جمهورية العراق
وزارة التعليم العالي والبحث العلمي
جامعة البصرة
كلية الآداب
قسم الجغرافيا ونظم المعلومات الجغرافية

هيدروميناخية الجريان السطحي للمياه في محافظة ميسان للمدة 1990 – 2020

أطروحة تقدم بها

رافد صالح مهدي

الى

مجلس كلية الآداب – جامعة البصرة

وهي جزء من متطلبات نيل درجة دكتوراه فلسفة في الجغرافية الطبيعية

بأشراف

الأستاذ المساعد الدكتور
أحمد ميس سدخان

1443هـ 2022مـ

بسم الله الرحمن الرحيم

((هُوَ الَّذِي أَنْزَلَ مِنَ السَّمَاءِ مَاءً ۖ لَكُمْ مِنْهُ شَرَابٌ وَمِنْهُ شَجَرٌ فِيهِ تُسِيمُونَ))

صدق الله العلي العظيم

سورة النحل الآية (10)

الإهداء

الى من في رضاهم رضا الله رب العالمين، الى أبي الرجل الذي قاتل الحياه من أجلنا الى أمي التي أرى رحمة الله في وجهها ، الى زوجتي لمساندتي في كل خطواتي الى عائلتي التي تفرح بتقدمي وتحقيق أحلامي، الى الإنسان الذي لم يغب عن ذاكرتي، الى كل من تحب الخير للآخرين.

شكر وتقدير

بسم الله والحمد لله وافضل الصلاة والسلام على رسول الله واله الطيبين الأطهار....وبعد

لا يسعني إلا أن أتوجه بجزيل الشكر وعظيم الامتنان والتقدير لأستاذي الفاضل الدكتور(أحمد ميس سدخان) لأشرافه على أطروحتي والذي لم يبخل علي بالمشورة والتوجيه وكان له ابلغ الأثر في إغناء الجوانب الأساسية لهذا العمل العلمي وإخراجه بالصيغة الحالية، كما أتقدم بجزيل شكري وامتناني الى رئاسة قسم الجغرافية ونظم المعلومات الجغرافية في كلية الآداب جامعة البصرة، واعجز عن إيجاد كلمات الشكر التي تليق بأساتذتي في دراسة الدكتوراه الذين كانوا مثالا يحتذى به في المنهج الأخلاقي والتربوي والعلمي، كما أتقدم بوافر الشكر والتقدير إلى الدكتور (صلاح مهدي الزيادي)على ما قدمه من نصائح وأسال الله أن يمن عليه بالصحة والعافية، وتبقى المواقف هي التي تحدد الأصدقاء والاحبة، الشكر للأخ والصديق الدكتور (محمد عباس الحميري) لوقوفه بجانبي ولم يبخل أو يتهاون في تقديم المساعدة، والشكر والتقدير الى من كانت كلماتهم تهز مسمعي في مراحل دراستي من الابتدائية الى يومينا هذا، وأتقدم بخالص الامتنان والشكر والتقدير الى دائرة الموارد المائية في محافظة ميسان ، مديرية انعاش الأهوار والأراضي الرطبة ، مديرية زراعة ميسان ومديرية بيئة ميسان لتعاونهم في تعضيد الدراسة بالبينات القيمة، والى كل من كانوا سببا في تسهيل أي عمل أو مهمة أو معلومة ولم يسعني ذكرهم في هذه الكلمات البسيطة.

إقرار المشرف

اشهد بان إعداد هذه الأطروحة الموسومة (هيدرومناخية الجريان السطحي للمياه في محافظة ميسان للمدة 1990 – 2020) قد جرت تحت إشرافي في كلية الآداب – جامعة البصرة ، وهي جزء من متطلبات نيل درجة دكتوراه فلسفة في الجغرافية الطبيعية .

التوقيع:

الاسم: أ.م.د. أحمد ميس سدخان

التاريخ : / / 2022

بناء على التوصيات المتوافرة نرشح هذه الأطروحة للمناقشة

التوقيع:

الاسم: أ.م.د. أسامة إسماعيل عثمان

رئيس قسم الجغرافية ونظم المعلومات الجغرافية

التاريخ : / / 2022

إقرار المقوم اللغوي

اشهد أن هذه الأطروحة الموسومة(هيدرومناخية الجريان السطحي للمياه في محافظة ميسان للمدة 1990 – 2020) والمقدمة من قبل الطالب (رافد صالح مهدي حسن) قد تمت مراجعتها وتصحيح ما ورد فيها من أخطاء لغوية وتعبيرية وبذلك أصبحت مؤهلة للمناقشة.

التوقيع:

الاسم: د. زهراء عبد الكاظم محمد

الدرجة العلمية: مدرس دكتور

التاريخ:

إقرار الخبيرين العلميين

نشهدُ أن هذه الأطروحة الموسومة بـ (هيدرومناخية الجريان السطحي للمياه في محافظة ميسان للمدة 1990 – 2020) المقدمة من قبل الطالب (رافد صالح مهدي حسن) قد قومت علميا من قبلنا ، وبذلك قد أصبحت مؤهلة للمناقشة.

الخبير العلمي الأول

التوقيع:

الاسم: د. صفاء عبد الأمير رشم

اللقب العلمي: أستاذ

مكان العمل: كلية التربية للعلوم الإنسانية / جامعة البصرة

التاريخ: / /

الخبير العلمي الثاني

التوقيع:

الاسم: د. حسن سوادي نيجبان

اللقب العلمي: أستاذ

مكان العمل: كلية الآداب/ جامعة ذي قار

التاريخ: / /

إقرار أعضاء لجنة المناقشة

نحن أعضاء بجنة المناقشة الموقعون ادناه، نشهد باننا قد اطلعنا على أطروحة الدكتوراه للطالب (رافد صالح مهدي حسن) الموسومة (هيدرومناخية الجريان السطحي للمياه في محافظة ميسان للمدة 1990 – 2020) وناقشناها في محتوياتها، وفيما له علاقة بها ونعتقد انها جديرة بالقبول لنيل شهادة الدكتوراه في الجغرافية الطبيعية وبتقدير (جيد جدا عالي)

التوقيع:
أ.د.حسن خليل حسن / رئيساً
التاريخ : / / 2022

التوقيع:
أ.د. احمد جاسم محمد/ عضواً
التاريخ: / /2022

التوقيع :
أ.د.حسين كريم حمد / عضواً
التاريخ : / / 2022

التوقيع:
أ.م.د. سرور عبد الأمير حمزة/ عضوا
التاريخ: / /2022

التوقيع
أ.م.د. محمد بهجت ثامر/ عضواً
التاريخ : / / 2022

التوقيع
أ.م.د. احمد ميس سدخان/ عضواً ومشرفاً
التاريخ: / /2022

مصادقة مجلس كلية الآداب/ جامعة البصرة على قرار لجنة المناقشة

التوقيع:
الاسم: أ.د. ماجد عبد الحميد عبد
عميد كلية الآداب/ جامعة البصرة
التاريخ: / /2022

المستخلص

حدود منطقة الدراسة محافظة ميسان التي تقع جنوب شرق العراق قسمت الى ثلاث محطات مائية (علي الغربي ، مركز العمارة، قلعة صالح) على نهر دجلة، وزمانيا دورة مناخية كبرى من عام (1990) الى (2020)، وثلاث دورات مناخية صغرى الاولى (1990–1999) الثانية (2000–2009) الثالثة (2010–2020)، اعتمدت الدراسة على علاقة مناخ محافظة ميسان بالموارد المائية السطحية المتاحة ، فضلا عن اثره في حجم الاستهلاك والمفقود منها، أظهرت الدراسة أن مناخ المنطقة جاف ومتجه نحو مناخ شديد الجفاف، و غير قادر على تحقيق جريان سطحي شهري و فصلي و سنوي ، بسبب ارتفاع معدلات التبخر–النتح وانخفاض في قيم الأمطار الفعلية، إذ تراوح العجز المائي المناخي بين (956.0) ملم/سنة و (1017.4) ملم/سنة، وان اغلب قيم التبخر مصدرها المياه المتاحة في الأشهر الحارة، إذ تراوحت نسبتها (69%) و (90%) من قيم التبخر الكلية، كذلك أظهرت الدراسة أن معدلات الإيراد السنوي للمياه متجهة نحو الانخفاض، إذ بلغت (345.8 م^3/ثا) وانخفضت الى (177.1 م^3/ثا) وعاودت الارتفاع الى (213.5م^3/ثا) في الدورة الأولى والثانية و الثالثة على التوالي، وهي مطابقة للانخفاض والارتفاع في معدلات الأمطار في للدورات الثلاث، كما تعد الدورة الثانية الأكثر استهلاكا للمياه حيث بلغت نسبتها (85.6%) من المياه المتاحة، أما كميات استهلاك المياه حسب الفصول فيمثل فصل الشتاء هو الأعلى استهلاك للمياه على الرغم من انخفاض معدلات التبخر – النتح حسب المعادلات الإحصائية التقديرية، فقد ارتفعت نسبة الاستهلاك في فصل الشتاء الى (84.3%) في الفترة المتوسطة، نتيجة اتساع المساحات الزراعية فيه وانخفاض معدلات الأمطار وبالتالي زيادة الاستهلاك والمفقود منها تبعا، اما حسب الأشهر فقد تبين أن الدورة الجافة يكون فيها نسبة الاستهلاك المائي بين الأشهر الباردة والأشهر الحارة متقاربة بصورة عامة، كما أظهرت التباين الكبير في نسب الأغمار السنوي للأهوار وهي أيضا مطابقة الى للتباين المناخي و معدلات التصاريف المائية، إذ انخفضت المساحة المغمورة الى (36.8%) بنسبة تغير (43.3%) عن المعدل العام في عام (2017–2018)، وهي قريبة الى نسبة التجفيف قبل عام (2003) في الأهوار الجنوبية الشرقية، بينما ارتفعت الى (89.1%) وبنسبة تغير (+37.3%) في عام (2019–2020)، اما حجم الغطاء المائي بلغ(834.9 كم^2) عام (2017) وهي من اجف السنوات ومنخفضة جدا مقارنة بالغطاء المائي لعام (2019) والبالغة (3666.7 كم^2) بنسبة تغير (339.1%) عن عام (2017)، اما مساحة الثابت المائي

بلغت(683.5 كم^2) ، في حين مساحة المتغير بلغت (2983.2 كم^2)، وأظهرت الدراسة وجود عدة مشاكل في إدارة المياه وسبل تنميتها، واهمها مشكلة طوبوغرافية المنطقة التي تحول دون بناء سدود خزنيه ، فضلا عن عدم إمكانية التوسع لأغمار الأهوار في السنوات الرطبة ذات التصاريف العالية.

فهرست المحتويات	
الموضوع	الصفحة
الآية	ب
الإهداء	ج
الشكر والتقدير	د
إقرار المشرف	ه
إقرار المقوم اللغوي	و
إقرار الخبيرين العلميين	ز
إقرار اعضاء لجنة المناقشة	ح
المستخلص	ط - ب
فهرست المحتويات	ك - ض
المقدمة	10-2
مشكلة الدراسة	2
فرضية الدراسة	2
أهمية الدراسة	3
هدف الدراسة	3
مبررات الدراسة	3
حدود الدراسة الزمانية – المكانية	4
منهجية الدراسة	4
هيكلية الدراسة	6
الدراسات السابقة	6
الدراسات الهيدرولوجية	6
الدراسات المناخية	7
طريقة العمل	7
المصطلحات والمفاهيم	9-8

الفصل الأول/ العوامل الجغرافية المؤثرة على الموارد المائية السطحية في محافظة ميسان	88-11
مقدمة	11
التكوينات الجيولوجية	11
تكوينات العصر الثلاثي	17-11
ترسبات الزمن الرباعي	22-17
طوبوغرافية السطح ومظاهر الانحدار	30-22
الخصائص المناخية لمنطقة الدراسة	50-30
خصائص التربة في منطقة الدراسة	58-51
الموارد المائية السطحية في منطقة الدراسة	69-58
النبات الطبيعي	74-69
الخصائص البشرية	87-75
نتائج الفصل الأول	88-87
الفصل الثاني/ النظام المناخي وعلاقته بالجريان السطحي للموارد المائية	129-88
مناخ منطقة الدراسة	89
نظام التساقط	107-92
القيمة الفعلية للمطر	111-108
اتجاه الأمطار في منطقة الدراسة	112
التبخر	124-113
اتجاه التبخر	125-124
الموازنة المناخية لمحافظة ميسان	126-125
الجريان السطحي المتحقق في منطقة الدراسة	128-127
خلاصة الفصل الثاني	129
الفصل الثالث النظام الهيدرولوجي للمياه السطحية وعلاقته بمناخ محافظة ميسان	183-130
خصائص التصريف المائي لنهر دجلة	145-131
خصائص المنسوب المائي لنهر دجلة في منطقة الدراسة	150-145

الخصائص النوعية لمياه نهر دجلة في منطقة الدراسة	155-150
خصائص التصريف السنوي لجداول دجلة	156-155
خصائص التصريف السنوي لنهري الطيب و الدويريج	157-156
خصائص أهوار منطقة الدراسة	172-157
خصائص المنسوب السنوية للأهوار المنطقة	178-172
خصائص النوعية لمياه أهوار محافظة ميسان	181-178
خلاصة الفصل الثالث	183-182
الفصل الرابع معوقات الإدارة المتكاملة للمياه وسبل تنميتها المستدامة في محافظة ميسان	208-184
الإدارة المتكاملة للمياه	196-185
التنمية المستدامة للمياه	207-196
خلاصة الفصل	208-207
الاستنتاجات و المقترحات	213-209
المصادر والمراجع	227-215
الملاحق	141-229
المستخلص في اللغة الإنكليزية	A

فهرست الخرائط

رقم الخريطة	عنوان الخريطة	رقم الصفحة
1	موقع محافظة ميسان من العراق	5
1-1	جيولوجية السطح (الزمن الثلاثي، ترسبات الزمن الرباعي) في محافظة ميسان	13
2-1	التوزيع الجغرافي للتكوينات الجيولوجية والرسوبية في محافظة ميسان	14
3-1	خطوط الارتفاع المتساوية في محافظة ميسان	23
4-1	مستويات ارتفاع السطح في محافظة ميسان	24
5-1	أقسام السطح في محافظة ميسان	26

6-1	التوزيع الجغرافي لأنواع الترب في محافظة ميسان	52
7-1	الموارد المائية في محافظة ميسان	59
8-1	كثافة النبات الطبيعي لفصل الصيف(اب) عام (2018) في محافظة ميسان	73
9-1	كثافة النبات الطبيعي لفصل الشتاء(شباط) عام (2019) في محافظة ميسان	74
1-3	مساحة الأهوار قبل وبعد التجفيف في جنوب العراق	158
2-3	حجم المساحة المغمور في أهوار جنوبي العراق من ضمنهم أهوار محافظة ميسان للسنوات(2006-2009-2010)	159
3-3	مساحة الاهوار في محافظة ميسان في شهر نيسان عام (2017)	163
4-3	مساحة الاهوار في محافظة ميسان في شهر نيسان عام (2019)	164
5-3	مساحة الثابت والزيادة المائية لاهوار محافظة ميسان للسنوات (2017-2019)	165
6-3	منطقة الفرق التماثلي للمساحات المائية في محافظة ميسان للسنوات (2017-2019)	166
1-4	المساحة التي تقع بين خطي ارتفاع(1-10م)عن مستوى سطح البحر في محافظة ميسان	189
2-4	موقع حقول النفط والمنشئات التابعة لها في محافظة ميسان	190
3-4	الأنهار الرئيسية والجداول الفرعية في محافظة ميسان	193

فهرست الجداول

رقم الجدول	عنوان الجدول	رقم الصفحة
1-1	مساحة التكوينات الجيولوجية (كم^2) ونسبتها من محافظة ميسان	12
2-1	العمود الطباقي للتكوينات الجيولوجية السطحية وخواصها	15

3-1	أشكال سطح المنطقة والمساحة التي تشغلها في محافظة ميسان	25
4-1	المعدلات الشهرية لعدد ساعات السطوع الشمسي الفعلي (ساعة/يوم) في محطة العمارة وعلي الغربي للمدة(1990-2020)	31
5-1	المعدلات الشهرية لدرجة الحرارة (الاعتيادية ، العظمى ، الصغرى) (م^0) في محطة العمارة للمدة (1990-2020)	33
6-1	المعدلات الشهرية لدرجة الحرارة (الاعتيادية، العظمى، الصغرى) (م^0) في محطة علي الغربي للفترة (1994-2020)	34
7-1	المعدلات الشهرية لسرعة الرياح (م/ثا) في محطة العمارة وعلي الغربي للمدة (1990-2020)	37
8-1	النسب المئوية لتكرار اتجاهات الرياح السائدة لمحطة العمارة و علي الغربي للمدة (1990-2020)	38
9-1	معدل المجاميع الشهرية للأمطار (ملم) في محطة العمارة وعلي الغربي للمدة(1990-2020)	40
10-1	المعدلات الشهرية للرطوبة النسبية(%) في محطة العمارة وعلي الغربي للفترة (1990-2020)	42
11-1	معدل المجاميع الشهرية للتبخر(ملم/شهر) في محطة العمارة و علي الغربي للفترة (1990-2020)	44
12-1	المعدلات الشهرية للعواصف الغبارية (عاصفة/شهر) في محطة العمارة و علي الغربي للمدة (1990-2020)	47
13-1	أنواع الترب والمساحة التي تغطيها(كم^2) في محافظة ميسان	51
14-1	مجموعة التربة الهيدرولوجية(SCS)	57
15-1	مساحة الغطاء النباتي لفصلي (الشتاء، الصيف) في محافظة ميسان	72
16-1	تقدير عدد سكان محافظة ميسان حسب القضاء لعام(2020)	76
17-1	عدد سكان محافظة ميسان وتقديراته حسب معدلات النمو ونسبة التغير السكاني للمدة (1977- 2057)	77
18-1	مساحة الأراضي المزروعة فعلا(دونم) المروية الموسم الشتوي في محافظة ميسان للمدة (1993-2020)	79

19-1	مساحة الأراضي المزروعة فعلا(دونم) المروية، الموسم الصيفي في محافظة ميسان للمدة (1993-2020)	81
20-1	نوع الماشية وحجم الاستهلاك المائي السنوي($م^3$) في محافظة ميسان لعام(2020)	84
1-2	المناطق المناخية لثورنثويت حسب كفاية المطر	92
2-2	مجموع الأمطار السنوية (ملم/ سنة) ومعدلاتها في محطة العمارة للمدة (1990-2020)	93
3-2	مجموع الإمطار السنوية (ملم/ سنة) ومعدلاتها في محطة علي الغربي للمدة (1994-2020)	94
4-2	معدل الإمطار(ملم/شهر) والنسبة المئوية ونوع الأشهر(رطب، انتقالي، جاف) في محطة العمارة للمدة(1990-1999)	103
5-2	معدل الإمطار (ملم/شهر) والنسبة المئوية ونوع الأشهر(رطب، انتقالي، جاف) في محطة علي الغربي للمدة(1994-1999)	103
6-2	معدل الإمطار(ملم/شهر) والنسبة المئوية ونوع الأشهر(رطب، انتقالي، جاف) في محطة العمارة للمدة(2000-2009)	106
7-2	معدل الإمطار (ملم/شهر) والنسبة المئوية ونوع الأشهر(رطب، انتقالي، جاف) في محطة علي الغربي للمدة(2000-2009)	106
8-2	معدل الإمطار (ملم/شهر) والنسبة المئوية ونوع الأشهر(رطب، انتقالي، جاف) في محطة العمارة للمدة(2010-2020)	106
9-2	معدل الإمطار (ملم/شهر) والنسبة المئوية ونوع الأشهر(رطب، انتقالي، جاف) في محطة علي الغربي للمدة(2010-2020)	106
10-2	التصنيفات المناخية حسب معادلة لانج	108
11-2	المعدلات الشهرية والمجموع السنوي لمعامل المطر الفعال (ملم) المقاس وفق طريقة لانج لمحطة العمارة للمدة (1990-2020)	109
12-2	المعدلات الشهرية والمجموع السنوي لمعامل المطر الفعال (ملم) المقاس وفق طريقة لانج لمحطة علي الغربي للمدة (1994-2020)	110

13-2	معامل الجفاف حسب طريقة دي مارتون	110
14-2	معامل الجفاف حسب معادلة دي مارتون في محطة العمارة للمدة (1990-2020)	111
15-2	معامل الجفاف حسب معادلة دي مارتون في محطة علي الغربي للمدة(1994-2020)	112
16-2	المعدلات الشهرية والمجموع السنوي لكمية التبخر- النتح الكامن(ملم) المقاسة وفق معادلة ايفانوف في محطة العمارة للمدة(1990-1999)	114
17-2	المعدلات الشهرية والمجموع السنوي لكمية التبخر- النتح الكامن(ملم) المقاسة وفق معادلة ايفانوف في محطة علي الغربي للمدة(1994-1999)	114
18-2	المعدلات الشهرية والمجموع السنوي لكمية التبخر- النتح الكامن(ملم) المقاسة وفق معادلة ايفانوف في محطة العمارة للمدة(2000-2009)	116
19-2	المعدلات الشهرية والمجموع السنوي لكمية التبخر- النتح الكامن(ملم) المقاسة وفق معادلة ايفانوف في محطة العمارة للمدة(2000-2009)	116
20-2	المعدلات الشهرية والمجموع السنوي لكمية التبخر- النتح الكامن(ملم) المقاسة وفق معادلة ايفانوف في محطة العمارة للمدة(2010-2020)	117
21-2	المعدلات الشهرية والمجموع السنوي لكمية التبخر- النتح الكامن(ملم) المقاسة وفق معادلة ايفانوف في محطة العمارة للمدة(2010-2020)	118
22-2	المعدلات الشهرية والمجموع السنوي لكمية التبخر- النتح المحتمل الحقيقي(ملم/ شهر) المقاسة وفق معادلة ثورنثويت في محطة العمارة لمعدلات الشهور للمدة(1990-1999)	120
23-2	المعدلات الشهرية والمجموع السنوي لكمية التبخر- النتح المحتمل والحقيقي(ملم/ شهر) المقاسة وفق معادلة ثورنثويت في محطة علي الغربي لمعدلات الشهور للمدة(1999-1994)	120

24-2	المعدلات الشهرية والمجموع السنوي لكمية التبخر- النتح المحتمل والحقيق(ملم/ شهر) المقاسة وفق معادلة ثورنثويت في محطة العمارة لمعدلات الشهور للمدة(2000-2009)	121
25-2	المعدلات الشهرية والمجموع السنوي لكمية التبخر- النتح المحتمل والحقيقي(ملم/ شهر) المقاسة وفق معادلة ثورنثويت في محطة علي الغربي لمعدلات الشهور للمدة(2009-2000)	121
26-2	المعدلات الشهرية والمجموع السنوي لكمية التبخر- النتح المحتمل والمصحح(ملم/ شهر) المقاسة وفق معادلة ثورنثويت في محطة العمارة لمعدلات الشهور للمدة(2010-2020)	122
27-2	المعدلات الشهرية والمجموع السنوي لكمية التبخر- النتح المحتمل والمصحح(ملم/ شهر) المقاسة وفق معادلة ثورنثويت في محطة علي الغربي لمعدلات الشهور للمدة(2020-2010)	122
28-2	قيم التبخر – النتح الكامن والحقيقي(ملم) في الأشهر الجافة ونسبتهم من المجموع الكلي في محطة العمارة للمدة(2019-1990)	124
29-2	قيم التبخر – النتح الكامن و الحقيقي(ملم) في الأشهر الجافة ونسبتهم من المجموع الكلي في محطة علي الغربي للمدة(1994-2019)	124
30-2	العجز المائي في محطة العمارة للمدة(1990-2019)	126
31-2	العجز المائي في محطة علي الغربي للمدة(1994-2019)	126
1-3	معدل التصريف السنوي ($م^3$/ثا) للفترات الثلاث وللمحطات الثلاث (علي الغربي، مركز العمارة، قلعة صالح) والمعدل العام في محافظة ميسان	132
2-3	نسبة المفقود من محطة علي الغربي الى مركز العمارة للمدة (1990-2000)	133
3-3	معدل التصريف السنوي ($م^3$/ثا) وخصائص السنة المائية لمحطة علي الغربي ومركز العمارة للمدة (1990-2000)	133
4-3	المعدلات التصاريف العامة ($م^3$/ثا) للمحطات (علي الغربي، مركز العمارة، قلعة صالح) ونسبة التغير للمدة(2020-1990)	135

5-3	معدل التصريف السنوي (م^3/ثا) للمحطات (علي الغربي، مركز العمارة، قلعة صالح) للمدة (2000-2010)	135
6-3	نسبة المفقود والمستهلك (م^3/ثا) للمحطات (علي الغربي، مركز العمارة، قلعة صالح) للفترة (2000-2010)	136
7-3	معدل التصريف السنوي (م^3/ثا) للمحطات (علي الغربي، مركز العمارة، قلعة صالح) للمدة (2010-2020)	138
8-3	نسبة المفقود والمستهلك(م^3/ثا) للمحطات (علي الغربي، مركز العمارة، قلعة صالح) للفترة(2010-2020)	138
9-3	معدلات التصريف الفصلي للموارد المائية(م^3/ثا) ونسب المفقود بين المحطات(علي الغربي، مركز العمارة) للمدة(1990-2000)	140
10-3	معدلات التصريف الفصلي للموارد المائية(م^3/ثا) ونسبت المفقود بين المحطات (علي الغربي، مركز العمارة، قلعة صالح) للمدة(2000-2010)	142
11-3	معدلات التصريف الفصلي للموارد المائية(م^3/ثا) ونسبت المفقود بين المحطات (علي الغربي، مركز العمارة، قلعة صالح) للمدة(2010-2020)	142
12-3	معدل التصريف الشهري لنهر جلة(م^3/ثا)والنسبة(%) للتغير بين المحطات الثلاث (علي الغربي، مركز العمارة، قلعة صالح) للمدة (1990-2020)	144
13-3	نسبة التغير المنسوب المائي بين المحطات (علي الغربي، مركز العمار، قلعة صالح) للسنوات المائية (2016-2017)(2017-2018) (2018-2019)	146
14-3	نسب التغير(%) للمنسوب الفصلي بين المحطات الثلاث(علي الغربي، مركز العمارة ، قلعة صالح) للسنوات المائية (2016-2017، 2017-2018، 2018-2019)	147
15-3	نسب التغير(%) للمنسوب الشهرية بين المحطات الثلاث(علي الغربي، مركز العمارة ، قلعة صالح) لنهر دجلة في منطقة الدراسة	149

	للسنوات (2016-2017، 2017-2018، 2018-2019)	
16-3	معدل قيم (EC) مايكروسمنز المحطات (علي الغربي، مركز العمارة، قلعة صالح) للسنوات (2016-2017) (2017-2018) (2018-2019)	151
17-3	نسبة (%) التغير قيم (EC) بين المحطات (علي الغربي، مركز العمارة، قلعة صالح) للسنوات (2016-2017) (2017-2018) (2018-2019)	152
18-3	نسب(%) التغير التوصيل الكهربائي (EC) الفصلية بين المحطات (علي الغربي، مركز العمارة ، قلعة صالح) للسنوات (2016-2017، 2017-2018، 2018-2019)	153
19-3	معدل التصريف ($م^3$/ثا) السنوي لجداول نهر دجلة (البتيرة ،العريض، المشرح، الكحلاء، المجر الكبير) في محافظة ميسان للمدة(1990-2020)	156
20-3	معدل التصريف الشهل ($م^3$/ثا) لنهري الطيب و دويريج في محافظة ميسان للمدة (1990-2010)	157
21-3	معدل نسب(%) الأغمار السنوي والمعدل العام ونسبة التغير(%) في الأهوار الجنوبية الشرقية محافظة ميسان للمدة(2009-2020)	161
22-3	معدل الأغمار نسبة (%) السنوي والمعدل العام ونسبة(%) التغير في الأهوار الغربية و الجنوبية الغربية محافظة ميسان للمدة(2009-2020)	161
23-3	الأغمار الفصلي ($كم^2$) لأهوار محافظة ميسان والنسبة المئوية لكل فصل للمدة (2009-2020)	167
24-3	معدل التصريف($م^3$/ثا) الفصلي ونسبته المئوية (%) للجداول (البتيرة، الكحلاء، المشرح، المجر) المغذية للأهوار في محافظة ميسان للمدة (2010-2020)	168
25-3	نسب الأغمار الفصلية (%)لأهوار محافظة ميسان للسنوات (2010،2011،207،2018،2019)	169
26-3	معدل نسب الأغمار الشهرية(%)لأهوار محافظة ميسان للمدة(2009-2020)	170
27-3	معدل المناسيب الشهرية (متر) لأهوار محافظة ميسان للمدة (2011-2020)	173

28-3	معدل المنسوب الفصلي (م) لأهوار محافظة ميسان للمدة (2011-2020)	174
29-3	معدل المناسيب الفصلية(متر) في الأهوار محافظة ميسان للسنوات (2016-2017، 2017-2018، 2018-2019)	175
30-3	معدل المنسوب الشهري (م) لأهوار محافظة ميسان للمدة (2011-2020)	176
31-3	المعدل السنوي لقيم (TDS ملغم/لتر) في أهوار محافظة ميسان للمدة (2016-2017، 2017-2018، 2018-2019)	178
32-3	معدل قيم (TDSملغم/لتر) حسب الفصول في أهوار محافظة ميسان للسنوات (2016-2017، 2017-2018، 2018-2019)	179

فهرست الأشكال البيانية		
رقم الشكل	عنوان الشكل البياني	رقم الصفحة

1-1	المعدلات الشهرية لعدد ساعات السطوع الشمسي الفعلي (ساعة/يوم) في محطة العمارة وعلي الغربي للمدة(1990-2020)	32
2-1	المعدلات الشهرية لدرجات الحرارة (الاعتيادي، العظمى، الصغرى) (م^0) في محطة العمارة للفترة (1990-2020)	33
3-1	المعدلات الشهرية لدرجات الحرارة (الاعتيادي، العظمى، الصغرى) (م^0) في محطة علي الغربي للفترة (1994-2020)	35
4-1	معدل سرعة الرياح في محطة العمارة وعلي الغربي(م/ثا) للفترة (1990-2020)	37
5-1	نسبة معدل تكرار اتجاهات الرياح في محطة العمارة و علي الغربي للمدة (1990-2020)	38
6-1	معدل المجاميع الشهرية للأمطار (ملم) في محطة العمارة وعلي الغربي للمدة (1990-2020)	40
7-1	نسبة معدل مجموع الإمطار حسب فصول السنة الممطرة في محطة العمارة للمدة (1990-2020)	41

8-1	نسبة معدل مجموع الأمطار حسب فصول السنة الممطرة في محطة علي الغربي للمدة (1994-2020)	41
9-1	المعدلات الشهرية للرطوبة النسبية(%) في محطة العمارة وعلي الغربي للمدة (1990-2020)	43
10-1	معدل المجاميع الشهرية للتبخر (ملم/شهر) في محطة العمارة و علي الغربي للمدة(1990-2020)	45
11-1	نسبة معدل التبخر حسب فصول السنة في محطة العمارة للمدة(1990-2020)	46
12-1	نسبة معدل التبخر حسب فصول السنة في محطة علي الغربي للمدة(1994-2020)	46
13-1	المعدلات الشهرية للعواصف (عاصفة/شهر)الغبارية في محطة العمارة و علي الغربي للمدة (1990-2020)	48
14-1	المعدلات الشهرية لعناصر المناخ حسب المؤشر إزاءها في محطة العمارة للمدة (1990-2020	49
15-1	المعدلات الشهرية لعناصر المناخ حسب المؤشر إزاءها في محطة علي الغربي للمدة (1994-2020)	50
16-1	عدد سكان محافظة ميسان حسب القضاء لعام (2020)	77
17-1	المساحات المزروعة فعلا (دونم) المروية في الموسم الشتوي في محافظة ميسان للمدة (1993-2020)	80
18-1	المساحات المزروعة فعلا (دونم) المروية في الموسم الصيفي في محافظة ميسان للمدة (1993-2020)	82
19-1	الاحتياج المائي م^3/فصل الشتوي في محافظة ميسان للمدة (1993-2020)	83
20-1	الاحتياج المائي م^3/فصل الصيفي في محافظة ميسان للمدة (1993-2020)	84
21-1	حجم الاستهلاك المائي (م^3/ رأس/سنة) في محافظة ميسان لعام(2020)	85
1-2	معدل الأمطار السنوية في محطة العمارة للمدة (1990-2020)	94

2-2	معدل الإمطار السنوية في محطة علي الغربي للمدة(1994-2020)	95
3-2	مجموع الأمطار السنوية في محطة العمارة للمدة(1990-2020)	95
4-2	مجموع الإمطار السنوية في محطة علي الغربي للمدة(1994-2020)	96
5-2	نسبة الإمطار حسب الفصول في محطة العمارة للمدة (1990-1999)	98
6-2	نسبة الإمطار حسب الفصول في محطة علي الغربي للمدة (1994-1999)	98
7-2	نسبة الإمطار حسب الفصول في محطة العمارة للمدة (2000-2009)	99
8-2	نسبة الإمطار حسب الفصول في محطة علي الغربي للمدة (2000-2009)	99
9-2	نسبة الإمطار حسب الفصول في محطة العمارة للمدة (2010-2020)	99
10-2	نسبة الإمطار حسب الفصول في محطة علي الغربي للمدة (2010-2020)	99
11-2	معدل الأمطار حسب الفصول (الخريف، الشتاء، الربيع) في محطة العمارة للمدة(1990-2020)	100
12-2	معدل الأمطار حسب الفصول (الخريف، الشتاء، الربيع) في محطة علي الغربي للمدة(1994-2020)	101
13-2	معدل الأمطار الشهرية(ملم/شهر)في محطة العمارة وعلي الغربي للمدة(1990-1999) و(1994-1999) على التوالي	104
14-2	معدل الأمطار الشهرية(ملم /شهر)في محطة العمارة و علي الغربي للمدة(2000-2009)	105
15-2	معدل الإمطار الشهرية(ملم)في محطة العمارة و علي الغربي للمدة(2010-2020)	107
16-2	معدل درجات الحرارة الاعتيادية(مئوية) في محطة العمارة للمدة (1990-2020)	118

17-2	معدل درجات الحرارة الاعتيادية (مئوية) في محطة علي الغربي للمدة (1994-2020)	118
1-3	تغير قيم (EC) بين المحطات (علي الغربي، مركز العمارة، قلعة صالح) للسنوات (2016-2017) (2017-2018) (2018-2019)	152
2-3	النسبة(%) للتغير(EC) الشهرية بين المحطات (علي الغربي، مركز العمارة ، قلعة صالح) لعام (2016-2017)	154
3-3	النسبة (%)للتغير(EC) الشهرية بين المحطات (علي الغربي، مركز العمارة ، قلعة صالح)لعام (2017-2018)	154
4-3	نسبة التغير(%) الشهرية بين المحطات (علي الغربي، مركز العمارة ، قلعة صالح) لعام (2018-2019)	155
5-3	معدلات نسب الأغمار السنوية للأهوار الجنوبية الشرقية (الحويزة) وعلاقتها مع معدل الأمطار في محافظة ميسان للمدة (2009-2020)	162
6-3	معدلات نسب الأغمار السنوية للأهوار الغربية (عودة، ميسان) و علاقتها مع معدل الأمطار في محافظة ميسان للمدة (2009-2020)	162
7-3	معدل نسب الأغمار الشهرية(%) للأهوار في محافظة ميسان للمدة (2009-2020)	170
8-3	نسب الأغمار الشهرية (%) في الأهوار الجنوبية الشرقية لمحافظة ميسان للسنوات(2010،2011،2017،2018،2019)	171
9-3	نسب الأغمار الشهرية (%)في الأهوار الجنوبية الغربية لمحافظة ميسان للسنوات(2010،2011،207،2018،2019)	172
10-3	معدل المنسوب السنوي لأهوار محافظة ميسان للمدة (2011-2020)	173
11-3	معدل المنسوب الشهري (م) لأهوار محافظة ميسان للمدة (2011-2020)	176
12-3	معدل المناسيب الشهرية (متر) في الأهوار الجنوبية الشرقية محافظة ميسان للسنوات (2016-2017، 2017-2018، 2018-2019)	177

13-3	معدل المناسيب الشهرية (متر) في الأهوار الجنوبية الغربية محافظة ميسان للسنوات (2016-2017، 2017-2018، 2018-2019)	177
14-3	قيم (TDSملغم/لتر) حسب الأشهر في أهوار محافظة ميسان لعام (2016-2017)	180
15-3	قيم (TDSملغم/لتر) حسب الأشهر في أهوار محافظة ميسان لعام (2017-2018)	181
16-3	قيم (TDSملغم/لتر) حسب الأشهر في أهوار محافظة ميسان لعام (2018-2019)	181
1-4	طريقة الري و نسبة المساحة المغطاة بالمياه من الأرض المسقية	202

فهرست الصور الفوتوغرافية

رقم الصورة	عنوان الصورة	رقم الصفحة
1-1	ترسبات السباخ في الأجزاء الوسطى الشرقية من محافظة ميسان	21
2-1	الكثبان الرملية في (أبو غرب) الأجزاء الشرقية من محافظة	29
3-1	تربة السهل الفيضي(تربة أحواض الأنهار المطمورة بالمستنقعات)	53
4-1	تربة الأراضي الرديئة (الباندلاند) في الأجزاء الشرقية من محافظة ميسان	56
5-1	نهر دجلة في وسط مدينة العمارة وتفرع جدول الكحلاء منه	60
6-1	ناظم المشرح في مدينة العمارة	63
7-1	نهر الطيب في الأجزاء الشرقية من محافظة ميسان	65
8-1	نباتات الشوك المعمرة في الجزيرة الشرقية من محافظة	70
9-1	نباتات القصب والبردي في منطقة الدراسة	71
1-2	الجداول المؤقتة في شرق محافظة ميسان(الطيب)	128
2-2	البرك المائية المؤقتة ناحية المشرح	128

1-4	البناء على جانبي نهر دجلة في الأراضي (المحرمة) في قضاء العمارة	191
2-4	نمو النباتات بشكل كثيف في قناة اروائية غير مبطنة شمال قضاء العمارة	194

(المقدمة)

- المقدمة.
- مشكلة الدراسة.
- فرضية الدراسة.
- حدود الدراسة.
- أهمية الدراسة.
- هيكلية الدراسة.
- منهجية الدراسة.
- الدراسات المناظرة.

أولا: المقدمة

المياه الأساس الذي تصنف عليه الأقاليم البيئية والمناخية، ونشوء الحضارات وامتدادها التاريخي، فجميع الحضارات القديمة والحديثة أقيمت على ضفاف الأنهار وسهولها، وهي التي تحدد حجم الأراضي الزراعية ونوع المحصول، وامنها المائي في جميع الأوقات، و الأساس الذي تعتمد عليها المسيرة التنموية في كل دول العالم، ولذلك شكلت هاجسا يشغل الكثير من الدول الغنية والفقير بمواردها المائية، وبالخصوص دول ذات المناخ الجاف، الذي زادت حدت تطرفه في السنوات الأخيرة، انخفضت معدلات امطارها الفصلية، وارتفعت معدلات درجة الحرارة، وانخفاض تصاريف المياه المتاحة، لكون المناخ له الدور الأكبر لتوفر المياه و حجم الاستهلاك و المفقود منها تبعا، وكلما تقدم الزمن زادت الفجوة بين المياه المتاحة واستهلاكاتها المختلفة، لارتباطها بالزيادة الطبيعية للسكان من جهة ونوع المناخ من جهة أخرى، لذا تعد دراسة الموارد المائية وعلاقتها بالمناخ والتغيرات المناخية من الدراسات الحديثة والهامة لتقديم صورة واضحة عن واقعها الحالي والمستقبلي وإعطاء فهم ودراية بأهميتها وتوعية المجتمع بها، لأجل المحافظة عليها، ومن هنا جاءت أهمية الدراسة لتقييم الأثر الذي يتركه المناخ على المياه المحلية، وتقييم شدته وتوجهاته المستقبلية، من اجل تنميتها واستدامتها لأجيال المستقبل لضمان حقهم المشروع فيها.

ثانيا: مشكلة الدراسة:

ما علاقة مناخ محافظة ميسان بالموارد المائية السطحية وأثره في حجم الجريان السطحي والمستهلك والضائعات منها تبعا، وخصائصها النوعية وحجم المسطحات ، واثر التذبذب المناخي في حجم التصريف الشهر والفصلي والسنوي لنهر دجلة .

ثالثا: فرضية الدراسة:

مناخ محافظة ميسان غير قادر على تشكيل جريان سطحي للموارد المائية وذلك لانخفاض معدلات الأمطار وفصيلتها، فضلا عن زيادة معدلات التبخر– النتح، لجفاف المنطقة وارتفاع درجات حرارتها، كما ان صفة التذبذب السنوي في معدلات الأمطار تقود الى تذبذب التصاريف السنوية والفصلية والشهرية، وتباين الاستهلاك المائي من سنة الى أخرى، وبالتالي تباينت معدلات الاستهلاك والمفقود منها، وسوف يؤثر سلبا على حجم المسطحات المائية المتمثلة في الأهوار، ومساحات الأراضي الزراعية فيها.

رابعا: أهمية الدراسة:

يمكن إيجاز اهم النقاط التي تحدد أهمية الدراسة:

1. دراسة اثر المناخ في استهلاك وفقد المياه السطحية المتاحة في محافظة ميسان .
2. دراسة تقديرات الموارد المائية السطحية المتاحة والمتمثلة بنهر دجلة وجداوله واهوار محافظة ميسان.
3. دراسة حجم الاستهلاك المائي في محافظة ميسان باستعمال الوسائل التقديرية والوسائل الكمية .
4. دراسة اهم العوامل المؤثرة في حجم الفاقد والاستهلاك المائي، والتباين بين المواقع المكانية والزمانية ضمن مدة الدراسة في محافظة ميسان.
5. البحث في اهم الطرق الملائمة لخفض الفاقد المائي للموارد المائية المتاحة في محافظة ميسان، وسبل تنميتها المستقبلية.

خامسا: هدف الدراسة:

تهدف الدراسة الى تقييم الوضع الهيدرولوجي في المحافظة، التي تعد من المناطق الفقيرة في مواردها المائية، كونها تقع ضمن المناخات الجافة، واتجاهاتها المستقبلة مع مناخ جاف ومتجه نحو التطرف المناخي وشديد الجفاف، وتحديد اثر المناخ عليها واتجاهاتها المستقبلية و الكشف عن مقدار العجز المائي خلال فصول السنة واتجاهاته المستقبلية.

سادسا: مبررات الدراسة:

لأهمية الموارد المائية في منطقة لا يحقق مناخها الجريان السطحي بل تعتمد على المياه المتاحة من خارج حدودها الهيدرولوجية والمناخية، لكون المنطقة تعاني من الجفاف وهي متجهة نحو مناخ شديد الجفاف، والانخفاض في الإيراد المائي، فضلا عن فهم العلاقة بين مناخ محافظة ميسان والموارد المائية المتاحة، التي تعد من الدراسات الحديثة والمهمة في الوقت الحالي التي تعنى بأهم المشاكل (ندرة المياه) التي زادت حدتها في الوقت الحالي.

سابعا: حدود الدراسة الزمانية – المكانية:

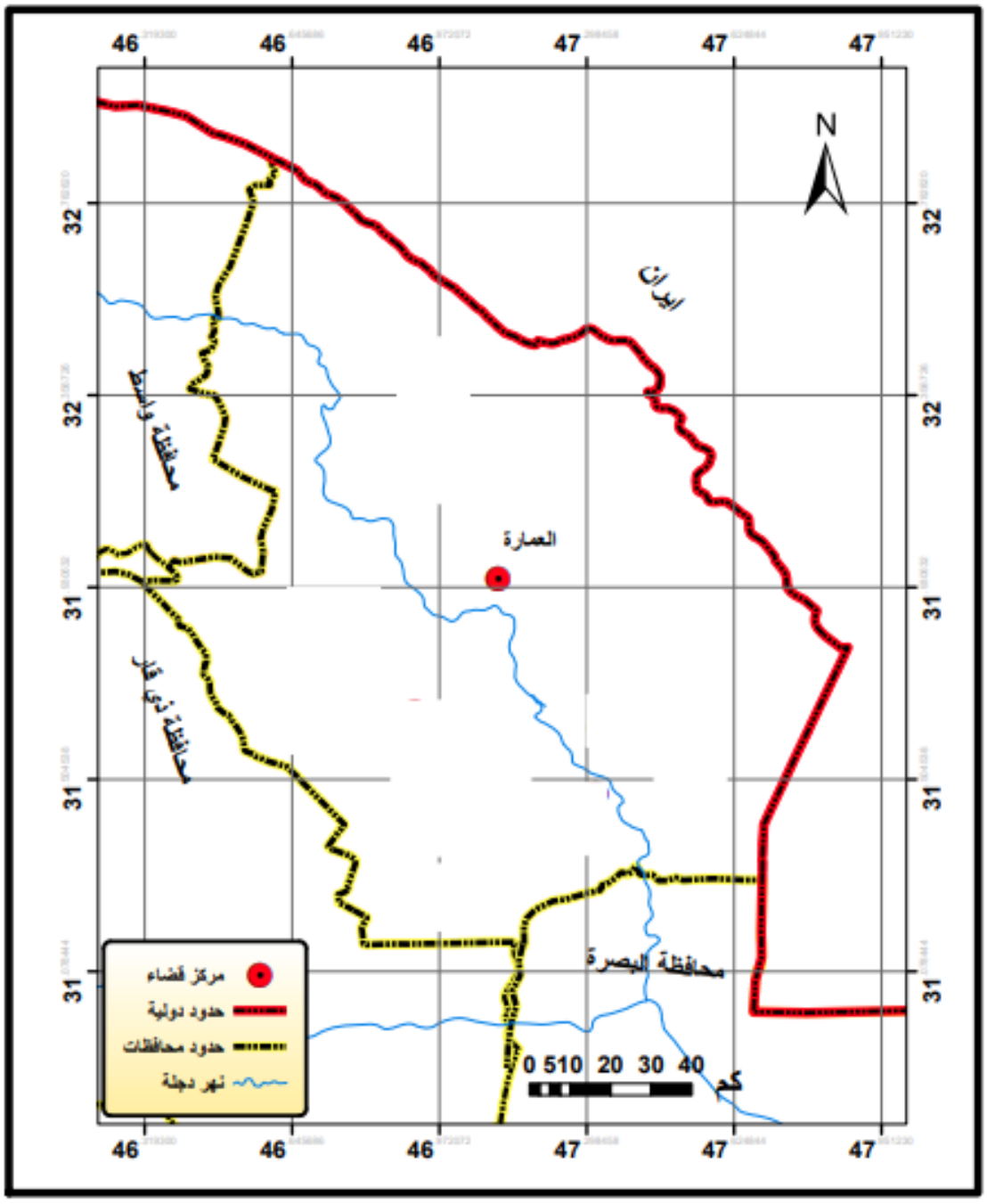
حدود منطقة الدراسة المكانية تقع في الجزء الجنوبي الشرقي من العراق المتمثلة في محافظة ميسان خريطة (1) امتدادها العام شمال غرب جنوب شرق، يحدها من الشمال الشرقي والشرق والجنوب الشرقي الحدود العراقية– الإيرانية، أما الشمال الغربي محافظة واسط، ومحافظة ذي قار من الغرب، وحدودها الجنوبية مع محافظة البصرة، أما فلكيا تقع بين دائرتي عرض (^{0}47 51ˉ 52ˮ – ^{0}46 18ˉ 58ˮ) وخطوط الطول(^{0}32 51ˉ 6ˮ – ^{0}31 7ˉ 57ˮ) شمالا، شرقا، تشغل مساحة (16487.8 كم^2) وبذلك تشكل ما نسبته (3.7%) من مساحة العراق والبالغة (435052 كم^2)، تقسم إداريا الى ستة اقضية وهي (العمارة، علي الغربي، الميمونة، المجر الكبير، قلعة صالح، الكحلاء).

اما الحدود الزمانية فقد تمثلت في دورة مناخية كبرى للمدة من عام (1990) حتى عام (2020) وتم تقسمها الى ثلاث دورات مناخية صغرى، الأولى(1990–1999)، الثانية (2000–2009)، الثالثة(2010–2019).

ثامنا: منهجية الدراسة :

اعتمدت الدراسة على استعمال المنهج الاستقرائي الذي يركز على تقييم العوامل الطبيعية المؤثرة على كمية وحجم التصاريف والمفقود منها ، والمنهج التحليلي الذي يقوم على أساس تحليل الظاهرة وإيجاد العلاقات المكانية بينها، وإيجاد مقدار الارتباط بين هذه الظاهرة وبقية الظواهر الأخرى، وقد تم اعتماد أسلوبين في التحليل هما الأسلوب الوصفي والأسلوب الكمي بطريقة مشتركة بينهما، فضلاً عن هذا تم الاعتماد في الدراسة على المنهج الرياضي الاستقرائي في تحديد تباين تأثير المناخ على الموارد المائية من خلال المعادلات الإحصائية لحجم التصاريف المائية وتباينها السنوي والفصل والشهري والتي تحدد العلاقة بين الموارد المائية السطحية المتاحة في المحافظة مع طبيعة مناخها خلال مدة الدراسة.

الخريطة (1) موقع محافظة ميسان



المصدر، الباحث بالاعتماد على:

1- جمهورية العراق، وزارة الموارد المائية ، مديرية المساحة العامة ، خريطة العراق الإدارية ، مقياس1:1000000، 2010.

2- جمهورية العراق، وزارة الموارد المائية، مديرية المساحة العامة، مقياس 1:500000 ، لعام2010.

3- المرئية الفضائية للعراق(موزائيك) للقمر الصناعي (Landsat) ، لعام 2007.

تاسعا: هيكلية الدراسة:

تضمنت الدراسة اربع فصول:

الفصل الأول العوامل الجغرافية(الطبيعية والبشرية) المؤثرة على الجريان السطحي للموارد المائية والمتمثلة في (التكوينات الجيولوجية، أشكال السطح، المناخ، الموارد المائية، التربة، النبات الطبيعي) و (عدد السكان، النمو السكاني، النشاط الاقتصادي، الاحتياجات المائية الحضرية).

الفصل الثاني تضمن، النظام المناخي لدورة مناخية كبرى وعلاقته بالجريان السطحي للموارد المائية من خلال نظام التساقط، القيمة الفعلية للمطر، اتجاهات التساقط، التبخر واتجاهاته، العجز والفائض المائي، الجريان السطحي.

الفصل الثالث تضمن دراسة التباينات الكمية والنوعية (السنوي، الفصلي، الشهري) لمدة الدراسة، في المحطات الثلاث (علي الغربي، مركز العمارة، قلعة صالح)، وتباين السنوي والفصلي والشهري للأهوار الجنوبية الشرقية و الجنوبية الغربية.

اما الفصل الرابع فقد تضمن معوقات إدارة الموارد المائية وسبل تنميتها في المنطقة.

عاشرا: الدراسات السابقة:

ويمكن تقسيمها حسب ما جاء في عنوان الدراسة الى:

أ- الدراسات الهيدرولوجية:

1- الحلفي(2003): درس نهر دجلة وتفرعاته وروافده في العراق، من خلال الوصف الهيدرولوجي والخصائص المورفومترية لنهر دجلة، اذ قسمت المنطقة الى أحواض ثانوية، أظهرت الدراسة عجز النظام الهيدرولوجي لنهر دجلة على سد الاحتياجات المائية، قدرت الدراسة الاحتياج المائي لمحافظة ميسان بـ(5.4 مليار م^3/ثا) وان مجموع الإيراد السنوي (3.5 مليار م^3/ ثا)، بعجز مائي قدره(1.9 مليار م^3/ثا)[1].

2- الجوراني (2014) : تناولت الدراسة تقييم الخصائص الهيدروكيمائية لنهر دجلة في محافظة ميسان و البصرة من خلال تأثير العوامل الطبيعية والبشرية، والإمكانات المائية للاستثمار المائي الحالية والمستقبلية، وكانت النتائج أن المنطقة تعتمد بالأساس على مياه نهر دجلة، فضلا عن أن المتطلبات المائية في محافظة ميسان لعام (2012) بلغت(3.4 مليار م^3/ثا)،

[1] – رياض مجيسر الحلفي، خصائص نهر دجلة واستثماراته في محافظة ميسان، أطروحة دكتوراة غير منشورة، جامعة البصرة، كلية الأداب، 2003.

التي تكون الموازنة موجبة بمقدار (1.8 مليار م^3/ثا)، بينما يرتفع مستقبلا الى (8.7 مليار م^3/ ثا) في عام (2030) وتكون الموازنة سالبة بمقدار (-3.5 مليار م^3/ثا)[1].

ب-الدراسات المناخية:

1- الطاهر (1995): درس فيها الوضع المناخي في منطقة الأهوار الواقعة في محافظات البصرة وميسان وذي قار وقد توصلت الدراسة الى الكشف عن الجوانب التطبيقية للمناخ المحلي في المنطقة وما تأثير الأهوار على مناخ المنطقة[2].

2- الموزاني(2014): درست الموازنة المناخية المائية في محافظة ميسان، وبالاعتماد على كمية الأمطار الساقطة في المنطقة وعلى كمية متوسط الفائض المستحصل من الموازنة المائية المناخية المحسوبة و إجراء مقارنه في كمية الاستهلاك المائي لنهر دجلة، أظهرت الموازنة العامة الإجمالية وجود عجز مائي كبير في الموارد المائية السطحية والجوفية المتاحة في محافظة ميسان[3].

احد عشر: طريقة العمل:

المرحلة الأولى: تمثلت في الاطلاع على المصادر والكتب والمقالات والمجلات والدوريات والتقارير بما يخص موضوع الدراسة والدراسات المقاربة، وذلك لمعرفة الجانب الأساسي للموضوع، واي منهج اكثر ملائمة لدراسة الموضوع المختار، وعدم التكرار او اتباع الأسلوب التقليد في دراسة الموضوع.

المرحلة الثانية: تمثلت في جمع المادة الأساس العلمية اللازمة للبحث وتمثلت بالجوانب الأتية، الخرائط الموضوعية فضلا عن البيانات المناخية والهيدرولوجية من الجهات المختصة والمراجع العلمية المعتمدة، فضلا عن الدراسة الميدانية التي تمثلت في أوقات مختلفة من فترة الدراسة.

---

[1] -خلود كاظم خلف الجوراني، الخصائص الهيدرولوجية لنهر دجلة في محافظتي ميسان والبصرة، رسالة ماجستير ، غير منشورة، جامعة البصرة، كلية التربية للعلوم الإنسانية، 2014.

[2] - حميد حسن طاهر، العلاقات المكانية لمناخ إقليم الأهوار في جنوب العراق، أطروحة دكتوراه غير منشورة، جامعة بغداد كلية التربية ،ابن رشد، 1995.

[3] - انتصار قاسم حسين الموزاني، اثر الموازنة المائية المناخية في استثمار الموارد المائية في محافظة ميسان، أطروحة دكتوراه غير منشورة، جامعة بغداد كلية التربية، ابن رشد، 2014.

المرحلة الثالثة: تمثلت بتنظيم وتبويب واعداد الجداول الخاصة بالبحث، التي عملها الباحث بالاعتماد على البيانات الحكومية والمعادلات الإحصائية التي أظهرت النتائج المعتمدة في منهجية الدراسة، او من خلال الدراسة الميدانية، وتحليلها للوقوف على النتائج الصحيحة التي هي غاية الدراسات العلمية.

اثنا عشر: المصطلحات والمفاهيم:

الجريان السطحي: كمية الأمطار التي تزيد عن قدرة امتصاص التربة نتيجة استمرار وزيادة كمية الأمطار عن المعدلات التسرب والتبخر، أي بعد وصل التربة الى مرحلة ما بعد الإشباع، يبدأ بعدها الماء بالجريان على السطح تبعا لدرجة انحدار السطح واتجاهه.[1]

التصريف المائي: هو كمية المياه المارة في مقطع عرضي معين في مجرى النهر خلال زمن مقداره الثانية واحدة ومقدرا بالمتر المكعب أو القدم المكعب.[2]

استهلاك المياه: استعمال المياه على نحو يحد من الكمية المتوفرة لاستعمال آخر، (المياه التي تستهلكها النباتات أو الانسان أو الحيوان) استعمال المياه على نحو يحد من توفرها، بالتبخر أو النتح أو دخولها في منتجات ومحاصيل يستهلكها الإنسان والحيوان أو سحبها من إمدادات المياه.[3]

- **الجفاف الهيدرولوجي:** فترة زمنية طويلة تشهد جفافا غير اعتيادي بفعل الطقس، قد يسبب نقصا في المياه ويظهر واضحا في انخفاض منسوب المياه داخل المجاري المائية.[4]
- **التبخر:** المقصود به كمية المياه المتبخرة من المسطحات المائية، أو من سطح التربة[5].
- **النتح:** المقصود به عملية تبخر المياه من ثغور، ومسامات الأوراق، والأغصان، والسيقان في النبات.[1]

---

[1] – حسن أبو سمرة ، حامد الخطيب، جغرافية الموارد المائية، عمان، دار صفاء للنشر والتوزيع، الطبعة الأولى، 1999، ص105.

[2]– Glossary of Shared Water Resources ,technical, social and economic and legal terms, Economic and Social Commission for Western Asia (ESCWA) Federal Institute of Geology and , Germany Natural Resources (BGR), United nations ,New York, 2012,p51.

[3] - المصدر نفسه، ص112.

[4] – المصدر السابق، ص84.

[5] – وفيق حسين الخشاب، وأخرون ، معجم مصطلحات في الجغرافية الطبيعية ، الديار للطباعة ، بغداد ، 1990 ، ص28.

- **التبخر المحتمل:** كمية بخار الماء التي يمكن أن تنبعث من سطح ماء نقي لكل وحدة مساحة السطح ووحدة الوقت في ظل الظروف الجوية الحالية.[2]
- **التبخر الكامن:** التبخر الكامن هو التبخر الحاصل من المسطحات المائية، أو من تربة مشبعة بالمياه، مع وجود كمية من المياه الكافية للتعويض عن الفاقد بصورة مستمرة، وهو أعلى تبخر يمكن حدوثه[3].
- **التبخر الحقيقي:** يقصد بالتبخر الحقيقي كمية المياه المتبخرة فعلاً من التربة، وهو ينعدم في الترب الجافة، ويعادل التبخر – الكامن في الترب المشبعة وللمسطحات المائية[4].
- **العجز المائي والفائض:** يقصد به احتساب كمية الأمطار الساقطة على المنطقة من جهة وبين مختلف أشكال التحول، والتوزيع التي تسلكها هذه المياه من جريان ، وتبخر ، وتشبع ، وتسرب كمفقود من جهة أخرى[5].
- **السعة الحقلية:** يقصد بها الحد الأقصى من الرطوبة التي تستطيع التربة الاحتفاظ به، عندما تكون مشبعة بالماء[6].

---

[1] – المصدر نفسه ، ص28.

[2]– Jonas Akerman, Evaporation and evaporation – a review, The Swedish International Development Agency assisted the Groundwater Project, Coimbatore, Tamil Nadu,1975,p5.

[3] – فاضل الحسني، مهدي الصحاف، أساسيات علم المناخ التطبيقي ، دار الحكمة، بغداد ، 1990 ، ص80.

[4] – المصدر نفسه ، ص80 .

[5] – حلمي عبد القادر حمود ، الموازنة المائية في الجزائر ، مجلة معهد البحوث والدراسات العربية ، المنظمة العربية للتربة والثقافة والعلوم ، العدد 8 ، مطبعة جامعة القاهرة ، 1977 ، ص334 .

[6] – إبراهيم شريف وعلي حسين الشلش ، جغرافية التربة ، جامعة بغداد ، بغداد ، 1985 ، ص55.

الفصل الأول

(العوامل الجغرافية المؤثرة على الموارد المائية السطحية في محافظة ميسان)

1-الخصائص الطبيعية لمنطقة الدراسة

- التكوينات الجيولوجية
- الانحدار وخصائص السطح الطوبوغرافية
- اقسام السطح
- عناصر المناخ
- التربة
- الموارد المائية السطحية
- النبات الطبيعي

2-الخصائص البشرية

- عدد السكان
- معدل نمو السكان
- التركيب الاقتصادي للسكان
- الاحتياج المائي للمساحات المزروعة

3-نتائج الفصل الأول

1-1 -مقدمة

تمثل العوامل التي تتحكم بهيدرولوجية أي منطقة تكمن في خصائصها الطبيعية المتمثلة (بالبنية الجيولوجية، الجيومورفولوجية، المناخ، التربة، النبات الطبيعي، الموارد المائية)، إذ أنها تؤثر على الجريان السطحي والمياه السطحية وتغذيتها، فضلاً عن كونها تؤدي دوراً رئيسياً في التحكم بمقدار الجريان السطحي واتجاهاته وسلوكه في تحديد طبيعته على مدى فصول السنة، وتجميع المياه في المنخفضات وكثافة أودية التصريف الناتجة عن الجريان السطحي وغيرها من التأثيرات.

لتوضيح التأثير المتبادل للمظاهر الأرضية والعمليات الهيدرولوجية لابد من التعرف على أهم التكوينات والترسبات الجيولوجية في المنطقة، فضلاً عن تحديد أهم الأشكال أو المظاهر الأرضية وتصنيفها حسب عمليات نشأتها، كونها من أهم العوامل التي تتحكم في الجريان السطحي وتغذيتها، أما طوبوغرافية المنطقة وتحديد المنحدرات فيها فتعمل على تسريع الجريان السطحي، في حين التربة هي من العوامل التي تتحكم بالجريان السطحي من خلال التباين في معدلات الترشيح الى باطن التربة، كما أن للغطاء النباتي دوراً في تحديد سرعة الجريان السطحي وعمليات التبخر والنتح في المنطقة، أما المناخ فهو العامل الذي يحدد خصائص المنطقة هل هي منطقة جافة او رطبة وله الدور في تحديد حجم الجريان السطحي وتباينه الزماني والمكاني حسب السنة المائية والموقع الجغرافي وعليه فان اهم تلك العوامل هي:-

1-1- 1-التكوينات الجيولوجية:

تقسم منطقة الدراسة الى تكوينات العصر الثلاثي وارسابات الرباعي، جدول(1-1) والخريطة (1-1) بلغت مساحة العصر الثلاثي (543كم^2) بنسبة (3.3%) من المساحة الكلية والبالغة (16487.8كم^2)، في حين ارسابات العصر الرباعي (15944.8 كم^2) شكلت نسبته(96.7%) وهي تمثل اكبر مساحة للمنطقة كونها الترسبات الأحدث، وفيما يلي نستعرض كل عصر وتكويناته:-

1-1-1-1-تكوينات العصر الثلاثي:

يغطي اقصى المناطق الشرقية من منطقة الدراسة على الحدود السياسية بين جمهورية العراق والجمهورية الإسلامية الإيرانية، خريطة (1-2) والسبب يعود الى الطيات الموجودة التي ساهمت

في انكشاف هذه التكوينات الجيولوجية بعد عمليات التعرية التي سببها التباين في الانحدار بين التلال والمناطق التي تحيط بها في العصر المطير، ويقسم الى المكاشف والترسبات التالية:

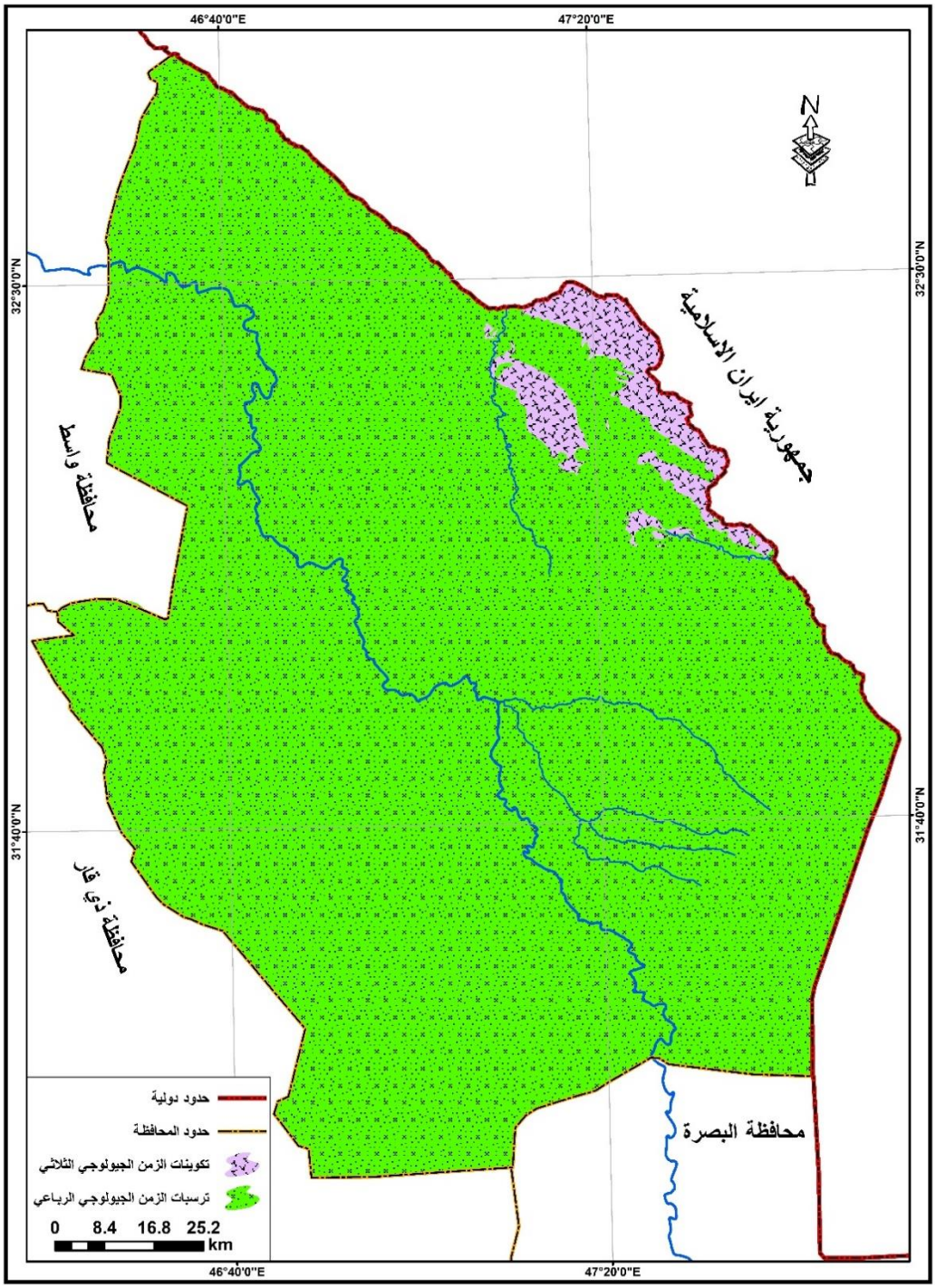
الجدول(1-1) مساحة التكوينات الجيولوجية (كم^2) ونسبتها من محافظة ميسان

ت	اسم التكوين	مساحة (كم2)	النسبة%
1	تكوينات العصر الثلاثي	543	3.3
2	ترسبات الأهوار الجافة	669.6	4.1
3	ترسبات السباخ	92.9	0.5
4	ترسبات المنخفضات الضحلة	1381.5	8.3
5	الترسبات الناتجة عن فعل الأنسان	51.5	0.5
6	ترسبات الانسياب السطحي	3226	19.5
7	الترسبات الريحية	669.9	4.1
8	ترسبات الأهوار الموسمية	2435.4	14.7
9	ترسبات الأهوار الدائمة	270.9	1.6
10	ترسبات السهل الفيضي	5901.2	35.7
11	ترسبات الشقوق الجرفية (دالات البثوق)	701.4	4.2
12	ترسبات المراوح الفيضية	483.9	3.0
13	ترسبات ملئ الوديان	60.6	0.5
14	المجموع	16487.8	%100

المصدر، عمل الباحث بالاعتماد على خريطة(1-2) وبرنامج(Ars GIS 10.4.1)

خريطة(1-1) جيولوجية السطح (تكوينات الثلاثي، ترسبات الزمن الرباعي)

في محافظة ميسان

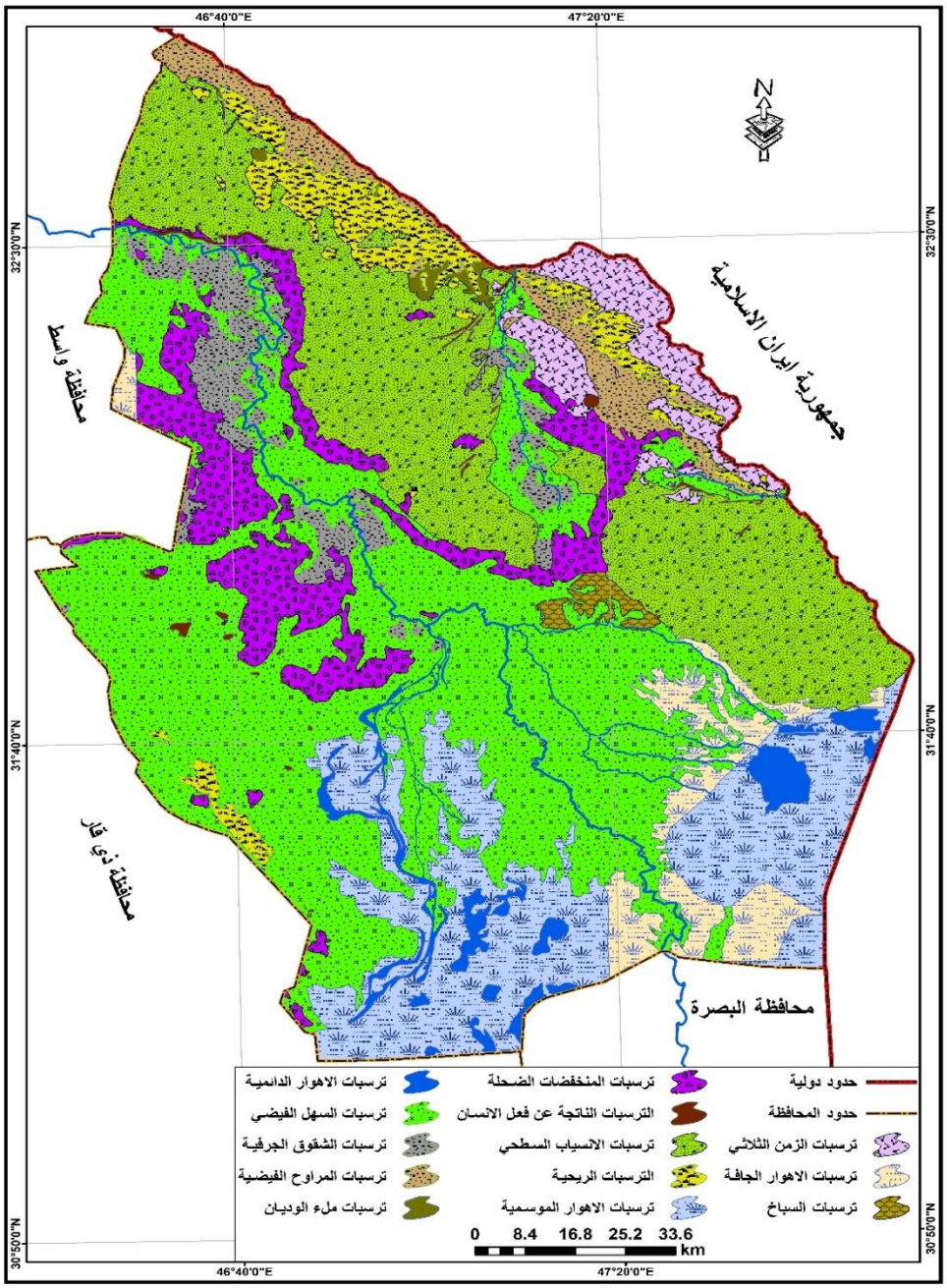


المصدر، عمل الباحث باستخدام (GIS) و بالاعتماد:-

1-جمهورية العراق، وزارة الصناعة والمعادن، الشركة العامة للمسح الجيولوجي و التعدين، الخريطة الجيولوجية للعراق، بمقياس 1: 1000000،عام 2012.

2- جمهورية العراق، وزارة الصناعة والمعادن، الشركة العامة للمسح الجيولوجي و التعدين، الخريطة العراق لترسبات العصر الرباعي، بمقياس 1: 1000000،عام 2002.

الخريطة(1-2) التوزيع الجغرافي للتكوينات الجيولوجية والرسوبية في محافظة ميسان



المصدر، عمل الباحث باستخدام (GIS) و بالاعتماد:-

1- جمهورية العراق، وزارة الصناعة والمعادن، الشركة العامة للمسح الجيولوجي والتعدين، الخريطة الجيولوجية للعراق، بمقياس 1000000:1،لعام 2012.

2- جمهورية العراق، وزارة الصناعة والمعادن، الشركة العامة للمسح الجيولوجي والتعدين، الخريطة الجيولوجية للوحة علي الغربي، بمقياس250000:1،عام 1993.

3- جمهورية العراق، وزارة الصناعة والمعادن، الشركة العامة للمسح الجيولوجي والتعدين، الخريطة الجيولوجية للوحة العمارة، بمقياس250000:1، 1995.

4- المرئية الفضائية للقمر الصناعي كويك بيرد ،2006، لمنطقة الدراسة.

1-1-1-1-1 -تكوين انجانا:

يتكون من رواسب دقيقة الحبيبات تم التعرف عليه في العراق وأطلق عليه اسم Injana (Formaion) ، تتكون الوحدة القاعدية للتكوين من (حجر رملي، الحجر الغريني، كلسي رقيق) جدول (1-2)، وأحجار طينية حمراء وخضراء ذات طبقة جبسية رقيقة (سمكها 20 م) وأفق من الحجر الطري الأرجواني مع تقاسم الزجاج، سمك التكوين متغير للغاية بسبب التآكل اللاحق على الطيات الرئيسية، يبلغ سمكة في منطقة الدراسة (2000م)، يكون التلامس الأدنى للتكوين تدريجي يتميز بظهور الحجر الرملي، عمر التكوين في أواخر العصر الميوسين،[1] ويقع محوره.

الجدول(1-2) العمود الطباقي للتكوينات الجيولوجية السطحية وخواصها

الزمن	اسم التكوين	التكوينات الصخرية	السمك	الموقع
Holocene (Recent)	ترسبات الريحية الترسبات السهل الفيضي ترسبات المنخفضات والوديان	حصى ، رمل، غرين، طين، كثبان رملية ، الجبس الثانوي	بحدود 30م	السهل الفيضي، الوديان، الكثبان الرملية، المراوح الغرينية
Pleistocene	ترسبات المياه الجارية السطحية، ترسبات المراوح الغرينية	طين بحري، غرين، رمل، حصى	بحدود 1800م	في المراوح الغرينية على طول الحدود الإيرانية
Pliocene	تركيب بختياري ، باي حسن، المقدادية الغير مميزين	حجر غريني، حجر رملي، مع بعض الحصى	لايتجاوز300م	جبال حمرين، على طول الحدود مع ايران، مكشوف في بزركان
Upper Miocene	انجانة (فارس الأعلى)	الحجر الرملي، الحجر الغريني، التراب الكلسي، واسرة الجبس الرقيقة	بحدود 200م	في منطقة الحدود الشرقية في منطقة الزبيدات وابوغرب والشرهاني
Middlie Miocene	الفتحة (الفارس الاسفل)	حجر كلس، جبس، نهدرايت، وصخور طينية	يبلغ نحو 900م	مكشوف على طول خط الينابيع وجبل حمرين

المصدر، انتصار قاسم حسين الموزاني، الظروف الهيدرولوجية والجيومرفولوجية العامة للأجزاء الشرقية من محافظة ميسان، رسالة ماجستير، بغداد، كلية التربية،2008،ص50.

[1] –, ALAA MUHSAIN ATIAA AL-ABADI, Hydrological and hydrogeological analysis of northeast Missan governorate, south of Iraq using geographic information system, PhD thesis, unpublished, College of Science University of Baghdad, (2000), P 22.

مع تكوين الفتحة تدريجيًا يتميز بظهور الحجر الرملي، التلامس العلوي مع تكوين المقدادية هو على الحدود العراقية الإيرانية مراجعة خارطة (1-2) في منطقة الزبيدات وأبو غرب والشرهاني[1]

1-1-1-1-2- تكوين الفتحة:

ترسب وسط عصر الميوسين ويبلغ سمك التكوين في منطقة الدراسة نحو (900م) ويوجد في أعماق تتجاوز (2900م) [2]، ان هذا التكوين مكشوف على طول محور جبل حمرين، ويشتمل التكوين على صخور الحجر الجيري (Limestone) ، والصخور الجبسية (Gypsum) وصخور الانهايدرايت (Anhydrite) ، فضلا عن الحجر الطيني (Clay Stone)[3] ان هذا التشكيل يمتاز بالنفاذية الواطئة، والتي تؤثر على كمية الماء المخزون ونوعيته.

1-1-1-1-3-تكوين المقدادية:

يطلق عليه سابقاً (البختياري الأسفل) ويتألف هذا التكوين من تتابع طبقات من (الصخور الرملية، الحصوية، الصخور الطينية، الصخور الغرينية) ، إذ تحتوي الطبقات الرملية في أسفل التكوين على حصى، وتنتشر حبيبات الحصى بشكل عشوائي في ضمن هذه الطبقات وتكون ذات تدرج حجمي ناعم ، ويتكون من قطع فتاتية تتدرج في حجمها من حجم الغرين إلى حجم الحصى وبصورة عامة فان الحجم الحبيبي يزداد باتجاه الاعلى[4] .يبلغ سمك التكوين (300م) اذ امتازت الحبيبات الفتاتية لتكوين المقدادية بالكبر والخشونة بالمقارنة مع حبيبات صخور إنجانا [5] ،اتخذ

---

[1] وزارة الموارد المائية ، مديرية حفر الآبار المائية ، التقرير الجيوفيزيائي ، إعداد سعاد عباس الصائغ ومحمد إبراهيم عبد الرزاق ، تقرير غير منشور ، بغداد ، 2004 . ص6 .

[2] –شركة نفط الجنوب، قسم الجيولوجية، بيانات منشورة،2005.

3- The Ralf M. parsons Engineering Company, Ground Water Resources of Iraq Mesopotamia Plain , Vol. 11, Baghdad, 1957, p.36.

[4] –شبعاد صبري جبار ، دراسة رسوبية وجيوكيمياوية السهل الرسوبي من المحمودية الى مندلي ، رسالة ماجستير غير منشورة ، كلية العلوم، جامعة بغداد ، 1983، ص 14 .

[5] –اسباهية يونس المحسن ، المياه الجوفية في منطقة سنجار واستثماراتها ، رسالة ماجستير غير منشورة ، كلية الاداب ، جامعة بغداد ، 1985. ص 14.

وجود الحصى في هذا التكوين دالة لتشخيص الحد الفاصل بين هذا التكوين وتكوين أنجانا ، وتتكون حبيبات الحصى من الكوارتز والصخور الكاربوناتية والصوان وصخور نارية ومتحولة[1].

1-1-1-1-4-تكوين باي حسن:

تكوين باي حسن (بختياري الأعلى) يعود الى البلايوسين الأسفل والاعلى على التوالي ويتألف من تعاقب الصخور الحجر الرملي والمدملكات (الكونكلوميريت)[2] ويتميز بتكويناته الخشنة التي تمتد في الأجزاء الشمالية الشرقية والأجزاء الشرقية بمحاذاة خط الحدود العراقية الإيرانية، مكشوفا في تلال بزركان وجنوب غرب منطقة الطيب وبعض المواقع الأخرى، وبيئة الترسيب مشابهة للبيئة الترسيبية لتكوين المقدادية ناتجة بفعل علميات التعرية للمناطق المرتفعة ويعلو هذا التكوين الترسبات الحديثة ، ويتكون من الغرين والرمل والحجر الرملي الطيني وحصى وطين غريني ، ويختلف سمك هذا التكوين بين منطقة وأخرى حتى يصل في بعض الأحيان الى (200م) في المناطق المرتفعة.[3]

1-1-1-2-ترسبات الزمن الرباعي:

تغطي ترسبات الزمن الرباعي أكثر من ثلث سطح العراق ، وأغلبها في حوض السهل الرسوبي ، وتتكون هذه الرواسب من رواسب نهرية ، بحرية ، ودلتاوية [4] وتتألف من ترسبات عصري البلايستوسين(Pleistocene) والهولوسين (Holocene) التي تغطي عموم المنطقة ، يتراوح سمك رواسب الزمن الرباعي في حوض السهل الرسوبي ما بين (150-200م)، [5] تعد ترسبات الزمن الرباعي مهمة من الناحية الاقتصادية، فهي مصدر الحصى والرمال والأطيان كما إنها

---

1 – Dubrtret , L, (1959).Asie fascicle 10 , alraq Tertiary .by H. v. Dunning ton . Paris, P 128.

2 – احمد محمد صالح العزاوي، محمد عبد الله محمد المفرجي، العوامل البنيوية المتحكمة في فيزيوغرافية منطقة كركوك، مجلة جامعة كركوك، العدد2، 2009، ص99.

3 – محمد عباس جابر الحميري، التمثيل الخرائطي والتحليل الجيوموفولوجي لأشكال سطح الأرض شرق نهر دجلة بين نهري الجباب والسويب باستخدام تقنية الاستشعار عن بعد ونظم المعلومات الجغرافية، أطروحة دكتوراه، غير منشورة، جامعة البصرة،كلية التربية، 2018،ص65.

4 – مرتضى جبار عيسى ، هيدروكيميائية وتلوث رسوبيات نهر الفرات جنوب سدة الهندية ،رسالة ماجستير ،غير منشورة، قسم علم الأرض ، كلية العلوم ، جامعة بغداد ، 1995 ، ص5

5– Parson , R.M , Ground water resources of Iraq , Baghdad , 1957 , P 157.

القاعدة التي تبنى عليها المنشآت الهندسية المختلفة، وهي في أغلب الحالات المصدر المباشر للتربة الزراعية كما إنها تعد مصدرا للمياه الجوفية[1]، ويشغل مساحة قدرها (15944.8كم^2) بنسبة(96.7%) من مساحة منطقة الدراسة، ويقسم الى :

1-1-1-2-1-ترسبات السهول الفيضية:

تعود هذه الترسبات إلى عصر الهولوسين، وتنقسم على عدة أقسام وذلك اعتماداً على أصل الرسوبيات وبيئة ترسيبها، وتغطي هذه الترسبات أجزاء واسعة من منطقة الدراسة وتمتد على جانبي نهر دجلة والجداول المتفرعة منه، وعلى جانبي نهر الجباب ونهر الطيب ونهر الدويريج مراجعة خريطة (1-2) وتبلغ المساحة التي تغطيها (5901.2كم^2) بنسبة (35.7%)،وقد تنحصر هذه الترسبات بين المراوح الفيضية من جهة الشرق، والشمال الشرقي والجنوب الشرقي، يبلغ سمكها بحدود(30م) ، فضلا عن ذلك فان هذه الترسبات ناتجة أيضا عن ترسب الوديان والسيول القادمة من المنطقة الشرقية، وتتكون إرسابات السهل الفيضي بصورة رئيسية من الأطيان الغرينية والغرين والرمل الطيني، والأطيان الغرينية والغرين تكون هي السائدة في الطبقات السطحية ، أما في الأعماق تحت السطح تكون الطبقات الرملية هي السائدة[2] .

1-1-1-2-2-ترسبات المراوح الفيضية:

تتشكل المراوح الغرينية عند تلال حمرين مكونة البجادا على الأطراف الشمالية لمروحة الطيب، تبدأ حدود هذه الترسبات من جنوب شرق منطقة جصان الى منطقة الطيب بصورة مستمرة، وتظهر هذه الترسبات ما بين الطيب وشيخ فارس، ويمكن ملاحظة ان الغرين والطين الغريني والرمال هي المكونات الصخرية الرئيسة عند معظم أجزاء المروحة التي تتداخل مع بعضها، تشغل مساحة بنحو(483.9كم^2) ونسبتها (3.0%) الرجوع الى جدول (1-1)، كما ويعد الحصى المكون الرئيس في الأجزاء العليا من المروحة (قمة المروحة) ويبلغ سمكها بحدود (1800م)، ويرتبط حجم الرواسب (للمروحة) بحجم حوض التصريف التي تتباين مع انحدار المجاري التي شكلتها ونوع الرواسب

[1] – عبد الله السياب وآخرون، جيولوجيا العراق، جامعة الموصل، مطبعة الموصل، 1982،ص 175.

[2] -حاتم خضير صالح الجبوري ، دراسة هيدروجيولوجية وهيدروكيميائية لمنطقة لوحة العمارة ،NH 38-4،مقياس 1:250000،المنشاة العامة للمسح الجيولوجي والتعدين ، قسم التحري المعدني ،شعبة المياه الجوفية ،200،ص5.

وحجمها والتباين في انحدار المجاري المائية التي شكلتها، وبوجود الانحدار الملائم والطاقة التصريفية للمياه تتشكل مثل هكذا أشكال أرضية وذلك بفعل ميكانيكية الحركة.[1]

1-1-1-2-3-ترسبات الانسياب السطحي:

تعد هذه المنطقة الأكثر انبساطا ضمن منطقة الدراسة بعد السهل الفيضي، وهي تغطي الأجزاء الجنوبية الشرقية والشمالية الشرقية من المنطقة الرجوع الى خريطة (1-2)، يتراوح سمك هذه الترسبات ما بين بضعة أمتار الى (15م) وربما أكثر، تتكون الترسبات من الرمل والغرين والطين الغريني والتي تكون في الغالب متعاقبة الترسيب او على هيئة عدسات[2]، تبلغ مساحتها(3226كم^2) بنسبة(19.5%)، أي تشكل المرتبة الثانية بعد السهل الفيضي من حيث المساحة في المنطقة.

1-1-1-2-4-الترسبات الريحية:

تتكون الترسبات الريحية على هيئة صفائح رملية رقيقة ومتقطعة ومتجمعة فوق ترسبات السهل الفيضي وسهل الانسياب السطحي، وتتكون هذه الترسبات من الرمل الناعم والغرين والصفائح الطينية، ان اصلها من ترسبات السهل الفيضي المحيطة بها، يكثر انتشارها في المناطق المهجورة والجرداء وتكون على شكل تجمعات منتشرة بمواقع مختلفة، [3] تتواجد في المناطق الشمالية والشمالية الشرقية وفي اقصى الجنوب الغربي، تبلغ المساحة التي تغطيها(669.9كم^2) بنسبة(4.1%).

