحفظ حق المواطن، وتقلل معدلات الاسراف والتبذير، زيادة على ايجاد افضل الوسائل لزيادة المخزون المائي، والبدائل مع المصادر التقليدية للموارد المائية الحالية [١]

1- الادارة المتكاملة للمياه في المحافظة: Integrated Water Management

هي وسيلة لتحقيق التوازن بين الكفاءة الاقتصادية في استخدام الماء عن طريق العدالة الاجتماعية وازدياد العائد الاقتصادي في استخدام الماء على اساس ان لكل انسان الحق في الحصول على مياه نظيفة ضامناً لرفاهيته [٢] ويمكن استدامة البيئة عن طريق حسن ادارة الموارد المائية دون إلحاق الضرر بالنظام البيئي، ويجرى التنفيذ على كافة المستويات الوطنية ، ودون الوطنية، واحواض المياه المحلية والعابرة، وفي العديد من الدول تظهر السلطات الوطنية وسلطات احواض المياه عملية يمكن بموجبها للحكومات او رجال الاعمال او المؤسسات المختصة او الاشخاص ذوي النفوذ وصانعي القرار من التأثير على كمية ونوعية المياه المتاحة في الوقت الحالي والمستقبل، والسيطرة على المخاطر الملازمة لهذه الاستخدامات حالياً وسبل التعامل معها لتقليل تأثيرها بالقدر الممكن [٣] فالأدارة الناجحة للموارد المائية عملية طويلة الامد ومتواصلة وهي تتطلب اسهاماً وتفاعلاً من كل الحكومات والمنظمات والوكالات على المستوى الدولي ، والوطني، والاقليمي، والمحلي والقطاع الخاص ، والمؤسسات الخيرية ، والافراد المكرسين لذلك [٤]، مما يؤدي الى استثمار مياه النهر في احداث تنمية مستدامة في المحافظة ،

أ- ادارة استخدامات المياه في الزراعة

كما ذكرنا سابقاً تقع منطقة الدراسة ضمن المناخ الجاف الذي يمتاز بارتفاع درجات الحرارة وانخفاض الرطوبة النسبية وقلة الامطار ، يمثل القطاع الزراعي صاحب الطلب الاكبر للماء بالقياس مع القطاعات الاخرى ، كون الاساليب المستخدمة في الري هي اساليب قديمة وتقليدية ، وان كفاءة استخدام المياه في الزراعة في الدول النامية ومنها العراق تتراوح بين (25-40%) أي ان هناك (60-75%) من مياه الري مهدورة وغير مستخدمة بفاعلية اقتصادية [٥] اذ ان رفع الكفاءة لعمليات الري يعني ازدياد في كميات المحاصيل الزراعية دون الحاجة الى استعمال كميات اضافية من المياه، والطرق المعتمدة في الري تؤدي ومن ثم الى زيادة الاملاح في التربة

---

[١] رافد صالح مهدي، هيدرومناخية الجريان السطحي للمياه في محافظة ميسان للمدة 1990- 2020، أطروحة دكتوراه، كلية الآداب، جامعة البصرة، 2022، ص197- 198

[٢] اللجنة الاقتصادية والاجتماعية لغربي اسيا- الاسكوا، تطوير اطر لتطبيق الاستراتيجيات الوطنية لإدارة متكاملة للموارد المائية في بلدان الاسكوا، الامم المتحدة، نيويورك، 2005، ص59

[٣] امري نعمة محمد غافل الزوبيعي، الموارد المائية في ناحية اليوسفية وسبل ادارتها، رسالة ماجستير، جامعة الانبار، كلية الآداب، 2020، ص135

[٤] التقدم المحرز في الادارة المتكاملة للموارد المائية موجز واف، برنامج الامم المتحدة للبيئية، 2018، ص2-3

[٥] محمود الاشرم، اقتصاديات المياه في الوطن العربي والعالم، ط1، مركز دراسات الوحدة العربية، بيروت، 2001، ص34

وتدهورها نتيجة تغدق التربة بكميات من الماء اكبر من حاجة النبات اليها [١]، بما يؤدي الى احداث تنمية زراعية بزراعة اكبر مساحات ممكنة من الاراضي الزراعية.

يتم المحافظة على المياه واستدامتها في النشاط الزراعي من خلال:

أ- ادخال الوسائل والطرق الحديثة في الري ومنها طريقة الري بالتنقيط وادى استعمالها الى توفير الكثير من مياه الري وكذلك طريقة الري بالرش، اذ ان معظم المساحات في العراق تستعمل طرائق اسلوب الري السيحي وبواقع (97%) ونسبة قليلة تستعمل طريقة الري بالرش وبواقع (2%) وطريقة الري بالتنقيط وبواقع (1%) [٢] ، ان استخدام طرق الري الحديثة تحقق كفاءة ري عالية تتراوح من (60- 85%) بالنسبة لطريقة الري بالرش واكثر من (90%) بالنسبة للري بالتنقيط ، بسبب عدم فقدان الماء خلال النقل من المصدر الى الحقل اذ تصل كفاءة النقل الى (100%) وتوفير كميات مياه تصل الى (30-50%) بالنسبة للري بالتنقيط قياساً بالري السطحي [٣] .

ب- الالتزام بالمقننات المائية وجدولة الري: ان عدم الالتزام المزارعين بالمقنن المائي للمحاصيل الزراعية يسبب هدراً للمياه ، إذ تشير الدراسات الى ان حاجة الدونم المزروع للمياه تبلغ (3250م٣/سنة) وبسبب طرق الري القديمة وسوء الادارة وعدم الالتزام بالمقنن المائي لكل محصول فقد وصل معدل استهلاك الدونم الواحد الى (6600م٣/سنة) ، أي حوالي الضعف من الحاجة الفعلية وهذا يعني ان حوالي (50%) من المياه المخصصة للدونم فائضة عن الحاجة [٤]

ت- زراعة المحاصيل الاقل استهلاكاً للمياه: ويقصد بها اعادة زراعة المحاصيل الزراعية الاستراتيجية والمهمة حسب الحاجة المائية للمحصول الملائم لكل اقليم مناخي، وبما ان الموازنة المائية المناخية لمنطقة الدراسة سالبة وتفقد المياه بدرجة عالية جداً، يتم استغلال اراضيها لزراعة الاشجار التي يمكن اعتماد الطرق الحديثة في سقيها، المتمثلة في التنقيط الموضعي، لأنها الاقل تكلفة اقتصاديا مقارنة بالمحاصيل الكثيفة الحقلية، فضلاً عن توفير اكبر قدر ممكن من المياه وخفض الاستهلاك تبعا لكون النشاط الزراعي يستهلك (70%) من المياه المتاحة

ث- تفعيل دورات التنمية البشرية للفلاحين :

دورات تثقيفية لملاك الاراضي الزراعية، تختص في عدد الريّات استناداً الى المناخ ونوع التربة والمحصول ، ولها الدور في خفض الضائعات المائية وافضل الطرق الحديثة المتبعة في الري ، فضلاً عن تحديد حجم المياه الملائمة لكل خصائص التربة والمناخ لتجنب التبذير والاسراف فيها ،وهي معدلات نسبية تختلف حسب نوع النبات والمرحلة العمرية تبعاً لذلك ،

---

[١] محمد دلف احمد الدليمي و فواز احمد موسى ، جغرافية التنمية (مفاهيم ،نظريات، تطبيق)، دار الفرقان للغات والنشر والتوزيع، سوريا، حلب، 2009، ص230

[٢] محمود الاشرم، اقتصاديات المياه في الوطن العربي والعالم، مصدر سابق، ص150

[٣] المصدر نفسة، ص154

[٤] محمود ابراهيم متعب الجغيفي، الافاق المستقبلية لترشيد واستثمار الموارد المائية السطحية في محافظة الانبار، مجلة جامعة الانبار للعلوم الانسانية، عدد4، 2013، ص212