1-1-1-2-5-ترسبات الأهوار الدائمة، الموسمية والجافة:

تظهر هذه الترسبات أما على السطح أو تكون مدفونة تحت الترسبات الأخرى ويتراوح سمكها بين بضعة سنتيمترات إلى (2 م) وتتميز ترسبات الأهوار الجافة بلونها الأسود أو الرمادي الغامق

---

[1] – محمد عبد الوهاب الاسدي، جيومورفولوجية مروحة الطيب باستخدام نظم المعلومات الجغرافية (GIS) والاستشعار عن بعد (RS)، أطروحة دكتوراة غير منشورة، جامعة البصرة، كلية التربية للعلوم الإنسانية ،2011، ص28.

2 - رنا فاروق رزوقي ، الخصائص الجيومرفولوجي لنهر دجله بين علي الغربي ومدينة العمارة، أطروحة دكتوراه غير منشورة، كلية التربية، جامعة بغداد ،2012 ، ص12.

[3]– Yacoub, s,y,1993,Geological Report on AL-Amara Quadrangle, sheet(NH-38-4) scale 1.250000,Geosurv,Rept,NO,2324,Baghdad,Iraq.

وقد تكونت من بقايا تفحم النباتات والمواد الحيوانية العضوية الأخرى إذ تكون مخلوطة مع الطين فضلاً عن أصداف القواقع ، وتنتشر هذه الترسبات في الأجزاء الجنوبية الشرقية والجنوبية واقصى الشمال الغربي من منطقة الدراسة[1]، تشغل مساحة الاهوار الدائمة (270.9كم^2) بنسبة(1.6%) من مساحة منطقة الدراسة، أما الأهوار الموسمية بلغت مساحتها(2435.4كم^2) بنسبة(14.7%) من مساحة منطقة الدراسة الرجوع الى جدول(1-1) أي تحتل المرتبة الثالثة من حيث مساحة السطح، وهي تختلف من سنة الى أخرى لارتباطها بموسم الأمطار و الفيضانات التي تجتاح المنطقة في السنوات الرطبة، في حين بلغت مساحة ترسبات الأهوار الجافة (669.6كم^2) بنسبة (4.1%).

1-1-1-2-6- ترسبات المنخفضات الضحلة:

تعد هذه الترسبات من الظواهر المورفولوجية السائدة في المنطقة وهي أحواض فيضية او منخفضات صغيرة ضحلة التي أصلها مرتبط بالنهر أو بالسهل الفيضي تمتلئ بالمياه التي قد تكون دائمية أو دورية أو أنها سريعة الزوال وتكون مغطاة بالطين أو الرمال الغرينية[2] ، وتنتشر الأملاح في هذه المنخفضات بعد الفصول المطيرة نتيجة تبخر المياه السطحية وكذلك المياه الجوفية في هذه المنطقة[3]، وتنتشر في مواقع مختلفة من منطقة الدراسة ، وتبلغ مساحتها (1381.5كم^2) بنسبة (8.3%)، وهي تشابه ترسبات السهول الفيضية، من حيث التكوين لكون مصدرها واحد.

1-1-1-2-7-ترسبات الشقوق الجرفية (دالات البثوق):

تحدث هذه الترسبات نتيجة لحدوث كسر في بعض المناطق من ضفاف الأنهار والجداول في منطقة الدراسة ، لتشكل المياه الخارجة منها نطاق ثانوي لتصريف المياه في فترات الفيضان داخل النظام العام، ويزداد احتمال حدوثها مع الاقتراب من مستوى القاعدة، اذ يتسع المجرى وتبطئ سرعة المياه، فيزداد الترسيب في القاع، وبالتالي تنخفض قابلية المجرى على استيعاب المياه في

---

[1] -حاتم خضر صالح الجبوري, دراسة هيدروجيولوجية وهيدروكيميائية لمنطقة لوحة الكوت (15-38-HI) مقياس(1.250000) ، جمهورية العراق ، وزارة الصناعة والمعادن ، المنشأة العامة للمسح الجيولوجي والتعدين ، قسم التحري, المعدني ، شعبة المياه الجوفية ، 2005 ، ص9

[2] -عدنان النقاش ، تاثير العمليات الجيومورفولوجية في تلوث ترب السهل الرسوبي باستخدام تقنية التحسس النائي، مجلة جامعة كربلاء ، المجلد الاول ، العدد الثالث ، بغداد ، 2003، ص 7- 19 .

[3] -Jiri Krasny , Report Hydrogeology of the Kut- Ali Gharbi –Al Tib area , No.1334 , GEOSAURV library Baghdad , Unpublished , 1982 . P.22 .

فترة الفيضان، مما يسبب انكسار او تشقق في الأماكن الأكثر ضعفا في كتوف النهري، وتتكون بشكل نسبي من ترسبات خشنة لقربها من الأنهار نسبة الى ترسبات السهل الفيضي وبصورة أساسية تتكون من الغرين والرمال[1]، تبلغ مساحتها(701.4كم^2) بنسبة (4.2%)، وتنتشر في الأجزاء الشمالية الغربية ، الغربية، والوسط من منطقة الدراسة.

1-1-1-2-8- ترسبات السباخ:

تمتاز تواجد هذه الترسبات في المناطق ذات المناخ الجاف والشبه جاف، الذي يتميز بارتفاع درجات الحرارة وزيادة معدلات التبخر، مما يترك الأملاح على سطح التربة على شكل طبق قشور رقيقة ملحية تغطي السطح، وتكون على شكل أحواض ذات تصرف داخلي تنساب اليها مياه الأمطار او مياه الأرضية القريبة من السطح، فضلا عن احتوائها على مواد كلسية وجبسية ومواد عضوية[2]، تقع في الأجزاء الوسطى الشرقية من منطقة الدراسة صورة (1-1)، يحده من الجنوب نهر المشرح ومن الشمال ترسبات المنخفضات الضحلة، تبلغ مساحتها في منطقة الدراسة(92.9كم^2) بنسبة (0.5%) من المساحة الكلية للمحافظة.

الصورة (1-1) ترسبات السباخ في الأجزاء الوسطى الشرقية من محافظة ميسان

المصدر، دراسة ميدانية في تاريخ (2021/1/13)

[1] -هبه عبد الحكيم حميد عبد الله، التباين المكاني للقابلية الإنتاجية لترب غرب نهر دجلة في قضائي العمارة والميمونة باستعمال نظم المعلومات الجغرافية(GIS) الجغرافي، رسالة ماجستير، غير منشورة، كلية التربية ، جامعة ميسان، 2020، ص 36-37.

[2]- نمير نذير مراد علي الخياط، ظاهرة السباخ والارساب غرب شط العرب، أطروحة دكتوراه، غير منشورة ، كلية الآداب، جامعة البصرة، 2002، ص 48.

1-1-1-2-9-ترسبات ملئ الوديان:

تعتمد هذه الترسبات بصورة مباشرة على الظروف الجيولوجية للمنطقة المحيطة والانحدار والاتجاه العامل لميل الطبقات بينها وبين المناطق التي تحيط بالوادي، وعليه فان الوديان التي تنصرف نحو المراوح الغرينية تكون ممتلئة بالحصى والرمال والغرين، وفي الامتداد الأسفل يظهر الطين الغريني[1]، توجد في الأجزاء الشمالية من المنطقة ، يحدها من الجنوب ترسبات الانسياب السطحي ومن الشمال الترسبات الريحية، ويبلغ عمق رواسبها بحدود (30م) تبلغ مساحتها (60.6كم^2) بنسبة(0.5%) من المساحة الكلية من المحافظة.

1-1-1-3- الترسبات الناتجة من الأنشطة البشرية:

تغطي هذه الترسبات مساحات مبعثرة من منطقة الدراسة وتتمثل بالمستوطنات القديمة والتلال الأثرية وقنوات الري والحروب وبقايا الفعاليات البشرية الأخرى في الأجزاء الشمالية الشرقية والغربية، ان الطبقات السطحية من السهل الفيضي تلوثت بهذه الترسبات، تتميز بوجود قطع من الطابوق والفخاريات الممزوجة مع الفتات الناعمة[2]، تبلغ المساحة التي تغطيها(51.5كم^2) وبنسبة (0.5%)، وهي مساحات محدودة لو قورنت بالترسبات الأخرى.

1-1-2-طوبوغرافية السطح ومظاهر الانحدار:

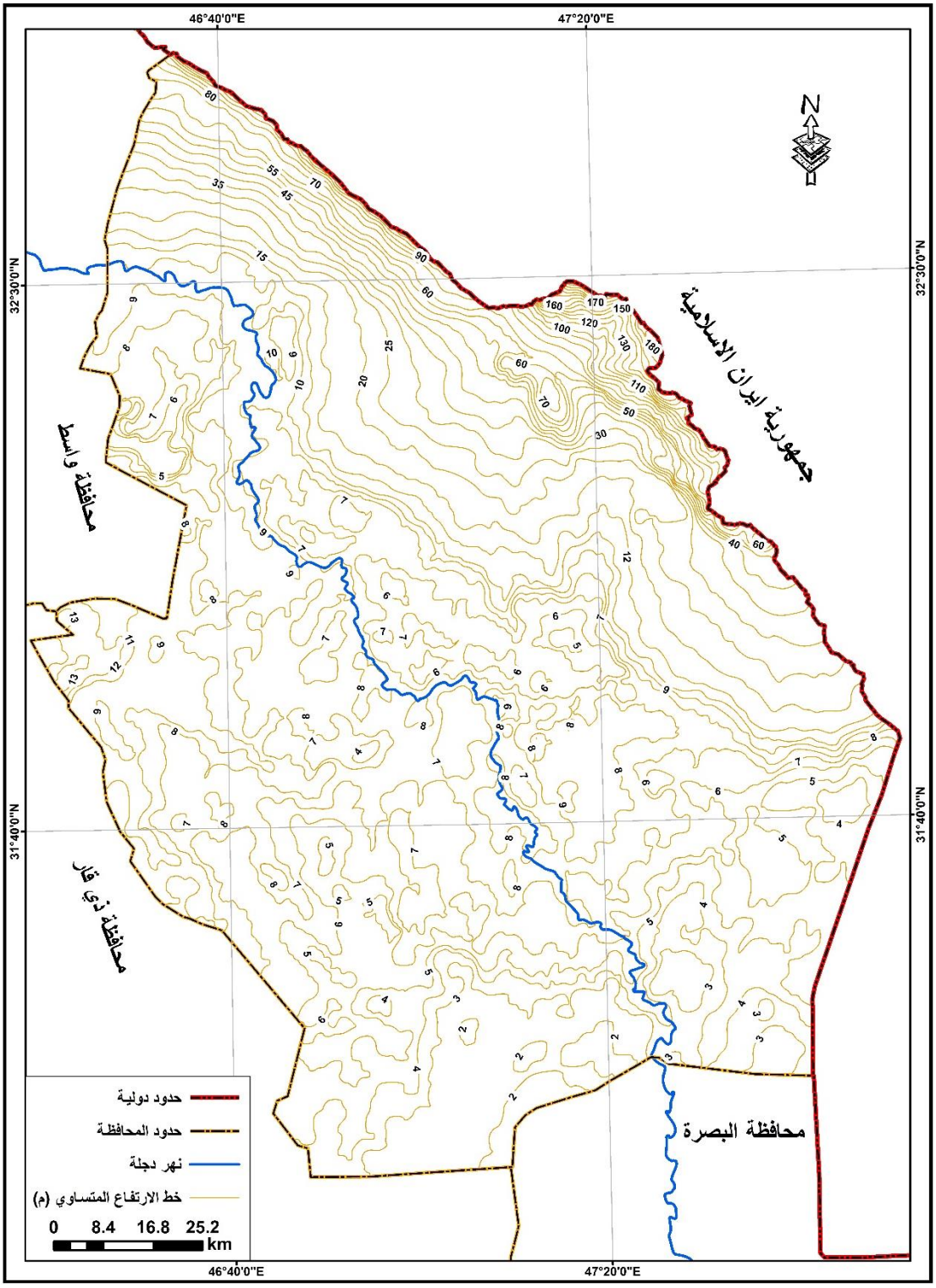
تقع معظم منطقة الدراسة في السهل الرسوبي، باستثناء المناطق الشرقية والشمالية الشرقية التي تمتاز بارتفاعها الذي يبلغ أقصاه (180م) فوق مستوى سطح البحر خريطة (1-3)، نلاحظ أن خطوط الارتفاعات المتساوية تكون متقاربة في الجهات الشرقية والشمالية الشرقية وذلك للانحدار الواضح فيها، و تبتعد تدريجيا باتجاه الغرب، نحو السهل الرسوبي وهذا التباعد يعود سببه للانبساط وقله انحدار السطح تدريجيا، وبالتالي الاختلاف في المسافات بين خطوط الارتفاع المتساوية، نتيجة التباين في الارتفاع والانخفاض في منطقة الدراسة، اذ بلغ ارتفاع المناطق الجنوبية من

[1] - محمد عباس جابر الحميري، التمثيل الخرائطي والتحليل الجيوموفولوجي لأشكال سطح الأرض شرق نهر دجلة بين نهري الجباب والسويب باستخدام تقنية الاستشعار عن بعد ونظم المعلومات الجغرافية، مصدر سابق، ص 72.

[2] -اشواق عبد الكريم حاتم, الخصائص الجيوموفولوجية لمجرى نهر الكحلاء والمشرح واثرهما على النشاط البشري، أطروحة دكتوراة ، غير منشورة ،جامعة بغداد، كلية التربية ،2016، ص32.

السهل الرسوبي (2م) فوق مستوى سطح البحر، ولهذا الانحدار تأثير على اتجاه جريان الأنهار الدائمية والموسمية والسيول في السنوات المطيرة.

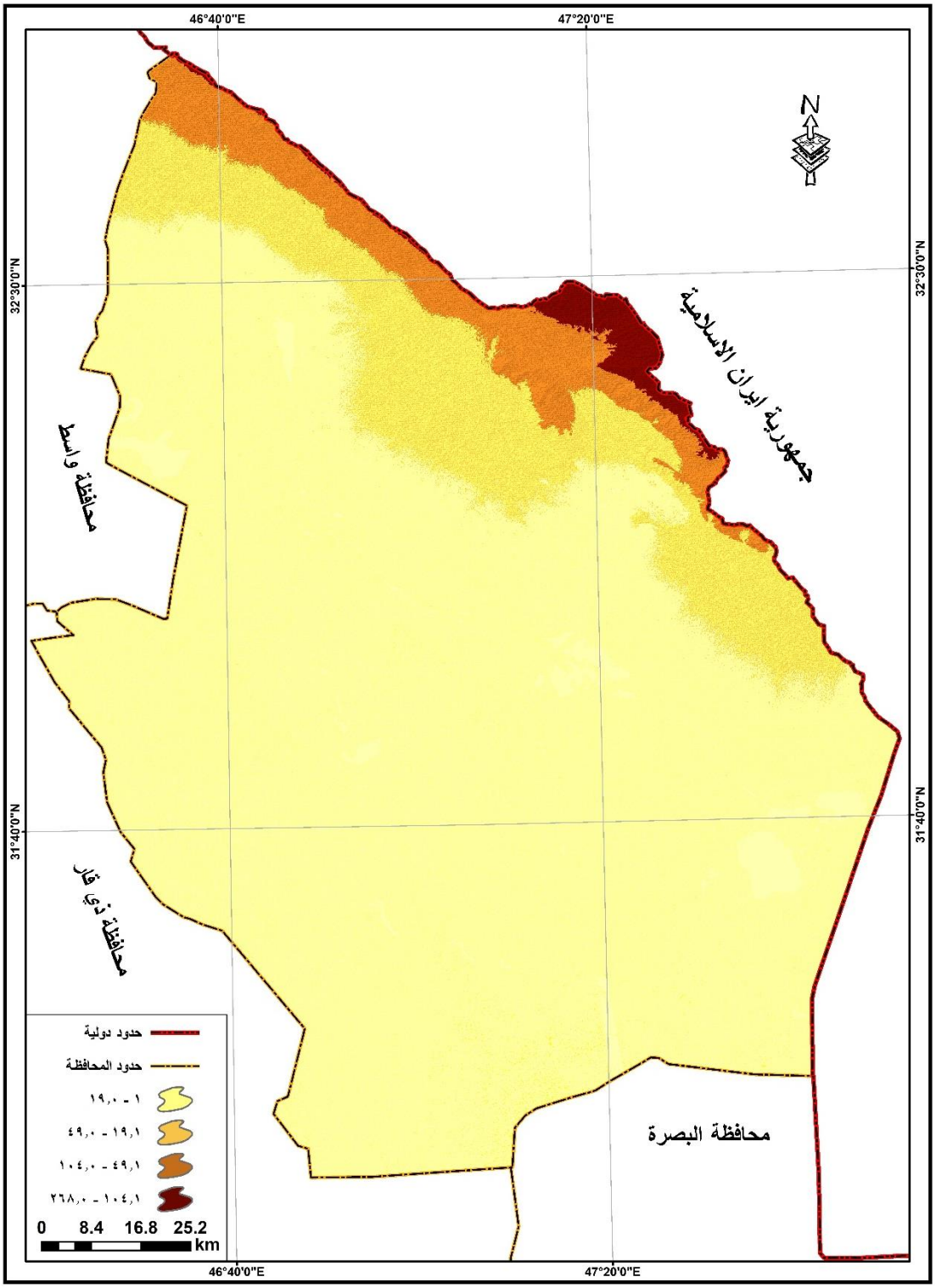
الخريطة (1-3) خطوط الارتفاع المتساوية في محافظة ميسان



المصدر، عمل الباحث بالاعتماد على نموذج الارتفاع الرقمي(DEM) في برنامج ARC GIS 10.4.1.

تبين من الخريطة(1-4)ان اغلب مساحة المنطقة تقع بين خطي الارتفاع المتساوي (1-19م) فوق مستوى سطح البحر، وهي أراضي منبسطة ضمن السهل الرسوبي، وان العلاقة بين

الخريطة(1-4) مستويات ارتفاع(م) السطح في محافظة ميسان



المصدر، عمل الباحث بالاعتماد على نموذج الارتفاع الرقمي(DEM) باستخدام برنامج ARC GIS 10.4.1.

الانحدار وسرعة الجريان او التصريف علاقة طردية، كلما قل الانحدار قلت سرعة التصريف، وبالتالي زيادة الضائعات المائية، نتيجة ارتفاع في معدلات التبخر والتسرب، في حين تكون المناطق الشمالية الشرقية من المحافظة ذات انحدارات واضحة اذ تراوحت بين(30–180م) فوق مستوى سطح البحر، ولهذا نلاحظ ان اغلب الجريان السطحي وان تحقق خلال الشدة المطرية في بعض السنوات يكون اتجاهه نحو الغرب والجنوب الغربي مع ميل السطح والانحدار، الى المناطق الأقل انحدارا في المنطقة.

1-1-2-1-أقسام السطح:

يضم سطح المنطقة مجموعة مختلفة الأنماط و الأشكال المورفولوجية التي تكون على مواقع متباينة بين تلال وسهول وأهوار ولها تأثير على نوع المناخ وانعكاسه على الجريان السطحي والموارد المائية المتاحة، والتي تقسم الى:

1-1-2-1-1- السهل الرسوبي:

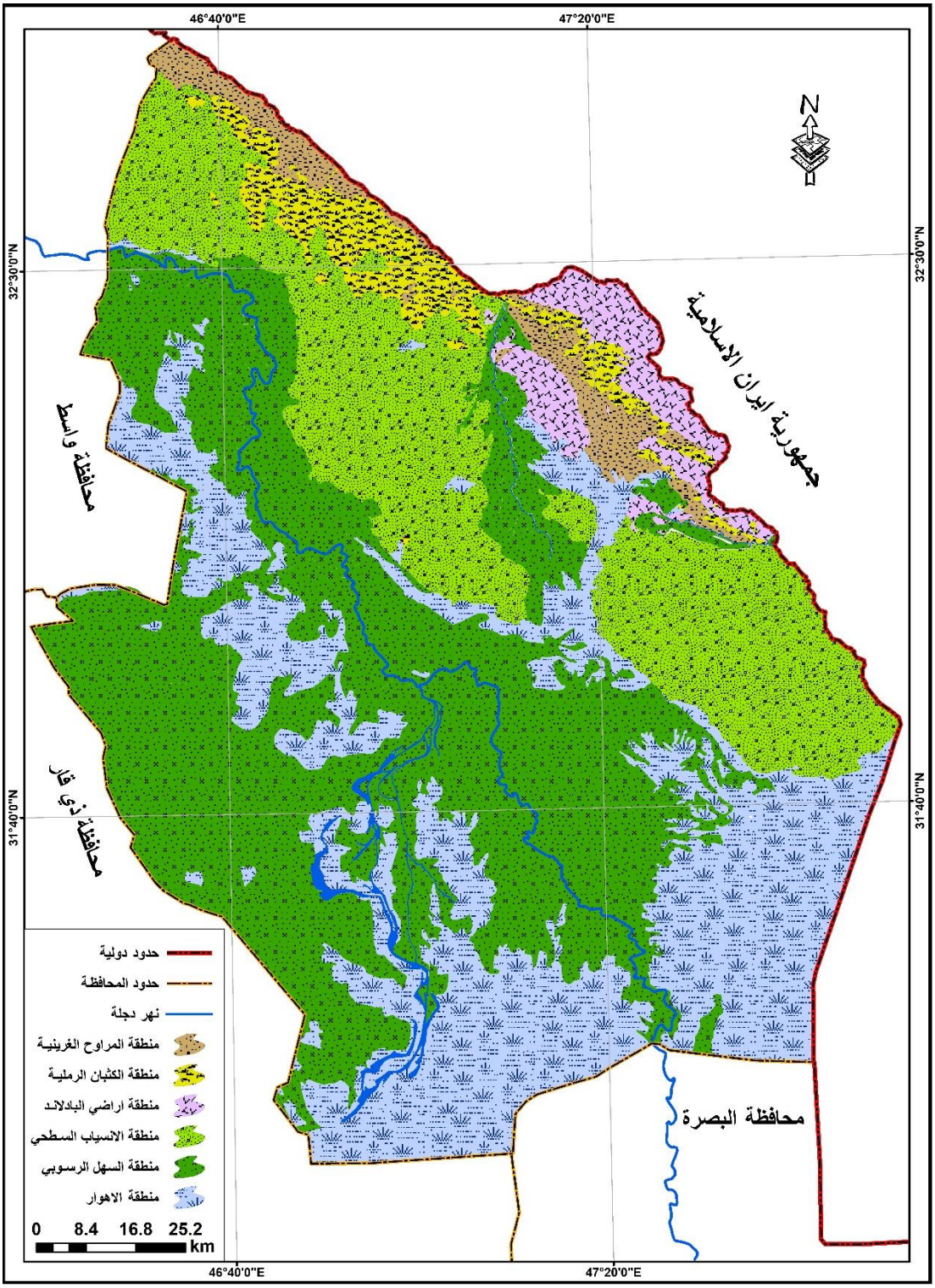
يحتل القسم الأكبر من منطقة الدراسة، ويشغل الجهات الغربية والشمالية الغربية والجنوبية الغربية ويمتاز بقله تضرسه وانحداره البطيء باتجاه الجنوب، اذ بلغ اقصى ارتفاع (19م) فوق مستوى سطح البحر وينحدر باتجاه الجنوب حتى يصل للارتفاع في بعض المنخفضات الى (2م) ، والانحدار العام من الشمال والشمال الشرقي باتجاه الجنوب، الذي تتبع انحداره الموارد المائية المتواجد في منطقة الدراسة، يبلغ معدل انحداره العام حوالي (0.18م) لكل كيلو متر، ويشغل مساحة (6602.6كم^2) من منطقة الدراسة، وبذلك تبلغ نسبته (40.0%) من مجموع المساحة الكلية مراجعة جدول (1–3) وخريطة (1–5)، تعددت الآراء والنظريات التي تفسر نشأة السهل

الجدول(1–3) أشكال سطح المنطقة والمساحة التي تشغلها في محافظة ميسان

ت	الاسم	مساحة (كم2)	النسبة%
1	منطقة المراوح الغرينية	483.9	2.9
2	منطقة الكثبان الرملية	669.9	4.1
3	منطقة أراضي الأرضي الرديئة (البادلاند)	543	3.3
4	منطقة الانسياب السطحي	3226	19.6
5	منطقة السهل الرسوبي	6602.6	40.0
6	منطقة الأهوار	4962.4	30.1
7	المجموع	16487.8	%100

المصدر، عمل الباحث بالاعتماد على خريطة(1–5) وبرنامج(Ars GIS 10.4.1)

الخريطة (1-5) أقسام السطح في محافظة ميسان



المصدر، عمل الباحث بالاعتماد على:-

1- المرئية الفضائية للعراق (موزائيك) للقمر الصناعي لاندسات،2007.

2- المرئية الفضائية للقمر الصناعي كويك بيرد، 2009، لمنطقة الدراسة.

الرسوبي الفيضي، لكن اغلبها تشير الى ان الأنهار(دجلة والفرات والأنهار الأخرى) أنتجت بسبب فيضاناتها وتبدل مجاريها سهول فيضيه رسوبي مكونة برواسبها السهل الرسوبي و تزال هذه الأنهار تجلب الترسبات الى السهل بدرجات متفاوتة.[1]

يمكن تمييز اهم مظاهر في السهل الرسوبي المتمثلة في كتوف الأنهار، التي تكونت بفعل عمليات الترسيب عندما ترتفع مناسيب نهر دجلة الأمر الذي يترتب عليه اندفاع كميات كبيرة من المياه حاملة معها كميات هائلة من الرواسب فتنساب فوق مناطق السهل الفيضي، ونظرا لحدوث تناقص واضح في سرعة التيار المائي بين الأجزاء القريبة من نهر دجلة والبعيدة عنه لتساع المساحة فان ذلك يكون مدعاة لإلقاء النهر بأكبر كمية من حمولته وأكبرها حجما على طول المناطق المحاذية والقريبة لمجراه ، وبذلك تكون اكثر ارتفاعا من المناطق المجاورة فيطلق على تلك باسم الضفاف العالية او الجسور الطبيعية.[2]

1-1-2-1-2- التلال الشرقية (أراضي البادلاند) :

المتمثلة بالجهات الشرقية لمنطقة الدراسة حيث تنحصر بين خطي كنتور (104-268م) فوق مستوى سطح البحر، وتحتل مساحة تقدر (543 كم^2) وبنسبة(3.3%) من مساحة المحافظة، تتكون من ترسبات المقدادية وباي حسن ومغطاة بالترسبات الحديثة، وتظهر بشكل مقطعة بوديان مع الانحدار الواضح بفعل نشاط عمليات التعرية المائية المطرية في العصر المطير نتيجة تباين صلابة الصخور في هذا التكوين والمنكشفات.[3]

1-1-2-1-3-المراوح الفيضية:

تظهر الدالات المروحية في المناطق الشمالية والشمال الشرقي والشرق ، وهي تمتد بمحاذاة التلال الشرقية من جهة الغرب والجنوب الغربي، تبلغ المساحة التي تغطيها(483.9كم^2) بنسبة(2.9%) من المساحة الكلية، ففي المنطقة الأولى تنحدر جداول جنة وجلات والمنزلية واعداد كثيرة من المسيلات المائية القادمة من الحدود الشرقية خلال موسم الامطار عبر المناطق

[1] - جاسم محمد الخلف، جغرافية العراق الطبيعية والاقتصادية والبشرية، القاهرة، دار المعارف ،1959، ص38.

[2] -كاظم شنته سعد، جغرافية محافظة ميسان الطبيعية والبشرية والاقتصادية، دار الضياء للطباعة والتصميم، الطبعة الأولى ،2013، ص40-42.

[3] -آيات جاسم محمد الفرطوسي، جيومورفولوجية منطقة الزبيديات شرق محافظة ميسان، رسالة ماجستير، جامعة واسط، كلية التربية ،2016، ص30.

المرتفعة وهي تحمل كميات كبيرة من الرواسب المتمثلة بالجلاميد والحصى والرمل بأحجامها المختلفة ولكنها سرعان ما تلقي بحمولتها عندما تلتقي بالمناطق السهلية التي تحاذيه من جهة الغرب والجنوب الغربي فتكونت على اثر ذلك دالات مروحية تتفاوت في أحجامها تبعا لكمية المياه الجارية ودرجة الانحدار وكمية الرواسب المنقولة، ويتراوح أقطارها بين (1–1.5كم)،

اما في المنطقة الثانية فتعد انهار الطيب و الدويريج والجداول الصغيرة الأخرى والمسيلات المائية هي المسؤولة عن بناء الدالات فيها والتي تتميز عن دالات المنطقة الأولى في كونها اكثر اتساع حيث يتراوح قطرها بين (2–3كم)، وقد يعزى ذلك الى قلة الانحدار في هذه المنطقة الأمر الذي يسمح بانتشار الرواسب على مساحة اكبر[1].

1-1-2-1-4- الأهوار:

تشغل هذه المنطقة الأجزاء الشرقية، الجنوبية الشرقية، الجنوبية و الغربية من منطقة الدراسة ، وتبلغ مساحة هذه المنطقة (4962.4كم^2) وهي بذلك تشكل نسبة (30.1%) من مجموع المساحة، ومن اهم الأهوار التي توجد فيها هور السناف الذي ينتهي فيه مجموعة من الوديان المنحدرة من منطقة التلال القادمة من الجانب الإيراني، فضلا عن نهاية نهري الطيب و الدويريج التي تقع منابعهم في المرتفعات الشرقية، كما يعد هور الحويزة من اكبر أهوار منطقة الدراسة وتتعدد مصادر تغذيته فيعد جدولا المشرح والكحلاء المغذيين الرئيسين اللذين يتفرعان من نهر دجلة فضلا عن نهر الكرخة الذي تقع منابعه داخل الأراضي الإيرانية، في حين يقع هور عوده في الأجزاء الغربية من المنطقة[2]، وأخيرا الأهوار الوسطى التي تقع جنوب غرب المحافظة في الأجزاء الجنوبية.

1-1-2-1-5- الكثبان الرملية :

الكثبان الرملية مظهر من مظاهر التصحر، وهي تنتشر في مساحات متباينة من المناطق الأكثر جفافا، تتواجد في الأجزاء الشمالية و الشمالية الشرقية والشرقية مع الحافات الغربية من منطقة التلال صورة (1–2)، تبلغ مساحتها(669.9كم^2) بنسبة (4.1%)، تكتسب الكثبان الرملية

[1] - كاظم شنته سعد، جغرافية محافظة ميسان الطبيعية والبشرية والاقتصادية، مصدر سابق، ص36–38.

[2] – محمد عباس جابر الحميري، التمثيل الخرائطي والتحليل الجيومرفولوجية لأشكال سطح الأرض شرق نهر دجلة بين نهري الجباب والسويب باستخدام تقنية الاستشعار عن بعد ونظم المعلومات الجغرافية، مصدر سابق،ص85.

خصائصها الرسوبية والمورفولوجية اعتمادا على مصادرها واتجاهات الرياح السائدة على المنطقة وخشونة السطح، وتضم المنطقة الأشكال المورفولوجية التالية (الكثبان الهلالية، كثبان النباك، الكثبان الطولية ، الكثبان العرضية ، وظاهرة النيم)[1].

الصورة(1-2) الكثبان الرملية في (أبو غرب) الأجزاء الشرقية من محافظة ميسان

المصدر، دراسة ميدانية في تاريخ (2021/1/14)

1-1-2-1-6- منطقة الانسياب السطحي:

تكونت هذه الترسبات ما بين البلايستوسين والهلوسين، وتقع بين المراوح الغرينية والسهل الفيضي لنهر دجلة[2]، تشغل الأجزاء الشمالية، الشمالية الشرقية ، الشرقية الوسطى، الشرقية والجنوب الشرقي من المنطقة الدراسة، تبلغ مساحتها (3226.0كم^2) بنسبة (19.6%) من المساحة الكلية، أي تحتل المرتبة الثالثة من حيث المساحة، وهي نتاج من الارسابات المائية من المناطق الأكثر ارتفاعا المتمثلة في التلال الشرقية.

[1] -غسان سعدون عبد الجليل التميمي، تحليل جغرافي لمشكلة تعرية التربة في قضاء على الغربي ووسائل الحد منها، جامعة ميسان، كلية التربية ،2020، ص109-116.

[2] - هند طارق مجيد حميد، الخصائص الجيومورفولوجية لمنطقة جلات شمالي شرق محافظة ميسان، سالة ماجستير، جامعة واسط، التربية ،2016، ص16.

خلال تحديد نوع المكاشف الصخرية و الارسابات التابعة للعصر الثلاثي والرباعي و التجمعات التي تكونت عنها، تبين ان تكوينات العصر الثلاثي تتواجد في المناطق الشمالية الشرقية والشرقية والجنوبية الشرقية، وان اغلب الارسابات هي ذات نفاذية مختلفة، لكن تعد من التكوينات الرملية الغرينية والصخرية ذات النفاذية العالية (باستثناء تكوين الفتحة)، في حين ترسبات العصر الرباعي المتمثلة بالسهل الرسوبي الذي يغطي المساحة الأكبر من المنطقة، والذي يمتاز بتربته الطينية الغرينية ذات النسجة الناعمة باستثناء الارسابات الريحية والدلتاوية التي تعد ذات نفاذية عالية أيضا بالمقارنة مع السهل الرسوبي ، ولهذا الصفات تأثيرها على حجم ونوع الجريان السطحي اذ كلما زادت النفاذية قل حجم المياه الجارية في منطقة الدراسة، لكن لو أخذنا بالاعتبار الأشكال الطوبوغرافية والسطحية نلاحظ ان الجهات الشرقية والمتمثلة في الغالب تكوينات العصر الثلاثي مرتفعة وذات انحدار نحو السهل الرسوبي مما يزيد من سرعة الجريان ويقلل نفاذ المياه الى باطن التربة.

1-1-3-الخصائص المناخية لمنطقة الدراسة:

يعد المناخ العامل الأساسي في تشكيل الأقاليم البيئية وانعكاسها على الموارد المائية وما يتعلق بإمكانية حدوث الجريان السطحي وكمية المياه المتاحة من خلال العلاقة المتبادلة بين العمليات المناخية والطوبوغرافية والتربة والنبات الطبيعي.....الخ، ونتاجها متمثل بالموارد المائية السطحية المتاحة لاي منطقة ويحدد خلالها طبيعة الجريان السطحي السائد خلال السنة، التي تتباين تبعاً لقوة تأثير عناصر المناخ ودرجة توازنها، فالأمطار والتبخر تعد من ابرز العناصر المناخية التي توثر على الموارد المائية وهي المسؤولة عن كمية الحاجة والفاقد والاستهلاك لها، ويعد ايضاً من ابرز المؤثرات الطبيعية والمباشرة على مجمل نشاطات الإنسان الاقتصادية وفعالياتها الحياتية اليومية ، ويتضح هذا من خلال الدور الذي تلعبه عناصر المناخ في مجالات الزراعة والصناعة والتجارة والنقل والخدمات, فضلاً عن تأثيره الملحوظ على صحة الإنسان، يتحدد مناخ المنطقة من خلال عناصره وهي:-

1-1-3-1-الإشعاع الشمسي:

الإشعاع الشمسي هو مصدر الطاقة الأساسي للغلاف الغازي والأرض، والهواء لا يسخن من الإشعاع الشمسي المباشر، لأنه غير قادر على امتصاص الأشعة قصيرة الموجة، في حين يسخن

الهواء من الإشعاع الأرضي طويل الموجة[1]، لزاوية سقوط الإشعاع الشمسي أهمية كبيرة إذ كلما زادت زاوية السقوط ازدادت معها كمية الأشعة الشمسية المكتسبة، وتزداد زاوية السقوط في منطقة الدراسة في فصل الصف، بسبب تعامدها على مدار السرطان، بينما تقل زاوية سقوط الإشعاع في فصل الشتاء، بسبب عمودية أشعة الشمس على مدار الجدي وابتعادها عن منطقة الدراسة، أما مدة الإشعاع الشمسي او طول النهار فيتأثر في حركة الأرض حول الشمس، وتعني عدد ساعات السطوع الشمسي الفعلي والتي يمكن قياسها بأجهزة قياس الإشعاع الشمسي، وتتأثر ساعات السطوع الفعلية بالعوامل المحلية مثل الغبار والسحب [2]، ومن تحليل الجدول(1-4) والشكل(1-1) تبين ان على معدل للسطوع الشمس الفعلي في محطة (العمارة، علي الغربي) كان في الأشهر (حزيران، تموز، اب) اذ بلغت((11.8) (11.4) (11.5) و(11.1) (10.8) (11.0) ساعة/يوم على التوالي.

الجدول (1-4) المعدلات الشهرية لعدد ساعات السطوع الشمسي الفعلية (ساعة/يوم) في محطة العمارة وعلي الغربي(*) للمدة(1990-2020)

الشهر	العمارة	علي الغربي
كانون الثاني	5.9	5.9
شباط	7.3	7.1
اذار	7.4	7.4
نيسان	8.4	7.8
أيار	9.9	9.3
حزيران	11.8	11.1
تموز	11.4	10.8
اب	11.5	11
أيلول	10.2	9.7
تشرين الأول	8.6	8.2
تشرين الثاني	7.1	6.8
كانون الأول	6.1	5.9
المعدل	8.8	8.4

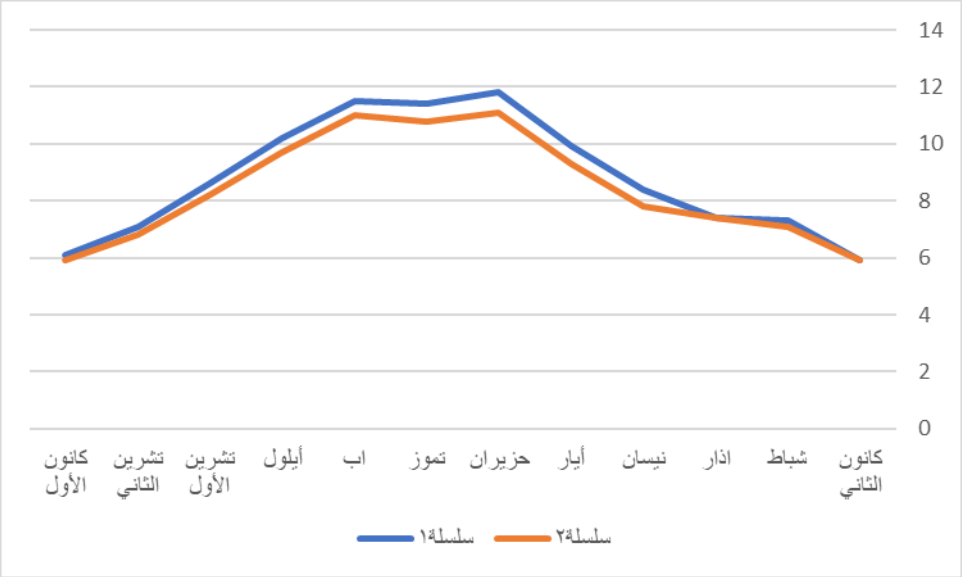
المصدر: عمل الباحث، بالاعتماد على وزارة النقل والمواصلات، الهيئة العامة للأنواء الجوية والرصد الزلزالي، قسم المناخ، بيانات غير منشورة ،2020.

[1] -علي موسى، الوجيز في المناخ التطبيقي، دار الفكر، الطبعة الثالثة، 2007، ص11.

[2] – قصي عبد المجيد السامرائي، المناخ والأقاليم المناخية، دار اليازوري العلمية للنشر والتوزيع، 2008، ص51-59.

* – بداية عمل محطة علي الغربي (1994) .

الشكل (1-1) المعدلات الشهرية لعدد ساعات السطوع الشمسي الفعلي (ساعة/يوم) في محطة العمارة وعلي الغربي للمدة(1990-2020)



المصدر، عمل البحاث بالاعتماد على جول (1-4)

يعزى ذلك لطول النهار الصيفي وانخفاض في نسبة التغييم، بينما انخفضت في الأشهر الباردة (كانون الثاني، كانون الأول) اذ بلغت (6.1)(5.9) و (5.9)(5.9) ساعة/ يوم على التوالي، يعزى ذلك الى قصر النهار الشتوي و وزيادة في نسبة التغييم لكونها الأشهر الممطرة في منطقة الدراسة، بينما بلغ(8.8 ساعة/يوم) المعدل العام لمحطة العمارة و (8.4 ساعة /يوم) علي الغربي.

1-1-3-2- درجة الحرارة:

درجة الحرارة هي المظهر الرئيسي للإشعاع، وتتعلق بكل من الأشعة الأرضية والشمسية ، فهي محصلة لهما، وتلعب الصفات الفيزيائية للأسطح المشعة والعاكسة دورا كبيرا في تحديد درجة حرارة تلك الأسطح والجو القريب منها[1].الحرارة أهمية في الدراسة الهيدرولوجية كونها المتحكم الرئيسي في عناصر المناخ الأمطار والتبخر والرياح واتجاه الغيوم ، نلاحظ من خلال الجدول (1-5) والشكل (1-2) الذي يمثل محطة العمارة، ان درجة الحرارة الاعتيادية في الأشهر (حزيران ، تموز ، اب) قد بلغت(36.4)(38.1)(37.9)

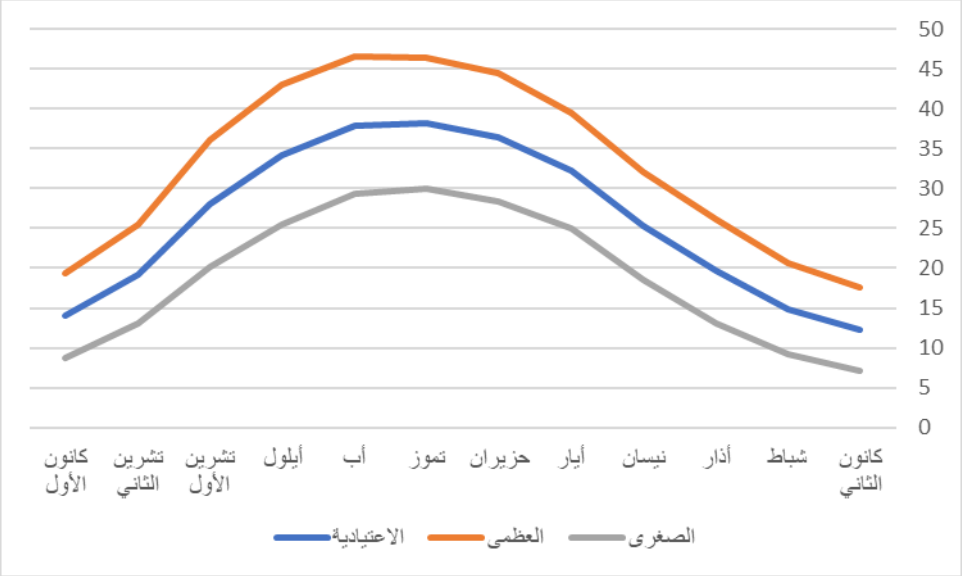
[1] – نعمان شحادة، علم المناخ، الجامعة الأردنية، الطبعة الثانية، مطبعة عمان، 1983، ص93.

الجدول(1-5) المعدلات الشهرية لدرجة الحرارة (الاعتيادية ، العظمى ، الصغرى) (م^0) في محطة العمارة للمدة (1990-2020)

ت	الأشهر	الاعتيادية	العظمى	الصغرى
1	كانون الثاني	12.3	17.6	7.1
2	شباط	14.9	20.7	9.2
3	أذار	19.6	26.1	13.1
4	نيسان	25.3	32.1	18.5
5	أيار	32.2	39.4	25
6	حزيران	36.4	44.5	28.4
7	تموز	38.1	46.3	30
8	أب	37.9	46.6	29.3
9	أيلول	34.2	43	25.4
10	تشرين الأول	28	36	20.1
11	تشرين الثاني	19.2	25.5	13
12	كانون الأول	14	19.3	8.7
	المعدل العام	26	33	18.9

المصدر: عمل الباحث، بالاعتماد على وزارة النقل والمواصلات، الهيئة العامة للأنواء الجوية والرصد الزلزالي، قسم المناخ، بيانات غير منشورة ،2020.

الشكل (1-2) المعدلات الشهرية لدرجات الحرارة (الاعتيادي، العظمى، الصغرى) (م^0) في محطة العمارة للفترة (1990-2020)



المصدر: عمل الباحث بالاعتماد على الجدول(1-5)

درجة مئوية على التوالي، وهي درجة مرتفعة، في حين انخفضت الى (8.7)(7.1)(9.2) درجة مئوية في الأشهر (كانون الأول، كانون الثاني، شباط) على التوالي التي هي ادنى حرارة، ويرجع

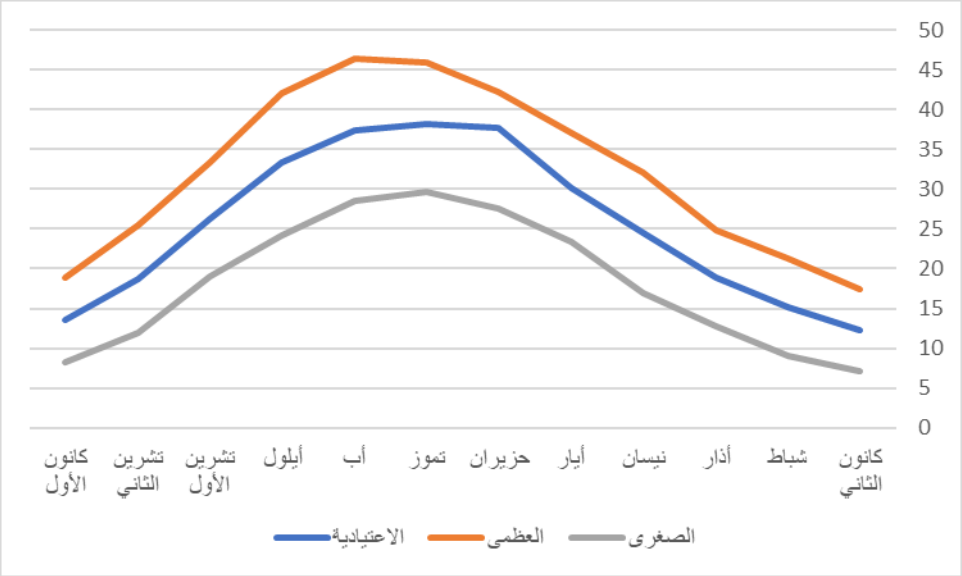
السبب في ذلك الى تعامد اشعة الشمس على مدار السرطان في (21حزيران) ، وبذلك ترتفع كمية الإشعاع الشمسي الواصلة الى منطقة الدراسة، على العكس من الأشهر الباردة التي، التي يكون تعامدها على مدار الجدي في (21كانون الثاني) . نلاحظ كذلك من الجدول (1-5) ان اعلى معدل درجة(عظمى) قد سجلت في منطقة الدراسة، كانت في الأشهر (حزيران، تموز، اب) اذ بلغت (44.5)(46.3)(46.6) درجة مئوية على التوالي، في حين ان ادنى معدل لدرجة حرارة(صغرى) قد سجلت في الأشهر(كانون الثاني، شباط ، كانون الأول) اذ بلغت (7.1)(9.2)(8.7) درجة مئوية على التوالي، اما المعدل العام لدرجة الحرارة قد بلغ (26) م^0، درجة مئوية. اما محطة علي الغربي نلاحظ من الجدول (1-6) والشكل (1-3) ان درجات الحرارة الاعتيادية ترتفع في الأشهر (حزيران ، تموز ،اب) اذ بلغت معدلاتها (37.7)(38.1)(37.4) درجة مئوية، درجة مئوية على التوالي ، ويرجع السبب في ذلك الى تعامد أشعة الشمس على مدار السرطان في (21 حزيران)، اما ادنى قيم لدرجات الحرارة سجلت في محطة علي الغربي كانت في الأشهر (كانون الثاني، شباط، كانون الأول) اذ بلغت قيمها(12.3)(15.1) 13.5درجة مئوية، على التوالي، ويعزى سبب ذلك الى تعامد أشعة الشمس

الجدول(1-6) المعدلات الشهرية لدرجة الحرارة (الاعتيادية، العظمى، الصغرى) (م^0) في محطة علي الغربي للفترة (1994-2020)

ت	الأشهر	الاعتيادية	العظمى	الصغرى
1	كانون الثاني	12.3	17.5	7.1
2	شباط	15.1	21.3	9.0
3	أذار	18.8	24.9	12.7
4	نيسان	24.5	32.1	17
5	أيار	30.1	37	23.3
6	حزيران	37.7	42.2	27.5
7	تموز	38.1	45.9	29.6
8	أب	37.4	46.4	28.5
9	أيلول	33.3	42.1	24.2
10	تشرين الأول	26.2	33.4	19
11	تشرين الثاني	18.7	25.4	12
12	كانون الأول	13.5	18.9	8.2
	المعدل العام	25.4	32.2	18.1

المصدر: عمل الباحث، بالاعتماد على وزارة النقل والمواصلات، الهيئة العامة للأنواء الجوية والرصد الزلزالي، قسم المناخ، بيانات غير منشورة ،2020.

الشكل (1-3) المعدلات الشهرية لدرجات الحرارة (الاعتيادي، العظمى، الصغرى) (م^0) في محطة علي الغربي للفترة (1994-2020)



المصدر: عمل الباحث بالاعتماد على الجدول(1-7)

على مدار الجدي في (21 كانون الاول)، كذلك سجلت اعلى قيمة لدرجة الحرارة (العظمى) (42.2)(45.9)(46.4) درجة مئوية في الأشهر (حزيران، تموز ، أب) على التوالي، بينما سجلت ادنى درجات الحرارة (الصغرى) في الأشهر(كانون الأول، كانون الثاني، شباط) إذ بلغت (8.2)(7.1)(9.0) درجة مئوية على التوالي، اما المعدل العام لدرجة الحرارة قد بلغت (25.4) درجة مئوية، تبين مما سبق ان الاختلاف والتباين في درجات الحرارة يعود الى طول النهار في فصل الصيف اذ يصل الى (14 ساعة) بينما يقصر في فصل الشتاء الى(10 ساعات)، مما اسهم في زيادة الأشعة الشمسية المكتسبة في فصل الصيف وقلتها في فصل الشتاء، فضلا عن البعد عن المسطحات المائية اذ تبلغ المسافة بين مركز محافظة ميسان والبحر المتوسط (1105.7 كم) والخليج العربي بـ(242.9 كم)[1] مما اسهم في زيادة التطرف الحراري وارتفاع المدى الحراري السنوي في كلا المحطتين (العمارة ، علي الغربي) اذ بلغ (25.8) درجة مئوية ، وبروز الصفة القارية[*]، لارتفاع درجات الحرارة لها التأثير على الفاقد المائي من خلال زيادة عملية (التبخر-

[1] – قيست المسافة بواسطة برنامج (ARC GIS 10.4.1).

[*] القارية Continentality هي صفة مناخية تتمثل في ارتفاع المدى الحراري، ان درجة القارية والمحيطية في مناخ الإقليم ترتبط الى حد كبير بحجم المؤثرات البحرية الواصلة له من المسطحات المائية القريبة منه. المصدر، عادل سعيد الراوي، قصي عبد المجيد السامرائي، القارية في مناخ العراق والأردن، مجلة الجمعية الجغرافية العراقية، العدد 26، 1991، ص79.

والنتح) وجفاف الترب مما يزيد من سعتها الحقلية*، وبالتالي انخفاض في فرص الجريان السطحي او قلته حتى في الأشهر الباردة.

1-1-3-3- الرياح:

الرياح هي تحرك جزئيات الهواء من منطقة الى أخرى وهي محصل لاختلافات الضغط بين هذه المنطقتين، واختلاف الضغط يكون مردها الى التسخين المتباين بالدرجة الأولى، والتي ينجم عنه تحرك الهواء على المستوى المحلي، اما حركته على مستوى النطاقات، فان الأسباب الديناميكية تلعب دورا في نشوء الضغط مرتفعا كان ام منخفضا[1].

تعد الرياح أحد عناصر المناخ الرئيسة التي حظيت باهتمام بالغ في الدراسات المناخية والهيدرولوجية لما لها من علاقة مع درجات الحرارة والأمطار والضغط الجوي، وتعتبر المنظم للغلاف الجوي وبسببها تحدث كافة الظواهر الجوية، فهي تعمل على تسوية درجات الحرارة والرطوبة والضغط الجوي بين مكان و أخر[2].

تتباين سرعة الرياح من شهر الى اخر، اذا تزداد سرعتها في الأشهر(حزيران، تموز، اب) في كلا المحطتين العمارة وعلي الغربي اذ بلغت السرعة (5.2)(5.0)(4.4) و (6.0)(5.7)(5.1)م/ثا على التوالي، كما في الجداول (1-7) والأشكال (1-4) ويرجع سبب سرعة الرياح الى ارتفاع درجات الحرارة نتيجة زيادة في ساعات النهار وارتفاع في كمية الإشعاع، التي تزيد من عملية الإزاحة للهواء المشبع فوق المسطحات المائية واستبداله بهواء اكثر جفافا وحرارة ، ثم تبدأ بالانخفاض مع انخفاض في درجات الحرارة في الأشهر(كانون الثاني ، تشرين الثاني، كانون الأول) أيضا في كلا المحطتين العمارة و علي الغربي اذ بلغت (2.6)(2.6)(2.8) و (2.8)(3.5)(5.1)م/ثا على التوالي.

*- السعة الحقلية هي النسبة المئوية للرطوبة التي تحتفظ بها التربة بعد ان يتم بزل جميع الماء الزائد، وتصبح رطوبة التربة ثابتة نسبيا، المصدر، كاظم شنته سعد، جغرافية التربة، الطبعة الأولى، الدار المنهجية للنشر والتوزيع ،2017، ص78.

[1] - علي موسى، الوجيز في المناخ التطبيقي، مصدر سابق، ص26.

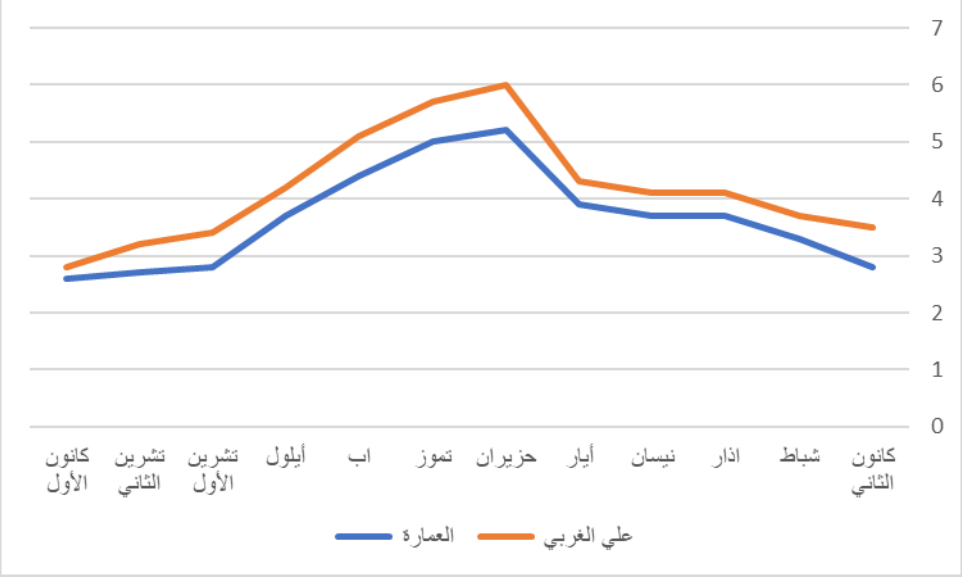
[2] – عبد الغني جميل سلطان، الجو عناصره وتقلباته، منشورات وزارة الثقافة والأعلام، دار الحرية للطباعة والنشر، بغداد، 1985، ص108.

الجدول(1-7) المعدلات الشهرية لسرعة الرياح (م/ثا) في محطة العمارة وعلي الغربي للمدة (1990-2020)

الأشهر	العمارة	علي الغربي
كانون الثاني	2.8	3.5
شباط	3.3	3.7
اذار	3.7	4.1
نيسان	3.7	4.1
أيار	3.9	4.3
حزيران	5.2	6
تموز	5	5.7
اب	4.4	5.1
أيلول	3.7	4.2
تشرين الأول	2.8	3.4
تشرين الثاني	2.7	3.2
كانون الأول	2.6	2.8
المعدل العام	3.6	4.1

المصدر: عمل الباحث، بالاعتماد على وزارة النقل والمواصلات، الهيئة العامة للأنواء الجوية والرصد الزلزالي، قسم المناخ، بيانات غير منشورة ،2020.

الشكل (1-4) معدل سرعة الرياح في محطة العمارة وعلي الغربي(م/ثا) للفترة (1990-2020)



المصدر، عمل الباحث بالاعتماد على جدول(1-7)

اما تكرار اتجاهات الرياح مختلفة، اذ نلاحظ من الجدول (1-8) والشكل (1-5) ان معدلات تكرار الرياح الأعلى في محطة مدينة العمارة كانت الشمالية والشمالية الغربية اذ بلغت نسبة معدل

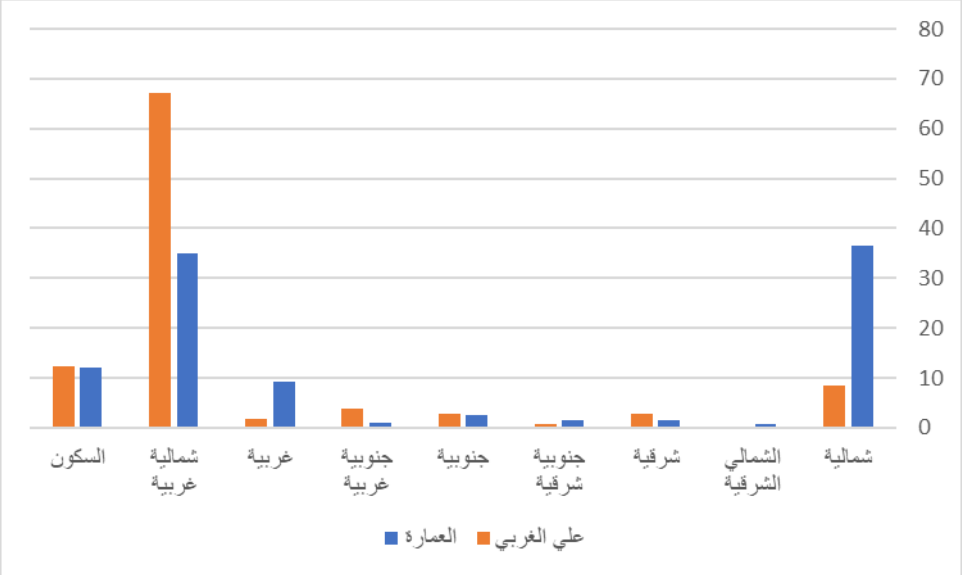
تكرارها (36.5%) (35%) على التوالي، اذ لها الدور في رفع نسبة (التبخر– النتح) وخاصة مع ارتفاع درجات الحرارة صيفا، اما محطة علي الغربي الرياح الشمالية الغربية هي السائدة اذ بلغت نسبة معدل تكرارها (67) وهي أيضا المسؤولة على اغلب معدلات (التبخر– النتح) في منطقة الدراسة وخاصة في افصل الصيف مع ارتفاع في معدل سرعتها.

الجدول(1–8) النسب المئوية لتكرار اتجاهات الرياح السائدة لمحطة العمارة و علي الغربي للمدة (1990–2020)

المحطة	شمالية	الشمالي الشرقية	شرقية	جنوبية شرقية	جنوبية	جنوبية غربية	غربية	شمالية غربية	السكون	المجموع
العمارة	36.5	0.7	1.4	1.4	2.6	1.1	9.3	35	12.0	%100
علي الغربي	8.5	0.3	2.8	0.7	2.8	3.9	1.7	67	12.3	%100

المصدر: عمل الباحث، بالاعتماد على وزارة النقل والمواصلات، الهيئة العامة للأنواء الجوية والرصد الزلزالي، قسم المناخ، بيانات غير منشورة ،2020.

الشكل(1–5) نسبة معدل تكرار اتجاهات الرياح في محطة العمارة و علي الغربي للمدة (1990–2020)



المصدر، عمل الباحث بالاعتماد على جدول(1–8)

1–1–3–4– الرطوبة النسبية:

هي النسبة بين كتلة بخار الماء الموجودة فعلا في حجم من الهواء الى كتلة بخار الماء اللازمة لتشبع حجم الهواء هذا عند درجة الحرارة نفسها[1]، ومن خلال الجداول (1-9) والشكل (1-6) نلاحظ ان الرطوبة النسبية ترتفع في محطتي العمارة وعلي الغربي في الأشهر (كانون الثاني، شباط، كانون الأول) اذ بلغت معدلاتها (70.7%)(62.1%)(68.9%) و (74.0%) (62.3%) (76.2%) ، على التوالي بسبب كونها الأشهر الأكثر مطرا والأقل في درجة الحرارة، ثم تأخذ بالانخفاض في الأشهر(حزيران ، تموز ، اب) اذ بلغت (24.5%) (22.3%) (23.8%) و (21.6%) (22.8%) (27.8%) على التوالي، ويعزى سبب ذلك الى ارتفاع درجات الحرارة و انعدام التساقط في اشهر الصيف، توجد علاقة عكسية بين الرطوبة النسبية والتبخر، اذ أن كمية التبخر اليومي تزداد بنسبة (80%)عندما تنخفض الرطوبة النسبية إلى (53%)[2]، اذ تقل معدلات التبخر في حال ارتفاع الرطوبة النسبية في الهواء وتزداد بانخفاضها، مما يزيد من معدلات الفاقد المائي في فصل الصيف، عن طريق (التبخر- النتح) وزيادة السعة الحقلية للتربة.

الجدول(1-9) المعدلات الشهرية للرطوبة النسبية(%) في محطة العمارة وعلي الغربي للفترة (1990-2020)

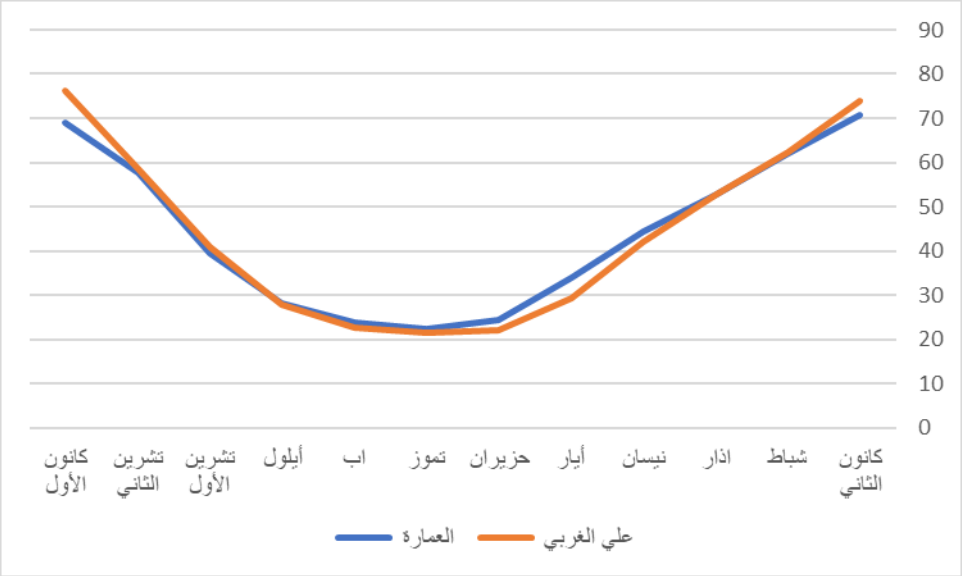
الأشهر	محطة العمارة	محطة علي الغربي
كانون الثاني	70.7	74
شباط	62.1	62.3
اذار	52.9	52.7
نيسان	44.5	42.1
أيار	33.9	29.4
حزيران	24.5	22.2
تموز	22.3	21.6
اب	23.8	22.8
أيلول	28.2	27.8
تشرين الأول	39.4	41
تشرين الثاني	57.7	58.5
كانون الأول	68.9	76.2
المعدل	44.0	44.2

المصدر: عمل الباحث، بالاعتماد على وزارة النقل والمواصلات، الهيئة العامة للأنواء الجوية والرصد الزلزالي، قسم المناخ، بيانات غير منشورة ،2020.

[1] -علي موسى، الوجيز في المناخ التطبيقي، مصدر سابق، ص25.

[2]- Nasser Farhat, EFFECT OF RELATIVE HUMIDITY ON EVAPORATION RATES IN NABATIEH REGION, Lebanese Science Journal, Vol. 19, No. 1, 2018,p59.

الشكل (1-6) المعدلات الشهرية للرطوبة النسبية(%) في محطة العمارة وعلي الغربي للمدة (1990-2020)



المصدر، عمل الباحث بالاعتماد على جدول(1-9)

1-1-3-5-الأمطار:

عبارة عن جزيئات مائية على شكل قطرات ذات أنصاف أقطار اكثر من (0.5) ملمتر[1]، وهي نوع من أنواع التساقط ، ويعد المطر مكونا رئيسيا للدورة الهيدرولوجية وهو المسؤول عن معظم المياه العذبة على الأرض وتتباين كمية الأمطار زمانيا ومكانيا لعدة أسباب من ضمنها (الموقع من اليابس والماء، مستوى سطح الإض، انطقه الضغط الجوي).

تؤثر الخصائص المناخية التي يخضع لها العراق ومن ضمنها منطقة الدراسة في تحديد كمية الأمطار المتساقطة التي تتبع نظام أمطار البحر المتوسط ذو الأمطار الشتوية، هي ناتجة من تكرار ثلاث منخفضات جوية (المنخفض الجوي المتوسط، المنخفض الجوي المندمج، المنخفض الجوي السوداني) وتتباين كمية الأمطار من منطقة الى أخرى بسبب طبيعة المنخفضات الجوية المؤثرة فيها ومسالكها، والظروف الجوية السائدة معها والأنماط الضغطية المرافقة لها في طبقات الجو العليا[2]،التي تمتاز في تذبذبها بين سنة وأخرى، ومن خلال الجدول (1-10) والشكل(1-7

[1] -مقداد حسين علي ، خليل إبراهيم محمد، السمات الأساسية للبيئات المائية ، الطبعة الأولى، وزارة الثقافة العراقية ،1999، ص56.

[2] – مالك ناصر عبود الكناني، الأمطار القياسية اليومية في العراق(دراسة شمولية)، جامعة واسط، مجلة كلية التربية، العدد18، ص145.

1) تبين إن الأشهر ذات المجموع المرتفعة في كلتا المحطتين (العمارة ، علي الغربي) هي (كانون الثاني، أذار، تشرين الثاني، كانون الأول) بلغت (31.2)(34.5)(36.9)(33.0) و (33.9)(30.0)( )36.3) (31.9) ملم/شهر على التوالي، اما أمطار الأشهر (نيسان، أيار، تشرين الأول) فليس لها قيمة فعلية بسبب ارتفاع درجة حرارة هذه الأشهر الرجوع الى لجدول(1-3) اذ بلغت معدلاتها (19.6)(25.3)(28.0) و(18.8)(24.5)(26.2) درجة مئوية على التوالي، ويعود سبب انخفاض الإمطار الى قلة قدوم المنخفضات الجوية في هذه الأشهر، في حين ينقطع تساقط الأمطار في فصل الصيف نتيجة انقطاع المنخفضات الجوية عن منطقة الدراسة[1].

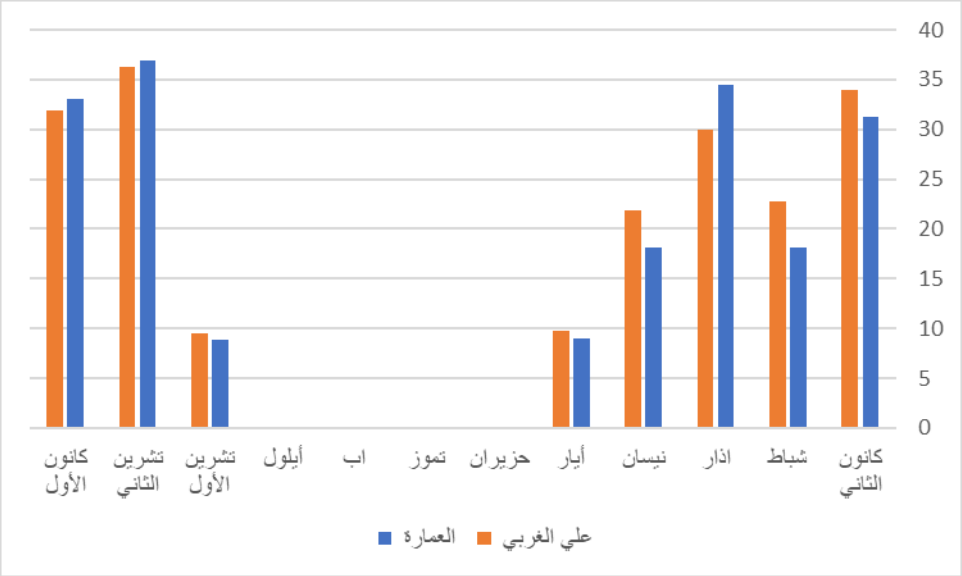
الجدول(1-10) معدل المجاميع الشهرية للأمطار (ملم) في محطة العمارة وعلي الغربي للمدة(1990-2020)

الأشهر	محطة العمارة	محطة علي الغربي
كانون الثاني	31.2	33.9
شباط	18.1	22.8
اذار	34.5	30
نيسان	18.1	21.8
أيار	9	9.7
حزيران	0	0
تموز	0	0
اب	0	0
أيلول	0	0
تشرين الأول	8.9	9.5
تشرين الثاني	36.9	36.3
كانون الأول	33	31.9
المجموع	189.7	195.9

المصدر: عمل الباحث، بالاعتماد على وزارة النقل والمواصلات، الهيئة العامة للأنواء الجوية والرصد الزلزالي، قسم المناخ، بيانات غير منشورة ،2020.

[1] –عبد الله سالم المالكي، جغرافية العراق، مكتبة دجلة للطباعة والنشر، الطبعة الأولى ، 2016، ص 73.

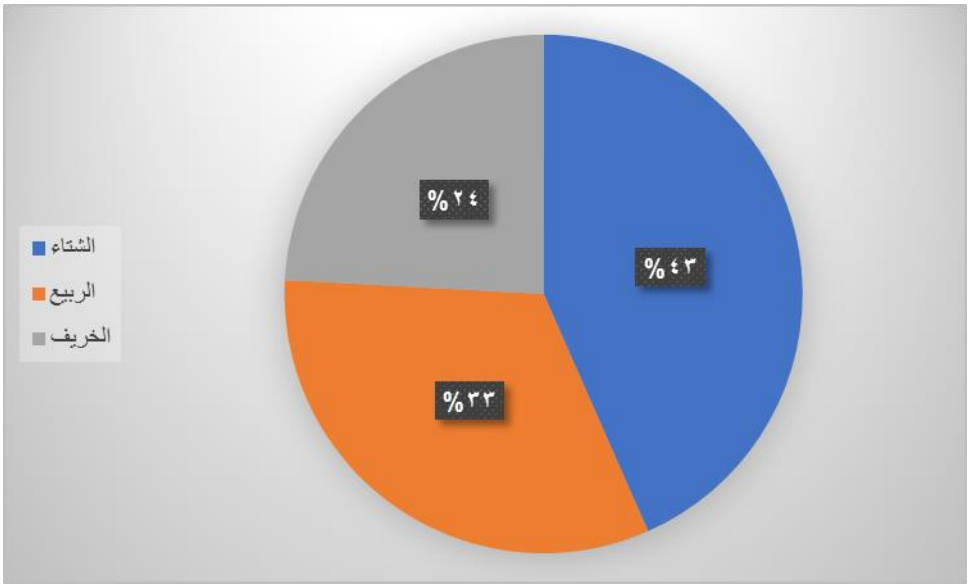
الشكل(1-7) معدل المجاميع الشهرية للأمطار (ملم) في محطة العمارة وعلي الغربي للمدة (1990-2020)



المصدر، عمل الباحث بالاعتماد على جدول(1-10)

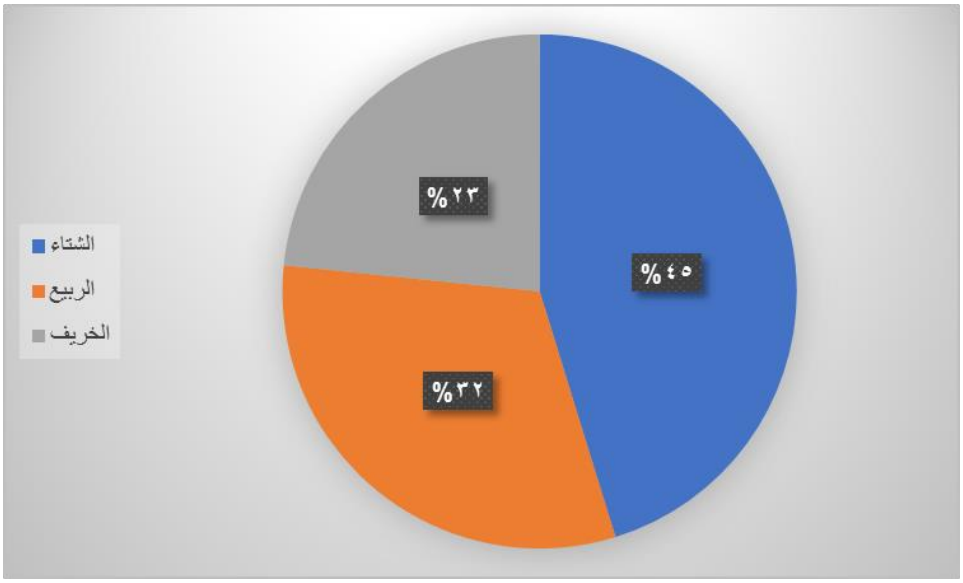
أما فصلية الأمطار في منطقة الدراسة نلاحظ من الشكلي (1-8) و(1-9) أن فصل الشتاء يستحوذ على النسبة الأكبر في محطتي (العمارة ، علي الغربي) إذ بلغت نسبته (43%)(45%) على التوالي من المجموع الكلية، يليه فصل الربيع إذ بلغت نسبته (32%)

الشكل(1-8) نسب مجموع معدل الإمطار حسب فصول السنة الممطرة في محطة العمارة للمدة (1990-2020)



المصدر: عمل الباحث، بالاعتماد على وزارة النقل والمواصلات، الهيئة العامة للأنواء الجوية والرصد الزلزالي، قسم المناخ، بيانات غير منشورة ،2020.

الشكل (1-9) نسب معدل مجموع الأمطار حسب فصول السنة الممطرة في محطة علي الغربي للمدة (1994-2020)



المصدر: عمل الباحث، بالاعتماد على وزارة النقل والمواصلات، الهيئة العامة للأنواء الجوية والرصد الزلزالي، قسم المناخ، بيانات غير منشورة ،2020.

(33%)على التوالي، واقل فصل في معدل الأمطار كان من نصيب الخريف إذ بلغت نسبته(23%)(24%) على التوالي، ويعزى سبب ذلك اختلاف في عدد المنخفضات الجوية لكل فصل، في حين يستحوذ شهري (أذار، تشرين الثاني) في كلتا المحطتين (العمارة ، علي الغربي) النسبة الأكبر في معدل الأمطار الشهرية إذ بلغت (18.1%)(19.1%) و (15.3%)(18.5%)على التوالي من المجموع الكلي.

1-1-3-6- التبخر:

هو عملية تحول المياه الموجودة في المسطحات المائية والتربة من الحالة السائلة الى الحالة الغازية وانطلاقها الى الجو، ويحدث التبخر حينما يتصل هواء غير مشبع بسطح رطب من خلال عملية الانتشار، ويتمثل السطح الرطب في المسطحات المائية جميعها والأراضي الرطبة وحتى قطرات المطر المتساقطة من الغيوم.[1]

كما يعرف على انه تحول الماء من الحالة السائلة الى الحالة الغازية وذلك بتحول جزيئات الماء الحاوية على الطاقة الحركية الكامنة في الماء، وبازدياد درجة الحرارة يزداد عدد الجزيئات

[1] -صفاء عبد الأمير الشمري، جغرافية الموارد المائية، جامعة البصرة، كلية التربية للعلوم الإنسانية، 2014، ص 85.

المتحولة، اذ تزداد الطاقة الحركية للمياه وتقل قوة الشد السطحي، ان فقدان الماء بواسطة التبخر يحدث من حالتين، الحالة الأولى هي تبخر الماء مباشرة من السطح المائي المفتوح كما هو الحال في البحيرات والأنهار والمستودعات المائية، والثانية فهي التي يكون مصدرها النبات من خلال عملية النتح.[1]

من خلال الجدول(1-11) و الشكل (1-10) ، يتبين ارتفاع مجموع التبخر في منطقة الدراسة في فصل الصيف ليصل اعلى مجموع لكلا المحطتين(العمارة، علي الغربي) في اشهر الصيف الحارة (حزيران، تموز، اب) اذ بلغت (470.8) (492.8) (468.7) ملم/شهر و (545.6) (545.0) (517.4) ملم/شهر، على التوالي، ويعزى الارتفاع الكبير في معدلات التبخر لهذه الأشهر الى ارتفاع درجات الحرارة وسرعة الرياح وانعدام الأمطار في فصل الصيف، ثم تأخذ معدلات التبخر

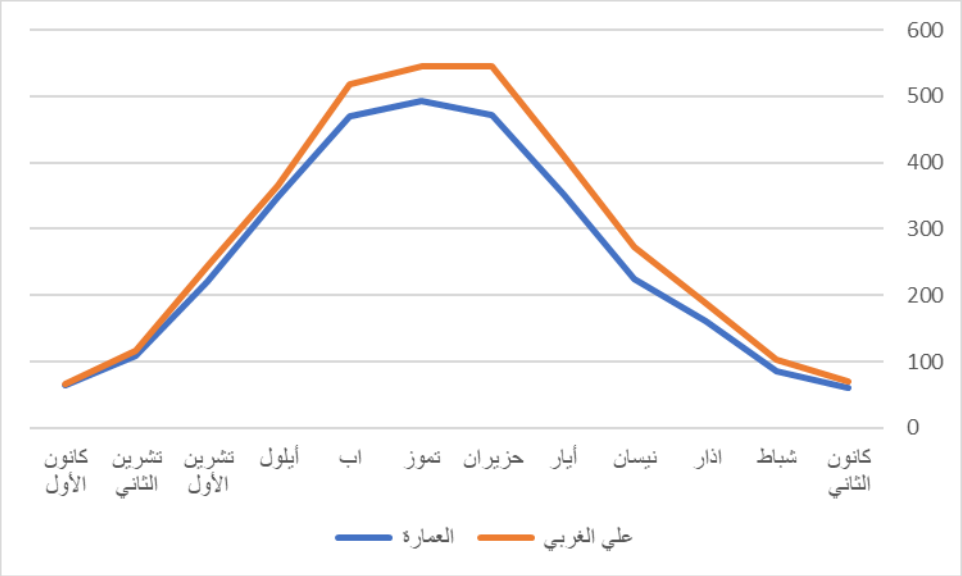
الجدول(1-11) معدل المجاميع الشهرية للتبخر(ملم/شهر) في محطة العمارة و علي الغربي للفترة (1990-2020)

الأشهر	العمارة	علي الغربي
كانون الثاني	60.1	70.5
شباط	86.5	102.4
اذار	160.3	187.2
نيسان	223.6	272
أيار	352.6	409.3
حزيران	470.8	545.6
تموز	492.8	545
اب	468.7	517.4
أيلول	347.7	365.3
تشرين الأول	220.9	243.9
تشرين الثاني	108.1	117.3
كانون الأول	64.6	65.9
المجموع	3056.7	3441.8

المصدر: عمل الباحث، بالاعتماد على وزارة النقل والمواصلات، الهيئة العامة للأنواء الجوية والرصد الزلزالي، قسم المناخ، بيانات غير منشورة ،2020.

[1] -مقداد حسين علي، خليل إبراهيم محمد ، السمات الأساسية للبيئات المائية، مصدر سابق، ص62.

الشكل(1-10) معدل المجاميع الشهرية للتبخر (ملم/شهر) في محطة العمارة و علي الغربي للمدة(1990-2020)



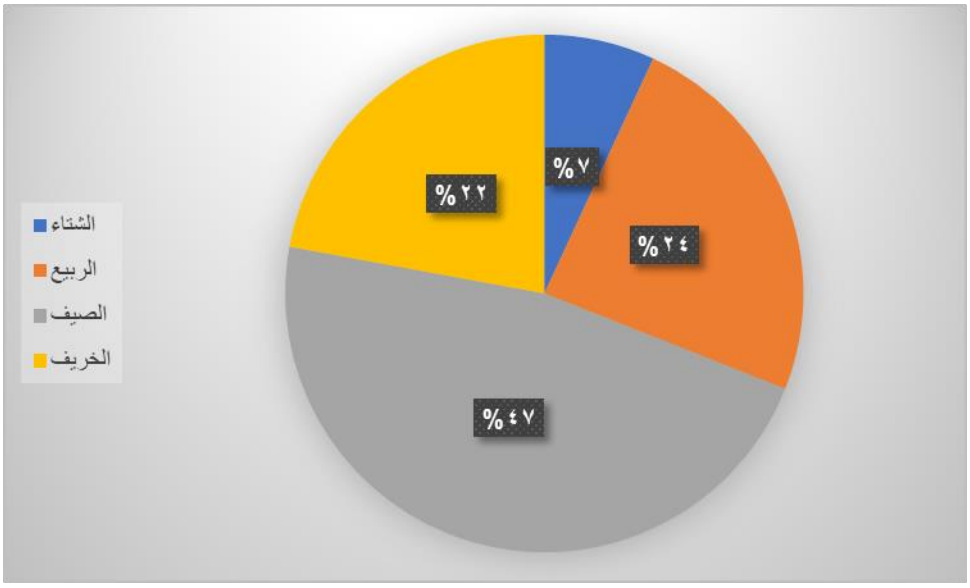
المصدر، عمل الباحث بالاعتماد على جدول(1-11)

بالانخفاض في أشهر الشتاء (كانون الثاني، شباط، كانون الأول) اذ بلغت (60.1) (86.5) (64.6) و(70.5) (102.4) (65.9) ملم/شهر على التوالي، ويعزى الى انخفاض في درجات الحرارة وزيادة الرطوبة النسبية وانخفاض في سرعة الرياح مقارنة بالأشهر الحارة، ويعد التبخر من اهم العوامل التي تتحكم في قيمة الإمطار وحجم المياه المتاحة وكيمة المياه التي تستهلك في منطقة الدراسة، اما التبخر حسب فصول السنة يختلف بصورة واضحة بين فصل الحارة والباردة من خلال الشكل (1-11) و (1-12) نلاحظ ان الفصل الحار يستحوذ على النسبة الأكبر من التبخر، اذ بلغت(47%) و(47%) في كلتا المحطتين على التوالي، من مجموع التبخر السنوي، بينما ينخفض في الفصل البارد الى(7 %) و (7%) على التوالي ويكون اقل الفصول في كمية التبخر، مما سبق يتضح ان زيادة الجفاف والفاقد المائي في فصل انقطاع التساقط(الصيف)، مقارنة بالأشهر المطيرة، وبالتالي زيادة الطلب على المياه المتاحة رغم قلتها وانخفاض وارداتها.

1-1-3-7- الغبار المتصاعد:

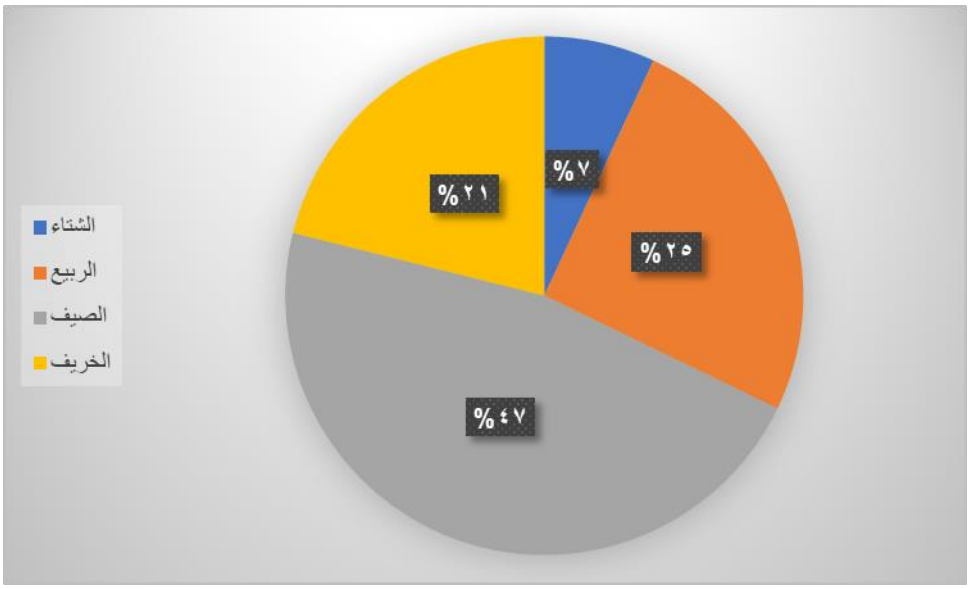
تعد ظواهر الجوية الغبارية من الظواهر الشائعة في العراق، وان مصدر موادها من معظم أراضيه الجافة التي تقع الى الجنوب من دائرة عرض (35 ^{0}) شمالا، والمتمثلة بأراضي

الشكل(1-11) نسب معدلات التبخر حسب فصول السنة في محطة العمارة للمدة(1990-2020)



المصدر: عمل الباحث، بالاعتماد على وزارة النقل والمواصلات، الهيئة العامة للأنواء الجوية والرصد الزلزالي، قسم المناخ، بيانات غير منشورة ،2020.

الشكل(1-12) نسب معدلات التبخر حسب فصول السنة في محطة علي الغربي للمدة(1994-2020)



المصدر: عمل الباحث، بالاعتماد على وزارة النقل والمواصلات، الهيئة العامة للأنواء الجوية والرصد الزلزالي، قسم المناخ، بيانات غير منشورة ،2020.

البور في السهل الرسوبي[1]، اذ يعمل الجفاف وإزالة الغطاء النباتي على زيادة قابلية التذرية والحت، كما ان تجاوز الرياح لسرعتها الحتية يزيد من كمية واحجام حمولتها الرسوبية[2]، ومن خلال تحليل الجدول(1-12) والشكل (1-13) تبين ان الغبار المتصاعد تزداد معدلاته الشهرية في الأشهر الحارة وانقطاع الأمطار وانخفاض الرطوبة النسبية ، اذ ترتفع في محطة العمارة وعلي الغربي في شهري(حزيران، وتموز) اذ بلغت معدلاتها(13.31) (12.31) و (13.71) (13.8) شهر، على التوالي، وتعد احد اهم الصفات المناخية الدالة على الجفاف و قلة الأمطار وانخفاض رطوبة التربة، بينما تنخفض في الأشهر الباردة (كانون الثاني، كانون الأول) اذ بلغت معدلاتهما (0.72) (0.36) و (1.6) (0.8 شهر على التوالي ، يعزى السبب في ذلك الى موسم سقوط الأمطار وانخفاض في درجات الحرارة وسرعة الرياح.

الجدول(1-12) المعدلات الشهرية لتكرار الغبار المتصاعد (شهر) في محطة العمارة و علي الغربي للمدة (1990-2020)

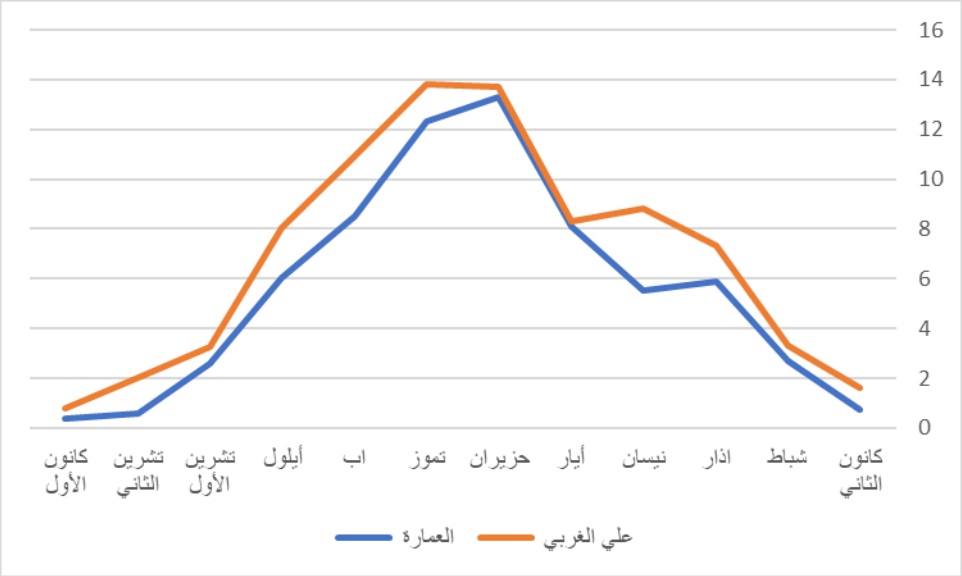
الأشهر	العمارة	علي الغربي
كانون الثاني	0.72	1.6
شباط	2.68	3.33
اذار	5.90	7.32
نيسان	5.5	8.8
أيار	8.09	8.28
حزيران	13.31	13.71
تموز	12.31	13.8
اب	8.5	10.92
أيلول	6.04	8.06
تشرين الأول	2.59	3.26
تشرين الثاني	0.59	2.0
كانون الأول	0.36	0.8
المعدل	5.5	6.8

المصدر: عمل الباحث، بالاعتماد على وزارة النقل والمواصلات، الهيئة العامة للأنواء الجوية والرصد الزلزالي، قسم المناخ، بيانات غير منشورة ،2020.

[1] -عبد الله سالم المالكي، ظاهرة التصحر في العراق وسبل الحد منها، الطبعة الأولى، دار الوضاح للنشر،2016، ص120.

[2] -حسن رمضان سلامه، جغرافية الأقاليم الجافة من منظور جغرافي – بيئي، الطبعة الثانية، دار المسيرة للنشر والتوزيع ، 2015، ص417.

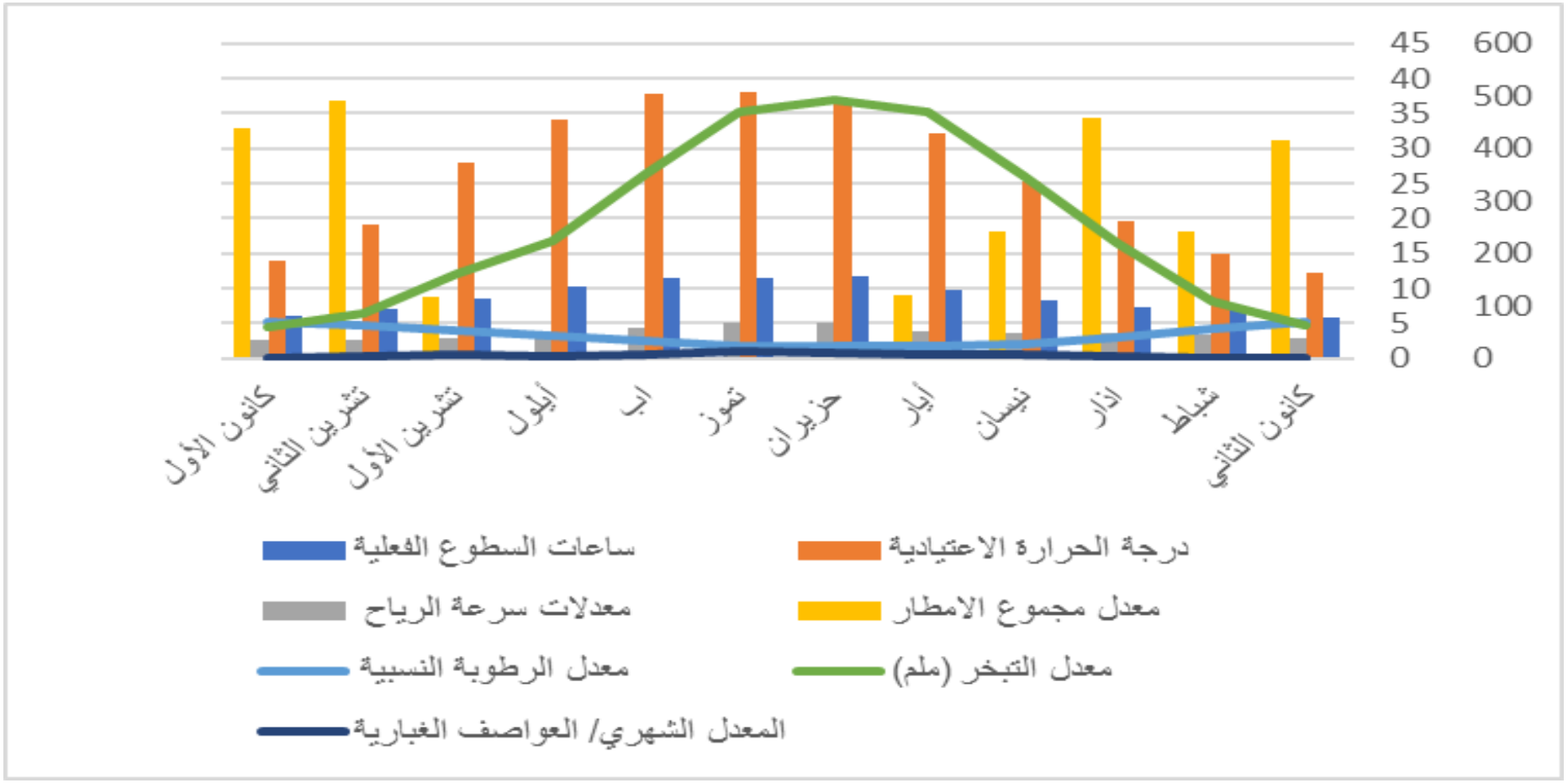
الشكل(1-13) المعدلات الشهرية لتكرار الغبار المتصاعد (شهر) في محطة العمارة و علي الغربي للمدة (1990-2020)



المصدر، عمل الباحث بالاعتماد على جدول (1-12)

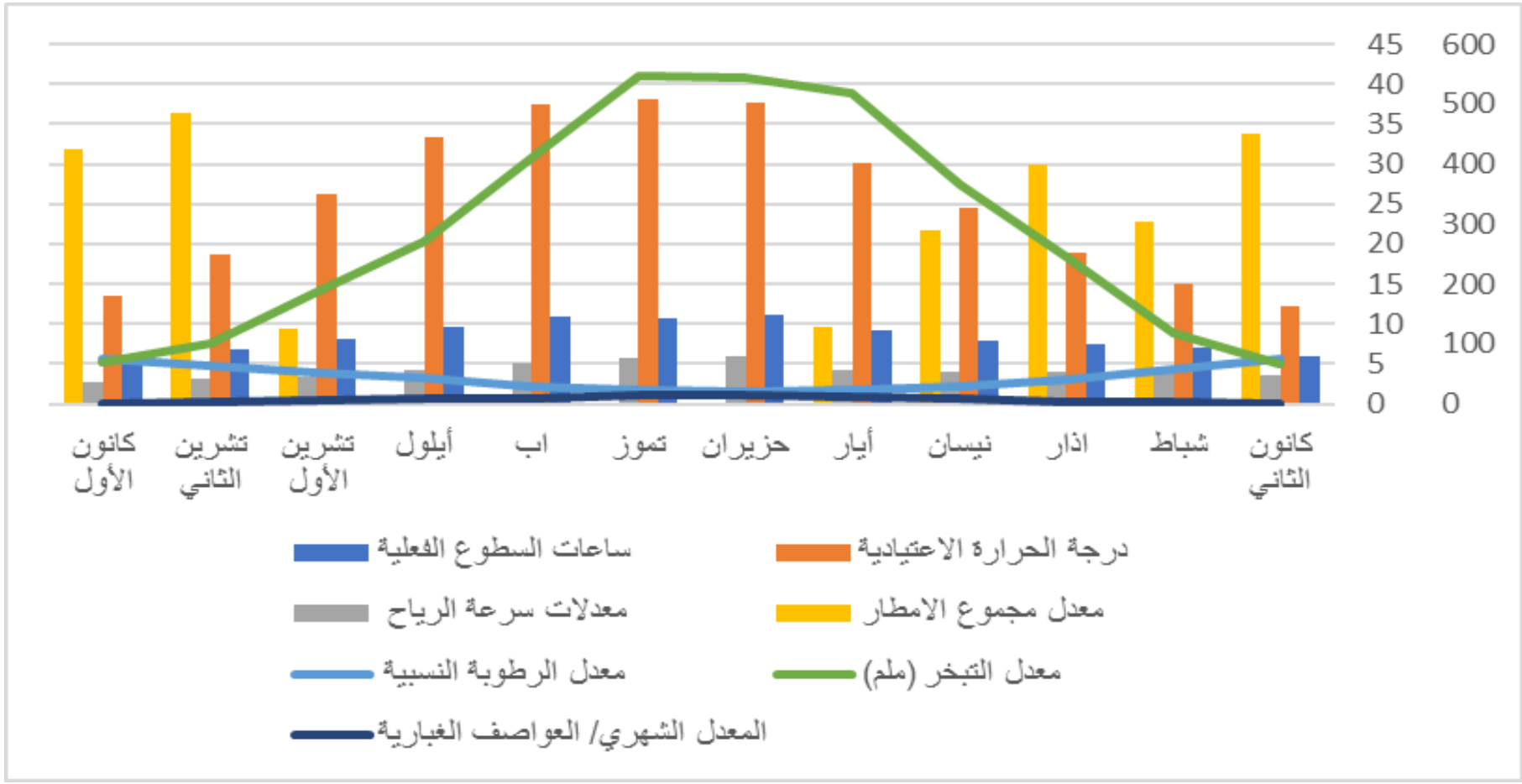
خلال استقراء وتحليل البيانات المناخية في منطقة الدراسة، تبين من الشكل(1-14)و(1-15) ان مناخ المنطقة تعد ذات سطوع شمسي فعلي عالي ولاسيما الفصل الحار الذي يتميز بارتفاع درجات الحرارة وانقطاع المطر وسرعة في الرياح وانخفاض الرطوبة النسبية، جميعها تعد من العوامل التي تساهم في رفع معدلات التبخر وزيادة الجفاف، وبالتالي انخفاض في فرص الجريان السطحي وارتفاع في معدلات الفاقد المائي للمياه السطحية، يرافقه في ذلك زيادة الطلب على المياه في الاستعمال البشرية عامة، اما فصل الشتاء يتميز بانخفاض في درجات الحرارة نتيجة انخفاض في ساعات السطوع الفعلية وارتفاع في معدلات الرطوبة النسبية نتيجة فصلية سقوط الأمطار، لكن جفاف التربة وانخفاض في مناسيب المياه، لا يكون لها تأثير واضح فقط في السنوات الرطبة التي تشذ عن المعدل العام.

الشكل(1-14) المعدلات الشهرية لعناصر المناخ حسب المؤشر إزاءها في محطة العمارة للمدة (1990-2020)



المصدر، عمل الباحث بالاعتماد على الجداول(1-4) (1-5) (1-6) (1-7) (1-9) (1-10) (1-11) (1-12)

الشكل(1-15) المعدلات الشهرية لعناصر المناخ حسب المؤشر إزاءها في محطة علي الغربي للمدة (1994-2020)



المصدر، عمل الباحث بالاعتماد على الجداول (1-4) (1-5) (1-6) (1-7) (1-9) (1-10) (1-11) (1-12)

1-1-4- خصائص التربة في منطقة الدراسة:

تعرف التربة بأنها جسم طبيعي ديناميكي متطور على سطح الأرض تكونت خصائصه نتيجة تفاعل عناصر المناخ والمادة الحية (النباتات ، الحيوانات) على الصخور الأم تحت تأثير الانحدار و الزمن[1]، وتعد دراسة التربة من حيث مورفولوجيتها (المتمثلة بخصائصها، صفاتها، وأصنافها، وتوزيعها الجغرافي) ذات أهمية في الدراسات الهيدرولوجية، لما لها من التأثير في حجم الجريان السطحي والمياه السطحية المتاحة، من خلال خصائصها المسامية والنفاذية، وتقسم منطقة الدراسة حسب تصنيف (Buringh) الى عدة أنواع من حسب عوامل نشأتها وتكوينها، وهي كالاتي:

1-1-4-1- تربة السهل الفيضي(تربة أحواض الأنهار المطمورة بالمستنقعات):

تسمى بالترب الطموية او الفيضية، وهي من أجود أنواع الترب المنقولة[2]،وتشغل مساحة قدرها(4302.3كم^2) بنسبة (26%) من المجموع الكلية الجدول(1-13) خريطة (1-6)، التي تكونت بفعل الفيضانات الموسمية اذ القت رواسبها على ضفافها ذات الانحناءات الكبيرة ، تعد هذه الترب ذات الأراضي المنخفضة وتتكون من الطين بنسبة (35%) و الغرين (43%) الرمل

الجدول(1-13) أنواع الترب والمساحة التي تغطيها(كم^2) في محافظة ميسان

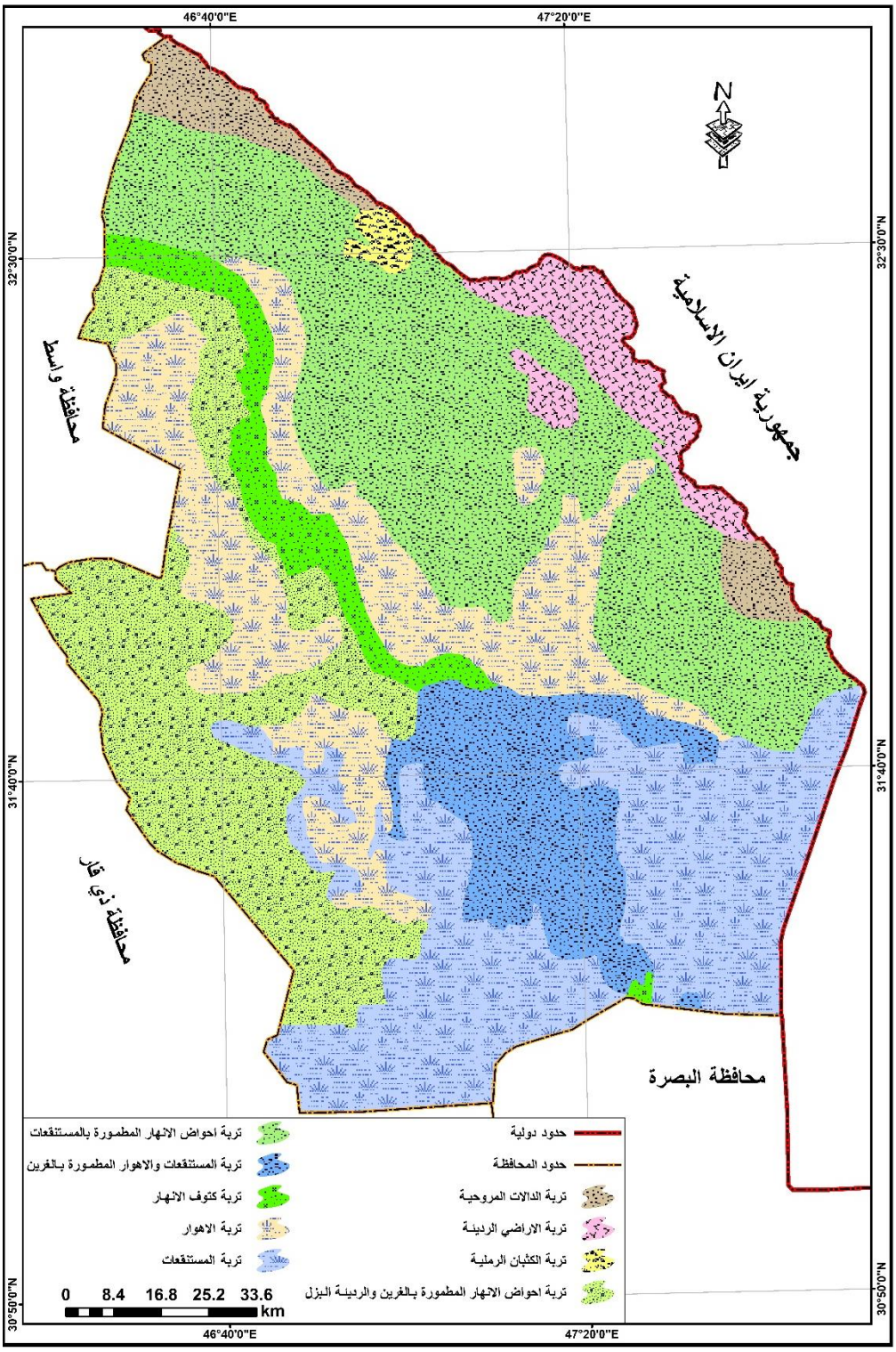
ت	نوع التربة	مساحة (كم2)	النسبة%
1	تربة أحواض الأنهار المطمورة بالغرين والرديئة البزل	2769.9	17.0
2	تربة المستنقعات	3314.2	20.0
3	تربة المستنقعات والأهوار المطمورة بالغرين	1482.9	9.0
4	تربة الأهوار	2689.4	16.0
5	تربة كتوف الأنهار	665.1	4.0
6	تربة الكثبان الرملية	141.2	1.0
7	تربة الدالات المروحية	493.5	3.0
8	تربة الأراضي الرديئة	629.2	4.0
9	تربة أحواض الأنهار المطمورة بالمستنقعات	4302.3	26.0
10	المجموع	16487.8	%100

المصدر، الباحث بالاعتماد على خريطة(1-6) وبرنامج(Ars GIS 10.4.1)

[1]- عبدالله نجم العاني، مبادئ علم التربة، الطبعة الأولى، مطبعة جامعة بغداد، بغداد ،1980، ص18.

[2] - إبراهيم شريف ، علي حسين الشلش، جغرافية التربة ، مطبعة جامعة بغداد، 1985، ص166.

الخريطة(1-6) التوزيع الجغرافي لأنواع الترب في محافظة ميسان



المصدر، الباحث بالاعتماد على:

1-Buringh,Soil and Soil Condition in Iraq Wagoningon, H, Voonman and Zonon N ,V,1060 ,Maps Soalo, 1;1000000.

(22%) من مجموع مكوناتها[1]، وتشغل الأجزاء الشرقية الصورة (1-3)، ، تحدها من الغرب تربة الأهوار ومن الشرق التربة الرديئة ، وتعد ضمن الترب الملحية حسب تصنيف منظمة الأغذية والزراعة الدولية[2].

الصورة (1-3) تربة السهل الفيضي(تربة أحواض الأنهار المطمورة بالمستنقعات)

المصدر، دراسة ميدانية في قضاء العمارة بتاريخ (2021,1,18)

1-1-4-2- تربة كتوف الأنهار:

تظهر هذه التربة على طول ضفاف نهر دجلة على شكل أشرطة يختلف اتساعه كلما اتجهنا من شمال المنطقة إلى جنوبها، ويتراوح معدل ارتفاعها بين (2-3) م عن مستوى الأحواض المجاورة، ومن خصائص هذه التربة الجيدة أنها ذات نسيج خشن وتصريف طبيعي جيد، تكون

1- ابراهيم شريف وعلي حسين، جغرافية التربة، مطبعة بغداد، 1985، ص7-8 .

2 - آيات جاسم محمد الفرطوسي، جيومورفولوجية منطقة الزبيدات شرق محافظة ميسان، مصدر سابق، 2016، ص58.

نسبة الغرين فيها(27.6%) والطين(17.4%) والرمل(55%) وهي مزيجية رملية[1]، حيث يصبح النهر بمثابة المبزل الطبيعي لها كما يكون مستوى الماء الجوفي فيها أعمق وهذا مما ساعد على أن تكون الترب ذات ملوحة قليلة، وتُعدّ تربة هذه المنطقة هي من أفضل الترب في المحافظة ومن أهم المحاصيل الزراعية السائدة فيها حاليا الخضروات والنخيل والحبوب، تشغل مساحة (665.1كم ^{2}) بنسبة(4.0%) من المساحة الكلية.

1-1-4-3- تربة أحواض الأنهار(تربة أحواض الأنهار المطمورة بالغرين والرديئة البزل):

تمتد هذه الترب مباشرة بعد تربة كتوف الأنهار وتشغل مساحة واسعة من منطقة السهل الرسوبي في الأجزاء الغربية، وهي تربة منخفضة مقارنة بترب الأكتاف النهرية وتمتاز بالنسجة الناعمة الطينية الغرينية التي ترتفع فيها نسبة الطين(29.4%) والغرين بنسبة(60%) من مجموع مكوناتها بينما تكون نسبة الرمل فيها (10.6%)[2]، تشغل مساحة قدرها (2769.9كم^2) بنسبة(17.0%).

1-1-4-4- تربة المراوح الفيضية (تربة الدالات المروحية):

تتواجد هذه الترب عند أقدام المرتفعات حيث تكونت هذه الترب نتيجة عمليات النقل المائي من المرتفعات الشرقية للحدود العراقية الإيرانية، ولا يمكن وصول هذه التربة الى نهر دجلة بسبب قلة الصرف المائي للنهر[3]، اذ يعد نهر الطيب ودويريج والكرخة وجميع الجداول الشرقية لها الدور الكبير في تكوين هذه التربة، وتوجد في اقصى الشمال والشرق على الحدود العراقية الإيرانية، وذات نسجة (مزيجية غيرينية) اذ بلغت نسبة الرمال فيها(41%) والطين(33.3%) والغرين(25%)[4]، تشغل مساحة قدرها (493.5كم^2) بنسبة(3.0%) من مساحة المحافظة.

---

[1] – أنتصار قاسم حسين الموزاني، الظروف الهيدروجيولوجية و الجيومورفولوجية العامة للأجزاء الشرقية من محافظة ميسان ، مصدر سابق، ص55.

[2] – هبة عبد الحكيم حيد عبد الله ، التابين المكاني للقابلية الإنتاجية لترب غرب نهر دجلة في قضائي العمارة والميمونة باستخدام نظم المعلومات (GIS) الجغرافية، مصدر سابق، 2020، ص123.

[3] – محمد جعفر جواد السامرائي , الأنهار الحدودية في محافظة واسط دراسة في الجغرافية الطبيعية وعلاقتها بالاستعمالات البشرية، رسالة ماجستير، بغداد ، الآداب، 1985، ص40

[4] – انتصار قاسم الموزاني، الظروف الهيدرولوجية والجيومرفولوجية العامة للأجزاء الشرقية من محافظة ميسان، مصدر سابق،ص74.

1-1-4-5-تربة الأهوار والمستنقعات وتربة الأهوار المغمورة بالغرين:

تشغل مساحات واسعة من ارض المحافظة والتي تنتهي فيها جداول نهر دجلة وبعض الأنهار القادمة من المرتفعات الشرقية على الحدود الإيرانية، وهي بذلك تشغل أوطأ جهات السهل الفيضي في منطقة الدراسة، ونظرا لانخفاض مستوى هذه المناطق عن مستوى الجهات المجاورة بأقل من (2م) لذا أصبحت بمثابة منخفضات لتصريف مياه فيضانات الأنهار، يكون فيها الغرين(35.6%) الطين(40.2%) الرمل(24.2%) وذات نسجة (مزيجية طينية غرينية) وتختلف النسب من منطقة الى أخرى، وتمتاز بارتفاع نسبة الاملاح في المناطق المجففة، وانخفاض نسبي في المواد العضوية[1]، تنتشر تربة الاهوار في الأجزاء الشرقية فضلا عن جانبي نهر دجلة التي تفصلها عنه تربة كتوف الأنهار، وهي عبارة عن شريط ضيق يمتد على طول نهر دجلة حتى تلتقي بتربة الاهوار والمستنقعات المطمورة بالغرين، والتي توجد على جانبيها تربة المستنقعات التي تشغل الأجزاء الجنوبية من المنطقة، تبلغ مساحة تربة الاهوار(2689.4كم^2) بنسبة (16.0%)،اما مساحة تربة المطمورة بالغرين كانت(1482.9كم^2) بنسبة (9.0%)، في حين بلغت مساحة تربة المستنقعات(3314.2كم^2) بنسبة(20.0%) من المساحة الكلية.

1-1-4-6-تربة الأراضي الرديئة:

توجد هذه الترب في الأجزاء الشرقية على الحدود الإيرانية العراقية وفي الشمال الشرقي التي تمثل التلال الشرقية صورة (1-4)، تغطي مساحة قدرها(629.2كم^2) بنسبة (4.0%)، وتحتوي على كاربونات وكبريتات الكالسيوم، وهي ذات نسجة خشنة ترتفع فيها نسبة الرمال والحصى، ويعود سبب رداءتها الى وجودها في مناطق ذات انحدارات كبيرة مما يعرضها لعملية التعرية وخصوصا في أوقات تساقط الأمطار مما كون أودية عميقة، وتكون ضحلة وذات تشققات واضحة فضلا عن وجود الكتل الصغيرة والحصى الكبيرة والجلاميد[2].

[1] -دعاء محمد عباس، تقييم خصائص ترب هور الحويزة في محافظة ميسان ، رسالة ماجستير، ميسان ، التربية، 2020،ص50.

[2] - كاظم شنته سعد، المقومات الجغرافية الطبيعية للاستثمار الزراعي وافاقه المستقبلية في منطقة الجزيرة الشرقية في محافظة ميسان، مجلة أبحاث، ص101-102

الصورة(1-4) تربة الأراضي الرديئة (البادلاند) في الأجزاء الشرقية من محافظة ميسان

المصدر، دراسة ميدانية في تاريخ (2021/1/13)

1-1-4-7- تربة الكثبان الرملية:

تعد من احدث الترب تكوينا، وتنتشر في مناطق متفرقة من منطقة الدراسة، وتتكون من الرمال بنسبة (91%) والطين بنسبة(6%) والغرين بنسبة (3%)، وتوصف على هذا الأساس بانها تربة رملية، بسبب ارتفاع نسبة الرمل فيها، ومما اثر على انخفاض قابليتها للاحتفاظ بالماء وسرعة ترشحها، لذلك فان خاصية الشعرية فيها ضعيفة او معدومة في بعض الأحيان، لهذا فان الأملاح لا تظهر على السطح، وتمتاز بندرة غطائها النباتي، مما أدى الى فقرها بالمادة العضوية[1]، توجد في الأجزاء الشمالية من منطقة الدراسة بمساحة محدودة اذ بلغت (141.2كم^2) بنسبة(1.0%) من المساحة الكلية.

[1] – محمد عباس جابر الحميري، التمثيل الخرائطي والتحليل الجيومرفولوجية لأشكال سطح الأرض شرق نهر دجلة بين نهري الجباب والسويب باستخدام تقنية الاستشعار عن بعد ونظم المعلومات الجغرافية، مصدر سابق، ص110.

ومن خلال خصائص وتوزيع الترب في منطقة الدراسة واعتمادا على نوع الترب وقابليتها على الجريان السطحي جدول(1-14) نستنتج ان التربة التي تغطي السهل الرسوبي (تشكل الغالبية العظمى من منطقة الدراسة) تقع ضمن التصنيف (C) احتمال جريان مرتفع بشكل معتدل، لكن لانبساط السطح وقلة الانحدار جعل مياه الأمطار في حالة سقوطها بكميات تفوق التبخر، تبقى على السطح في الأماكن المنخفضة، وتشكل برك مؤقتة سرعان ما تختفي نتيجة التبخر تاركة طبقة ملحية على السطح، في حين تربة كتوف الأنهار وتربة المراوح الفيضية تعد ضمن التصنيف (B) احتمال جريان منخفض بشكل معتدل، وذلك لخشونة نسجتها مما يزيد من نفاذيتها

الجدول (1-14) مجموعة التربة الهيدرولوجية(SCS)

نوع الترب	الوصف	معدل التسرب النهائي(*)(ملم/ساعة)
A	أدنى احتمالية للجريان السطحي، يشمل رمال عميقة مع القليل جدًا من الطمي والطين، ذات مسجة مزيجية رملية	12-8
B	احتمال جريان منخفض بشكل معتدل، معظمها رملي، التربة أقل عمقًا من A ذات مسجة مزيجية، الى مزيجية غرينية	8-4
C	احتمال جريان مرتفع بشكل معتدل، التربة الضحلة والتربة التي تحتوي على قدر كبير من الطين والغرويات، ذات نسجة مزيجية طينية	4-1
D	أعلى احتمالية للجريان السطحي، يشمل في الغالب الطين نسبة عالية ، أي تربة طينية سميكة او صخور عارية	1-0

المصدر:

1- ALAA MUHSAIN ATIAA AL-ABADI, Hydrological and hydrogeological analysis of northeast Missan governorate, south of Iraq using geographic information system, A THESIS, COLLEGE OF SCIENCE, UNIVERSITY OF BAGHDAD,2011.p34.

---

*- معدل التسرب هو السرعة التي يدخل الماء في التربة .يقاس عادة بعمق (ملم) طبقة الماء التي يمكن أن تدخل التربة في ساعة واحدة .معدل تسلل 15 ملم / ساعة يعني أن طبقة المياه التي يبلغ قطرها 15 ملم على سطح التربة ، ستستغرق ساعة واحدة للتسلل الى داخل التربة، وتختلف حسب نسجة ، اذ تبلغ في الترب الرملية (اقل من 30 ملم/ساعة) طمى رملي (20-30 ملم/ساعة) طين (10-20 ملم/ساعة) طين غرين (5-10 ملم/ساعة) غرين (اقل من 5 ملم/ساعة)، المصدر:

Irrigation Manual Planning, Development Monitoring and Evaluation of Irrigated Agriculture with Farmer Participation, Developed by Andreas P. SAVVA, Karen FRENKEN, Volume II, Module 7, Food and Agriculture Organization of the United Nations (FAO)Sub-Regional Office for East and Southern Africa (SAFR) Harare, 2002,p4.

وفقدانها المياه بالتسرب الى باطن الأرض، وتربة أحواض الأنهار تقع ضمن التصنيف (C) احتمال جريان مرتفع بشكل معتدل، لكنها لا تختلف عن تربة السهل الرسوبي في استوائها وانخفاض الانحدار، في حين ترب الأهوار ترتفع فيها نسبة الطين والغرين وتوضع ضمن (C) احتمال جريان مرتفع بشكل معتدل، لكنها منخفضة مقارنة بالأراضي التي تحيط بها مما يجعلها جامعة للمياه وتشكيل برك سطحية، في حين تنخفض الى ادنى احتمال للجريان في تربة الكثبان الرملية التي تقع ضمن التصنيف (A).

1-1-5-الموارد المائية السطحية في منطقة الدراسة:

تضم منطقة الدراسة مجموعة متنوعة من الموارد المائية السطحية، المتمثلة بالأنهر دائمة الجريان التي تدخل الى محافظة ميسان كجزء من الحوض الأدنى لنهر دجلة في العراق والفصلية والأهوار، وهي كالاتي:

1-1-5-1- الأنهار دائمة الجريان:

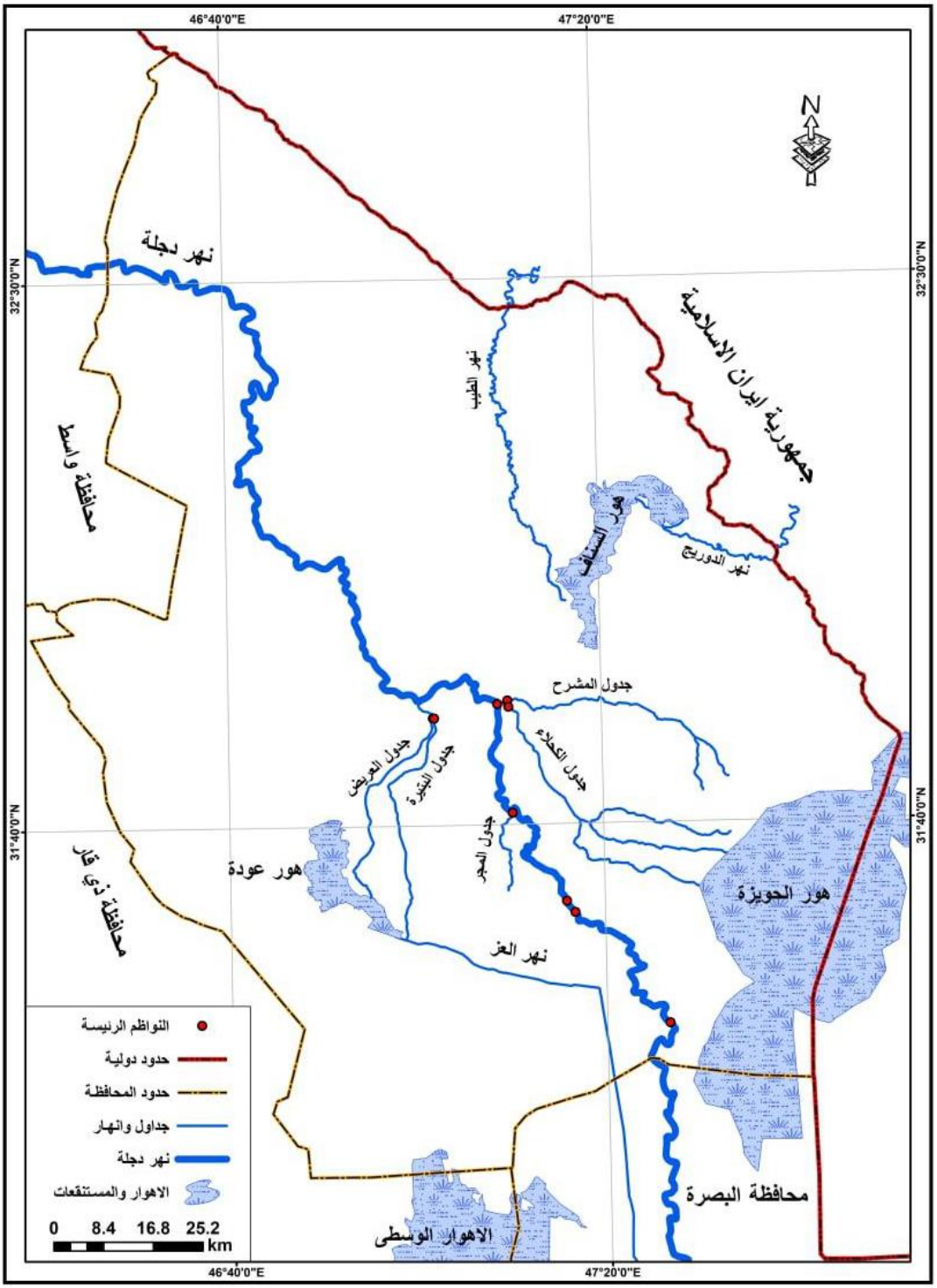
1-1-5-1-1-نهر دجلة:

يدخل نهر دجلة من الجهة الشمالية الغربية من منطقة الدراسة في قضاء علي الغربي بنحو (15كم) عن مركز القضاء[1]،ويكون اتجاهه العام شمالي غربي نحو جنوبي شرقي، ونظرا لقلة انحدار السطح في منطقة الدراسة لذا تكون سرعة جريانه بطيئة نسبيا[2]،والى الشمال الغربي من مدينة العمارة (18كم) يتفرع من جهته اليمنى (البتيرة والعريض) خريطة(1-7) وعند مدينة العمارة ينشطر نهر دجلة الى شطرين يعرف الجنوبي بنهر (دجلة الرئيسي) والشرقي بنهر (الكحلاء) صورة(1-5)، بعد مسافة (700م) شرقا يتفرع نهر الكحلاء الى فرعين الشرقي يعرف (نهر المشرح) والجنوبي (نهر الكحلاء)، في العمارة تم إنشاء سدة العمارة التي تقع على بعد (450م)من تفرع جدول الكحلاء، وهي جزء من مشروع الري لشرق العمارة البالغة مساحته (1140000دونم) وقد أنجزت المرحلة الأولى (الجسر والناظم) في (2005,3,30) لزيادة

[1] -كاظم شنته سعد، اثر نهر دجلة في تقرير خصائص السطح والتربة في محافظة ميسان، رسالة ماجستير، البصرة، الاداب،1995،ص58.

[2] عصام طالب عبد العود السالم، خصائص ترب محافظة ميسان، رسالة ماجستير، البصرة ، الأداب، 1989،ص24.

الخريطة(1-7) الموارد المائية في محافظة ميسان



المصدر، عمل الباحث بالاعتماد على جمهورية العراق، وزارة الموارد المائية، مديرية الموارد المائية في ميسان، شعبة GIS.

الصورة(1-5) نهر دجلة في وسط مدينة العمارة وتفرع جدول الكحلاء منه

المصدر، صورة ميدانية في تاريخ (2021/1/18).

كمية التصريف للجداول (الكحلاء، المشرح، البتيرة، العريض) ويبلغ التصريف التصميمي للسدة(372م^3/ثا) وبمنسوب (7,8-9م)[1]. الى الجنوب من مدينة العمارة (19كم) يخرج من جانبه الأيمن (جدول المجر الكبير)، في قضاء قلعة صالح تم أنشاء (1979) ناظم (قلعة صالح) الغرض من هذا الناظم الملاحة النهرية فضلا عن أعمال الري[2]، وتم انشاء في فترات مختلفة (9) نواظم فرعية على ضفتي اليمنى واليسرى لأغراض اروائية[3]، يبلغ طوله(257كم)[*] من دخوله حدود منطقة الدراسة الى خروجه منها(ناحية العزير) ، يختلف معدل تصريفه السنوي والفصلي حسب خصائص السنة المائية اذ بلغ معدل تصريفه(355م/ثا) عند حدود قضاء علي

[1] -جمهورية العراق، وزارة الموارد المائية، مديرية موارد ميسان، دائرو سدة العمارة، بيانات غير منشورة، 20200.

[2] - خلود كاظم خلف الجوراني، الخصائص الهيدرولوجية لنهر دجلة في محافظة ميسان والبصرة، رسالة ماجستير، التربية، البصرة، 2014، ص65.

[3] - جمهورية العراق، وزارة الموارد المائية، مديرية الموارد المائية في ميسان، قسم النواظم، بيانات غير منشورة،2020.

*- تم قياس المسافة بواسطة برنامج (SAS Planet)

الغربي ومنسوب مياهه (8.20م)، في حين بلغ تصريفه(136م/ثا) مركز قضاء العمارة ومنسوب مياهه(6.7م)، بينما بلغ تصريفه(98م/ثا) في قضاء قلعة صالح و منسوب مياهه (4.61م) قبل دخوله لمحافظة البصرة في عام (2019)[1]، أما عن اهم جداول نهر دجلة في منطقة الدراسة هي:-

1-1-5-1-2-جدولي البتيرة والعريض:

يتفرع جدول البتيرة من الجهة اليمنى لنهر دجلة على مسافة (18كم) من مدينة العمارة، ويعد اكبر جداول دجلة من خلال حجم التصريف السنوي في منطقة الدراسة، يبلغ طوله(57كم) ومعدل عرضه(200م) ومعدل العمق (15م)، يتفرع منه جدول العريض الذي يحمل خصائص نهر البتيرة، على مسافة (1.5كم)من نهر دجلة[2]. يبلغ معدل تصريفهما مجتمعان (122م/ثا) السنوي لعام (2019) ومنسوب مياهه بلغ(7.20م) لنفس السنة، أنشئ عام (1979) على جدول البتيرة ناظم (البتيرة) في ناحية البتيرة، الذي يضم(6 فتحات) أبعاد كل واحدة (8) م ^{2}، بلغت طاقته التصميمية (700م/ثا) و التشغيلية (15-20م/ثا)[3]، كان ينتهي في هور (عودة)، في عام (1993) تم انشاء جدول ميسان(العز) في (ناحية السلام) الذي يجمع ذنائب جداول(البتيرة والعريض، المجر الكبير) وينتهي في نهر الفرات في منطقة (الهوير 6 كم عن القرنة)[4].

1-1-5-1-3- جدول المجر الكبير:

يتفرع من ايمن نهر دجلة في الجزء الجنوبي من مدينة العمارة بمسافة تقدر(20كم)[5]، في بداية دخوله قضاء المجر، ويتخذ اتجاه شمالي جنوبي في جريانه وينتهي في نهر (العز)، بلغ معدل تصريفه (34م/ثا) لعام (2019) و منسوب مياهه (6.30م) لنفس السنة، في عام (1979) تم إنشاء ناظم المجر في قضاء (المجر الكبير)، بطاقة تصميمية بلغت (170م/ثا) وتشغيلية(-7

[1] – جمهورية العراق، وزارة الموارد المائية، مديرية الموارد المائية في ميسان، قسم التشغيل، بيانات غير منشورة،2020.

[2] – فلاح حسن شنون، الموازنة المائية بين الايراد والاحتياجات المائية لنهر البتيرة في محافظة ميسان، مجلة الآداب ،العدد121، 2017،ص 441.

[3] –جمهورية العراق، وزارة الموارد المائية، مديرية الموارد المائية في ميسان، قسم التشغيل، بيانات غير منشورة،2020.

[4] –حسن خليل حسن المحمود، الموارد المائية في البصرة ومشكلاتها المعاصرة، البصرة، مركز علوم البحار، الطبعة الأولى، 2019، ص53.

[5] – كاظم شنته سعد، اثر نهر دجلة في تقرير خصائص السطح والتربة في محافظة ميسان، مصدر سابق، ص70.

5م/ثا) بلغت عدد بواباته (3) بقياس (9)^2 م، وفي أوقات مختلفة تم إنشاء نواظم فرعية لأغراض اروائية بلغ عددها (10) تروي مساحة قدرها (147500)دونم[1].

1-1-5-1-4- جدول الكحلاء :

يتفرع جدول الكحلاء من اعلى سدة العمارة ، التي تقع في الجزء الشمالي الشرقي من مدينة العمارة، اتجاه جريانه جنوبي شرقي، ويعد ثاني اكبر الجداول المتفرعة من نهر دجلة في منطقة الدراسة[2]، أنشئ عام (1979) ناظم الكحلاء في مدينة العمارة للسيطرة على المياه الداخلة له، بلغت سعته التصميمية (470م/ثا) اما التشغيلية(40-50م/ثا)، عدد الفتحات (6) بقياس(8)^{2}م ، معدل تصريفه السنوي (39م/ثا) لعام (2019) ومنسوبه(6.63م) لنفس السنة[3]، بلغ طوله من تفرعه الى مركز قضاء الكحلاء حوالي(23كم)، ويتفرع منه ثلاثة فروع وهي، جدول (الحسيجي) الذي يبلغ طوله (30.16كم) وجدول (ام الطوس) ويبلغ طوله (27.28كم)، وجدول (الزبير) يبلغ طوله (18.05كم)، وجميعها تنتهي في هور الحويزة[4]، أنشئ بفترات زمنية مختلفة نواظم فرعية على نهر الكحلاء وتفرعاته بلغت(13) ناظما، وجميعها صممت لأغراض اروائية، تتحكم في إرواء مساحة تقدر (48500) دونم.

1-1-5-1-5-جدول المشرح:

يتفرع من يسار نهر دجلة في وسط العمارة قبل سدة العمارة، يتخذ اتجاها شرقيا في جريانه، يبلغ طوله حوالي(55)كم، بلغ طوله من مركز العمارة الى مركز ناحية المشرح (32.5)كم، وبعد مسافة تقدر (7)كم، يتفرع الى فرعين الشمالي يعرف بنهر المالح، ويمثل الجزء الأخير من النهر وينتهي في هور السناف، وفرعه الجنوبي يعرف (بالابتر) يبلغ طوله (15)كم، وينتهي في هور

[1] – جمهورية العراق، وزارة الموارد المائية، مديرية الموارد المائية في ميسان، قسم النواظم، بيانات غير منشورة ،2020.

[2] – اشواق عبد الكريم حاتم، الخصائص الجيوموفولوجية لمجرى نهر الكحلاء والمشرح واثرهما على النشاط البشري، مصدر سابق، ص58.

[3] –جمهورية العراق، وزارة الموارد المائية، مديرية الموارد المائية في ميسان، قسم النواظم، التشغيل، بيانات غير منشورة،2020.

[4] – دعاء محمد عباس، تقييم خصائص ترب هور الحويزة في محافظة ميسان، مصدر اسابق، ص30.

(الجكه) الذي يتصل بهور الحويزة[1]، معدل تصريفه السنوي بلغ (16م/ثا) ومنسوب مياهه (6.7م) عام (2019)، وفي عام (1979) أنشئ في مركز العمارة ناظم المشرح الصورة (1-6)، الذي بلغت سعته التصميمة (100م/ثا) والتشغيلية (9-12م/ثا)، عدد الفتحات (2) أبعادهن(8م^2)، ويوجد على نهر المشرح (19) ناظما(فرعيا) جميعها ذات تشغيل يدوي، تبلغ المساحة التي تتحكم النواظم الفرعية في اروائها(72500دونم)[2].

الصورة(1-6) ناظم المشرح في مدينة العمارة

المصدر، صورة ميدانية في تاريخ (2021/1/18)

1-1-5-1-6- جدول ميسان (نهر العز):

تم إنشاء جدول العز عام (1993) لتجفيف اهوار الوسط وقطع مواردها المائية، عبارة عن قناة محاطة بأكتاف او سدود ترابية، يمتد من جنوب غرب العمارة (ناحية السلام) ليجمع ذنائب (البتيرة ، العريض، المجر الكبير) وفروعهما التي كانت تنتهي في أهوار الوسط، ومن ثم يتجه جنوبا حتى ينتهي بنهر الفرات في منطقة (الهوير) (6كم) غرب القرنة، يبلغ طوله(98كم) وبعرض يتراوح بين(1000-2000م) في محافظة ميسان، ثم يقل الى (100م) في حدوده الأخيرة قبل التقائه

[1] – اشواق عبد الكريم حاتم، الخصائص الجيومرفولوجية لمجرى نهر الكحلاء والمشرح واثرهما على النشاط البشري، مصدر سابق، ص63.

[2] – جمهورية العراق، وزارة الموارد المائية، مديرية الموارد المائية في ميسان، قسم النواظم، بيانات غير منشورة ،2020.

بنهر الفرات[1]، تبلغ المساحة الكلية للأغمار(150كم2) في محافظتي ميسان والبصرة، في حين تبلغ مساحته داخل حدود محافظة ميسان (80كم2)يختلف معدل التصريف بين سنة وأخرى حسب الإيراد المائي للسنة المائية، اذ بلغ (2م^2/ثا) في (اذار/2017) بينما ارتفع الى (434م^2/ثا) خلال الفيضانات الربيعية عام(2019)[2]، وهو يعد بيئة مستحدثة على المساحات المائية المجففة.[3]

1-1-5-2- الأنهار الموسمية: التي تجري داخل منطقة الدراسة وتنتهي داخلها وتقسم الى :-

1-1-5--نهر الطيب:

نهر موسمي ينبع من الأراضي الإيرانية، تقع أحواض تغذيته في تلك المناطق و يعتمد على امطار الفصل البارد ، يكون دخوله للأراضي العراقية بعد اختراق مرتفعات حمرين عند مخفر الطيب الحدودي شرق منطقة الدراسة بالرجوع الى خريطة(1-7) و صورة (1-7) ويكون مصبه في هور السناف جنوب منطقة الطيب، تبلغ مساحة حوضه(3637كم2)[4] ، يبلغ معدل عرض النهر (50) متر أما أقصى عمق فكان بحدود (30) متر[5]، نلاحظ ان نهر الطيب داخل الأراضي العراقية يمر بأراضي رملية لذا يغير مجراه في كل موسم[6]، يبلغ المعدل التصريف لنهر الطيب حوالي (58.3م^3/ثا)، سجل اعلى تصريف مائي لشهر شباط اذ بلغ حوالي(1000م^3/ثا) بينما بلغ ادنى تصريف (10م^3/ثا) في شهر تموز، وتحتوي المياه التي تجري فيه على نسبة عالية من

[1] – حسن خليل حسن المحمود، الموارد المائية في البصرة ومشكلاتها المعاصرة، البصرة، مركز علوم البحار، مصدر سابق، ص53.

[2] – جمهورية العراق، وزارة الموارد المائية، مركز انعاش الأهوار والأراضي الرطبة العراقية، شعبة نظم المعلومات الجغرافيةGIS،2020.

[3] –حسن خليل المحمود، علي باسل محمود، دراسة هيدروميتورولوجية للمسطح المائي لنهر العز(أهوار غرب القرنة)، مجلة الخليج العربي، المجلد(41)، العدد(1-2)،2013،ص56.

[4] –حيدر محمد حسن الكناني، هيدرولوجية المياه السطحية لحوض نهر الطيب باستخدام تقنيات الاستشعار عن بعد ونظم المعلومات الجغرافية، سالة ماجستير، الاداب ، ذي قار، 2014، ص71.

[5] –فاضل قاسم جبار الكعبي، دراسة هديروكيميائة تقييمية لأبار مختارة في منطقة شمال شرق ميسان، رسالة ماجستير، العلوم ، البصرة،2009،ص34.

[6] – انتصار قاسم الموزاني، الظروف الهيدرولوجية والجيومرفولوجية العامة للأجزاء الشرقية من محافظة ميسان، مصدر سابق،ص43.

الاملاح تصل الى (6300ملغ/لتر) ويرجع سبب ذلك لمروره في منطقة ملحية تسمى بالممالح ، فضلا عن المبازل التي تصب فيه من الجانب الإيراني[1].

الصورة(1-7) نهر الطيب في الأجزاء الشرقية من محافظة ميسان

المصدر، دراسة ميدانية في تاريخ (2021/1/13)

1-1-5-2-2- نهر الدويريج:

نهر موسمي تقع منابعه جنوب نهر الطيب، يبلغ معدل ارتفاعه (30م) فوق مستوى سطح البحر، مكونا التواءات واضحة[2]، ينتهي نهر دويريج في هور السناف عند نقطة تبعد (20كم) عن مصب نهر الطيب، ويجري النهر بطول (160كم)، اما في داخل حدود محافظة ميسان

[1] – محمد عباس جابر الحميري، التمثيل الخرائطي والتحليل الجيومرفولوجية لأشكال سطح الأرض شرق نهر دجلة بين نهري الجباب والسويب باستخدام تقنية الاستشعار عن بعد ونظم المعلومات الجغرافية، مصدر سابق، ص117.

[2] – مؤيد حاسم رشيد، دراسة جيومورفولوجية ورسوبية لهور الحويزة والمناطق المجاورة له، أطروحة دكتوراه، العلوم، بغداد، 2001، ص105.

بحدود(30.19كم)[1]، يبلغ معدل تصريفه حوالي(16.4م^3/ثا)، وبإيراد مائي سنوي(0.516مليار/م^3) ، يبلغ اعلى تصريف له خلال شهر اذار، اذ يبلغ حوالي(59م^3/ثا)، في حين يجف خلال اشهر الصيف (حزيران، تموز، اب).[2] لكن قطعت اغلب روافده في السنوات الأخير من الجانب الإيراني مما جعل اغلب أيام السنة جاف باستثناء بعض السنوات الرطبة.

1-1-5-2- الأهوار:

جزء من الأرضي الرطبة حول العالم ذات بيئة خاصة في العراق ومنطقة الدراسة كونها موجودة ضمن بيئات جافة وهي أما دائميه او موسمية في بعضها، ويطلق سكان جنوب العراق تسمية الاهوار عموما عليها او المناطق المنخفضة التي تملئها مياه ضحلة العمق جنوب العراق والسهل الرسوبي ينمو فيها نبات القصب والبردي وغيرها من نباتات الاهوار[3].

لقد أدى تجفيف الأهوار في منتصف الثاني من قرن العشرين وخاصة في عقد التسعينات، الى تدهور النظام المائي للأهوار (الوسطى ، الحويزة، الحمار) اذ بلغت نسبة المساحات المغمورة (3.1%, 33.3%, 6.4%) على التوالي لعام(2000)[4].

بعد عام (2003) بدأ السكان المحليين بإعادة غمر بعض الأهوار وهو ما حدث في البداية بطرق متسرعة ومهملة وغير مسيطر عليها، القيام بتحطيم الحواجز والسدود وما صادف من ارتفاع في معدلات الأمطار في السنتين اللاحقتين، انتعشت الأهوار من الناحية السطحية، واستعادت ما يقارب (50%) من امتدادها السابق، لكن كانت وقتية، بعد حصول فترة جفاف بين عامي (2008-2009)[5]. وتناوبت بين الاتساع والانخفاض في المساحات المغمورة حسب الإيرادات المائية للسنوات المختلف فضلا عن الخصائص المناخية السنوية للمنطقة، بلغت المساحات

---

[1] – عبير يحيى أحمد الساكني، تغيّرات بيئة أهوار جنوب العراق وتأثيراتها الجغرافية، أطروحة دكتوراه، التربية، المستنصرية، 2009، ص49.

[2] – دعاء محمد عباس، تقييم خصائص ترب هور الحويزة في محافظة ميسان، مصدر سابق، ص26.

[3] –اياد عبد علي سلمان الشمري، نظريات نشوء اهوار العراق (دراسة جيومورفولوجية)، مجلة البحوث الجغرافية، العدد21 ،2015،ص439.

[4] – جمهورية العراق، وزارة الموارد المائية، مركز انعاش الاهوار والأراضي الرطبة العراقية، شعبة نظم المعلومات الجغرافيةGIS،2020.

[5] – توبياس غارستكيي، زهير عمرو، إدارة التنوع الاحيائي والنظم البيئية في اهوار العراقية (دراسة مسحية حول ترشيح محتمل للتراث العالمي، الاتحاد الدولي لحماية الطبيعة ، المكتب الإقليمي لغرب اسيا،2013،ص27.

المغمورة بتاريخ(2020,7,31) لهور (الحويزة، اهوار الوسط ، الحمار) (2350 كم^2) (3000 كم^2) (3000 كم^2)[1].

1-1-5-2-1-الأهوار الشرقية والجنوبية الشرقية:

المتمثلة في هور الحويزة الذي يعد منخفضا طبيعيا و جزءا منه يقع في الجانب الإيراني، أما الجزء الأكبر فيقع على الجانب العراقي من الحدود بالرجوع الى خريطة (1-7) ويحصل على مياهه من نهر دجلة عن طريق نهر الكحلاء بفروعه (الزبير، ام الطوس، الحسيجي) ونهر المشرح عن طريق هور السناف اما الأنهار القادمة من الشرق (الطيب ، الدويريج) تغذي الهور في موسم الامطار فقط (من خلال هور السناف)[2]، في حين نهر الكرخة القادم من الحدود الإيرانية الذي يعد (سابقا)اهم موارد المياه للهور، قامت الحكومة الإيرانية بإنشاء مجموعة من سدود(الكرخة1، والكرخة1، والكرخة3) للتخزين وأخرى للتحكم في اتجاه مياه النهر(سد خير ابد، شافور، الحميدية) أدى الى انخفاض إيراداته المائية القادمة للعراق، فضلا عن تردي نوعيتها بشكل كبير[3]، يصرف هور الحويزة المياه الزائدة عن طريق منفذ (الكسارة) في ناحية العزير، اما منفذ السويب السابق فقد تم قطعه بناظم مقام على مسافة (1.5كم) من مجرى شط العرب[4].

المساحة الكلية لهور الحويزة كانت(2350كم2) عام (1973) في محافظتي ميسان والبصرة، اما مساحة الهور في ميسان فقط كانت (1800كم2)، ثم انخفضت الى اقل (1000كم2) المساحة الكلية لعام(2000)، بعد عام (2003) اختلفت المساحة المغمورة من سنة الى أخرى حسب الواردات المائية وكمية الأمطار، اذ بلغت (1203كم2) بتاريخ (2020,7,31) في كلى المحافظتين، اما ميسان فقط بلغت(901كم2)[5]، معدل عمق المياه بلغ(1.5م) بينما يبلغ معدل

[1] -جمهورية العراق، وزارة الموارد المائية، مركز انعاش الاهوار والأراضي الرطبة العراقية، شعبة نظم المعلومات الجغرافيةGIS،2020.

[2] -نفس المصدر.

[3] - محمد عباس جابر الحميري، التمثيل الخرائطي والتحليل الجيومرفولوجية لأشكال سطح الأرض شرق نهر دجلة بين نهري الجباب والسويب باستخدام تقنية الاستشعار عن بعد ونظم المعلومات الجغرافية، مصدر سابق، ص120.

[4] - حسن خليل حسن المحمود، الموارد المائية في البصرة ومشكلاتها المعاصرة، البصرة، مركز علوم البحار، مصدر سابق، ص54.

[5] - جمهورية العراق، وزارة الموارد المائية، مركز انعاش الاهوار والأراضي الرطبة العراقية، شعبة نظم المعلومات الجغرافيةGIS،2020.

منسوب الماء فوق مستوى سطح البحر (2.5م)[1]، أما هور السناف هو من الأهوار الفصلية التي ترتبط بمعدل الإيراد المائي لنهر الطيب والدوريج في السنوات الرطبة ، يقع شمال هور الحويزة الذي يزود الحويزة بالمياه في فترات الفيضان[2]، لكن انخفضت مساحته الى مستوى الجفاف في السنوات الأخيرة نتيجة انخفاض في معدل التصريف المائي للأنهار المغذية باستثناء عام(2018) و(2019) إذ بلغت المساحة المغمورة (167كم^2) نتيجة الفيضانات الربيعية.

1-1-5-2-2- الأهوار الغربية والجنوبية الغربية:

يقع هور عودة في الجزء الغربي من محافظة ميسان في قضاء الميمونة، و الأجزاء الشمالية من أهوار الوسط، يصب فيه جدول العريض الذي ينشق عن جدول البتيرة بمسافة (1.5كم) عن نهر دجلة، كانت مجففة تماما قبل عام(2003)[3] تبلغ مساحتها مجتمعة (729 كم^2) بينما بلغت مساحة هور عودة منفردة ((103كم2) بتاريخ (تموز، 2020)[4]، أقيم سد ترابي على جانبه الشرقي لغرض منه حماية الأراضي الزراعية التي كان يغمرها قبل عملية التجفيف، يصرف مياهه الفائضة في فترات الفيضان عن طريق نهر العز الذي يجمع ذنائب نهر المجر والعريض أيضا، أهوار الوسط التي تشغل اقصى الجنوب الغربي من محافظة ميسان ، التي تم تجفيفها بصورة كاملة في نهاية اقرن السابق، وتباينت المساحة المغمورة منه بعد عام (2003) من سنة الى أخرى حسب خصائص السنة المائية ومعدلات أمطارها، إذ كانت نسبة المساحة المغمورة (7%) في عام (2009) و بلغت المساحة (28.3%) في عام (2017) ، بينما ارتفعت الى(62.3%) في عام (2019).

تبين مما سبق ان منطقة الدراسة تنوعت مواردها المائية السطحية من انهار دائمة الجريان(دجلة وجداوله البتيرة والعريض، المجر الكبير، الكحلاء، المشرح) وانهار فصلية(الطيب، دويريج)

---

[1] – انتصار قاسم الموزاني، الظروف الهيدرولوجية والجيومرفولوجية العامة للأجزاء الشرقية من محافظة ميسان، مصدر سابق،ص48.

[2] – حسن الخياط ، جغرافية اهوار المستنقعات جنوبي العراق ، معهد البحوث والدراسات العربية ، القاهرة ، المطبعة العالمية، 1975 .ص25

[3] – عبير يحيى أحمد الساكني، تغيّرات بيئة أهوار جنوب العراق وتأثيراتها الجغرافية، مصدر سابق، ص119.

[4] – جمهورية العراق، وزارة الموارد المائية، مركز انعاش الاهوار والأراضي الرطبة العراقية، شعبة نظم المعلومات الجغرافيةGIS،2020.

والأهوار المتمثلة في(هور الحويزة والسناف ، هور عودة، وأهوار الوسط) وجميعها ذات إيراد مائي خارج حدود منطقة الدراسة، بتعبير أخر هي مياه سطحية متاحة منقولة من الأقاليم الأكثر مطرا الى المناطق الأقل مطرا (من الأقاليم الرطبة الى الأقاليم الجافة) يعتمد عليها اغلب سكان منطقة الدراسة في جميع احتياجاتهم اليومية، اذ كمية مياهها ومعدلاتها الشهرية والفصلية والسنوية ترتبط بالعوامل التي تتحكم بها خارج محافظة ميسان.

1-1-6- النبات الطبيعي:

النبات الطبيعي هو نتاج تفاعل عدة عوامل جغرافية تحدد طبيعة النباتات السائدة في المنطقة و نوعها وحجم كثافتها ويتباين تأثير الغطاء النباتي في حجم الجريان السطحي من خلال اعتراضه للمياه وبقائها فترة أطول على سطح التربة، مما يزيد من فرص التسرب الى باطن الأرض، وبالتالي انخفاض كمية المياه، لوجود علاقة طردية بين فرص الجريان و كميتها، اذ كلما زادة كمية المياه زادة فرص الجريان، كما تؤثر النباتات الطبيعية من خلال امتصاصها للمياه وفقدانها بالنتح، وله دور اخر معاكس عن الأثار السابقة، متمثل في خفض معدلات التبخر من سطح التربة، نتيجة حجب أشعة الشمس او تقليل وصولها لها[1]، ويمكن استعراض اهم النباتات السائدة في منطقة الدراسة على النحو الاتي:-

1-1-6-1- نباتات ضفاف الأنهار:

تنمو هذه النباتات قرب مجرى نهر دجلة وجداول الري المتفرعة منه، لتوفر المياه طول السنة، واهم نباتات هذه المناطق أشجار (الصفصاف، والغرب، الطرفة) كما تنمو أيضا نباتات (عرق السوس، الحلفا، الثيل)، كما تتخللها نباتات أخرى كالشوك والسعد وغيرها، وتعرضت نباتات هذه المناطق الى القطع وخصوصا بعد إقامة السداد الترابة على طول مجرى نهر دجلة وجداوله[2]،

[1]- LIU Jianbo, GAO Guangyao, WANG Shuai, The effects of vegetation on runoff and soil loss: Multidimensional structure analysis and scale characteristics, Journal of Geographical Sciences,2018,p60-61.

[2] - كاظم شنته سعد، جغرافية محافظة ميسان الطبيعية والبشرية والاقتصادية، مصدر سابق، ص155.

كما قطعت نباتات من مساحات أخرى لاستغلال تلك المساحات لأغراض للاستثمار الزراعي وغيرها مثل بناء بعض المساكن[1].

1-1-6-2- النباتات الصحراوية:

وهي النباتات التي كيفت نفسها لظروف المناخ القاسية والمتمثلة بارتفاع درجة الحرارة وقلة الأمطار، وقد تكون هذه النباتات معمرة التي تنمو طول العام ومن اهم هذه النباتات (السدر، الشيح ، الشنان ،الكصيم ،الشوك) الصورة (1-8)، والتي تنتشر بكميات قليلة في المناطق التي لا يتوافر فيها مورد مائي وقد تكون نباتات حولية مثل(العجرش، الطرطيع، الشويل، الخباز، الطحمة) غيرها[2].

الصورة(1-8)نباتات الشوك المعمرة في الجزيرة الشرقية من محافظة ميسان

المصدر، صورة ميدانية في تاريخ(2021/1/18)

[1] – دراسة ميدانية، على جانبي نهر دجلة والمشرح ، 28،11،2020. اغلب المحرمات التي تعد جزء من قناة النهر وخاصة اثناء ارتفاع مناسب الأنهار مستغلة لزراعة الخضر وبناء الدور السكنية.

[2] – غسان سعدون التميمي، تحليل جغرافي لمشكلة تعرية الترب في قضاء علي الغربي ووسائل الحد منها، مصدر سابق، ص39.

1-1-6-3- نباتات الأهوار والمستنقعات:

تزخر أهوار منطقة الدراسة بتنوع نباتاتها التي تأقلمت مع البيئة الرطبة، المتمثلة بتوفر المياه على طول السنة ومن اهم أنواعها (القصب، البردي، الغزيزة، عرمط، الشويج، الشمبلان، السعد، أبو خويصة، دغل الماء) وتقسم هذه النباتات بصورة عامة الى :

- **نباتات غاطسة:** والتي تنمو كليا تحت الماء او تظهر أزهارها أحيانا خارج سطح الماء وهي على نوعين غاطسة جذرية مثل (الخويصة)، وغاطسة غير جذرية مثل (الشمبلان).
- **نباتات طافية** : وهي التي تكون جميع او بعض أعضائها طافية وتقسم الى، طافية ثابتة وهي ذات جذور متميزة ومغروسة في القاع وأوراقها طافية على السطح مثل (العكيبة، زنبق الماء)، وطافية طليقة وهي نباتات غير ثابتة وتكون حرة او طليقة يحركها تيار الماء من مكان الى اخر، مثل (عدس الماء، الغزيزة)
- **نباتات بارزة** : وهي التي تكون جميع او بعض أعضائها الخضرية بارزة او منبثقة خارج سطح الماء كما في(البردي، القصب)[1]، الصورة (1-9).

الصورة (1-9) نباتات القصب والبردي في منطقة الدراسة

المصدر، صورة ميدانية في تاريخ (2021/1/18)

[1] -وزارة البيئة، دائرة حماية وتحسين البيئة في المنطقة الجنوبية مديرية بيئة ميسان، شعبة الاهوار، التقرير السنوي الخاص لمكون التراث العالمي هور الحويزة للعام 2017، 2017، ص54-55.

خلال ما سبق ان منطقة الدراسة تضم نباتات مختلف المتمثلة في(نباتات ضفاف الأنهار، النباتات الصحراوية، نباتات الأهوار والمستنقعات) لكن وجميعها مرتبطة بمدى توفر المياه ورطوبة التربة.

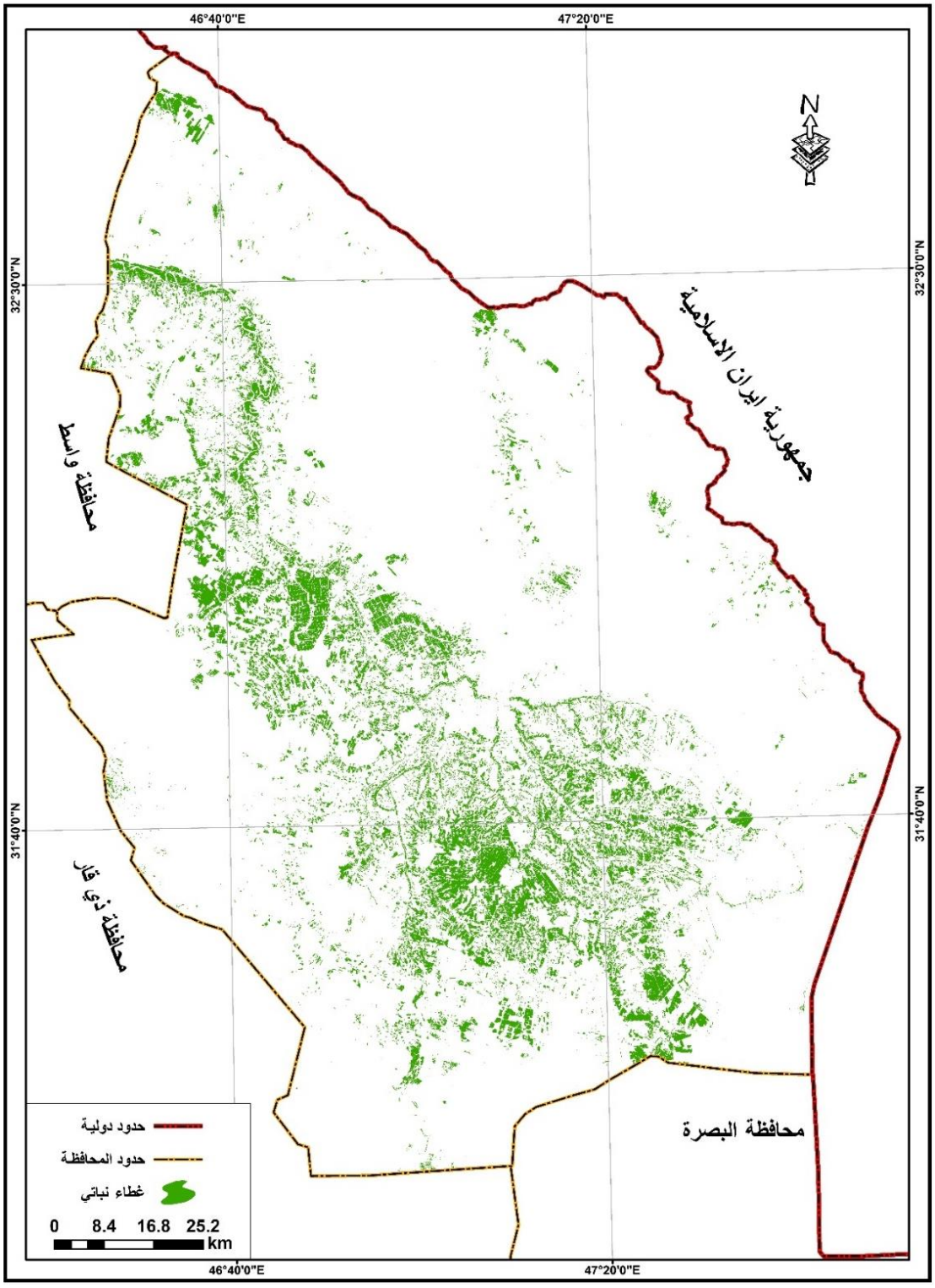
تختلف حجم المساحات التي تغطيها وكثافتها من فصل الى أخر يوضح الجدول (1-15) و والخريطة (1-8) و (1-9) تبين ان المساحة التي تغطيها النبات في منطقة الدراسة محدودة، اذ بلغت في فصل الشتاء(3,060.60كم^2) وهو فصل سقوط الأمطار، حيث لم تبلغ نسبتها اكثر من(19%) من مساحة المنطقة، في حين يعد فصل الصيف وهو فصل انقطاع الأمطار وانخفاض رطوبة التربة مع ارتفاع في درجات الحرارة، اختفاء للغطاء النباتي باستثناء المناطق التي تحيط بنهر دجلة وتفرعاته و الطيب و الدويريج التي تعتمد على مياه الأنهار الداخلة لحدود المنطقة، وبالتالي زيادة استهلاك المياه المتاحة من قبل النباتات الطبيعية في المنطقة ، اذ بلغت المساحة التي يغطيها الغطاء الأخضر (1,538.20كم^2) وهي نسبة قليل اذ لم تتجاوز (9%)، وهذا يدل على ان منطقة الدراسة من المناطق الفقيرة بالنبات الطبيعي، بسبب فقرها بالمياه ورطوبة التربة.

الجدول(1-15) مساحة الغطاء النباتي(كم^2) لفصلي (الشتاء، الصيف)في محافظة ميسان

ت	فصل النمو	المساحة(كم^2)	النسبة (%) من المساحة الكلية
1	مساحة الغطاء النباتي في صيف عام 2018	1,538.20	%9
2	مساحة الغطاء النباتي في شتاء عام 2019	3,060.60	%19

المصدر، عمل الباحث بالاعتماد على خريطة (1-8) و(1-9) وباستخدام وبرنامج (Ars GIS 10.4.1)

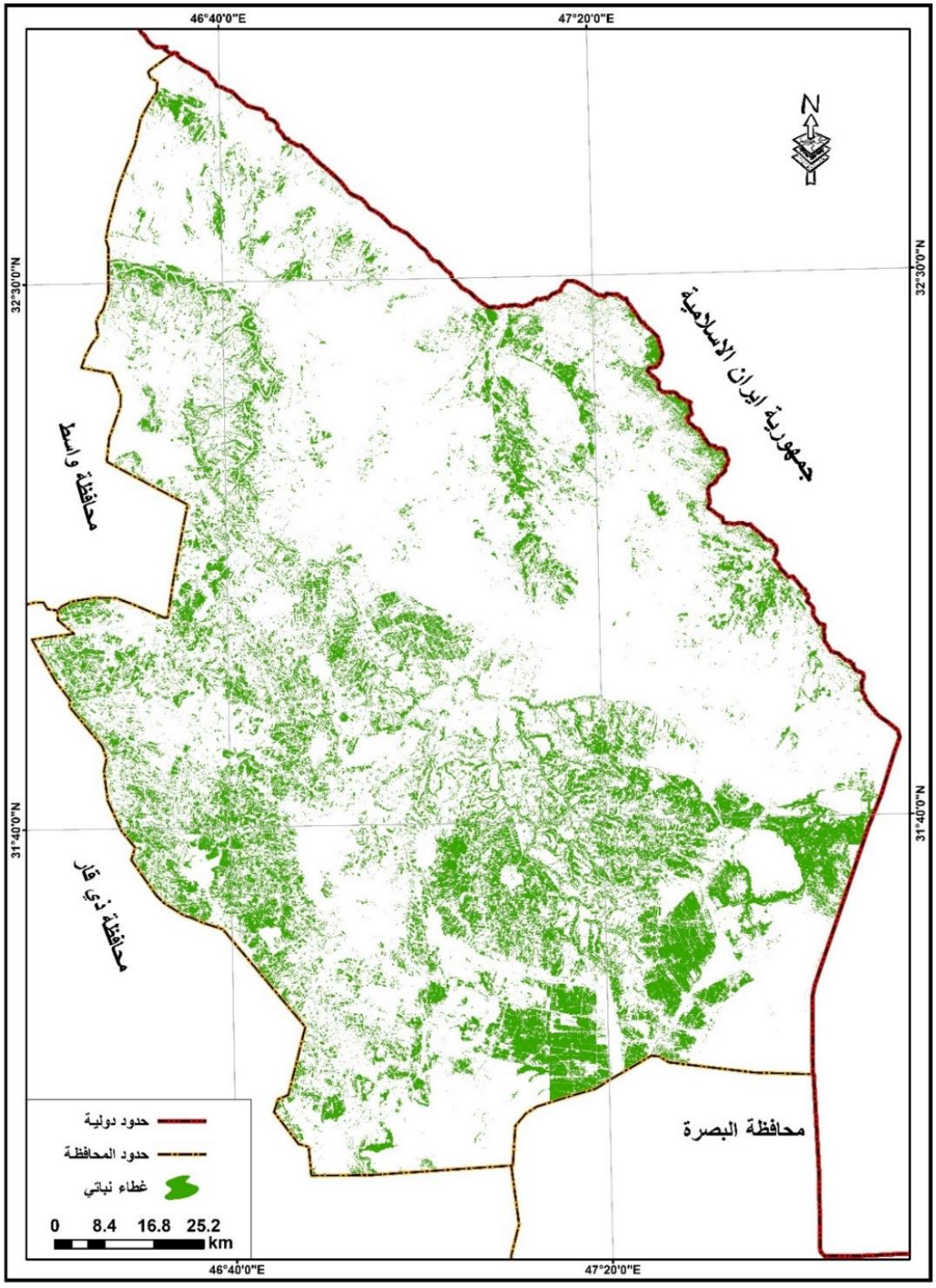
الخريطة(1-8) كثافة النبات الطبيعي لفصل الصيف(اب) عام (2018) في محافظة ميسان



المصدر، الباحث بالاعتماد على:

1-المرئية الفضائية(Landsat-8 OLI) لمنطقة الدراسة لعام (2018) الحزم (4-5) باستخدام معادلة(NDVI) في برنامج، ARC GIS 10.4.1.

الخريطة(1-9) كثافة النبات الطبيعي لفصل الشتاء(شباط) عام (2019) في محافظة ميسان



المصدر، الباحث بالاعتماد على:

1- المرئية الفضائية(Landsat-8 OLI) لمنطقة الدراسة لعام (2019) الحزم (4-5) باستخدام معادلة (NDVI) في برنامج، ARC GIS 10.4.1.

1-2-الخصائص البشرية:

للخصائص البشرية أهمية في الدراسات الهيدرولوجية، على ضوء عدد السكان والنمو السكاني والنشاط الاقتصادي يتحدد الاحتياج المائي لمنطقة ما في الحاضر والمستقبل القريب، واهم الخصائص السكانية للمنطقة هي:

1-2-1- عدد السكان:

السكان الأساس الذي تبنى عليه الخطط التنموية والتخطيط وتحدد حجم الحاجات الضرورية لحياه طبيعية تلبي جميع الاحتياجات البشرية وعلى قمتها المياه، من خلال الجدول (1-16) ,والشكل (1-16) يتضح إن عدد سكان محافظة ميسان بلغ (1151643) نسمه، وان اعلى نسبة للسكان، كانت في قضاء العمارة بلغت (49.25%) هي مركز محافظة ميسان، واقل نسبة سكان كانت في قضاء على الغربي (5.69%) شمال محافظة ميسان، ومن خلال معدل استهلاك الفرد العراقي الذي يقدر (392 لتر/يوم/فرد)[1] وهو اعلى من المعيار العالمي الذي حدد (200 لتر/يوم/فرد)، اذا بلغ مجموع الاستهلاك السكاني للمياه (162,519,860,160 لتر/سنة) لسكان محافظة ميسان لعام (2020)، وقدرت دراسات أخرى معدل استهلاك (350 لتر/يوم/فرد)[2] وبالتالي تقدر مجموع استهلاك (145,1070,018,000 لتر/سنة) لسكان المحافظة لعام (2020) وهو معدل مرتفع لو قارن بالمعيار العالمي.

1-2-2- معدل نمو السكان:

تعتمد معدلات نمو السكان الطبيعية على حصيلة التغير في معدل الولادات ومعدلات الوفيات والهجرة التي هي بدورها حصيلة تغيير العوامل المؤثرة فيهما[3]، وان معدل النمو السكاني هو

---

1 -UN,Iraq, centage of population with sustainable access to an improved water source Disputed Internal Boundaries: % with sustainable access to an improved water source UNIraq 90.4 - 96.2 81.4 90.3 79.0 - 81.3 75.2 - 78.9 74.8 - 75.1 Joint Analysis and Policy Unit (JAPU) Water in Iraq Factsheet March 2013.

2 - Safaa A. R. Al-Asadi, The Future of Freshwater in Shatt Al- Arab River (Southern Iraq), Journal of Geography and Geology; Vol. 9, No. 2; 2017,p29.

3 -تحليل الوضع السكاني في العراق 2012 ،التقرير الوطني الثاني حول حالة السكان في إطار توصيات المؤتمر الدولي للسكان والتنمية والأهداف الإنمائية للألفية، بدعم من صندوق الأمم المتحدة للسكان،2012،ص41.

المتغير الرئيسي الموحد الذي يربط بين مختلف جوانب علم السكان، تكمن أهمية معدل النمو السكاني جزئيًا في دوره المركزي في التنبؤ باتجاهات السكان المستقبلية[1].

الجدول(1-16) تقدير عدد سكان محافظة ميسان حسب القضاء لعام(2020)

القضاء	عدد السكان	النسبة المئوية من المجموع الكلي
قضاء العمارة	567241.3	49.25
قضاء علي اغربي	65541.86	5.69
قضاء الميمونة	133208.3	11.56
قضاء قلعة صالح	121840.4	10.57
قضاء المجر الكبير	154249.6	13.39
قضاء الكحلاء	109869.5	9.54
المجموع	1151643	%100

المصدر : بالاعتماد على

1- وزارة التخطيط ،الجهاز المركزي للإحصاء ، نتائج التعداد العام للسكان لسنة 1987 (محافظة ميسان)، بغداد ، 1988 ، جدول رقم (22) ، ص81.

2- وزارة التخطيط ، الجهاز المركزي للإحصاء ، نتائج التعداد العام للسكان لسنة 1997، (محافظة ميسان)، بغداد ، 1999، جدول رقم (22) ، ص76.

3- وزارة التخطيط والتعاون الإنمائي، الجهاز المركزي للإحصاء وتكنولوجيا المعلومات، المجموعة الإحصائية السنوية 2007، جدول (7/2) ،ص52 .

استخرجت توقعات السكان من قبل الباحث بالاعتماد على المعادلة

$$P_n = PO\ (1 + R)^n$$

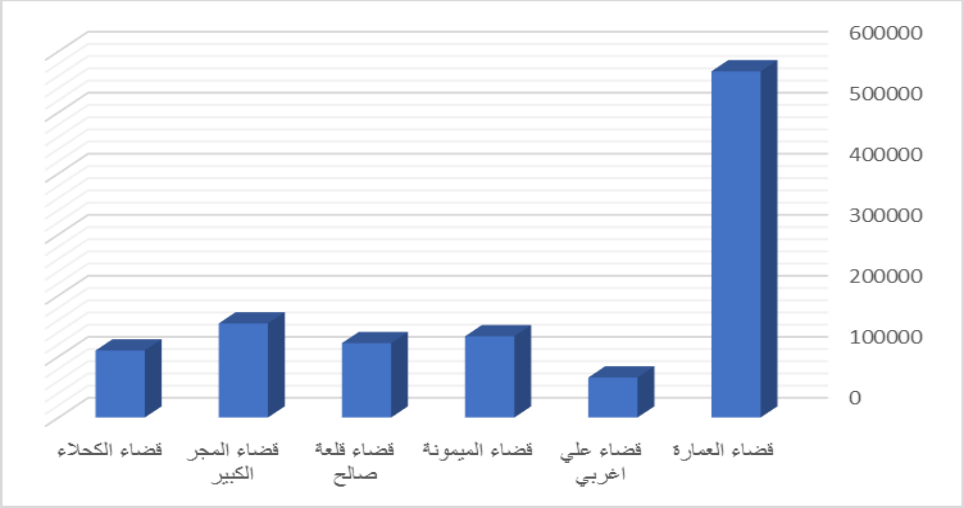
إذ إن P_n=التعداد الأحق PO = التعداد السابق R =معدل النمو n =عدد السنوات

ينظر:

3- Clarke, John, Population Geography, Second diction, Bergman Pressltd, London ,1972,P146.

[1] -John Bongaarts, Human population growth and thedemographic transition, This journal is q2009 The Royal Society,p2984.

الشكل(1-16) عدد سكان محافظة ميسان حسب القضاء لعام (2020)



المصدر، عمل الباحث بالاعتماد على جدول(1-16)

يبين الجدول (1-17) ان عدد سكان منطقة الدراسة في زيادة منتظمة في معدلات النمو والبالغة(2.75%) ونسبة التغير السكاني البالغة (23.8%)، وكذلك يتضح ان عدد السكان المتوقع (3209672 نسمة) لعام (2057)،ومن خلال معدل استهلاك الفرد الذي قدر (350لتر/يوم/فرد)، يكون مجموع الاستهلاك السنوي للسكان (404,418,672,000 لتر/سنة) لعام (2057).

الجدول (1-17)عدد سكان محافظة ميسان وتقديراته حسب معدلات النمو ونسبة التغير السكاني للمدة (1977- 2057)

السنة	عدد السكان	الزيادة	معدل النمو%*	نسبة التغير السكاني%
1977	372575	-----	-----	-----
1987	487448	114873	2.72	23.6
1997	636053	148605	2.72	23.6
2007	834368	198315	2.75	23.8
2017	1083937	249569	2.75	23.8
2027	1421897	337960	2.75	23.8
2037	1865230	443333	2.75	23.8
2047	2446789	581559	2.75	23.8
2057	3209672	762883	2.75	23.8

المصدر : بالاعتماد على

- وزارة التخطيط ، الجهاز المركزي للإحصاء ، نتائج التعداد العام للســكان لسنة1977، (محافظــة ميسان)، بغداد ، 1978 ، جدول رقم (22) ، ص30 .
- وزارة التخطيط ،الجهاز المركزي للإحصاء ، نتائج التعــداد العــام للســكان لسنة 1987 (محافظة ميسان)، بغداد ، 1988 ، جدول رقم (22) ، ص81 .
- وزارة التخطيط ، الجهاز المركزي للإحصاء ، نتائج التعـــداد العــام للسكان لسنة 1997، (محافظة ميسان) ، بغداد ، 1999، جدول رقم (22) ، ص76 .
- وزارة التخطيط والتعاون الإنمائي ، الجهاز المركزي للإحصاء وتكنولوجيا المعلومات ،المجموعة الإحصائية السنوية 2007 ، جدول (7/2) ،ص52 .

* استخرج معدل النمو من قبل الباحث وفق المعادلة الآتية $r=(\sqrt[t]{\frac{Pt}{Po}} - 1)\ 100$

إذ إن Pt =أخر تعداد t= عدد السنوات Po=أول تعداد r=معدل النمو

ينظر:

– Un .Demographic year book ،1988، New York،1989 ،P15.

** استخرجت توقعات السكان من قبل الباحث بالاعتماد على المعادلة

$$P_n = PO\ (1 + R)n$$

إذ إن P_n=التعداد الأحق PO = التعداد السابق R =معدل النمو n=عدد السنوات

ينظر:

– Clarke ,John ,Population Geography ,Second diction , Bergman Pressltd,London,1972,P146.