كما يفضل الاشراف غير المباشر من مديرية زراعة المثنى على ادارة الاراضي الزراعية من قبل المهندسين الاختصاص، بعد التنسيق مع ملاك الاراضي عن طريق تقسيم المنطقة على قطاعات ولكل قطاع اجزاء تحت كوادر هندسية زراعية ، لكون النشاط الزراعي المستهلك الاكبر لمياه المنطقة المقدر ب (70%) ، وهو المسؤول الاكبر عن الضائعات المائية من خلال التبخر – النتح والتسرب [١]

ج- معالجة الضائعات المائية من القنوات الاروائية من خلال معالجة القنوات الأروائية القديمة وتتم من خلال عزل المياه في القناة عن تأثير المناخ ، بتغطيتها بغطاء عازل، كما يجب تبطين القنوات المائية لخفض معدلات التسريب والنضوح فيها، فضلاً عن مد انابيب بلاستيكية او خرسانية في حفر القنوات الأروائية وتكون القياسات والطاقة الاستيعابية ملائمة لحجم الاستهلاك المائي الزراعي للمنطقة المخصص لها [٢]

ح- تقنية الزراعة الجافة : هو نظام الزراعة الواسعة الذي يسمح بانتاج المحاصيل من دون ري في المناطق التي يقل فيها سقوط الامطار ، وتشمل الزراعة الجافة على الحفاظ على رطوبة التربة من خلال تغطية التربة، وترك التربة بدون زراعتها من فترة الى اخرى، والتزام الدقة في فلاحة الارض عن طريق الحرث المتبادل، وتكرار تقليب التربة بعد سقوط الامطار، وازالة أي حشائش يمكن ان تستهلك جانبا من الرطوبة الموجودة [٣].

خ- تغطية التربة بخفض الضائعات المائية :تغطية التربة هي تقنية تغطية حديثة وتتمثل في مادة تنشر على سطح التربة حول النباتات بغطاء عضوي او صناعي لتهيئة الظروف الملائمة لنمو النبات وانتاج المحاصيل بكفاءة ، انه يعزل التربة وحماية الكائنات الحية وجذور النباتات من الظروف الجوية المختلفة في الاقاليم المتطرفة ، وتساعد التغطية في تحسين نمو المحاصيل وفي نفس الوقت يحسن استخدام المياه من خلال تقليل معدلات التبخر من خلال عزل التربة المروية عن عناصر المناخ المؤثرة ومن ثم تزداد كفاءة المياه وتقل معدلات الري لها ، فضلاً عن تقليل عملية تأكل التربة وتذريتها ويساهم في خفض درجة حرارة التربة [٤].

---

[١] رافد صالح مهدي، هيدرومناخية الجريان السطحي للمياه في محافظة ميسان للمدة 1990- 2020، مصدر سابق، 2022، ص200

[٢] الموقع الالكتروني.http://www.cawater-info.net/bk/4-2-1-5-e.htm

[٣] الموقع الالكتروني .https://www.eionet.europa.eu/gemet/ar/concept/2360

[٤] Mohammad Abdul Kadr ,and others, Mulching as water-saving technique dryland agriculture: review article, national research, centre, 2019,p1- 4.

ب- ترشيد الطلب المائي في للقطاع السكني

يتحقق ذلك من خلال اتباع عدة طرق التي من شأنها خفض الضائعات النائية والتبذير معا، والمتمثلة في [1]:

1- اعادة تجديد المشاريع المائية داخل المحافظة ، لكون اغلبها تجاوز عمرها التشغيلي عمره الافتراضي ، مما زاد مفقودها المائي وانخفاض في انتاجيتها ونوعية مياهها

2- الزام المنازل في تركيب اجهزة قياس الاستهلاك المائي ، لأجل جباية الاجور بشكل عادل وتكون سبب لخفض الاستهلاك المائي

3- تحسين نوعية المياه بعد معالجتها في محطات خاصة، من اجل الاستهلاك الامثل لها

4- تشجيع المنازل على تركيب المضخات الكهربائية (بوستر) التي تعمل فقط عند استخدام المياه من خلال اختلال الضغط في انابيب المياه المنزلية ، ومن ثم لا حاجة لخزن المياه في الخزانات المنزلية التي اغلبها لا تضم مفتاح لغلق المياه (الطوافة) عن امتلائها ويتم صرف الفائض الى الصرف الصحي او في الشوارع العامة

5- سن التشريعات والقوانين في مجال ادارة الموارد المائية كونها تقود الى حماية المياه التي تعد ملكاً عاماً ، وما يتمتع به الافراد بخصوصها هو حق الانتفاع بالمياه ، عل وفق شروط حماية المياه من النضوب او تلوثها او الاستهلاك غير العقلاني لها ، ورفع التجاوزات على المياه مثل محطات الغسيل ، مزارع الاسماك ، المصانع الصغيرة والورش، رمي المخلفات

6- تفعيل دور القانون بحق المتجاوزين على شبكة المياه و مياه النهر ٠

7- التوعية بتنظيم حملات و برامج ارشادية من خلال وسائل الاعلام او بتنظيم ورش العمل على المستوى الوطني وكذلك عقد برامج تثقيفية لقضايا المياه في كافة القطاعات المستهلكة والتأكيد على ان المياه ليست موارد مجانية اذ يجب المحافظة عليها [2]

8- سن قانون يقوم على دفع الغرامات لكل من استغل المياه بطريقة غير قانونية كما هو الحاصل في محطات الغسل وغيرها ٠

ج- ترشيد الطلب المائي في القطاع الصناعي:

على الرغم من محدودية القطاع الصناعي قياساً مع باقي القطاعات من حيث الطلب على المياه الا ان التطور الذي يحصل في اقتصاد أي دولة يصاحبه نمو للقطاع الصناعي ومن ثم ازدياد في الطلب على الماء المستخدم في عمليات متنوعة في الصناعة فالمياه تستخدم في عمليات التبريد للألة البخارية في مشروعات توليد الطاقة الكهربائية وكذلك في عملية الغليان والتغذية

[1] رافد صالح مهدي، هيدروميناخية الجريان السطحي للمياه في محافظة ميسان للمدة 1990- 2020، مصدر سابق، 2022، ص207-208

[2] قاسم يوسف شتيت الشمري، ادارة الموارد المائية واهميتها، محاضرة القيت على طلبة الدراسات العليا، قسم الجغرافية/ التربية الاساسية/ الجامعة المستنصرية، بتاريخ 16/3/2016

بالمياه الساخنة وغيرها [1] ، ان دراسة حاجة الصناعات المختلفة الى مياه بنوعيات معينة هو ضمان استمرار الصناعات المقامة حاليا وامكانية اقامة المشاريع الصناعية مستقبلاً مع الاخذ بنظر الاعتبار المتغيرات المستقبلية المحتملة في نوعية وكمية المياه وخاصة في نهر الفرات للحفاظ على مياه النهر من التلوث ومن الضروري تحويل تصاريف الصناعات الواقعة على النهر الى المبازل او تدويرها [2] لأن استعمالها بطرقة عشوائية يسبب هدراً في استعمال الماء، مما يؤثر سلبياً على التنمية المستدامة لذلك يتوجب وضع قوانين من شانها ان تحد من الاستعمال المرتفع للمياه والعائد من الماء في القطاع المنزلي الى النهر دون عمليات معالجة٠

من خلال الدراسة تبين لنا ان المنطقة تمتلك مقومات التنمية المستدامة خصوصاً ما يتعلق بنهر الفرات واستعمال مياهه لأحداث تنمية زراعية لزراعة مساحة اكبر من الاراضي الصالحة للزراعة وكذلك التنمية الصناعية لزيادة المصانع والمعامل في المنطقة، فضلاً عن التنمية السياحية خاصة النهرية منها او ما يعتمد على مياه النهر، فضلاً عن الخطط المستقبلية لتنمية مياه النهر بالشكل الذي يحقق الاستعمال الامثل لمياه النهر والتقليل من الهدر المائي٠