1-2-3- النشاط الزراعي:

تعتمد الزراعة في محافظة ميسان على المياه السطحية المتاحة الداخلة لها من خراج حدودها المتمثلة بنهر دجلة وجداوله، وتقسم المواسم الزراعية الى قسمين :-

1-2-3-1- الموسم الشتوي:

تتضمن المحاصيل الرئيسية الحنطة والشعير والخضروات، وتختلف المساحات المزروعة من سنة الى أخرى يبن جدول(1-18) والشكل (1-17) التباين السنوي في المساحات المزروعة بين الارتفاع والانخفاض، اذ كان الانخفاض واضح في بداية الفترة الأولى(1993-1999) اذ بلغت

(399453 دونم) في شتاء عام(1993–1994) ثم بدأت بالارتفاع التدريجي في عام (1999–1998) لكن انخفضت مرة أخرى في بداية الفترة الثانية (2000–2009) حيث بلغت (337356دونم) لعام (2000–2001) ثم عاود الارتفاع بشكل واضح في عام (2006–2007) اذ بلغت (683067 دونم) لكن سرعان ما انخفضت الى (452170 دونم) لعام (2009–2008).

الفترة الثالثة(2010–2019) تضم انخفاضين واضحين مع ارتفاعين أيضا ،كان الانخفاض واضح في عام (2010–2011) و(2017–2018) اذ بلغت المساحة المزروعة(417687 دونم) و(338109 دونم) على التوالي ، اما فترات الارتفاع كانت الأعوام (2013–2014) و(2020–2019) اذ بلغت المساحة المزروعة (685139دونم) و (584921دونم)، اما أسباب التباين السنوي في المساحات المزروعة ، سوف يتم توضيحها في الفصل الثالث من الأطروحة.

الجدول(1–18) مساحة الأراضي المزروعة الفعلية(دونم) المروية (*) الموسم الشتوي في محافظة ميسان للمدة (1993–2020)(**)

السنة	حنطة / دونم	شعير/ دونم	خضروات/ دونم	المجموع	الاحتياج المائي م3/موسم
1994-3	150447	234482	14524	399453	1,477,976,100
1995-4	170739	229896	17871	418506	1,548,472,200
1996-5	235933	211087	17994	465014	1,720,551,800
1997-6	271500	200900	17344	489744	1,812,052,800
1998-7	239945	178415	22469	440829	1,631,067,300
1999-8	265475	173185	22301	460961	1,705,555,700
2000-9	220000	142000	26385	388385	1,437,024,500
2001-0	200000	112450	24906	337356	1,248,217,200
2002-1	220000	160000	29800	409800	1,516,260,000
2003-2	248050	151240	40851	440141	1,628,521,700
2004-3	312896	256842	27065	596803	2,208,171,100
2005-4	338000	270000	50000	658000	2,434,600,000
2006-5	323750	262000	40000	625750	2,315,275,000
2007-6	360000	286000	37067	683067	2,527,347,900
2008-7	321260	294712	40565	656537	2,429,186,900
2009-8	219098	212724	20348	452170	1,673,029,000
2010-9	224960	231492	27271	483723	1,789,775,100
2011-10	198347	195938	23402	417687	1,545,441,900
2012-11	239302	168201	19097	426600	1,578,420,000
2013-12	347949	181073	18821	547843	2,027,019,100

* - البيانات المسجلة فقط الأراضي المزروعة بواسطة الري، حسب ما تم أعلامنا من الشعبة الزراعية.
**- البيانات المتوفرة في مديرية زراعة ميسان من عام (1993) فقط.

2,535,014,300	685139	14720	203547	466872	2014-13
2,312,255,800	624934	13321	143000	468613	2015-14
2,309,225,500	624115	3628	101864	518623	2016-15
1,895,358,300	512259	11072	92750	408437	2017-16
1,251,003,300	338109	2609	75500	260000	2018-17
2,164,207,700	584921	2223	76649	506049	2019-18
2,419,367,100	653883	15000	140000	498883	2020-19
1,894,088,789	511915.8	22246.4	184664.7	305004.7	المعدل

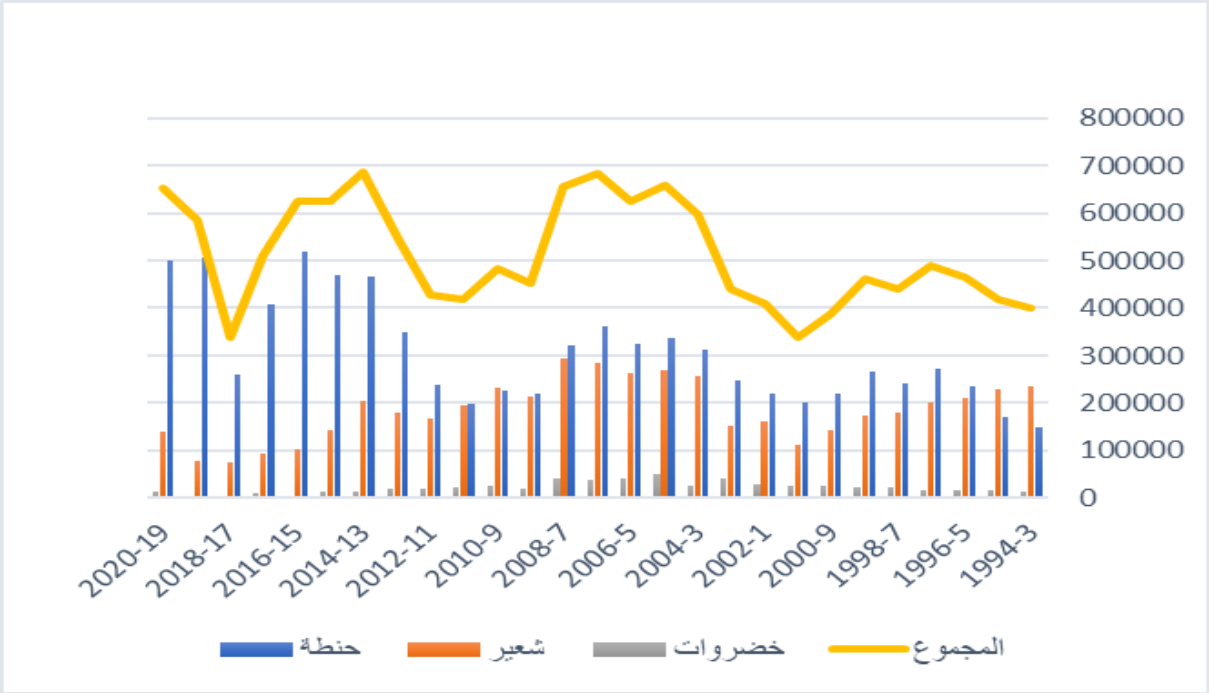
المصدر:- عمل الباحث بالاعتماد على:

1- جمهورية العراق، وزارة الزراعة، مديرية زراعة ميسان، الشعبة الزراعية، بيانات غير منشورة،2021.

2- ضرب مجموع المساحة المزروعة في معدل الاحتياج المائي للدونم الواحد والبالغة(3700م^3)

3-صفية شاكر معتوق، دراسة الإنتاج الزراعي واحتياجاته المائية على جانبي نهر دجلة والسويب في محافظة البصرة، مجلة آداب البصرة ، العدد 56، 2011،ص282.

الشكل(1-17) المساحات المزروعة الفعلية (دونم) المروية في الموسم الشتوي في محافظة ميسان للمدة (1993-2020)



المصدر، عمل الباحث بالاعتماد على جدول(1-20)

1-2-3-2- الموسم الصيفي:

لا يختلف عن الموسم الشتوي في التباين السنوي للمساحات المزروعة، نلاحظ التشابه لفصلي (الشتاء والصيف) في سنوات الارتفاع والانخفاض، اذ كانت بداية الفترة الأولى عام (1994) الانخفاض الواضحة بلغت المساحة المزروعة(40535 دونم) يبين الجدول(1-19) الشكل(1-18)، بينما كان الارتفاع بشكل كبير في عام(1998) بلغت المساحة(236220 دونم).

الفترة الثانية كان عام (2000) منخفض المساحة بشكل واضح جدا، حيث بلغت (20456 دونم) وهي مساحة قليلة جدا لو تمت مقارنتها بباقي الفترات، لكن عاودت الارتفاع في عام(2002) بلغت المساحة (212782دونم)، لكن سرعان ما انخفضت المساحة الى (96697 دونم) في عام (2003) ثم عاودت الارتفاع التدريجي حتى نهاية الفترة.

الفترة الثالثة كان الانخفاض والارتفاع غير كبير بين السنوات، لكنها بصورة عامة منخفضة مقارنة بالفترات الأقدم، بينما كان الانخفاض كبير جدا في لعام (2018) بلغت (29500دونم) وعاودت الارتفاع بشكل ملحوظ في عام (2019) حيث بلغت المساحة (220417دونم).

الجدول(1-19) مساحة الأراضي المزروعة الفعلية(دونم) المروية، الموسم الصيفي في محافظة ميسان للمدة (1993-2020)

السنة	شلب/ دونم	محاصيل أخرى/دونم	خضروات/ دونم	المجموع/ دونم	الاحتياج المائي م^3/موسم
1993	7558	41015	18225	48573	179,720,100
1994	13980	9056	17499	40535	149,979,500
1995	25288	12641	23102	61031	225,814,700
1996	18015	17941	29350	65306	241,632,200
1997	32357	74856	54664	161877	598,944,900
1998	50000	120220	66000	236220	874,014,000
1999	44000	77000	59383	180383	667,417,100
2000	0	240	20216	20456	75,687,200
2001	0	19574	58863	78437	290,216,900
2002	7400	102072	66151	212782	787,293,400
2003	2070	28476	73453	96697	353,778,900
2004	14925	87415	78147	175793	650,434,100
2005	19860	93246	77347	191253	707,636,100
2006	27000	120505	76388	224852	831,952,400
2007	34393	119100	59789	229881	850,559,700
2008	31359	90143	60959	181291	670,776,700
2009	42272	88268	58449	191499	708,546,300
2010	0	86460	58449	144909	536,163,300

481,458,800	130124	42649	87475	0	2011
431,897,300	116729	22533	94196	0	2012
511,747,000	138310	30300	108010	0	2013
546,131,100	147603	28690	118913	0	2014
384,718,600	103978	19115	84863	0	2015
525,459,200	142016	25594	116422	0	2016
389,661,800	105314	28648	76666	0	2017
109,150,000	29500	29500	0	0	2018
815,542,900	220417	53267	130914	36236	2019
642,338,500	173605	62737	100868	10000	2020
508,524,025	137477.5	46409.5	75234.1	14882.6	المعدل

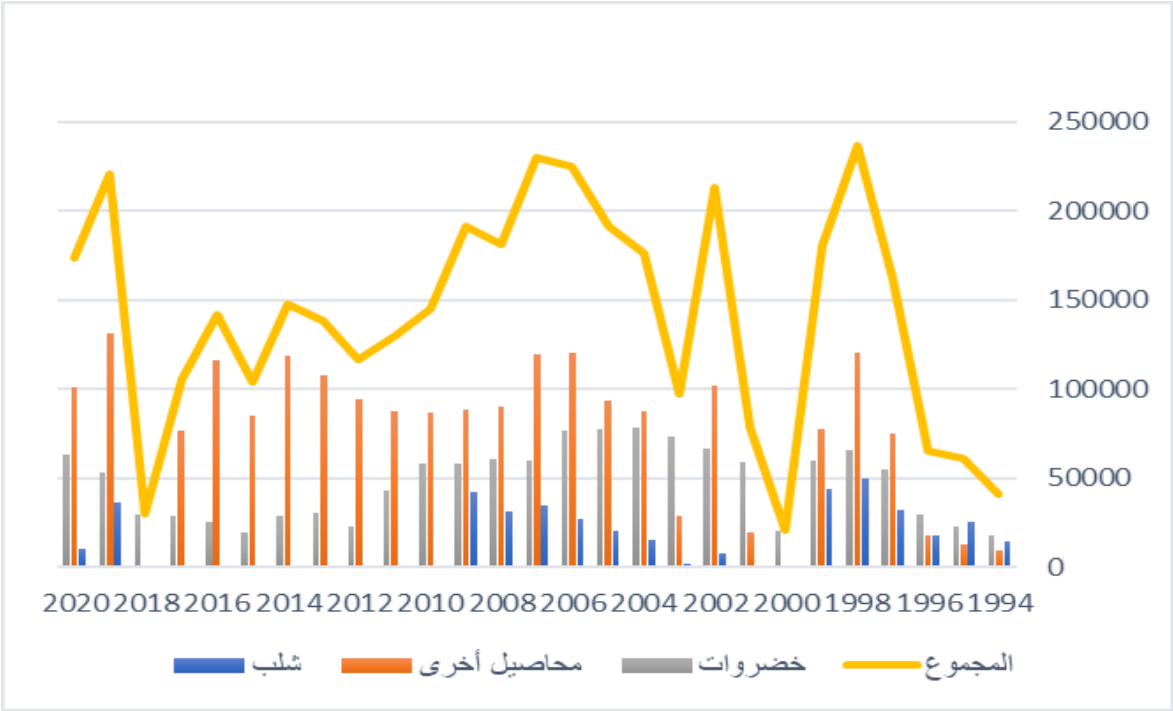
المصدر:- عمل الباحث بالاعتماد على:

1- جمهورية العراق، وزارة الزراعة، مديرية زراعة ميسان، الشعبة الزراعية، بيانات غير منشورة،2021.

2- ضرب مجموع المساحة المزروعة في معدل الاحتياج المائي للدونم الواحد والبالغة(3700م^3)

3-صفية شاكر معتوق، دراسة الإنتاج الزراعي واحتياجاته المائية على جانبي نهر دجلة والسويب في محافظة البصرة، مجلة آداب البصرة ، العدد 56، 2011،ص282.

الشكل(1-18) المساحات المزروعة الفعلية (دونم) المروية في الموسم الصيفي في محافظة ميسان للمدة (1993-2020)



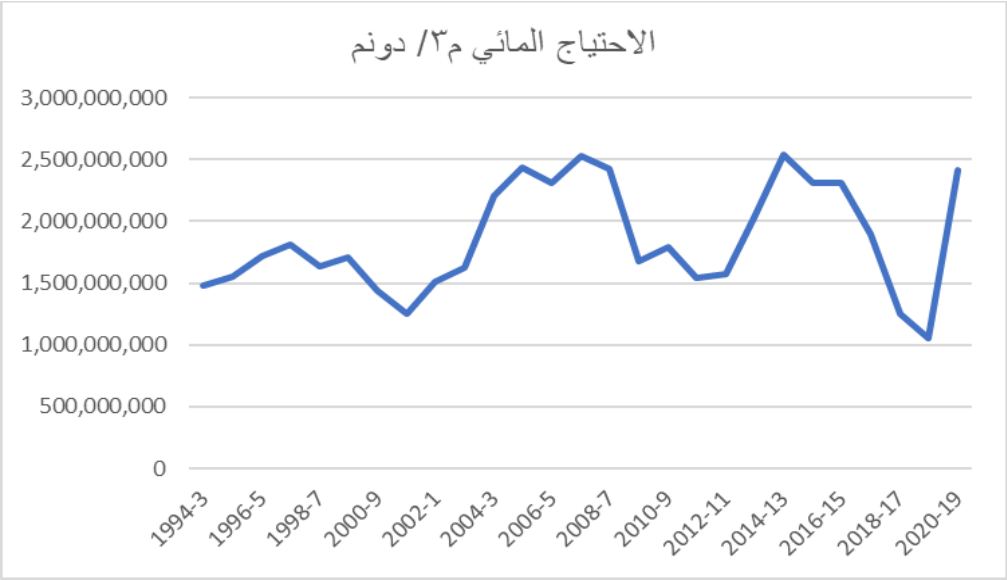
المصدر، عمل الباحث بالاعتماد على جدول(1-21)

1-2-3-3- الاحتياج المائي للمساحات المزروعة:

يرتبط الاحتياج المائي للمساحات المزروعة بعلاقة طردية، اذ تختلف من سنة الى أخرى في كلا الموسمين (الشتائي ، الصيفي) عند للجداول(1-18) و(1-19) والاشكال (1-19) و(1-20)، نلاحظ الزيادة في كمية المياه المطلوبة في السنوات التي تتسع فيها المساحة المزروعة، وتنخفض مع انخفاضها، في بداية الفترة الأولى للموسمين، يتبين انخفاض واضح في حجم المياه المستهلكة، بلغت (1,477,976,100 م^3/موسم) و(149,979,500 م^3/موسم) على التوالي للأعوام (1993-1994) و (1994)، لكن ارتفعت في للأعوام (1996-1997) و(1998)، اذ بلغت (1,812,052,800م^3/موسم) و(850,559,700م^3/موسم) على التوالي.

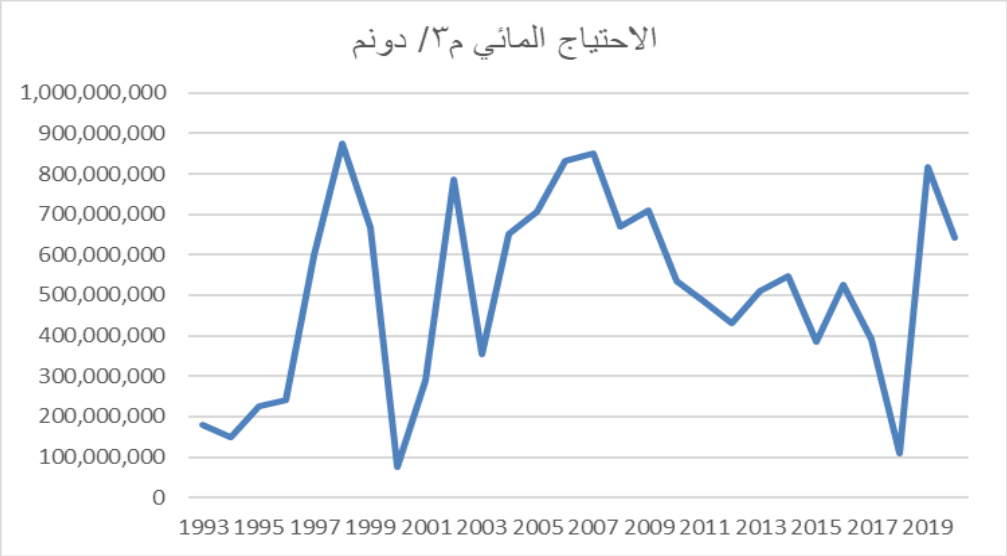
الفترة الثانية ولكلا الموسمين، كانت البداية منخفضة بشكل كبير لعام(2000-2001) و(2000) اذ بلغت (1,248,217,200م^3/موسم) و (75,687,200م^3/موسم) على التوالي، بينما كانت الأعوام (2006-2007) و(2007) الأكثر استهلاكا للمياه، حيث بلغت (1,812,052,800م^3/موسم) و(850,559,700م^3/ موسم).

الشكل(1-19) الاحتياج المائي م^3/فصل الشتاء في محافظة ميسان للمدة (1993-2020)



المصدر، عمل الباحث بالاعتماد على جدول(1-20)

الشكل(1-20) الاحتياج المائي م^3/فصل الصيف في محافظة ميسان للمدة (1993-2020)



المصدر، عمل الباحث بالاعتماد على جدول(1-21)

الفترة الثالثة ، ولكلا الموسمين ، التباين السنوي في الاستهلاك المائي، لكن كانت الأعوام (2017-2018) و (2018) هي الأقل بين السنوات ، اذ بلغت المياه المستهلكة (1,251,003,300 م^3/موسم) و (109,150,000م^3/موسم) على التوالي، بينما كان الارتفاع واضح جدا في الأعوام (2019-2020) و(2019) حيث بلغت المياه المستهلكة (2,419,367,100م^3/موسم) و (815,542,900م^3/موسم) على التوالي، ان الاختلاف في حجم المياه المستهلكة مرتبط بحجم الأراضي المستغلة زراعيا، اذ تختلف المساحات من سنة الى أخرى لتأثرها بمناخ المنطقة والتباين السنوي للإيراد المائي للمياه المتاحة، التي سوف نبينها في التفصيل في الفصل الثالثة من الأطروحة.

1-2-3-1-4-الثروة الحيوانية:

يختلف الاحتياج المائي السنوي حسب نوع الحيوانات الداجنة في منطقة الدراسة، اذ تتباين بين (20-500م^3/ رأس/سنة)، بلغ مجموع الاستهلاك السنوي للماشية في محافظة ميسان(98731320م^3/سنة) لعام (2020)، وكانت الأبقار الأكثر استهلاكا بمجموع (78668000 م^3/سنة) جدول(1-20) والشكل(1-21)، بسبب ارتفاع احتياجها من المياه رغم عددها البالغ (196670)، بمعدل استهلاك (400م^3/رأس / سنة) مقارنة بالأغنام التي يبلغ عددها(

572863) بمعدل استهلاك (20م^3/رأس/سنة)، بينما كان الماعز الأقل استهلاكا للمياه في منطقة الدراسة، اذ بلغت مجموع استهلاكها السنوي (735860م^3/ رأس/سنة).

الجدول(1-20) نوع الماشية وحجم الاستهلاك المائي السنوي(م^3) في محافظة ميسان لعام(2020)(*)

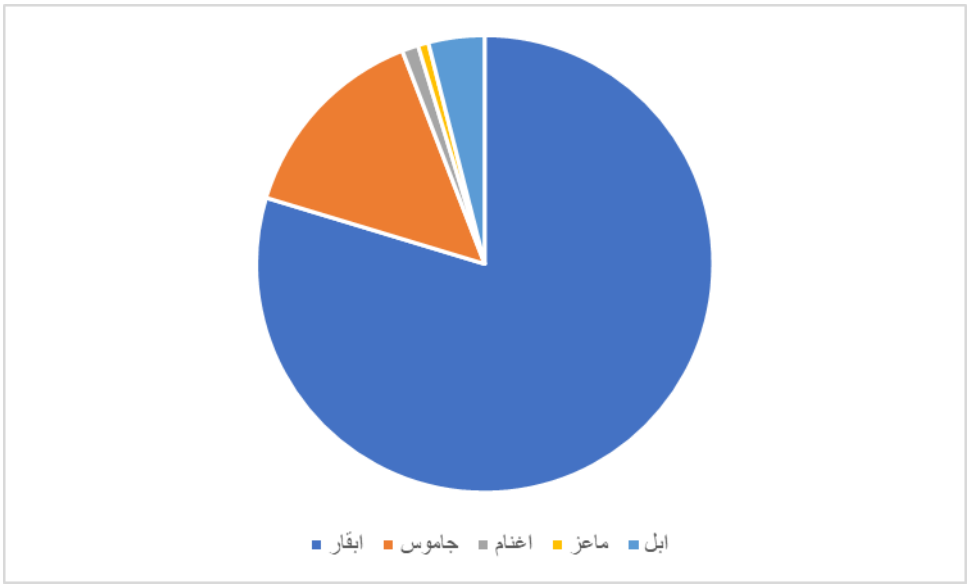
نوع البيانات	ابقار	جاموس	اغنام	ماعز	ابل
العدد	196670	35633	572863	36793	9821
الاحتياج المائي	78668000	14253200	1145860	735860	3928400

المصدر، عمل الباحث بالاعتماد على:

1- جمهورية العراق، وزارة الزراعة، مديرية زراعة ميسان، الشعبة الزراعية، بيانات غير منشورة، 2021.

2- صفاء عبد الأمير الأسدي، جغرافية الموارد المائية، مصدر سابق، ص27.

الشكل(1-21) حجم الاستهلاك المائي (م^3/ رأس/سنة) في محافظة ميسان لعام(2020)



المصدر، عمل الباحث بالاعتماد على جدول(1-20)

* - لا يمكن اعتماد تأثير السلسة الزمنة للثروة الحيوانية في منطقة الدراسة على الموارد المائية وتباينها السنوي، وذلك لعدم وجود جرد او إحصاء فعلي لها، نتيجة اعتماد مديرية زراعة ميسان على معدل النمو، والذي يقدر بـ(3%) من المجموع السنوي، وهو غير دقيق، لا يعطي صورة واضحة على الارتفاع والانخفاض في عدد الماشية، نتيجة الظروف التي تتعرض لها، لهذا تظهر السلسة الزمنية لنمو الماشية بصيغة منتظمة لو تم تمثيلها بيانيا.

1-2-4-النشاط الصناعي:

للنشاط الصناعي في محافظة ميسان دور في الاستهلاك المائي ، وهي متباينة ومختلفة في نوعها وحجم إنتاجها، لكن لم تبلغ مستوى استهلاك الزراعي للمياه، بلغ عدد المنشئات الصناعية التابعة للقطاع العام والخاص بمختلف أحجامها وأنواعها(1358) في محافظة ميسان لعام (2018)[1]، لتنوع المنشئات الصناعية وعدم تحديد حجم الإنتاج ونوعه لأغلب المنشئات، تم اعتماد العادلة الآتية[2] :-

كمية المياه المستخدمة في الصناعة= عدد المؤسسات الصناعية × 0.4×60 × 8 × 25 × 12

اذ ان:-

0.4= معدل ثابت

60= دقيقة

8= ساعات العمل

25= أيام العمل في الشهر الواحد

12=عدد اشهر السنة.

بلغ مجموع استهلاك المياه للمنشئات الصناعية للقطاعين العام والخاص (78220800م^3/سنة) في منطقة الدراسة لعام (2020)، هي كمية ليست بالقليلة في منطقة تعد فقيرة بالموارد المائية، باستثناء المياه المتاحة، وهي خارج سيطرة وتحكم إدارة منطقة المدروسة.

خلال ما ذكر أعلاه، ان قضاء العمارة يحتل المركز الأول في عدد السكان ومن بعده قضاء المجر، فضلا عن ذلك ثبات نسبية معدل النمو ونسبة الزياد السكانية، مما يجعل تقدير عدد السكان في السنوات السابقة اقرب للواقع، وبالتالي يمكن تحديد حجم الاحتياجات المائية السنوية لسكان المنطقة، وان عدد السكان العاملين في القطاع الزراعي الأقل بين الفئات النشطة اقتصادية لعام (2019)، كما للتباين السنوي في المساحات المزروعة في موسمي الصيف والشتاء، وانعكاسها على الاحتياجات المائية، اذ ينخفض الاستهلاك المائي مع انخفاض المساحة والعكس صحيح،

[1] -جمهورية العراق، وزارة التخطيط، مديرية إحصاء ميسان، شعبة الإحصاء والتخطيط الصناعي، بيانات غير منشورة ،2019.

[2] - صبري احمد لافي الغريري، الموارد المائية السطحية وأثارها على الأمن الوطني، أطروحة دكتوراه، جامعة بغداد ، الآداب، 1994، ص145.

في حين للنشاط الصناعي حصة في استهلاك المياه المتاحة في منطقة تعد فقيرة بها، وبالتالي جميع هذه العوامل تؤثر على حجم الاستهلاك والفاقد المائي للمياه المتاحة في منطقة الدراسة.

1-3- نتائج الفصل الأول:

1-تتكون جيولوجية المنطقة، من تكوينات الزمن الثلاثي ونسبته(3.3%) وارسابات الزمن الرباعي ونسبته (96.7%)، وتختلف في صفاتها الفزيائية وقابليتها على النفاذية والتسرب والجريان السطحي.

2-يتباين سطح المنطقة في درجة الانحدار والارتفاع عن سطح البحر، اذ تكون الأجزاء الشرقية والشمالية الشرقية، ذات انحدار واضح باتجاه الغرب والجنوب، الذي يتبعه الجريان السطحي للأنهار الداخلة من خارج حدود المنطقة.

3-تختلف طوبوغرافية المنطقة بين الغالبية العظمى من السهل الرسوبي ونسبته (40%) او الارسابات ذات الانحدار الطفيف، والتلال والمناطق المرتفعة التي تشغل مساحة محدودة من منطقة الحافات الشرقية.

4-تعد منطقة الدراسة ذات إشعاع شمسي عالي ودرجات حرارة مرتفعة(46.6 درجة مئوية) في شهر أب، وانخفاض في معدلات الأمطار، فضلا عن ارتفاع قيم التبخر، التي جميعها تزيد من جفاف المنطقة وتؤثر على المياه المتاحة.

5-تضم منطقة الدراسة ترب مختلفة في الخصائص الفزيائية والكيمائية، وتتباين في قابليتها على تحقيق الجريان السطحي من منطقة الى أخرى.

6-تنوع مصادر المياه، بين الأنهار دائمة الجريان والمؤقتة والأهوار، وان مصادر مياهها من خارج منطقة الدراسة.

7- تعد المنطقة فقيرة بالغطاء النباتي، تتباين المساحة الخضراء بين فصل وأخر، تنخفض في فصل الصيف الى (9%) وترتفع في الشتاء الى (19%).

8- تتباين أعداد سكان حسب القضاء، إذ بلغت نسبة السكان (49.25%) في قضاء العمارة ،وبالتالي يختلف حجم الاستهلاك المائي من منطقة الى الخرى.

9-تتباين المساحة المزروعة من سنة الى أخرى لموسمي الصيف والشتاء وان تتسع اكثر في فصل الشتاء، وبالتالي اختلاف حجم الاستهلاك المائي لها.

الفصل الثاني

(النظام المناخي وعلاقته بالجريان السطحي للموارد المائية في محافظة ميسان)

- مناخ منطقة الدراسة
- نظام التساقط (الأمطار)
- نظام الامطار السنوي
- نظام المطر الفصلي
- نظام المطر الشهري
- القيمة الفعلية للمطر
- اتجاهات الامطار
- التبخر- النتح
- تبخر – نتح المياه المتاحة
- اتجاه التبخر
- العجز المائي والفائض
- الجريان السطحي
- نتائج الفصل الثاني

2-1- مناخ منطقة الدراسة:

المناخ السائد في منطقة ما، يعطي صورة واضحة عن طبيعة الدورة الهيدرولوجية (حجم الجريان السطحي، كمية المياه المتاحة، حجم استهلاكها والمفقود منها)، اذ تقع منطقة الدراسة ضمن إقليم (BHW) المناخ المداري الصحراوي الجاف الحار، وعرف الجفاف بعدة تعاريف، لغويا (يعني الصحراء الأرض الفضاء الواسعة الفقيرة بالماء)، أما علميا فقد عرف(فقدان الشيء للماء وتيبسه) وعرفه (Webster) (على انه حالة فقدان المائي المتطرف بحيث لا تكف الامطار الهاطلة لإقامة نشاط زراعي)[1].

يختلف الجفاف عن الأخطار الطبيعية الأخرى (مثل الفيضانات والأعاصير والزلازل) نظرًا لأن آثار الجفاف غالبًا ما تتراكم ببطء على مدة زمنية طويلة وقد تستمر لسنوات بعد انتهاء الحدث ، من الصعب تحديد بداية ونهاية للجفاف[2]، والمناخ الجاف وشبه الجاف هو المناخ الذي تقل فيه كمية الامطار السنوية عن كمية التبخر السنوية وهذا هو الجفاف الدائم، أما اذا قلت كمية الامطار عن التبخر في بعض اشهر السنة ، فانه الجفاف الموسمي، لكن لو قلت الامطار في شهر واحد او اقل فانه الجفاف المؤقت[3]، والجفاف غير المنظور، يتميز هذا النوع من الجفاف بقلة رطوبة التربة والهواء عن حاجة النبات، مما يؤدي الى موت النبات او قلة إنتاجه[4].

يصنف الجفاف الى الأنواع التالية:

- **جفاف الأرصاد الجوية:** تعريفات الأرصاد الجوية للجفاف هي الأكثر انتشارًا، غالبا ما يعرفون الجفاف فقط على أساس درجته و فترته، تم تعريف الجفاف الجوي بأنه فترة تزيد عن رقم معين، عدد الأيام التي يكون فيها هطول الامطار أقل من المعدل المحدد وارتفاع قيم التبخر [5].

---

[1] – حسن رمضان سلامة، جغرافية الأقاليم الجافة منظور جغرافي- بيئي، مصدر سابق،34.

[2] – Donald A. Wilhite, Chapter 1 Drought as a Natural Hazard: Concepts and Definitions, University of Nebraska – Lincoln, 2000,p4.

[3] – قصي عبد المجيد السامرائي، المناخ والأقاليم المناخية، مصدر سابق ،ص254.

[4] – فلاح إبراهيم شمخي، الآثار البيئية لظاهرة الجفاف في محافظة بابل والإمكانات المقترحة للحد منها، مجلة كلية التربية الأساسية للعلوم التربوية والإنسانية ، جامعة بابل، 2018، ص1042.

[5] – Anne F. Van Loon, Hydrological drought explained,. doi: 10.1002/wat2.1085, WIRES Water 2015,p6.

كما عرف العلاقة بين ما تكتسبه المنطقة من ماء في شكل تساقط (في جميع أشكاله) وما تفقده بفعل التبخر – النتح، وهي صفة المناطق الجافة وشبه الجافة التي تعاني من نقص كبير في حصيلتها الهيدرولوجية، ومن الخطأ الاعتماد على الامطار في تحديد الجفاف المناخي، لتداخل عوامل عديدة في تحديد الجفاف، كالحرارة ، والرياح، التبخر، نقص في التشبع والغطاء النباتي، وقد عرف (ثورنثويت)الجفاف بعدم قدرة أي إقليم على سد حاجاته المائية من مصادره المحلية، وعدم قدرة الرطوبة الحيوية ورطوبة التربة على الإنبات[1].

- **الجفاف الهيدرولوجي:** يرتبط الجفاف الهيدرولوجي بآثار فترات تساقط الامطار (بما في ذلك هطول الثلوج) والنقص في إمدادات المياه السطحية أو الجوفية (أي تدفق مجاري المياه ومستويات الخزانات والبحيرات والمياه الجوفية)، غالبًا ما يتم تحديد تواتر وشدة الجفاف الهيدرولوجي على مقياس مستجمعات المياه أو حوض النهر، على الرغم من أن جميع حالات الجفاف تنشأ عن نقص في هطول الامطار، إلا أن علماء الهيدرولوجيا يهتمون أكثر بكيفية حدوث هذا النقص من خلال النظام الهيدرولوجي، عادة ما تكون حالات الجفاف الهيدرولوجية خارجة عن مرحلة حدوث حالات الجفاف الجوي والجفاف الزراعي أو تتأخر في حدوثها، يستغرق ظهور نقص هطول الامطار وقتا أطول في مكونات النظام الهيدرولوجي مثل رطوبة التربة وتدفق مجرى المياه ومستويات المياه الجوفية والخزانات، ونتيجة لذلك، على سبيل المثال ، قد يؤدي نقص هطول الامطار إلى استنفاذ سريع لرطوبة التربة والذي يمكن أن يلاحظه المزارعون على الفور تقريبًا ، ولكن تأثير هذا النقص على حجم التصاريف النهرية و مستويات الخزان قد لا يؤثر لعدة أشهر.[2]

- **الجفاف الزراعي:** يرتبط الجفاف الزراعي بين مختلف خصائص الجفاف المتعلقة بالأحوال الجوية وتأثيرها على الزراعة، يحدث عند وجود رطوبة غير كافية في التربة لتلبي احتياج المحصول في وقت ما، ان الجفاف الزراعي معقد من حيث تأثيره يعتمد على حجم الجفاف ومدته وتوقيته، فضلا عن استجابة ترب المنطقة والنبات و الحيوان للإجهاد المائي، فرطوبة التربة السطحية غير كافية للزراعة نتيجة الجفاف، الأمر الذي يؤدي الى تدني مقادير الإنبات

[1] – علي عبد عباس العزاوي، محمود حمادة صالح الجبوري، الجفاف المناخي وتأثراته البيئية في منطقة الجزيرة العراقية، كلية التربية ،جامعة سامراء مجلة سر من رأى ، المجلد الثالث، العدد الثالث، 2006،ص84-85.

[2] – مقالة على موقع (National Drought mitigation Center, university of Nebraska)(NDMC).

في كل هكتار وخفض المحصول النهائي، ويمكن للجفاف الذي يحدث في مرحلة لاحقة لنمو المحاصيل، ان يدمر المحصول او يخفض من الغلة الإنتاجية له[1].

لمعرفة مناخ المنطقة ومستوى جفافها من خلال معادلة (كوبن) لتحديد الجفاف عندما تكون الامطار شتوية ، التي تعتمد على عنصر الحرارة والامطار، المتمثلة في[2] :

م=2ح

م= مجموع الامطار السنوية (سنتيمتر)

ح= المعدل السنوي لدرجة الحرارة(مئوية)

اذ كان الطرف الأيمن اقل من الطرف الأيسر فالمنطقة جافة، تبين إن منطقة الدراسة تقع ضمن الأقاليم الجافة، اذ بلغ مجموع الامطار السنوية (185.6 ملم/ سنة) ومعدل درجة الحرارة السنوي (26مئوية)، في محطة العمارة، اما محطة علي الغربي بلغ مجموع أمطارها السنوية (189.4ملم/ سنة) ومعدل درجة حراتها (25.4مئوية).

أما مناخ المنطقة حسب معادلة (ثورنثويت) [3]، المتمثلة بالصيغة الأتية :

$$\sum_{12} 1.65\left(\frac{r}{t+12.2}\right)^{10/9}$$

حيث ان:

r = السواقط لمجموع اشهر السنة (ملم).

t = معدل الحرارة السنوي (درجة مئوية).

ومن خلال تطبيق المعادلة على محطة العمارة وعلي الغربي كانت النتائج (1.34) و(1.79) على التوالي، وعند مطابقتها مع جدول (2–1) تبين أن المنطقة تقع ضمن المناخ الجاف.

[1] – تقرير الإسكوا الأول عن التنمية المائية، شدة تأثر المنطقة بالجفاف الاجتماعي – الاقتصادي، اللجنة الاقتصادية غرب أسيا، الأمم المتحدة، نيويورك ،2005،ص9.

[2] –عادل سعيد الراوي، قصي عبد المجيد السامرائي ، المناخ التطبيقي، مصدر سابق، ص142–143.

[3] - نفس المصدر، ص114.

الجدول(2-1)المناطق المناخية لثورنثويت حسب كفاية المطر

وصف المنطقة	كفاية الامطار
جافة	اقل من 16
شبه جافة	31-16
شبه رطبة	63-32
رطبة	127-64
رطبة جدا	اكثر 128

المصدر، عادل سعيد الرواي، قصي عبد المجيد السامرائي، المناخ التطبيقي، المصدر السابق، ص114.

2-2- نظام التساقط:

تؤثر الحالة المناخية التي يخضع لها العراق كأحد أقطار المناطق الجافة وشبه الجافة في تحديد كمية الامطار، والتي جعلت نظام سقوطها يتبع نظام أمطار البحر المتوسط، من حيث قلتها وتذبذبها وموسم سقوطها وما يتخللها من سنوات جافة، إذ يقتصر سقوطها على الفصل البارد من السنة، ويقل أو ينعدم سقوطها في الفصل الحار،[1] ويختلف حجم التساقط من سنة الى اخرى كصفة عامة لمناخ المنطقة، فضلا عن تأثر المنطقة بالتغيرات المناخية التي يمر بها العالم والإقليم على وجه الخصوص[2].

2-2-1-نظام المطر السنوي:

يعد المناخ من أهم العوامل الجغرافية المؤثرة في الاختلافات المكانية الطبيعية منها والبشرية على سطح الارض، ويأتي المطر في مقدمة عناصر المناخ من حيث الأهمية، فهو مصدر المياه السطحية والجوفية، وإن كميات الامطار وحالات حدوثها وشدتها وتغيراتها المكانية والزمانية، هي من الأمور المهمة في إدارة الموارد المائية وخاصةً في المناطق الجافة وشبه الجافة التي تعاني من التذبذب والتباين في كميات الامطار[3]، والامطار العنصر الرئيسي في الدورة الهيدرولوجية،

[1] – نهاد خضير كاظم الكناني، تحليل زماني ومكاني، لخصائص الامطار الساقطة وسلاسلها الزمنية في العراق للتنبؤ بسنوات الجفاف، رسالة ماجستير، الكوفة، التربية للبنات، 2005، ص47.

[2] –المخاطر المرتبطة بالمناخ والتغيرات البيئية في منطقة البحر الأبيض المتوسط، التقييم الأول من قبل شبكة الخبراء المعنية بالتغيرات المناخية والبيئية في منطقة البحر الأبيض المتوسط،(UN)، 2019، ص7.

[3] –حافظ عيسى خير الله، تحديد مؤشرات التغير المناخي من خلال تحليل كمية الأمطار بمحطة أرصاد سرت خلال الفترة 1971–2010، مجلة مداد الآداب، جامعة سرت، كلية الآداب، ليبيا، 2012، ص778.

لأنها المصدر الأساسي للموارد المائية والجريان السطحي، بدونها لا توجد مياه متجددة ولا يوجد جريان سطحي، فضلا عن تحكمها بكم ونوع المياه المتاحة من خلال كمية الامطار المتساقطة.

نلاحظ من الجدول (2-2) و(2-3) والشكل(2-1) و(2-2)، ان معدل الامطار للفترة الأولى (1990-1999) لكلا المحطتين (العمارة، علي الغربي) قد بلغ (205.2ملم/سنة) اعلى من المعدل العام بـ(19.6 ملم/سنة) و(15.8 ملم/سنة) ومعامل تذبذب (0.31) و(0.25) على التوالي ، في حين انخفضت الى (157.6ملم/سنة) و(167.9ملم/سنة) اقل من المعدل العام بـ(28 ملم/سنة) و(21.5 ملم/سنة) ومعامل تذبذب (-0.57) و (-0.41) على التوالي للفترة الثانية (2000-2009)، ثم عاودت الارتفاع الى (190.8ملم/سنة) و(198.4ملم/سنة) اعلى من المعدل بـ(5.2 ملم/سنة) و(9 ملم/سنة) بمعامل تذبذب (0.09) و(0.15) على التوالي للفترة الثالثة (2010-2020)، ولهذا التباين في معدلات الامطار والتذبذب صفة من صفات الأقاليم الجافة وشبه الجافة، له التأثير المباشر على المياه المتاحة ورطوبة التربة، فضلا عن زيادة الجفاف في منطقة الدراسة، وانخفاض في مساحات الأراضي الزراعية والغطاء الخضري. يتبين من الجدول (2-2) و (2-3) والشكل(2-3) و(2-4) ان السنوات(1990-1995) في الفترة الأولى، لمحطة العمارة فقط، كانت مجموع أمطارها السنوية اقل من المعدل الفترة والبالغة (205.2 ملم/ سنة) ، اذ انخفضت الى (113.1ملم/سنة) في عام (1990)، ثم ارتفعت لكلا المحطتين (العمارة، علي الغربي) بمجموع أمطار (324.1ملم/سنة) و(276.4ملم/سنة) على التوالي، لعام (1996).

الفترة الثانية (2000-2009) في محطة (العمارة)، عام (2002) بلغ مجموع أمطارها (78.2ملم/سنة) وهي كمية قليلة مقارنة بمعدل الفترة الثانية والبالغ (157.6ملم/سنة)، ثم عاودت الارتفاع مرة أخرى عام(2004) بمجموع أمطارها (235.4 ملم/سنة)، لكن سرعان ما انخفضت الى(90.6 ملم/سنة) لعام (2008)، أما محطة(علي الغربي) كانت اغلب سنواتها للفترة الثانية، اقل من المعدل العام والبالغ (167.9ملم/سنة) باستثناء السنوات(2000) (2004) (2007) والبالغ مجموعها السنوي(200.9) (284.0) (228.0) ملم/ سنة على التوالي.

الفترة الثالثة (2010-2020) بلغ معدل أمطارها (190.8ملم/سنة) و (198.4ملم/سنة) لكلا المحطتين(العمارة، علي الغربي) على التوالي، وكما هو الحال في الفترات الثلاثة التذبذب السنوي الواضح، إذ سجل عام(2017) اقل مجموع أمطار سنوية اذ بلغت(66.0ملم/سنة) و(78.8 ملم/سنة) على التوالي في كلا المحطتين ، وهي كمية قليلة جدا، اقل مجموع امطار سنوية سجلت

الجدول(2-2) مجموع الامطار السنوية (ملم/ سنة) ومعدلاتها ومعامل التذبذب في محطة العمارة للمدة (1990-2020)

السنة	الامطار/ملم	معامل التذبذب	سنة	الامطار/ملم	معامل التذبذب	سنة	الامطار/ملم	معامل التذبذب
1990	113.1	-8.14	2000	201.2	2.17	2010	128.3	-4.87
1991	151.3	-3.56	2001	102.6	-5.36	2011	110.7	-7.24
1992	190.1	-0.79	2002	78.2	-10.15	2012	212.1	1.00
1993	180.3	-1.38	2003	----	----	2013	324.6	4.12
1994	176.8	-1.61	2004	235.4	3.31	2014	207.0	0.78
1995	124.8	-6.44	2005	158.2	0.04	2015	128.5	-4.85
1996	324.1	3.67	2006	251.4	3.73	2016	81.6	-13.38
1997	253.1	1.89	2007	125.1	-2.60	2017	66.0	-18.91
1998	210.8	0.27	2008	90.6	-7.40	2018	352.9	4.59
1999	328.2	3.75	2009	175.9	1.04	2019	294.4	3.52
----	----	----	----	----	----	2020	193.0	0.11
معدل 1990-1999	205.2	0.31	معدل 2000-2009	157.6	-0.57	معدل 2010-2020	190.8	0.09
المعدل العام 1990-2020							185.6	

المصدر: عمل الباحث، بالاعتماد على1- وزارة النقل والمواصلات، الهيئة العامة للأنواء الجوية والرصد الزلزالي، قسم المناخ، بيانات غير منشورة ،2020.

2- معامل التذبذب= (الانحراف المتوسط/ معدل المطر السنوي) × 100 ، الانحراف المتوسط= مج(س-س¯)/ ن ، حيث ان س= معدل الامطار المتساقطة لكل سنة ، س¯= الوسط الحسابي للأمطار ، ن= عدد سنوات الرصد، سلام هاتف الجبوري، علم المناخ التطبيقي، جامعة بغداد، الطبعة الأولى، 2014، ص83.

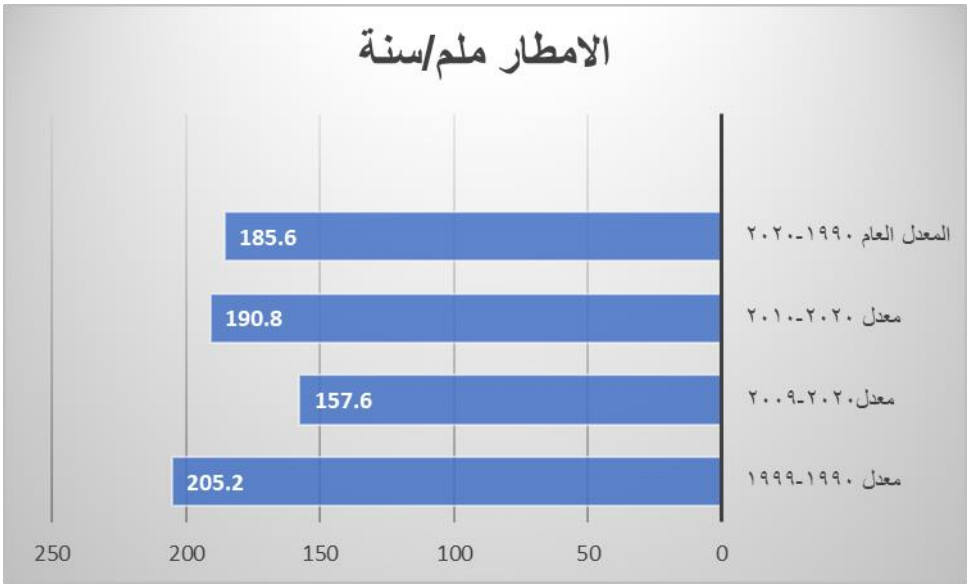
الجدول(2-3) مجموع الامطار السنوية (ملم/ سنة) ومعدلاتها ومعامل التذبذب في محطة علي الغربي للمدة (1994-2020)

السنة	الامطار/ملم	معامل التذبذب	سنة	الامطار/ملم	معامل التذبذب	سنة	الامطار/ملم	معامل التذبذب
1990	----		2000	200.9	1.64	2010	100.4	-9.76
1991	----		2001	110.7	-5.17	2011	113.0	-7.56
1992	----		2002	126.0	-3.33	2012	144.0	-3.78
1993	----		2003	----	----	2013	280.5	2.93
1994	238.8	1.41	2004	284.0	4.09	2014	193.7	-0.24
1995	160.6	-2.78	2005	147.4	-1.39	2015	300.0	3.39
1996	276.4	2.58	2006	155.5	-0.80	2016	196.3	-0.11
1997	163.4	-2.56	2007	248.0	3.23	2017	78.8	-15.18
1998	189.6	-0.82	2008	120.7	-3.91	2018	329.1	3.97
1999	202.9	-0.11	2009	117.9	-4.24	2019	248.1	2.00
-----	------	----	------	------	-----	2020	199.0	0.03
معدل -1994 1999	205.2	0.25	معدل -2000 2009	167.9	-0.41	معدل -2010 2020	198.4	0.15
المعدل العام 1994-2020							189.4	

المصدر: عمل الباحث، بالاعتماد على 1- وزارة النقل والمواصلات، الهيئة العامة للأنواء الجوية والرصد الزلزالي، قسم المناخ، بيانات غير منشورة ،2020.

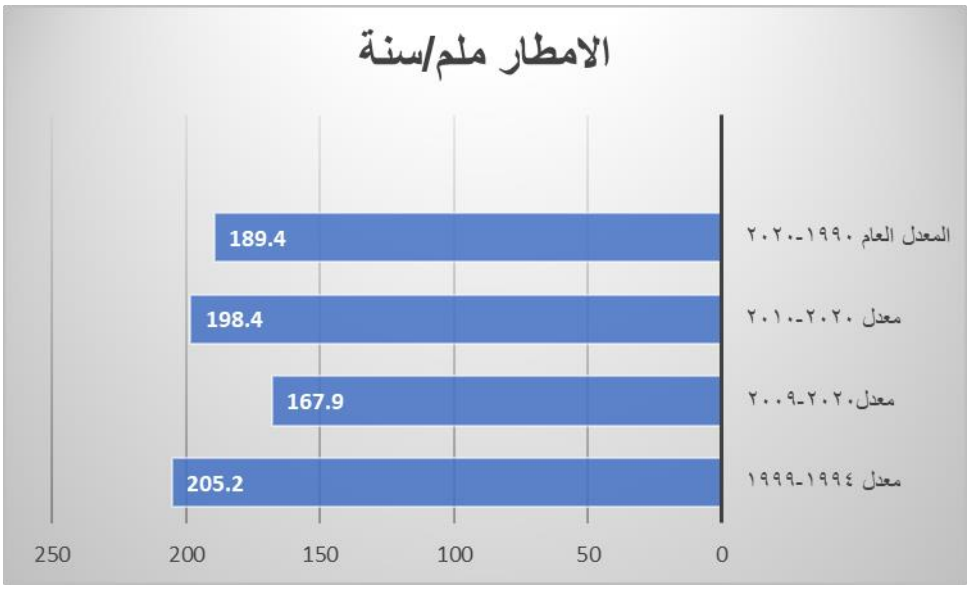
2- معامل التذبذب= (الانحراف المتوسط/ معدل المطر السنوي) × 100 ، الانحراف المتوسط= مج(س-س¯)/ ن ، حيث ان س= معدل الامطار المتساقطة لكل سنة ، س¯= الوسط الحسابي للأمطار ، ن= عدد سنوات الرصد، سلام هاتف الجبوري، علم المناخ التطبيقي، مصدر سابق، 2014، ص83.

الشكل(2-1) معدل مجاميع الامطار السنوية في محطة العمارة للدورة (1990-2020)



المصدر، عمل البحاث بالاعتماد على جدول(2-2)

الشكل(2-2) معدل مجاميع الامطار السنوية في محطة علي الغربي للدورة(1994-2020)

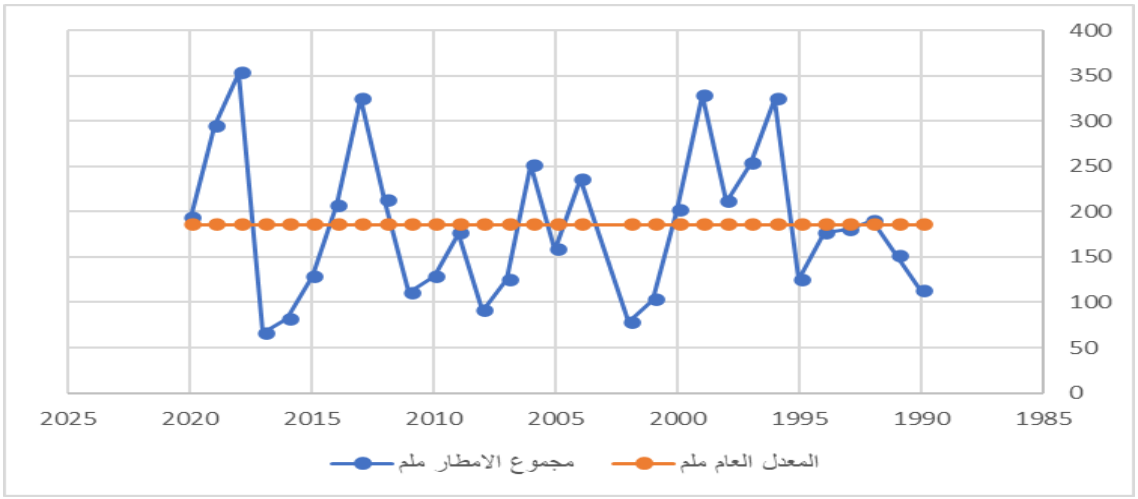


المصدر، عمل البحاث بالاعتماد على جدول(2-3)

في منطقة الدراسة طول فترة الدراسة، وفي عام(2018) سجلت ارتفاع واضح في أمطارها بلغت (329.1–352.9) على التوالي، وهي اعلى كمية أمطار سجلت لنفس الفترة الزمنية في منطقة الدراسة.

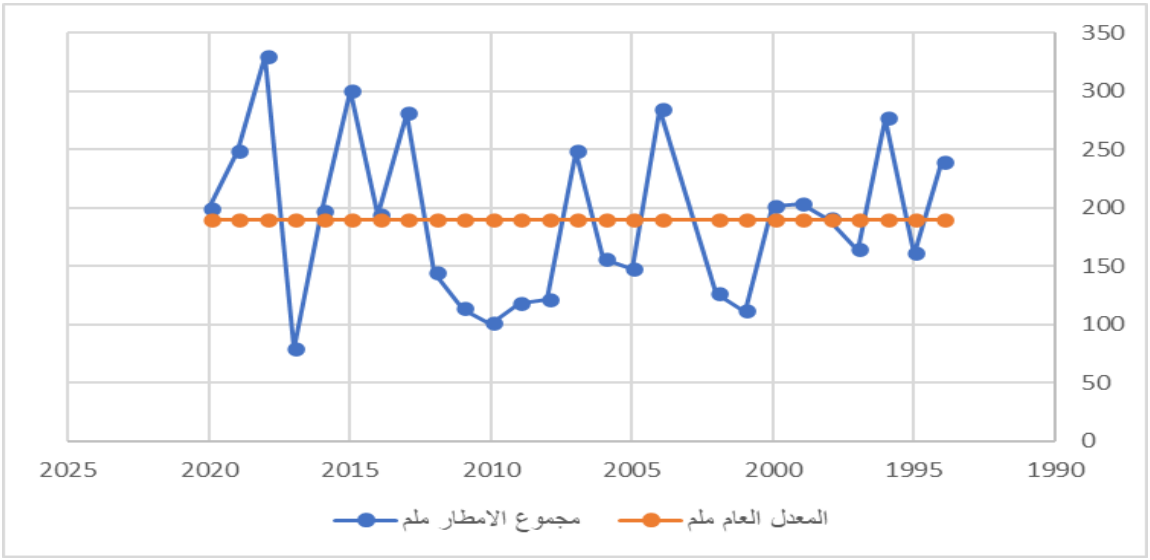
نلاحظ من الشكل(2–3) و (2–4) ان الفترة الثالثة وفي كلا المحطتين تتجه نحو التباين الكبير في معدلات الامطار السنوية عن المعدل العام بين الانخفاض والارتفاع، اما السنوات التي يقل فيها معدل أمطارها عن المعدل العام في محطة العمارة بلغت (ست سنوات) في الفترة الأولى و(اربعة سنوات) الثانية و (خمسة سنوات) في الفترة الثالثة ، اما محطة علي الغربي بلغت(ثلاثة سنوات) الفترة الأولى (ست سنوات) الفترة الثانية و(ست سنوات) الفترة الثالثة .

الشكل(2–3) مجموع الامطار السنوية في محطة العمارة للمدة(1990–2020)



المصدر، من عمل البحاث بالاعتماد على جدول(2–2)

الشكل(2–4) مجموع الامطار السنوية في محطة علي الغربي للمدة(1994–2020)



المصدر، من عمل البحاث بالاعتماد على جدول(2–3)

2-2-2- نظام المطر الفصلي:

تتباين الامطار حسب الفصول، ان مناخ البحر المتوسط ذو أمطار شتوية، لكن أمطاره تبدأ بالخريف وتمتد الى الربيع، وبكميات تختلف، فصليا ، يؤثر هطول الامطار السنوي المتزايد أو النقص في مناطق مختلفة على الجريان السطحي السنوي والموسمي، وبالتالي تؤثر على جودة المياه وامداداتها ومخاطر الفيضانات او الجفاف، أبرزت الدراسات السابقة العلاقة بين تقلب هطول الامطار والحصول على المياه، فضلا عن الطلب والجودة، خلال موسم الجفاف، تؤثر التغيرات الموسمية في هطول الامطار على توفر المياه، لأنها اهم عناصر الدورة الهيدرولوجية الطبيعية [1]، ان أمطار منطقة الدراسة تحدث خلال الفصل البارد وتنعدم في الفصل الحار، او ان حدث وسقطت كمية منها فان ذلك يحدث خلال أوقات متباعدة[2].وتتصف أمطار العراق بانها غير منتظمة في تساقطها وشدتها وكميتها، فقد تسقط كمية أمطار كبير تزيد عن أمطار شهر او سنة، مما تسبب أخطار بيئية متعددة[3] .نلاحظ من الملحق (2-1) والشكل(2-5)، ان محطة العمارة في الفترة الأولى من الدراسة(1990-1999) كانت أمطار الخريف هي الأكبر اذ بلغت نسبتها(50%) بمعدل عام (102.6ملم/فصل)، في حين كان فصل الربيع هو الأقل بين الفصول، بلغت نسبته(5%) من مجموع الامطار، بمعدل عام (9.7ملم/ فصل). الشكل(2-11)، نلاحظ ان خط المطر لفصل الخريف، ارتفع بشكل واضح في السنوات (1996-1999) اذ بلغت مجموع أمطاره (201.7) (217.6)ملم/ فصل على التوالي ، اما فصل الشتاء كانت أمطاره هي الأكثر من بين السنوات، اذ بلغت (163.9) (152.5) ملم/فصل على التوالي في السنوات(1997-1994)، فضلا عن الانخفاض الواضح في كلا الفصلين(الخريف، الشتاء) في عام (1990) بلغت مجموع أمطارهما (43.0) (43.1) ملم/سنة. اما محطة (علي الغربي) في الفترة الأولى (1994-1999) نلاحظ من الملحق (2-2) والشكل (2-6)، ان فصل الشتاء الأكثر مطرا، بلغت نسبته (51%) بمعدل عام(96.4 ملم/فصل)، في حين فصل الربيع كان اقل الفصول في

---

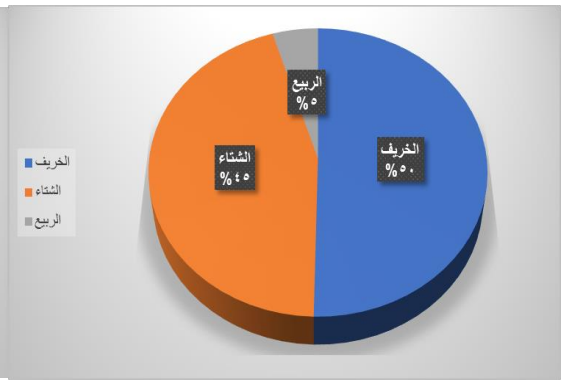
1 - Sekela Twisa, Manfred F. Buchroithner, Seasonal and Annual Rainfall Variability and Their Impact on Rural Water Supply Services in the Wami River Basin, Tanzania, United Nations University Institute for Integrated Management of Material Fluxes and of Resources (UNU-FLORES), Ammonstrasse 74, 01067 Dresden, Germany,2019,p2.

2 -اياد عاشور الطائي، واخرون، جغرافية العراق الإقليمية، دار الكتب والوثائق ببغداد، 2012، ص112.

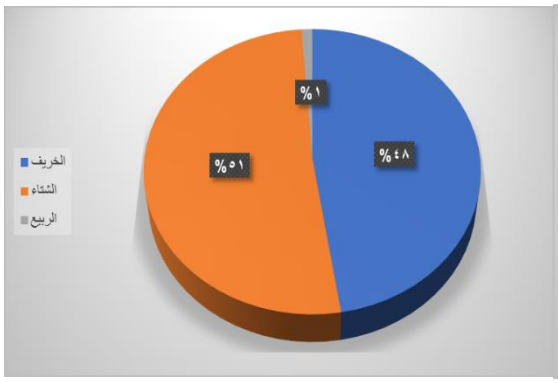
3 -مالك ناصر الكناني، الامطار القياسية اليومية في العراق (دراسة شمولية)، مصدر سابق، ص146.

نسبة الامطار بلغت نسبته(1%) من المجموع العام، بمعدل عام (2.3 ملم/فصل). من خلال مشاهدتنا للشكل (2-12) نلاحظ من خط المطر الخريفي، هناك ارتفاع واضح في السنوات(1996-1998) اذ بلغت مجموع أمطارها(107.6)(189.9) ملم/فصل على التوالي، اما فصل الشتاء كان عام (1999) الأكثر مطرا اذ بلغت(124.7ملم/فصل).

الشكل(2-5) نسبة الامطار/ الفصول في محطة العمارة للمدة (1990-1999)



الشكل(2-6) نسبة الامطار / الفصول في محطة علي الغربي للمدة (1994-1999)

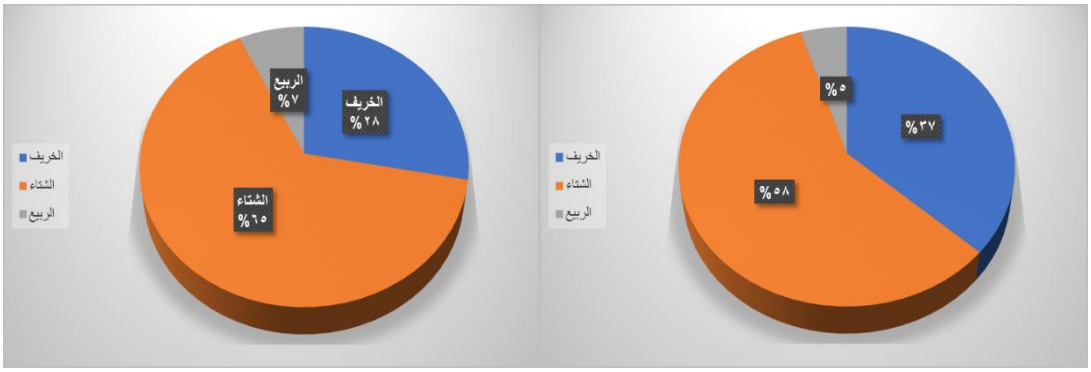


المصدر، عمل الباحث بالاعتماد على ملحق(2-1) و(2-2)

الفترة الثانية المناخية (2000-2009) لمنطقة الدراسة، نلاحظ من الشكل(2-7) و (2-8) والملحق (2-3) و (2-4) ارتفاع واضح في معدل العام لمجموع الامطار الشتائية لمحطتي (العمار، علي الغربي)، اذ بلغت نسبتها (65%) (58%) بمعدل (101.5 ملم/فصل) (85.6 ملم/ فصل) على التوالي، وكذلك ارتفعت نسبة الامطار في فصل الربيع مقارنة بالفترة السابقة، اذ بلغت (7%) و (5%) بمعدل(11.0ملم/فصل) (7.1 ملم/فصل)على التوالي، مع انخفاض في نسبة الامطار لفصل الخريف مقارنة بالفترة السابقة، نلاحظ من الشكل (2-11)، ارتفاع واضح في مجموع امطار فصل الشتاء في محطة العمارة، للسنوات (2000-2004) إذ بلغت (186.2 ملم/فصل) (165.7 ملم/فصل) على التوالي، اما محطة علي الغربي الشكل(2-12)، كان فصل الشتاء عام (2000) واضح الارتفاع في مجموع الامطار، بلغت (184.6 ملم/فصل)، كما ونلاحظ انخفاض واضح في امطار فصل الشتاء في محطة العمارة للسنوات (2002-2007) بلغت(45.0-48.9 ملم/فصل) على التوالي، اما خريف عام (2008) سجل اقل مجموع امطار (6.3ملم/فصل) في محطة العمارة، في حين محطة علي الغربي سجل خريف عام(2000) اقل مجموع امطار بلغت(13.9 ملم/فصل).

الشكل(2-7) نسبة الامطار / الفصول الشكل(2-8) نسبة الامطار / الفصول

في محطة العمارة للمدة (2000-2009) في محطة علي الغربي للمدة (2000-2009)

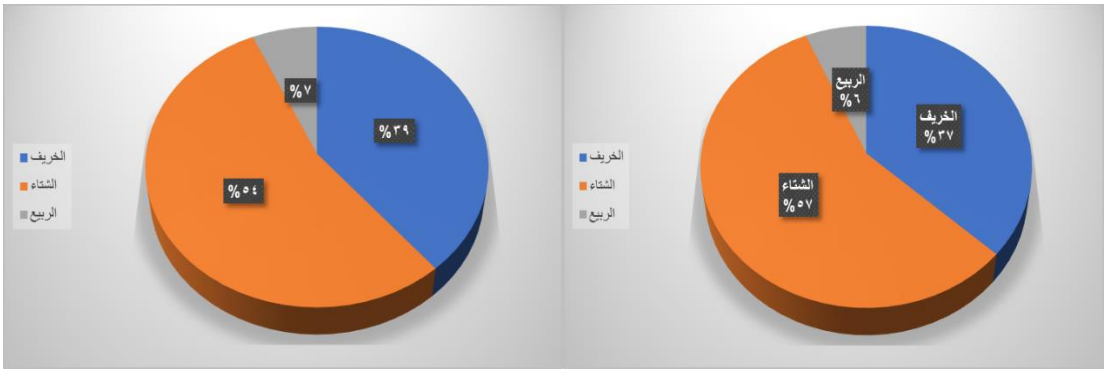


المصدر، عمل الباحث بالاعتماد على ملحق(2-3) و (2-4)

الفترة الثالثة(2010-2020) استحوذ فصل الشتاء النسبة الأكبر من الامطار الفصلية لمنطقة الدراسة في كلا المحطتين(العمارة، علي الغربي) حيث بلغت(57%) (54%) بمعدل امطار (96.4 ملم/فصل)(100.1 ملم/فصل) على التوالي، مع ارتفاع خفيف في نسبة أمطار فصل الخريف، حيث بلغت(6-7%) على التوالي الشكل(2-9)،(2-10) بمعدل عام (11.1-12.3 ملم/فصل) ملحق (2-5) و(2-6)، نلاحظ من الشكل (2-12) و(2-11) والملحق(2-6) و(2-5 2) ان اعلى السنوات مطرا لفصل الشتاء كانت عام (2018) بمجموع (211.9 ملم/فصل) (297.9 ملم/فصل) في محطة(العمارة، علي الغربي) على التوالي، اما الخريف بلغت (179.0ملم/فصل)(105.9ملم/فصل) على التوالي لعام(2019)، أما شتاء عام(2010) كان الأقل مطرا في محطة العمارة، بلغ(14.3ملم/فصل)، في حين شتاء عام (2017) في محطة علي الغربي بلغ (9.7ملم/فصل)، الذي وهو الأقل مطرا، اما خريف عام (2013) كان الأقل مطرا لمحطة (العمارة ، علي الغربي) بمجموع امطار (4.5-9.7ملم/فصل) على التوالي.

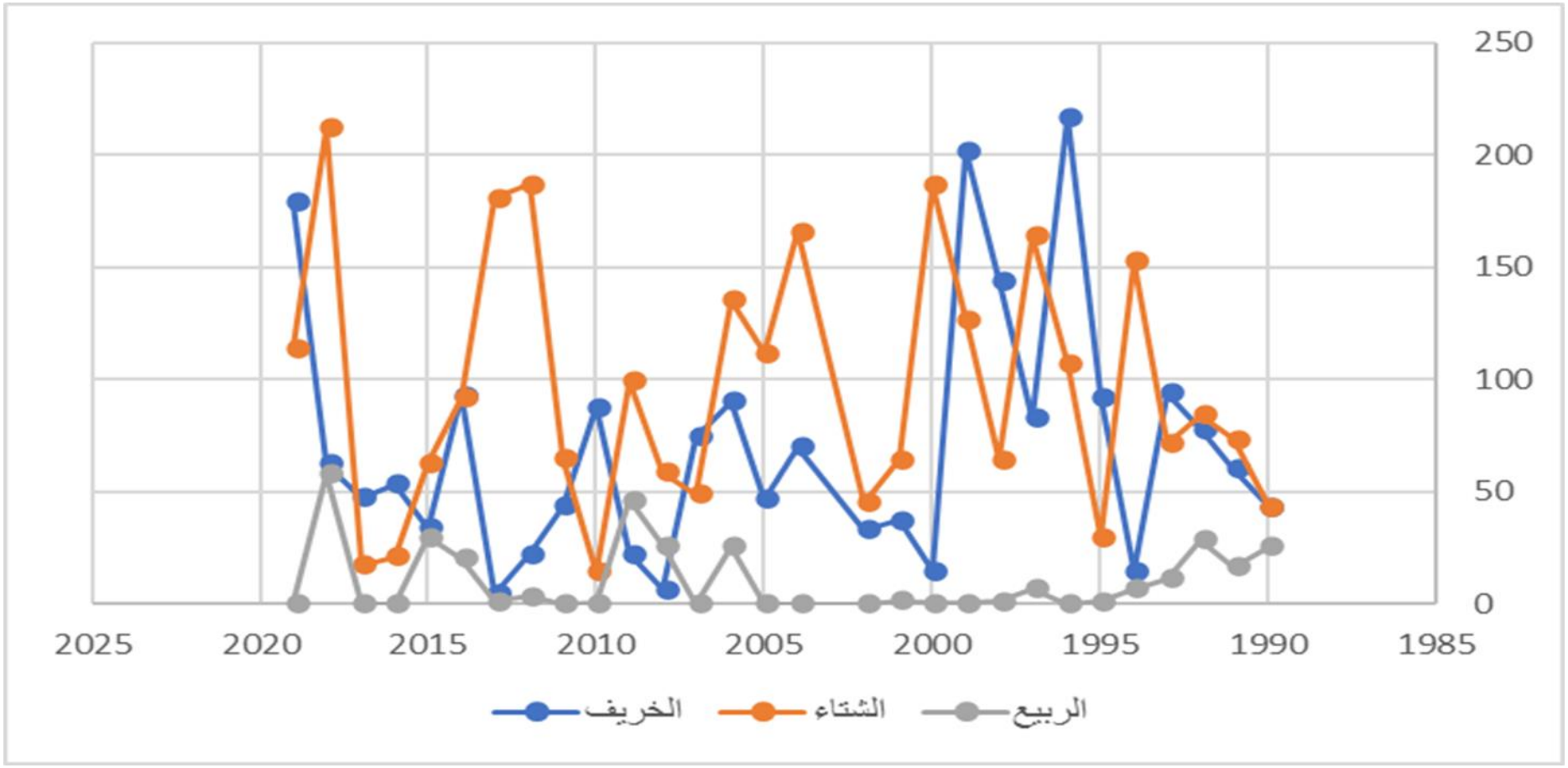
الشكل(2-9) نسبة الامطار / الفصول الشكل(2-10) نسبة الامطار / الفصول

في محطة العمارة للمدة (2010-2020) في محطة علي الغربي للمدة (2010-2020)



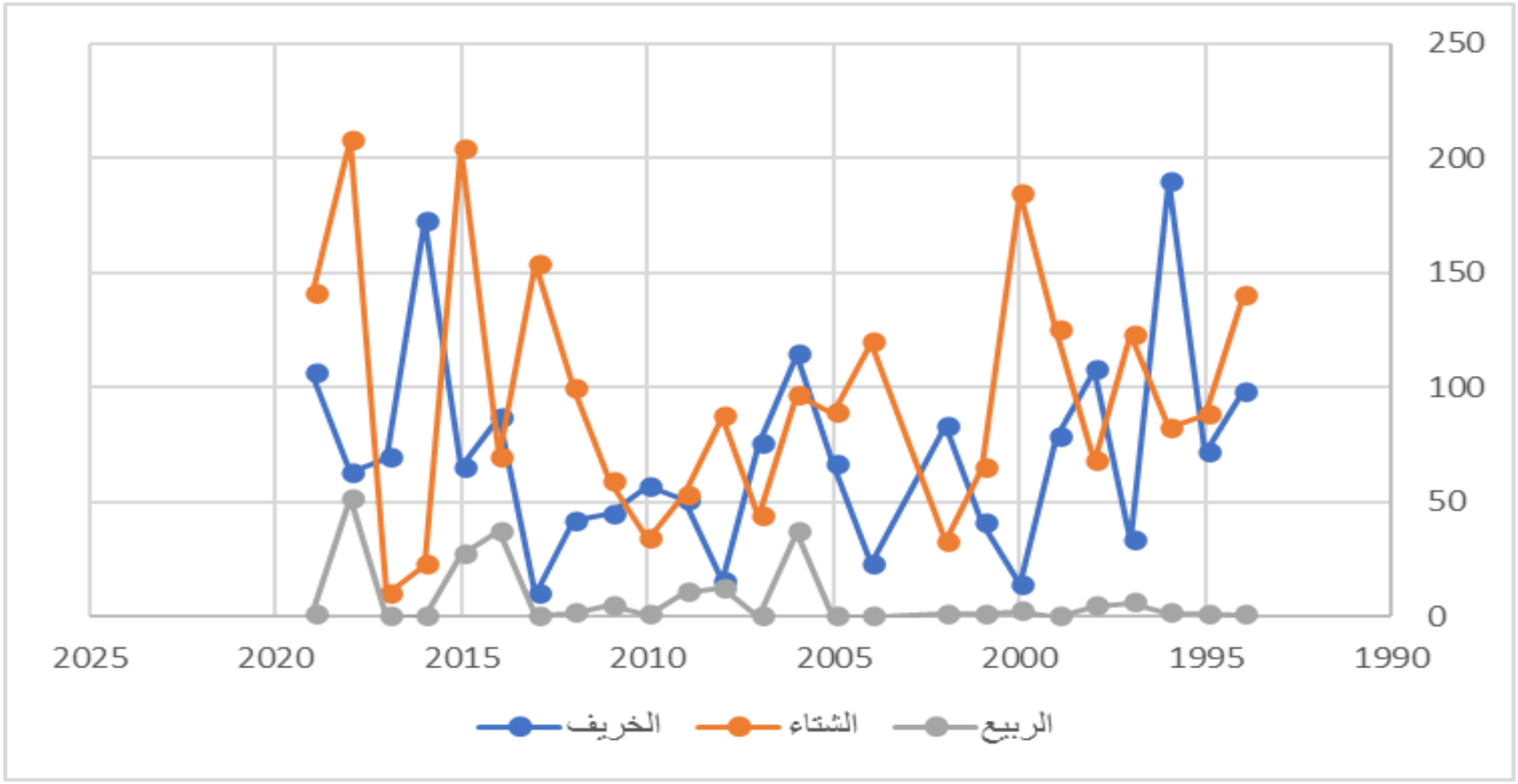
المصدر، عمل الباحث بالاعتماد على ملحق(2-5) و (2-6)

الشكل (2-11) معدل الامطار / الفصول (الخريف، الشتاء، الربيع) في محطة العمارة للمدة(1990-2020)



المصدر، عمل الباحث بالاعتماد على ملحق (2-1)،(2-3)،(2-5)

الشكل (2-12) معدل الامطار / الفصول (الخريف، الشتاء، الربيع) في محطة علي الغربي للمدة(1994-2020)



المصدر،عمل البحاث بالاعتماد على ملحق(2-2)،(2-4)،(2-6)

2-2-3- نظام المطر الشهري:

موسم سقوط الامطار في منطقة الدراسة يخضع لنظام أمطار البحر المتوسط إلا إن بداية ونهاية سقوطها وكمياتها ترتبط بنشاط المنخفضات الجوية والتي تصل الى منطقة الدراسة، حيث تكون بأعداد قليلة في بادئ الأمر ثم تزداد خلال اشهر كانون الأول والثاني وشباط ثم تبدأ بالتناقص في شهري اذار ونيسان الى ان ينقطع مرورها على البلد في شهر أيار[1].

يعد الشهر مطيراً اذا كان معدل أمطاره اكثر من (10 %) من المجموع السنوي للأمطار، وانتقالياً اذا كان معدله يتراوح ما بين (5 %- 10 %) من المجموع السنوي، في حين يعد الشهر جافاً اذا كانت معدله تقل عن (5 %) من ذلك المجموع[2]،نسبة الى معدلات امطار محطات منطقة الدراسة.

الفترة الأولى(1990-1999) محطة (العمارة) نلاحظ من الجدول(2-4) اعلى معدل امطار شهرية، من نصيب شهر (اذار) بلغت(61.1 ملم/شهر) بنسبة(29.7%)، واقل الشهور (ايار) بلغ معدل امطاره(2.6ملم/شهر) بنسبة(1.26%)، وان الأشهر الرطبة كان عددها (5 اشهر) والجافة (6 اشهر) والانتقالي شهر واحد تمثل في شهر(نيسان).

اما محطة(علي الغربي) للفترة(1994-1999) نلاحظ من الجدول(2-5) ان اعلى معدل للأمطار كان شهر(اذار) بمجموع امطار(57.3 ملم/شهر) بنسبة(27.8%)، واقل الشهور كان من نصيب(أيار) معدل امطاره(4.2ملم/شهر) بنسبة(2.02%) من المعدل العام، في حين بلغ عدد الأشهر الرطبة(3 اشهر)، و الانتقالية(3 اشهر) اما الأشهر الجاف كان عددها(6 اشهر) من المجموع الكلي، ونلاحظ من الشكل (2-13) الانخفاض الواضح في كمية الامطار بين شهري (اذار، نيسان)، ويعزى هذا التباين الى اختلاف في عدد المنخفضات الجوية و عدد تكرارها التي تنقطع في شهر ايار.

[1] -عبد الله المالكي، جغرافية العراق، مصدر سابق، ص72.

[2] – مهدي امين التوم ، مناخ السودان ، معهد الدراسات والبحوث العربية ، دار نافع للطباعة ، القاهرة ، 1974 ،ص64

الجدول(2-4) معدل الامطار(ملم/شهر) والنسبة المئوية ونوع الأشهر(رطب، انتقالي، جاف) في محطة العمارة للمدة(1990-1999)

الشهر	ك2	شباط	اذار	نيسان	أيار	حزيران	تموز	اب	ايلول	ت1	ت2	ك1	المجموع
المعدل	40.8	25.4	61.1	20.7	2.6	0	0	0	0	3.1	23.2	28.6	205.5
النسبة%	19.85	12.36	29.7	10	1.26	0	0	0	0	1.5	11.28	13.91	%100
نوع الشهر	رطب	رطب	رطب	رطب	جاف	جاف	جاف	جاف	جاف	جاف	رطب	رطب	

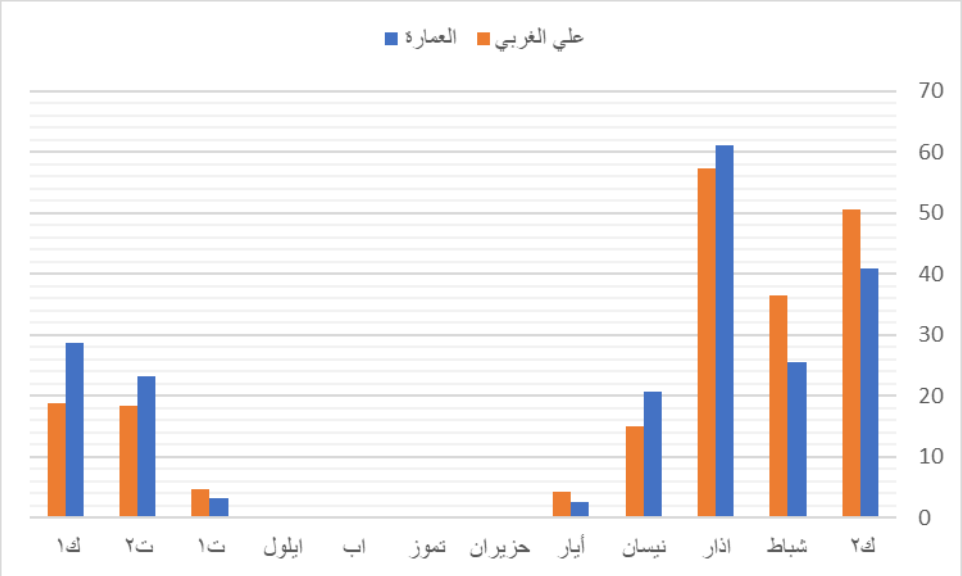
المصدر: عمل الباحث، بالاعتماد على وزارة النقل والمواصلات، الهيئة العامة للأنواء الجوية والرصد الزلزالي، قسم المناخ، بيانات غير منشورة ،2020.

الجدول(2-5) معدل الامطار (ملم/شهر) والنسبة المئوية ونوع الأشهر(رطب، انتقالي، جاف) في محطة علي الغربي للمدة(1994-1999)

الشهر	ك2	شباط	اذار	نيسان	أيار	حزيران	تموز	اب	أيلول	ت1	ت2	ك1	المجموع
المعدل	50.6	36.4	57.3	14.9	4.2	0	0	0	0	4.7	18.3	18.8	205.2
النسبة%	24.65	17.73	27.8	22.7	2.04	0	0	0	0	2.2	9.9	9.1	%100
نوع الشهر	رطب	رطب	رطب	انتقالي	جاف	جاف	جاف	جاف	جاف	جاف	انتقالي	انتقالي	

المصدر: عمل الباحث، بالاعتماد على وزارة النقل والمواصلات، الهيئة العامة للأنواء الجوية والرصد الزلزالي، قسم المناخ، بيانات غير منشورة ،2020.

الشكل(2-13) معدل مجموع الامطار الشهرية(ملم/شهر)في محطة العمارة وعلي الغربي للمدة(1990-1999) و(1994-1999) على التوالي



المصدر، عمل الباحث بالاعتماد على جدول(2-4)(2-5)

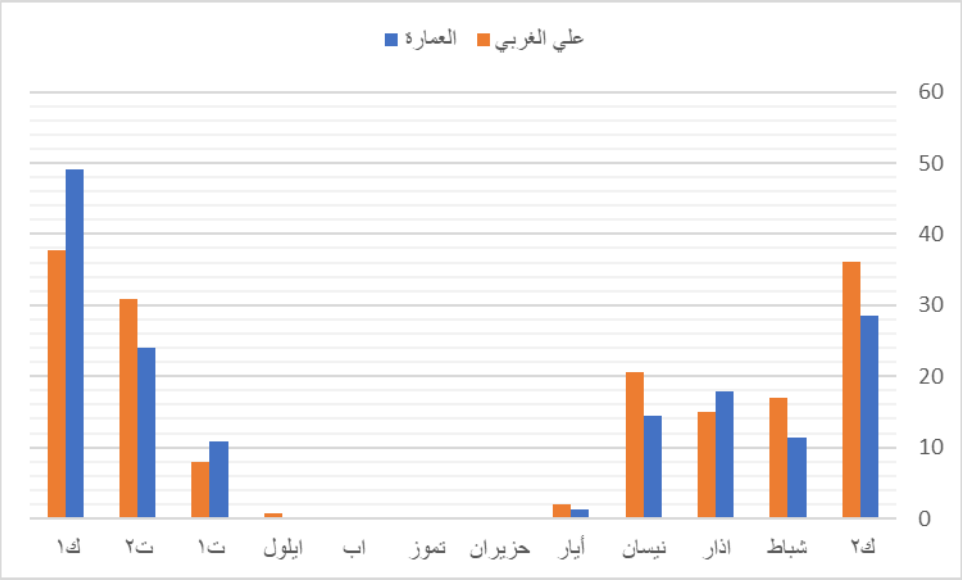
الفترة الثانية (2000-2009) نلاحظ من الجدول(2-6) محطة العمارة ان شهر كانون الاول يعد الأكثر مطرا، اذ بلغ معدل امطاره(49.1 ملم/شهر) بنسبة(31.15%)، اما اجف الشهور كانت من حصة شهر (نيسان) بلغ معدل امطاره(0.1 ملم/شهر) بنسبة(0.06%) من المعدل العام.

في حين بلغت الأشهر الرطبة (4 اشهر) اذ انتقل شهر(شباط، ونيسان) من الأشهر الرطبة الى الاشهر الانتقالية ، اما الأشهر الانتقالية ارتفع عددها وأصبح (3) على العكس من الفترة الأولى، وانخفض عدد الأشهر الجافة الى (5 اشهر) بعدما كانت (6 اشهر) اذ انتقل شهر (تشرين الأول) من الصفة الجافة الى الأشهر الانتقالية، يعزى سبب التغيرات، الى الانخفاض في معدل العام للامطار السنوية مقارنة بالسنة السابقة، مما غير صفة الأشهر نسبة للفترة الثانية، ومن خلال الشكل البياني(2-14) لمحطة العمارة، نلاحظ الارتفاع الواضح في امطار شهر (ايلول) باتجاه شهر (كانون الاول)، اما الأشهر (شباط، اذار، نيسان) كان الاختلاف بينهم طفيف، ثم يعاود الارتفاع في شهر (كانون الثاني) بشكر واضح.