[1] محمد دلف احمد الدليمي وفواز احمد موسى، مصدر سابق، ص36

[2] محمد احمد السامرائي، ادارة استخدامات المياه، ط1، دار الرضوان للنشر والتوزيع، عمان، 2014،ص231

النتائج

1- اثرت الخصائص الجغرافية الطبيعية في جملة الخصائص الهيدرولوجية لنهر الفرات وفي مقدمتها الموقع الذي يعد الاطار العام الذي تمثلت فيه الخصائص الجغرافية لهذه المنطقة وفي مقدمة هذا التأثير وضع المنطقة ضمن المناخ الجاف، من جهة وجعلتها جزءً من اقليمين متمايزين هما السهل الرسوبي والهضبة الغربية من جهة اخرى بشكل اساس ٠

2- اثرت التكوينات الجيولوجية في الخصائص الهيدرولوجية لنهر الفرات بشكل مباشر وغير مباشر من خلال تأثيرها على حركة المياه وتغذيتها على حد سواء وفي تركّز العناصر الكيميائية للمياه بسبب انتقال هذه العناصر من رواسب المجرى النهري ومن قاعه بشكل مباشر إذ سجل معدل الاملاح لسنة 2021 نحو (1992.25ملغ/لتر)، وبتالي ينعكس على المشاريع التنموية٠

3- اثّر السطح في الخصائص الهيدرولوجية لنهر الفرات في منطقة الدراسة عن طريق تأثيره في تحديد خطوط تقسيم المياه بشكل اساس وفي طبيعة الجريان، كما أثرت جيمورفولوجية مجرى النهر في حركة المياه وسرعتها ومنسوبها بما تضمه من جزر نهرية حيث ضم النهر (4 جزر نهرية)، وانثناءات وغيرها، مما له اثر على التنمية المستدامة في المنطقة٠

4- كان للمناخ اثر في تحديد الخصائص الهيدرولوجية لنهر الفرات كونه يؤثر بشكل مباشر وغير مباشر في كميات ما يضاف الى مياه النهر عن طريق التساقط المطري لمجرى النهر و تفرعاته ضمن منطقة الدراسة ،او عن طريق ما يأخذ من النهر بفعل عوامل التبخر بشكل مباشر ، او عن طريق غير مباشر متمثلا في الاستهلاك المائي البشري بمختلف فروعه و زيادة الطلب على المياه ٠

5- كان للتربة والنبات الطبيعي اثرهما في تحديد طبيعة جريان المياه ومقدار ما يذهب منها باتجاه المياه الجوفية او باتجاه المجرى المائي ومقدار ما تمتصه النباتات الطبيعية المائية من مياه النهر ومن ثم تأثيرها في الخصائص الهيدرولوجية اجمالا٠

6- ان منطقة الدراسة تتلقى كميات كبيرة من الاشعاع الشمسي لساعات طويلة خلال اليوم حيث سجل معدل ساعات السطوع النظري حوالي (11.7ساعة/يوم) وسجل معدل ساعات السطوع الفعلي حوالي (8.95ساعة/يوم) بسبب الموقع الفلكي لها ، والذي سبب زيادة درجات الحرارة وارتفاع قيم التبخر والنتح ، مما رفع من حجم الضائعات المائية من نهر الفرات وتفرعاته ، وتربة الحقول الزراعة ومن ثم

ادى الى زيادة كميات مياه الري مما خلق ضغطاً كبيراً على مصادر المياه في المنطقة٠

7- اشارت الدراسة الى تناقص معدلات التصريف السنوية لمياه نهر الفرات في محافظة المثنى خلال سنوات الدراسة وتراجعت معدلات التصريف عن المعدل الشهري العام البالغ (128.7242)م٣/ثا، نتيجة التحكم من قبل دول اعالي الفرات بالواردات المائية العراقية عن طريق بناء السدود والخزانات ومنع دخولها الاراضي العراقية ، مما يشير الى وجود اتجاه عام نحو الانخفاض في التصريف لمياه النهر في مقطع المحافظة٠

8- تبين من خلال الموازنة المائية المناخية لمعادلة (نجيب خروفة) ان منطقة الدراسة سجلت عجزاً مائياً لجميع فصول السنة وصل الى (2468.7-) بمعنى ان منطقة الدراسة تعاني من عجز مائي واضح جداً٠

9- اتضح ان هناك دورا واثرا كبيرا لأساليب الانسان الخاطئة في الزراعة على استنزاف كميات كبيرة من المياه من خلال استخدام عمليات الري المفرط للأراضي الزراعية، إذ يؤثر ذلك على التنمية والاستثمار في القطاعات الزراعية والصناعية والسياحية٠

10- تبين أن هناك علاقة عكسية بين خصائص التصريف النهري والخصائص الفيزيائية و الكيميائية ، إذ كلما قلت كمية المياه زادت نسبة الخصائص الفيزيائية والكيميائية على سبيل المثال ازدياد كمية الاملاح في مياه نهر الفرات نتيجة انخفاض منسوب النهر، مما يؤثر على التنمية المستدامة٠

11- تناقص حاد في مناسيب مياه نهر الفرات نتيجة التغيرات المناخية والافراط في استخدام المياه في شتى المجالات إذ سجل تصريف النهر لسنة 2021 (117م٣/ثا)

12- اوضحت الدراسة ان هناك معوقات طبيعية وبشرية اسهمت في تناقص مياه نهر الفرات وبالتالي أثرت على مشاريع التنمية المستدامة ٠

13- يوجد فشل في ادارة استخدامات المياه للري بسبب ان المحافظة تعتمد على اساليب وطرق ري قديمة مثل الري السيحي والري بالواسطة التي تسبب الكثير من الهدر للمياه٠

14- غياب الادارة الرشيدة والاستغلال الامثل للمياه فضلا عن غياب التخطيط المستقبلي لتحقيق الامن المائي٠

المقترحات

1- الاهتمام بأساليب الري بأدخال وسائل حديثة مثل الري بالرش ، والري بالتنقيط لدور تلك الاساليب في تحديد استهلاك المياه للمحاصيل الزراعية وتقليل الضائعات المائية بنسبة كبيرة، ومن ثم الاستفادة من المياه في تنمية القطاعات الزراعية والصناعية والسياحية

2- ضرورة قيام الدولة العراقية بالتوصل الى تفاهم مشترك مع تركيا وسوريا لتحديد حصة العراق من المياه بما يتناسب مع حقوق العراق في مياه الانهار ومع ما يتفق مع المعايير الدولية في هذا الجانب و اللجوء الى المحاكم الدولية ومنظمة الامم المتحدة للمساعدة في ذلك،

3- العمل على ترشيد استخدام المياه والحد من اسرافها عن طريق نشر البرامج التوعوية التي تهدف الى نشر الوعي لدى السكان لمعرفة اهمية هذا المورد الطبيعي في الحياة والحفاض عليها

4- التأكيد على اعمال الصيانة وادامة مشاريع الري و البزل، وصيانة شبكات الري والبزل ومنشأتها لاطالة اعمارها وجعلها قادرة على تأدية غرضها التي أنشأت من اجله بكفاءة عالية٠

5- العمل على معالجة المعوقات التي تعيق او تحد من تنمية واستثمار مياه نهر الفرات٠

6- القيام بأعداد الخطط المستقبلية من قبل الدوائر المعنية بهدف الاستفادة القصوى من مياه النهر في التنمية المستدامة وتقليل الهدر المائي

7- تحديد الحصة المائية بين المحافظات ، حسب عدد السكان ومساحة الاراضي الزراعية ، التي تلبي حاجة السكان والعمل على تطبيقها ٠

8- استثمار واقامة المشاريع السياحة في المناطق التي تحتوي على المقومات السياحية التي يمكن من خلالها اقامة مشاريع سياحية تلبي حاجة السكان٠

9- ضرورة ادامة مجرى النهر من خلال كرية وتنظيفه لضمان انسيابية جريان المياه فيه وتقليل الضائعات المائية التي تنعكس ايجابياً على التنمية المستدامة