محطة (علي الغربي) الفترة الثانية، نلاحظ من الجدول(2-7) ان شهر(كانون الأول) الأكثر مطرا، بلغ معدل امطاره(37.8 ملم/شهر) بنسبة(22.51%)، اما شهر الأقل مطرا(أيلول) بلغ

معدل امطاره(0.8 ملم/شهر) بنسبة(0.47%)، والاشهر الرطبة بلغ عددها (5اشهر) بعدما كانت (3 اشهر) في الفترة السابقة، ويعزى سبب ذلك، انتقال شهرين من صفة الانتقالية الى الصفة الرطبة، نتيجة انخفاض في معدل الامطار العام مقارنة بالفترة السابقة وتغير في صفات الأشهر نسبة الى كل فترة ومعدلها، اما اشهر الجفاف كانت (6 اشهر) وهي الأشهر الأكثر عددا مقارنة بالأشهر الأخرى، ومن خلال الشكل(2-14) نلاحظ الارتفاع معدل الامطار من شهر (أيلول) الى شهر (كانون الأول) ، فضلا عن الأشهر(شباط، اذار، نيسان) كان فيها الاختلاف قليل ومتقاربة من حيث كمية الامطار ، باستثناء شهر (كانون الثاني) يتميز الارتفاع في معدل امطاره بصورة واضحة.

الشكل(2-14) معدل مجموع الامطار الشهرية(ملم /شهر)في محطة العمارة و علي الغربي للمدة(2000-2009)



المصدر، علم الباحث بالاعتماد على جدول(2-6) (2-7)

الفترة الثالثة(2010-2020) نلاحظ من الجدول(2-8) و(2-9) ان شهر (تشرين الثاني) اعلى الشهور في معدل الامطار في محطة(العمارة ، علي الغربي) بلغ معدل أمطاره (45.7)(52.6) ملم/شهر بنسبة(23.0%)(27.59%) على التوالي، واقل الشهور(تشرين الأول) معدلا في أمطاره بلغ (12.3)(11,2) ملم/شهر بنسبة (6.2%)(5.53%) على التوالي، وان الأشهر الرطبة بلغت(خمسة اشهر) في محطة العمارة و (اربعة اشهر) في محطة علي الغربي، اما الأشهر الانتقالية (ثلاثة اشهر) و (اربعة اشهر) على التوالي في المحطتين، في حين بلغت

الجدول(2-6) معدل مجموع الامطار(ملم/شهر) والنسبة المئوية ونوع الأشهر(رطب، انتقالي، جاف) في محطة العمارة للمدة(2000-2009)

الشهر	ك2	شباط	اذار	نيسان	ايار	حزيران	تموز	اب	ايلول	ت1	ت2	ك1	المجموع
المعدل	28.5	11.4	17.8	14.4	1.3	0	0	0	0.1	10.9	24.1	49.1	157.6
النسبة%	18.08	7.23	11.29	13.9	0.82	0	0	0	0.06	6.91	15.29	31.15	%100
نوع الشهر	رطب	انتقالي	رطب	انتقالي	جاف	جاف	جاف	جاف	جاف	انتقالي	رطب	رطب	

الجدول(2-7) معدل مجموع الامطار (ملم/شهر) والنسبة المئوية ونوع الأشهر(رطب، انتقالي، جاف) في محطة علي الغربي للمدة(2000-2009)

الشهر	ك2	شباط	اذار	نيسان	ايار	حزيران	تموز	اب	ايلول	ت1	ت2	ك1	المجموع
المعدل	36.1	17	15	20.5	1.91	0	0	0	0.8	7.9	30.9	37.8	167.9
النسبة%	21.5	10.12	8.93	12.2	1.13	0	0	0	0.47	4.7	18.4	22.51	%100
نوع الشهر	رطب	رطب	انتقالي	رطب	جاف	جاف	جاف	جاف	جاف	جاف	رطب	رطب	

الجدول(2-8) معدل مجموع الامطار (ملم/شهر) والنسبة المئوية ونوع الأشهر(رطب، انتقالي، جاف) في محطة العمارة للمدة(2010-2020)

الشهر	ك2	شباط	اذار	نيسان	ايار	حزيران	تموز	اب	أيلول	ت1	ت2	ك1	المجموع
المعدل	22.9	16.5	27.2	18.9	20.3	0	0	0	0	11.2	52.6	20.9	190.8
النسبة%	12.01	8.65	14.27	91.9	10.65	0	0	0	0	5.87	27.59	10.96	%100
نوع الشهر	رطب	انتقالي	رطب	انتقالي	رطب	جاف	جاف	جاف	جاف	انتقالي	رطب	رطب	

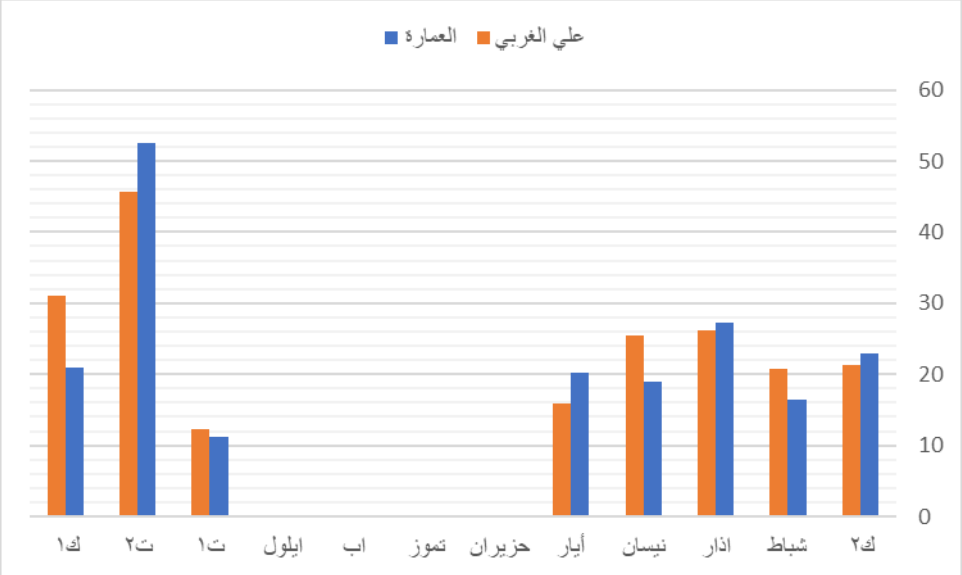
الجدول(2-9) معدل مجموع الامطار (ملم/شهر) والنسبة المئوية ونوع الأشهر(رطب، انتقالي، جاف) في محطة علي الغربي للمدة(2010-2020)

الشهر	ك2	شباط	اذار	نيسان	ايار	حزيران	تموز	اب	أيلول	ت1	ت2	ك1	المجموع
المعدل	21.3	20.7	26.1	25.4	15.8	0	0	0	0	12.3	45.7	31	198.4
النسبة%	10.7	10.4	13.1	12.8	7.9	0	0	0	0	6.2	23	15.6	%100
نوع الشهر	رطب	رطب	رطب	انتقالي	انتقالي	جاف	جاف	جاف	جاف	انتقالي	رطب	رطب	

المصدر: عمل الباحث، بالاعتماد على وزارة النقل والمواصلات، الهيئة العامة للأنواء الجوية والرصد الزلزالي، قسم المناخ، بيانات غير منشورة ،2020.

الأشهر الجافة(اربعة اشهر) اقل من الفترتين السابقتين، وهذا يدل على ارتفاع معدل الامطار في بعض الأشهر وانخفاض التباين المطري بينهما، كما مبين من الشكل(2-15) ، باستثناء شهر (تشرين الثاني) كان الارتفاع شاذا وواضح عن بقية الأشهر الممطرة .

الشكل(2-15) معدل مجموع الامطار الشهرية(ملم)في محطة العمارة و علي الغربي للمدة(2010-2020)



المصدر، علم الباحث بالاعتماد على جدول(2-8) (2-9)

مما سبق نلاحظ التباين السنوي في معدلات مجموع الامطار بشكل واضح، اذ ان الفترة الوسطى (2000-2009) اقل المعدلات مطرا مقارنة بالفترتين الآخرتين (الأولى، الثالثة)، اما فصول السنة الممطرة ، يعد فصل الشتاء هو الأكثر مطرا ، في حين يعد فصل الربيع الأقل مطرا، اما الأشهر الأكثر مطرا، تباينت من فترة الى أخرى بين شهر اذار وكانون الأول وتشرين الثاني، بالتوالي حسب الفترات الزمنية المقسمة، ولهذا التباين الذي هو احد صفات الأقاليم الجافة، أثر على كمية المياه المتاحة والمستهلكة وحجم الجريان السطحي، ان توفرت الظروف الملائمة من كمية الامطار ورطوبة التربة، اذ ان الانخفاض في معدلات الامطار السنوية يزيد من جفاف الترب، وبالتالي زيادة المياه اللازمة للتشبع قبل الجريان السطحي ، فضلا عن انخفاض في المساحات الخضراء.

2-2-4- القيمة الفعلية للمطر:

تختلف قيمة الامطار وفعاليتها من إقليم الى أخرى حتى لو تساوت في كميتها والمساحة التي تغطيها، وذلك لعدة عوامل من أهمها عامل المناخ، نوع التربة، درجة جفافها، شكل السطح والغطاء الخضري، جميعها تؤثر بفعالية الامطار بصورة مباشرة او غير مباشرة، لا ينتفع من كل قطرة مطر تسقط على الأرض، لان نسبة منها تتبدد قبل الانتفاع منها، وطرائق فقدانها شتى من أهمها التبخر[1]، لذا أخذت دراسة كمية الامطار الفعالة دورا مهم في دراسة تأثيرها على الموارد المائية وأعتمد عدة طرق رياضية في تقدير معامل المطر الفعال ، ومنها:

2-2-4-1-قيمة المطر حسب طريقة لانج:

وضع لانج معامل المطر الذي عبر عنه بالمعادلة الرياضية الأتية[2]:

$$F=N / T$$

F= معامل المطر

N= مجموع التساقط (ملم) سنويا

T= المعدل السنوي للحرارة (مئوية)

ووضع نتائج المعادلة بأربع أصناف، كما يأتي:-

الجدول(2-10) التصنيفات المناخية حسب معادلة لانج

صفة المنطقة	معامل المطر الفعال
من صفر -10	شديد الجفاف
10-40	جاف
40-160	شبه رطب
160 – فاكثر	رطب

المصدر: عماد مطير الشمري، الإحصاء الجغرافي، الطبعة الأولى، دار أسامه للنشر، 2013، ص279.

[1] – سلام هاتف احمد الجبوري، التحليل الجغرافي لخصائص امطار مدينة كركوك، كلية التربية، كربلاء، العدد العاشر، 2014، ص50.

[2] –عماد مطير الشمري، الإحصاء الجغرافي، الطبعة الأولى، دار أسامه للنشر، 2013، ص279.

نلاحظ من الجدول(2-11) ومن خلال تطبيق معادلة (لانج) على محطة العمارة ، ان جميع الأشهر وللفترات الثلاثة ضمن المناخ شديد الجفاف، تراوحت المعدلات الشهرية لمجموع الامطار بين(04-3.8ملم) وجميعا اقل من (10ملم) التي تقع ضمن تصنيف الأول(شديد الجفاف). اما المجموع السنوي كانت للدورات الثلاث تقع ضمن المناخ الجاف، لكن وجود انخفاض واضح في قيم الامطار من الفترة الدورة الأولى (13.0 ملم) الى (10.3ملم) في الدورة الثالثة.

الجدول (2-11)المعدلات الشهرية والمجموع السنوي لمعامل المطر الفعال (ملم) المقاس وفق طريقة لانج لمحطة العمارة للمدة (1990-2020)

1999-1990	المطر الفعال	2009-2000	المطر الفعال	2020-2010	المطر الفعال
كانون الثاني	3.5	كانون الثاني	2.6	كانون الثاني	1.8
شباط	2	شباط	0.7	شباط	1.1
اذار	3.2	أذار	0.9	أذار	1.4
نيسان	0.8	نيسان	0.5	نيسان	0.6
ايار	0	ايار	0	ايار	0.7
حزيران	0	حزيران	0	حزيران	0
تموز	0	تموز	0	تموز	0
اب	0	أب	0	أب	0
أيلول	0	أيلول	0	أيلول	0
تشرين الاول	0	تشرين الأول	0.3	تشرين الأول	0.4
تشرين الثاني	1.4	تشرين الثاني	1.3	تشرين الثاني	2.8
كانون الاول	2.1	كانون الأول	3.8	كانون الأول	1.5
المجموع	13.0	المجموع	10.1	المجموع	10.3

المصدر: عمل الباحث، بالاعتماد على جدول (2-4) ، (2-6) ، (2-8) و معادلة لانج.

اما محطة علي الغربي ومن خلال تطبيق معادلة(لانج) نلاحظ من الجدول(2-12)، ان جميع اشهر الفترات الثلاثة، تتراوح قيم أمطارها بين (0.4-4.3ملم) وهي ضمن التصنيف الأول، مناخ شديد الجفاف، في حين مجموع الامطار السنوية للفترات الثلاثة تقع ضمن المناخ الجاف، لكن نلاحظ الانخفاض في المجموع السنوي للمطار واتجاه المنطقة نحو الجفاف الشديد، اذ انخفضت من الدورة الأولى(13.7ملم) الى (10.4ملم) في الدورة الثالثة.

الجدول (2-12) المعدلات الشهرية والمجموع السنوي لمعامل المطر الفعال (ملم) المقاس وفق طريقة لانج لمحطة علي الغربي للمدة (1994-2020)

1999-1994	المطر الفعال	2009-2000	المطر الفعال	2019-2010	المطر الفعال
كانون الثاني	4.3	كانون الثاني	3.4	كانون الثاني	1.5
شباط	2.6	شباط	0.7	شباط	1.3
اذار	3.3	اذار	1.2	اذار	1.2
نيسان	0.6	نيسان	0.5	نيسان	0.9
ايار	0.1	ايار	0	أيار	0.4
حزيران	0	حزيران	0	حزيران	0
تموز	0	تموز	0	تموز	0
اب	0	أب	0	أب	0
أيلول	0	أيلول	0	أيلول	0
تشرين الاول	0.1	تشرين الأول	0.3	تشرين الاول	0.4
تشرين الثاني	1.2	تشرين الثاني	1.3	تشرين الثاني	2.4
كانون الاول	1.5	كانون الأول	3.8	كانون الاول	2.3
المجموع	13.7	المجموع	10.1	المجموع	10.4

المصدر: عمل الباحث، بالاعتماد على جدول(2-5) ، (2-7) ، (2-9) و معادلة لانج.

2-2-4-2-قيم المطر حسب طريقة دي مارتون: صاغ دي مارتون عام (1926) معامل الجفاف، اذ قسم العالم الى انطقه مناخية، اعتمادا على المعادلة الأتية[1]:

$$I = \frac{P}{T+10}$$

اذ ان:-

I= معامل الجفاف P= كمية الامطار الساقطة (ملم) T = معدل درجة الحرارة (مئوية)

الجدول(2-13) معامل الجفاف حسب طريقة دي مارتون

معامل الجفاف	وصف المنطقة
اقل من 5	جاف
9.9-5	شبه جاف
19.9-10	شبه رطب
29.9-20	رطب
30 فاكثر	رطب جدا

[1] - عبد الحسن أبو رحيل، المناخ التطبيقي، الطبعة الأولى، مطبعة الثقلين، 2019، ص85.

من خلال تطبيق معادلة الجفاف دي مارتون لمحطتي منطقة الدراسة الجدول(2-14) نلاحظ التباين في قيمة الامطار من سنة الى أخرى، اذ بلغت سنوات الجفاف (3 سنوات) و(6 سنوات) و(5 سنوات) حسب الفترات (الأولى، الثانية ، الثالثة) على التوالي في محطة العمارة، اما بقيت سنواتها كانت ضمن تصنيف المناخ شبه جاف، اما معدلات العشر سنوات للفترات الثلاثة كانت (5.8) و(4.6) و(5.3) على التوالي، فترتين شبه جاف(الأولى والثالثة) والوسطى جافة.

اما محطة علي الغربي ، ومن خلال الجدول(2-15) نلاحظ أيضا التباين في قيم الامطار بين السنوات، اذ بلغ عدد السنوات الجافة (2 سنة) و(6 سنوات) و(4 سنوات) على التوالي، في حين كانت السنوات الأخرى ضمن تصنيف المناخ شبه جاف، اما معدل العشر سنوات كانت القيم(5.8)(4.1)(5.5) على التوالي فترتين شبه جافة (الأولى والثالثة) والوسطى جافة.

الجدول(2-14) معامل الجفاف حسب معادلة دي مارتون في محطة العمارة للمدة (1990-2020)

السنة	نوع المناخ	سنة	معامل الجفاف	سنة	نوع المناخ
1990	3.2	2000	5.6	2010	3.4
1991	4.3	2001	2.9	2011	4.5
1992	5.7	2002	2.1	2012	5.8
1993	5.2	2003	----	2013	9.1
1994	5.0	2004	6.6	2014	5.7
1995	3.5	2005	4.3	2015	3.5
1996	9.3	2006	9.7	2016	2.2
1997	7.3	2007	3.5	2017	1.8
1998	5.8	2008	2.5	2018	9.5
1999	9.1	2009	4.9	2019	8.0
---	----	----	----	2020	5.3
المعدل	5.8	المعدل	4.6	المعدل	5.3

المصدر: عمل الباحث، بالاعتماد على وزارة النقل والمواصلات، الهيئة العامة للأنواء الجوية والرصد الزلزالي، قسم المناخ، بيانات غير منشورة ،2020، و معادلة دي مارتون.

الجدول(2-15) معامل الجفاف حسب معادلة دي مارتون في محطة علي الغربي للمدة(1994-2020)

السنة	معامل الجفاف	سنة	معامل الجفاف	سنة	معامل الجفاف
1990	----	2000	5.7	2010	2.7
1991	----	2001	3.1	2011	3.1
1992	----	2002	3.2	2012	3.9
1993	----	2003	----	2013	8.1
1994	6.6	2004	7.7	2014	5.5
1995	4.6	2005	4.1	2015	8.4
1996	7.8	2006	4.3	2016	5.5
1997	4.8	2007	6.9	2017	2.2
1998	5.3	2008	3.3	2018	9.5
1999	5.7	2009	3.3	2019	6.9
----	----	----	----	2020	5.3
المعدل	5.8	المعدل	4.1	المعدل	5.5

المصدر: عمل الباحث، بالاعتماد على وزارة النقل والمواصلات، الهيئة العامة للأنواء الجوية والرصد الزلزالي، قسم المناخ، بيانات غير منشورة ،2020، و معادلة دي مارتون.

2-3-5- اتجاه الامطار في منطقة الدراسة:

تتجه منطقة الدراسة نحو الجفاف الشديد والانخفاض في معدلات الامطار وتذبذبها، على مستوى مدة الدراسة وللفترات الثلاثة ، التي بلغت (205.2)،(157.6)،(190.8) ملم على التوالي لمحطة العمارة، (205.2)،(167.9) (198.4) ملم على التوالي لمحطة علي الغربي، أما قيم الامطار الفعلية والتي هي تمثل القيم الحقيقية للأمطار ومدى والاستفادة منها، كان الانخفاض واضح للفترات الثلاثة، اذ بلغت وفق معادلة(لانج) (13.0)،(10.1)،(10.3) ملم، على التوالي في محطة العمارة، (13.7)،(10.1)،(10.4) ملم، علي التوالي في محطة علي الغربي، وكذلك معادلة دي مارتون (5.8)،(4.6)،(5.3) ملم، على التوالي في محطة العمارة،

(5.8)،(4.1)،(5.5) ملم، على التوالي في محطة علي الغربي، يضاف الى ذلك التذبذب السنوي في كميات الامطار الشكل(2-3) و (2-4) التي لها اثر مباشر على الموارد المائية ، وهي احد صفات الأساسية في الأقاليم الجافة، اذ نلاحظ زيادة في الانخفاض والارتفاع في المعدلات السنوية كلما اتجهنا نحو المستقبل.

2-3- التبخر:

يعرف التبخر – النتح، التبخر هو تحول الماء من الحالة الصلبة أو السائلة إلى الحالة الغازية غير المرئية، أما النتح فهو تبخر الماء من ثغور النبات،كما تعد عملية التبخر أحدى العناصر المناخية الأساسية التي تؤثر بشكل بارز في الدورة الهيدرولوجية أو التوازن المائي كعنصر متمم لعملية التساقط والجريان السطحي والمياه الجوفية[1]، هنالك عدة طرق غير مباشرة لقياس التبخر ، منها:

2-3-1- قياس التبخر حسب معادلة ايفانوف:

تعتمد هذه المعادلة على عنصرين هما درجة الحرارة (المئوية) والرطوبة النسبية، ولا تحتاج في تطبيقها سوى الى المعدل الشهري لدرجة الحرارة بالدرجات ومتوسط الرطوبة النسبية، وهي كما يلي[2]:

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

اذ ان:-

E= التبخر الشهري المحتمل(ملم) =T مدل درجة الحرارة الشهرية(مئوية)

A= متوسط الرطوبة النسبية الشهرية(%)

خلال تطبيق (معادلة ايفانوف) ومن الجدول(2-16) و(2-17) نلاحظ التباين الشهري لقيم التبخر في كلا المحطتين(العمارة ، علي الغربي) في الفترة الأولى، اذ ارتفاع قيم التبخر في اشهر الصيف(حزيران، تموز، اب) بلغت (425.2)(524.0)(511.4) ملم و (532)(551.2) (539.7) ملم على التوالي.

[1] - سلام هاتف احمد الجبوري ، الموازنة المائية المناخية لمحطات الموصل بغداد البصرة، أطروحة دكتوراه، غير منشورة، كلية التربية ابن رشد، بغداد، 2005،ص123.

[2] - علي صاحي طالب الموسوي ، عبد الحسين أبو رحيل، علم المناخ التطبيقي، الطبعة الأولى، دار الضياء للطباعة، ص2011،ص93.

الجدول(2-16) المعدلات الشهرية والمجموع السنوي لكمية التبخر- النتح الكامن(ملم) المقاسة وفق معادلة ايفانوف في محطة العمارة للمدة(1990-1999)

الأشهر	كانون 2	شباط	اذار	نيسان	مايس	حزيران	تموز	اب	أيلول	تشرين 1	تشرين 2	كانون 1	المجموع السنوي
التبخر	64.2	90.6	128.7	221.8	357.4	425.2	524	511.4	422.4	275.4	143.3	81	3245.4
النسبة	1.97	2.79	3.96	6.83	11.01	13.1	16.14	15.75	13.01	8.48	4.41	2.49	%100

المصدر: عمل الباحث، بالاعتماد على وزارة النقل والمواصلات، الهيئة العامة للأنواء الجوية والرصد الزلزالي، قسم المناخ، بيانات غير منشورة ،2020، و معادلة ايفانوف.

الجدول(2-17) المعدلات الشهرية والمجموع السنوي لكمية التبخر- النتح الكامن(ملم) المقاسة وفق معادلة ايفانوف في محطة علي الغربي للمدة(1994-1999)

الأشهر	كانون 2	شباط	اذار	نيسان	مايس	حزيران	تموز	اب	أيلول	تشرين 1	تشرين 2	كانون 1	المجموع السنوي
التبخر	60.6	98.7	130.1	231.9	403.6	532	551.2	539.7	438.8	297	156.3	80.1	3520.0
النسبة	1.72	2.8	3.69	6.59	11.47	15.11	15.65	15.34	12.47	8.43	4.46	2.27	%100

المصدر: عمل الباحث، بالاعتماد على وزارة النقل والمواصلات، الهيئة العامة للأنواء الجوية والرصد الزلزالي، قسم المناخ، بيانات غير منشورة ،2020، و معادلة ايفانوف.

يعزى هذا الى زيادة في ساعات السطوع الفعلية و ارتفاع درجات الحرارة و سرعة الرياح مراجعة الجدول (1-3)(1-4)(1-5)(1-6) التي تعد العامل المهم في إزاحة الهواء المشبع بالرطوبة، اما انخفاض الرطوبة النسبية الجدول(1-10)(1-11) الذي يزيد من قابلية الهواء على استيعاب كميات اكبر من بخار الماء، اذ توجد علاقة عكسية بين العمليتين، مقارنة في الأشهر الباردة (كانون الأول ، كانون الثاني، شباط) التي هي الأقل في قيم التبخر، اذ بلغت (81.0)(64.2) (90.6) ملم و (80.1)(60.6)(98.7) ملم، على التوالي لكلا المحطتين، وسبب ذلك انخفاض في درجات الحرارة وقلة سرعة الرياح وارتفاع الرطوبة النسبية لهذه الأشهر الباردة.

الفترة الثانية نلاحظ من خلال الجداول(2-18) و (2-19) ارتفاع واضح في قيم التبخر لمحطتي (العمارة ،علي الغربي) عن الفترة الأولى ، اذ بلغت (3586.1)(3571.9) ملم على التوالي، وهذا الارتفاع مقترن مع الانخفاض الواضح في معدل الامطار أيضا جدول(2-6) و(2-7) مما يزيد من ظاهرة الجفاف، وكما هو الحال في الفترة السابقة كانت قيم التبخر مرتفعة في اشهر الصيف الحارة ، اذ بلغ اعلى نسبة تبخر في شهر تموز (15.9%)(15.8%) لكلا المحطتين على التوالي ، و اقل نسبة تبخر (1.7%) كانون الثاني في محطة العمارة ، وكانون الأول (1.4%) في محطة علي الغربي، وان التباين في قيم التبخر الشهرية نفس الأسباب التي ذكرت في الفترة الأولى ، فضلا عن اتجاه منطقة الدراسة نحو جفاف اشد من الفترة الأولى، بزيادة قيم التبخر وانخفاض في معدلات الامطار.

الفترة الثالثة، نلاحظ الارتفاع الواضح في قيم التبخر اذ بلغت (3740.7)(3680.1) ملم على التوالي، مراجعة الجدول (2-20) و (2-21)، وان اعلى القيم كانت في فصل الصيف، اذ بلغت نسبة التبخر لشهر تموز (15.9%)(15.6%) على التوالي، واقل قيم التبخر كان في فصل الشتاء، اذ بلغت نسبه شهر كانون الأول (1.4%)(1.5%) على التوالي، ويعزى سبب الارتفاع في معدلات التبخر مقارنة بالفترات السابقة، الى ارتفاع في معدلات درجات الحرارة من خلال الاشكال(2-16) و (2-17) والانخفاض في معدل الامطار مقارنة بالفترة الأولى .

الجدول(2-18) المعدلات الشهرية والمجموع السنوي لكمية التبخر- النتح الكامن(ملم) المقاسة وفق معادلة ايفانوف في محطة العمارة للمدة(2000-2009)

الأشهر	كانون 2	شباط	اذار	نيسان	مايس	حزيران	تموز	اب	أيلول	تشرين 1	تشرين 2	كانون 1	المجموع السنوي
التبخر	61.7	102.8	174.8	253.2	399	520.8	571.5	546.4	437.3	297	148.8	72.9	3586.1
النسبة	1.7	2.9	4.9	7.1	11.1	14.5	15.9	15.2	12.2	8.3	4.1	2	%100

المصدر: عمل الباحث، بالاعتماد على وزارة النقل والمواصلات، الهيئة العامة للأنواء الجوية والرصد الزلزالي، قسم المناخ، بيانات غير منشورة ،2020، و معادلة ايفانوف.

الجدول(2-19) المعدلات الشهرية والمجموع السنوي لكمية التبخر- النتح الكامن(ملم) المقاسة وفق معادلة ايفانوف في محطة العمارة للمدة(2000-2009)

الأشهر	كانون 2	شباط	اذار	نيسان	مايس	حزيران	تموز	اب	أيلول	تشرين 1	تشرين 2	كانون 1	المجموع السنوي
التبخر	64.1	104.8	194.2	266.4	423.7	507.3	565.4	553.7	421.4	277.7	144	48.8	3571.9
النسبة	1.8	2.9	5.4	7.4	11.9	14.2	15.8	15.5	11.8	7.8	4.1	1.4	%100

المصدر: عمل الباحث، بالاعتماد على وزارة النقل والمواصلات، الهيئة العامة للأنواء الجوية والرصد الزلزالي، قسم المناخ، بيانات غير منشورة ،2020، و معادلة ايفانوف.

الجدول(2-20) المعدلات الشهرية والمجموع السنوي لكمية التبخر- النتح الكامن(ملم) المقاسة وفق معادلة ايفانوف في محطة العمارة للمدة(2010-2020)

الأشهر	كانون 2	شباط	اذار	نيسان	مايس	حزيران	تموز	اب	أيلول	تشرين 1	تشرين 2	كانون 1	المجموع السنوي
التبخر	83	110.9	181.1	268.1	403.3	534.8	583.1	559.2	475	312	141.2	89.2	3740.7
النسبة	2.2	3	4.8	7.2	10.8	14.3	15.6	15	12.7	8.3	3.8	2.4	%100

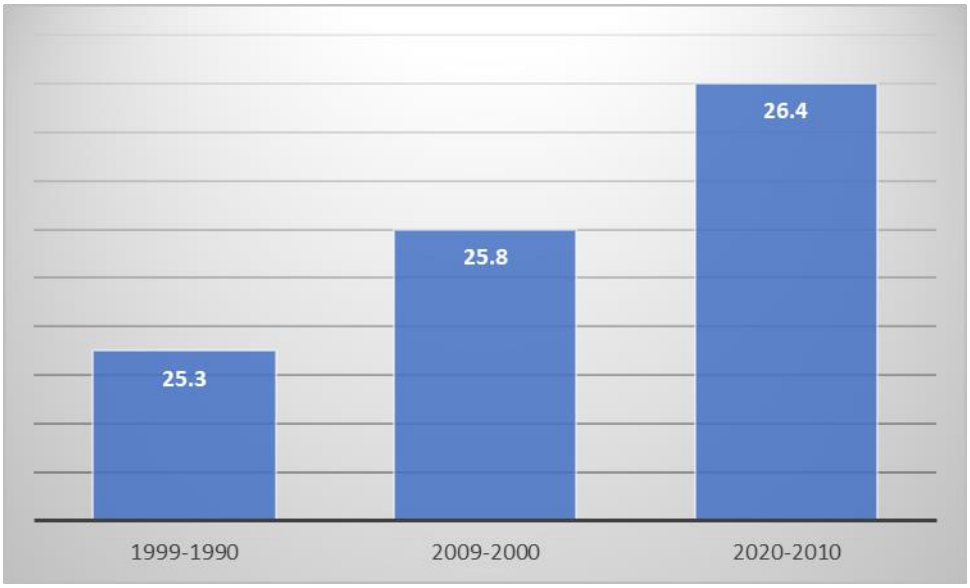
المصدر: عمل الباحث، بالاعتماد على وزارة النقل والمواصلات، الهيئة العامة للأنواء الجوية والرصد الزلزالي، قسم المناخ، بيانات غير منشورة ،2020، ومعادلة ايفانوف.

الجدول(2-21) المعدلات الشهرية والمجموع السنوي لكمية التبخر- النتح الكامن(ملم) المقاسة وفق معادلة ايفانوف في محطة العمارة للمدة(2010-2020)

الأشهر	كانون 2	شباط	اذار	نيسان	مايس	حزيران	تموز	اب	أيلول	تشرين 1	تشرين 2	كانون 1	المجموع السنوي
التبخر	68.92	114.07	184.82	279.19	418.78	540.3	587	568.8	454.5	288.2	119	56.6	3680.1
النسبة	1.9	3.1	5.02	7.58	11.38	14.67	15.95	15.46	12.36	7.82	3.23	1.53	%100

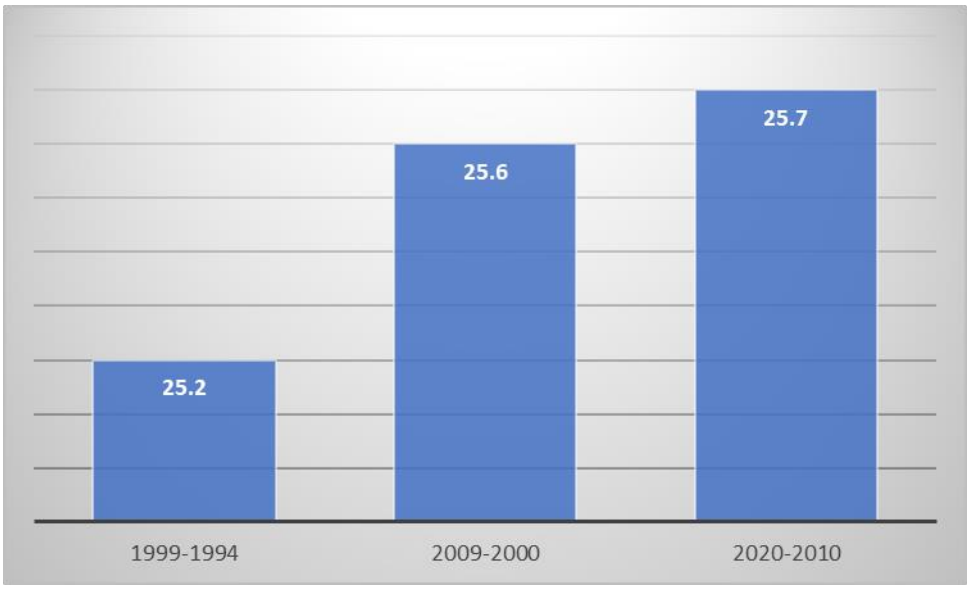
المصدر: عمل الباحث، بالاعتماد على وزارة النقل والمواصلات، الهيئة العامة للأنواء الجوية والرصد الزلزالي، قسم المناخ، بيانات غير منشورة ،2020، ومعادلة ايفانوف.

الشكل(2-16) معدل درجات الحرارة الاعتيادية(مئوية) في محطة العمارة للمدة (1990-2020)



المصدر: عمل الباحث، بالاعتماد على وزارة النقل والمواصلات، الهيئة العامة للأنواء الجوية والرصد الزلزالي، قسم المناخ، بيانات غير منشورة ،2020.

الشكل(2-17) معدل درجات الحرارة الاعتيادية (مئوية) في محطة علي الغربي للمدة (1994-2020)



المصدر: عمل الباحث، بالاعتماد على وزارة النقل والمواصلات، الهيئة العامة للأنواء الجوية والرصد الزلزالي، قسم المناخ، بيانات غير منشورة ،2020.

2-3-2- حساب التبخر حسب معادلة ثورنثويت:

اشتقت في عام(1964) لتقدير حجم التبخر – النتح، وتمثلت بالصيغة الأتية[1]:

$$PEx = 16(\frac{10T}{I})^{a}$$

اذ ان:

PEx= حجم التبخر–النتح المحتمل(ملم/ شهر)

T= المعدل الشهري لدرجة حرارة الهواء (درجة مئوية)

J= دليل الحرارة السنوي ويتكون من مجموع اشهر السنة، ويستخرج من المعادلة الاتية:

$$J=\sum j$$

$$j= (T\backslash 5)^{1.514}$$

a = قيمة ثابتة وتحسب من ملاحق خاصة او من المعادلة الاتية:

$$a=(6.75^{-6})^{J3}-(7.1^{-5})^{J2}+(0.179)^{J}+0.492$$

ان معادلة ثورنثويت يمكنها تخمين حجم التبخر–النتح المحتمل ، ولغرض احتساب حجم التبخر – النتح الحقيقي يمكن اعتماد المعادلة الاتية:

$$PE=PEx\frac{DT}{365}$$

PE=حجم التبخر– النتح الحقيقي(ملم/شهر)

D= عدد أيام الشهر

T= معدل ساعات الإشعاع الشمسي في اليوم(ساعة / يوم)

نلاحظ من الجداول(2-22)،(2-24)،(2-26) نتائج تطبيق معادلة ثورنثويت لاحتساب التبخر– النتح المحتمل على محطة (العمارة) ارتفاع قيم التبخر التي بلغت (1127.1) (1253.1) (1232.8) ملم/ سنة ، للفترات(الأولى، الثانية، الثالثة) على التوالي، وقيم التبخر للفترات الثلاثة متقاربة، باستثناء الفترة الأولى بفارق قليل، اما محطة (علي الغربي)

[1] -صفاء عبد الأمير الأسدي، جغرافية الموارد المائية، مصدر سابق، ص96-97.

الجدول(2-22) المعدلات الشهرية والمجموع السنوي لكمية التبخر- النتح المحتمل الحقيقي(ملم/ شهر) المقاسة وفق معادلة ثورنثويت في محطة العمارة لمعدلات الشهور للمدة(1990-1999)

الأشهر	كانون 2	شباط	اذار	نيسان	مايس	حزيران	تموز	اب	أيلول	تشرين 1	تشرين 2	كانون 1	المجموع السنوي
معدل الحرارة	11.5	13.6	17.6	24.5	30.4	35.9	37.1	36.8	32.9	26.5	18.7	13.3	----
دليل الحرارة(J)	3.5	4.5	6.7	11	15.3	19.7	20.7	20.5	17.3	12.4	7.3	4.3	143.2
التبخر المحتمل	8.8	13.9	27.9	68.2	122.1	191.3	209.1	204.5	151.1	84.3	32.8	13.1	1127.1
التبخر الحقيقي	4.6	8.3	20.9	53.8	106.2	193.2	215.3	204.5	131.4	64.9	20	7.3	1030.4

المصدر: عمل الباحث، بالاعتماد على وزارة النقل والمواصلات، الهيئة العامة للأنواء الجوية والرصد الزلزالي، قسم المناخ، بيانات غير منشورة ،2020، و معادلة ثورنثويت.

الجدول(2-23) المعدلات الشهرية والمجموع السنوي لكمية التبخر- النتح المحتمل والحقيقي(ملم/ شهر) المقاسة وفق معادلة ثورنثويت في محطة علي الغربي لمعدلات الشهور للمدة(1994-1999)

الأشهر	كانون 2	شباط	اذار	نيسان	مايس	حزيران	تموز	اب	أيلول	تشرين 1	تشرين 2	كانون 1	المجموع السنوي
معدل الحرارة	11.8	13.6	17	23.5	31.7	36.4	37.6	37.2	32.5	25.8	18.7	12.9	-----
دليل الحرارة(J)	3.6	4.5	6.3	10.4	16.3	20.1	21.2	20.8	17	11.9	7.3	4.1	143.5
التبخر المحتمل	9.4	13.8	25.2	60.6	135.9	197.5	215.5	209.4	145.4	77.9	32.7	12	1503.8
التبخر الحقيقي	4.6	8.2	15.3	44.8	125	199.4	217.6	209.4	123.5	56.8	18.9	6.1	1029.6

المصدر: عمل الباحث، بالاعتماد على وزارة النقل والمواصلات، الهيئة العامة للأنواء الجوية والرصد الزلزالي، قسم المناخ، بيانات غير منشورة ،2020، و معادلة ثورنثويت.

الجدول(2-24) المعدلات الشهرية والمجموع السنوي لكمية التبخر- النتح المحتمل والحقيقي(ملم/ شهر) المقاسة وفق معادلة ثورنثويت في محطة العمارة لمعدلات الشهور للمدة(2000-2009)

الأشهر	كانون 2	شباط	اذار	نيسان	أيار	حزيران	تموز	اب	أيلول	تشرين 1	تشرين 2	كانون 1	المجموع السنوي
معدل الحرارة	10.8	14.3	19.5	25.5	33.2	36.8	38.7	38.1	33.5	27.5	18.4	12.9	----
دليل الحرارة(J)	3.2	4.9	7.8	11.7	17.5	20.5	22.1	21.6	17.8	13.2	7.1	4.1	151.5
التبخر المحتمل	5.9	13.5	33.2	72.4	155.6	209.8	242.8	232	159.7	90.1	28.1	10	1253.1
التبخر الحقيقي	3.1	7.8	21.5	44.1	132.2	195.11	213.6	232	126.1	62.1	16.5	4.7	1058.81

المصدر: عمل الباحث، بالاعتماد على وزارة النقل والمواصلات، الهيئة العامة للأنواء الجوية والرصد الزلزالي، قسم المناخ، بيانات غير منشورة ،2020، و معادلة ثورنثويت.

الجدول(2-25) المعدلات الشهرية والمجموع السنوي لكمية التبخر- النتح المحتمل والحقيقي(ملم/ شهر) المقاسة وفق معادلة ثورنثويت في محطة علي الغربي لمعدلات الشهور للمدة(2000-2009)

الأشهر	كانون 2	شباط	اذار	نيسان	أيار	حزيران	تموز	اب	أيلول	تشرين 1	تشرين 2	كانون 1	المجموع السنوي
معدل الحرارة	10.9	14.1	19.9	25.1	31.5	36	38.2	37.7	33.1	27.9	18.2	13	-----
دليل الحرارة(J)	3.2	4.7	7.9	11.7	16.2	19.7	21.8	21.4	17.4	13.2	7	4.3	148.5
التبخر المحتمل	6.3	12.8	33.3	67.9	124.2	179.1	216.3	208.5	141.5	84.9	26.3	10.8	1111.9
التبخر الحقيقي	3.3	7.4	20.4	40	148.6	161.1	181.6	195.9	108.9	57.7	15.2	5.1	945.2

المصدر: عمل الباحث، بالاعتماد على وزارة النقل والمواصلات، الهيئة العامة للأنواء الجوية والرصد الزلزالي، قسم المناخ، بيانات غير منشورة ،2020، و معادلة ثورنثويت.

الجدول(2-26) المعدلات الشهرية والمجموع السنوي لكمية التبخر- النتح المحتمل والمصحح(ملم/ شهر) المقاسة وفق معادلة ثورنثويت في محطة العمارة لمعدلات الشهور للمدة(2010-2020)

الأشهر	كانون 2	شباط	اذار	نيسان	أيار	حزيران	تموز	اب	أيلول	تشرين 1	تشرين 2	كانون 1	المجموع السنوي
معدل الحرارة	12.5	14.8	19.8	25.1	32.6	37	39.2	36.3	36	27.4	19	13.7	-----
دليل الحرارة(J)	4	5.1	8	11.5	17	20	22.5	20.1	19.8	13.1	7.5	4.5	153.1
التبخر المحتمل	8.8	14.5	33.7	67.1	143.2	206.7	244.4	195.6	190.9	86.5	29.9	11.5	1232.8
التبخر الحقيقي	3.9	7.5	39.5	42.9	108.8	217.5	183.8	179.4	154.6	58.8	15.8	5.7	1018.2

المصدر: عمل الباحث، بالاعتماد على وزارة النقل والمواصلات، الهيئة العامة للأنواء الجوية والرصد الزلزالي، قسم المناخ، بيانات غير منشورة ،2020، و معادلة ثورنثويت.

الجدول(2-27) المعدلات الشهرية والمجموع السنوي لكمية التبخر- النتح المحتمل والمصحح(ملم/ شهر) المقاسة وفق معادلة ثورنثويت في محطة علي الغربي لمعدلات الشهور للمدة(2010-2020)

الأشهر	كانون 2	شباط	اذار	نيسان	أيار	حزيران	تموز	اب	أيلول	تشرين 1	تشرين 2	كانون 1	المجموع السنوي
معدل الحرارة	13.6	16	21.3	26.1	32.9	37	39.5	38.9	34.1	28	19.1	13.7	-----
دليل الحرارة(J)	4.5	5.8	8.9	12.2	17.3	20.7	22.8	22.3	18.2	13.5	7.6	4.5	158.3
التبخر المحتمل	10.1	16.5	38.9	71.7	143.6	204.3	248.5	237.4	159.9	88.5	28.1	10.3	1257.8
التبخر الحقيقي	4.8	8.7	25.2	44.4	99	179.7	216.2	206.5	124.7	77	14.8	4.9	1005.9

المصدر: عمل الباحث، بالاعتماد على وزارة النقل والمواصلات، الهيئة العامة للأنواء الجوية والرصد الزلزالي، قسم المناخ، بيانات غير منشورة ،2020، و معادلة ثورنثويت.

ومن خلال الجداول(2-23)، (2-25)، (2-27) نلاحظ قيم التبخر المحتمل التي بلغت (1503.8) (1111.9)(1257.8) ملم/سنة على التوالي، متباين وبالخصوص الفترة الأولى ، يعزى ذلك الى قصر المدة الزمنية الأولى (1994-1999) على عكس الفترات الأخرى، فضلا على ذلك نلاحظ الارتفاع واضح في قيم التبخر للمحطتين وللفترات الثلاثة، اذ جميعا تفوق (1000) ملم، وهي قيم مرتفعة لو قورنت بمعدلات الامطار السنوية لنفس الفترة.

خلال تطبيق معادلة القيم الفعلية للتبخر- النتح، ومن خلال الجداول(2-22)،(2-24)،(2-26) ، (2-23)،(2-25)،(2-27)، نلاحظ ارتفاع قيم التبخر الفعلي لكلا المحطتين وللفترات الثلاثة، اذ تراوحت بين(945.2-1058.8) ملم، وهي قيم مرتفعة أيضا لو قورنت بمعدل الامطار الساقطة لنفس للفترات، لكن تباينت بشكل طفيف تبعا للظروف والعوامل الأخرى وبالخصوص معدلات الامطار وساعات السطوع الفعلية.

2-4- تبخر- نتح المياه السطحية(*):

هو التبخر- النتح من المياه التي دخلت الى حدود منطقة الدراسة من أقاليم مناخية أخرى، او هو الفقدان المائي (الضائعات) من المياه السطحية، أي هي الامطار التي سقطت في أحواض بعيدة عن المنطقة ودخلت حدودها، ان اشهر انقطاع الامطار او التي ذات أمطار قليلة مع ارتفاع واضح في درجات الحرارة، يكون التبخر مصدره المياه السطحية ورطوبة التربة، ان كانت تحوي على نسبة قليلة من الرطوبة مصدرها أمطار الأشهر المطيرة، او من خلال عمليات الري وهي مصدرها المياه المتاحة، ومن خلال الجدول (2-28) و(2-29) تعد الأشهر(أيار، حزيران، تموز، اب، أيلول، تشرين الأول) هي الأشهر الجافة، وبالتالي جميع قيم التبخر-نتح التي حسبت سواء كانت كامن او حقيقي مصدرها المياه السطحية، اذ بلغ (2515.8ملم) و(2762.3ملم) قيم التبخر- النتح الكامن في الفترة الأولى لكلا المحطتين(العمارة و علي الغربي) على التوالي بنسبة(78%) من المجموع الكلي، بينما كان التبخر- النتح الحقيق (915.5ملم) و (931.7ملم)

* - لم يستخدم الباحث معادلات التبخر السطحي من المسطحات المائية، بسبب اعتمادها على طول النهر ومعدل عرضه، بينما ان جميع النباتات والأراضي الزراعية والثروة الحيوانية والاستهلاك البشري ، يضاف الى ذلك رطوبة التربة وحتى المسطحات المائية (الاهوار)، مصدر مياهها الأنهار، أي بمعنى اخر جميع التبخر- النتح في الأشهر الجافة في منطقة الدراسة مصدرها المياه المتاحة .

على التوالي بنسبة (89%) و(90%) لنفس الفترة، اما الفترة الثانية بلغت قيم التبخر– النتح الكامن (2772.0ملم) و(2749.2ملم) على التوالي، بنسبة (77%) من المجموع الكلي، في حين بلغت قيم التبخر الحقيقي (731.4ملم) و(853.8ملم) بنسبة (69%) و (88%) على التوالي، اما الفترة الثالثة كان مجموع قيم التبخر– النتح الكامن (2867.4ملم) و(2857.5ملم) بنسبة (77%) و(78%) من المجموع الكلي ، بينما بلغت قيم التبخر – النتح الحقيقي(902.9ملم) و(903.1 ملم) ، بنسبة (89%) و(90%) من المجموع الكلي على التوالي، وهي الأشهر الأكبر قيما في التبخر، اما الأشهر الباردة والممطرة يكون التبخر فيها مصدره المياه المتاحة ومياه الامطار، وبالتالي تزداد نسبة التبخر من المياه السطحية المتاحة أيضا.

الجدول(2–28) قيم التبخر – النتح الكامن والحقيقي(ملم) في الأشهر الجافة ونسبتهم من المجموع الكلي في محطة العمارة للمدة(1990–2019)

المدة	التبخر- النتح الكامن	نسبته من المجموع	التبخر-النتح الحقيقي	نسبته من مجموع السنوي
1999-1990	2515.8	%78	915.5	%89
2009-2000	2772.0	%77	731.4	%69
2020-2010	2867.4	%77	902.9	%89

المصدر، عمل الباحث بالاعتماد على جدول(2–16)،(2–18)،(2–20)(2–22)،(2–24)،(2–26)

الجدول(2–29) قيم التبخر – النتح الكامن و الحقيقي(ملم) في الأشهر الجافة ونسبتهم من المجموع الكلي في محطة علي الغربي للمدة(1994–2019)

المدة	التبخر- النتح الكامن	نسبته من المجموع	التبخر-النتح الحقيقي	نسبته من مجموع السنوي
1999-1994	2762.3	%78	931.7	%90
2009-2000	2749.2	%77	853.8	%88
2020-2010	2857.5	%78	903.1	%90

المصدر، عمل الباحث بالاعتماد على جدول(2–17)،(2–19)،(2–21)،(2–23)،(2–25)،(2–27)

2–5– اتجاه التبخر:

اتجاهات التبخر في منطقة الدراسة له أهمية في تحديد مناخ المستقبل، وانعكاسه على حجم الموارد المائية المتاحة ومدى إمكانية الجريان السطحي فيها، وبالتالي فهم الأثار المتوقعة في السنوات القريب والبعيد، لاتباع الآلية والوسائل للحد منها، من قبل السطات المختصة.

تتجه منطقة الدراسة نحو التطرف المناخي في كلا المحطتين (العمارة ، علي الغربي) اذ نلاحظ ارتفاع في معدلات درجات الحرارة وانخفاض في معدلات الامطار السنوية وزيادة في قيم التبخر، اذ زادت درجات الحرارة (1.1درجة مئوية) و (0.5 ملم) من الفترة الأولى الى الفترة الثالثة الرجوع الى الشكل(2-16) و (2-17) على التوالي في محطة العمارة وعلي الغربي، يضاف الى ذلك الانخفاض والتذبذب في كمية الامطار اذ انخفضت من(205,2) و(205,2)ملم الفترة الأولى الى (157.6)(167,9) ملم في الفترة الثانية، وعاودت الارتفاع في الفترة الثالثة اذ بلغت(190.6)(198.3) ملم على التوالي، لكن اقل من الفترة الأولى.

فضلا عن الارتفاع الواضح في قيم التبخر- النتح الكامن الرجوع الى الجدول(2-16)،(2-17)، (2-18)،(2-19)،(2-20)،(2-21) اذ بلغت (3520.0) ، (3245.4) ملم في الفترة الأولى على التوالي، ولكن ارتفعت في الفترة الثانية والثالثة، اذ بلغت في الفترة الثالثة (3680.18 3740.7-) ملم، على التوالي، وهي قيم مرتفعة مقارنة في معدلات الامطار، ومن خلال الارتفاع في درجات الحرارة وانخفاض في معدلات الامطار وزيادة التبخر تتجه المنطقة نحو زيادة في الجفاف والتطرف المناخي الذي بدوره ينعكس على حجم الموارد المائية المتاحة والجريان السطحي.

2-6- الموازنة المناخية لمحافظة ميسان:

يعبر عنه بانها العلاقة الكمية بين التساقط والتبخر – النتح، فعندما يكون التساقط اكبر من التبخر يكون هناك فائض مائي، اما اذا كان التبخر – النتح اكبر من التساقط يكون هناك عجز مائي[1]، أي بمعنى اخر لا يوجد جريان للمياه اذ كانت الامطار اقل من التبخر والعكس صحيح، والتناقص السلبي للمياه المتاحة في المنطقة التي يقل فيها المطر عن التبخر، وزيادة في المياه المتاحة، عندما تكون قيم المطر اكبر من قيم التبخر. من خلال الجدول (2-30) و (2-31) نلاحظ ان المنطقة في كلا المحطتين تعاني من العجز المائي اذ ان التبخر- النتح الحقيقي تفوق كمية الامطار الفعلية بفارق كبير جدا، حيث بلغ معدل العجز المائي في الفترة الأولى (-1017.4) و(-1015.9) ملم لكلا المحطتين على التوالي، بينما كان العجز في الفترة الثانية (-1048.7) و(-956.0) ملم على التوالي، وكانت قيم معدلات العجز للفترة الثالثة(-1008.6) و (-995.5)ملم على التوالي، اما على مستوى الأشهر، فجميع الأشهر وعلى الفترات الثلاثة يكون فيها التبخر- النتح الحقيقي اكبر من قيم المطر الفعلية

[1] - علي صاحب الموسوي، عبد الحسن أبو رحيل، علم المناخ التطبيقي، مصدر سابق،ص95

الجدل(2-30)العجز المائي (ملم/سنة) في محطة العمارة للمدة(1990-2019)

المدة	المطر الفعال ملم/سنة	التبخر الحقيقي ملم/سنة	الموازنة المائية المناخية ملم/سنة
1999-1990	13.0	1030.4	1017.4-
2009-2000	10.1	1058.8	1048.7-
2020-2010	9.6	1018.2	1008.6-

المصدر، الباحث بالاعتماد على ملحق(2-7)،(2-9)،(2-11).

الجدل(2-31)العجز المائي(ملم/ سنة) في محطة علي الغربي للمدة(1994-2019)

المدة	المطر الفعال ملم/سنة	التبخر الحقيقي ملم/سنة	الموازنة المائية المناخية ملم/سنة
1999-1994	13.7	1029.6	1015.9-
2009-2000	10.1	966.2	956.0-
2020-2010	10.4	1005.9	995.5-

المصدر، الباحث بالاعتماد على ملحق(2-8)،(2-10)،(2-12)

باستثناء شهر كانون الثاني وفي الفترة الثانية فقط الملحق(2-10)، كانت قيم الامطار الفعلية اكبر من قيم التبخر – النتح بـ(0.1ملم) وهي قيمة ليست ذات أهمية لو قورنت بطول فترة الدراسة التي جميعها تكون قيم التبخر–النتح الحقيقي اكبر قيم الامطار الفعلية. كذلك نلاحظ ان قيم التبخر – النتح الحقيقي انخفضت نوعا ما في الفترة الثانية والثالثة مقارنة بالفترة الأولى، يعزى ذلك الى الانخفاض في القيم الفعلية للأمطار وبالتالي انخفض على اثرها قيم التبخر– النتح الحقيقي، لوجود علاقة طردية بين التبخر – النتح و مدى توفر المياه واستمرارها، وبالنتيجة الأخير انخفض العجز المائي المناخي لمنطقة الدراسة، لكن لو حللنا البيانات من الجهة الأخر المتمثلة في انخفاض قيم الامطار الفعلية مع بقاء قيم التبخر مرتفعة، لكن بتفاوت ضئيل بين الفترات، لوجدنا ان المنطقة نحو عجز مائي كبير اذا ما استمر انخفاض قيم الامطار وبالتالي جفاف المنطقة و فقدان رطوبة التربة، مما يعد مؤشر على انخفاض فرص توفر فائض مائي وجريان سطحي، وبالتالي زيادة في الطلب على المياه واستهلاكها، مما يزيد من العجز المائي للمنطقة.

2-7- الجريان السطحي المتحقق في منطقة الدراسة:

يحدث الجريان السطحي في منطقة ما عندما تتوفر مجموعة من الشروط، من أهمها ان تكون كمية الامطار المتساقطة تفوق التبخر- النتح الكامن، واكبر من السعة الحقلية لتربة المنطقة، يضاف الى ذلك عندما تكون الامطار اعلى من معدل ترشيح الترب، وكما في المعادلة التالية[1]:-

$$P > PE \dots\dots\dots PE = AEt$$

$$WS = P - AEt$$

$$WS = Sr + Gr + SM$$

اذ ان:

P= الامطار PE= التبخر – النتح الكامن AEt= التبخر- النتح الحقيقي

WS=الزيادة المائية Sr= الجريان السطحي Gr= التغذية الجوفية SM= رطوبة التربة

ومن خلال الملاحق (2-7)،(2-9)،(2-11)، (2-8)،(2-10)،(2-12)، نلاحظ ان مناخ منطقة الدراسة غير قابل على تحقيق جريان سطح، يعزى سبب ذلك الى ان جميع اشهر السنة يكون فيها التبخر- النتح الحقيقي، اكبر من القيم الفعلية للأمطار، فضلا عن جفاف التربة بسبب ارتفاع قيم التبخر في الفصل الحار وانقطاع المطر واختلاف نفاذية التربة من منطقة الى أخرى، وبالتالي لا توجد زيادة مائية تسمح بتوليد جريان سطحي في مناخ منطقة الدراسة، باستثناء بعض الحالات، التي تكون فيها الشدة المطرية اكبر من التبخر، مما يولد جريان مؤقت ومحدد لا يتجاوز زمن العاصفة المطرية وسرعان ما يختفي ويتلاشى مع انقطاع الامطار وذهاب العاصفة المطرية، مكون جداول مؤقتة لا تتعدى طولها بعض الأمتار، نتيجة التسرب وقيم التبخر المرتفعة، مكون اودية متقطعة وجميعها تقع في شرق منطقة الدراسة صورة (2-1)، نتيجة الانحدار الواضح في هذه المنطقة خريطة(1-3)، ذات الترب احتمالية الجريان فيها منخفضة، بسبب خشونة نسجتها وارتفاع نسبة الرمل فيها (تربة الأراضي الرديئة، تربة المراوح الفيضية، تربة الكثبان الرملية)، بينما الأراضي ذات الانحدار الطفيف، تتجمع المياه على سطحها، أثناء العاصفة المطرية في المناطق

[1] - عمر صباح إبراهيم، وأخرون، استخدام الموازنة المائية المناخية لتقييم واقع تغذية المياه الجوفية في حوض بيجي- تكريت / شمال العراق، مجلة جامعة كركوك، الدراسات العلمية، المجلد 7، العدد 1، 2012، ص83

المنخفضة، مكونة برك مؤقتة بسبب قلة الانحدار واستواء السطح صورة (2-2)، وسرعان ما تتبخر تاركة خلفها طبقة ملحية على سطح التربة.

الصورة(2-1) الجداول المؤقتة في شرق محافظة ميسان(الطيب)

المصدر، دراسة ميدانية في تاريخ(13/1/2021)

الصورة(2-2) البرك المائية المؤقتة ناحية المشرح

المصدر، دراسة ميدانية في تاريخ(6/2/2021)

2-8-نتائج الفصل الثاني:

1- مناخ المنطقة من المناخات الجافة، والمتجهة نحو مناخ شديد الجفاف يعزى سبب ذلك الى الانخفاض في معدلات الامطار إذ بلغت (205 ملم/سنة) وانخفضت الى (157.6 ملم/سنة) ثمة الى (190.8 ملم/سنة) في محطة العمارة للفترات الثلاثة على التوالي، وبلغت (205 ملم/سنة) ثم انخفضت الى (167.9 ملم/سنة) وعاودت الارتفاع الى (198.4 ملم/سنة) في محطة على الغربي على التوالي، وزيادة في التذبذب الفصلي والشهري.

2- انخفاض في معدل قيم الامطار الفعالة ، إذ بلغت في الفترة الأولى(13.0 ملم/سنة) و (13.7 ملم/سنة) وانخفض الى (9.6 ملم/سنة) و(10.4 ملم /سنة) في الفترة الثالثة في مطحتي العمارة وعلي الغربي على التوالي.

3- تتباين نسبة الامطار في الفصول الممطرة (الخريف، الشتاء، الربيع) في الفترات الثلاثة، اذ كانت أمطار فصل الخريف تحتل نسبة(50%) و (48%) وهي مقاربة لأمطار فصل الشتاء التي بلغت نسبتها (45%) و(51%) في الفترة الأولى، لكن انخفضت نسبتها في الفترتين الثانية والثالثة التي بلغت (37%) و(39%) في فصل الخريف وارتفعت نسبة أمطار فصل الشتاء الى(57%) و(54%) على التوالي محطة العمارة وعلي الغربي.

4- ارتفاع قيم التبخر- النتح، التي بلغت (3245.4 ملم/سنة) و (3520.0 ملم/سنة) في الفترة الأولى ، الى (3740.7 ملم/سنة) و(3680.1 ملم/سنة) في الفترة الثالثة على التوالي لمحطتي العمارة وعلي الغربي.

5- أن المنطقة تعاني من عجز مائي مناخي، فجميع سنوات الدراسة يكون فيها التبخر- النتح اكبر من قيم الامطار، إذ بلغ العجز(-1008.6 ملم/سنة) و (-995.5 ملم/سنة) في الفترة الثالثة لمحطتي العمارة وعلي الغربي على التوالي.

6- التبخر- النتح في الأشهر الجافة التي تمتاز بانقطاع الامطار مصدره المياه المتاحة ، التي تدخل الى منطقة الدراسة من الأقاليم المناخية الأخرى، والتي تشكل نسبة (من 69% الى 90%) من التبخر – النتح الكلي في المنطقة.

7- مناخ المنطقة غير قادر توليد جريان سطحي سواء كان دائم او فصلي و شهري، بسبب محدودية الامطار، وارتفاع نسبة قيم التبخر- النتح.

الفصل الثالث

(النظام الهيدرولوجي للمياه السطحية وعلاقته بمناخ محافظة ميسان)

- مقدمة
- خصائص التصريف السنوي لنهر دجلة
- خصائص التصرف الفصلي
- الخصائص التصريف الشهرية
- منسوب المياه
- خصائص المنسوب السنوي
- خصائص المنسوب الفصلي
- خصائص المنسوب الشهري
- قيم التوصيل الكهربائي (EC)
- خصائص التصريف السنوي لجداول دجلة
- خصائص التصريف السنوي لنهري الطيب والدويريج
- الأهوار
- الخصائص الأغمار السنوية للأهوار
- الخصائص الأغمار الفصلية للأهوار
- الخصائص الأغمار الشهرية للأهوار
- خصائص المنسوب السنوية للأهوار
- خصائص المنسوب الفصلي للأهوار
- خصائص المنسوب الشهرية للأهوار
- قيم (TDS) في اهوار محافظة ميسان
- نتائج الفصل الثالث

المقدمة:

الموارد المائية المتاحة في منطقة الدراسة تعد الأساس الذي يعتمد عليها سكانها لتلبية حاجاتهم في جمع أيام السنة، يختلف استهلاكها ونسب الضائعات منها من سنة الى أخرى ومن فصل الى أخر، تبعا للعناصر المناخ ذو صفة الجفاف، وحجم الاستهلاك لها، رغم إن المنطقة تقع ضمن المناخ الجاف وأمطارها غير كافية على تكوين زيادة مائية لتحقق الجريان السطحي، لكن لها الدور في خفض التبخر والضائعات المائي من المياه المتاحة في السنوات الرطبة (ذات المعدلات المطرية التي تفوق المعدل العام) وبالتالي تتباين الاستهلاك المائي حسب خصائص السنة المناخية.

لفهم التباين في الاستهلاك والضائعات المائي، لا بد من تحليل التصريف السنوي والفصلي والشهري، و حجم الضائعات المائي لنهر دجلة كونه يعد الأساس والمصدر الرئيسي للمياه السطحية المتاحة، فضلا عن وجود ثلاث محطات لرصد معدل التصريف المائي على نهر دجلة، يمكن بواسطتها تحديد حجم التغير والضائعات منها خلال مدة الدراسة، على العكس من بقية الجداول الفرعية، التي تعد صورة مصغرة له في كمية التصريف المائي، أما الأنهار الشرقية (الطيب ، الدويريج) هي انهار موسمية تصل الى مستوى الجفاف والانقطاع في اغلب السنوات الجافة ، التي تمتاز بانخفاض معدلات الأمطار دون المعدل العام أو انقطاعها في الفصل الحار، فضلا عن عدم استغلال مياهها في الاستخدامات داخل المحافظة، وبالتالي جميع الاستهلاك والضائعات داخل منطقة الدراسة هو من مياه نهر دجلة وجداوله، ويمكن تلخص اهم خصائص التصريف المائية كالاتي:-

3-1-خصائص التصريف المائي لنهر دجلة:

تتباين خصائص التصريف المائية من سنة الى أخرى وهي انعكاس لمجموع الخصائص الفصلية والشهرية لمعدلات التصريف و خصائص المناخ و التي تؤثر على جميع الأنشطة البشرية التي تعتمد على مياه نهر دجلة ولا سيما في المناطق التي تقع في الأقاليم الجافة مناخيا، وهي كالاتي:-

3-1- خصائص التصريف السنوي لنهر دجلة:

للخصائص التصريف السنوي دور مهم في فهم وتحليل اتجاه التصريف والاستهلاك والضائعات منها وعلاقته بالمناخ في محافظة ميسان، ونهر دجلة المدخل الوحيد لمصادر المياه المستخدمة داخل محافظة ميسان، لدراسة علاقة المياه السطحية بمناخ المنطقة لابد من تحليل **وإبراز** حجم التباين في الاستهلاك والضائعات السنوي من المياه المتاحة، التي يمكن تحدد اهم خصائصها من خلال الاتي:

3-1-1- المدة الأولى (1990-2000):

نلاحظ من خلال الجدول (3-1) إن اعلى معدل تصريف سنوي كان في المدة الأولى في محطة علي الغربي ووسطها مركز العمارة، إذ بلغ(345.8 م^3/ثا) و(132.8م^3/ثا) على التوالي، اعلى من المعدل العام بنسب قدرها (44.9%)، وهي المدة نفسها التي تميزت بأعلى معدل أمطار سنوية إذ بلغت (205.2 ملم/سنة)، وهي الأعلى في قيم المطار الفعلية الرجوع الى جدول(2-11) ، (2-12)، (2-14)،(2-15) لكلا المحطتين، بلغت نسب الضائعات منها (61.5%) من المحطة الأولى الى المحطة الثانية، وهي نسب مرتفعة جدول (2-3)، ويعزى سبب ذلك الى ان اغلب الجداول دجلة تقع شمال منطقة سدة العمارة باستثناء جدول المجر الكبير، كان (1994-1995) الأعلى في معدل التصريف(600.7 ملم^3/سنة) في حين الأقل كان في السنة المائية (1999-2000) بمعدل تصريف (135.7 ملم^3/سنة) بفارق قدره (465.0 ملم^3/سنة) ومن خلال الجدول (3-3)، نلاحظ أيضا أن السنوات الجافة بلغت (خمس سنين) والرطبة (اربع سنوات) في محطة علي الغربي.

الجدول(3-1) معدل التصريف السنوي (م^3/ثا) للدورات الثلاث وللمحطات الثلاث (علي الغربي، مركز العمارة، قلعة صالح) والمعدل العام في محافظة ميسان

الموقع	المدة الأولى/ معدل(10)سنوات	المدة الثانية/ معدل (10)سنوات	المدة الثالثة/ معدل(10)سنوات	المعدل العام
علي الغربي	345.8	177.1	213.5	238.5
مركز العمارة	132.8	48.6	82.0	87.8
قلعة صالح	مفقود	25.5	64.2	44.8

المصد، عمل الباحث بالاعتماد على:

1- وزارة الموارد المائية، المركز الوطني لإدارة الموارد المائية، بيانات غير منشورة ، شعبة المدلولات المائية،2021.

2- وزارة الموارد المائية، مديرية موارد ميسان، شعبة المدلولات المائية، بيانات غير منشورة،2021.

الجدول(3-2) نسب الضائعات من المياه المتاحة من محطة علي الغربي الى مركز العمارة للمدة (1990-2000)

الموقع	نسب الضائعات بين المحطتين
من علي الغربي الى مركز العمارة	-61.5%

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

الجدول(3-3) معدل التصريف السنوي (م^3/ثا) وخصائص السنة المائية لمحطة علي الغربي ومركز العمارة للمدة (1990-2000)

السنة المائية	علي الغربي		مركز العمارة	
	المعدل	تصنيف السنة	المعدل	تصنيف السنة
1991-1990	191.2	جافة	78.4	جافة
1992-1991	237.5	جافة	91.5	جافة
1993-1992	546.7	رطبة	189	رطبة
1994-1993	428.8	رطبة	172	رطبة
1995-1994	600.7	رطبة	226.9	رطبة
1996-1995	314.6	معتدلة	149.5	رطبة
1997-1996	261.3	جافة	122.9	معتدلة
1998-1997	385.4	رطبة	154.9	رطبة
1999-1998	146.2	جافة	79.1	جافة
2000-1999	135.7	جافة	64.7	جافة
المعدل	345.8	-------	132.8	-----

المصدر ، عمل الباحث بالاعتماد على :

1- وزارة الموارد المائية، مديرية موارد ميسان، شعبة المدلولات المائية، بيانات غير منشورة،2021.

2- معادلة نموذج التصريف $K=Q/Q^-$

حيث ان K= نوع التصريف Q= معدل التصريف لسنة معينة ، Q^-= معدل التصريف العام

اذا كانت القيمة 0.9 الى 1.1 متوسطة، اقل من 0.9 جافة ، اكثر من 1.1 رطبة

المصدر، رياض مجيسر الحلفي، خصائص نهر دجلة واستثماراته في محافظة ميسان، أطروحة دكتوراه ، غير منشورة، جامعة البصرة ، كلية الآداب، 2003، ص73.

بينما انخفضت السنوات الجافة الى (اربع سنين) و ارتفعت سنوات الرطبة الى(خمس سنين)، وذلك لانتقال السنة المائية (1995-1996) من المعتدلة الى الرطبة، أي كان الاستهلاك المائي والضائعات منها داخل

منطقة الدراسة اقل من باقي السنوات، يمكن تعليل ذلك بارتفاع نسب الرطوبة وانخفاض في معدلات التبخر فضلا عن انخفاض في الاستهلاك المائي الزراعي، نتيجة ارتفاع واضح في معدل الأمطار لعام (1996) إذ بلغت (324.1 ملم/سنة) و (276.4 ملم/سنة) في محطة العمارة و علي الغربي على التوالي، وتحولت سنة (1996–1997) من الجافة الى المعتدلة نتيجة ارتفاع في معدلات الأمطار عام (1997) بلغت(253.1 ملم/سنة) في محطة العمارة الرجوع الى الجداول(2–2) ،(2–3)، كما نلاحظ أن عام (1996) ذو مناخ شبة جاف حسب تصنيف دي مارتون مراجعة الجداول (2–14) و (2–15)، وله الدور في خفض الاستهلاك والضائعات المائي داخل منطقة الدراسة.

نلاحظ كذلك عام(1999) بزيادة معدلات الإمطار، لكن لم تتغير خصائص السنة المائية لعام(1999–2000)، يعود سبب ذلك الى الانخفاض في معدل التصريف إذ بلغ(132.7 م^3/ثا)، بنسه(–60.7%) اقل عن معدل المدة الأولى، وبنسب (–43.1%) عن المعدل العام، بينما حافظت بقية السنين على خصائصها بين المحطتين، لكونه أغلب السنوات تكون الأمطار قريبة من المعدل العام فضلا عن التصاريف المرتفعة.

3–1–2–المدة الثانية(2000–2010) :

بلغ المعدل العام في محطة علي الغربي (177.1م^3/ثا) هو اقل معدل مدة الدراسة بانخفاض قدره(–48.7%)عن المدة الأولى لنفس الموقع جدول (3–4)، واقل من المعدل العام (–25.7%)، وهو مطابق لانخفاض معدل الأمطار في المدة نفسها والبالغ معدلها(157.6 ملم/سنة)(167.9 ملم/سنة) ، كما كانت اقل معدل لقيم الفعلية للأمطار بين الفترات الثلاث، إذ بلغت (4.6 ملم/سنة)(4.1 ملم/سنة) التي تعد ذو المناخ جاف لكلا المحطتين العمارة وعلي الغربي على التوالي .

تبين من الجدول(3–5) مجموع السنوات الجافة (خمس سنين)، بينما بلغت السنوات الرطبة (اربع سنوات) فقط، و سنة واحدة متوسطة عام(2002–2003)، كما هو الحال في نفس المحطة للفترة الأولى، كانت السنة المائية (2005–2006) الأكثر في معدل التصريف، اذ بلغ (238.8م^3/ثا)، بينما كان سنة (2000–2001) الأقل بمعدل (127.1م^3/ث) بفارق قدره (111.7م^3/ثا) بين السنتين المائية ، دلالة إن المنطقة ذات تبيان سنوي كبير في الإيراد المائي، مما ينعكس على كمية المياه اللازمة لسد حاجة للمنطقة.

الجدول(3-4) المعدلات التصاريف العامة (م^3/ثا) للمحطات (علي الغربي، مركز العمارة، قلعة صالح) ونسب التغير للمدة(1990-2020)

الموقع	المدة الأولى	المدة الثاني	المدة الثالثة	نسب التغير المدة الأولى- الثانية	نسب التغير المدة الثانية – الثالثة
علي الغربي	345.8	177.1	213.5	- 48.7%	+20.5%
مركز العمارة	132.8	48.6	82.02	- 63.4%	+68.7%
قلعة صالح	------	25.5	64.2	-------	+60.0%

المصدر، عمل الباحث بالاعتماد على الجداول(3-3، 3-5، 3-7)

الجدول(3-5) معدل التصريف السنوي (م^3/ثا) للمحطات (علي الغربي، مركز العمارة، قلعة صالح) للمدة (2000-2010)

السنة المائية	علي الغربي		مركز العمارة		قلعة صالح	
	المعدل	تصنيف السنة	المعدل	تصنيف السنة	المعدل	تصنيف السنة
2001-2000	127.1	جافة	28.1	جافة	11.0	جافة
2002-2001	127.5	جافة	29	جافة	22.7	جافة
2003-2002	169.7	معتدلة	58.5	رطبة	26.6	معتدلة
2004-2003	228.5	رطبة	62.2	رطبة	29.0	رطبة
2005-2004	209.2	رطبة	51.5	معتدلة	21.0	جافة
2006-2005	238.8	رطبة	59	رطبة	25.7	معتدلة
2007-2006	235.6	رطبة	64.6	رطبة	31.5	رطبة
2008-2007	156	جافة	37	جافة	15.4	جافة
2009-2008	134.3	جافة	36.6	جافة	22.0	جافة
2010-2009	144.6	جافة	60.1	رطبة	50.5	رطبة
المعدل	177.1	-------	48.6	-------	25.5	-------

المصدر ، عمل الباحث بالاعتماد على ، وزارة الموارد المائية، مديرية موارد ميسان، شعبة المدلولات المائية، بيانات غير منشورة،2021.

محطة مركز العمارة بلغ المعدل العام (48.6م^3/ثا) بانخفاض قدره (-63.4) عن المدة الأولى (1990-2000) لنفس المحطة، في حين بلغت نسب الضائعات (72.5%) من محطة علي الغربي الى مركز العمارة جدول (3-6)، وهي اعلى نسب تغير بين الفترات الثلاث، يمكن تعليل ذلك الى انخفاض معدل الأمطار للفترة نفسها، فضلا عن انخفاض القيمة الفعلية لأمطار، وارتفاع قيم التبخر التي بلغت (3586.1 ملم/سنة)

(3571.9 ملم/سنة)، التي تعني زيادة الاستهلاك والضائعات نتيجة زيادة الفجوة بين الأمطار وقيم التبخر- النتح، في هذه المدة.

الجدول(3-6) نسب الضائعات والمستهلك (م^3/ثا) للمحطات

(علي الغربي، مركز العمارة، قلعة صالح) للفترة (2000-2010)

الموقع	نسب الضائعات بين المحطات
من علي الغربي الى المركز العمارة	%72.5-
من مركز العمارة الى قلعة صالح	%47.5-
من علي الغربي الى قلعة صالح	%85.6-

المصدر، عمل الباحث بالاعتماد على جدول(3-5)

في حين بلغت السنوات الجافة (اربع سنين) اقل من محطة علي الغربي وهو ما يفسر انخفاض الاستهلاك والضائعات مقارنة بالمدة الأولى لنفس الحطتين، فضلا عن ذلك ارتفاع عدد السنوات الرطبة الى(خمس سنين) حيث تحولت السنة المائية (2002-2003) من المعتدلة الى رطبة ولا يمكن تعليل ذلك بسبب فقدان بيانات الأمطار لعام (2003)، والسنة(2009-2010) من جافة الى رطبة، وذلك لارتفاع معدل الأمطار حيث بلغت (175.9ملم/سنة) لعام (2009) في مركز العمارة، فضلا عن انخفاض المساحات المروية صيفا بشكل واضح اذ بلغت(96697 دونم)[*] وانخفاض الاحتياج المائي مقارنة بالسنوات السابقة، وان اغلب الاستهلاك المائي والتبخر في فصل الصيف مصدره المياه المتاحة نتيجة انقطاع الأمطار وزيادة استهلاك المياه المتاحة

تغيرت خصائص السنة المائية (2004-2005) من الرطبة الى معتدلة، يعزى سبب ذلك انخفاض كمية الأمطار الى (158.2 ملم/سنة) و(147.4 ملم/سنة) في عام (2005) بعدما كانت(235.4 ملم/سنة) و(284.0 ملم/سنة) على التوالي لعام (2004)، وارتفاع الاستهلاك المائي للأراضي المزروعة نتيجة زيادة مساحاتها التي بلغت المساحة (2,434,600,000 دونم/شتاء) و (707,636,100 دونم/صيف) على التوالي، أي زيادة الاستهلاك المائي (التبخر- النتح) يقابله انخفاض في معدلات الأمطار التي لها الدور في انخفاض رطوبة وجفافها، إذ كلما كان المناخ جافا زادت عدد الريات والعكس صحيح.

* - تم اعتماد المساحات المزروعة وتباينها السنوي في تأثيرها على المياه ونسب استهلاكها والضائعات منها، اذ يبلغ معدل الاستهلاك المائي (78%) في النشاط الزراعي ، المصدر، الري في إقليم الشرق الأوسط بالأرقام، منظمة الأغذية والزراعة الأمم المتحدة روما، تقرير المياه 34، 2010، ص241.

بلغ معدل التصريف السنوي لمحطة قلعة صالح للفترة الثانية (25.5م^3/ثا) بالرجوع الى جدول (3-4)، بانخفاض نسبته (-47.5%) عن مركز العمارة، و بلغ (-85.6%) عن علي الغربي الرجوع الى جدول (3-6)، وهي اعلى نسب تغير طول مدة الدراسة، بلغ عدد السنوات الجافة (خمس سنين) اما الرطبة كانت(ثلاث سنوات) و المتوسطة(سنتان) وذلك لتغير خصائص السنة المائية (2004-2005) من معتدلة الى جافة، ويعزى ذلك لنفس الأسباب التي ذكرت في محطة علي الغربي، بينما تغيرت خصائص السنة المائية (2002-2003) من رطبة الى معتدلة، لكن لم يكن الإيراد المائي اقل من معدل المدة والبالغ (25.5م^3/ثا)، بل كان يفوقه بفارق قليل بمعدل بلغ (26.6م^3/ثا).

3-1-3-المدة الثالثة(2010-2020)

بالرجوع الى الجدول (3-4)، إن معدل التصريف السنوي في محطة علي الغربي قد بلغ (213.5م^3/ثا) بنسب زيادة (+20.5%) عن المدة الوسطى، واقل من معدل العام بـ(-25م^3/ثا) الرجوع الى الجدول (3-1)، وهي المدة التي ارتفع فيها معدل الأمطار الى (190.8)(198.4) ملم/ سنة، لكلا المحطتين على التوالي، ومن خلال معطيات الجدول (3-7) انخفاض عدد السنوات الجافة الى (اربع سنين) بعدما كانت (خمس سنين) والمعتدلة (اربع سنوات) بعدما كنت (سنة واحدة) وهو مؤشر على ارتفاع عدد السنوات القريبة من المعدل العام، وانخفضت السنوات الرطبة الى (سنتان) بعدما كانت (اربع سنين).

مركز العمارة بلغ المعدل العام (82.0 م^3/ثا) بانخفاض قدره(-61.5%) عن محطة علي الغربي مراجعة الجدول (3-8)، وهو اقل من انخفاض المدة الثانية والبالغ(-72.5%)، كما كانت نسب التغير (+68.7%) عن المدة الثانية الرجوع الى الجدول(3-4)، كما ارتفعت السنوات الجفاف الى (خمس سنين) تغير خصائص السنة المائية (2013-2014) من المعتدلة الى الجافة، على الرغم من ارتفاع قيم معدلات الأمطار في هذه السنوات، لكن كان هناك استهلاك كبير للمياه من خلال الأراضي الزراعية، اذ بلغ مجموع استهلاك المياه (2,535,014,300م^3/موسم) للمحاصيل الشتوية، وكذلك في الموسم الصيفي اذ بلغت (546,131,100 دونم)، وارتفاع واضح في خط الاحتياج المائي السنوي الشكل (1-19) و(1-20).

تغيرت خصائص السنة المائية (2015-2016) من المعتدلة الى الجافة، والسبب يعود الى الانخفاض في معدل الأمطار الى (81.6)(128.5)ملم/سنة، حيث بلغت القيم الفعلية (3.5 -2.2) على التوالي ، لكن لم

تتغير خصائص السنة المائية(2016–2017) من المعتدلة الى الجافة، رغم انخفاض في معدل الأمطار لسنة (2017) نتيجة انخفاض المساحات المزروعة بشكل واضح وبالتالي انخفاض الاستهلاك المائي لنفس السنة.

الجدول(3–7) معدل التصريف السنوي (م^3/ثا) للمحطات (علي الغربي، مركز العمارة، قلعة صالح) للمدة (2010–2020)

السنة المائية	علي الغربي		مركز العمارة		قلعة صالح	
	المعدل	تصنيف السنة	المعدل	تصنيف السنة	المعدل	تصنيف السنة
2011-2010	152.1	جافة	61	جافة	48.5	جافة
2012-2011	180.0	جافة	75.8	معتدلة	54.8	جافة
2013-2012	225.8	معتدلة	78.9	معتدلة	61.7	معتدلة
2014-2013	213.8	معتدلة	72.5	جافة	65.1	معتدلة
2015-2014	158.16	جافة	55.5	جافة	44.5	جافة
2016-2015	217.7	معتدلة	73.5	جافة	54.3	جافة
2017-2016	213.0	معتدلة	80.9	معتدلة	65.2	معتدلة
2018-2017	155.6	جافة	67.2	جافة	54.2	جافة
2019-2018	337.4	رطبة	135.5	رطبة	99.8	رطبة
2020-2019	282.2	رطبة	119.4	رطبة	94	رطبة
المعدل	213.5	-------	82.0	-------	64.2	-------

المصدر، عمل الباحث بالاعتماد على ، وزارة الموارد المائية، مديرية موارد ميسان، شعبة المدلولات المائية، بيانات غير منشورة،2021.

الجدول(3–8) نسب الضائعات والمستهلك(م^3/ثا) للمحطات (علي الغربي، مركز العمارة، قلعة صالح) للمدة(2010–2020)

الموقع	نسب الضائعات بين المحطات
من علي الغربي الى المركز العمارة	-61.5%
من مركز العمارة الى قلعة صالح	-21.7%
من علي الغربي الى قلعة صالح	-69.9%

المصدر، الباحث بالاعتماد على جدول(3–7)

تغيرت خصائص السنة المائية(2011–2012) من الجافة الى المعتدلة، ويعزى سبب ذلك الى ارتفاع في معدل أمطار سنة(2012) الى (2012.1ملم/سنة) وانخفاض في المساحات المزروعة أيضا مقارنة بالسنوات التي تليها، التي تعد الأسباب الرئيسية لتقليل نسب الضائعات المائية (التبخر– النتح) وارتفاع في رطوبة التربة، في حين بقت السنوات الأخرى على خصائصها المائية، نتيجة التوازن بين معدلات التصريف والخصائص المناخية فضلا عن حجم الأراضي الزراعية.

محطة قلعة صالح يتبين من الرجوع الى الجدولين (3–7) و(3–8) ان المعدل العام بلغ (64.2م/ثا) بنسب انخفاض (–21.7%) عن محطة مركز العمارة، وبنسب (–69.9%) عن محطة علي الغربي، وبنسب زيادة (+60.0%) عن المدة الثانية لنفس المحطة (قلعة صالح) مراجعة الجدول(3–4)، كذلك نلاحظ الزيادة في المحطات الثلاث للفترة الثالثة مقارنة بالمدة الثانية.

بلغت السنوات الجافة في نفس المحطة (خمس سنين) بعد تغير خصائص السنة المائية (2011–2012) تراجعت خصائصها من سنة اعتيادية الى جافة، يمكن تعليل ذلك زيادة الطلب على المياه المتاحة بعد محطة العمارة وزيادة الضائعات المائية فيها في القسم الجنوبي من منطقة الدراسة، وتحولت خصائص السنة المائية (2013–2014) من الجافة الى المعتدلة، لارتفاع في معدل الأمطار إذ بلغت (324.1 ملم/سنة) في محط العمارة مقارنة في محطة علي الغربي (280.5 ملم/سنة) لعام (2013).

اغلب السنوات التي أمطارها اعلى من المعدل، تبقى محافظة على صفتها وخصائصها الهيدرولوجية في محطات الدراسة كما هو الحال في السنوات المائية (2012–2013) و(2018–2019) و (2020–2019)، التي تعد احد الأسباب الرئيسية في خفض التبخر – النتح وتقليل حاجة التربة من المياه اللازمة للزراعة، كما تزداد ثبات في خصائصها المائية عندما تكون التصاريف عالية مع ارتفاع في معدل الأمطار.

3–2–خصائص التصرف الفصلي:

يتباين التصريف الفصلي بين فصل وأخر، و يختلف الاستهلاك المائي حسب الفصول والضائعات تبعا، ونتيجة جملة من الأسباب أهمها التباين في معدل التصريف الفصلي و اختلاف درجات الحرارة فضلا عن فصلية الأمطار واثرها في خفض الضائعات المائي والاستهلاك وتباين المساحات الزراعية ، لتوضيح حجم التباين وأسبابه لابد من تحليل خصائص الفصلية لكل فترة محدد، وهي كالاتي:

3-2-1-المدة الأولى (1990-2000):

في محطة علي الغربي نلاحظ من الجدول(3-9) ان اعلى نسب تصريف لنهر دجلة بلغت(35.7%) في فصل الشتاء، واقل نسب(15.6%) في فصل الصيف، وكذلك تقارب التصريف المائي لفصلي (الخريف و الربيع)، بينما ارتفعت النسب المئوية للتصريف المائي لفصلي (الربيع ، الصيف) في محطة مركز العمارة لنفس المدة، يقابله انخفاض في النسب لفصلي (الشتاء والخريف) بشكل واضح، اذ بلغت(-69.9%) نسب الضائعات بين المحطتين، على الرغم من إن اعلى نسب أمطار(45-50%) في فصلي الشتاء والخريف على التوالي بالرجوع الى الشكل (2-5)، واقل مفقود مائي كان في فصل الصيف حيث بلغت (-49.9%)، على الرغم ان اعلى معدلات (التبخر- النتح) في الأشهر الحارة اذ تراوحت النسب بين (90-69%) من المجموع السنوي في منطقة الدراسة الرجوع الى الجدول(2-28) و (2-29)، السبب يكمن في الاستهلاك المائي لأغراض الزراعة، اذ تراوحت المساحة المزروعة في فصل الشتاء بين (350000-500000) دونم، بينما بلغت في فصل الصيف بين (50000-250000) دونم الرجوع الى الشكل(1-24) و (1-25)، وبالتالي ارتفاع الاحتياج المائي في إرواء الأراضي الزراعية التي تعتمد اعتماد رئيسي على الري، التي قدرت بين (1500,000,000-2000,000,000م^3/موسم) في فصل الشتاء، وبالتالي ارتفاع في الضائعات المائية من خلال التبخر مباشرة من القنوات الري والأراضي المسقية او من خلال عملية النتح المحاصيل الزراعية.