مصادر الدراسة

Refere

اولاً: القران الكريم

1- سورة الواقعة ، الآية (70.68)

ثانياً: الكتب

1- ابو العينين، حسن سيد احمد، اصول الجغرافية المناخية، ط3، دار النهضة العربية للطباعة والنشر ، بيروت، 1985

2- ابو علي، منصور حمدي، الجغرافية الزراعية، ط1، دار وائل للنشر، نابلس،2004

3 - اسماعيل، عزيز شاهد، سياسة التنمية الزراعية، ط1، دار الكتب، جامعة الموصل، 1981

4- الاشرم، محمود، اقتصاديات المياه في الوطن العربي والعالم، ط1، مركز دراسات الوحدة العربية، بيروت، ،2001

5- التركماني، جودة فتحي، جغرافية الموارد المائية(دراسة معاصرة في الاسس والتطبيق)، ط1، دار السعودية للنشر والتوزيع، جدة، 2005

6- الجبوري، سلام هاتف احمد ، الهيدرولوجي ،ط1 ،كلية التربية بن رشد ،جامعة بغداد ،2018

7- الجنابي، عبد الزهرة ، الجغرافية الصناعية، دار الصفاء للنشر والتوزيع، الطبعة الاولى، عمان، الاردن، 2013

8- حديد، احمد سعيد واخرون، جغرافية الطقس، مطبعة جامعة بغداد، 1979

9- الخلف، جاسم محمد، جغرافية العراق الطبيعية والبشرية والاقتصادية، ط 3، مطبعة دار المعارف، القاهرة، 1965

10- دردار، فتحي وزملائه، البيئة والتلوث(دراسة للتلوث البيئي في العراق)، مطبعة الايك، بغداد، 2012

11- الدزيي، سالار علي، مناخ العراق القديم والمعاصر ، من اصدار بغداد عاصمة الثقافة ، بغداد ، 2010

12- الدليمي، محمد دلف احمد و فواز احمد موسى ، جغرافية التنمية (مفاهيم ،نظريات، تطبيق)، دار الفرقان للغات والنشر والتوزيع، حلب، 2009

13- الراوي، صباح محمود، عدنان هزاع البياتي، اسس علم المناخ، دار الحكمة للطباعة والنشر، الموصل، 1990

14- الراوي، عادل سعيد، قصي عبد المجيد السامرائي، المناخ التطبيقي، دار الحكمة للطباعة والنشر، بغداد، 1990

15- ربيع، عادل مشعان، مشاكل بيئية معاصرة ،الطبعة الاولى ،مكتبة المجتمع العربي للنشر والتوزيع ،عمان ، 2008

16- رشم، صفاء عبد الامير، جغرافية الموارد المائية، ط1، شركة الغدير للطباعة والنشر المحدودة، البصرة، 2014

17- السامرائي، مجيد ملوك، جغرافية السياحة الحديثة واقتصاداتها، ط2، 2020، ص36

18- السامرائي، محمد احمد، ادارة استخدامات المياه، ط1، دار الرضوان للنشر والتوزيع، عمان، 2014

19- السعدي، عباس فاضل، جغرافية العراق، اطارها الطبيعي، نشاطها الاقتصادي، جانبها البشري، جامعة بغداد، بغداد، 2009

20- السماك، محمد ازهر سعيد، العراق دراسة اقليمية، الجزء الاول مطابع مديرية دار الكتب للطباعة والنشر، جامعة الموصل،1985

21- السياب، عبدالله واخرون، جيولوجية العراق، كلية العلوم، جامعة الموصل، 1982

22- شريف، ابراهيم واخرون، جغرافية الصناعة، بغداد، 1981

23- صوالحه، حكم عبد الجبار، الجيولوجية العامة ، دار الميسرة للنشر والطباعة ، ط1 ، عمان، 2005

24- الطائي، عدنان عودة فليح ،الفرات مهد الحضارات، ط١، دار نيبور للطباعة والنشر والتوزيع، 2019

25- العاني، خطاب صكار ونوري خليل البرازي، جغرافية العراق، مطبعة جامعة بغداد، بغداد- 1979

26- العاني، خطاب، جغرافية العراق الزراعية، ط1، المطبعة الفنية الحديثة، القاهرة، 1972

27- عبد السلام، جعفر، مبادئ القانون الدولي العام، دار النهضة العربية، القاهرة، ط2، 1986

28- العمري، فاروق صنع الله، مبادئ علم الطبقات، ط1، دار اويا للطباعة والنشر والتوزيع، بنغازي، 2001

29- عيسى، ابراهيم سليمان، ازمة المياه في العالم العربي- المشكلة والحلول الممكنة، دار الكتاب الحديث، القاهرة، ط1، 1999

30- كافي، مصطفى يوسف، صناعة السياحة كأحد الخيارات الاستراتيجية للتنمية الاقتصادية، دار الفرات- نينار للنشر والتوزيع، 2006

31- الكناني، كاظم كامل بشير، الموقع الصناعي وسياسات التنمية المكانية، الطبعة الاولى، دار صفاء للنشر والتوزيع، عمان، 2008

32- المالكي، عبدالله سالم، جغرافية العراق، ط1، دار الوضوح للنشر، 2016

33- مصطفى، احمد احمد، دراسة في جغرافية التضاريس، دار المعرفة الجامعية للطباعة والنشر والتوزيع، كلية الاداب جامعة الاسكندرية، 2003

34- الموسوي، علي صاحب طالب وعبد الحسن مدفون ابو رحيل، علم المناخ التطبيقي، ط1، دار الضياء، النجف الاشرف، 2011

35- الموسوي، علي صاحب طالب، جغرافية الطقس والمناخ

36- هولي واخرون ، البيئة والانسان، ت. عصام عبد اللطيف ، وزارة الثقافة والفنون ، بغداد، 1979

37- البطيحي، عبد الرزاق محمد، طرائق البحث الجغرافي، مطبعة جامعة الموصل، الموصل، 1989

38- الصحاف، مهدي، الموارد المائية وصيانتها من التلوث، دار الحرية، بغداد،1976

39- كربل، عبد الاله رزوقي، الجيمورفولوجية، علم الاشكال الارضية الجيمورفولوجية، كلية الاداب، جامعة البصرة، 1986

ثالثاً: الرسائل والاطاريح

1- ال بو علي، علي مجيد ياسين، علاقة الرياح الجنوبية الشرقية بالامطار وظاهرة الغبار في وسط وجنوب شرق العارق، رسالة ماجستير، كلية التربية ابن رشد ، جامعة بغداد ، 2008

2- الغزي، محمد بدر جاسم، العلاقات المكانية بين تغير تصاريف المياه السطحية والكفاية الاروائية في محافظة ذي قار، رسالة ماجستير، جامعة الكوفة، كلية التربية للبنات، 2020

3- الاسدي، دعاء نعيم موسى، هيدرولوجية شط الدغارة دراسة في الجغرافية الطبيعية، رسالة ماجستير، كلية الاداب، جامعة القادسية، 2016

4- الاسدي، كفاح صالح بجاي ، تقدير المتطلبات المائية لزراعة الطماطة في نطاق الحافات الشرقية من الهضبة الغربية في العراق، اطروحة دكتوراه(غير منشورة) ،كلية الاداب- جامعة البصرة ،1997

5- الاسدي، ولاء كامل صبري، الكثبان الرملية في محافظة المثنى دراسة جيومورفولوجية تطبيقية، رسالة ماجستير (غير منشورة)، كلية الاداب، جامعة بغداد ، 2011

6- البوراضي، علياء حسين سلمان، النمذجة الهيدرولوجية لنظام الجريان المائي لنهر الفرات في العراق وعلاقته بالخصائص النوعية، أطروحة دكتوراه، كلية التربية للبنات، جامعة الكوفة، 2018

7- البياتي، سحر مجهول هارون، الهطول المطري و اثره على الغطاء الخضري والموارد المائية في محافظة المثنى للمدة (2000-2021)، رسالة ماجستير، كلية التربية للعلوم الانسانية، جامعة المثنى، 2022

8- التميمي، عماد صكبان فرحان محمد، تباين مستوى الماء في مجرى نهر الفرات اعلى واسفل سدة الهندية وأثره في كتوف النهر الطبيعية (دراسة في الجغرافية الطبيعية)، رسالة ماجستير (غير منشورة)،كلية الآداب، جامعة بغداد، 2003

9-جاسم، شذى عبد الكريم، جيمورفولوجية شط الحلة من سدة الهندية حتى مركز مدينة الحلة، رسالة ماجستير، كلية الآداب، جامعة الكوفة، 2013

10- الجبوري، رجاء خليل احمد، الموازنة المائية المناخية للمنطقة المتموجة في العراق دراسة في المناخ التطبيقي ،رسالة ماجستير، كلية التربية للبنات، جامعة بغداد، 2002

11- الجبوري، سلام هاتف احمد، الموازنة المائية المناخية لمحطات الموصل ، بغداد والبصرة ،اطروحة دكتوراه ، كلية التربية – ابن رشد – جامعة بغداد ، 2005،

12- الجبوري، ضمياء أدهام حسين، التباين المكاني لخصائص المياه الجوفية في محافظة المثنى وامكانية استثمارها، أطروحة دكتوراه، كلية التربية ابن رشد، جامعة بغداد، 2021

13- الجصاني، نسرين عواد عبدون، الحدود المناخية لزراعة اشجار النخيل والزيتون في العراق ، اطروحة دكتوراه ، كلية الاداب، جامعة بغداد، 2006

14- الجلبي، مصطفى كامل عثمان، نهر الفرات بين محطتيّ سدة الهندية والناصرية دراسة هيدرومورفومترية، رسالة ماجستير، كلية الآداب، جامعة الكوفة، 2014

15- الجنابي، جاسم محمد احمد، اثر التغير المناخي في الموازنة المائية المناخية في محافظة صلاح الدين، اطروحة دكتوراه، كلية الاداب، جامعة تكريت، 2020

16- الجنابي، محمد عواد فليح، اثر الموارد المائية في انتاجية بعض الاراضي الزراعية في قضاء السلمان (محافظة المثنى- العراق)، رسالة ماجستير، كلية التربية للعلوم الانسانية، جامعة البصرة، 2015

17- الجنابي، محمد فليح عواد، التوقعات المستقبلية للمياه السطحية في حوض الفرات داخل العراق، أطروحة دكتوراه، كلية التربية للعلوم الانسانية، جامعة الصرة، 2019

18- الجوهر، جاسب كاظم عبد الحسين، الاشكال الارضية لاحواض الوديان الجافة في منطقة بصية- باستخدام نظم المعلومات الجغرافية، أطروحة دكتوراه، كلية الاداب، جامعة البصرة، 2011

19- الجياشي، جاسم وحواح شاتي، التحليل المكاني للموارد المائية والرسوبيات في بادية محافظة المثنى واستثماراتها، رسالة ماجستير، كلية التربية للعلوم الانسانية، جامعة المثنى ، 2017

20- الجياشي، رباب حسن كاظم، تحليل جغرافي لمعوقات التنمية الزراعية في محافظة المثنى، رسالة ماجستير، كلية التربية، جامعة المثنى، 2018

21- الجياشي، فيصل لفته هدام، استخدام نظام المعلومات الجغرافية Gis في تقييم واقع زراعة المحاصيل في قضاء الرميثة، رسالة ماجستير، كلية الآداب، جامعة البصرة، 2014

22- حبيب، مروة علي، دراسة بيئية وتشريحية لبعض النباتات المائية في مبزل الفرات الشرقي في محافظة بابل (العراق) ، رسالة ماجستير ، كلية العلوم للبنات ، جامعة بابل، 2005

23- الحكيم، سعيد حسين، حوض الفرات في العراق- دراسة هيدرولوجية، رسالة ماجستير (غير منشورة)، جامعة بغداد، كلية الآداب، 1976

24- حمزة، حمزة عباس حمد، التمثيل الخرائطي للموارد الطبيعية في بادية العراق الجنوبية باستخدام Rs و GIS، أطروحة دكتوراه، كلية التربية للعلوم الانسانية، جامعة البصرة، الجزء الاول، 2019

25- الخالدي، نيران محمود سلمان عبد الرحمن، اثر اختلاف مستويات تصاريف نهر دجلة في تغيير النظام البيئي الحياتي في النهر بين جسر المثنى ومصب نهر ديالى ، رسالة ماجستير ، كلية الاداب ، جامعة بغداد ، 2004

26- الخزاعي، فارس سالم مخيف، اثر تغير النظام المائي على ظاهرة التصحر في قضاء الرميثة باستخدام GIS، رسالة ماجستير، كلية التربية للعلوم الانسانية، جامعة المثنى، 2019

27- الخفاجي، سرحان نعيم طشطوش حسين، جيمورفولوجية نهر الفرات بفرعيه الرئيسيين السوير والسماوة بين السماوة والدراجي، رسالة ماجستير، كلية الاداب، جامعة بغداد، 2003

28- الخليفة، حسين عبد الواحد اكطامي، دراسة هيدروكيميائية لمياه شط العرب ما بين القرنة والسيبة للمدة من سبعينات القرن الماضي لغاية 2012، رسالة ماجستير، كلية التربية، جامعة البصرة، 2012

29- الديوالي، لقاء جبار كاكي، امكانية حصاد المياه لوادي خويسة شرق محافظة ميسان، رسالة ماجستير، كلية التربية ابن رشد، جامعة بغداد، 2019

30- الراشدي، صلاح حاتم خميس، الادارة المتكاملة للمياه السطحية في محافظة صلاح الدين (دراسة هايدرولوجية)، رسالة ماجستير، كلية التربية للعلوم الانسانية، جامعة تكريت، 2021

31- الركابي، حامد سفيح عجرش ،التوزيع الجغرافي للصناعات الكبيرة في محافظات البصرة وذي قار وميسان (دراسة كارتوكرافية / صناعية) ،اطروحة دكتوراه ،كلية الآداب ،جامعة البصرة ،2006

32- الركابي، سالم ريسان حياوي محمد، الادارة المتكاملة للموارد المائية في محافظة ذي قار دراسة في جغرافية الموارد المائية، رسالة ماجستير، كلية التربية الاساسية، الجامعة المستنصرية، 2018

33- الزرفي، نادية قاسم محمد، التقييم الهيدرولوجي لإمكانية حصاد مياه الامطار في بادية المثنى (وادي الغضاري– دراسة تطبيقية)، رسالة ماجستير، كلية التربية للعلوم الانسانية، جامعة المثنى، 2021

34- الزوبيعي، امري نعمة محمد غافل، الموارد المائية في ناحية اليوسفية وسبل ادارتها، رسالة ماجستير، جامعة الانبار، كلية الآداب، 2020

35- الزيادي، زينب صالح جابر، هيدروجيمورفية شط الديوانية، رسالة ماجستير، جامعة الكوفة، 2013

36- الزيادي، مجيد غازي أسود، التحليل الجغرافي لزراعة النخيل وانتاج التمور في محافظة المثنى وسبل تنميتها، رسالة ماجستير، كلية الآداب، جامعة القادسية، 2021

37- السرحان، خالد فهد محسن، محافظة المثنى دراسة في جغرافية السكان، رسالة ماجستير (غير منشورة) ،كلية الاداب، جامعة البصرة، 1988

38- السماوي، حسين جفات هدهود، التنمية السياحية في محافظة المثنى – دراسة في جغرافية السياحة، رسالة ماجستير، كلية الآداب، جامعة القادسية، 2012

39- الشجيري، بشرى احمد عباس، تحليل جغرافي لتلوث مياه نهر الفرات في محافظة الانبار، أطروحة دكتوراه، كلية التربية للعلوم الانسانية، جامعة الانبار، 2021