الجدول(3-9) معدلات التصريف الفصلي للموارد المائية(م^3/ثا) ونسبت الضائعات بين المحطات(علي الغربي، مركز العمارة) للمدة(1990-2000)

الفصل	علي الغربي	النسب	مركز العمارة	النسب	نسب الضائعات بين المحطتين
الخريف	1071.8	%25.1	354.8	%22.3	-%66.9
الشتاء	1529.3	%35.7	460.3	%28.9	-%69.9
الربيع	1010.7	%23.6	446.4	%27.9	-%55.8
الصيف	666.4	%15.6	333.6	%20.9	-%49.9
المجموع	4278.2	%100	1595.1	%100	----

المصدر ، عمل الباحث بالاعتماد على ، وزارة الموارد المائية، مديرية موارد ميسان، شعبة المدلولات المائية، بيانات غير منشورة،2021.

3-2-2- المدة الثانية (2000-2010)

نلاحظ من الجدول(3-10) ان فصل الربيع اعلى نسب تصريف مائي في محطة علي الغربي، بلغت (28.7%) واقلها فصل الخريف بنسب (21.6%) في نفس المحطة، وارتفاع واضح في نسب التصريف المائي لفصل الصيف مقارنة بالمدة الأولى اذ بلغ (23.8%) بعدما كان (15.6%).

كما تبين في محطة مركز العمارة إن نسب الفصول لم تتغير بشكل واضح، باستثناء فصل الربيع زادت نسبته من (28.7%) الى (30.6%)، وانخفاض في فصل الخريف اذ بلغت نسبته(20.3%) بعدما كانت (21.6%)، وكذلك هو الحال في محطة قلعة صالح، نلاحظ انخفاض في نسب فصل الخريف اذ بلغت (18.7%) وزيادة في نسب فصل الشتاء حيث بلغت (28.2%) وهي مطابقة للتغير الحاصل في نسب الفصول من الأمطار الرجوع الى الشكل (2-7) و(2-8) مقارنة بالمدة الأولى، التي زادة من نسب أمطار الربيع وانخفاض نسب أمطار الخريف.

بينما اتضح ان نسب الضائعات بين علي الغربي وقلعة صالح جميع الفصول متقاربة اذ تراوحت بين (- 84.3%) و(-87.5%)، لكن كانت اكثر الفترات فقدا للمياه بين المحطات، وهي المدة الأقل في معدل الأمطار بين الفترات الثلاث اذ بلغت (157.6ملم/سنة) و (167.3ملم/سنة) بالرجوع الى الجدولين (2-2) و(2-3) ، وبالتالي ارتفاع الضائعات المائي لوجود علاقة عكسية بين التبخر- النتح و انخفاض الرطوبة النسبية، التي يمكن ان تتغير نسبتها في ارتفاع معدلات الأمطار والعكس صحيح، فضلا عن ارتفاع معدلات الأمطار يزيد من رطوبة التربة مما يقلل حاجتها من مياه السقي، يضاف الى ذلك ان الفصول الممطرة في هذ المدة تغيرت نسب الأمطار فها عكس المدة السابقة التي كان الاستحواذ الأكبر في محطة العمارة وعلي الغربي لفصل الخريف اذ بلغ نسبته (50%) و(48%) بالرجوع الى الشكل (2-5) و(2-6)، بينما اصبح يشكل نسب (28%) و(37%)، وزيادة في نسب الأمطار الشتائية والربيعية الرجوع الى الشكل(2-7) و(2-8).

الجدول(3-10) معدلات التصريف الفصلي للموارد المائية(م^3/ثا) ونسبت الضائعات بين المحطات (علي الغربي، مركز العمارة، قلعة صالح) للمدة(2000-2010)

الفصل	علي الغربي	النسب	مركز العمارة	النسب	قلعة صالح	النسب	نسبه الضائعات بين علي الغربي والمركز	نسبه الضائعات بين المركز والقلعة	نسبه الضائعات بين علي الغربي والقلعة
الخريف	459.6	%21.6	118.7	%20.3	57.5	%18.7	%74.1-	%51.5-	%87.5-
الشتاء	551.5	%25.9	151.5	%25.9	86.6	%28.2	%72.5-	%62.6-	%84.3-
الربيع	609.8	%28.7	179	%30.6	92.6	%30.2	%70.6-	%48.2-	%84.8-
الصيف	505.4	%23.8	135.4	%23.2	70.2	%22.9	%73.2-	%48.1-	%86.1-
المجموع	2126.3	%100	584.6	%100	306.9	%100	----	------	------

المصدر ، عمل الباحث بالاعتماد على ، وزارة الموارد المائية، مديرية موارد ميسان، شعبة المدلولات المائية، بيانات غير منشورة،2021.

الجدول(3-11) معدلات التصريف الفصلي للموارد المائية(م^3/ثا) ونسبت الضائعات بين المحطات (علي الغربي، مركز العمارة، قلعة صالح) للمدة(2010-2020)

الفصل	علي الغربي	النسب	مركز العمارة	النسب	قلعة صالح	النسب	نسبه الضائعات بين علي الغربي والمركز	نسبه الضائعات بين المركز والقلعة	نسبه الضائعات بين علي الغربي والقلعة
الخريف	583.4	%22.8	229.7	%23.3	178.9	%23.1	%60.6-	%22.1-	%69.3-
الشتاء	639.3	%24.9	235.6	%23.9	190.1	%24.6	%63.1-	%19.3-	%70.2-
الربيع	732.2	%28.6	275.4	%28.0	207.5	%26.9	%62.3-	%24.6-	%71.6-
الصيف	608.6	%23.7	243.9	%24.8	195.4	%25.4	%59.9-	%19.8-	%67.8-
المجموع	2563.5	%100	984.6	%100	771.9	%100	----	------	------

المصدر ، عمل الباحث بالاعتماد على ، وزارة الموارد المائية، مديرية موارد ميسان، شعبة المدلولات المائية، بيانات غير منشورة،2021.

3-2-3-المدة الثالثة (2010-2020):

يلاحظ من خلال الجدول (3-11) ان فصل الربيع احتل المرتبة الأولى في نسب التصريف المائي اذ بلغت (28.6%) بينما كان الأقل الفصول الخريف بنسب(22.8%)، لا يختلف عن المدة السابقة في ترتيب نسب الفصول، كذلك في المحطة الثانية (مركز العمارة) والثالثة (قلعة صالح) ان نسب الفصول لم تتغير بشكل واضح، باستثناء فصل الربيع اذ انخفض من (28.6%) في المحطة الأولى الى (26.9%) في المحطة الأخيرة، وهي نسب تغير ليست كبيرة لكن بسبب استغلال مياه هذا الفصل لأغمار اكبر مساحة من الأهوار قبل فصل الصيف الجاف، الذي ترتفع فيه معدلات التبخر، وان نسب الضائعات بين المحطات الثلاث اقل من نسب الضائعات في المدة الثانية، يكمن تعليل ذلك في ارتفاع معدل الأمطار السنوية لهذه المدة اذ بلغت(190.8ملم/سنة) و(198.4ملم/سنة) الرجوع الى الجدول(2-2) و(2-3)، ويمكن تلخص ما تم استنتاجه، إن التباين في الاستهلاك والضائعات المائي تختلف من فترة الى أخرى وهي مطابقة الى الانخفاض والارتفاع في معدلات الأمطار لكل فترة، كما لا يوجد تباين كبير بين الضائعات المائي الفصلي، على رغم اختلاف الخصائص المناخية لكل فصل، ويعزى سبب ذلك الى المساحات المزروعة في فصل الشتاء تكون اكبر بكثير من فصل الصيف الحار وبالتالي زيادة الاستهلاك المائي والضائعات من خلال إرواء هذا المساحات و ارتفاع معدلات التبخر- النتح مع اتساع المساحة المروية.

3-3- الخصائص التصريف الشهرية:

نلاحظ من الجدول(3-12) ، المدة الأولى (1990-2000) ان نسب التغير مرتفعة في الأشهر الباردة والرطبة بينما تنخفض في الأشهر الحارة والجافة، اذ بلغت اعلى نسب تغير(73.1%) في شهر كانون الثاني ، واقل نسب تغير(45.2%) في شهر اب وهو اجف الشهور، وهي المدة التي كانت فيها نصف الشهور رطبة والنصف الأخر جافة في محطة العمار الرجوع الى الجدول(2-4)، فضلا عن اتساع مساحة الغطاء الخضري شتاءً والبالغة (19%) وانخفاضها صيفاً والبالغة (9%) مراجعة جدول (1-15).

المدة الثانية (2000-2010) ومن خلال الجدول (3-12) تبين ان جميع نسب التغير بين محطة علي الغربي والمركز تراوحت (67.1%)(75.4%)، بينما بلغت (78.30%)(88.4%) بين علي الغربي وقلعة صالح ، وهي اعلى نسب تغير

الجدول(3-12) معدل التصريف الشهري لنهر دجلة(م^3/ثا) والنسب(%) للتغير بين المحطات الثلاث (علي الغربي، مركز العمارة، قلعة صالح) للمدة(1990-2020)

الشهر	ت1	ت2	ك1	ك2	شباط	اذار	نيسان	أيار	حزيران	تموز	اب	ايلول
المدة الأولى 1990-2000												
علي الغربي	370.3	499.0	516.3	574.3	438.7	333.5	328.5	348.7	291.2	203.5	171.7	202.5
مركز العمارة	117.5	138.7	140.3	166.0	154.0	148.1	146.1	152.2	132.8	106.8	%94.0	98.6
نسب الضائعات بين المحطة الأولى والثانية	%68.2	%72.2	%72.8	%73.1	%64.8	%55.5	%55.5	%56.3	%54.3	%47.5	%45.2	%51.3
المدة الثانية 2000-2010												
علي الغربي	146.6	157.1	180.7	187.8	183.0	175.7	231.8	202.3	179.1	165.6	160.7	155.9
المركز	36.0	41.2	48.1	51.9	51.5	48.4	73.0	57.6	47.1	46.0	42.3	41.5
قلعة صالح	17.8	18.2	22.1	24.9	39.6	24.2	38.5	29.9	24.4	22.6	23.2	21.5
نسب الضائعات بين المحطة الأولى والثانية	%75.4	%67.1	%73.3	%72.3	%71.8	%72.4	%68.5	%71.5	%73.7	%72.2	%73.6	%73.3
نسب الضائعات بين المحطة الأولى والثالثة	%87.8	%88.4	%87.7	%86.7	%78.3	%86.5	%83.3	%85.2	%86.3	%86.3	%85.5	%86.2
المدة الثالثة 2010-2020												
علي الغربي	183.0	188.2	208	204	227.3	222.7	257.9	251.6	210.0	197.9	200.7	212.2
المركز	73.3	71.1	75.0	76.9	83.7	86.9	93.7	94.8	83.7	79.6	80.6	85.3
قلعة صالح	59.4	52.9	63.0	62.1	65.0	66.3	68.1	73.1	66.2	65.3	63.9	66.6
نسب الضائعات بين المحطة الأولى والثانية	%60.0	%62.2	%64.0	%62.3	%63.1	%60.9	%63.6	%62.3	%60.1	%59.7	%59.8	%59.8
نسب الضائعات بين المحطة الأولى والثالثة	%67.5	%71.8	%67.7	%69.5	%71.4	%70.2	%73.5	%70.9	%68.4	%67.1	%68.1	%68.6

المصدر ، عمل الباحث بالاعتماد على ، وزارة الموارد المائية، مديرية موارد ميسان، شعبة المدلولات المائية، بيانات غير منشورة،2020.

بين الفترات ثلاث للمحطات، وهي المدة التي انخفضت فيها عدد الأشهر الرطبة الى (اربعة اشهر) بعدما كانت (ستة اشهر) في المدة الأولى في محطة العمارة الرجوع الى الجدول(2-4) و (2-6).

المدة الثالثة انخفاض في نسب الضائعات المائي مقارنة بالمدة الثانية بين المحطات الثلاث، اذ تراوحت النسب (59.8-64.0%) بين المحطة الأولى والثانية و (67.1-73.5%) بين الأولى والثالثة، التي ارتفع فيها عدد الأشهر الرطبة الى(خمسة اشهر) في محطة العمارة .

الخلاصة يتباين التصريف السنوي بين سنة وأخرى، ويختلف الاستهلاك والضائعات حسب معدل الأمطار السنوية فضلا عن المساحات المزروعة التي لها التأثير الأكبر في نسب الفاقد بواسطة التبخر- النتح، اذ تبين ان السنوات الرطبة تقلل من الاستهلاك المائي وبالتالي تنخفض نسب الضائعات بين المحطات حسب نوع السنة المناخية، اما حسب الفصول ان الفصل البارد هو الأكثر فقدا للمياه وذلك لتساع المساحات المزروعة مقارنة بالفصل الحارة على الرغم من أن التبخر – النتح مرتفع جدا في الفصل الحار، بينما تختلف الأشهر في نسب التغير حسب خصائص المطرية للفترة ذاتها، اذ يقل الضائعات المائي في اشهر السنوات الرطبة مقارنة في اشهر السنوات الجافة ، فضلا عن ان الأشهر الباردة هي الأكثر فقدا للمياه مقارنة بالأشهر الحارة والسبب يعود الى النشاط الزراعي أيضا.

3-4-خصائص المنسوب لنهر دجلة في منطقة الدراسة:

تختلف مناسيب المياه لنهر دجلة من سنة الى أخرى حسب الخصائص السنة المائية، ومدى تباين الاستهلاك والضائعات، ولخصائص المناخ الدور الأكبر في تباينها، في الأقاليم الجافة وبالتالي تختلف زمانيا ومكانيا وهي كلاتي:

3-4-1- خصائص المنسوب السنوي:

من خلال الجدول (3-13) ان النسب الأعلى للتغير بين المحطة الأولى والثانية في السنة المائية (2016-2017) اذ بلغت (-24.60%) وهي الأقل مطرا في فترة الدراسة حيث بلغت القيمة الفعلية للمطر(2.2 – 1.8 ملم/سنة) على التوالي في محطة العمارة الرجوع الى جدول(2-14)، بينما الأقل في السنة المائية (2017-2018) اذ بلغ (-21.20%)، ويعزى سبب ذلك لقلة المساحات المزروعة مقارنة بالسنتين الأولى

الجدول(3-13) نسب التغير المنسوب المائي بين المحطات (علي الغربي، مركز العمار، قلعة صالح) للسنوات المائية (2016-2017)(2017-2018) (2018-2019)(*)

الموقع	نسب التغير (2017-2016)	نسب التغير (2018-2017)	نسب التغير (2019-2018)
من علي الغربي- الى مركز العمارة	%24.60-	%21.20-	%22.30-
من مركز العمارة- الى قلعة صالح	%36.30-	%42.30-	%30.30-
من علي الغربي الى قلعة صالح	%52.0-	%54.50-	%45.8-

المصدر، عمل الباحث بالاعتماد على ملحق(3-1)

والثالث وبالتالي انخفاض في حجم الاستهلاك المائي، وان اغلب جداول نهر دجلة، تقع شمال محطة مركز العمارة التي تستهلك اغلب مياهها في النشاط الزراعي، بينما اعلى نسب تغير بين المحطة الثانية والثالثة السنة المائية (2017-2018) اذ بلغت (-42.30%) وهي الأعلى أيضا بين المحطة والأولى والثالثة اذ بلغت(-54.50%) على الرغم من ان عام (2018) كان الأكثر مطرا بمعدل (352.9 ملم/سنة) لكن جفاف عام (2017) كان له التأثير الأكبر في زيادة نسب التغير في مناسيب المياه بين المحطات الثلاث الذي سجل اقل معدل مطر طول مدة الدراسة، في حين نلاحظ اقل نسب تغير(-30.30%)(-45.8%)، بين المحطة الثانية والثالثة والأولى والثالثة في السنة المائية (2018-2019) ذات الأمطار الأكثر من المعدل العام التي بلغت القيمة الفعلية لها (9.5)(8.0) ملم/سنة على التوالي.

3-4-2- خصائص المنسوب الفصلي:

تتباين الخصائص الفصلية لمناسيب المياه، تبعا لخائص التصريف الفصلي للمياه وحجم الاستهلاك والضائعات منها، يتبين من الجدول(3-14) ان اعلى نسب تغير في فصل الخريف من السنة المائية(2016-2017)، بلغت (-26.2%) بين المحطة الأولى والثانية، وبلغت (-42.0%) بين الثانية والثالثة، بينما

* - تم اختيار اجف السنوات في معدل الأمطار عام(2017) والأكثر مطرا عام (2018) كنموذج يوضح اثر المناخ على المناسب المائية في منطقة الدراسة، لعدم توفر بيانات كاملة لمدة الدراسة في الدوائر الدولة المعنية، فقط من عام (2011) الى عام(2020)

كانت(-57.3%) بين الأولى والثالثة، و كان فصل الصيف الأقل في نسب التغير، حيث بلغت النسب(-21.9%) بين المحطة الأولى والثانية و(-47.9%) بين المحطة الأولى والثالثة، في السنة المائية (2017-2018) كانت اعلى نسب تغير(-31.6%) في فصل الربيع بين الثانية والثالثة السنة المائية (2017-2018)، كذلك لوحظ ارتفاع نسب التغير لفصل الشتاء اذ بلغت(-25.0%) بين المحطة الأولى والثانية ، وبلغت (-50.0%) بين الثانية والثالثة ، و(-56.3%) بين الأولى والثالثة، بينما الأقل هو فصل الصيف، اذ بلغت نسب التغير(-17.9%) بين الأولى والثانية، و(-38.2%) بين الثانية والثالثة، و (-49.3%) بين الأولى والثالثة.

الجدول(3-14) نسب التغير(%) للمنسوب الفصلي بين المحطات الثلاث(علي الغربي، مركز العمارة ، قلعة صالح) للسنوات المائية (2016-2017، 2017-2018، 2018-2019)

السنة المائية (2016-2017)				
الموقع/ الفصل	الخريف	الشتاء	الربيع	الصيف
من علي الغربي الى مركز الغمارة	-%26.4	-%24.2	-%25.0	-%21.9
من مركز العمارة الى قلعة صالح	-%42.0	-%37.7	-%31.6	-%33.3
من علي الغربي الى قلعة صالح	-%57.3	-%52.8	-%48.7	-%47.9
السنة المائية (2017-2018)				
الموقع/ الفصل	الخريف	الشتاء	الربيع	الصيف
من علي الغربي الى مركز العمارة	-%22.7	-%25.0	-%20.0	-%17.9
من مركز العمارة الى قلعة صالح	-%41.1	-%50.0	-%39.3	-%38.2
من علي الغربي الى قلعة صالح	-%54.5	-%56.3	-%51.4	-%49.3
السنة المائية (2018-2019)				
الموقع/ الفصل	الخريف	الشتاء	الربيع	الصيف
من علي الغربي الى مركز العمارة	-%17.1	-%23.3	-%29.9	-%20.2
من مركز العمارة الى قلعة صالح	-%31.7	-%30.3	-%27.9	-%31.3
من علي الغربي الى قلعة صالح	-%43.4	-%46.5	-%49.5	-%45.2

المصدر، عمل الباحث بالاعتماد على ملحق(3-1)

السنة المائية(2018-2019) كان الانخفاض في نسب التغير للمناسيب اقل من السنوات السابقة بصورة عامة ، وهي السنة الأكثر مطرا مقارنة بالسنوات التي سبقتها، فضلا عن الزيادة في نسب التغير في فصلي الربيع والصيف مقارنة بالسنوات التي سبقتها، ويعزى سبب ذلك الى التوسع في المساحات الزراعية المروية صيفا لعامي (2018-2019) اذ بلغت(29500 -220417 دونم) على التوالي الرجوع الى جدول(1-17)، وبالتالي زيادة في الاستهلاك المائي والضائعات تبعا، مقارنة بالسنوات التي سبقتها، اذ بلغ نسب الضائعات

بين الأولى والثانية(-29.9%) لفصل الربيع وهي الأعلى بين الفصول، ثم انخفضت الى (-27.9%) وهي الأقل بين الفصول وذلك لان اغلب جداول دجلة تقع شمال محطة المركز، التي تعتمد عليها الأراضي الزراعية في الإرواء، في حين بلغت(-49.5%) بين الأولى والثالثة وهي الأكثر بين الفصول، بينما كان الأقل نسب تغير في فصل الخريف حيث بلغت (-17.1%) بين الأولى والثانية، لكن ارتفع الى (-31.7%) بين الثانية والثالثة، ثم بلغ (-43.4%) بين الأولى والثالثة ، ويعزى سبب ذلك الى ارتفاع معدل الأمطار في فصل الخريف اذ بلغت (179.0ملم/فصل) وهي الأكثر بين الفصول الممطرة لعام (2019) مراجعة ملحق(2-5)، وبالتالي انخفاض في حاجة الاستهلاك المائي في الزراعة وانخفاض في نسب الضائعات أيضا فضلا عن انخفاض في التبخر- النتح نتيجة ارتفاع قيم الرطوبة النسبية مع ارتفاع معدلات الأمطار.

3-4-3-خصائص المنسوب الشهري:

الخصائص الشهرية للمناسيب المائية دلالة على اختلاف الاستهلاك المائي والضائعات منها، نلاحظ من الجدول(3-15) ان نسب التغير في الأشهر الباردة ترتفع بين المحطات الثلاث لعام(2016-2017) وتنخفض في الأشهر الحارة، بلغت اعلى نسب التغير(-26.9%) بين المحطة الأولى والثانية في شهر تشرين الثاني، ومن بعده شهر كانون الثاني (-26.4%)، بينما اقل نسب تغير كانت في شهر تموز اذ بلغت (-20.8%)، اما نسب التغير بين الثانية والثالثة كان شهر كانون الثاني هو الأكثر تغيرا، اذ بلغت(-44.9%)، واقل نسب تغير في شهر أيار اذ بلغت(-29.5%)، في حين كانت اعلى نسب التغير(-59.7%) بين المحطة الأولى والثالثة في شهر تشرين الثاني ، بينما كان اقل الشهور في نسب الضائعات حزيران اذ بلغت (-46.9%).وخلال السنة (2017-2018) زادت نسب التغير بين الأشهر، التي هي دليل على زيادة الاستهلاك والضائعات، كانت الأشهر الباردة اكثر تغيرا من الأشهر الحارة، اذ اعلى نسب تغير(-28.6%) بين المحطة الأولى والثانية في شهر كانون الأولى ، ومن بعده تشرين الثاني اذ بلغت(-26.9%)، بينما كان اقل الشهور في نسب التغير أيلول اذ بلغت(-14.9%)، ومن بعده شهر تموز بنسب تغير(-16.7%)، أما اعلى نسب تغير بين المحطة الثانية والثالثة كانون الأول أيضا حيث بلغت(-53.3%) و تشرين الثاني بنسب اقل إذ بلغت (-52.3%)، اما اقل الشهور في نسب التغير كان أيضا أيلول اذ بلغت (-31.7%) ثم بالمرتبة الثانية شهر أب بنسب (-35.1%)، في حين المحطة الأولى والثالثة لم يتغير الوضع اذ كان اعلى الشهور في نسب الضائعات كانون الأول بنسب(-66.7%)، اما اقل الشهور في نسب التغير أيلول بنسب (-41.9%) .

الجدول(3-15) نسب التغير(%) للمنسوب الشهرية بين المحطات الثلاث(علي الغربي، مركز العمارة ، قلعة صالح) لنهر دجلة في منطقة الدراسة للسنوات (2016-2017، 2017-2018، 2018-2019)

السنة المائية (2016-2017)											
المحطة	ت1	ت2	ك1	ك2	شباط	اذار	نيسان	ايار	حزيران	تموز	اب	أيلول
من علي الغربي الى مركز العمارة	-%26.4	-%26.9	-%25.7	-%26.4	-%22.9	-%23.6	-%23.1	-%24.8	-%23.5	-%20.8	-%20.9	-%23.1
من مركز العمارة الى قلعة صالح	-%39.6	-%44.9	-%40.4	-%37.7	-%35.2	-%34.5	-%31.7	-%29.5	-%30.6	-%33.3	-%37.7	-%40.0
من علي الغربي الى قلعة صالح	-%55.6	-%59.7	-%55.7	-%54.2	-%50.0	-%50.0	-%47.4	-%48.9	-%46.9	-%47.2	-%50.7	-%53.8
السنة المائية(2017-2018)												
المحطة	ت1	ت2	ك1	ك2	شباط	اذار	نيسان	ايار	حزيران	تموز	اب	أيلول
من علي الغربي الى مركز العمارة	-%25.0	-%26.7	-%28.6	-%25.4	-%23.5	-%17.1	-%21.1	-%18.8	-%21.7	-%16.7	-%17.4	-%14.9
من مركز العمارة الى قلعة صالح	-%43.8	-%52.3	-%53.3	-%48.9	-%46.2	-%43.1	-%39.3	-%37.5	-%40.7	-%38.2	-%35.1	-%31.7
من علي الغربي الى قلعة صالح	%57.8	-%65.0	-%66.7	-%64.7	-%58.8	-%52.9	-%52.1	-%49.3	-%51.5	-%48.5	-%46.4	-%41.9
السنة المائية (2018-2019)												
المحطة	ت1	ت2	ك1	ك2	شباط	اذار	نيسان	ايار	حزيران	تموز	اب	أيلول
من علي الغربي الى مركز العمارة	-%14.5	-%16.0	-%22.1	-%17.5	-%28.3	-%25.3	-%33.6	-%29.6	-%21.2	-%20.2	-%20.2	-%23.5
من مركز العمارة الى قلعة صالح	-%33.9	-%30.2	-%29.9	-%30.3	-%31.8	-%30.6	-%26.0	-%26.1	-%29.9	-%31.3	-%31.3	-%31.3
من علي الغربي الى قلعة صالح	-%43.5	-%41.3	-%45.3	-%42.5	-%51.0	-%48.2	-%50.9	-%48.0	-%44.7	-%45.9	-%45.2	-%45.9

المصدر، عمل الباحث بالاعتماد على ملحق(3-1)

وخلال السنة المائية (2018–2019) لوحظ انخفاض في نسب التغير بين المحطات الثلاث، وكذلك انخفاض واضح في نسب التغير للأشهر الباردة و ارتفاع في نسب التغير للأشهر الحارة مقارنة بالسنتين السابقتين، حيث اقل نسب تغير بين الأولى والثانية (–14.5%) و(–16.0%) لشهر تشرين الأول والثاني، بينما اعلى نسب تغير كانت في شهر نيسان بلغت (–33.6%) ، ومن بعده أيار بنسب (–29.6%)، اما اعلى نسب تغير بين الثانية والثالثة في تشرين الأول بلغت(–33.9%)، واقلها شهر نيسان بنسب تغير(–26.0%) أي بشكل عكسي بين الأولى والثانية، في حين نلاحظ الانخفاض في نسب التغير بين الأولى والثالثة بشكل عام مقارنة بالسنتين السابقتين، اذ كانت اعلى نسب(–51.0%) في شهر شباط ، واقل نسب (–41.3%) تشرين الثاني.

يمكن تعليل تباين المناسيب المائية بين السنتين، لتذبذب معدلات الأمطار التي تؤثر على نسب المستهلك والضائعات منها تبعا، إذ تبين في السنة الأولى والثانية ارتفاع في نسب التغير في الأشهر الباردة التي تمتاز بانخفاض معدلات الأمطار بالرجوع الى الجداول (2–14) و(2–15) بينما انخفضت نسب التغير في السنة الثالثة مع ارتفاع في معدلات الأمطار، التي لها الدور الكبير في خفض التبخر– النتح وعدد الريات للأراضي الزراعية، فضلا عن ذلك زيادة نسب التغير للمناسيب في الأشهر الباردة، والانخفاض في الأشهر الحار من السنة الأولى والثانية، يعود سبب ذلك لاتساع المساحات المزروعة شتاء وانخفاض في فصل الصيف ، وبالتالي انخفاض في الاستهلاك المائي والضائعات ونسب التبخر– النتح ، لوجود علاقة طردية بين الأراضي الرطبة او المغمورة بالمياه ونسب التبخر، بينما نلاحظ في السنة الثالثة اتساع في المساحات الزراعية لفصل الحار مقارنة بالسنتين السابقتين الرجوع الى جدول(1–27)، وهو ارتفاع في الضائعات المائي مع ري مساحات واسع متزامن مع جفاف الترب وانخفاض في الرطوبة النسبية.

3–5– الخصائص النوعية لمياه نهر دجلة في منطقة الدراسة:

يؤثر مناخ محافظة ميسان وحجم الاستهلاك المائي على الخصائص النوعية لمياه نهر دجلة وهي تتباين سنويا وفصليا وشهريا تبعا لتباين العوامل المؤثر، تم اختيار قيم التوصيل الكهربائي (EC) في بيان اثر المناخ على الخصائص النوعية لتوفر بياناتها الشهرية بصورة كاملة، التوصيل الكهربائي هو مقياس لقدرة المحلول على توصيل تيار كهربائي، والتوصيل هي عكس المقاومة الكهربائية ، والتي تُعرّف بأنها مقياس قدرة المحلول

على مقاومة تدفق التيار الكهربائي[1]، وتوجد علاقة بين كمية الأملاح الذائبة والتوصل الكهربائي، والتي تتأثر بدرجة الحرارة، تزداد قابلية المياه على التوصيل مع ارتفاع درجات الحرارة، تتباين معدلات التوصيل الكهربائي (EC) من سنة الى أخرى ومن فصل الى أخر حسب الخصائص المياه المتاحة ومعدلات التبخر، ويمكن توضيح هذا الاختلاف من خلال المعدلات السنوية والفصلية والشهرية، ويمكن تحديدها كالاتي:-

3-5-1- قيم التوصيل الكهربائي(EC) السنوية في نهر دجلة:

نلاحظ من الجدول (3-16) ان قيم التوصيل الكهربائي متباينة سنويا عند مدخلها في شمال محافظة ميسان محطة علي الغربي، بلغت (1609.2) (2163.5)(2050.5) ديسمينز/ م، للسنوات (2016-2017) (2017-2018) (2018-2019) على التوالي، وهي جميعا فوق الحد المسموح به والذي يقدر بـ(2000 ديسمينز/ م) باستثناء عام(2016-2017) ضمن الحدود المسموحة بها.

الجدول(3-16) معدل قيم (EC)(*) (ديسمينز/ م)المحطات (علي الغربي، مركز العمارة، قلعة صالح) للسنوات (2016-2017) (2017-2018) (2018-2019)

الموقع	معدل (EC) (2017-2016)	معدل (EC) (2018-2017)	معدل(EC) (2019-2018)
علي الغربي	1609.2	2163.5	2050.5
مركز العمارة	1683.7	2238.1	2100.6
قلعة صالح	1788.6	2319.7	2154.8

المصدر، عمل الباحث بالاعتماد على ملحق(3-6).

نلاحظ من الجدول(3-17) والشكل (3-1) ان خصائص المياه الكيمائية تتأثر بالتذبذب المناخي ، ارتفاع نسب التغير لقيم التوصيل الكهربائي (EC) في عام (2016-2017) بين المحطات الثلاث اذ بلغت (4.6%) (6.2%) (11.1%) وهي اعلى من السنتين الآخرتين، وهي السنة الأقل مطرا كما مر ذكرها سابقا، بينما عام (2018-2019) انخفضت نسب التغير بين المحطات الثلاث اذ بلغت(2.4%) (2.5%) (5.0%)

[1] -H. Golnabi and others , Investigation of electrical conductivity of different water liquids and electrolyte solutions, Iranian Physical Journal, 3-2, 24-28 ,2009, 24.

* - اعتمد الباحث على قيم التوصيل الكهربائي (EC) لتوضيح اثر المناخ على الخصائص النوعية للمياه، لتوفر بياناتها بشكل متسلسل على الأشهر والفصول السنة وللمحطات الثلاث (علي الغربي، مركز العمارة، قلعة صالح) على العكس من بقية الخصائص مفقود منها بعض الأشهر وبالتالي لا توجد سلسة زمنية يمكن ان توضح اثر المناخ على الخصائص النوعية للمياه

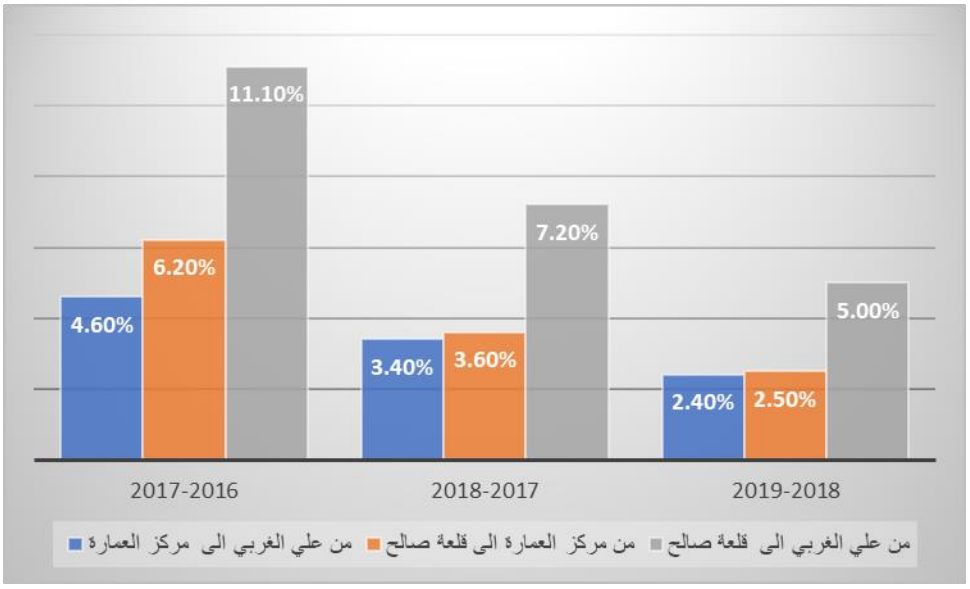
على التوالي، التي تتميز بارتفاع معدلات الأمطار، على الرغم من مناخ منطقة الدراسة غير قادر على إضافة مياه لها، لعدم وجود فائض مائي لأمطار منطقة الدراسة، لكن في نفس الوقت يعمل على تباين معدلات التبخر والاستهلاك، وبالتالي تتباين التراكيز الملحية التي يزداد تركزها مع زيادة التبخر.

الجدول(3-17) نسب (%) التغير قيم (EC) بين المحطات (علي الغربي، مركز العمارة، قلعة صالح) للسنوات (2016-2017) (2017-2018) (2018-2019)

الموقع	(2017-2016)	(2018-2017)	(2019-2018)
من علي الغربي الى مركز العمارة	%4.6	%3.4	%2.4
من مركز العمارة الى قلعة صالح	%6.2	%3.6	%2.5
من علي الغربي الى قلعة صالح	%11.1	%7.2	%5.0

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

الشكل(3-1) نسب (%) تغير قيم (EC) بين المحطات (علي الغربي، مركز العمارة، قلعة صالح) للسنوات (2016-2017) (2017-2018) (2018-2019)



المصدر، عمل الباحث بالاعتماد على جدول(3-17)

3-5-2- قيم التوصيل الكهربائي (EC) الفصلية لنهر دجلة:

لوحظ من خلال الجدول(3-18) ان اعلى نسب تغير كان في صيف عام (2016-2017) بلغت اعلى قيمة(8.2%) بين المحطة الأولى والثانية، الذي يمتاز بارتفاع معدلات التبخر- النتح، ومن بعده فصل الشتاء

الذي كانت أمطاره الأقل في عام (2016–2017) الرجوع الى الجدول (2–2)، بينما كانت اقل الفصول تغير شتاء عام (2018–2019) إذ بلغت نسبته (0.9، 3.4%) وهو الفصل الذي امتاز بارتفاع معدل الأمطار للسنوات (2018–2019)، وكان الأعلى في نسب التغير فصل الصيف اذ بلغ (5.9%) لنفس السنة، بينما كان عام(2017–2018) متوسط التغير، الذي يجمع بين سنة جافة عام(2017) وسنة رطبة عام(2018).

الجدول(3–18) نسب(%) التغير التوصيل الكهربائي (EC) الفصلية بين المحطات (علي الغربي، مركز العمارة ، قلعة صالح) للسنوات (2016–2017، 2017–2018، 2018–2019)

السنة المائية (2016-2017)				
الموقع/ الفصل	الخريف	الشتاء	الربيع	الصيف
من علي الغربي الى مركز العمارة	%4.6	%5.3	%4.8	%3.8
من مركز العمارة الى قلعة صالح	%4.2	%6.6	%6.1	%8.2
من علي الغربي الى قلعة صالح	%9.1	%12.2	%11.2	%12.3
السنة المائية (2017-2018)				
الموقع/ الفصل	الخريف	الشتاء	الربيع	الصيف
من علي الغربي الى مركز العمارة	%3.7	%4.8	%1.8	%2.5
من مركز العمارة الى قلعة صالح	%2.6	%4.3	%3.6	%3.6
من علي الغربي الى قلعة صالح	%6.5	%9.4	%5.6	%6.3
السنة المائية (2018-2019)				
الموقع / الفصل	الخريف	الشتاء	الربيع	الصيف
من علي الغربي الى المركز	%2.1	%2.4	%2.2	%2.8
من مركز العمارة الى قلعة صالح	%2.9	%0.9	%1.8	%3.0
من علي الغربي الى قلعة صالح	%5.2	%3.4	%4.1	%5.9

المصدر، عمل الباحث بالاعتماد على ملحق(3–6)

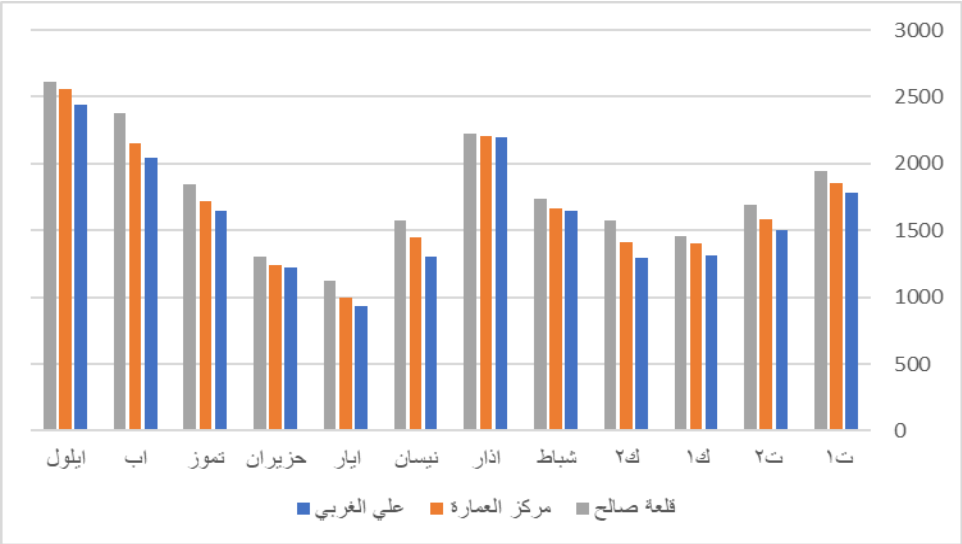
3–5–3– قيم التوصيل الكهربائي(EC) الشهرية لنهر دجلة:

تتباين قيم التوصيل الكهربائي (EC) من شهر الى أخر، نلاحظ من الشكل(3–2) ان عام (2016–2017) إن اغلب القيم تحت (2000 مايكروسمنز)، باستثناء شهر (أب، أيلول، أذار) اعلى من المعدل المسموح به، كما نلاحظ ان جميع الأشهر يكون التباين واضح في قيم (EC) المحطات الثلاث، باستثناء شهر أذار وحزيران.

أما عام (2017-2018) نلاحظ من الشكل(3-3) أن جميع الأشهر اعلى من قيم المعدل المسموح به، باستثناء شهر أيلول وهو اقل من (2000 مايكروسمنز)، فضلا عن أن قيم (EC) تباينت بين المحطات الثلاث بشكل واضح وخصوصا في الأشهر(شباط، أذار)، بينما الأقل في معدلات التغير كان في شهر(كانون الثاني).

الشكل(3-2) قيم(EC) الشهرية بين المحطات

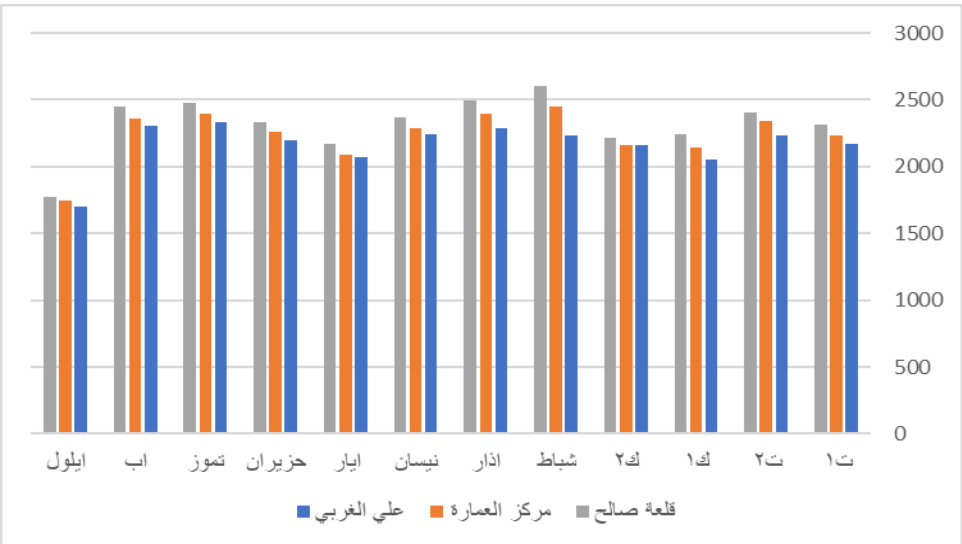
(علي الغربي، مركز العمارة ، قلعة صالح) لعام (2016-2017)



المصدر، عمل الباحث بالاعتماد على، ملحق (3-6)

الشكل(3-3) قيم(EC) الشهرية بين المحطات

(علي الغربي، مركز العمارة ، قلعة صالح)لعام (2017-2018)

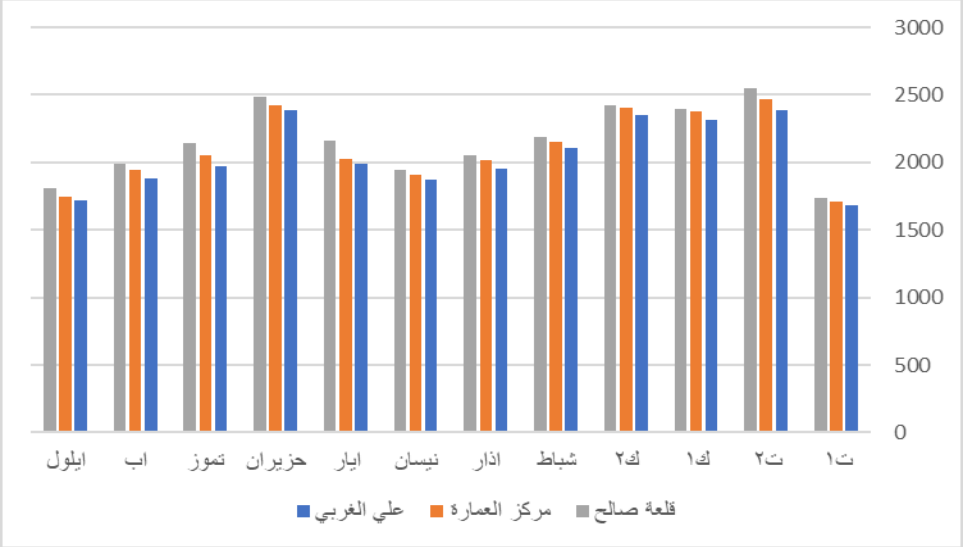


المصدر، عمل الباحث بالاعتماد على، ملحق (3-6)

بينما عام(2018–2019) لوحظ من الشكل (3–4) قيم (EC) ، بعضها اعلى من المعدل والبعض الأخر اقل منه، فضلا عن أن قيم معدلات التوصيل بين المحطات الثلاث متباينة لكن بدرجة اقل من السنتين السابقتين، يعزى سبب ذلك الى ان السنتين (2016–2017) و(2017–2018) هي من السنوات الجافة في معدل الأمطار، على العكس من العام (2018–2019) الذي يمتاز بارتفاع معدلات الأمطار، وبالتالي انخفاض في قيم الاستهلاك وتبخر– النتح للمياه المتاحة.

الشكل(3–4) قيم (EC) الشهرية بين المحطات

(علي الغربي، مركز العمارة ، قلعة صالح) لعام (2018–2019)



المصدر، عمل الباحث بالاعتماد على، ملحق (3–6)

3–6– خصائص التصريف السنوي لجداول دجلة:

تقع داخل ميسان جداول دجله المتمثلة في (البتيرة ، العريض، المجر، الكحلاء، المشرح) ويختلف معدل تصريفها السنوي من فترة الى أخرى حسب الاحتياجات المائية والخطط الزراعية التي يتم وضعها، من قبل الجهات المعنية الجدول(3–19)، إذ ارتفعت حصة جداول (البتيرة والعريض ، المجر الكبير) الى (110.1 م^3/ثا) و(80.8م^3/ثا) على التوالي، في المدة الأولى (1990–2000) لإنجاح وتوسيع نهر ميسان(العز سابقا) من قبل النظام السابق[1]، بينما نلاحظ انخفاض في التصريف السنوي الى (12.0م^3/ثا) و(48.5م^3/ثا) لنفس المدة لجدولي (المشرح ، الكحلاء) على التوالي مقارنة بالجدولين السابقين، وهي سياسة اتبعها النظام

[1] – حسن خليل حسن المحمود، مشروع نهر العز دراسة في جغرافية الموارد المائية، رسالة ماجستير، غير منشورة ، جامعة البصر، كلية التربية، 2000،ص100.

للسيطرة على المياه وعدم انتهائها في هور الحويزة، الذي تم تجفيفه في نهاية القرن الماضي ، وبالتالي اغلب المياه الداخلة لمحافظة ميسان تبقى في نهر دجلة وتنتهي الى الجنوب في قلعة صالح، بينما الفترات الأخرى يتم تحديد الحصص المائية حسب الاحتياج المائي أو حسب كمية التصريف العام لنهر دجلة، والتي تتباين من سنة الى أخرى، إذ نلاحظ من الجدول السابق أن المدة الثالثة (2010–2020) تقاربت معدلات التصريف للجداول (البتيرة والعريض، المشرح، الكحلاء) والبالغة (30.3م^3/ثا) و (30.3م^3/ثا) و (30.7م^3/ثا) على التوالي، وجميعهم تقع شمال سدة العمارة باستثناء جدول المجر الكبير يقع جنوب السدة، ويبلغ معدل تصريفه لنفس المدة (12.2م^3/ثا)، وهي جميعا تتبع معدلات التصريف السنوية لنهر دجلة التي تحدد حجم الأراضي الزراعية وحجم الاستهلاك والضائعات منها.

الجدول(3–19) معدل التصريف (م^3/ثا) السنوي لجداول نهر دجلة (البتيرة ،العريض، المشرح، الكحلاء، المجر الكبير) في محافظة ميسان للمدة(1990–2020)

السنة المائية	جدول البتيرة و العريض م^3/ثا	جدول المشرح م^3/ثا	جدول الكحلاء م^3/ثا	جدول المجر م^3/ثا
2000-1990	110.1	12.0	48.5	80.8
2010-2000	29.5	12.4	38.1	16.1
2020-2010	30.3	30.3	30.7	12.2

المصدر، عمل الباحث بالاعتماد على بيانات، وزارة الموارد المائية ، المركز الوطني لإدارة الموارد المائية ، بيانات غير منشورة، 2021.

3–7– خصائص التصريف السنوي لنهري الطيب و الدويريج (*):

يعد نهري الطيب والدويريج احد الأنهار الموسمية التي يرتبط تصريفهما بمعدلات الأمطار في الأحواض الخارجية (خارج منطقة الدراسة) ولا يضيفان مياه الى المياه السطحية المستخدمة داخل منطقة الدراسة، كون المنطقة تعتمد على نهر دجلة في حاجاتها المائية، نلاحظ من الجدول(3–20) إن اعلى تصريف بلغ (1000م^3/ثا) و(500م^3/ثا) في شهر شباط لنهري الطيب و الدويريج على التوالي، بينما نهر (الطيب) ينخفض الى (10م^3/ثا) في الأشهر (تموز ، أب ، أيلول) ، و يجف تماما نهر(دويريج) في الأشهر نفسها ، وهذه التقديرات سابقا، أما في الوقت الحالي اقرب للجفاف في الأشهر الرطبة[1]، فضلا عن ذلك عدم وجود محطات

* - لا توجد بيانات لنهري الطيب والدويريج في مديرية الموارد المائية في ميسان، وان اغلب الموجود في الدراسات السابقة هي تقديرية، باعتبارهما انهار موسمية، وليس لها أي تأثير في حجم المياه المستهلكة والضائعاتة من المياه المتاحة داخل منطقة الدراسة، المصدر، لقاء مع مدير الموارد المائية في محافظة ميسان، 2021.2.10.

[1] –دراسة ميدانية بتاريخ (13–1–2021)، الصورة(1–7).

لقياس التصريف، بل يكتفي سابقا بتقدير حجم التصريف لموقع واحد على طول النهر، ولهذا لا يمكن اعتماد بياناتهما على دراسة الخصائص الهيدرولوجية واثر المناخ عليها، أما خصائصهما النوعية بلغت (3055 ملغم/لتر) و (2933 ملغم/لتر) معدل الأملاح الذائبة (TDS) الطيب والدويريج على التوالي[1]، وهي انهار تصب مياهها في هور السناف في أوقات التصاريف العالية أما في السنوات الجافة أو قريبة من المعدل العام تنتهي بالتسرب والتبخر والا توجد نهايات لها في موقع محدد، ولم يستغل مياهها في الاستهلاك داخل المحافظة.

الجدول(3-20) معدل التصريف الشهل (م^3/ثا) لنهري الطيب و دويريج في محافظة ميسان للمدة (1990-2010)

الشهر	الطيب	الدويريج
تشرين الأول	15.0	5.0
تشرين الثاني	18.0	12.0
كانون الأول	75.0	30.0
كانون الثاني	400	150
شباط	1000	500
أذار	700	450
نيسان	125	65.0
أيار	50.0	25.0
حزيران	12.0	7.0
تموز	10.0	0.0
أب	10.0	0.0
أيلول	10.0	0.0
المعدل	202	112

المصدر، زينب مهدي عزيز الكعبي، التباين المكاني للترب الزراعية في محافظة ميسان، رسالة ماجستير، جامعة ميسان، كلية التربية، 2021. ص48.

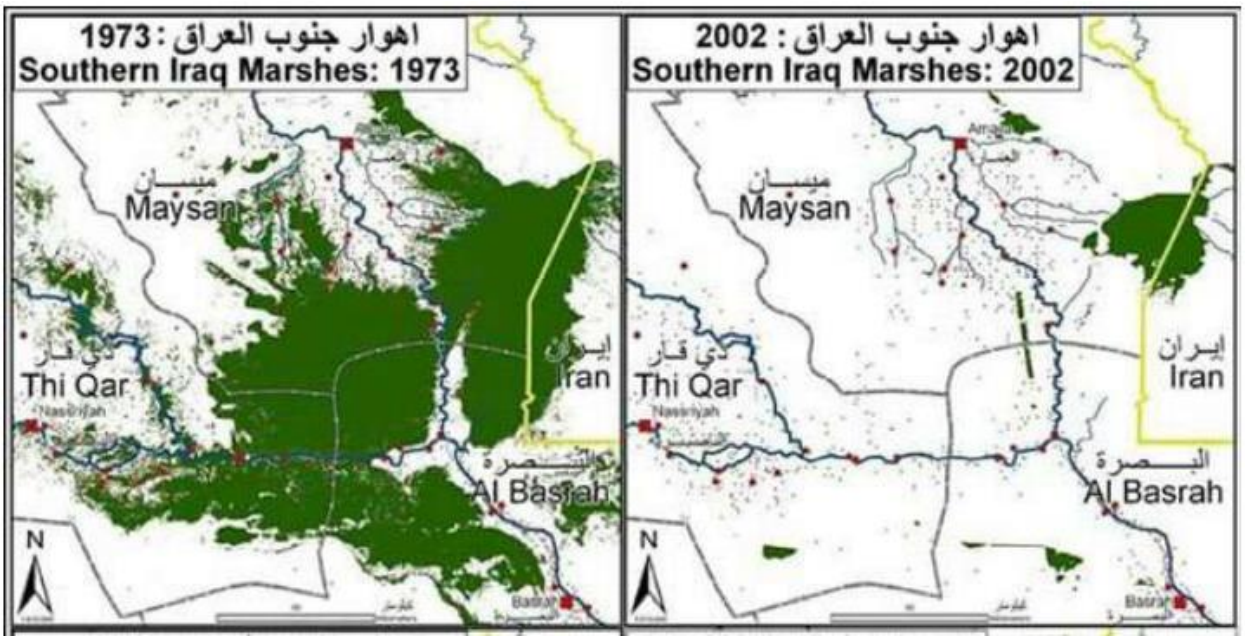
3-8- خصائص أهوار منطقة الدراسة:

أهوار منطقة الدراسة هي أراضي رطبة في أقاليم مناخية جافة، تشغل الأراضي المنخفضة من السهل الرسوبي، تختلف مساحتها من سنة الى أخرى، تبعا الى خصائص التصريف السنوي للأنهار المغذية،

1- ALAA MUHSAIN ATIAA AL-ABADI, Hydrological and hydrogeological analysis of northeast Missan governorate, south of Iraq using geographic information system, A THESIS , UNIVERSITY OF BAGHDAD COLLEGE OF SCIENCE DEPARTMENT OF GEOLOGY, 2011,p51.

وخصائص المناخ ، تقسم الى قسمين الأهوار الجنوبية الشرقية المتمثلة في هور الحويزة وأهوار الغربية و الجنوبية الغربية المتمثلة في هور عودة وهور ميسان(نهر العز)، و الأهوار الوسطى (المركزية).كما تم ذكره في الفصل الأول أن الأهوار جففت منذ عام (1990) الى عام (2003)، اذ بلغت نسب الأغمار(33.3%) في هور الحويزة لعام (2000)[1] ، بينما بلغت (872.39 كم^2) جميع مساحة الاهوار جنوب العراق في عام (2000)، وكان مساحة هور الحويزة (742.6كم^2)، ونخفض في عام (2003)الى (613.3كم^2)[2]، وبالتالي لا يمكن تعليل او تفسير أي تغيرات مرتبطة بالتذبذب المناخي للمنطقة واثره على الأغمار في المدة الأولى، لكون نسب الأغمار مرتبطة بسياسة التجفيف التي اتبعها النظام البائد، كما هو موضح في الخريطة (3-1) التي توضح الفروقات الشاسعة بين المساحات المغمورة في عام(1973) وعام (2002) قبل إعادة الأغمار.

الخريطة(3-1) مساحة الأهوار قبل وبعد التجفيف في جنوب العراق



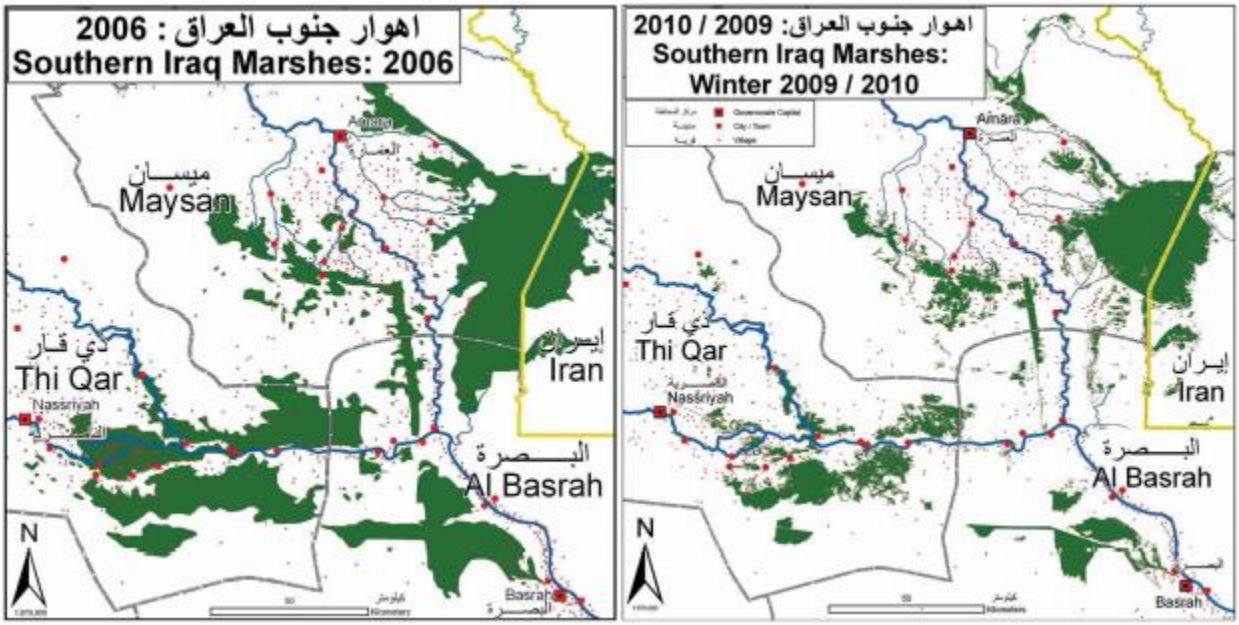
المصدر، عبد الكريم خلف، وأخرون، أهوار العراق ثلاث دراسات في البيئة والحيوان والسياحة، مركز الرافدين للحوار، الطبعة الأولى، 2019، ص22.

[1] – توبياس غارستكيي، زهير عمرو، إدارة التنوع الأحيائي والنظم البيئية في الأهوار العراقية، مصدر سابق، ص27.

[2]- Khafaja Ahmed Mays, THE ASSESSMENT OF ENVIRONMENTAL CHANGE AND SUSTAINABLE DEVELOPMENT USING GIS ON SOUTHERN IRAQ MARSHES, DOCTORAL THESIS, UUNIVERSITYOF BUCHAREST FACULTY OF GEOGRAPHY,2018,p105.

أما المدة الثانية بعد عام (2003) أعيد الأغمار، لكن لا توجد أي بيانات متسلسلة سنوية وفصلية منذ عام (1990) الى (2009)، عدا بعض المرئيات الفضائية أو الأرقام غير المتسلسلة، بينما نلاحظ من الخريطة رقم(3-2) التي تبين الاختلاف المساحة المغمورة بين عام(2006) وهو عام تميز بارتفاع في معدل الأمطار في محطة العمارة والبالغة (251.4 ملم/سنة)، نلاحظ اتساع المساحات المغمورة بشكل واضح، فضلا عن امتدادات هور ميسان، والأعوام (2009-2010) ذي الأمطار المنخفضة والبالغة (175.9 ملم/سنة) (128.3ملم/سنة) و (117.9 ملم/سنة) (100.4 ملم/سنة) في محطة العمارة وعلي الغربي على التوالي، حيث كانت أثارها واضحة من خلال تقلص مساحات الأغمار، فضلا عن تقطع في امتداد هور ميسان، في حين بلغت المساحة (1718.95 كم^2) المغمورة لأهوار محافظة ميسان بتاريخ (2004,7,14) ، وبلغت (1610.2 كم^2) بتاريخ (2008,7,22)(*) ، وسبب هذا التباين في المساحة المغمورة، يعود الى تباين معدلات

الخريطة (3-2) حجم المساحة المغمور في أهوار جنوبي العراق من ضمنهم أهوار محافظة ميسان للسنوات(2006-2009-2010)



توبياس غارستكيي، زهير عمرو، إدارة التنوع الأحيائي والنظم البيئية في الأهوار العراقية، مصدر سابق، ص27.

*- تم استخراج المساحة من المرئية الفضائية للقمر صناعيي (Landsat7) بتاريخ (2004,7,14) و (2008,7,22)، لكن كانت مشوهة بشكل كبير مما يصعب إصلاحها، فتم فقط اعتماد المساحة من قبل الباحث.

الأمطار أيضا التي بلغت (280.0 ملم/سنة) و (120.7 ملم/سنة) السنتين على التوالي في محطة العمارة، فضلا عن معدلات التصريف التي بلغت (209.2 م^3/ثا) لعام (2004–2005) في حين بلغت (156م^3/ثا) في عام(2007 –2008) بالرجوع الى جدول(3–5)، التي لها الدور في تحديد حجم التصريف العام في الجداول المغذية التي تتفرع من نهر دجلة، وكما تم ذكرة سابقا التصريف السنوي يتباين مع خصائص الأمطار السنوية، فضلا عن حجم التبخر– النتح بين السنوات، اما المدة الأخيرة لتوفر البيانات سوف يتم تحليل المعدل السنوي والفصلي والشهر، وبيان الاختلاف واثر المناخ عليها.

3–8–1– خصائص الأغمار السنوية للأهوار للمدة (2009 –2020):

تباينت نسب الأغمار من سنة الى أخرى، من الجدول(3–21) ان سنوات التي تبلغ نسبتها اعلى من المعدل العام (خمس سنوات)، بينما بلغت السنوات التي اقل من المعدل(ست سنوات) في الأهوار الجنوبية الشرقية، اما الأهوار الجنوبية الغربية ومن خلال الجدول(3–22) بلغت السنوات الأقل من المعدل العام (سبع سنين) والأكثر (اربع سنين)، كان عام(2017–2018)، اكثر السنوات انخفاض في نسب الأغمار في الأهوار الجنوبية الشرقية اذ بلغت (–43.3%) نسب التغير عن المعدل العام وهي مقاربة لنسب التجفيف قبل عام (2003) ، واعلى نسب إغمار في عام (2019–2020) اذ بلغت (+37.3%) نسب التغير عن المعدل العام، بينما كانت اكثر السنوات(2010–2011) انخفاض عن المعدل العام في الأهوار الجنوبية الغربية بنسب (–74.2%) ، في حين اعلى نسب التغير في عام(2019–2020) اذ بلغت (+93.7%) وهي نسب مرتفعة جدا، لهذا التباين علاقة مع معدلات الأمطار السنوية والتصريف السنوي، اذ لوحظ من الشكل(3–5) و (3–6) انخفاض المساحة المغمورة للأهوار مع انخفاض في معدلات الأمطار السنوية، كذلك تبين ان اعلى نسب إغمار في الأعوام (2013–2014)(2018–2019)(2019–2020) في جميع أهوار منطقة الدراسة وهي السنوات ذات الأمطار الأعلى خلال المدة الثالثة إذ بلغت(324.6) (352.9) (294.4) ملم/سنة في الأعوام(2013) (2018) (2019)على التوالي، بينما كانت السنوات الأكثر انخفاض في نسب الأغمار (2016–2017) (2017–2018) في الأهوار الجنوبية الشرقية، ذات الأمطار(81.6)(66.0)ملم/سنة ، في الأعوام (2016)(2017) على التوالي، أما الأهوار الجنوبية الغربية كانت السنوات الأكثر انخفاضا (2009–2010)(2010–2011) ذات الأمطار (128.3) (110.7) ملم/سنة، للأعوام (2010)(2011) على التوالي.

الجدول (3-21) معدل نسب(%) الأغمار السنوي والمعدل العام ونسب التغير(%) في الأهوار الجنوبية الشرقية محافظة ميسان للمدة(2009-2020)(*)

السنة المائية	المعدل	نسب الاختلاف عن المعدل العام
2009-2010	61.6	%5.1-
2011-2010	68.3	%5.2+
2012-2011	59.4	%8.5-
2013-2012	71.8	%10.6+
2014-2013	74.5	%14.8+
2015-2014	62.2	%4.2-
2016-2015	53.0	%18.3-
2017-2016	52.8	%18.6-
2018-2017	36.8	%43.3-
2019-2018	84.4	%30.0+
2020-2019	89.1	%37.3+
المعدل العام	64.9	------

المصدر، عمل الباحث بالاعتماد على ملحق(3-2).

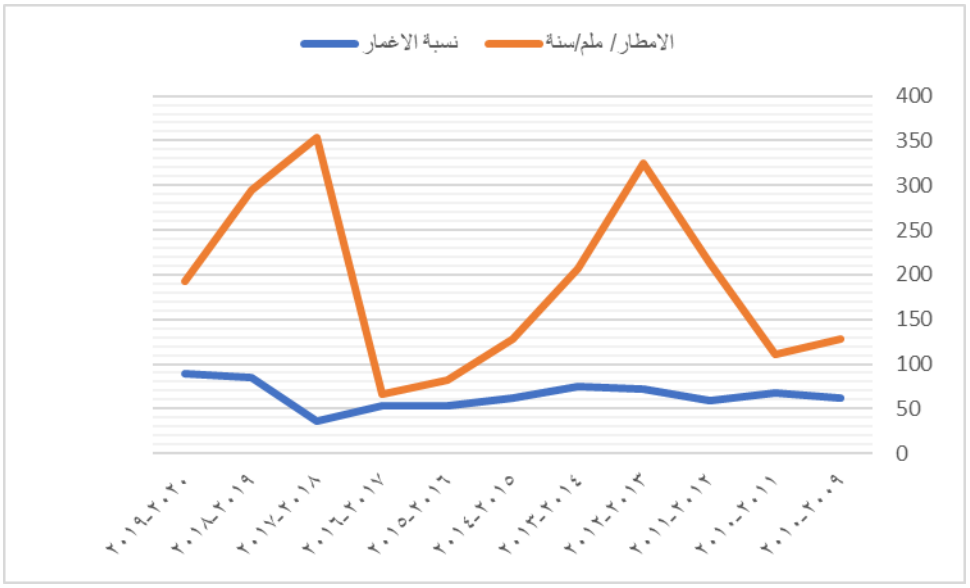
الجدول (3-22) معدل الأغمار نسب (%) السنوي والمعدل العام ونسب(%) التغير في الأهوار الغربية و الجنوبية الغربية محافظة ميسان للمدة(2009-2020)

السنة المائية	المعدل	نسب التغير عن المعدل العام
2009-2010	11.7	%66.5-
2011-2010	9.0	%74.2-
2012-2011	12.3	%64.9-
2013-2012	34.0	%2.8-
2014-2013	46.4	%32.5+
2015-2014	37.4	%6.8+
2016-2015	28.5	%18.5-
2017-2016	34.0	%2.8-
2018-2017	37.2	%6.2-
2019-2018	66.7	%90.5+
2020-2019	67.8	%93.7+
المعدل العام	35.0	------

المصدر، عمل الباحث بالاعتماد على ملحق(3-3).

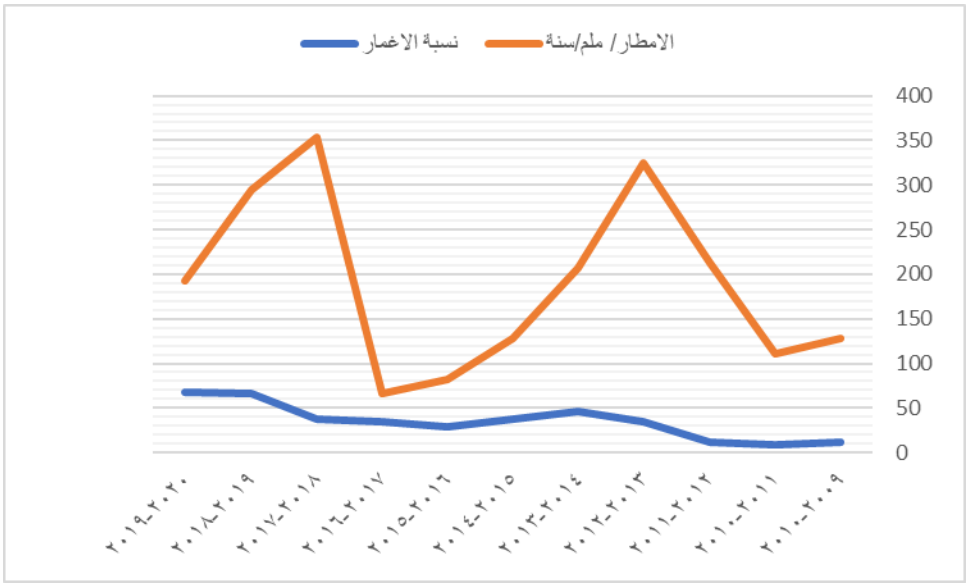
* -في عام(2009) بدأ تسجيل نسب الأغمار الشهرية والسنوية من قبل مركز انعاش الأهوار والأراضي الرطبة العراقية ، ولا يوجد بيانات سابقة متسلسلة يمكن اعتمادها قبل عام (2009).

الشكل(3-5) معدلات نسب الأغمار السنوية للأهوار الجنوبية الشرقية وعلاقتها مع معدل الأمطار في محافظة ميسان للمدة (2009-2020)



المصدر، عمل الباحث بالاعتماد على جدول(2-2) و (3-21)

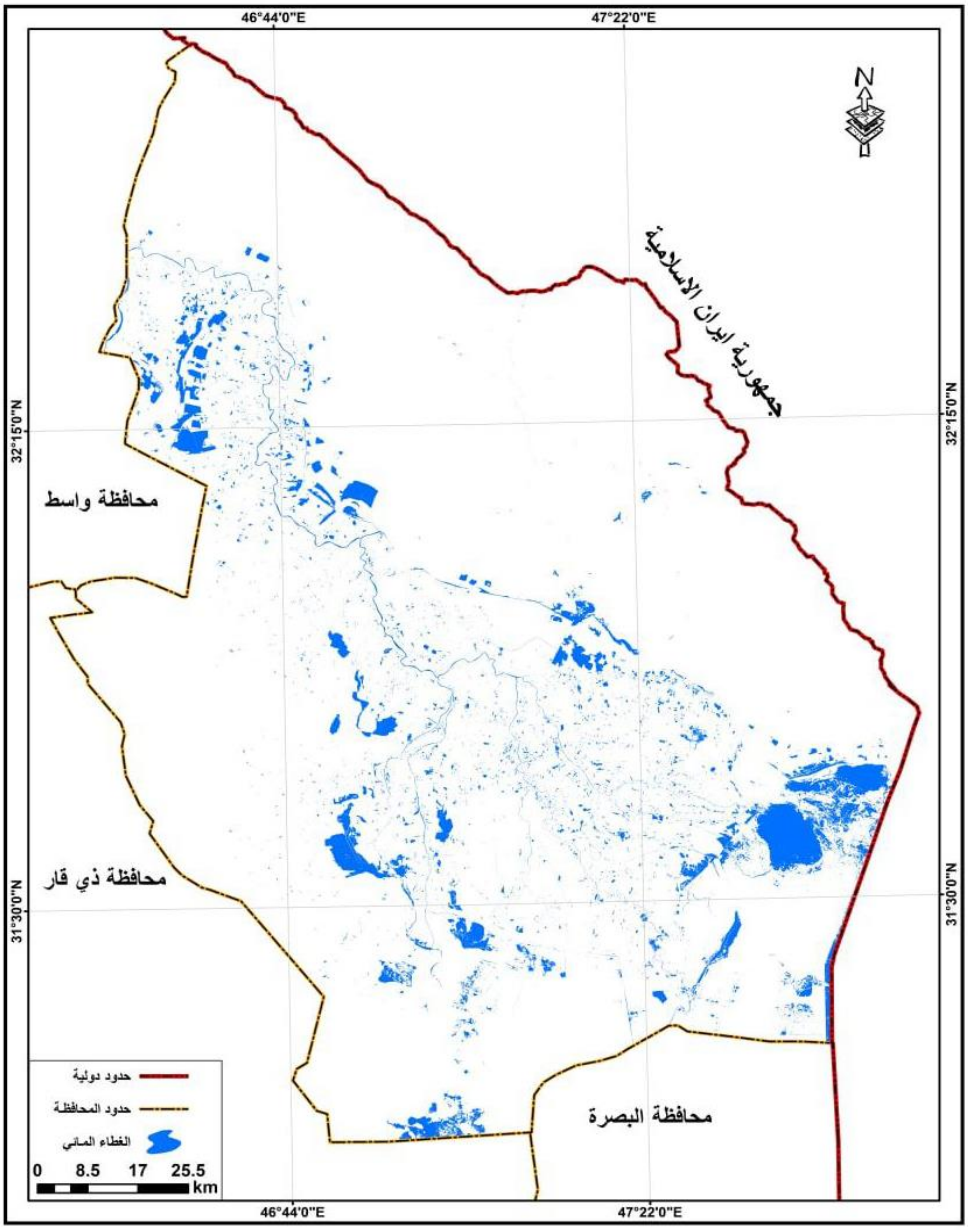
الشكل(3-6) معدلات نسب الأغمار السنوية للأهوار الغربية والجنوبية الغربية و علاقتها مع معدل الأمطار في محافظة ميسان للمدة (2009-2020)



المصدر، عمل الباحث بالاعتماد على جدول(2-2) و (3-22)

ويمكن ملاحظة حجم تأثير التذبذب المناخي على المياه السطحية ولا سيما مساحات الأهوار بشكل واضح، من خلال الخريطة (3-3) و(3-4)، إذ بلغت مساحة المياه السطحية (834.9 كم^2) في عام (2017) الذي يعد اجف السنوات في معدل الأمطار طول مدة الدراسة، فضلا عن انخفاض في قيم لأمطار الفعلية (1.8 ملم/سنة) لنفس العام جدول (2-14)، التي تتزامن كالمعتاد مع انخفاض واضح في معدل التصريف الذي بلغ (155.6م^3/ثا) لعام (2017-2018).

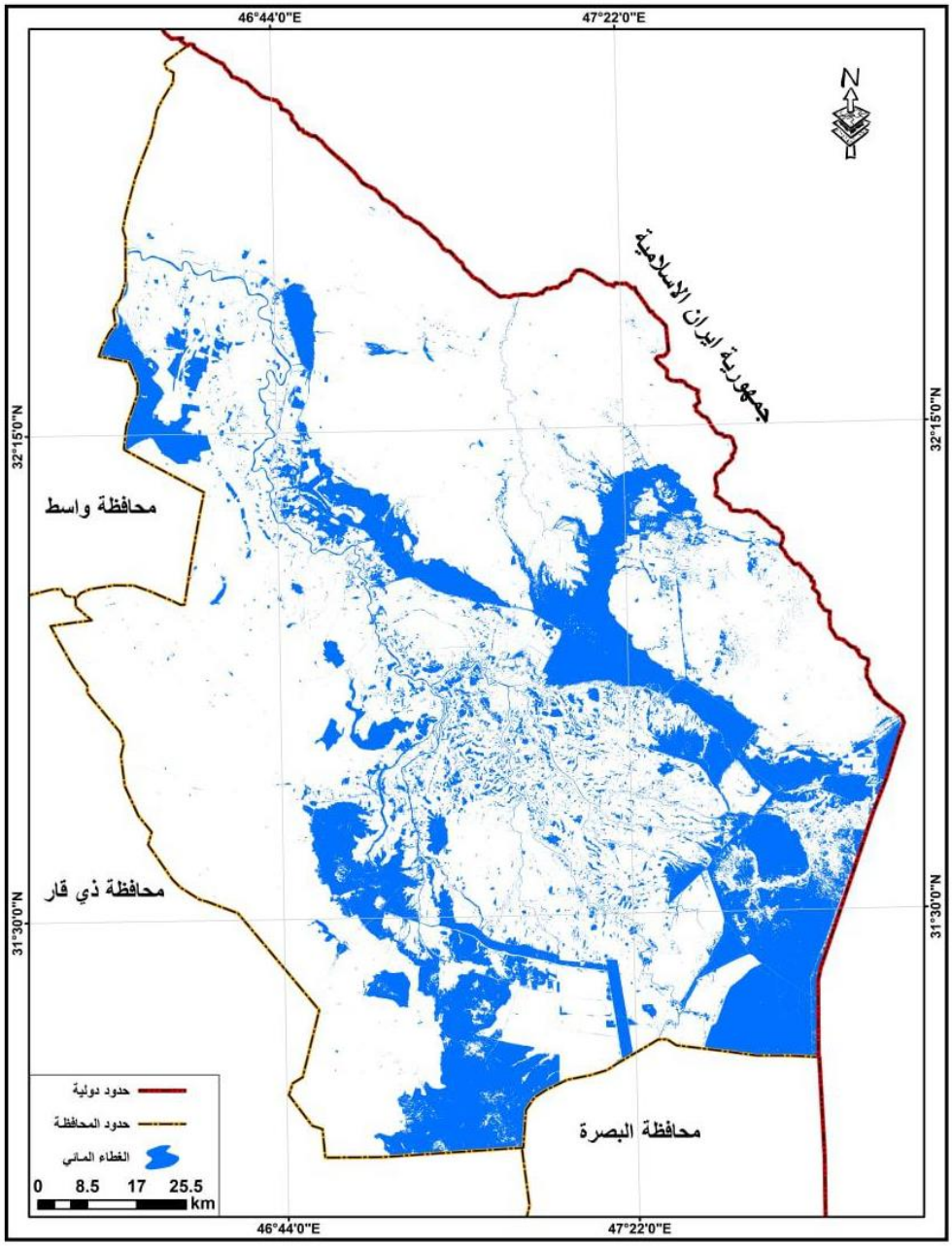
الخريطة (3-3) مساحة الاهوار في محافظة ميسان في شهر نيسان عام (2017)



المصدر، عمل الباحث بالاعتماد على المرئية الفضائية للقمر الصناعي (Landsat) بتاريخ نيسان- 2017.

في حين بلغت (3666.7كم^2) مساحة الغطاء المائي في عام (2019) التي تعد من السنوات الرطبة بمعدل أمطار (294.4 ملم/سنة) لعام (2019)، والقيم الفعلية لها (8.0 ملم/سنة)، و معدل تصريف مائي بلغ (337.4 م^3/ثا) في عام (2018–2019)، بفارق قدره (2831.8كم^2) وبنسب تغير (339.1%) عن عام(2017).

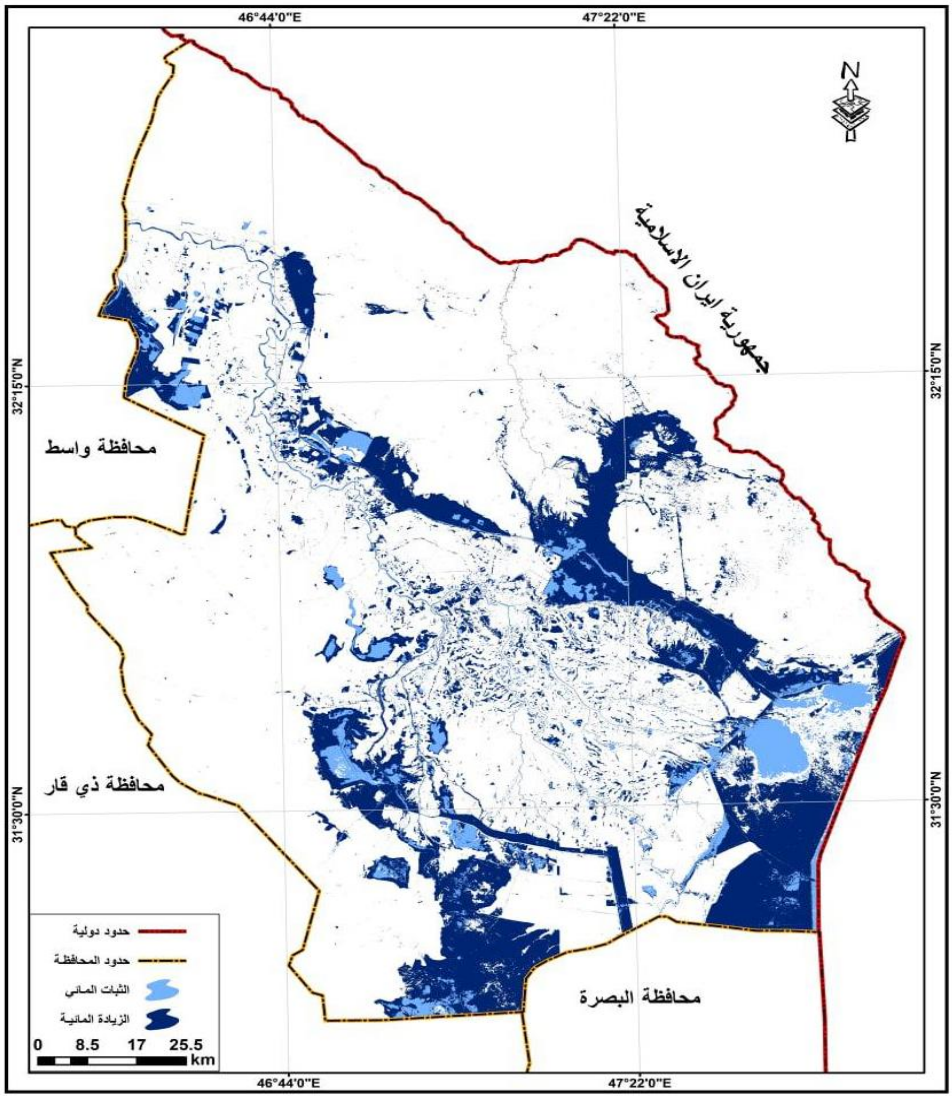
الخريطة (3–4) مساحة الأهوار في محافظة ميسان في شهر نيسان عام (2019)



المصدر، عمل الباحث بالاعتماد على المرئية الفضائية للقمر الصناعي (Landsat) بتاريخ ، نيسان– 2019.

بينما بلغت(683.5 كم^2) مساحة الثابت المائي(*) للمياه السطحية في المنطقة ، أما المتغير المائي بلغ (2983.2 كم^2) وهي المنطقة التي تتباين مع تباين معدلات التصريف والخصائص المناخية السنوية خريطة (3-5)، في حين بلغت(3134.6 كم^2) مساحة الفارق التماثلي(**) للمياه السطحية خريطة (3-6)، وهي

الخريطة (3-5) مساحة الثابت والزيادة المائية لأهوار محافظة ميسان للسنوات (2017-2019)

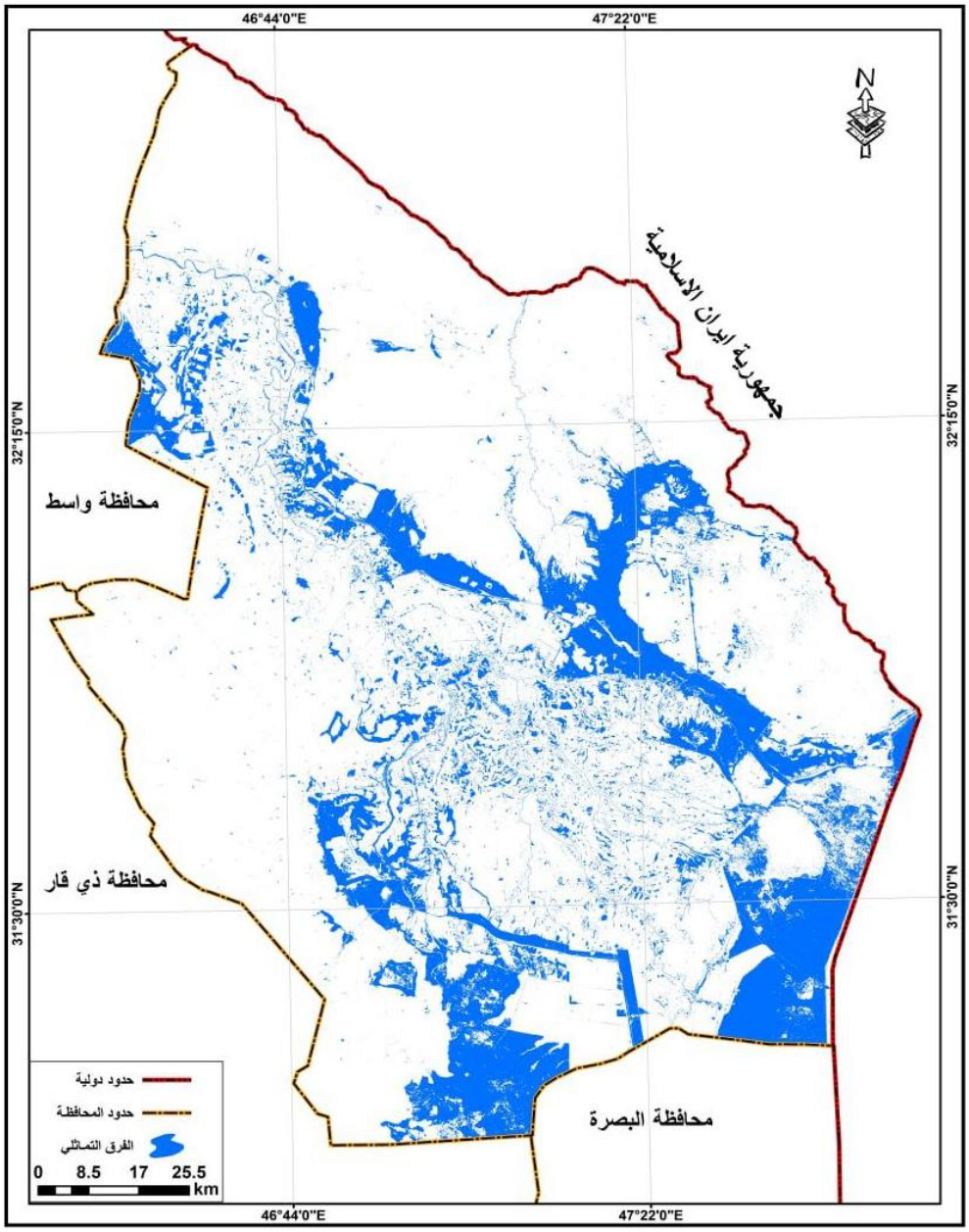


المصدر، الباحث بالاعتماد على خريطة (3-3) و(3-4) وبرنامج (Ars GIS 10.4.1)

* -يقصد بالثابت المائي مساحة الغطاء المائي التي تبقى ثابتة المساحة رغم التذبذب المناخية و التصاريف المائية، بين السنوات الرطبة والجافة في منطقة الدراسة.

** -وهي اتحاد بين عام (2017) وعام (2019) واستبعاد المنطقة المشتركة بينهما، للتوسع مراجعة، جمعة محمد داود، أسس التحليل المكاني في اطار نظم المعلومات الجغرافية GIS، النسخة الأولى، 2012، ص188 -194-200.

الخريطة(3-6) منطقة الفرق التماثلي للمساحات المائية في محافظة ميسان للسنوات (2017-2019)



المصدر، الباحث بالاعتماد على خريطة (3-3) و(3-4) وبرنامج (Ars GIS 10.4.1)

مساحات واسعة تبين اثر تذبذب التصاريف المائية بين السنوات وهي مطابقة للتذبذب المناخ على حجم الغطاء المائي داخل المنطقة، وفرق الضائعات والمضاف الى المياه دخل المنطقة المدروسة .

من خلال ما تم توضيحه مما سبق، نلاحظ أن السنوات ذات التصاريف العالية مطابقة الى السنوات ذات الأمطار المرتفعة والعكس صحيح، فضلا عن أن اغلب الاستهلاك والضائعات يتحكم فيه مناخ المنطقة بين

الارتفاع والانخفاض على اثر التذبذب المناخية، ويكون الأثر الأكبر مع اتساع المساحات الزراعية وخاصة في فصل الشتاء، اذ يفوق حجم الضائعات والاستهلاك المائي في الفصل الحار على الرغم من ارتفاع معدلات التبخر– والنتح، لكن اغمار مساحات زراعية واسعة في الشتاء تزيد من معدلات التبخر– النتح، من خلال زيادة المساحة السطحية التي تتعرض لعوامل مناخ المؤثرة، وبالتالي تزداد نسب الضائعات نتيجة زيادة المساحات وتقل مع انخفاضها.

3–8–2–خصائص الأغمار الفصلية:

الخصائص الفصلية لنسب الأغمار في أهوار منطقة الدراسة تختلف من فصل الى أخر حسب خصائص التصريف الفصلي وخصائصه المناخية، إذ تتحكم النواظم في توجيه المياه للمحافظة على نسب الأغمار، لسد فارق الضائعات نتيجة تباين معدلات التبخر–النتح الفصلية، نلاحظ من الجدول(3–23) اعلى نسب أغمار كانت في فصل الربيع لجميع الأهوار، اذ بلغت (27.3%) في الأهوار الجنوبية الشرقية و (29.6%) في

الجدول(3–23) الأغمار الفصلي (كم^2) لأهوار محافظة ميسان والنسب المئوية لكل فصل للمدة (2009–2020)

الموقع	الأهوار الشرقية		الأهوار الغربية	
الفصل	الأغمار الفصلي	نسب الأغمار الفصلي	الأغمار الفصلي	نسب الأغمار الفصلي
الخريف	173.5	%22.3	80.4	%19.1
الشتاء	186.3	%24.0	107.4	%25.4
الربيع	213.0	%27.3	125.4	%29.6
الصيف	205.8	%26.4	109.5	%25.9
المجموع	778.6	%100	422.9	%100

المصدر، عمل الباحث بالاعتماد على، ملحق (3–2)،(3–3).

الأهوار الجنوبية الغربية، وهو الفصل الأكثر تصريفا بنسبة (28.6%) الرجوع الى جدول(3–13)، بسبب ذوبان الثلوج وزيادة الأمطار في احواض الأنهار المغذية ، تقوم الجهات المختصة بتوجيه المياه، لغمر الأهوار استعدادا لفصل جاف و حار، وسد الفارق في الضائعات المائي بواسطة التبخر– النتح ، حتى لا تجف او تنخفض المساحة المغمورة الى مستوى تؤثر على بيئة الأهوار، لوحظ من الجدول(3–24) ان على معدلات تصريف لجداول دجلة المغذية للأهوار كانت في فصل الربيع، اذ بلغت نسب التصريف (34.7%)(30.0%)(35.0%) لنهر(البتيرة، الكحلاء، المشرح)على التوالي، ويتم تصريف المياه الفائضة عن طريق مجرى الكسارة جنوب منطقة الدراسة خريطة ويغلق في فترة الصيف للمحافظة على مستوى مياه

الأغمار[1]، بينما كان فصل الخريف اقل الفصول في المساحة المغمورة ، اذ بلغت نسبته (22.3%)(19.1%) في الأهوار الجنوبية الشرقية و الجنوبية الغربية على التوالي، اذ يعد اقل الفصول إيرادا للمياه حيث بلغت نسبته (22.8%) بالرجوع جدول (3-11)، فضلا عن معدلات التبخر – النتح المرتفعة في الأشهر السابقة (الصيف).

الجدول(3-24) معدل التصريف(م^3/ثا) الفصلي ونسبته المئوية (%) للجداول (البتيرة، الكحلاء، المشرح، المجر) المغذية للأهوار في محافظة ميسان للمدة (2010-2020)

الجدول	البتيرة		الكحلاء		المشرح		المجر	
الفصل	التصريف	النسب المئوية	التصريف	النسب المئوية	التصريف	النسب المئوية	التصريف	النسب المئوية
الخريف	69.6	%19.2	78.0	%21.2	70.0	%19.2	29.0	%19.6
الشتاء	89.9	%24.7	96.9	%26.3	88.3	%24.3	31.7	%21.4
الربيع	126.6	%34.7	110.6	%30.0	127.6	%35.0	45.2	%30.5
الصيف	77.8	%21.4	83.4	%22.5	78.6	%21.5	42.2	%28.5
المجموع	363.9	%100	368.9	%100	364.5	%100	148.1	%100

المصدر ، عمل الباحث بالاعتماد على ، وزارة الموارد المائية، مديرية موارد ميسان، شعبة المدلولات المائية، بيانات غير منشورة، 2021.

اثر تذبذب أمطار منطقة الدراسة على نسب الأغمار الفصلي من خلال ارتفاع الضائعات المائي نتيجة التبخر- النتح ، نلاحظ من الجدول(3-25) ان السنوات الجافة، تنخفض فيها نسب الأغمار الفصل بشكل واضح ، كما تبين خلال السنة المائية (2017-2018) كان الفارق في نسب الأغمار بين الخريف والشتاء قليل جدا اذ بلغ (32.0%)(35.0%) و(33.0%)(36.0%) لأهوار الجنوبية الشرقية والجنوبية الغربية على التوالي، ويعزى سبب ذلك الى شتاء عام (2017) اقل موسم في معدل الأمطار والبالغة(17.0 ملم/فصل) و(9.7ملم/فصل) في محطة مركز العمارة وعلي الغربي على التوالي.

بينما نلاحظ من السنة المائية (2018-2019) كان الفارق في نسب الأغمار بين الخريف و الشتاء كبير جدا اذ بلغت (56.69%)(91.6%) و(47.6%)(61.6%) على التوالي، يعود السبب ذلك أن شتاء عام (2018) كان الأعلى في معدل الأمطار اذ بلغ (211.9 ملم/فصل) و(207.9 ملم/فصل) على التوالي

[1] - مقابلة مباشرة مع المهندس عباس حلو في مديرية انعاش الاهوار والأراضي الرطبة، في تاريخ 30،3،2021.

الرجوع الى ملحق (2-5) و(2-6)، التي تزيد من الرطوبة النسب وبالتالي انخفاض في معدلات التبخر- النتح وتقليل في عدد الريات للأراضي المزروعة وارتفاع في معدل التصاريف للجداول المغذية.

الجدول(3-25) نسب الأغمار الفصلية (%)لأهوار محافظة ميسان

للسنوات(2010،2011،207،2018،2019)(*)

الفصل/السنة المائية	2011-2010	2014-2013	2018-2017	2019-2018
الأهوار الجنوبية الشرقية				
الخريف	62.6	70.0	32.0	56.6
الشتاء	65.3	66.6	35.0	91.6
الربيع	72.3	83.3	42.6	100
الصيف	71.0	78.3	37.67	89.3
الأهوار الجنوبية الغربية				
الخريف	7.3	33.3	33.0	47.6
الشتاء	12.0	54.3	36.3	61.6
الربيع	8.3	58.6	43.3	78.3
الصيف	8.3	39.3	36.3	79.3

المصدر، عمل الباحث بالاعتماد على ملحق (3-2) و(3-3).

3-8-3-الخصائص الأغمار الشهرية للأهوار:

لا تختلف أسباب التباين الشهري عن أسباب التباين الفصل ، حيث مرتبطة بحجم التصريف المائي في الجداول المغذية ، ونسب الضائعات من المياه بواسطة التبخر- النتح، نلاحظ من الجدول (3-26) والشكل(3-7) ان اعلى معدل نسب إغمار كانت في شهر أيار اذ بلغت (73.1%) في الأهوار الجنوبية الشرقية، بينما كان شهر أذار هو الأعلى في نسب الأغمار اذ بلغت (42.9%) في الأهوار الجنوبية الغربية، وهي الشهور الأعلى في الإيراد المائي بسبب ذوبان الثلج في حوض دجلة خارج حدود منطقة الدراسة، فضلا عن قيام الجهات المعنية بأغمار اكبر مساحة ممكنة، للمحافظة على الأغمار في فصل الصيف الحار وتجنب جفافها بصورة كاملة، بينما اقل نسب اغمار(55.6%) في تشرين الثاني لأهوار الجنوبية الشرقية ، بينما كان شهر

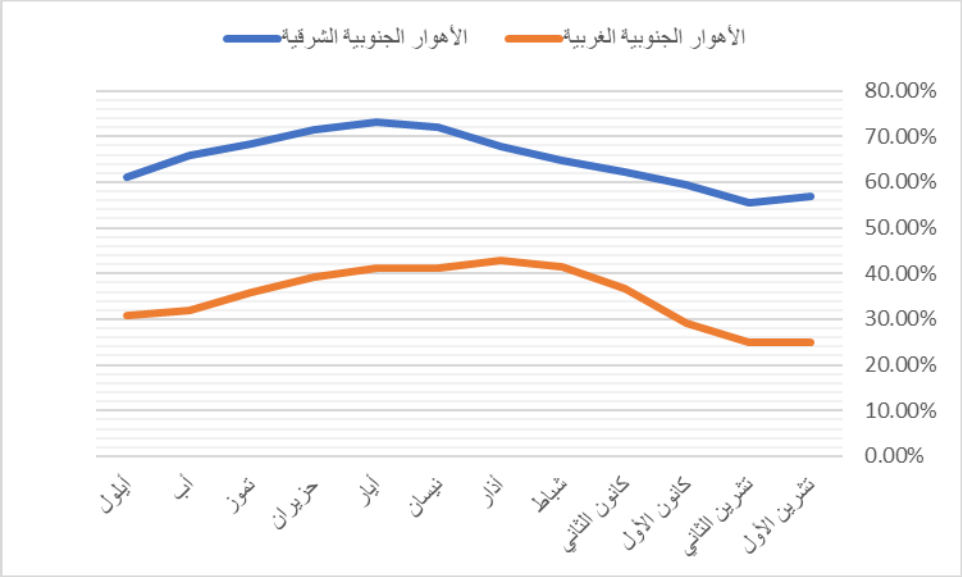
* - اختيرت اجف السنوات مطرا والأكثر في الدورة الثالثة، كأنموذج لبيات الأثر المناخ على الأغمار الفصلي لأهوار منطقة الدراسة، لعدم توفر بيانات إغمار طول مدة الدراسة (30 سنة).

الجدول(3-26) معدل نسب الأغمار الشهرية(%)لأهوار محافظة ميسان للمدة(2009-2020)

ت	الشهر	الأهوار الجنوبية الشرقية	الأهوار الجنوبية الغربية
1	تشرين الأول	%56.9	%24.8
2	تشرين الثاني	%55.6	%24.9
3	كانون الأول	%59.3	%29.0
4	كانون الثاني	%62.2	%36.6
5	شباط	%64.8	%41.5
6	أذار	%67.9	%42.9
7	نيسان	%72.0	%41.1
8	أيار	%73.1	%41.3
9	حزيران	%71.5	%39.1
10	تموز	%68.3	%36.0
11	أب	%66.0	%31.8
12	أيلول	%61.0	%30.7

المصدر ، عمل الباحث بالاعتماد على ملحق (3-2) و(3-3)

الشكل(3-7) معدل نسب الأغمار الشهرية(%) للأهوار في محافظة ميسان للمدة (2009-2020)



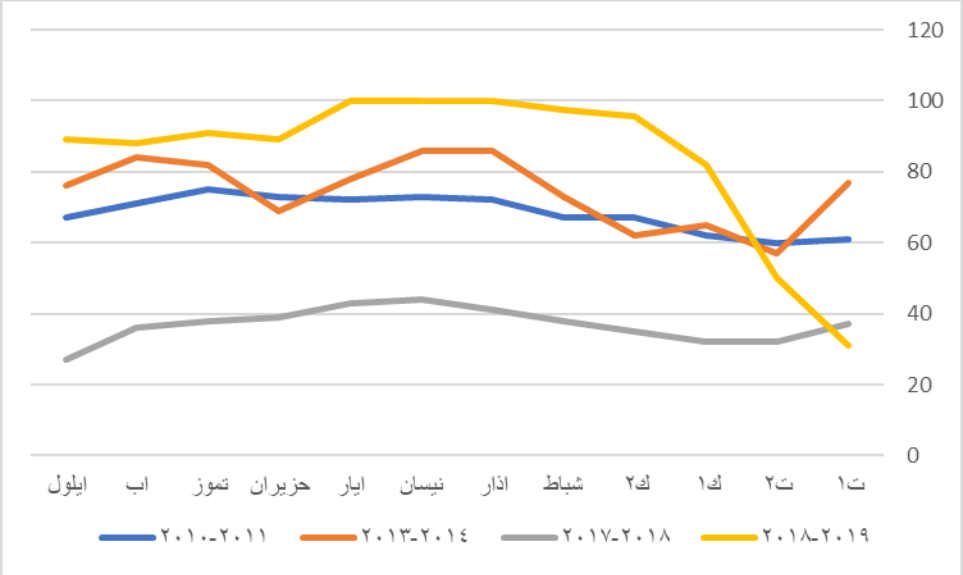
المصدر، عمل الباحث بالاعتماد على جدول (3-26)

تشرين الأولى الأقل في الأهوار الجنوبية الغربية اذ بلغت نسبته (24.8%)، ويعزى سبب ذلك الى انخفاض في معدلات التصرف الشهرية ، اذ بلغت (183.0 ، 188.2 م^3/ثا) في المدة الثالثة لشهري (تشرين الأول،

تشرين الثاني) الرجوع الى جدول (3-12) مع زيادة في معدلات التبخر – النتح بسبب الفصل الحار الذي سبق هذه الأشهر ، قبل عودة الأمطار وارتفاع في حجم التصريف للجداول المغذية.

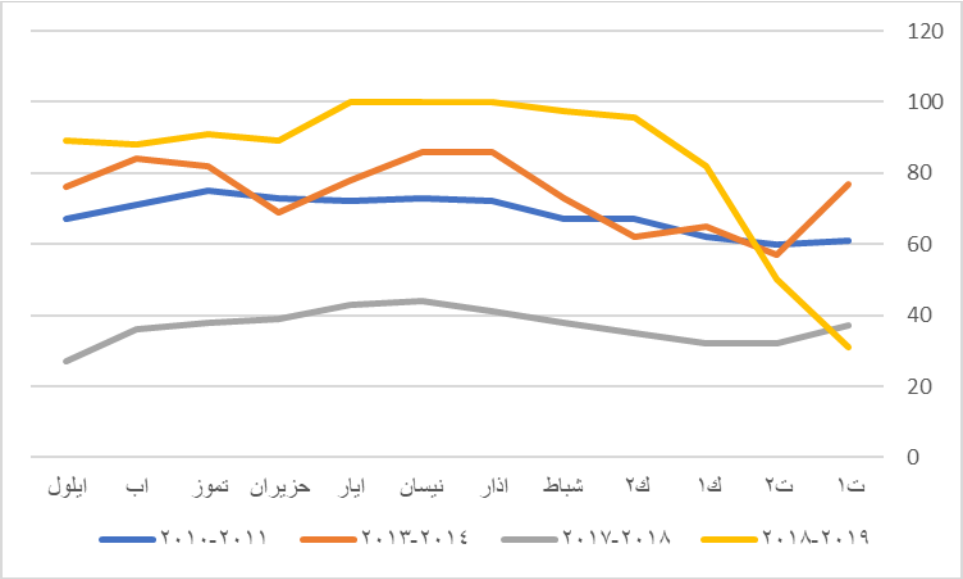
كان تأثير التذبذب المناخي على نسب الأغمار الشهرية اقل وضوح مقارنة على الأغمار السنوي والفصلي، نلاحظ من الرجوع الى الشكل (3-8) و (3-9) التوسع في الأغمار والانخفاض بين الأشهر يكون بشكل سلس ومتشابه في جميع السنوات، باستثناء الأهوار الشرقية في عام (2018-2019)، اذ ارتفعت نسب الأغمار من(50%) في شهر تشرين الثاني الى (82%) في شهر كانون الأول، وهي السنة الأكثر في معدل الأمطار طول مدة الدراسة.

الشكل(3-8) نسب الأغمار الشهرية (%) في الأهوار الجنوبية الشرقية لمحافظة ميسان للسنوات (2010-2011) (2013-2014) (2017-2018) (2018-2019)



المصدر ، عمل الباحث بالاعتماد على ملحق (3-2)

الشكل(3-9) نسب الأغمار الشهرية (%)في الأهوار الجنوبية الغربية لمحافظة ميسان للسنوات(2010-2011) (2013-2014) (2017-2018) (2018-2019)



المصدر، عمل الباحث بالاعتماد على ملحق (3-3)

3-8-4- خصائص المنسوب السنوية للأهوار المنطقة:

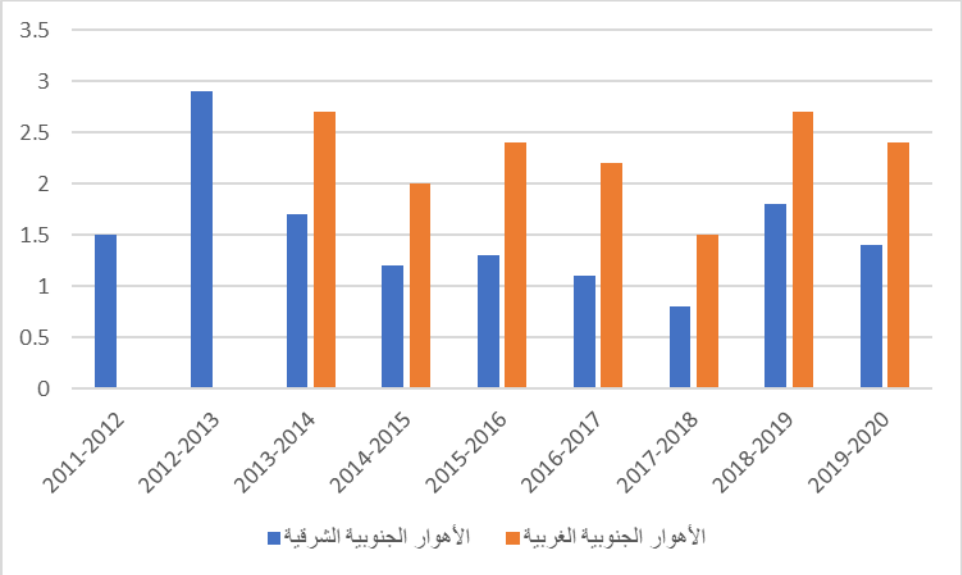
يتأثر المنسوب المائي لأهوار منطقة الدراسة بمعدلات التصريف السنوية وحجم الضائعات منها بالتبخر-النتح، الذي تزداد معدلاته مع زيادة مساحة المسطح المائي وضحالة عمقه، لاتساع المساحة الأفقية ذات الاتصال المباشر مع عناصر المناخ، فضلا عن ارتفاع درجة حرارة المياه في الأعماق الضحلة مقارنة بالمناطق العميقة وبالتالي زيادة معدلات التبخر- النتح، سواء من سطح المياه المباشر او من نتح نباتات الأهوار ، وللمناخ المحيط بها دور كبير في تباين نسب الضائعات المائي، نلاحظ من الجدول(3-27) والشكل(3-10) ان اقل منسوب مائي بلغ (0.8م)(1.5 م) لأهوار منطقة الدراسة، كان عام (2017-2018) ويعزى ذلك الى جفاف المنطقة بسبب انخفاض في معدلات الأمطار في عام(2017) اذ بلغت (66.0 - 78.8 ملم/سنة) في محطتي العمارة وعلي الغربي على التوالي، متزامنة مع انخفاض في معدلات التصريف، وبالتالي ارتفاع معدلات الضائعات التبخر - النتح، نتيجة لذلك الجفاف، بينما تبين أن اعلى منسوب سجل (2.9م) في الأهوار الجنوبية الشرقية كان في السنة المائية (2012-2013) وهو عام مرتفع في معدلات

الجدول(3-27) معدل المناسيب الشهرية (متر) لأهوار محافظة ميسان للمدة (2011-2020)(*)

السنة المائية	الأهوار الجنوبية الشرقية	الأهوار الجنوبية الغربية
2012-2011	1.5	مفقود
2013-2012	2.9	مفقود
2014-2013	1.7	2.7
2015-2014	1.2	2.0
2016-2015	1.3	2.4
2017-2016	1.1	2.2
2018-2017	0.8	1.5
2019-2018	1.8	2.7
2020-2019	1.4	2.4
المعدل العام	1.5	2.2

المصدر، عمل الباحث بالاعتماد على ، وزارة الموارد المائية ، مركز انعاش الأهوار والأراضي الرطبة العراقية ، شعبة نظم المعلومات الجغرافية (GIS)، بيانات غير منشورة عام 2020.

الشكل(3-10) معدل المنسوب(م) السنوي لأهوار محافظة ميسان للمدة (2011-2020)



المصدر، عمل الباحث بالاعتماد على جدول(3-27).

* - لم تسجل مناسيب الشهرية والسنوية لأهوار الجنوبية الشرقية قبل عام (2011) بينما لم تسجل مناسيب الأهوار الجنوبية الغربية قبل عام(2013).

الأمطار اذ بلغ(324.6)(280.5) ملم/سنة، لعام 2013 على التوالي لكلا المحطتين مع ارتفاع معدلات التصاريف المائية لنهر دجلة وتفرعاته، وكذلك سجلت السنة المائية (2018–2019) ارتفاع واضح في المنسوب السنوي اذ بلغ (1.8م) (2.7م) في جميع أهوار منطقة الدراسة، وهي نفس الأسباب السابقة التي تكون قيم الفعلية للأمطار متباينة أيضا الرجوع الى الجدول(2–14).

3–8–5– خصائص المنسوب الفصلي لأهوار المنطقة:

نلاحظ من الجدول(3–28) ان اعلى منسوب (1.6م) سجل في الأهوار الجنوبية الشرقية، و (2.6م) الأهوار الجوبية الغربية في فصل الربيع ، اما اقل الفصول منسوبا في جميع الأهوار كان فصل الخريف اذ بلغ (1.1م) و(1.5م) على التوالي ، وهو اقل الفصول في نسب الأغمار والبالغة (22.3%) و(19.1%) أيضا الرجوع الى جدول (3–23)، ويعزى سبب ذلك الى انخفاض في معدلات تصريف الجداول المغذية للأهوار في هذا الفصل الرجوع الى الجدول (3–24) فضلا عن الضائعات المرتفعة نتيجة التبخر– النتح في الأشهر الحارة لكلا المحطتين(العمارة ، علي الغربي) التي سبق فصل الخريف، والعكس في فصل الربيع.

الجدول(3–28) معدل المنسوب الفصلي (م) لأهوار محافظة ميسان للمدة (2011–2020)

الفصل	الأهوار الجنوبية الشرقية	الأهوار الجنوبية الغربية
الخريف	1.1	1.5
الشتاء	1.4	1.7
الربيع	1.6	2.6
الصيف	1.2	1.9
المعدل	1.3	1.9

المصدر، عمل الباحث بالاعتماد على ، وزارة الموارد المائية ، مركز انعاش الأهوار والأراضي الرطبة العراقية ، شعبة نظم المعلومات الجغرافية (GIS)، بيانات غير منشورة عام 2020.

ان علاقة السنوات الجافة بالمناسيب الفصلية يتبين من الجدول(3–29) الأهوار الجنوبية الشرقية، ان السنة المائية (2016–2017) كان فصل الشتاء بمنسوبه البالغ (1.0م) اقرب الى فصل الصيف والذي بلغ (0.9م) نتيجة انخفاض معدل أمطاره فصل الشتاء الى(17.0 ملم/فصل)، بينما فصل الربيع الأعلى بين المناسيب اذ بلغ(1.5م) وذلك لارتفاع معدلات تصاريف الفصلية بالرجوع الى الجدول (3–24)، كما نلاحظ الانخفاض الواضح في جميع الفصول للسنة المائية (2017–2018) بسبب جفاف عام (2017)، لكن ارتفاع المنسوب

في شتاء السنة المائية (2018–2019) نتيجة ارتفاع معدلات الأمطار الفصلية في فصل الشتاء الى (211.9 ملم/فصل) و(113.8 ملم/فصل) في الأعوام (2018) و(2019) على التوالي.

كذلك الأهوار الجنوبية الغربية وهي الأهوار الأقل اتساع ومساحة مقارنة بالأهوار الجنوبية الشرقية ، نلاحظ من الجدول السابق، ان عامي (2016–2017) و (2017–2018) لم تختلف ترتيب المنسوب بين الفصول، بينما عام (2018–2019) كان فصل الشتاء والربيع مرتفع المنسوب اذ بلغ (3.2م) (3.7 م) مقارنة بالخريف والصيف، ومن خلال مما سبق نلاحظ ان السنوات الجافة تكون المناسيب في فصل الشتاء مقاربة الى فصلي الخريف والصيف، بينما السنوات الرطبة ترفع المناسيب في فصل الشتاء وتقترب من منسوب فصل الربيع الأعلى تصريف في فصول السنة.

الجدول(3–29) معدل المناسيب الفصلية(متر) في الأهوار محافظة ميسان للسنوات (2016–2017، 2017–2018، 2018–2019)

الموقع	الأهوار الجنوبية الشرقية			الأهوار الجنوبية الغربية		
الفصل	2016-2017	2017-2018	2018-2019	2016-2017	2017-2018	2018-2019
الخريف	1.1	0.8	0.8	1.9	1.3	1.7
الشتاء	1.0	1.0	2.0	2.2	1.7	3.2
الربيع	1.5	0.9	2.8	2.8	2.0	3.7
الصيف	0.9	0.4	1.6	1.8	1.2	2.4
المعدل	1.1	0.7	1.8	2.1	1.5	2.7

المصدر، عمل الباحث بالاعتماد على ، وزارة الموارد المائية ، مركز انعاش الأهوار والأراضي الرطبة العراقية ، شعبة نظم المعلومات الجغرافية (GIS)، بيانات غير منشورة عام 2020.

3–8–6– خصائص المنسوب الشهرية للأهوار:

يتباين المنسوب الشهري حسب خصائص التصريف المائي للجداول المغذية و حجم الضائعات منها بواسطة التبخر– النتح والتسرب، نلاحظ من الجدول(3–30) والشكل (3–11) ان اعلى معدل منسوب في شهر نيسان والبالغ (1.7م) (2.8 م) للأهوار الجنوبية الشرقية والجنوبية الغربية على التوالي.

اما ايلول اقل الشهور في معدل المنسوب والبالغ (1.1م) في لأهوار الجنوبية الشرقية، في حين الأهوار الجنوبية الغربية كان شهري أيلول و تشرين الثاني الأقل بمعدل (1.8م)، وهي الشهور ذات التصريف المائي

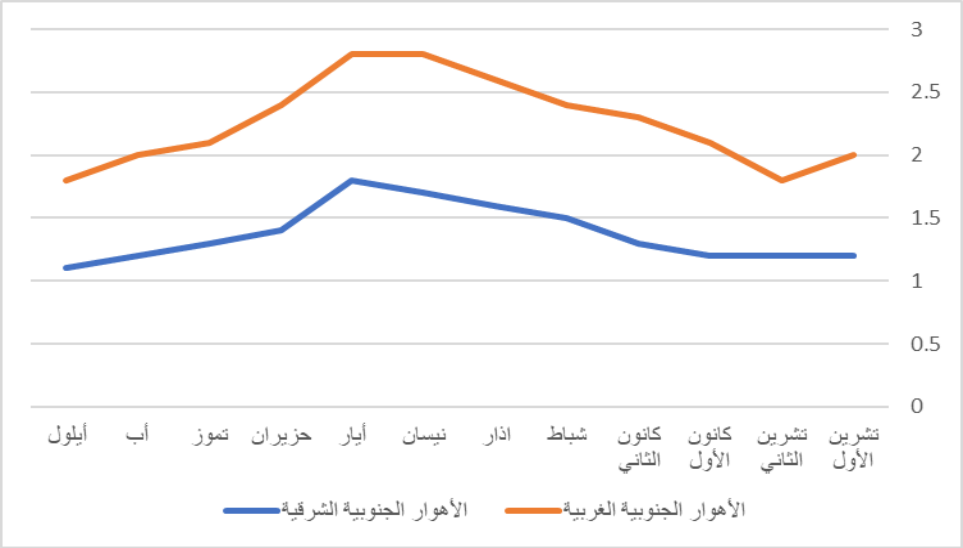
المنخفض فضلا عن فقدان المياه من خلال عملية التبخر– النتح في الأشهر الحارة (حزيران، تموز، أب) التي سبقت هذا الشهر.

الجدول(3–30) معدل المنسوب الشهري (م) لأهوار محافظة ميسان للمدة (2011–2020)

ت	الشهر	الأهوار الجنوبية الشرقية	الأهوار الجنوبية الغربية
1	تشرين الأول	1.2	2
2	تشرين الثاني	1.2	1.8
3	كانون الأول	1.2	2.1
4	كانون الثاني	1.3	2.3
5	شباط	1.5	2.4
6	اذار	1.6	2.6
7	نيسان	1.7	2.8
8	أيار	1.8	2.8
9	حزيران	1.4	2.4
10	تموز	1.3	2.1
11	أب	1.2	2
12	أيلول	1.1	1.8
13	**المعدل**	**1.3**	**2.2**

المصدر، عمل الباحث بالاعتماد على ، وزارة الموارد المائية ، مركز انعاش الأهوار والأراضي الرطبة العراقية ، شعبة نظم المعلومات الجغرافية (GIS)، بيانات غير منشورة عام 2020.

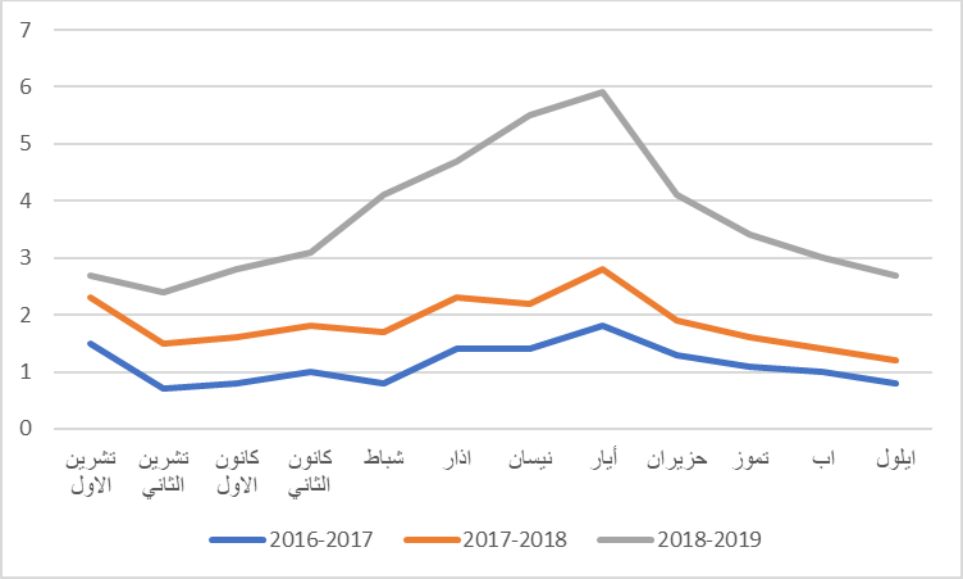
الشكل(3–11) معدل المنسوب الشهري (م) لأهوار محافظة ميسان للمدة (2011–2020)



المصدر، عمل الباحث بالاعتماد على جدول(3–30)

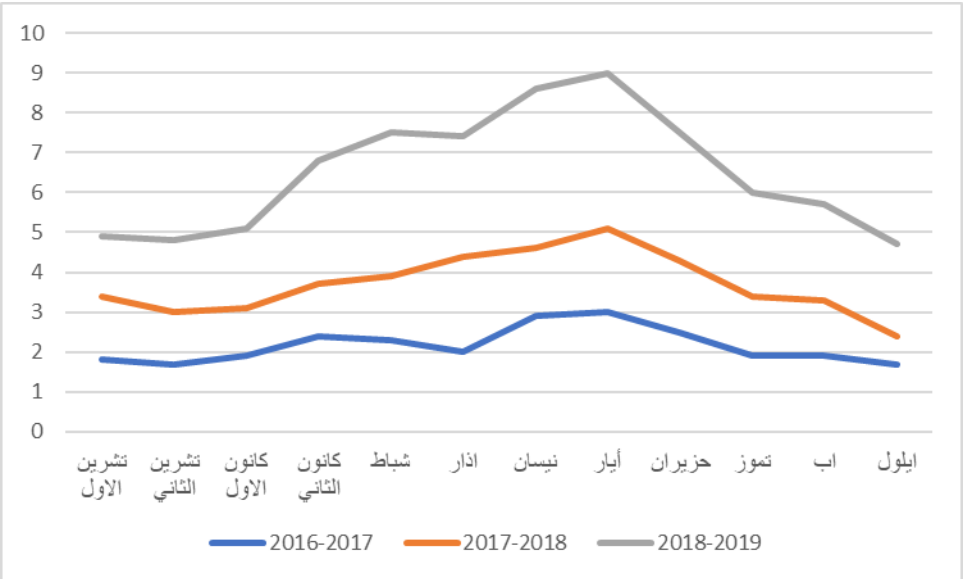
أما تأثر مناسيب الأهوار بتذبذب مناخ المنطقة، نلاحظ من الشكل(3-12) و(3-13)، السنوات الجافة المتمثلة في (2016-2017) و(2017-2018) ان شهري (كانون الثاني، وشباط) منخفضة المناسيب مقارنة

الشكل(3-12) معدل المناسيب الشهرية (متر) في الأهوار الجنوبية الشرقية محافظة ميسان للسنوات (2016-2017، 2017-2018، 2018-2019)



المصدر، عمل الباحث بالاعتماد على، ملحق (3-4)

الشكل(3-13) معدل المناسيب الشهرية (متر) في الأهوار الجنوبية الغربية محافظة ميسان للسنوات (2016-2017، 2017-2018، 2018-2019)



المصدر، عمل الباحث بالاعتماد على ملحق (3-5)

بعام (2018–2019) الذي ترتفع فيه مناسب الأهوار بشكل واضح عن الأشهر التي سبقتهم، وهو مرتبط بحجم الضائعات المائي لمنطقة الدراسة بواسطة التبخر– النتح والتسرب، مع اتساع مساحة المسطح المائي.

3–8–7– الخصائص النوعية لمياه أهوار محافظة ميسان:

تتباين معدلات الأملاح الذائبة من موقع الى أخر ومن وقت الى أخر، وهي عبارة عن التراكيز الكلية للمعادن في المياه، ويمكن حساب الأملاح الذائبة الكلية من جمع الأيونات الموجبة والسالبة، والحدود المسموح بها (1500 ملغم/لتر)[1]، تتأثر الخصائص المائية لأهوار منطقة الدراسة بتذبذب التصريف السنوي وحجم التبخر– النت، ويمكن بيان اثرها كالاتي:–

3–8–7–1– قيم (TDS) السنوية في أهوار محافظة ميسان(*):

يعبر عنها بمجموع الأملاح الذائبة في المياه ويختلف تركيزها زمانيا ومكانيا تبعا الى العوامل المؤثر ومن أهم هذه العوامل معدلات التصريف ونوع المناخ السائد في المنطقة، نلاحظ من الجدول(3–31) ان معدل قيم تركيز مجموع الأملاح الذائبة (TDS) تباين من سنة الى أخرى، وان عام (2017–2018) كان الأعلى بين المعدلات اذ بلغ (1945.5ملغم/لتر) و (1864.8 ملغم/لتر) في الأهوار الجنوبية الشرقية والغربية والجنوبية الغربية على التوالي، وهي قيم مرتفعة مقارنة السنتين الآخرتين، يعود سبب ذلك الى

الجدول(3-31) المعدل السنوي لقيم (TDS ملغم/لتر) في أهوار محافظة ميسان للمدة (2016-2017، 2017-2018، 2018-2019)

ت	السنة المائية	الأهوار الجنوبية الشرقية	الأهوار الغربية والجنوبية الغربية
1	2017-2016	1391.8	1373.2
2	2018-2017	1945.5	1864.8
3	2019-2018	1472.9	1345.6
4	المعدل	1603.4	1527.8

المصدر، عمل الباحث بالاعتماد على ، ملحق(3-7)

[1] – فاطمة نجف حسين، التقييم الهيدرولوجي لمحافظة ذي قار وسبل تنميتها، أطروحة دكتوراه، غير منشورة، جامعة بغداد، كلية التربية – ابن رشد ،2019، ص85.

* – اعتمد الباحث على مجموع الاملاح الذائبة (TDS) لتوفر بياناتها الشهرية لمدة ثلاث سنوات، عكس بقية الخصائص النوعية للمياه.

التباين في معدلات التصريف السنوي، فضلا عن التباين في معدلات التبخر، وانخفاض في نسب الأغمار مقارنة بالسنوات الرطبة، حيث بلغت نسب الأغمار السنوية(36.8%) لعام (2017-2018)، بينما كانت النسب(84.4%) لعام(2018-2019) الرجوع الى الجدول(3-21)، في حين بلغ منسوب المياه(0.8م) في عام (2017-2018)، بينما بلغ(1.8م) لعام (2018-2019) الرجوع الى الجدول(3-27).

3-8-7-2- قيم (TDS) الفصلية في أهوار محافظة ميسان:

نلاحظ من الجدول(3-32)، ان السنة المائية (2016-2017) ترتفع فيها تراكيز الأملاح الذائبة قيم (TDS) اذ بلغت (1644.6)(1602.3) و (1749.3) (1447.3)ملغم/ لتر، لفصلي الخريف والصيف، على التوالي في الاهوار الجنوبية الشرقية والغربية والجنوبية الغربية، بينما كان فصل الربيع الأقل في معدلات القيم حيث بلغت (1037.3) و(1010.0) ملغم/لتر لنفس السنة، اما السنة المائية (2017-2018) في فصل الشتاء ارتفعت تراكيز الأملاح الذائبة الى (2126.0) و(2306.6) ملغم/لتر على التوالي، والأقل قيم كان فصل الربيع اذ بلغت(1591.0) (1407.6) ملغم/لتر على التوالي، في حين السنة المائية (2018-2019) انخفضت بصورة عامة قيم(TDS) في جميع الفصول مقارنة بالسنة السابقة، وسجلت اعلى القيم في فصل الصيف اذ بلغت(1644.7 ملغم/لتر) في الاهوار الجنوبية الشرقية، بينما سجلت اعلى قيم(1408.3 ملغم/لتر) في فصل الخريف في الاهوار الغربية والجنوبية الغربية ، واقل القيم كان في فصل الربيع اذ بلغت

الجدول(3-32) معدل قيم (TDSملغم/لتر) حسب الفصول في أهوار محافظة ميسان للسنوات (2016-2017، 2017-2018، 2018-2019)

	الفصل	2017-2016	2018-2017	2019-2018
الأهوار الجنوبية الشرقية	الخريف	1644.6	1912.0	1597.0
	الشتاء	1282.9	2126.0	1452.6
	الربيع	1037.3	1591.0	1197.3
	الصيف	1602.3	2153.3	1644.7
	المعدل	1391.7	1945.5	1472.9
الأهوار الغربية والجنوبية الغربية	الخريف	1749.3	1901.0	1408.3
	الشتاء	1286.3	2306.6	1386.6
	الربيع	1010.0	1407.6	1222.6
	الصيف	1447.3	1844.0	1365.0
	المعدل	1373.2	1864.8	1345.6

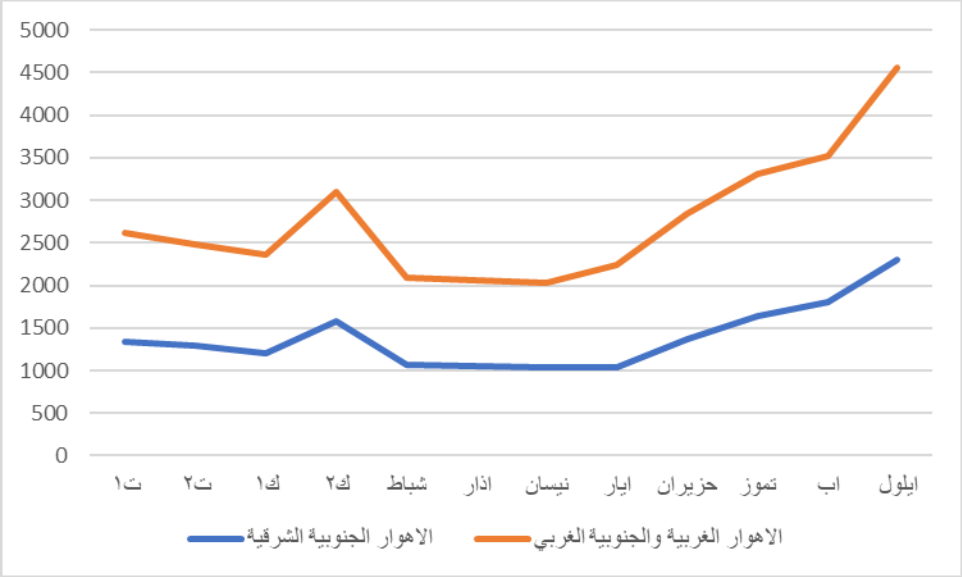
المصدر، عمل الباحث بالاعتماد على، ملحق(3-7)

(1197.3 ملغم/لتر) و (1222.6 ملغم/لتر) على التوالي، ومن خلال مما سبق نلاحظ ان السنوات الجافة المتمثلة في عام(2017) ترتفع فيها معدلات التراكيز (TDS)، بينما عام (2018) ذو الأمطار المرتفعة تنخفض فيها معدلات التراكيز.

3-8-7-3- قيم (TDS) الشهرية في أهوار محافظة ميسان:

تباين مجموع قيم الأملاح الذائبة (TDS) من شهر الى اخر حسب نسب الأغمار التي هي انعكاس على حجم التصريف السنوي للأنهار المغذية، فضلا عن حجم التبخر- النتح المرتبط بدرجات الحرارة والرطوبة النسب، نلاحظ من الشكل (3-14) ان عام (2016-2017)الأشهر الحارة ترتفع فيها تراكيز (TDS) وتنخفض في

الشكل(3-14) قيم (TDSملغم/لتر) الشهرية في أهوار محافظة ميسان لعام (2016-2017)

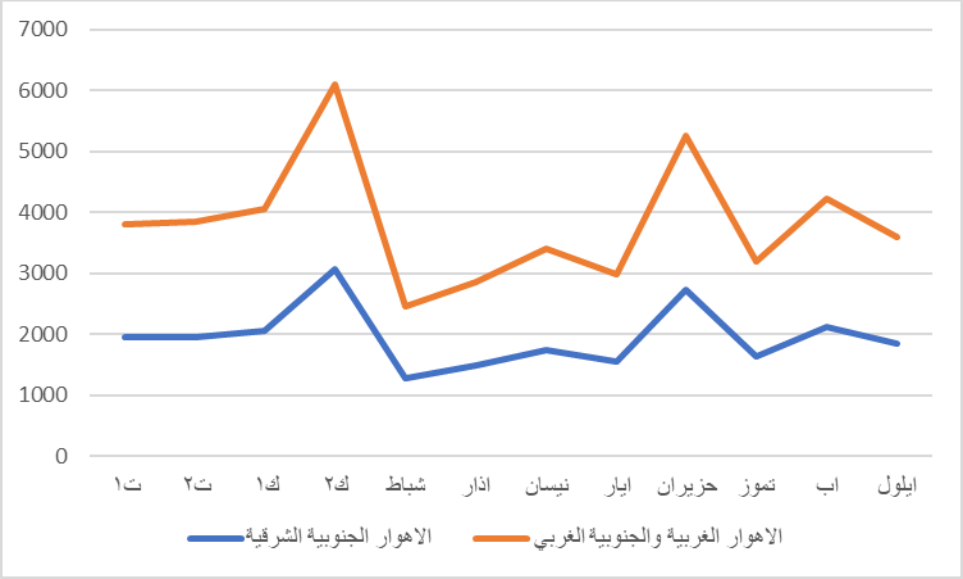


المصدر، عمل الباحث بالاعتماد على، ملحق(3-7).

جميع الأشهر باستثناء شهر كانون الثاني، بينما عام (2017-2018) ومن خلال الشكل (3-15) ارتفعت بصورة عامة تراكيز الأملاح الذائبة في جميع الأشهر مقارنة بالسنة السابقة، فضلا عن الارتفاع في الأشهر البارد الذي يفوق الأشهر الحارة في هذه السنة، في حين عام (2018-2019) نلاحظ من الشكل (3-16)

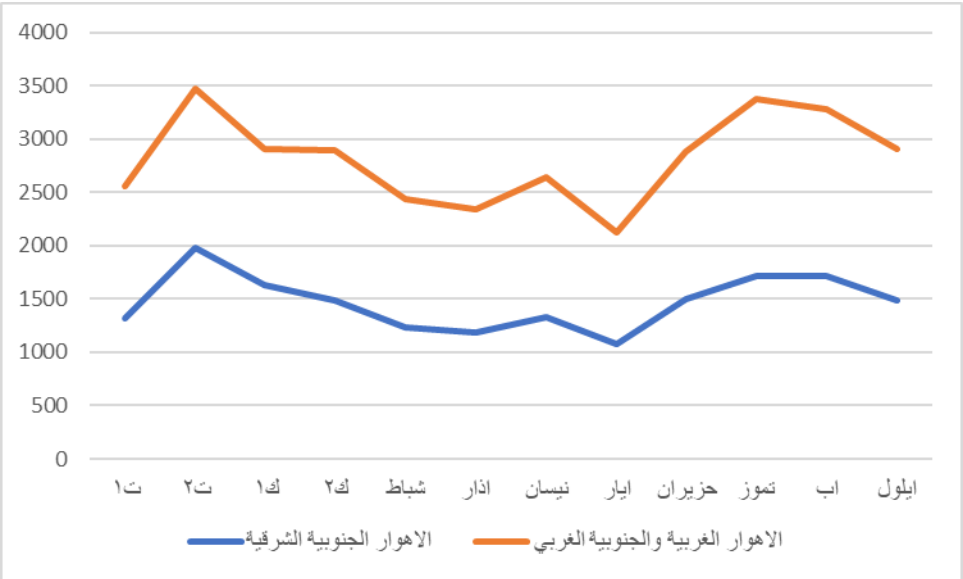
الانخفاض الواضح في القيم لجميع اشهر السنة مقارنة بالسنة السابقة، مع معاودة الارتفاع في الأشهر الحارة، ولهذا التباين أسباب متمثلة في الانخفاض والارتفاع في نسب الأغمار الشهرية بالرجوع الى الشكل(3-12)،

الشكل(3-15) قيم (TDSملغم/لتر) الشهرية في أهوار محافظة ميسان لعام (2017-2018)



المصدر، عمل الباحث بالاعتماد على ، ملحق(3-7)

الشكل(3-16) قيم (TDSملغم/لتر) الشهرية في أهوار محافظة ميسان لعام (2018-2019)



المصدر، عمل الباحث بالاعتماد على ، ملحق(3-7)

3-9- نتائج الفصل الثالث:

1- يتباين معدل التصريف السنوي للمياه المتاحة ، من سنة الى أخرى (345.8 م^3/ثا) و(177.1م^3/ثا) و(213.5م^3/ثا) ، وهو مطابق للتباين السنوي لمعدل إمطار منطقة الدراسة ، باعتبار أن المنطقة تقع ضمن مناخ البحر المتوسط، لكن التباين في معدل الأمطار مرتبط بالبعد والقرب من البحر المتوسط.

2- يختلف الاستهلاك و الضائعات السنوي من سنة الى أخرى، حسب خصائص السنة المائية وخصائص السنة المناخية، إذ يرتفع الاستهلاك والضائعات داخل المنطقة مع انخفاض في معدلات الأمطار إذ بلغ (85.6%) من المياه المتاحة في المدة الوسطى(2000-2010)، والعكس صحيح.

3- يتبان الاستهلاك والضائعات الفصلي من سنة الى أخرى، حيث يرتفع الاستهلاك والضائعات في الأشهر الحارة، عندما تكون الأمطار ذات معدلات مرتفعة في الأشهر الباردة، بينما يكون الاستهلاك والضائعات في الفصل البارد اكثر من الفصل الحار، عندما تكون معدلات الأمطار منخفضة.

4- يرتفع الاستهلاك والضائعات المائي، عندما تتسع المساحات المزروعة سنويا وفصليا، حيث ارتفع الاستهلاك والضائعات في السنوات التي تتسع فيها المساحات المزروعة، وانخفضت مع انخفاض في المساحات المزروعة.

5- اغلب الاستهلاك والضائعات المائي، بين المحطة الأولى (علي الغربي) والثانية (مركز المدينة)، لوقوع جداول دجلة بين المحطتين، التي تروي اغلب الاراضي الزراعية، واغمار الأهوار، باستثناء نهر المجر الكبير يقع بين المحطة الثانية والثالثة، إذ بلغت (61.5%) في المدة الأولى و(72.5%) في المدة الثانية، و(61.5%) المدة الثالثة.

6- تباينت المناسيب حسب حجم الاستهلاك والضائعات، وهو مرتبط بنوع السنة المناخية، حيث تنخفض المناسيب مع انخفاض الأمطار، لارتفاع الاستهلاك والضائعات، إذ بلغت نسب الانخفاض (54.5%) في السنة المائية (2017-2018)، وبلغت (45.5%) في عام (2018-2019).

7- تزداد تراكيز الأملاح في السنوات الجافة، وتخفض في السنوات الرطبة، نتيجة تباين في معدلات التبخر- النتح السنوية والفصلية، إذ زادة نسب الأملاح الى(11.1%) في السنة المائية(2016-2017)، وانخفضت الى (5.0%) في السنة المائية (2018-2019).

8- تباينت نسب الاغمار الأهوار إذ بلغت (1718.92 كم^2) في عام 2004، وانخفضت الى (1610.2كم^2) في عام 2008، مع تباين في معدلات التصريف السنوي وتباين معدل الأمطار السنوية، التي تؤثر على معدلات الضائعات المائي نتيجة زيادة الجفاف والرطوبة بين سنة وأخرى.

9- تباينت نسب إغمار للأهوار بين فصل وأخر، اعلى نسب إغمار في فصل الربيع إذ بلغت (27.3%) و(29.6%) في الأهوار الجنوبية الشرقية والجنوبية الغربية على التوالي، لارتفاع التصاريف المائية في الجداول المغذية لها.

10- تنخفض نسب الأغمار في فصل الشتاء للسنوات الجافة (2017-2018) إذ بلغت (35.0%) و(36.3%) في الأهوار الجنوبية الشرقية والجنوبية الغربية على التوالي ، وتكون متقاربة مع نسب الأغمار في فصل الخريف والبالغة (32.0%) و(33.0%) على التوالي، وترتفع نسب الأغمار شتاءً في السنة الرطبة (2018-2019) إذ بلغت (91.6%) و (61.6%) على التوالي، وتكون مقاربة لنسب الأغمار في فصل الربيع إذ بلغت (100%) (78.3%)،

الفصل الرابع

(معوقات الإدارة المتكاملة للمياه السطحية المتاحة في محافظة ميسان وسبل تنميتها واستدامتها)

1-مفهوم الإدارة المتكاملة للمياه.

- **ندرة المياه المتاحة.**
- **ضعف الإدارة المائية في السنوات الرطبة(ذات المعدلات المرتفعة).**
- **نقص البنى التحتية.**

2-التنمية المستدامة للمياه.

- **إدارة السنوات المائية ذات التصريف المرتفع.**
- **خفض وتقنين الاستهلاك المائي في النشاط الزراعي.**
- **خفض الاستهلاك المائي الحضري.**

3-نتائج الفصل الرابع.

4-1- الإدارة المتكاملة للمياه:

هي وسيلة لتحقيق التوازن بين الكفاءة الاقتصادية في استخدام المياه عن طريق زيادة العائد الاقتصادية والعدالة الاجتماعية في استخدام المياه على أساس أن لكل إنسان الحق في الحصول على مياه نظيفة ضامنا لرفاهيته،[1]والاستدامة البيئية عن طريق حسن إدارة الموارد المائي دون الضرر بالنظام البيئي، ويجرى التنفيذ على كافة المستويات الوطنية، ودون الوطنية، وأحواض المياه ، المحلية والعابرة، وفي العديد من البلدان، تظهر السلطات الوطنية وسلطات أحواض المياه، عملية يمكن بموجبها للحكومات أو رجال الأعمال او المؤسسات المختصة او الأشخاص ذوي النفوذ و صانعي القرار من التأثير على كمية ونوعية المياه المتاحة حاليا ومستقبلا، وحصر المخاطر الملازمة لهذه الاستخدامات حاليا وسبل التعامل معها لتقليل تأثيراتها بالقدر الممكن[2]، فالإدارة الناجحة للموارد المائية عملية متواصلة وطويلة الأمد، وهي تتطلب إسهاماً وتفاعل من كل من الحكومات والوكالات والمنظمات على المستويات الدولية، والوطنية، والإقليمية، والمحلية، والقطاع الخاص، والمؤسسات الخيرية، والأفراد المكرسين لذلك.[3]يمكن تحدد اهم المعوقات في أدارة المياه بالنقاط الآتية:-

- ندرة المياه المتاحة .
- ضعف الإدارة المائية في السنوات الرطبة(ذات المعدلات المرتفعة).
- نقص البنى التحتية.

4-1- 1- ندرة المياه المتاحة:

تتميز الأقاليم الجافة المتمثلة في منطقة الدراسة ، عدم القدرة على تشكيل جريان سطحي يمكن الاستفادة منه في الاستخدام الحضرية والزراعية، ةمن ثم تعتمد بالأساس على المياه المتاحة، إذاً هي تحت إدارة جهات خارج حدود المنطقة، السؤال هنا (هل توجد ندرة للمياه المتاحة في الوقت الحالي والمستقبل القريب) نعم ، توجد من خلال التذبذب في معدلات التصريف، وهي متجهة نحو الانخفاض اذ انخفضت من (345.8م/ثا) في الفترة(1990-2020) الى (238.5م/ثا) في الفترة (2010-2020) ، كما ان السنوات ذات التصريف الواطئ تتزامن مع السنوات ذات الأمطار

[1] -اللجنة الاقتصادية والاجتماعية لغربي آسيا-الاسكوا، تطوير اطر لتطبيق الاستراتيجيات الوطنية لإدارة المتكاملة للموارد المائية في بلدان الاسكوا، الامم المتحدة، نيويورك، 2005، ص59.

[2] -أمري نعمة محمد غافل الزوبعي، الموارد المائية في ناحية اليوسفية وسبل إدارتها، رسالة ماجستير، جامعة الأنبار، كلية الآداب ،2020، ص135.

[3] -التقدم المحرز في الدارة المتكاملة للموارد المائية موجز واف، برنامج الأمم المتحدة للبيئة، 2018، ص2-3.

الأقل من المعدل العام وبذلك تزداد حدة الجفاف وندرة المياه، واهم الأسباب في ندرة المياه الحالية وفي المستقبل القريب ، تتمثل في النقاط التالية:

4-1-1-1-تغير المناخ:

أزمة المناخ العالمية وارتفاع درجات الحرارة، لها تأثير واضح في منطقة الدراسة التي تعد من المناخات الجافة، اذ نلاحظ ارتفاع درجات الحرارة من (25.3) و(25.2) مئوية في الفترة (1990-1999) الى (26.4) و(25.7) مئوية في الفترة (2010-2019) في محطي العمارة وعلي الغربي على التوالي مراجعة الأشكال (2-16) و(2-17)، فضلا عن انخفاض في معدل مجاميع الأمطار اذ بلغت (205.2) ملم من للمدة (1990 -1999) الى (190.8) و (198.4) ملم للمدة (2010-2020) في محطتي العمارة وعلي الغربي على التوالي، وبالتالي انخفاض في الرطوبة النسبية مع زيادة الجفاف المرافق لارتفاع معدلات التبخر- النتح نتيجة ارتفاع في معدلات درجات الحرارة.

4-1-1-2-الزيادة السكانية:

عند مراجعة الجدول (1-17) يتضح إن أعداد سكان محافظة ميسان بلغ (487448 نسمة) عام 1987، واصبح (1083937 نسمة) عام2017، وسوف يبلغ (2446789 نسمة) عام 2047، وبالتالي زيادة الطلب على المياه المتاحة في جميع الأنشطة البشرية، بينما معدلات الإيراد المائي متجهه نحو الانخفاض وزيادة الجفاف المناخي وارتفاع في درجات الحرارة، وبالتالي زيادة الفجوة بين الطلب المتزايد عليها نتيجة الزيادة السكانية وندرة المياه.

4-1-1-3- السدود على مجرى نهر دجلة:

كانت تصاريف نهر دجلة قبل عام 1973 تمثل التصاريف الطبيعية للنهر، أما بعد ذلك فإنها تأثرت ببناء السدود على النهر، وقد أجرت منظمة الإسكوا (ESCWA) تحليلًا لتصاريف نهر دجلة خلال الفترة من 1931 ولغاية 2011، وظهر أن تصريف النهر حتى العام 1973 كان طبيعيًا وهو بمعدل(21.3) مليار م^3/سنة في الموصل، لكن هذه الكميات تناقصت بعد ذلك حتى وصلت إلى(19.5) مليار م^3/سنة من العام 1974 وحتى العام 2005، اما التصاريف في مدينة الكوت، فإن تصريف نهر دجلة يكون(32) مليار م^3/سنة من العام 1931 وحتى العام 1973، ويقل إلى (16.7) مليار م^3/سنة حتى العام 2005.

يمكن ملاحظة ذلك بصورة دقيقة عند دراسة تصاريف النهر في مدينة بغداد اذ كان المعدل اليومي لتصريف النهر للفترة(1931 – 1960) يقدر (1207م^3/ثا) ونتيجة بناء السدود بعد هذه الفترة على النهر وروافده أصبح التصريف(927م^3/ثا) حتى العام 2000 وبعد ذلك تناقص التصريف ليصل إلى (522م^3/ثا) بعد عام 2000، وسبب هذا التناقص هو بناء السدود على النهر وروافده أي إن التناقص في التصاريف بلغ(59.3%)[1].

بدأت تركيا بأنشاء سد إليسو على نهر دجلة، وهو جزء من مشروع ضخم(GAP)، الذي بدأ تشغيله في ايلول (2020) بعد ثلاث سنوات من التأجيل، هو واحد من(22) سدا في جنوب شرق تركيا[2]. ويعد سد إليسو من أكبر السدود المقامة على نهر دجلة، بطول (1820 م) وارتفاع (135م) وعرض كيلومترين، وتقدر مساحة حوضه (300 كم^2)، ويستوعب سد إليسو في حالة امتلائه كليا بالمياه ما يقرب من (20.93) مليار م^3،[3]من المتوقع أن ينخفض التصريف السنوي في سدة الموصل الى (78%)[4]، ويمتد تأثيره الى جنوب العراق التي يزداد الانخفاض كلما تقدما جنوبا.

4-1-2-ضعف الإدارة المائية في السنوات المطيرة(ذات المعدلات المرتفعة):

تتباين التصاريف السنوية للمياه المتاحة بين الانخفاض والارتفاع عن المعدل العام، إذ بلغت السنوات الرطبة في الفترة الأولى والثانية(اربع سنين)، اما الثالثة (سنتان)، فضلا عن السنوات ذات التصاريف المتوسطة، التي يمكن أن تدار بشكل يسمح الاستفادة منها في السنوات الجافة، لكن السؤال هنا، ما هي اهم المعوقات التي تعرقل إدارة المياه في منطقة الدراسة، والتي يمكن تلخيص أهمها كالاتي:-

4-1-2-1-مشكلة إقامة سد خازن للمياه في منطقة الدراسة :

من الصعب وغير المجدي اقتصاديا إقامة سدود على نهر دجلة لخزن المياه في منطقة الدراسة، لعدة أسباب أهمها، طوبوغرافية المنطقة التي تحيط بالأنهار، هي أراضي سهلية منبسطة

1 -https://studies.aljazeera.net/en/node/4313#a12 .

2 -https://www.alhurra.com/iraq/2020/07/17/.

3 -https://www.skynewsarabia.com/middle-east/1345520.

4 -Abdul-Sahib T. Al-Madhhachi, And others, Hydrological Impact of Ilisu Dam on Mosul Dam, the River Tigris, MDPI, Geosciences 2020,p2.

ذات انحدارات قليلة، اذ أن اغلب الأراضي التي تحيط بنهر دجلة تقع ضمن خطوط الارتفاع (1-10م)، في السهل الرسوبي الذي يتميز بانبساط سطحها واستوائها، فضلا عن عدم وجود حاجز طبيعي يساعد على ذلك كالجبال مثلا، وبالتالي تكون مساحة المخزون أفقية وليس عمودية، أي تغطي مساحات واسعة من الأراضي على جانبي النهر، التي تعد من الأراضي الزراعية الجيدة، بالإضافة الى تمركز المناطق السكنية فيها خريطة (4-1).

كما للتوسع الأفقي يزيد من الضائعات المائي لسببين، الأول ضحالة عمق المياه وبالتالي سهولة دخول أشعة الشمس الى عمقها وارتفاع درجة حرارتها، وثانيا اتساع مساحة سطح المخزون وبالتالي زيادة تأثره بعناصر المناخية(الحرارة والرياح)التي تزيد من الضائعات المائي، فضلا عن اتساع المساحة التي تتصل بالمياه الجوفية ذات المناسيب المرتفعة، إذ يقل عمقها عن المتر الواحد في المنطقة[1]، التي تتصف بارتفاع معدل أملاحها، حيث بلغت الـ(EC) (3337) مايكروسمنز،[2]وبالتالي اختلاطها مع مياه الخزن التي تؤدي الى تملح المياه المخزونة، فلا جدوى اقتصادية يمكن تحقيقها، بسبب زيادة الضائعات و زيادة تملحها وتغطية أراضي زراعية واسعة، اما المناطق الشرقية على الرغم من طوبوغرافيتها غير المنبسطة مع وجود التلال في اقصى الشرق، تتصف بتربتها ذات النفاذية العالية.

4-1-2-2-مشكلة التوسع في أغمار الأهوار:

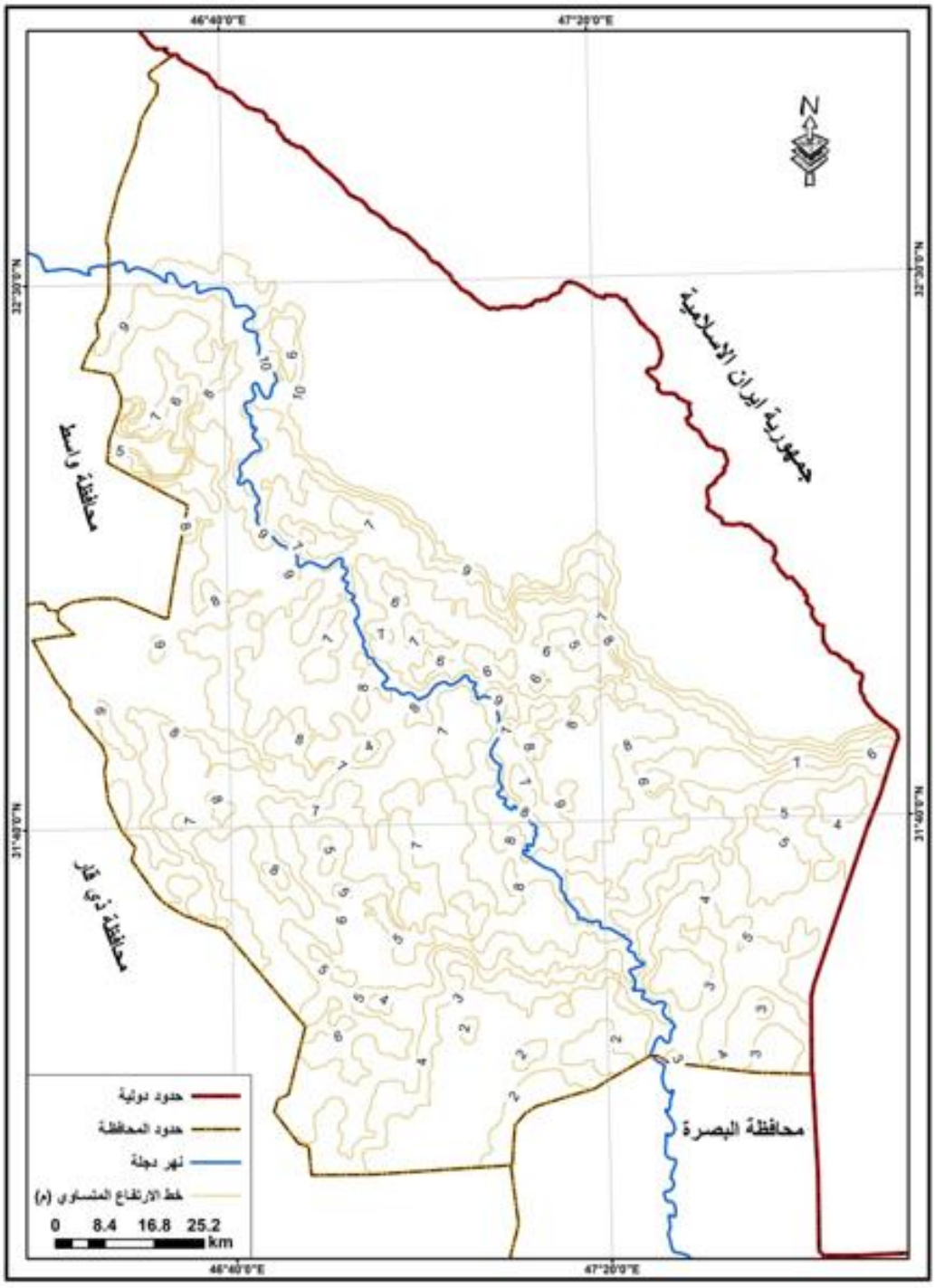
كانت مساحة الأهوار في محافظة ميسان تغطي (3250كم^2) في عام (1973) ، لكن بعد عملية التجفيف انخفضت الى (2285 كم^2)، لاستغلال مساحات واسعة من أراضيها في الزراعية، و الأخرى من قبل الشركات النفطية خريطة(4-2)(الذي يعتمد اقتصاد البلاد عليها)، مما حجم المساحة التي يمكن ان تغمرها المياه في السنوات الرطبة، بل أصبحت اقل من مساحتها قبل التجفيف، وبالتالي عند أي زيادة مائية يتم صرفها من خلال ناظم الكسارة جنوب المنطقة، فضلا عن عن زيادة الضائعات المائي بسبب اتساع المسطح المائي الذي يزيد من نسبة التبخر ولتأثره

[1] – عبد الله سالم المالكي ، ظاهرة التصحر في العراق وسبل الحد منها، مصدر سابق، ص67.

[2]– زهراء مهدي صالح القرغولي، تأثير مخلفات الحقول النفطية في خصائص تربة محافظة واسط وميسان، أطروحة دكتوراه، غير منشورة ، جامعة القادسية، كلية الاداب، 2019، ص83.

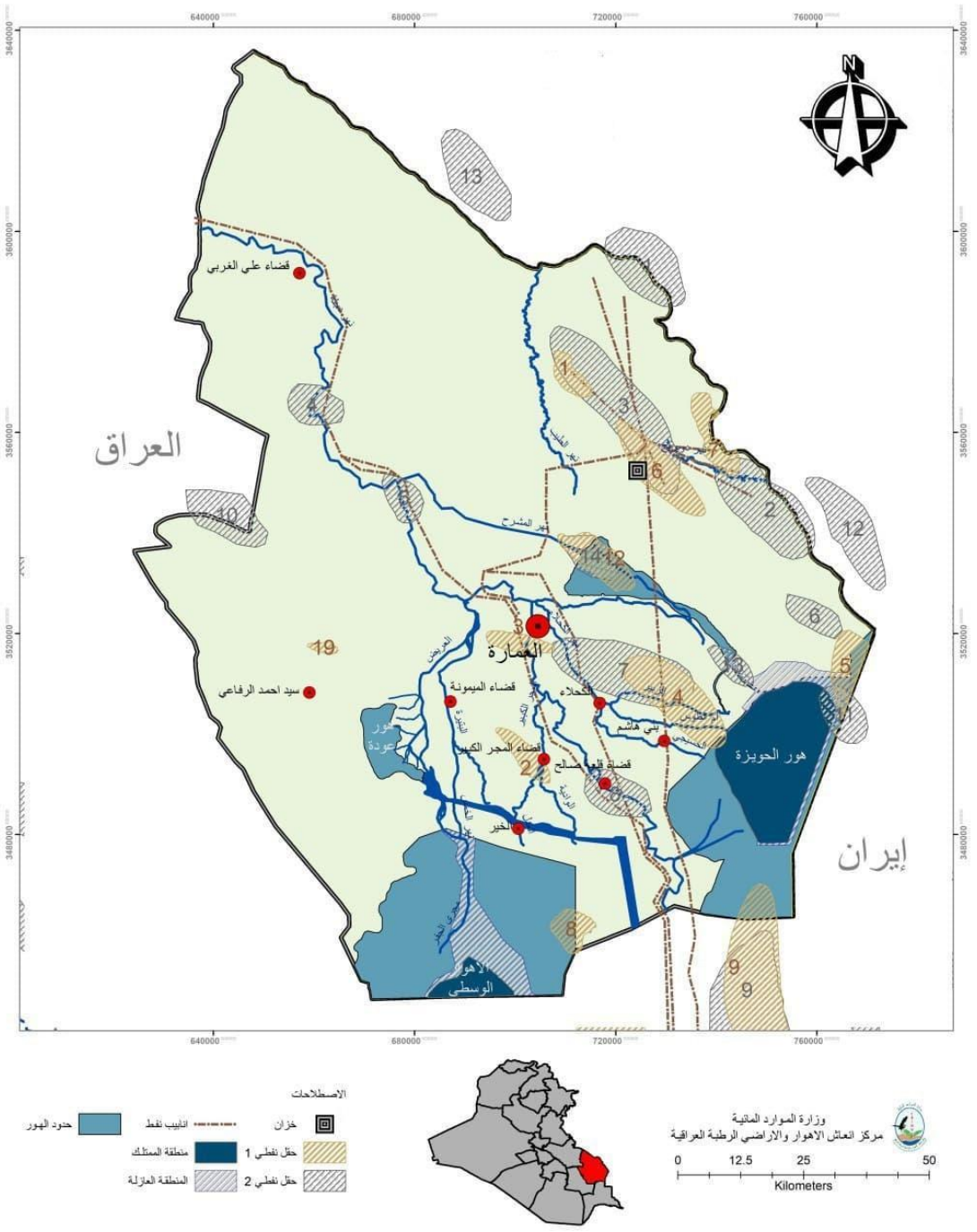
بعناصر المناخ، واتصال مياهها بالمياه الجوفية ذات الملوحة المرتفعة، وهذه الأسباب حجمت وقللت من إمكانية إغمار الأهوار او التوسع في المساحات المغمورة بالمستقبل.

الخريطة(4-1) المساحة التي تقع بين خطي ارتفاع(1-10م)عن مستوى سطح البحر في محافظة ميسان



المصدر، الباحث بالاعتماد على نموذج الارتفاع الرقمي(DEM) في برنامج ARC GIS 10.4.1.

الخريطة (4-2) موقع حقول النفط والمنشئات التابعة لها في محافظة ميسان



المصدر، وزارة الموارد المائية ، مركز انعاش الأهوار والأراضي الرطبة العراقية ، شعبة نظم المعلومات الجغرافية (GIS)،2019.

4-1-2-3-الأراضي المحرمة على جانبي النهر:

رفعت اغلب السدود التي وضعت في السنوات السابقة، التي تفصل الاراضي المحرمة التابعة للنهر عن الأراضي المجاورة الزراعية و السكنية، او تغيير موقعها باتجاه الأنهار، كما تم استغلالها من قبل أصحاب الأراضي الزراعية المجاورة في بناء دور سكنية بجانبي النهر صورة (1-4)، اثر ذلك على المساحة التي يغمرها النهر في سنوات الرطبة او الفيضانات الربيعية ، وعلى الطاقة الاستيعابية للنهر، كما هو الحال عام (2019) التي أغرقت كثير من الأراضي المزروعة على جانبي النهر، والمنازل المبنية فيها، مما اجبر الحكومة المحلية على توجيه المياه الى جنوب المنطقة.

الصورة (4-1) البناء على جانبي نهر دجلة في الأراضي (المحرمة) في قضاء العمارة

المصدر، دراسة ميدانية في تاريخ (16-5-2021)

4-1-3- نقص البنى التحتية.

أن ندرة المياه تزداد حدتها مع سوء ادارتها وطرائق استهلاكها، وان اغلب البنى التحتية، غير مؤهلة لخفض الضائعات المائي في منطقة الدراسة ، سواء كانت في النشاط الزراعي المستهلك الأكبر لها ومن اهمها القنوات الاروائية غير المبطنة والمكشوفة ، و وقدم وتقادم اغلب النواظم

فضلا عن ذلك أن اغلب بواباتها تفتح وتغلق يدويا، وكذلك سوء الإدارة للمياه والتبذير في النشاط الحضرية داخل المدن من خلال التسرب وقدم المشاريع التي تزود السكان بالمياه.

4-1-3-1-القنوات الاروائية الفرعية من نهر دجلة وتفرعاتها:

تعتمد الأراضي الزراعية في منطقة الدراسة على نهر دجلة و جداوله في إروائها، و هي المستهلك الأكبر للمياه ، مع زيادة الجفاف المناخي، وانخفاض في معدل التصريف لنهر دجلة، تزداد حدة ندرة المياه، إذ منعت زراعة الرز (الشلب) في الفترة الثالثة لانخفاض التصاريف، باستثناء عام(2019) بالرجوع الى جدول(1-19) ، بسبب اعتماد زراعته على نمط الأغمار المائي.

قدر معدل الضائعات من المياه الاروائية بـ(50%) بواسطة التبخر والتسرب[1]، وهو مفقود مرتفع في منطقة ذات مناخ جاف، و منخفضة التصاريف مع تذبذب عالي بين السنوات، بلغ مجمع أطوال الجداول الفرعية الاروائية (2390778م)[2] التي تعتمد عليها الأراضي الزراعية بالرجوع الى الخريطة (4-3)، وهي جميعها غير مبطنة وغير مغطاه وتنمو الأعشاب والحشائش فيها صورة (4-2)، أي ذات فاقد مائي يقدر بـ(322,378,933,55 م^3/سنة)[3]في عام (2020).

تزداد نسبة الضائعات من المياه مع اتساع المساحات الزراعية، وشق قنوات فرعية أخرى، لتلبية احتياجات التوسع في زراعة المحاصيل والخضروات مع زيادة الطلب مع زياد سكان المنطقة، كما ان استخدام نظام الري التقليدي يؤدي الى تقليل المساحة المزروعة بنسبة (50%) عن المساحة التي يمكن زراعتها باستعمال طرق الري الحديث، فضلا عن تلويث المياه الجوفية نتيجة وصول مياه الري الزائدة الى التكوينات الجوفية الحاملة للمياه[4]، اذ أن الطريقة السائدة في الري هي السطحية التي تغطي ما مقدرها (81%) من الأرض المزروعة و بذلك تتسع مساحة سطح المياه التي تتعرض للتبخر، عكس الطرق الحديثة الموضعي أو الرش التي لا تتجاوز المساحة التي تغطيها من التربة (6%) و (13%) على التوالي.

---

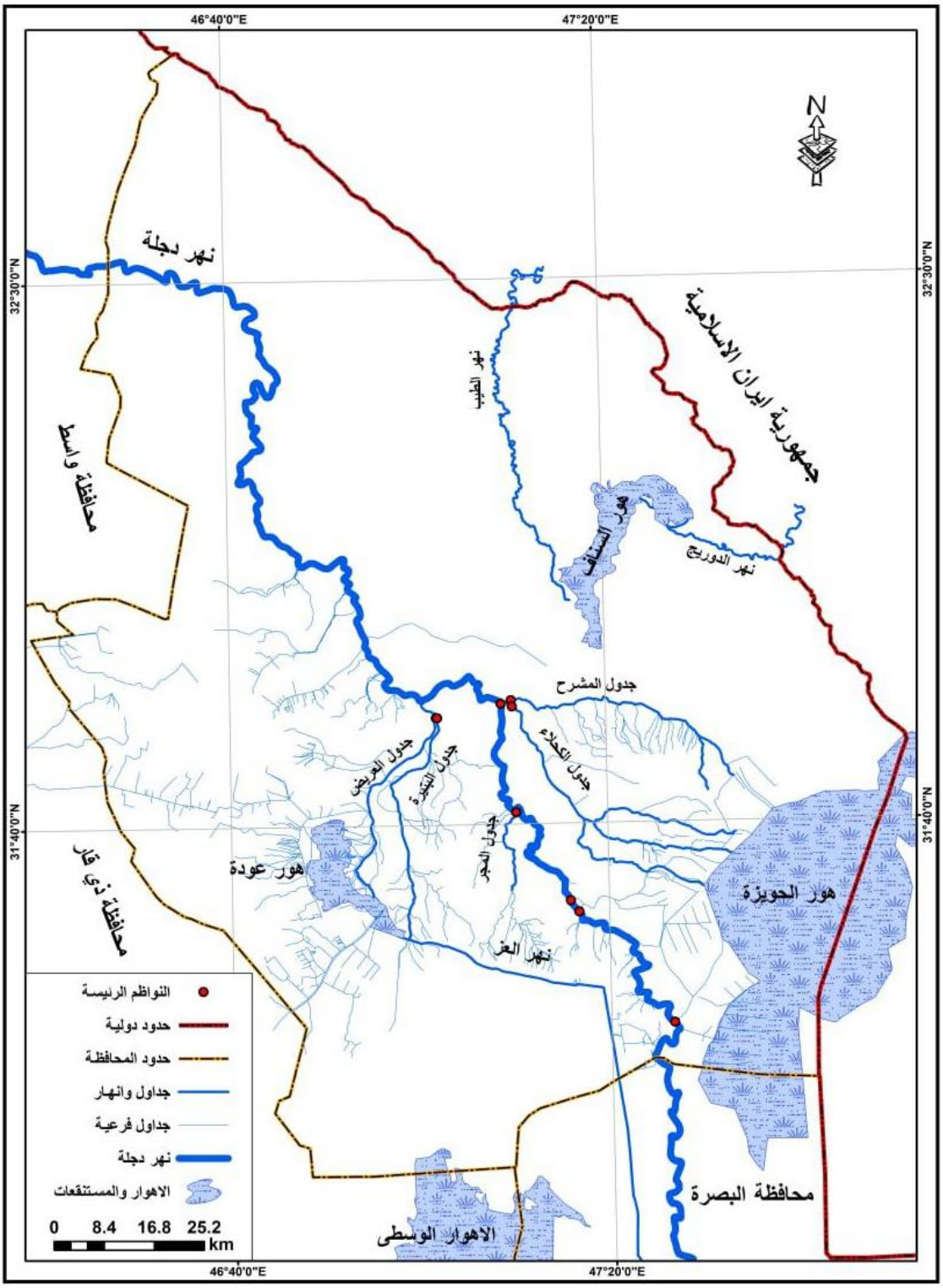
1 -Water Governance in the Arab Region Managing Scarcity and Securing the Future, By the United Nations Development Programme, Regional Bureau for Arab States (RBAS), One UN Plaza, New York, New York, 10017, USA,2013,p41.

2 – بالاعتماد على خريطة ،(4-3) باستخدام نظم المعلومات الجغرافية (GIS).

3 -المصدر، بالاعتماد على جدول(1-26) و(1-27)، مجموع الاحتياج المائي لعام (20) مقسوم على 2.

4 – محمود الاشرم، اقتصاديات المياه في الوطن العر بي والعالم، مركز دراسات الوحدة العربية، الطبعة الاولى، بيروت، 2001، ص151.

الخريطة (4-3) الأنهار الرئيسة والجداول الفرعية في محافظة ميسان



المصدر، عمل الباحث بالاعتماد على ، وزارة الموارد المائية، مديرية ماء محافظة ميسان، شعبة (GIS)

الصورة(4-2) نمو النباتات بشكل كثيف في قناة اروائية غير مبطنة شمال قضاء العمارة

المصدر، دراسة ميدانية في تاريخ (25،5،2021).

4-1-3-2-خدمة توزيع المياه في المناطق الحضرية :

تعد منطقة الدراسة ذات استهلاك عالي للمياه ، اذ قدر بمعدل (350 لتر/فرد/يوم)، يضاف لها الضائعات المائي، نتيجة التسرب الحاصل في أنابيب النقل داخل المناطق الحضرية، فضلا عن انخفاض في حصة الفرد، مقارنة في التجهز المائي للمشاريع والمحطات الموجودة داخل محافظة ميسان، اذ بلغ معدل العجز المائي(158.1 لتر/ فرد/ يوم)[1] في قضاء العمارة فقط، وهو مركز محافظة ميسان، فضلا عن مشاكل أخرى متمثلة في :

- انقطاع التيار الكهربائي نتيجة شمول المحطات والمجمعات المائية بالقطع المبرمج، فضلا عن قلة في المولدات الكهربائية المخصصة لها، واغلبها تحتاج للصيانة نتيجة التقادم والاستهلاك .

[1] - محمد إسماعيل كريم، التباين المكاني لخدمات البنى التحتية في مدينة العمارة، رسالة ماجستير، غير منشورة، جامعة ميسان، كلية التربية ،2020، ص180.

- تكسر أنابيب نقل المياه، نتيجة التجاوزات غير الرسمية من السكن العشوائي، أو بسبب الأعمال الإنشائية من قبل الدوائر الخدمية الأخرى او من السكان المحليين، حيث بلغ عدد التكسرات (800 كسر) فقط في قضاء العمارة لعام (2019).
- قدم المشاريع وانتهاء عمرها الافتراضي، حيث بلغت نسبة (58%) المشاريع المنتهية أعمارها الافتراضية في مدينة العمارة ، مما يؤثر على نوعية المياه وكميتها، نتيجة الاختلاط بالمياه الجوفية او مياه الصرف الصحي المتسربة منها[1].
- الخصائص النوعية لمياه الشرب، نلاحظ من خال الجدول (4-1) ان الخصائص النوعية لمياه الشرب تختلف من وقت الى أخر حسب فصول السنة والموقع، اذ جميع قيم العكورة

الجدول(4-1) خصائص النوعية لمياه الشرب في مدينة العمارة عام (2019)

الموقع	تاريخ العينة	العكورة(Tu) (ملغم/لتر)	العسرة(T,H) (ملغم/لتر)	TDS (جزء بالمليون)	TSS (ملغم/لتر)	pH
شمال قضاء العمارة	2019.1.2	22.7	1138	2011	226	7.2
	2019.4.3	19.7	886	1919	335	7.4
	2019.7.2	5.0	660	1407	77	7.5
	2019.10.1	7.4	733	1647	122	7.5
شرق قضاء العمارة	2019.1.2	7.0	1003	2003	34	7.6
	2019.4.3	4.0	631	1383	91	7.5
	2019.7.2	5.0	631	1385	62	7.7
	2019.10.1	7.0	752	1355	1355	7.4
غرب قضاء العمارة	2019.1.2	11.0	952	1925	116	7.5
	2019.4.3	21.3	863	1787	249	7.3
	2019.7.2	8.7	637	1501	93	7.7
	2019.10.1	7.3	688	1306	92	7.6
المعيار		5.0	500	1000	60	8.5-6.5

المصدر، محمد إسماعيل كريم، التباين المكاني لخدمات البنى التحتية في مدينة العمارة، مصدر سابق، ص121.

[1] -مديرية الموارد المائية في ميسان، قسم التخطيط والمتابعة، بيانات غير منشورة، 2019.

(Tu) هي فوق المعدل المسموح به، وخاصة في موسم الأمطار، باستثناء العينات في شرق القضاء بتاريخ (2019,4,3) و(2019,7,2) والثالثة شمال القضاء بتاريخ (2019,7,2) ضمن المعدل المسموح به، بينما جميع التحاليل العسرة (TH) و وقيم الـ(TDS) فوق المعدل المسموح بها، بينما كان مجموع المواد الصلبة (TSS)، جميعها فوق المعدل باستثناء عينة بتاريخ (2019,1,2) بلغ معدلها(34ملغ/لتر) اقل من المعدل ، اما (PH) فجميعها ضمن المعدل المسموح به.

- عدم وجود أجهزة قياس كميات المياه المستهلكة في المنازل او الشركات، وبالتالي تكون جباية الأجور تقديرية وغير منصفة، بين المستهلك المقتصد والمبذر، وبالتالي لا توجد قيود على الاستهلاك الذي يصل حد التبذير.

كثير من الدراسات تقترح رفع سعر خدمة المياه لسكان المنطقة، للحد من التبذير واعتبارها مصدر مالي لتنمية مشاريعها المائية ، السؤال هنا (هل أجور الجباية مقابل خدمة المياه رخيصة مقارنة بمعدل دخل الأسرة ونسبة البطالة)الإجابة كلا، بلغ معدل دخل الأسرة(417 الف عراقي) ونسبة البطالة(30,3%) في عام (2019)[1] في محافظة ميسان، الذي يعد دخل منخفض مع بطالة مرتفعة، فضلا عن إن أجور المستحصلة مقابل خدمة المياه من الجهات المختصة هي تقديرية وغير واقعية ومعدلها (30 الف) بينما حددت من قبل المنظمات العالمية بنسبة لا تزيد عن (3%) [2]من دخل الأسرة والذي لا يتجاوز(13) الف دينار عراقي، بسبب عدم وجود عدادات تستخدم لتحدد حجم المياه المستهلكة، وبالتالي يتساوى المقتصد مع المبذر، فضلا عن اغلب العوائل تقوم بشراء المياه المحلاة (RO) او المياه المعلبة ، وهي مصروفات تضاف الى أجور استهلاك المياه، فهي لا تقتصر على أجور التي تدفع الى الدولة مقابل هذه الخدمة، وبالتالي ارتفاع الأنفاق الشهر او السنوي على مياه الشرب والاستخدامات المنزلية نتيجة تعدد اتجاهات الأنفاق عليها.