40- شريف، مها سعد، الابعاد المكانية لتنمية السياحة البيئية في محافظة المثنى، رسالة ماجستير، كلية التربية للعلوم الانسانية، جامعة المثنى، 2021

41- الشريفي، على محسن كامل جعفر، جيمورفولوجية وهيدرولوجية منخفض الصليبات ،رسالة ماجستير ،كلية التربية ،جامعة بابل ،2013

42- الشمرتي، آلاء شاكر عمران، محافظة المثنى (دراسة في الجغرافية الاقليمية)، محافظة المثنى (دراسة في الجغرافيا الاقليمية)، رسالة ماجستير، كلية التربية، جامعة البصرة، 2011

43- الشمري، عباس حمزة علي، مشكلة المياه في العراق في ظل التغيرات المناخية وأثرها في الامن المائي العراقي- دراسة جيوبولوتيكية، رسالة ماجستير (غير منشورة)، كلية الآداب، جامعة القادسية، 2011

44- الشمري، علاء ناصر، هايدروجيولوجية و هايدركيميائية منطقة الرحاب- جنوب وجنوب غرب مدينة السماوة، رسالة ماجستير (غير منشورة)، كلية العلوم، جامعة بغداد، 2006

45- الشمري، محمود محمد حسن، التنمية الصناعية في محافظة المثنى بالعراق (دراسة في جغرافية الصناعة)، اطروحة دكتوراه، كلية الاداب، جامعة القاهرة، 2016

46- الطائي، عدنان عودة، هيدرومناخية حوض الفرات واثرها في تحديد الوارد المائي للعراق، اطروحة دكتوراه، جامعة بغداد، 2012

47- الظالمي، حميدة عبد الحسين، التحليل المكاني لأنتاج المحاصيل الحقلية في محافظة المثنى للمدة من (1991-2001)، رسالة ماجستير (غير منشورة) كلية الاداب، جامعة القادسية ، 2002

48- عبد العباس، كفاية عبدالله، الصناعات التحويلية في محافظة المثنى واقعها وافاقها المستقبلية، أطروحة دكتوراه، كلية التربية للعلوم الانسانية، جامعة البصرة، 2012

49- العبيدي، ايثار منذر عبد الوهاب، تأثير مياه الصرف الصحي في نوعية مياه نهر الفرات بين هيت والرومادي، رسالة ماجستير، كلية العلوم، جامعة الانبار، 2010

50- العبيدي، عُلا حسين علي، دراسة وتقويم اسباب تملح مياه نهر الفرات في وسط وجنوب العراق، رسالة ماجستير، كلية الزراعة، جامعة المثنى، 2017

51- العطبي، مروة فريد عودة، الخصائص النوعية لمياه شط العرب وكرمة علي قرب محطات توليد الطاقة الحرارية، رسالة ماجستير غير منشورة، كلية التربية، جامعة البصرة، 2016

52- العويدي، قاسم علاء كاظم، اثر طرق النقل البري على نمو المستقرات البشرية في محافظة المثنى، رسالة ماجستير، كلية التربية للعلوم الانسانية، جامعة بابل، 2012

53- العيساوي، ابراهيم علي، الامكانات الجغرافية ومدى ملائمتها لزراعة محاصيل حقلية مقترحة في قضاء شط العرب، اطروحة دكتوراه، كلية الآداب، جامعة بغداد، 2015

54- الغريري، صبرية احمد، استثمار الوارد المائية السطحية في العراق واثرها في الامن الوطني- دراسة في الجغرافية السياسية، أطروحة دكتوراه (غير منشورة)، كلية الآداب، جامعة بغداد، 1996

55- الفتلاوي، حسن جميل جواد، دراسة بيئية لنهر الفرات بين سدة الهندية وناحية الكفل /العراق ،رسالة ماجستير كلية العلوم ،جامعة بابل ،2005

56- فندوخ، سعاد عبد الله، التركيب المحصولي في محافظة المثنى، رسالة ماجستير، كلية التربية، جامعة البصرة، 2013

57- الفهداوي، ليث محمود خليفة عرسان، التغيرات المناخية وأثرها على الخصائص الهيدرولوجية للخزانات المائية على نهر الفرات، أطروحة دكتوراه، كلية التربية للعلوم الانساني، جامعة الانبار، 2017

58- الغزي، حسن سوادي نجيبان، هيدرولوجية نهر الغراف واستثماراته، رسالة ماجستير، كلية التربية، جامعة البصرة، 2005

59- الكعبي، مهند حسن رهيف ، مشكلة التصحر في محافظة المثنى وبعض تأثيراتها البيئية ،رسالة ماجستير (غير منشورة) ، كلية التربية ، جامعة البصرة ، 2008

60- الكلابي، انور صباح محمد، تلوث الهواء والمياه والضوضاء داخل المسكن وخارجه في مدينة السماوة، اطروحة دكتوراه غير منشورة، كلية الآداب، جامعة البصرة، 2013

61- المحل، محمد خليف، جيمورفولوجية نهر الفرات بين البوكمال والسيال، رسالة ماجستير، كلية الاداب والعلوم الانسانية ، جامعة دمشق، 2006

62- محمد، محمد رمضان، التحليل الجغرافي لمشاكل الانتاج الزراعي في محافظة ميسان، رسالة ماجستير، كلية الآداب، جامعة البصرة، 1998

63- محمد، هاني ربيع نادي، الاثار البيئية لتلوث المياه بمحمية بحيرة قارون، رسالة ماجستير (غير منشورة)، كلية التربية، جامعة البصرة،2000

64- المحمدي، احمد فياض صالح، مدينة الفلوجة وظائفها وعلاقاتها الاقليمية، رسالة ماجستير، كلية الآداب، جامعة بغداد، 1990

65- معروف، بشار فؤاد عباس، اثر النشاط البشري في التباين الزماني والمكاني لتلوث مياه شط الحلة، رسالة ماجستير ،كلية التربية ،جامعة بابل ، 2008

66- مكي، منيرة محمد، الخصائص الجغرافية في منطقة الفرات الاوسطوعلاقتها المكانية بالتخصص الاقليمي، رسالة ماجستير، كلية التربية للبنات، جامعة الكوفة، 2006

67- مهدي، رافد صالح، هيدرومناخية الجريان السطحي للمياه في محافظة ميسان للمدة 1990- 2020، أطروحة دكتوراه، كلية الآداب، جامعة البصرة، 2022

68- الموسوي، علي صاحب طالب، العلاقة المكانية بين الخصائص المناخية في العراق واختيار اسلوب وطريقة الري المناسبة، أطروحة دكتوراه، كلية الآداب، جامعة بغداد

69- نافع، فيصل عبد الفتاح، اثار شحة المياه في نهر الفرات على الانتاج الزراعي في العراق (محافظة الانبار- انموذجاً)، رسالة ماجستير، جامعة الانبار، كلية الآداب، 2013

70- الهربود، حسين عذاب خليف، دراسة اشكال سطح الارض في منطقة السلمان جنوب غرب العراق، اطروحة دكتوراه (غير منشورة)، كلية التربية – الجامعة المسنصرية ، 2006

71- الهيتي، مشتاق احمد غربي، العيون القيرية في قضاء هيت واستثماراتها، كلية الاداب، جامعة بغداد، رسالة ماجستير، 2005

72- الوائلي، مثنى فاضل علي، الموازنة المائية المناخية في محافظة النجف دراسة في المناخ التطبيقي، رسالة ماجستير، كلية الاداب، جامعة الكوفة، 2004

73- اليساري، وميض عادل كاظم، تقييم بيئي لنوعية مياه الشرب في محطتي المحاويل والحلة لتصفية المياه في محافظة بابل – العراق، رسالة ما جستير (غير منشورة)، كلية العلوم، جامعة بابل، 2012

74- حسن، اياد كاظم، الاحتياجات المائية لمشروع حرية- دغارة دراسة في جغرافية الموارد المائية، رسالة ماجستير، كلية الاداب جامعة القادسية، 2017

رابعاً: البحوث والدوريات

1- ابراهيم، شذى سالم، دراسة بعض الخصائص الهيدرولوجية لنهر الدجيلة في محافظة واسط، مجلة العلوم الانسانية ، كلية التربية، المجلد22 ، العدد الثالث ، 2016

2- احمد، سوسن كامل، الموازنة المائية في محطات محافظتي اربيل والانبار في العراق، بحث منشور، كلية ابن رشد، جامعة بغداد، مجلة لارك للفلسفة و اللسانيات والعلوم الاجتماعية، عدد34، 2019

3- الاسدي، صفاء عبد الامير رشم ، الحمولة النهرية في شط العرب وآثارها البيئية

4- البياتي، عدنان هزاع، ازمة المياه في الوطن العربي، المستقبل العربي، العدد204، شباط 1976

5- التقدم المحرز في الادارة المتكاملة للموارد المائية موجز واف، برنامج الامم المتحدة للبيئية، 2018

6- الجغيفي، محمود ابراهيم متعب، الافاق المستقبلية لترشيد واستثمار الموارد المائية السطحية في محافظة الانبار، مجلة جامعة الانبار للعلوم الانسانية، عدد4، 2013

7- الجميلي، رياض كاظم سلمان، الاستخدامات الحضرية للمياه في المدن العراقية، مجلة المخطط والتنمية، العدد34، 2016

8- حبابة، نديم، امكانية السياحة النهرية واستثمارها على ضفاف نهر العاصي ضمن مركز مدينة حماة، مجلة جامعة تشرين للبحوث والدراسات العلمية، سلسلة العلوم الهندسية، المجلد 38، العدد1، 2016

9- الخفاجي، سرحان نعيم وأخرون، محافظة المثنى دراسات جغرافية وبيئية، الطبعة الاولى، التوزيع والنشر الكويت، 2019

10- الخفاجي، سرحان نعيم، اسامه فالح المكتوب، الخصائص الهيدرومورفومترية لحوض وادي جدعة غرب ناحية بصية، بحث منشور ، مجلة القادسية في الاداب والعلوم التربوية ، العدد1، 2020

11- الخيرو وعبد الفتاح، (الخلاف المائي التركي –السوري العراقي:خلفياته وابعاده واحتمالاته المستقبلية)

12- درويش، عز الدين جمعة، الموازنة المائية للتربة وعلاقتها بالانتاج الزراعي(محافظة السليمانية نموذجى للدراسة)،مجلة كلية الآداب ،العدد 99

13- الزهراني، عبد الناصر عبد الرحمن، اكباش حسين قسيمة، الاستثمار السياحي في محافظة العلا في المملكة العربية السعودية، بحث مقدم الى الهيئة العامة للسياحة والاثار، مركز المعلومات والابحاث السياحية، 2008

14- زيدان، تحسين علي وزملائه ،دراسة بيئية للملوثات الكيميائية والفيزيائية المؤثرة في مياه نهر الفرات في الرمادي والفلوجة، مجلة جامعة الانبار للعلوم الصرفة، المجلد الثالث، العدد الثالث، 2009

15- السعيدي، حسين علي وعبد الرضا اكبر علوان المياح، النباتات المائية في العراق ، منشورات مركز دراسات الخليج العربي ، جامعة البصرة (52) ،1983

16- السلطاني، رحيم حايف كاظم، نهر الفرات بين المدلول الجغرافي والتاريخي، مجلة العلوم الانسانسة، كلية التربية صفي الدين الحلي، العدد 4، بلا سنة

17- الشماع، ايسر محمد وبتول محمد علي العزاوي، العلاقة بين المياه السطحية والجوفية في حوض بدرة جصان، المجلة العراقية للعلوم، المجلد 53، العدد2، كلية العلوم، جامعة بغداد، 2012

18- الشمري، قاسم يوسف شتيت، ادارة الموارد المائية واهميتها، محاضرة القيت على طلبة الدراسات العليا، قسم الجغرافية/ التربية الاساسية/ الجامعة المستنصرية، بتاريخ 16/3/2016

19- العادلي، صبحي احمد زهير، النهر الدولي- المفهوم والواقع في بعض انهار المشرق العربي، مركز دراسات الوحدة العربية، بيروت، 2007

20- عبد الجليل، عبدالله، اياد خيرالله حردان الخفاجي، دراسة بيئية وبايلوجية للمياه الجوفية في مدينة الفلوجة غرب العراق، مجلة الانبار للعلوم الزراعية، مجلد 14، عدد2

21- عبد الفتاح، فكرت نامق، (الخلالف المائي التركي- السوري العراقي:خلفياته وابعاده واحتمالاته المستقبلية، مجلة دراسات استراتيجية (مركز الدراسات الدولية، بغداد)، العدد5، 1988

22- عمران، انتظار مهدي، جيمورفولوجية الجزر النهرية في شط الهندية، مجلة كلية التربية للعلوم التربوية والانسانية، العدد 23، 2015

23- الغزي، حسن سوادي نجيبان، استخدام تقنية الGIS في تقدير لعمق المكافئ المنتظم للهطول المطري وحجم الصفيحة المائية الناجمة عنه فوق العراق لأغراض التخطيط والتنمية، بحث منشور، مجلة الاداب 115، جامعة ذي قار ، كلية التربية، 2016

24- فهد، كامل كاظم، دراسة تركيز العناصر الثقيلة للمياه السطحية والجوفية في مياه جنوب العراق، مجلة جامعة ذي قار للبحوث الزراعية، المجلد4، العدد2، 2015

25- قاسم، عباس، (الاطماع بالمياه العربية وابعادها الجيوبولوتيكية)، المستقبل العربي، العدد174، آب (آب/اغسطس1993)

26- اللجنة الاقتصادية والاجتماعية لغربي اسيا- الاسكوا، تطوير اطر لتطبيق الاستراتيجيات الوطنية لإدارة متكاملة للموارد المائية في بلدان الاسكوا، الامم المتحدة، نيويورك، 2005

27- لورنس، يحيى صالح، مازن محمد مهدي، تحليل الواقع الصناعي من منظور استراتيجي مدخل لتحقيق التنمية المستدامة في محافظة صلاح الدين، العدد118، 2019

28- مارتن، لينور، الامن القومي التركي في الشرق الاوسط، ترجمة وتعليق خليل علي مراد (الموصل:جامعة الموصل، مركز الدراسات الاقليمية، 2005

29- محمد، صفاء جاسم واخرون، النمذجة المكانية للخصائص النوعية للمياه الجوفية في بادية المثنى بأستخدام نظم المعلومات الجغرافية (GIS)، بحث منشور، مجلة كلية الاداب، العدد 5، 2012

30- الموسوي، علي صاحب ، الخصائص الجغرافية في محافظات الفرات الاوسط وعلاقتها المكانية في التخصص الزراعي ، مجلة الجمعية الجغرافية العراقية ، العدد(44) ،بغداد، العدد 12، 2000

31- الموسوي، علي صاحب طالب، الخصائص الجغرافية في محافظة المثنى وعلاقتها المكانية بكفاية منظومة الري القائمة، مجلة القادسية للعلوم الانسانية العدد (22)،المجلد (7)،القادسية ،2004

32- نوماس ، حمدان باجي، الموازنة المائية للعراق في حوض دجلة، مجلة ابحاث ميسان، العدد 3، 2013

33- هويش، كريم جيجان، السدود والمشاريع التركية المقامة على نهر الفرات وابعادها الجيوستراتيجية على سوريا والعراق، مجلة جامعة الانبار للعلوم الانسانية، العدد الاول، 2011

34- ياس، نبراس عباس، جيمورفولوجية الجزر النهرية لمجرى نهر دجلة ما بين سامراء وبلد، مجلة الاستاذ، المجلد الاول، العدد(210)، 2014

35- خلف، فخري هاشم، مظاهر التعرية والترسيب في مجرى نهر العرب، مجلة دراسات ايرانية، جامعة البصرة، العدد 14، 2011

36- كطامي، حسين عبد الواحد وحمدان باجي نوماس، تقييم الخصائص الكمية لنهر الوند في العراق، مجلة آداب البصرة، العدد *85*، 2012

خامساً: الدوائر الحكومية الرسمية

1- جمهورية العراق، الهيأة العامة للأنواء الجوية والرصد الزلزالي، بيانات غير منشورة،2022

2- جمهورية العراق، وزارة التخطيط، الجهاز المركزي للاحصاء، مديرية احصاء البيئة، تقرير الاحصاءات البيئية للعراق، ايلول 2010

3- جمهورية العراق، وزارة الموارد المائية، دائرة التخطيط والمتابعة، قسم السياسات المائية، 2016

4- حسن، صفاء محمد، تقرير عن واقع المصادر المائية في محافظة النجف الاشرف لعام 2016، دائرة حماية وتحسين البيئة في الفرات الاوسط، شعبة البيئة الحضرية، 2017

5- حسن، فالح عبد النبي، معاون مدير دائرة الموارد المائية في محافظة المثنى، مقابلة شخصية، 2017/1/15

6-الدروبي، عبدالله واخرون، المركز العربي لدراسات المناطق الجافة والاراضي القاحلة(أآساد)، التغير المناخي و تأثيره على الموارد المائية في المنطقة العربية، 2008، المؤتمر الوزاري العربي للمياه- القاهرة

7- عبد الحسن، ابتسام، مهندسة في قسم التنفيذ، مديرية زراعة المثنى، مقابلة شخصية بتاريخ 2017/6/2

8- مديرية احصاء محافظة المثنى، قسم التخطيط والمتابع، بيانات غير منشورة ، 2019

9- مديرية احصاء محافظة المثنى، قسم التخطيط والمتابعة ، بيانات غير منشورة ، 2016

10- مديرية الموارد المائية في محافظة المثنى، قسم التخطيط والمتابعة، بيانات غير منشورة، 2017

مصادر الانترنيت

1- دراسة عن نبات زهرة النيل (عشبة النيل) ، الموقع الالكتروني
com.karbala.arg.www

2- معاهدة لوزان الموقع الالكتروني: لوزان http://www.wikipedia.org/wiki/

3- الموسوعة الجغرافية المصغرة، موضوعات جغرافية وظواهر طبيعية منشورة على الموقع الالكتروني //http://www.moqatel.com

4- الموقع الالكتروني
https://www.eionet.europa.eu/gemet/ar/concept/2360

5- الموقع الالكتروني: https//hbrarabic.com ، تاريخ الدخول للموقع 2023/4/5

6- - الموقع الالكتروني.http://www.cawater-info.net/bk/4-2-1-5-e.htm

7- مياه الصرف الصحي طرق معالجتها واعادتها صالحة، بحث منشور على شبكة الانترنيت، 2016، متوفر على الرابط التالي http;//www.tsza.com

8- الهاشمي، رائد، الواقع الزراعي في العراق مشاكل وحلول، 2013، مقالة منشورة على شبكة الانترنيت : http://www.alnoor.searticle.asp

Englich References

1- Issa,I.,Al-Ansari, N., Sherwany, G.and Knutsson, s.(2013),19

2- Jassim Saadz.And Goff, Geremy C, Geohogy of Iraq, First Edition, pubyished by Dolin, prague and Moravian Museum, Brno, Czesh Republic, 2016

3- Mohammad Abdul Kadr ,and others, Mulching as water-saving technique dryland agriculture: review article, national research, centre, 2019

4- Safaa A.R.A-Asad,Bredicting The Future of Shatt Al-Arab River's Freshwater(southern Iraq), 2016

5- V. Dubovskỳ and Others, the Caibration Of Evaporation Models Against The Penman-Monteith Equation On Lake Most, 202

Abstract:

Hydrological studies are important when you go to know what surrounds the area to be studied, and it becomes extremely important if that area suffers from variation in surface water resources as in the study area, which exceeds this variation and difference to an acute shortage of water, why not, and it is located within what is known as the region The dry climate, which led to thinking about finding appropriate solutions to prevent the aggravation of this problem, taking into account the upcoming aspirations for its advancement as an important area for investment and development in the future.

The study aims to know the changes in the quantitative and qualitative hydrological characteristics and the extent of their impact on sustainable development in the region, as well as the impact of the natural characteristics of the region on sustainable development and to detect changes in water in terms of its quantitative and qualitative characteristics and to know the causes that led to that, as it aims to Geographical analysis of natural factors, including the geological structure, surface, climate, soil and natural vegetation, and an indication of the impact of each of them on the hydrological characteristics of the region, study and analysis of the quantitative and qualitative hydrological characteristics of the riverbed, and finally the study aims to reveal the impact of qualitative and quantitative hydrological characteristics on sustainable development,The study included four chapters, as the first chapter included an explanation of the natural geographical characteristics affecting the water flow of the Euphrates River in the study area represented by the location of the governorate as well as the geological structure, as well as the tectonic composition and surface of the study area and its impact on the river flow. The course of the river in one way or another. This chapter is also concerned with studying the characteristics of the climate elements represented by solar brightness, temperature, wind, humidity, precipitation and evaporation, as well as the water-climatic balance and its impact on the Euphrates River. It includes the quantitative hydrological characteristics of the course of the Euphrates River, as it includes the sources of river feeding,

the concept of German discharge, the characteristics of the surface water drainage of the Euphrates River and its branches, which included the characteristics of the monthly, seasonal and annual discharge and the speed of the river's flow. The Euphrates River and finally the water consumption. The second topic dealt with the specific hydrological characteristics of the water of the Euphrates River, which included the physical and chemical properties. The third chapter dealt with the morphological characteristics of the Euphrates River and the factors causing the decrease of the river water. The transverse and longitudinal sections of the river and in different places in the course of the river as well as dealing with the morphology of the river in terms of river bends and river islands and bends and bends of the river and natural dams and their relationship to the hydrological characteristics of the river, especially the flow of the river, and its impact on sustainable development ،

It also included the study of the factors causing the decrease in the waters of the Euphrates River, which include natural causes, including the phenomenon of global warming and its reflection on surface waters, as well as the lack of precipitation and its impact on the river waters. Human causes were also dealt with, including the policy of the bordering countries Turkey and Syria, especially Turkey, which caused a great loss of Iraq's water imports. In addition to the excessive use of water, which leads to a large waste of water,While the fourth chapter tended to deal with the sustainable development of the Euphrates River in the governorate and its future, as it dealt with the development of the Euphrates River water in the governorate, which includes agricultural development, industrial development, tourism development, and finally the integrated management of the river water,One of the most prominent findings of the researcher through his study is that there is an effect of natural characteristics in preserving the hydrological characteristics in terms of the degree of surface slope and the nature of the geological structure in which the river runs, as well as climate elements and their impact on the amount of water in the river through temperature, rainfall and the amount of evaporation. And others. The study also showed a decrease in the annual and monthly discharge rates

of river water in the governorate during the study years,The study showed that the governorate possesses the elements of sustainable development, which makes it a promising environment for investment and the establishment of development projects, especially with regard to the Euphrates River. It is absorbed by the natural aquatic plants from the river water, and thus its effect on the hydrological characteristics in general. The study also showed that the climate has an impact on determining the hydrological characteristics of the Euphrates River, as it directly and indirectly affects the quantities of what is added to the river water through the rainfall of the river course and its branches within the study area. .

The Republic of Iraq

Ministry of Higher Education and Scientific Research

Muthanna University

College of Education for Human Sciences

Department of Geography

Hydrological Characteristics of the Euphrates River water in Al-Muthanna Governorate and their impact on sustainable development

A message Submitted by

safaa Abdel Zaid Al-Mayah

To the Council of the College of Education for Human Sciences / Al-Muthanna University, Which is part of the Requirements for obtaining a master's degree in natural geogra

Supervised

Pro. Adnan Odeh Al- Tai

2023 1445