4-2- التنمية المستدامة للمياه:

تعد المياه أحد أهم عوامل التنمية المستدامة، لذا من الضروري ترشد استخدام المتاح منها، وبشكل خاص في منطقة الدراسة، والتي تعاني شحة وندرة المياه، نظراً لأنها تقع ضمن المناخ

[1] ـ داليا عبد الجبار شنيشل، التحليل المكاني للخصوبة السكانية المسجلة في ميسان، أطروحة دكتوراه، غير منشورة، كلية التربية ، جامعة واسط، 2021، ص60-68.

[2] ـشارة التحدي الخاصة بالمياه، سلسلة التعلم والعمل من الاتحاد العالمي للشباب والأمم المتحدة برعاية سيدا(sida)، منظمة الأغذية و الزراعة للأمم المتحدة، 2013، ص49.

الجاف، من صفاته انخفاض في معدلات الأمطار، وبالتالي الحاجة الملحة لتحقيق التنمية المستدامة، وهي التنمية التي تلبي احتياجات الحاضر من دون المساس بقدرة الأجيال القادمة على تلبية احتياجاتهم الخاصة، أي الاستهلاك الأمثل والأقل للمحافظة على الموارد المائية في المستقبل، مع تزايد الاستهلاك نتيجة زيادة الحاصلة في إعداد الساكن الطبيعية.

للمحافظ على المياه واستدمتها في الحاضر والمستقبل، لابد من تقنين وتقليل استهلاك المياه بطريقة تحفظ حق المواطن، وتقلل معدلات الإسراف والتبذير، فضلا عن إيجاد افضل الوسائل لزيادة المخزون المائي، والبدائل مع المصادر التقليدية للموارد المائية الحالية.

4-2-1- إدارة السنوات المائية ذات التصريف المرتفع:

تباينت التصاريف السنوية بين الانخفاض عن المعدل والارتفاع، إذ تراوحت معدلات التصاريف(177.1 -345.8م^3/ثا) ، وان اغلبها المياه الفائضة في سنوات ذات التصريف المرتفع، يتم توجيهها الى جنوب منطقة الدراسة، من دون الاستفادة منها او خزنها للسنوات الأقل (الصيهود)، السؤال هنا كيف الاستفادة من هذا المياه وخزنها والتعامل معها ضمن الموانع التي تم ذكرها سابقا(عدم امكانية انشاء السدود وإغمار الأهوار)، هنا لا بد من تحديد افضل الطرق للاستفادة منها، مع ما يلائم خصائص الجغرافية للمنطقة :

4-2-1-1-تغذية المياه الجوفية:

السنوات ذات التصاريف التي تفوق المعدل العام، يمكن توجيهها الى شرق المحافظة، التي تتصف تربتها بالنفاذية العالية وتساهم في تغذية المياه الجوفية، فضلا عن أن مجموع الأملاح المذابة الـ(TDS) في المناطق الشرقية تكون أقل من(1000 جزء من المليون)، وتراوحت بين (1000-3000 جزء من المليون) في الأجزاء الوسطى الشرقية للمنطقة[1]، وهي مياه يمكن الاستفادة منها في الأشهر ذات التصاريف الواطئة، في زراعة المحاصيل والاستخدامات البشرية ، لخفض الضائعات والاستهلاك من المياه المتاحة في السنوات والفصول الجافة، وتتم هذه العملية من خلال مد أنابيب ناقلة للمياه، لخفض الضائعات المائي بواسطة التبخر والنضح، واستخدام مضخات خاصة لضخ المياه، ، لحل مشكلة الانحدار وفرق الارتفاع بين الأجزاء الشرقية و نهر

[1] - محمد إبراهيم عبد الرزاق، ايسر عبد العزيز النايف، التقييم الكمي والنوعي للمياه الجوفية في محافظة العمارة وإمكانية إدارتها واستثمارها، وزارة الموارد المائية ، المركز الوطني لإدارة الموارد المائية، قسم دراسات المياه الجوفية، 2017، ص 62-63.

دجلة، كما تمتاز المياه الجوفية في الأجزاء الشرقية بالبعد النسبي عن سطح الأرض الذي يتراوح بين (50م)، وبالتالي تنخفض معدلات التبخر وتأثرها بالمناخ المحلي، أما السهل الرسوبي والذي يمتاز بارتفاع مناسيب المياه الجوفية مع ارتفاع في معدل تراكيز الأملاح الذائبة، هي غير صالة الاستخدام البشري والزراعي إذ تصل الى أكثر من (10000 جزء من المليون)[1].

4-2-1-2- التنبؤ بالتصاريف العالية الربيعية :

يمكن التبوء بالتصاريف العالية في فصل الربيع من خلال معدل أمطار المنطقة، ذو الإمطار الشتائية، المتحكم في حجم التساقط في جميع أحواض الأنهار، التي تزود المنطقة بالمياه، من خلال مطابقة معدلات الأمطار من خلال الرجوع الى الجداول (2-2) ،(2-3) مع معدلات التصريف المائي لنهر دجلة من خلال الرجوع الى الجداول(3-1)، لوحظ أن السنوات ذات معدل الأمطار المرتفعة، تكون تصاريف نهر دجلة في محطة علي الغربي مرتفعة أيضا، وبالتالي يمكن تقدر معدلات التصاريف لفصل الربيع، حيث يعد فصل الربيع اعلى الفصول في نسبة التصريف جدول (3-12) و(3-13)، ووضع الخطة المناسبة لإدارة المياه، المتمثلة في كري القنوات الاستيعاب اكبر قدر ممكن من المياه، فضلا عن التوسع في الزراعة، او تقدير المساحة الأهوار التي سوف تغمر، وحجم المياه التي يمكن أن تغذي المياه الجوفية، اما السنوات ذات الأمطار القليلة، يمكن تحجيم الأراضي المزروعة، و وضع الخطط لتقليل اثر الاستهلاك المائي، من خلال اتباع افضل الوسائل الحديثة في خفض الاستهلاك، دون التأثير على حصة الفرد فيها.

4-2-1-3- استرجاع أراضي الأهوار المجففة والتوقف عن تنقيب النفط في الأراضي الحالية:

قيام النظام البائد في العقد الأخير من القرن الماضي، بتوزيع الأراضي المجففة على الفلاحين، انخفضت على اثره المساحة التي يمكن اغمارها في الوقت الحالي، لزيادة التوسع في الاغمار، من الضروري إعادة ضم الأراضي الزراعية التي تم توزيعها بعد التجفيف الى مساحة الأهوار الحالية، وتعويض المستفيدين منها في امكان أخرى، فضلا عن ذلك وقف التنقيب على النفط في الأراضي التي كانت تغمرها الأهوار قبل التجفيف، ومحاولة تحجيم المنشئات النفطية أو إحاطتها بسدود عازلة، داخل الأراضي المجففة، للتمكن من التوسع بالاغمار في الأراضي المجففة.

[1] - انتصار قاسم حسين الموزاني، الظروف الهيدروجيولوجية و الجيومرفولوجية العامة للأجزاء الشرقية من محافظة ميسان، مصدر سابق، ص151.

4-2-2- خفض وتقنين الاستهلاك المائي في النشاط الزراعي:

ويتم ذلك من خلال الاتي:-

4-2-2-1-معالجة الضائعات المائي من القنوات الاروائية: وهي تقسم الى قسمين حسب الظروف المادية والمالية المتوفرة في دوائر الدولة المعنية:

- **معالجة القنوات الاروائية القديمة:** وتتم من خلال عزل المياه في القناة عن تأثير المناخ ، بتغطيتها بغطاء عازل ويفضل أن يكون من غطاءين يفصل بينهما فراغ سمكه (10سم) ليصبح وسط عازل يمنع اتصال حرارة الغطاء الأولى بالمياه التي تحته ، كما يجب تبطين القنوات المائية لخفض معدلات التسرب و النضوح فيها، ويختلف نوع التبطين حسب الإمكانيات المادية والمالية المتوفرة من بطانة خرسانية الى استخدام تربة طينية ناعمة النسجة منخفضة النفاذية[1].
- **مد أنابيب البلاستيكية او خرسانية في حفر القنوات الاروائية:** وتكون القياسات والطاقة الاستيعابية ملائمة لحجم الاستهلاك المائي الزراعي للمنطقة المخصص لها، ويفضل الابتعاد عن الأنابيب المعدنية التي تتأثر بملوحة التربة وهي احد صفات تربة السهل الرسوبي، ومن مميزات هذه الطريقة خفض التبخر والتسرب لكونها عازل جديد عن الوسط الممتدة فيه، كما لا تحتاج الى الكري والتنظيف من الأعشاب التي تنمو داخل الجداول الاروائية التقليدية، وكذلك تصبح في معزل عن الحشرات التي تتكاثر في الوسط المائي.

4-2-2-2-تفعيل دورات التنمية البشرية للفلاحين :

دورات تثقيفية لملاك الأراضي الزراعية، تختص في عدد الريات استنادا الى المناخ ونوع التربة والمحصول، و لها الدور في خفض الضائعات المائي وافضل الطرق الحديثة المتبعة في الري، فضلا عن تحديد حجم المياه الملائمة لكل خصائص التربة والمناخ لتجنب التبذير والإسراف فيها مراجعة الجدول(4-2)، وهي معدلات نسبية تختلف حسب نوع النبات و المرحلة العمرية تبعا لذلك، كما يفضل الإشراف غير المباشر من مديرية زراعة ميسان على إدارة الأراضي الزراعية من قبل المهندسين الاختصاص، بعد التنسيق مع ملاك الأراضي، عن طريق تقسيم المنطقة الى قطاعات ولكل قطاع أجزاء تحت كوادر هندسية زراعية، لكون النشاط الزراعي المستهلك الأكبر

1 - http://www.cawater-info.net/bk/4-2-1-5_e.htm.

لمياه المنطقة المقدر بـ(70%)، وهو المسؤول الأكبر عن الضائعات المائي من خلال التبخر– النتح والتسرب.

الجدول (4–2) معدل عدد الريات حسب خصائص التربة وحالة الطقس

حالة الطقس	خصائص التربة		
	رملية عالية النفاذية	مزيجية متوسطة النفاذية	طينية منخفضة النفاذية
حار و جاف، معدل التبخر- النتح مرتفع	يفضل الري على عدة مرات يوميا . ويفضل أضافه مواد عضوية للتربة	الري مرتين أو ثلاث مرات كل يوم	الري مرة أو مرتين كل يوم
معتدل	يفضل الري على عدة مرات يوميا . ويفضل أضافه مواد عضوية للتربة	الري مرة او مرتين كل يوم	الري مرة واحدة يوميا
بارد معدل التبخر- النتح منخفض	الري مرة أو مرتين كل يوم	الري مرة في كل يوم أو الري خمس مرات في الأسبوع	الري اربع مرات في الأسبوع.

المصدر، دليل السقي الموضعي باعتماد المعطيات المناخية، المملكة المغربية ، معهد الحسن الثالث للزراعة و البيطرة، التكنلوجيا الزراعية ،2012، ص25.

4–2–2–3–طريقة تغطية التربة لخفض الضائعات المائي:

تغطية التربة هي تقنية تغطية حديثة وتتمثل في مادة تنتشر على سطح التربة حول النباتات بغطاء عضوي أو صناعي لتهيئة الظروف الملائمة لنمو النبات وإنتاج المحاصيل بكفاءة، إنه يعزل التربة وحماية الكائنات الحية وجذور النباتات من الظروف الجوية المختلفة في الأقاليم 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 وبالتالي تزداد كفاءة المياه وتقل معدلات الري لها، فضلا عن تقليل عملية تأكل التربة وتذريتها ويساهم في خفض درجة حرارة التربة[1]، ويمكن استخدام بقايا عيدان القمح والشعير في

[1] -Mohammad Abdul Kader, and others , Mulching as water-saving technique in dryland agriculture: review article, National Research Centre ,2019,p 1 ,4.

هذه المهمة، لتوفرها بكثرة في منطقة الدراسة، وهي قابلة للتحلل مما يزيد من خصوبة التربة، وهذه الطريقة لا تخلو من السلبيات على الرغم من ايجابياتها الكثيرة، ومن سلبيات هذه الطريقة:

- يمكن أن تكون النشارة مكلفة من حيث العمالة والنقل ووضعها والتخلص منها.
- كما يمكن ان تختلط النشارة البلاستيكية مع الترب ، وهي احد اهم العناصر الملوث لها، لصعوبة تحللها والتخلص منها.
- كما يمكن ان يحتوي الغطاء العضوي على بذور قد تسمح بنمو الأعشاب الضارة.
- تتأثر مادة النشارة العضوية بالرياح وخاصة في أيام الصيف الحار اذ تكون جافة وسهل التتطاير مع هبوب الرياح الحارة التي تكون اكثر سرعة من الفصل البارد .

4-2-2-4- تحلية المياه الجوفية في السهل الرسوبي:

تقسم طوبوغرافية المنطقة الى قسمين القسم الأول هو الأجزاء الشرقية التي تمتاز بارتفاعها عن سطح البحر وتكون مياهها صالح الاستخدام البشري واغلب الإبار تقع فيها، القسم الثاني السهل الرسوبي الذي يمتاز انبساط السطح فضلا عن ضحالة أعماق المياه الجوفية فيه، لكن تمتاز بارتفاع أملاحها، نتيجة قربها من سطح الأرض ونوع التربة التي تحيط بها، لكن بفضل التطور الحاصل في معالجة المياه المالحة في مختلف أنواعها سواء كانت بحرية او جوفية، يمكن تحليتها بواسطة أجهزة مختلفة الأحجام والإنتاجية حسب الغاية منها، فضلا عن سهولة استخراجها، لكن يبقى الأهم عدم امتزاجها بالمواد السامة، لكون اغلب مصادرها من مياه السقي والرشح في الاستخدامات الحضرية، وهي تعد مورد مائي مهم في ضل الظروف الحالية، ويمكن استخدامها في المنازل البعيدة التي لا تصلها مياه الشرب، وتتكون من منظومات متكاملة تعمل بتقنية التناضح العكسي (R0)[1]، ومن مميزاتها تتطلب استهلاك طاقة اقل، فضلا عن معدل استرداد اكبر للمياه[2]، كما لها أهمية في خفض مستوى المياه الجوفية و بالتالي انخفاض ملوحة التربة التي تعد(المياه الجوفية) اهم أسباب ارتفاعها في السهل الرسوبي.

[1]-http://watertreatmentcorp.asia/1-5-brackish-groundwater-desalination-plant.html.

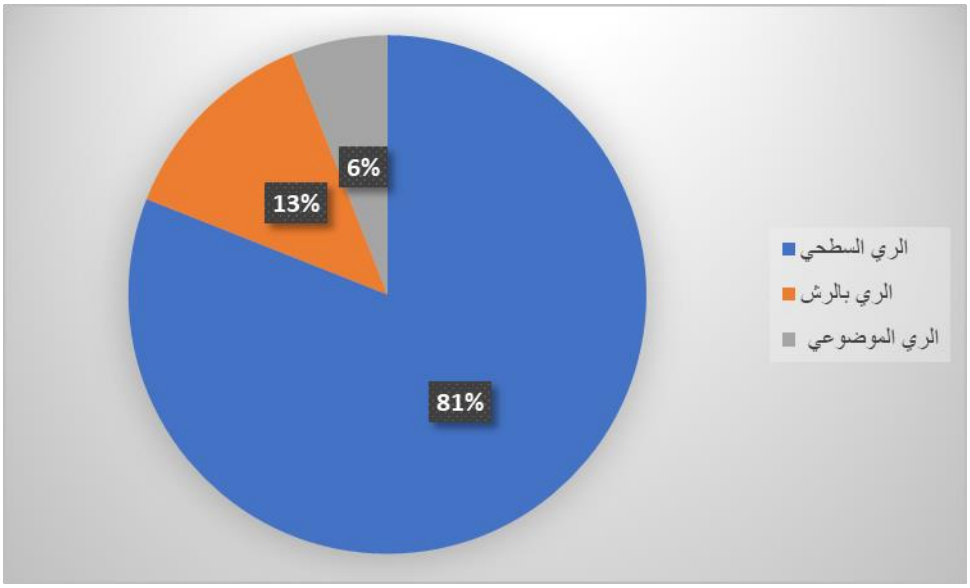
[2] – شيرين عدنان قبرطاي، تحلية المياه كأحد سبل الاستدامة وانعكاسات المعالجة التمهيدية على اثرها البيئي، مجلة جامعة الملك عبد العزيز، العلوم الهندسية، المجلد 29 العدد 1، 2018،ص88.

4-2-2-4-إدخال الوسائل الحديثة في طرق الري: وهي تختلف حسب الإمكانيات المادية والمعنوية فضلا عن الخصائص الطبيعية لكل منطقة، ومنها:

4-2-2-4-1- الري بالتنقيط :

هي طريقة حديثة أدى استعمالها إلى توفير كثير من مياه الري والحد من انتشار الحشائش التي تنافس النباتات على المياه، كما أن هذه الطريقة مكنت من خلط الأسمدة المعطاة للنباتات مع مياه الري مما أدى إلى توفير اليد العاملة وكسب الوقت، وترتكز عملية الري بالتنقيط على إمداد النباتات بحاجاتها المائية فضلا عن احتياجاتها السمادية من مخارج صغيرة على أنبوب أولي بلاستيكي (المنقطات)، وتتمتع طريقة الري بالتنقيط بكفاءة عالية مقارنة بالطرق الأخرى فضلا عن أن الماء يصل إلى النباتات بسرعة بطيئة مما يمكنه من الاستفادة منه بقدر كبير لقلة التبخر والتسرب وذلك لكونه يغطي مساحة محدد التي تحيط بالنبتة الشكل (4-1)، ومن اهم

الشكل (4-1) طريقة الري ونسبة المساحة المغطاة بالمياه من الأرض المسقية



المصدر، عمل الباحث بالاعتماد على ، دليل الري، الماء ثروة نفيسة يجب المحافظة عليها، المملكة المغربية، وزارة الفلاحة والتنمية القروية والصيد البحري، 2004،ص5.

مميزات هذا النظام إيصال مياه الري بكفاءة للأشجار والنباتات المتباعدة، وقد تصل نسبة الكفاءة إلى(90%) كما يبلغ الاقتصاد في كميات المياه ما بين(30-40%)، كذلك عدم الحاجة لشبكات

الصرف الجوفي لانعدام الفاقد بالتسرب، فضلا عن ذلك عدم الحاجة لأعمال التسوية وإمكانية ري السفوح ذات الميول الشديد[1]، لكن لها عيوبها التي يمكن أن نحددها بالنقاط الاتي[2]:

- النفقات الإنشائية تكون مرتفعة نسبياً لما تتطلبه شبكة الري بالتنقيط مثل (شبكة كثيفة من الأنابيب، المنقطات، المنشآت اللازمة لتقنية المياه وأجهزة خلط الأسمدة والمبيدات)
- تتجمع الأملاح الزائدة أحياناً عند سطح الابتلال داخل التربة وعلى سطحها.
- لا يعتبر استخدام ري التنقيط اقتصاديا للمحاصيل المزروعة بكثافة، مثل الحبوب حيث تحتاج إلى كمية كبيرة من الأنابيب لتغطية هذا المحاصيل، وبالتالي ارتفاع التكاليف والصيانة تبعا.
- إمكانية انسداد ثقوب النقاطات بمحتويات مياه الري من المواد العالقة والرواسب والأملاح لذلك فمن الضروري القيام بتحليل المياه باستمرار لتفادي هذه المشكلة إضافة إلى تصميم وتركيب منظومة مصفاة فعالة.

4-2-2-2- تقنية الزراعة الجافة:

هو نظام وطريقة تختلف من منطقة الى أخرى حسب مستوى الجفاف ومعدل الأمطار الفصلية، يمكن تعريفه في المناطق الانتقالية بين الأقاليم الرطبة والجافة بنظام للزراعة الواسعة يسمح بإنتاج المحاصيل بدون الري في المناطق التي يقل فيها سقوط المطر، وتشتمل الزراعة الجافة على الحفاظ على رطوبة التربة من خلال تغطية التربة، وترك التربة بدون زراعتها من فترة الى أخرى، والتزام الدقة في فلاحة الأرض عن طريق الحرث المتبادل، وتكرار تقليب التربة بعد سقوط المطر، وإزالة أي حشائش يمكن أن تستهلك جانبا من الرطوبة الموجودة[3].

اما في المناطق الجافة يستخدم تقنية (Dry Water) وهو عبارة عن مادة هلامية مكونة من(97.6%) من المياه و(2%) صمغ السليلوز ومواد غذائية طبيعية، متوفرة بعبوات (لتر واحد) ذات استخدام مرة واحدة، ويتم استبدالها بعبوة أخرى، وعند ملامستها للتربة يتسرب الماء الى الجذور بصيغة تدريجية، ويمكن إبراز اهم ايجابياتها[4]:

---

[1] – دليل السقي الموضعي باعتماد المعطيات المناخية، المملكة المغربية ، مصدر سابق ، ص12-13.

[2] – دليل الري، الماء ثروة نفيسة يجب المحافظة عليها، المملكة المغربية، نشر مديرية التعليم والبحث والتنمية، قسم الإرشاد الفلاحي، 2004، ص5-11.

[3] –https://www.eionet.europa.eu/gemet/ar/concept/2360.

[4] – كامل عبد مهدي، الزراعة الجافة باستخدام تقنية (Dry Water)، وزارة الموارد المائية– مركز الوزارة، مجلة الرافدين، العدد(80)، 2014،ص35.

- تزويد النباتات بالكمية المناسبة من المياه لمدة تمتد الى ثلاثة اشهر، وهي نسبية حسب حجم العبوة والظروف البيئية المحيطة.
- بإمكان استخدام هذه الطريقة في الأماكن البعيدة والنائية التي يصعب إيصال المياه بواسطة قنوات الاروائية فضلا عن ترشيد الاستهلاك من خلال خفض التبخر والتسرب مقارنة بالقنوات الاروائية.
- تعد طريقة فعالة في إنجاح مشاريع التشجير الوقائية والإنتاجية.
- تعد من الطرق الناجحة في خفض الاستهلاك المائي، إذ يبغ معدل الاستهلاك المائي اقل من ثلاثين لتر لكل نبات، في العام الأولى من حياته.
- يتحرر الماء ببطء او في حالة جفاف التربة المحيطة بالجذر، وبالتالي تنخفض عدد الريات، حسب الظروف البيئية المحيطة.
- يحد من نمو الأعشاب و الأدغال التي تنافس النباتات على ماء التربة.
- يمنع تملح التربة وتغدقها.

4-2-2-3-زراعة المحاصيل حسب الإقليم الأقل استهلاكا للمياه:

يقصد بها إعادة تحدد زراعة المحاصيل الزراعية المهمة والاستراتيجية حسب معدل الأمطار والحاجة المائية للمحصول الملائمة لكل إقليم مناخي، إذ تتباين معدل الأمطار من جنوب العراق الى شماله، وبالتالي اختلاف نوع الزراعة بين الديمية والزراعة الاروائية والمنطقة الانتقالية بينهما التي تعتمد على الأمطار والريات التكميلية، و عدد السقيات بين منطقة وأخرى حسب الحاجة التي ترتبط بخصائص المناخ، وبالتالي اختلاف استهلاك والضائعات المائي بينهما، فضلا عن ذلك أن بعض المحاصيل الكثيفة غير مجدي اقتصاديا اتباع طرق التنقيط الموضعي كما في محافظة ميسان، وبالتالي تحتاج الى طرق أخرى اما السقي السطحي او طريقة السقي بالرش، وهنا لا بد من تحديد الإقليم المناخية الأنسب في خفض الاستهلاك المائي لزراعة محصولي القمح – والشعير، من خلال الاتي:

1- استخراج قيم التبخر – النتح الكامن، لكل محطات العراق، لمعرفة أي المحطات الأقل تبخر – نتح، وفق المعادلة التالية:

$$ETO = \left(\frac{P}{3}\right) °C^{1.13}$$

حيث أن:

ETO= التبخر–النتح الممكن لكل محطة او إقليم مناخي.

P= النسبة المئوية لعدد ساعات السطوع الشمسي في الشهر بالنسبة الى عددها في السنة.

C=معدل درجة الحرارة شهري (مئوية)

2- استخراج معدلات الاستهلاك المائي للمحصول ، من خلال معامل النباتي لكل محصول والذي يختلف من شهر الى اخر، وفق المعادلة التالية:

ETC=ETO×KC

حيث أن:

ETC= لاستهلاك المائي للمحصول (ملم).

ETO= لتبخر–النتح الممكن لكل محطة مناخية او إقليم مناخي.

KC= معامل المحصول.

3- استخراج الموازنة المائية لكل محصول و لكل محطة او إقليم مناخي، من خلال المعادلة التالية:

CWB = P – Etc

CWB= الموازنة المائية المناخية لكل محطة او إقليم مناخي.

P= كمية الأمطار الساقطة في المحطة او الإقليم (ملم).

Etc= لاستهلاك المائي للمحصول (ملم)

ومن خلال النتائج التي تظهر لكل محطة او إقليم مناخي، يتم ترتيب الأقاليم الأقل استهلاكا للمياه الى الأكثر استهلاكا لها عن طريق الإقليم الذي تنخفض فيه الحاجة الى استخدام المياه المتاحة او الأقل في عدد الريات التكميلية، ومن خلال متوسط الغلة للدونم الواحد وهي متباينة من محصول الى أخر، والذي يقدر بـ(699.1 كغم/دونم/موسم) لمحصول القمح و بـ(362.6 كغم/

دونم/ موسم)[1] لمحصول الشعير، وعلى ضوء حجم المساحات المخصصة للزراعة في كل إقليم، يتم تقدير حجم الإنتاج الكلية لكل محصول، بما يلائم حجم الاستهلاك البلد، الذي يبدأ من الإقليم الأقل استهلاك للمياه الى الأكثر استهلاكا لها، في حين المناطق ذات الموازنة المناخية السالبة، والتي تعد منطقة الدراسة ضمنها، يتم استغلال أراضيها لزراعة الأشجار التي يمكن اعتماد الطرق الحديثة في سقيها، المتمثلة في التنقيط الموضعي، لأنها الأقل تكلفة اقتصاديا مقارنة بالمحاصيل الكثيفة الحقلية، فضل عن توفير اكبر قدر ممكن من المياه وخفض الاستهلاك تبعا لكون النشاط الزراعي يستهلك (70%) من المياه المتاحة.

4-2-3- ترشيد الاستهلاك المائي الحضري:

يتحقق ذلك من خلال اتباع عدة طرق التي من شانها خفض الضائعات المائية والتبذير تبعا، والمتمثلة في:

- إعادة تجديد المشاريع المائية داخل المنطقة، لكون اغلبها تجاوز عمرها التشغيلي عمرها الافتراضي، مما زاد مفقودها المائي وانخفاض في إنتاجيتها ونوعية مياهها.
- الزام المنازل في تركيب أجهزة قياس الاستهلاك المائي، لأجل جباية الأجور بشكل عادل، وتكون سبب لخفض الاستهلاك المائي.
- تحسين نوعية المياه بعد معالجتها في محطات خاصة، من اجل الاستهلاك الأمثل لها، كما هو الحال في مشروع (البدعة) في محافظة البصرة، لخفض الأنفاق المالي من قبل المواطن، باتجاهات مختلفة لمصادر المياه المتنوعة (الحكومية، الأهلية، المنزلية)، وتركيزها على أجور المياه التي تستوفي من قبل الحكومة المحلية، فضل عن ذلك أن محطات التحلية الخاصة(المنزلية) تكون مفقودها المائي ضعف المياه المحلاة، إذ لكل (50 لتر) من المياه المحلاة يقابله (100 لتر) من المياه التي تصرف الى الصرف الصحي[2]، والذي يمكن الاستفادة منه في أغراض أخرى مثل سقي النباتات او غسل بعض الأشياء داخل المنزل.

[1] – جمهورية العراق، وزارة التخطيط، الجهاز المركزي للإحصاء، التقرير السنوي لإنتاج الحنطة والشعير، 2019، ص 3.

[2] - المصدر، تجربة قام بها الباحث من خلال منظومة التحلية المنزلية، هي متوسطة العمر الاستهلاكي لها، إذ كانت النتائج 5 لتر مياه صالحة للشرب، مقابل 10 لتر غير صالحة.

- تشجيع المنازل على تركيب المضخات الكهربائية (بوستر) التي تعمل فقط عند استخدام المياه، من خلال اختلال الضغط في أنابيب المياه المنزلية، وبالتالي لا حاجة لخزن المياه في الخزانات المنزلية، التي اغلبها لا تضم مفتاح لغلق المياه(طوافة) عند امتلاءها ويتم صريف الفائض الى الصرف الصحي او في شوارع العامة، فضلا عن تبخر مياهها من خلا وجودها في اسطح المنازل التي تكون مباشرة تحت أشعة الشمس التي تمتاز بارتفاع درجات الحرارة، فضل عن أن هذه المضخات الكهربائية تزود المياه بقدر الحاجة، كما أنها لا تعمل إلا بعد إحكام التسربات في صنابير وأنابيب المياه داخل المنزل.
- سن التشريعات والقوانين في مجال إدارة الموارد المائية، كونها تقود الى حماية المياه التي تعد ملك عام، وما يتمتع به الأفراد بخصوصها هو حق الانتفاع بالمياه، وفق شروط حماية المياه من النضوب او تلوثها والاستهلاك الغير عقلاني لها، ورفع التجاوزات على المياه مثل محطات الغسيل، مزارع الأسماك، والمصانع الصغير والورش، ورمي مخلفات.

4-2- نتائج الفصل الرابع:

1- المنطقة تعاني من عدة مشاكل طبيعية وإدارية وخدمية، تعرقل إدارة الموارد المائية وتنميتها في الوقت الحالي.
2- سوء وتقادم البنى التحتية المرتبطة بتوزيع المراود المائية (الزراعية، والحضرية) احد الأسباب الرئيسية في زيادة الضائعات المائي.
3- انخفاض الطاقة الاستيعابية لأهوار منطقة الدراسة والجداول النهرية، مقارنة بالقرن الماضي، نتيجة انخفاض مساحة الأغمار لأهوار المنطقة، والتجاوز على الأراضي الحرمة لنهر دجلة وجداوله.
4- توجد عدة حلول مختلفة لإدارة الموارد المائية وتنميتها، لكنها تختلف حسب التخصيصات المالية لها ومدى توفر الكوادر المختصة بها.
5- لا توجد مقومات طبيعية (طوبوغرافية) ملائمة لبناء سدود خزنية في محافظة ميسان، تكون ذات جدوى اقتصادية وتنموية، لكون اغلب مناطق محافظة ميسان تقع في السهل الرسوبي، وبالتالي اتساع المساحة الخزين على حساب العمق المائي.

(الاستنتاجات والمقترحات)

الاستنتاجات:

1- معدلات الأمطار السنوية متباينة وتزداد تباين كلما تقدمنا بالمستقبل، فضلا عن اتجاهها نحو الانخفاض إذ بلغت في الفترة الأولى (205ملم/سنة) ثم انخفضت الى (157.9ملم/سنة) و(167.9 ملم/سنة) في الفترة الثانية، بينما ارتفعت الى (190.6ملم/سنة) (198.3 ملم/سنة) في الفترة الثالثة في محطة العمارة وعلي الغربي على التوالي.

2- تغير في معدلات الأمطار الفصلية إذ بلغت (50%) (48%) نسبة أمطار الخريف و (45%) (51%) نسبة أمطار الشتاء في الفترة الأولى، لكن انخفضت الى (37%) و(39%) في الخريف مع ارتفاع واضح في معدلات أمطار الشتاء لـ(57%) و(54%) في الفترة الثالثة، انحصار الأمطار على فصل واحد وتقلصها في باقي الفصول الممطرة.

3- قيم التبخر– النتح الكامن مرتفعة وتزداد ارتفاعا كلما تقدمنا بالمستقبل، إذ بلغت في الفترة الأولى (3245.4 ملم/سنة)(3520.0 ملم/سنة) ارتفعت الى (3740.7 ملم/سنة) (3680.1 ملم/سنة) في الفترة الثالثة في محطة العمارة وعلي الغربي على التوالي.

4- التبخر – النتح من المياه المتاحة تشكل النسبة الأكبر تصل الى (90%) في الأشهر الجافة، من المجموع السنوي الكلية للتبخر– النتح في المنطقة.

5- المنطقة تعاني من عجز مائي مناخي، بلغ (−1008.6 ملم/سنة) و(−995.5 ملم/سنة) في الفترة الثالثة في محطة العمارة و علي الغربي على التوالي، وهو في تزايد كلما تقدمنا بالمستقبل.

6- مناخ المنطقة غير قادر على توليد جريان سطحي للمياه، نتيجة انخفاض في معدلات الأمطار وزيادة التبخر– النتح وجفاف التربة، ولا توجد أي زيادة مائية تضاف الى المياه المتاحة في المنطقة.

7- يشكل نهر دجلة المدخلات الوحيدة للمياه الفعالة في المنطقة، أي المياه التي يعتمد عليها جميع النشاطات البشرية، وان جميع الجداول والأهوار تعتمد عليه في مياهها.

8- يتباين الاستهلاك السنوي للمياه المتاحة والمفقود منها من سنة الى أخرى، نتيجة التباين في معدلات الأمطار التي هي صفة من صفات المناخات الجافة.

9- أظهرت الدراسة أن اعلى نسبة استهلاك للمياه بين المحطة الأولى (علي الغربي) والمحطة الثالثة(قلعة صالح) كانت في الفترة الثانية والبالغة (−85.6%) .

10- اغلب الاستهلاك المائي والمفقودات بين المحطة الأولى والثانية، إذ بلغت نسبة المفقود (−61.5% , −72.5% , −61.5%) في الفترات الأولى والثانية والثالثة على التوالي.

11- تباينت نسب المفقود الفصلية بشكل طفيف، على الرغم من فصلية الأمطار الشتائية، وارتفاع معدلات الجفاف في الفصل الحار، نتيجة توسع المساحات المزروعة في فصل الشتاء.

12- ترتفع قيم التوصيل الكهربائي (EC) داخل المنطقة في السنوات الجافة لتصل (11.1%) في عام (2016–2017) وانخفضت الى (5.0%) في عام (2018–2019) بين المحطة الأولى والثالثة.

13- مساحة اغمار الأهوار تنخفض مع الانخفاض في معدلات الأمطار لنفس السنة، وترتفع النسبة مع ارتفاع معدلات الأمطار وزيادة التصاريف المائية.

14- يتباين مساحة المياه السطحية بين سنة وأخرى، إذ بلغ (834.9 كم^2) في عام (2017) وهو عام جاف، بينما ارتفعت مساحته الى (3666.7كم^2) في عام (2019) وهو من السنوات الرطبة، بفارق قدره(2831.8كم^2) بين السنتين.

15- مساحة الثابت المائي بلغت (683.5 كم^2) ، أما المتغير بلغت (2983.2 كم^2) .

16- تتأثر نسب الأغمار الفصلية في الأهوار بشكل واضح بالمناخ المحلي، إذ ترتفع نسبت الأغمار في فصل الشتاء الى نسبة مقاربة الى لفصل الربيع في السنوات الرطبة، وتنخفض الى نسبة مقاربة الى الخريف الذي يعد اقل الفصول أغمارا في السنوات الجافة، إذ بلغت (91.6%) في عام (2018–2019) وانخفضت الى (35.0%) في عام (2017–2018).

17- تعاني منطقة الدراسة من سوء إدارة مياهها نتيجة مجموعة من الأسباب، متمثلة في سوء وتقادم البنى التحتية المرتبطة بتوزيع المراود المائية (الزراعية، والحضرية) احد الأسباب الرئيسية في زيادة المفقود المائي، انخفاض الطاقة الاستيعابية لأهوار منطقة الدراسة و الجداول النهرية، مقارنة بالقرن الماضي، نتيجة انخفاض مساحة الاغمار لأهوار المنطقة، والتجاوز على الأراضي الحرمة لنهر دجلة وجداوله.

18- لا توجد مقومات طبيعية (طوبوغرافية) ملائمة لبناء سدود خزنية في محافظة ميسان، تكون ذات جدوى اقتصادية وتنموية، لكون اغلب مناطق محافظة ميسان تقع في السهل الرسوبي، وبالتالي اتساع المساحة الخزين على حساب العمق المائي.

المقترحات:

1. اعداد خطة عمل مستقبلية من قبل الوزارات المعنية (وزارة الموارد المائية، البيئة، الزراعة) لاتباع افضل الوسائل الحديثة في زراعة المحاصيل ، التي تعمل على خفض الاستهلاك

المائي والضائعات فيها، وتحديد نوع المحصول لكل إقليم مناخي يلائم الطريقة المتبعة في الري وحجم المياه المتاحة للاستخدام الزراعي.

2. اتباع السياسات الحديثة في تنقية وتحلية المياه الاستخدام الحضري ، من قبل وزارة البلديات، وتجديد المنشئات الخاصة لتزويد مياه الشرب بما يلائم خفض المفقود والمستهلك تبعا لذلك.
3. تشجير المناطق المحيطة في المناطق الزراعية والحضرية بالأشجار التي تتحمل الجفاف لخفض سرعة الرياح والتقليل من درجات الحرارة وبالتالي خفض الضائعات المائي.
4. الاستعانة بالمياه الجوفية في المناطق الشرقية او تحلية المياه الجوفية في السهل الرسوبي، في الاستخدامات التي تلائم خصائصها مثل سقي الحدائق و الغسيل الى أخره.
5. التوجه الإعلامي لإرشاد المواطن للتعريف بمساوئ هدر الموارد المائية وسوء استخدامها، وإرشادهم إلى الطرائق الحديثة ومنافعها، والتي تسهم في الاقتصاد بالمياه، والحفاظ على ديمومة هذا المورد المهم في مختلف مجالات الحياة .
6. تكثيف الجهد السياسي مع الدول المجاورة لعقد اتفاقيات واضحة ومحددة بشأن تأمين حصة متغيرة حسب تنامي الحاجة للمياه نتيجة الزيادة السكانية والتغيرات المناخية .
7. الاستفادة من الأنهار الفصلية من الجانب الإيراني في الزراعة الشتوية، والاستخدامات الأخرى المنزلية والصناعية ، ولا سيما قربها من الشركات النفطية لاستخدامها في حقن الابار النفطية بالمياهز
8. تحديد الحصة المائية بين المحافظات في الحوض الأدنى لنهر دجلة، حسب عدد السكان ومساحة الأرضي الزراعية، التي تلبي حاجة السكان ونوع المحصول حسب المقنن المائي.
9. إقامة محطات رصد على نهري الطيب والدويريج ، وجداول دجلة، وفي الاهوار، لتحدد الخصائص الهيدرولوجية الكمية ، وتحديد حجم الاستفادة والطرق الأمثل لاستهلاكها.
10. تحديد الحصة المائية الاستهلاك البشري، وعادة تسعير أجور المياه حسب حجم الاستهلاك، وحجم دخل الأسرة، مع الزام المنازل بتركيب أجهزة قياس الاستهلاك المائي، لتحقيق العدالة في جباية الأجور مقابل خدمة المياه.
11. البحث عن بدائل مساعدة للحصول على المياه في مجالات الزراعة، استخدام المياه الجوفية كأحد البدائل المساعدة لنهر دجلة في استهلاك المياه داخل محافظة ميسان.

12. تكثيف برامج الوعي البيئي والحث على المحافظة على المياه و وسائل تقليل استهلاكها او تبذيرها، من خلال استخدام الاعلام المرئي والمسموع وكذلك الندوات التي لها الدور في توعية المجتمع في المحافظة على الموارد المائية وادامتها.

(المصادر والمراجع)

أولا: القران الكريم

ثانيا: الكتب العلمية:

1- أبو رحيل ، عبد الحسن ، المناخ التطبيقي، الطبعة الأولى، مطبعة الثقلين، 2019.

2- أبو سمرة ، حسن أبو ، حامد الخطيب، جغرافية الموارد المائية، عمان، دار صفاء للنشر والتوزيع، الطبعة الأولى، 1999.

3- الاسدي، صفاء عبد الأمير ، جغرافية الموارد المائية، جامعة البصرة، كلية التربية للعلوم الإنسانية، 2014.

4- الأشرم، محمود ، اقتصاديات المياه في الوطن العربي والعالم، مركز دراسات الوحدة العربية، الطبعة الأولى، بيروت، 2001.

5- التوم، مهدي امين ، مناخ السودان ، معهد الدراسات والبحوث العربية ، دار نافع للطباعة، القاهرة ، 1974.

6- الحسني، فاضل ، مهدي الصحاف ، أساسيات علم المناخ التطبيقي ، دار الحكمة ، بغداد ، 1990 .

7- الخشاب، وفيق حسين، وأخرون ، معجم مصطلحات في الجغرافية الطبيعية ، الديار للطباعة ، بغداد ، 1990.

8- الخلف، جاسم محمد ، جغرافية العراق الطبيعية والاقتصادية والبشرية، القاهرة، دار المعارف ،1959.

9- الخياط، حسن ، جغرافية اهوار المستنقعات جنوبي العراق ، معهد البحوث والدراسات العربية ، القاهرة ، المطبعة العالمية، 1975.

1- داود، جمعة محمد، أسس التحليل المكاني في اطار نظم المعلومات الجغرافية GIS، النسخة الأولى، 2012.

2- السامرائي، قصي عبد المجيد ، المناخ والأقاليم المناخية، دار اليازوري العلمية للنشر والتوزيع ،2008 .

3- سعد، كاظم شنته ، جغرافية التربة، الطبعة الأولى، الدار المنهجية للنشر والتوزيع، 2017.

4- سعد، كاظم شنته، جغرافية محافظة ميسان الطبيعية والبشرية والاقتصادية، دار الضياء للطباعة والتصميم، الطبعة الأولى ،2013.

5- سلامة، حسن رمضان ، جغرافية الأقاليم الجافة من منظور جغرافي – بيئي، الطبعة الثانية، دار المسيرة للنشر والتوزيع ، 2015.

6- سلطان، عبد الغني جميل ، الجو عناصره وتقلباته، منشورات وزارة الثقافة والأعلام، دار الحرية للطباعة والنشر، بغداد، 1985.

7- السياب، عبد الله ، وآخرون، جيولوجيا العراق، جامعة الموصل، مطبعة الموصل، 1982.

8- شحادة، نعمان ، علم المناخ، الجامعة الأردنية، الطبعة الثانية، مطبعة عمان، 1983.

9- شريف، إبراهيم ، علي حسين الشلش ، جغرافية التربة ، جامعة بغداد ، بغداد ، 1985.

10- الشريفي، إبراهيم ، علي حسين الشلش، جغرافية التربة ، مطبعة جامعة بغداد، 1985.

11- الشمري، عماد مطير ، الإحصاء الجغرافي، الطبعة الأولى، دار أسامه للنشر، 2013.

12- العاني، عبدالله نجم ، مبادئ علم التربة، الطبعة الأولى، مطبعة جامعة بغداد، بغداد، 1980.

13- عبد الله ، صلاح مفتاح ، خطط الإدارة المتكاملة للموارد المائية ،الطبعة الأولى ، بنغازي ليبيا، دار الكتب الوطنية ،2018.

14- علي، مقداد حسين ، خليل إبراهيم محمد، السمات الأساسية للبيئات المائية ، الطبعة الأولى، وزارة الثقافة العراقية ،1999.

15- المالكي، عبد الله سالم ، ظاهرة التصحر في العراق وسبل الحد منها، الطبعة الأولى، دار الوضاح للنشر، 2016.

16- المالكي، عبد الله سالم المالكي، جغرافية العراق، مكتبة دجلة للطباعة والنشر، الطبعة الأولى ،2016.

17- المحمود، حسن خليل حسن المحمود، الموارد المائية في البصرة ومشكلاتها المعاصرة، البصرة، مركز علوم البحار، الطبعة الأولى، 2019.

18- الموسوي، علي صاحي طالب ، عبد الحسين أبو رحيل، علم المناخ التطبيقي، الطبعة الأولى، دار الضياء للطباعة، ص2011.

19- موسى، علي ، الوجيز في المناخ التطبيقي، دار الفكر للطباعة والنشر، الطبعة الثالثة، 2007.

ثالثا: الرسائل والاطاريح الجامعية:

1- الأسدي، محمد عبد الوهاب ، جيومورفولوجية مروحة الطيب باستخدام نظم المعلومات الجغرافية (GIS) والاستشعار عن بعد (RS)، أطروحة دكتوراة غير منشورة، جامعة البصرة، كلية التربية للعلوم الإنسانية ،2011.

2- التميمي، غسان سعدون عبد الجليل التميمي، تحليل جغرافي لمشكلة تعرية التربة في قضاء على الغربي ووسائل الحد منها، جامعة ميسان، كلية التربية ،2020.

3- جبار، شبعاد صبري ، دراسة رسوبية وجيوكيمياوية السهل الرسوبي من المحمودية الى مندلي ، رسالة ماجستير غير منشورة ، كلية العلوم، جامعة بغداد ، 1983.

4- الجبوري، سلام هاتف احمد ، الموازنة المائية المناخية لمحطات الموصل بغداد البصرة، أطروحة دكتوراه، غير منشورة، كلية التربية ابن رشد، بغداد، 2005.

5- الجوراني، خلود كاظم خلف ، الخصائص الهيدرولوجية لنهر دجلة في محافظة ميسان والبصرة، رسالة ماجستير، التربية، البصرة، 2014.

6- حاتم، أشواق عبد الكريم حاتم، الخصائص الجيوموفولوجية لمجرى نهر الكحلاء والمشرح واثرهما على النشاط البشري، أطروحة دكتوراة ، غير منشورة ،جامعة بغداد، كلية التربية ،2016.

7- حسين، فاطمة نجف ، التقييم الهيدرولوجي لمحافظة ذي قار وسبل تنميتها، أطروحة دكتوراه، غير منشورة، جامعة بغداد، كلية التربية – ابن رشد، 2019.

8- الحلفي، رياض مجيسر ، خصائص نهر دجلة واستثماراته في محافظة ميسان، أطروحة دكتوراه ، غير منشورة، جامعة البصرة ، كلية الآداب، 2003.

9- حميد، هند طارق مجيد حميد، الخصائص الجيومورفولوجية لمنطقة جلات شمالي شرق محافظة ميسان، سالة ماجستير، جامعة واسط، التربية ،2016.

10- الحميري، محمد عباس جابر ، التمثيل الخرائطي والتحليل الجيوموفولوجي لأشكال سطح الأرض شرق نهر دجلة بين نهري الجباب والسويب باستخدام تقنية الاستشعار عن بعد ونظم المعلومات الجغرافية، أطروحة دكتوراه، غير منشورة، جامعة البصرة، كلية التربية، 2018.

11- الخياط، نمير نذير مراد علي ، ظاهرة السباخ والارساب غرب شط العرب، أطروحة دكتوراه، غير منشورة ، كلية الآداب، جامعة البصرة، 2002.

12- رزوقي، رنا فاروق ، الخصائص الجيومرفولوجي لنهر دجله بين علي الغربي ومدينة العمارة، أطروحة دكتوراه غير منشورة، كلية التربية، جامعة بغداد ،2012.

13- الزوبعي، أمري نعمة محمد غافل ، الموارد المائية في ناحية اليوسفية وسبل إدارتها، رسالة ماجستير، جامعة الأنبار، كلية الآداب ،2020.

14- الساكني، عبير يحيى أحمد ، تغيّرات بيئة أهوار جنوب العراق وتأثيراتها الجغرافية، أطروحة دكتوراه، التربية، المستنصرية، 2009.

15- السالم، عصام طالب عبد العود السالم، خصائص ترب محافظة ميسان، رسالة ماجستير، البصرة ، الآداب، 1989.

16- السامرائي، محمد جعفر جواد, الأنهار الحدودية في محافظة واسط دراسة في الجغرافية الطبيعية وعلاقتها بالاستخدامات البشرية، رسالة ماجستير، بغداد ، الآداب، 1985.

17- سعد، كاظم شنته ، اثر نهر دجلة في تقرير خصائص السطح والتربة في محافظة ميسان، رسالة ماجستير، البصرة، الآداب، 1995.

18- الشمري، اياد عبد علي سلمان ، نظريات نشوء اهوار العراق (دراسة جيومورفولوجية)، مجلة البحوث الجغرافية، العدد21. 2015.

19- شنيشل، داليا عبد الجبار ، التحليل المكاني للخصوبة السكانية المسجلة في ميسان، أطروحة، دكتوراه ، كلية التربية ، جامعة واسط، 2021.

20- عباس، دعاء محمد ، تقييم خصائص ترب هور الحويزة في محافظة ميسان ، رسالة ماجستير، ميسان ، التربية، 2020.

21- عبد الله، هبه عبد الحكيم حميد ، التباين المكاني للقابلية الإنتاجية لترب غرب نهر دجلة في قضائي العمارة والميمونة باستعمال نظم المعلومات الجغرافية(GIS) الجغرافي، رسالة ماجستير، غير منشورة، كلية التربية ، جامعة ميسان، 2020.

22- العزاوي، احمد محمد صالح ، محمد عبد الله محمد المفرجي، العوامل البنيوية المتحكمة في فيزيوغرافية منطقة كركوك، مجلة جامعة كركوك، العدد2، 2009.

23- العزيري، صبري احمد لافي ، الموارد المائية السطحية وأثارها على الأمن الوطني، أطروحة دكتوراه، جامعة بغداد ، الآداب، 1994.

24- عيسى، مرتضى جبار ، هيدروكيميائية وتلوث رسوبيات نهر الفرات جنوب سدة الهندية ،رسالة ماجستير ،غير منشورة، قسم علم الأرض ، كلية العلوم ، جامعة بغداد ، 1995.

25- الفرطوسي، آيات جاسم محمد ، جيومورفولوجية منطقة الزبيديات شرق محافظة ميسان، رسالة ماجستير، جامعة واسط، كلية التربية ،2016.
26- القرغولي، زهراء مهدي صالح ، تأثير مخلفات الحقول النفطية في خصائص تربة محافظة واسط وميسان، أطروحة دكتوراه، غير منشورة ، جامعة القادسية، كلية الاداب، 2019.
27- كريم، محمد إسماعيل ، التباين المكاني لخدمات البنى التحتية في مدينة العمارة، رسالة ماجستير، غير منشورة، جامعة ميسان، كلية التربية ،2020.
28- الكعبي، زينب مهدي عزيز ، التباين المكاني للرتب الزراعية في محافظة ميسان، رسالة ماجستير، جامعة ميسان، كلية التربية، 2021.
29- الكعبي، فاضل قاسم جبار ، دراسة هديروكيميائة تقييمية لأبار مختارة في منطقة شمال شرق ميسان، رسالة ماجستير، العلوم ، البصرة، 2009.
30- الكناني، حيدر محمد حسن ، هيدرولوجية المياه السطحية لحوض نهر الطيب باستخدام تقنيات الاستشعار عن بعد ونظم المعلومات الجغرافية، سالة ماجستير، الاداب ، ذي قار، 2014.
31- الكناني، نهاد خضير كاظم ، تحليل زماني ومكاني، لخصائص الأمطار الساقطة وسلاسلها الزمنية في العراق للتنبؤ بسنوات الجفاف، رسالة ماجستير، الكوفة، التربية للبنات، 2005.
32- المحمود، حسن خليل حسن ، مشروع نهر العز دراسة في جغرافية الموارد المائية ،رسالة ماجستير، غير منشورة ، جامعة البصرة، كلية التربية، 2000.
33- الموزاني، انتصار قاسم حسين ، الظروف الهيدرولوجية والجيومرفولوجية العامة للأجزاء الشرقية من محافظة ميسان، رسالة ماجستير، بغداد، كلية التربية، 2008.

رابعا: البحوث والمجلات العلمية:

1- إبراهيم، عمر صباح، وأخرون، استخدام الموازنة المائية المناخية لتقييم واقع تغذية المياه الجوفية في حوض بيجي- تكريت / شمال العراق، مجلة جامعة كركوك، الدراسات العلمية، المجلد 7، العدد 1، 2012.
2- حمود، حلمي عبد القادر ، الموازنة المائية في الجزائر ، مجلة معهد البحوث والدراسات العربية ، المنظمة العربية للتربة والثقافة والعلوم ، العدد 8 ، مطبعة جامعة القاهرة ، 1977.

3- خلف، عبد الكريم ، وأخرون، أهوار العراق ثلاث دراسات في البيئة والحيوان والسياحة، مركز الرافدين للحوار، الطبعة الأولى، 2019.

4- خير الله، حافظ عيسى ، تحديد مؤشرات التغير المناخي من خلال تحليل كمية الأمطار بمحطة أرصاد سرت خلال الفترة 1971-2010، مجلة مداد الآداب، جامعة سرت، كلية الآداب، ليبيا، 2012.

5- الراوي، عادل سعيد ، قصي عبد المجيد السامرائي، القارية في مناخ العراق والأردن، مجلة الجمعية الجغرافية العراقية، العدد 26.

6- سعد، كاظم شنته ، المقومات الجغرافية الطبيعية للاستثمار الزراعي وأفاقه المستقبلية في منطقة الجزيرة الشرقية في محافظة ميسان، مجلة أبحاث ميسان، المجلد الثاني العدد الرابع، 2006.

7- شمخي، فلاح إبراهيم ، الآثار البيئية لظاهرة الجفاف في محافظة بابل والإمكانات المقترحة للحد منها، مجلة كلية التربية الأساسية للعلوم التربوية والإنسانية ، جامعة بابل، 2018.

8- شنون، فلاح حسن ، الموازنة المائية بين الإيراد والاحتياجات المائية لنهر البتيرة في محافظة ميسان، مجلة الآداب، العدد121، 2017.

9- غارستكيي ، توبياس ، زهير عمرو، إدارة التنوع الأحيائي والنظم البيئية في أهوار العراقية دراسة مسحية حول ترشيح محتمل للتراث العالمي، الاتحاد الدولي لحماية الطبيعة ، المكتب الإقليمي لغرب اسيا،2013.

10- قبرطاي، شيرين عدنان ، تحلية المياه كأحد سبل الاستدامة وانعكاسات المعالجة التمهيدية على اثرها البيئي، مجلة جامعة الملك عبد العزيز، العلوم الهندسية، المجلد 29 العدد 1، 2018.

11- الجبوري، سلام هاتف احمد ، التحليل الجغرافي لخصائص أمطار مدينة كركوك، كلية التربية، كربلاء، العدد العاشر، 2014.

12- الكناني، مالك ناصر عبود ، الأمطار القياسية اليومية في العراق(دراسة شمولية)، جامعة واسط، مجلة كلية التربية، العدد18، 2015.

13- المحمود، حسن خليل ، علي باسل محمود، دراسة هيدروميتورولوجية للمسطح المائي لنهر العز(أهوار غرب القرنة)، مجلة الخليج العربي، المجلد(41)، العدد(1-2)،2013.

14- معتوق، صفية شاكر ، دراسة الإنتاج الزراعي واحتياجاته المائية على جانبي نهر دجلة و السويب في محافظة البصرة، مجلة آداب البصرة ، العدد 56، 2011.
15- مهدي، كامل عبد، الزراعة الجافة باستخدام تقنية (Dry Water)، وزارة الموارد المائية- مركز الوزارة، مجلة الرافدين، العدد(80)، 2014.
16- النقاش، عدنان ، تأثير العمليات الجيومورفولوجية في تلوث ترب السهل الرسوبي باستخدام تقنية التحسس النائي، مجلة جامعة كربلاء ، المجلد الأول ، العدد الثالث ، بغداد ، 2003.

خامسا: التقارير الحكومية :

1- التقدم المحرز في الدارة المتكاملة للموارد المائية موجز واف، برنامج الأمم المتحدة للبيئة، 2018.
2- تقرير الإسكوا الأول عن التنمية المائية، شدة تأثر المنطقة بالجفاف الاجتماعي – الاقتصادي، اللجنة الاقتصادية غرب أسيا، الأمم المتحدة، نيويورك ،2005.
3- الجبوري، حاتم خضر صالح, دراسة هيدروجيولوجية وهيدروكيميائية لمنطقة لوحة الكوت (HI-38-15) مقياس(1.250000) ، جمهورية العراق ، وزارة الصناعة والمعادن ، المنشأة العامة للمسح الجيولوجي والتعديين ، قسم التحري, المعدني ، شعبة المياه الجوفية ، 2005 .
4- الجبوري، حاتم خضير صالح ، دراسة هيدروجيولوجية وهيدروكيميائية لمنطقة لوحة العمارة NH 38-4،مقياس 1:250000، المنشاة العامة للمسح الجيولوجي والتعدين ، قسم التحري المعدني ،شعبة المياه الجوفية ،200.
5- جمهورية العراق، تحليل الوضع السكاني في العراق 2012 ،التقرير الوطني الثاني حول حالة السكان في إطار توصيات المؤتمر الدولي للسكان والتنمية والأهداف الإنمائية للألفية، بدعم من صندوق الأمم المتحدة للسكان، 2012.
6- جمهورية العراق، وزارة البيئة، دائرة حماية وتحسين البيئة في المنطقة الجنوبية مديرية بيئة ميسان، شعبة الأهوار، التقرير السنوي الخاص لمكون التراث العالمي هور الحويزة للعام 2017، 2017.

7- جمهورية العراق، وزارة البيئة، دائرة حماية وتحسين البيئة في المنطقة الجنوبية، مديرية بيئة ميسان، شعبة الأهوار، التقرير السنوي الخاص لمكون التراث العالمي هور الحويزة وأهوار الوسط وهور عودة وهور ناحية الخير للعام 2018، 2018.

8- جمهورية العراق، وزارة البيئة، دائرة حماية وتحسين البيئة في المنطقة الجنوبية، مديرية بيئة ميسان، شعبة الأهوار، التقرير السنوي الخاص لمكون التراث العالمي هور الحويزة وهور عودة وهور ناحية الخير للعام 2019، 2019.

9- جمهورية العراق، وزارة التخطيط ، الجهاز المركزي للإحصاء ، نتائج التعـــداد العـام للسكان لسنة 1997، (محافظة ميسان)، بغداد ، 1999.

10-جمهورية العراق، وزارة التخطيط ،الجهاز المركزي للإحصاء ، نتائج التعـداد العـام للســكان لسنة 1987 (محافظة ميسان)، بغداد ، 1988.

11-جمهورية العراق، وزارة التخطيط والتعاون الإنمائي، الجهاز المركزي للإحصاء وتكنولوجيا المعلومات، المجموعة الإحصائية السنوية 2007.

12-جمهورية العراق، وزارة التخطيط، الجهاز المركزي للإحصاء، التقرير السنوي لإنتاج الحنطة والشعير، 2019.

13-جمهورية العراق، وزارة الصناعة والمعادن، الشركة العامة للمسح الجيولوجي و التعدين، الخريطة الجيولوجية للعراق، بمقياس 1: 1000000،عام 2012.

14-جمهورية العراق، وزارة الصناعة والمعادن، الشركة العامة للمسح الجيولوجي و التعدين، الخريطة العراق لترسبات العصر الرباعي، بمقياس 1: 1000000،عام 2002.

15-جمهورية العراق، وزارة الصناعة والمعادن، الشركة العامة للمسح الجيولوجي والتعدين، الخريطة الجيولوجية للوحة علي الغربي، بمقياس1:250000،عام 1993.

16-الصائغ، سعاد عباس ، محمد إبراهيم عبد الرزاق وزارة الموارد المائية ، مديرية حفر الآبار المائية ، التقرير الجيوفيزيائي ، ، تقرير غير منشور ، بغداد ، 2004 .

17-عبد الرزاق، محمد إبراهيم ،النايف، ايسر عبد العزيز ، التقييم الكمي والنوعي للمياه الجوفية في محافظة العمارة وإمكانية إدارتها واستثمارها، وزارة الموارد المائية ، المركز الوطني لإدارة الموارد المائية، قسم دراسات المياه الجوفية، 2017.

18-الكويت، الإدارة المركزية للإحصاء، مسح الدخل والأنفاق الأسري، 2013.

19-اللجنة الاقتصادية والاجتماعية لغربي آسيا-الاسكوا، تطوير اطر لتطبيق الاستراتيجيات الوطنية لإدارة المتكاملة للموارد المائية في بلدان الاسكوا، الأمم المتحدة، نيويورك، 2005.
20-المخاطر المرتبطة بالمناخ والتغيرات البيئية في منطقة البحر الأبيض المتوسط، التقييم الأول من قبل شبكة الخبراء المعنية بالتغيرات المناخية والبيئية في منطقة البحر الأبيض المتوسط،(UN)، 2019.
21-المملكة المغربية، دليل الري، الماء ثروة نفيسة يجب المحافظة عليها، نشر مديرية التعليم والبحث والتنمية، قسم الإرشاد الفلاحي، 2004.
22-المملكة المغربية، دليل السقي الموضعي باعتماد المعطيات المناخية، معهد الحسن الثالث للزراعة و البيطرة، التكنلوجيا الزراعية ،2012.
23-منظمة الأغذية و الزراعة للأمم المتحدة، شارة التحدي الخاصة بالمياه، سلسلة التعلم والعمل من الاتحاد العالمي للشباب والأمم المتحدة برعاية سيدا(sida)، 2013.

سادسا: المقابلات الشخصية:

1- مقابلة مباشرة مع المهندس عباس حلو في مديرية انعاش الأهوار والأراضي الرطبة، في تاريخ 30،3،2021.

سابعا: الزيارات الميدانية:

1- دراسة ميدانية في تاريخ (2020/11/28).
2- دراسة ميدانية في تاريخ (2021/1/13)
3- دراسة ميدانية في تاريخ (2021/1/14).
4- دراسة ميدانية في تاريخ (2021/1/18)
5- دراسة ميدانية في تاريخ (2021/5/16).
6- دراسة ميدانية في تاريخ (25/5/2021)..

ثامنا: المصادر الأجنبية والمكتوبة باللغة الأجنبية:

1- Abdul-Sahib T. Al-Madhhachi, And others, Hydrological Impact of Ilisu Dam on Mosul Dam, the River Tigris, MDPI, Geosciences 2020.

2- Akerman, Jonas, Evaporation and evaporation – a review, The Swedish International Development Agency assisted the Groundwater Project, Coimbatore, Tamil Nadu,1975.

3- AL- Abadi ,Alaa Muhsain Atiaa, and others, Hydrological and hydrogeological analysis of northeast Missan governorate, south of Iraq using geographic information system, unpublished, College of Science University of Baghdad, y 2000.

4- Al-Abadi, Alaa Mohsen Attia, Hydrological and hydrogeological analysis of northeast Missan governorate, south of Iraq using geographic information system, thesis, College of Science University of Baghdad, 2011.

5- Al-Asadi, Safaa A. R., The Future of Freshwater in Shatt Al- Arab River (Southern Iraq), Journal of Geography and Geology; Vol. 9, No. 2; 2017.

6- Al-barazi, Nuri ki, The Geography of Agricultural in Irrigated Areas of the middle Euphrates valley, vol. 1, Al-Aani press, Baghdad, 1961.

7- Anne, F. Van Loon, Hydrological drought explained,. doi: 10.1002/wat2.1085, WIRES Water ,2015.

8- Buringh, Soil and Condition in Iraq Wagoningon, H, Voonman and Zonon N ,V,1060 ,Maps Soalo, 1;1000000.

9- Clarke ,John ,Population Geography ,Second diction , Bergman Pressltd,London, 1972 .

10- Clarke, John, Population Geography, Second diction, Bergman Pressltd, London ,1972.

11- Donald A. Wilhite, Chapter 1 Drought as a Natural Hazard: Concepts and Definitions, University of Nebraska – Lincoln, 2000.

12- Farhat, Nasser, The effect of relative humidity on evaporation rates in the Nabatieh region , Lebanese Science Journal, Vol. 19, No. 1, 2018 .

13- Glossary of Shared Water Resources ,technical, social and economic and legal terms, Economic and Social Commission for Western Asia (ESCWA) Federal Institute of Geology and , Germany Natural Resources (BGR), United nations ,New York, 2012.

14- Golnabi , H, and others , Investigation of electrical conductivity of different water liquids and electrolyte solutions, Iranian Physical Journal, 3-2, 24-28 ,2009.

15- Jiri Krasny , Report Hydrogeology of the Kut- Ali Gharbi –Al Tib area , No.1334 , GEOSAURV library Baghdad , Unpublished , 1982.

16- John Bongaarts, Human population growth and thedemographic transition, This journal is q2009 The Royal Society,2009.

17- Kader, Mohammad Abdul, and others , Mulching as water-saving technique in dryland agriculture: review article, National Research Centre ,2019.

18- Khafaja Ahmed Mays, the assessment of environmental change and sustainable development using GIS on southern IRAQ marshes ,doctoral thesis, , UUNIVERSITYOF BUCHAREST FACULTY OF GEOGRAPHY,2018.

19- LIU Jianbo, GAO Guangyao, WANG Shuai, The effects of vegetation on runoff and soil loss: Multidimensional structure analysis and scale characteristics, Journal of Geographical Sciences, 2018.

20- P. SAVVA, Karen FRENKEN, Irrigation Manual Planning, Development Monitoring and Evaluation of Irrigated Agriculture with Farmer Participation, Developed by Andreas, Volume II, Module 7, Food and Agriculture Organization of the United Nations (FAO)Sub-Regional Office for East and Southern Africa (SAFR) Harare, 2002.

21- Parson , R.M , Ground water resources of Iraq , Baghdad , 1957.

22- Sekela Twisa, Manfred F. Buchroithner, Seasonal and Annual Rainfall Variability and Their Impact on Rural Water Supply Services in the Wami River Basin, Tanzania, United Nations University Institute for Integrated Management of Material Fluxes and of Resources (UNU-FLORES), Ammonstrasse 74, 01067 Dresden, Germany,2019.

23- The Ralf M. parsons Engineering Company, Ground Water Resources of Iraq Mesopotamia Plain , Vol. 11, Baghdad, 1957.

24- UN,Iraq, centage of population with sustainable access to an improved water source Disputed Internal Boundaries: % with sustainable access to an improved water source UN Iraq 90.4 - 96.2 81.4 90.3 79.0 - 81.3 75.2 - 78.9 74.8 - 75.1 Joint Analysis and Policy Unit (JAPU) Water in Iraq Factsheet March 2013.

25- Water Governance in the Arab Region Managing Scarcity and Securing the Future, By the United Nations Development Programme, Regional Bureau for Arab States (RBAS), One UN Plaza, New York, New York, 10017, USA,2013.

26- Yacoub, s,y,1993,Geological Report on AL-Amara Quadrangle, sheet(NH-38-4) scale 1.250000, Geosurv, Rept,NO,2324, Baghdad, Iraq.

تاسعا: الشبكة العالمية الأنترنيت:

1- https://studies.aljazeera.net/en/node/4313#a12 .

2- https://www.skynewsarabia.com/middle-east/1345520.

3- https://www.iisd.org/about-iisd/sustainable-development .

4- https://www.eionet.europa.eu/gemet/ar/concept/2360.

5- http://www.cawater-info.net/bk/4-2-1-5_e.htm.

6- https://www.alhurra.com/iraq/2020/07/17/.

7- http://watertreatmentcorp.asia/1-5-brackish-groundwater-desalination-plant.html.

(الملاحق)

الملحق(2-1) مجموع الأمطار (ملم/فصل) (الخريف، الشتاء، الربيع) والمعدل في محطة العمارة للمدة(1990-1999)

السنة	الخريف	الشتاء	الربيع
1990	43.1	43.0	25.6
1991	60.2	73.0	16.3
1992	77.6	84.0	28.5
1993	94.0	71.2	11.1
1994	14.6	152.5	6.7
1995	92.0	29.7	1.0
1996	217.0	107.1	0.0
1997	82.6	163.9	6.6
1998	143.8	64.0	1.1
1999	201.7	126.4	0.1
المعدل	102.6	91.4	9.7

المصدر: عمل الباحث، بالاعتماد على وزارة النقل والمواصلات، الهيئة العامة للأنواء الجوية والرص الزلزالي، قسم المناخ، بيانات غير منشورة ،2020.

الملحق(2-2) مجموع الأمطار (ملم/فصل) (الخريف، الشتاء، الربيع) والمعدل في محطة علي الغربي للمدة(1994-1999)

السنة	الخريف	الشتاء	الربيع
1994	98.1	140.0	0.7
1995	71.6	87.9	1.0
1996	189.9	82.2	1.6
1997	33.0	123.0	6.0
1998	107.6	67.5	4.5
1999	78.2	124.7	0.0
المعدل	96.4	104.2	2.3

المصدر: عمل الباحث، بالاعتماد على وزارة النقل والمواصلات، الهيئة العامة للأنواء الجوية والرصد الزلزالي، قسم المناخ، بيانات غير منشورة ،2020.

الملحق(2-3) مجموع الامطار الفصلية (ملم/فصل) (الخريف، الشتاء، الربيع)ها والمعدل في محطة العمارة للمدة(2000-2009)

السنة	الخريف	الشتاء	الربيع
2000	14.6	186.2	0.2
2001	37.2	64.2	1.2
2002	32.9	45.0	0.0
2003	----	----	----
2004	69.7	165.7	0.0
2005	46.4	111.4	0.0
2006	90.0	135.3	25.6
2007	74.5	48.9	0.0
2008	6.3	58.5	25.8
2009	21.9	99.1	46.2
المعدل	43.7	101.5	11.0

المصدر: عمل الباحث، بالاعتماد على وزارة النقل والمواصلات، الهيئة العامة للأنواء الجوية والرصد الزلزالي، قسم المناخ، بيانات غير منشورة ،2020.

الملحق(2-4) مجموع الامطار الفصلية (ملم/فصل)(الخريف، الشتاء، الربيع) والمعدل العام في محطة علي الغربي للمدة(2000-2009)

السنة	الخريف	الشتاء	الربيع
2000	13.9	184.7	2.3
2001	41.1	64.6	1.0
2002	83.2	32.9	1.0
2003	----	-----	-----
2004	23.1	119.5	0.0
2005	66.7	88.8	0.0
2006	114.5	96.7	36.8
2007	75.3	43.5	0.0
2008	15.3	87.3	12.4
2009	50.9	53.0	10.5
المعدل	50.7	85.6	7.1

المصدر: عمل الباحث، بالاعتماد على وزارة النقل والمواصلات، الهيئة العامة للأنواء الجوية والرصد الزلزالي، قسم المناخ، بيانات غير منشورة ،2020.

الملحق(2-5) مجموع الامطار الفصلية(ملم/فصل) (الخريف، الشتاء، الربيع) والمعدل في محطة العمارة للمدة(2010-2019)

السنة	الخريف	الشتاء	الربيع
2010	87.6	14.3	0.1
2011	43.6	64.5	0.0
2012	22.1	186.7	3.2
2013	4.5	180.8	0.9
2014	92.6	91.7	20.0
2015	33.8	62.6	29.5
2016	53.3	21.1	0.0
2017	47.1	17.0	0.0
2018	62.4	211.9	57.6
2019	179.0	113.8	0.3
المعدل	62.6	96.4	11.1

المصدر: عمل الباحث، بالاعتماد على وزارة النقل والمواصلات، الهيئة العامة للأنواء الجوية والرصد الزلزالي، قسم المناخ، بيانات غير منشورة ،2020.

الملحق(2-6) مجموع الامطار الفصلية (ملم/فصل(الخريف، الشتاء، الربيع) والمعدل في محطة علي الغربي للمدة(2010-2019)

السنة	الخريف	الشتاء	الربيع
2010	56.9	33.8	0.6
2011	44.6	59.1	4.8
2012	41.8	99.7	1.5
2013	9.7	153.8	0.2
2014	87.0	69.6	37.1
2015	65.1	204.2	26.9
2016	172.5	22.6	0.0
2017	69.1	9.7	0.0
2018	62.7	207.9	51.4
2019	105.9	140.6	1.1
المعدل	71.5	100.1	12.3

المصدر: عمل الباحث، بالاعتماد على وزارة النقل والمواصلات، الهيئة العامة للأنواء الجوية والرصد الزلزالي، قسم المناخ، بيانات غير منشورة ،2020.

الملحق(2-7) العجز المائي (ملم/شهر/سنة) المناخي الشهري والسنوي في محطة العمارة للمدة(1990-1999)

الأشهر	المطر الفعال	التبخر الحقيقي	الموازنة المائية المناخية
كانون الثاني	3.5	4.6	1.1-
شباط	2	8.3	6.3-
اذار	3.2	20.9	17.7-
نيسان	0.8	53.8	53.0-
مايس	0	106.2	106.2-
حزيران	0	193.2	193.2-
تموز	0	215.3	215.3-
اب	0	204.5	204.5-
ايلول	0	131.4	131.4-
تشرين الاول	0	64.9	64.9-
تشرين الثاني	1.4	20	18.6-
كانون الاول	2.1	7.3	5.2-
المجموع	13.0	1030.4	-1017.4

المصدر، الباحث بالاعتماد على جدول(2-11)،(2-23).

الملحق(2-8) العجز المائي المناخي(ملم/شهر/سنة) الشهري والسنوي في محطة علي الغربي للمدة(1994-1999)

الأشهر	المطر الفعال	التبخر الحقيقي	الموازنة المائية المناخية
كانون الثاني	4.3	4.6	0.3-
شباط	2.6	8.2	5.6-
اذار	3.3	15.3	12.0-
نيسان	0.6	44.8	44.2-
مايس	0.1	125	124.9-
حزيران	0	199.4	199.4-
تموز	0	217.6	217.6-
اب	0	209.4	209.4-
ايلول	0	123.5	123.5-
تشرين الاول	0.1	56.8	56.7-
تشرين الثاني	1.2	18.9	17.7-
كانون الاول	1.5	6.1	4.6-
المجموع	13.7	1029.6	-1015.9

المصدر، الباحث بالاعتماد على الجدول(2-12)،(2-24).

الملحق(2-9) العجز المائي المناخي(ملم/شهر/سنة) الشهري والسنوي في محطة العمارة للمدة(2000-2009)

الأشهر	المطر الفعال	التبخر الحقيقي	الموازنة المائية المناخية
كانون الثاني	2.6	3.1	0.5-
شباط	0.7	7.8	7.1-
اذار	0.9	21.5	20.6-
نيسان	0.5	44.1	43.6-
مايس	0	132.2	132.2-
حزيران	0	195.1	195.1-
تموز	0	213.6	213.6-
اب	0	232	232.0-
ايلول	0	126.1	126.1-
تشرين الاول	0.3	62.1	61.8-
تشرين الثاني	1.3	16.5	15.2-
كانون الاول	3.8	4.7	0.9-
المجموع	10.1	1058.8	-1048.7

المصدر، الباحث بالاعتماد على جدول(2-11)،(2-25).

الملحق(2-10) العجز المائي المناخي(ملم/شهر/سنة) الشهري والسنوي في محطة علي الغربي للمدة(2000-2009)

الأشهر	المطر الفعال	التبخر الحقيقي	الموازنة المائية المناخية
كانون الثاني	3.4	3.3	0.1
شباط	0.7	7.4	6.7-
اذار	1.2	41.4	40.2-
نيسان	0.5	40	39.5-
مايس	0	148.6	148.6-
حزيران	0	161.1	161.1-
تموز	0	181.6	181.6-
اب	0	195.9	195.9-
ايلول	0	108.9	108.9-
تشرين الاول	0.3	57.7	61.8-
تشرين الثاني	1.3	15.2	14.4-
كانون الاول	3.8	5.1	1.3-
المجموع	10.1	966.2	-956.0

المصدر، الباحث بالاعتماد على الجدول(2-12)،(2-26).

الملحق(2-11) العجز المائي المناخي(ملم/شهر/سنة) الشهري والسنوي في محطة العمارة للمدة(2010-2019)

الأشهر	المطر الفعال	التبخر الحقيقي	الموازنة المائية المناخية
كانون الثاني	1.8	3.9	2.1-
شباط	1.1	7.5	6.4-
اذار	1.4	39.5	38.1-
نيسان	0.6	42.9	42.3-
مايس	0	108.8	108.8-
حزيران	0	217.5	217.5-
تموز	0	183.8	183.8-
اب	0	179.4	179.4-
ايلول	0	154.6	154.6-
تشرين الاول	0.4	58.8	58.4-
تشرين الثاني	2.8	15.8	13.0-
كانون الاول	1.5	5.7	4.2-
المجموع	9.6	1018.2	-1008.6

المصدر، الباحث بالاعتماد على جدول(2-11)،(2-27).

الملحق(2-12) العجز المائي المناخي(ملم/شهر/سنة) الشهري والسنوي في محطة علي الغربي للمدة(2010-2019)

الأشهر	المطر الفعال	التبخر الحقيقي	الموازنة المائية المناخية
كانون الثاني	1.5	4.8	3.3-
شباط	1.3	8.7	7.4-
اذار	1.2	25.2	24.0-
نيسان	0.9	44.4	43.5-
مايس	0.4	99	98.6-
حزيران	0	179.7	179.7-
تموز	0	216.2	216.2-
اب	0	206.5	206.5-
ايلول	0	124.7	124.7-
تشرين الاول	0.4	77	76.6-
تشرين الثاني	2.4	14.8	12.4-
كانون الاول	2.3	4.9	2.6-
المجموع	10.4	1005.9	-995.5

المصدر، الباحث بالاعتماد على جدول(2-12)،(2-28)

الملحق(3-1) معدل المناسيب الشهري والسنوي(متر) للمحطات الثلاث (علي الغربي، مركز العمارة، قلعة صالح) للسنوات (2016-2017،2017-2018،2018-2019)

السنة المائية (2017-6)													
الشهر	ت1	ت2	ك1	ك2	شباط	اذار	نيسان	ايار	حزيران	تموز	اب	ايلول	المعدل
علي الغربي	7.2	6.7	7	7.2	7	7.2	7.8	9	8.1	7.2	6.7	6.5	7.3
مركز العمارة	5.3	4.9	5.2	5.3	5.4	5.5	6	6.5	6.2	5.7	5.3	5	5.5
قلعة صالح	3.2	2.7	3.1	3.3	3.5	3.6	4.1	4.6	4.3	3.8	3.3	3	3.5
السنة المائية(2018-7)													
الشهر	ت1	ت2	ك1	ك2	شباط	اذار	نيسان	ايار	حزيران	تموز	اب	ايلول	المعدل
علي الغربي	6.4	6	6.3	6.3	6.8	7	7.1	6.9	6.6	6.6	6.9	7.4	6.6
مركز العمارة	4.8	4.4	4.5	4.7	5.2	5.8	5.6	5.6	5.4	5.5	5.7	6.3	5.2
قلعة صالح	2.7	2.1	2.1	2.4	2.8	3.3	3.4	3.5	3.2	3.4	3.7	4.3	3.0
السنة المائية (2019-8)													
الشهر	ت1	ت2	ك1	ك2	شباط	اذار	نيسان	ايار	حزيران	تموز	اب	ايلول	المعدل
علي الغربي	6.9	7.5	8.6	8	9.2	8.3	11	9.8	8.5	8.4	8.4	8.5	8.5
مركز العمارة	5.9	6.3	6.7	6.6	6.6	6.2	7.3	6.9	6.7	6.7	6.7	6.7	6.6
قلعة صالح	3.9	4.4	4.7	4.6	4.5	4.3	5.4	5.1	4.7	4.6	4.6	4.6	4.6

المصدر ، عمل الباحث بالاعتماد على ، وزارة الموارد المائية، مديرية موارد ميسان، شعبة المدلولات المائية، بيانات غير منشورة،2020.

الملحق (3-2) معدلات الأغمار الشهرية لهور الحويزة الجنوب الشرقي في محافظة ميسان للمدة (2009-2020)

السنة المائية	ت1	ت2	ك1	ك2	شباط	اذار	نيسان	ايار	حزيران	تموز	اب	ايلول
2009-2010	58	58	59	56	61	62	62	62	68	64	66	64
2011-2010	61	60	62	67	67	72	73	72	73	75	71	67
2012-2011	65	46	67	57	65	60	63	61	73	55	51	50
2013-2012	50	51	55	62	75	78	82	85	80	82	83	79
2014-2013	77	57	65	62	73	86	86	78	69	82	84	76
2015-2014	63	72	66	71	62	52	72	78	73	56	45	37
2016-2015	38	52	37	45	43	57	57	64	69	61	57	56
2017-2016	58	43	40	43	42	49	59	72	67	63	59	39
2018-2017	37	32	32	35	38	41	44	43	39	38	36	27
2019-2018	31	50	82	95.5	97.5	100	100	100	89	91	88	89
2020-2019	88	91	88	91	90	90	95	90	87	85	87	88

المصدر، عمل الباحث بالاعتماد على ، وزارة الموارد المائية ، مركز انعاش الأهوار والأراضي الرطبة العراقية ، شعبة نظم المعلومات الجغرافية (GIS)، بيانات غير منشورة عام 2020.

الملحق (3-3) معدلات الأغمار الشهرية لهور (عودة ، الخير) الجنوب الغربي محافظة ميسان للمدة (2009-2020)

السنة المائية	ت1	ت2	ك1	ك2	شباط	اذار	نيسان	ايار	حزيران	تموز	اب	ايلول
2009-2010	58	58	59	56	61	62	62	62	68	64	66	64
2011-2010	61	60	62	67	67	72	73	72	73	75	71	67
2012-2011	65	46	67	57	65	60	63	61	73	55	51	50
2013-2012	50	51	55	62	75	78	82	85	80	82	83	79
2014-2013	77	57	65	62	73	86	86	78	69	82	84	76
2015-2014	63	72	66	71	62	52	72	78	73	56	45	37
2016-2015	38	52	37	45	43	57	57	64	69	61	57	56
2017-2016	58	43	40	43	42	49	59	72	67	63	59	39
2018-2017	37	32	32	35	38	41	44	43	39	38	36	27
2019-2018	31	50	82	95.5	97.5	100	100	100	89	91	88	89
2020-2019	88	91	88	91	90	90	95	90	87	85	87	88

المصدر،عمل الباحث بالاعتماد على ، وزارة الموارد المائية ، مركز انعاش الأهوار والأراضي الرطبة العراقية ، شعبة نظم المعلومات الجغرافية (GIS)، بيانات غير منشورة عام 2020.

الملحق(3-4) معدل المنسوب الشهري(م) للأهوار الجنوبية الشرقية في محافظة ميسان للمدة(2011-2020)

الشهر/ السنة	2011-2012	2012-2013	2013-2014	2014-2015	2015-2016	2016-2017	2017-2018	2018-2019	2019-2020
تشرين الاول	2.o	1.3	1.4	1.3	0.8	1.5	0.8	0.4	1.5
تشرين الثاني	2.1	1.2	1.4	1.3	0.9	0.7	0.8	0.9	1.5
كانون الأول	1.6	1.6	1.8	1.3	0.8	0.8	0.8	1.2	1.7
كانون الثاني	1.2	1.9	1.6	1.2	1.2	1	0.8	1.3	1.7
شباط	1.4	1.6	2	1.4	1.6	0.8	0.9	2.4	1.7
اذار	1.5	1.5	1.9	1.3	1.8	1.4	0.9	2.4	2
نيسان	1.3	1.4	2.2	1.5	1.8	1.4	0.8	3.3	1.7
أيار	1.8	2.3	2.3	1.5	1.6	1.8	1	3.1	1.5
حزيران	1.6	1.7	2	1.3	1.4	1.3	0.6	2.2	1.2
تموز	1.6	1.6	1.6	1.2	1.3	1.1	0.5	1.8	1.2
اب	1.5	1.5	1.5	0.9	1.3	1	0.4	1.6	1.1
أيلول	1.3	2.1	1.5	0.8	1.2	0.8	0.4	1.5	1.1

المصدر، عمل الباحث بالاعتماد على ، وزارة الموارد المائية ، مركز انعاش الأهوار والأراضي الرطبة العراقية ، شعبة نظم المعلومات الجغرافية (GIS)، بيانات غير منشورة عام 2020

الملحق(3-5) معدل المنسوب الشهري للأهوار الجنوبية الغربية في محافظة ميسان للمدة(2013-2020)

الشهر/ السنة	2013-2014	2014-2015	2015-2016	2016-2017	2017-2018	2018-2019	2019-2020
تشرين الاول	2.6	2.2	1.8	1.8	1.6	1.5	2.3
تشرين الثاني	2.6	1.5	2	1.7	1.3	1.8	2.3
كانون الاول	2.7	1.9	2.1	1.9	1.2	2	3
كانون الثاني	2.9	2.1	2.1	2.4	1.3	3.1	2.4
شباط	3	2.1	2.5	2.3	1.6	3.6	2.5
اذار	2.9	1.9	2.7	2	2.4	3	3
نيسان	3.1	1.8	3.2	2.9	1.7	4	2.5
أيار	3	2.6	2.8	3	2.1	3.9	2.4
حزيران	2.7	2.3	2.6	2.5	1.8	3.2	2.2
تموز	2.5	1.9	2.4	1.9	1.5	2.6	2.2
اب	2.3	1.8	2.2	1.9	1.4	2.4	2.2
ايلول	2.2	1.9	2.2	1.7	0.7	2.3	2.1

المصدر، عمل الباحث بالاعتماد على ، وزارة الموارد المائية ، مركز انعاش الأهوار والأراضي الرطبة العراقية ، شعبة نظم المعلومات الجغرافية (GIS) ، بيانات غير منشورة عام 2020

الملحق(3-6) قيم (EC) (ديسيمنز/ م) للمحطات الثلاث (علي الغربي، مركز العمارة، قلعة صالح) للسنوات (2016-2017،2017-2018،2018-2019)

السنة المائية (2016-2017)													
المحطة	ت1	ت2	ك1	ك2	شباط	اذار	نيسان	ايار	حزيران	تموز	اب	ايلول	المعدل
علي الغربي	1780	1504	1308	1292	1642	2193	1305.5	929	1222	1650	2047	2439	1609.2
مركز العمارة	1853	1580	1398	1408	1662	2203.5	1445	994	1239	1717	2150	2556	1683.7
قلعة صالح	1944	1695	1453	1572	1738	2226.5	1578	1122	1304	1844	2380	2607	1788.6
السنة المائية(2017-2018)													
المحطة	ت1	ت2	ك1	ك2	شباط	اذار	نيسان	ايار	حزيران	تموز	اب	ايلول	المعدل
علي الغربي	2167	2228	2055	2159	2228.5	2284	2242.5	2066.5	2192.5	2332	2304.5	1703.5	2163.5
مركز العمارة	2235	2344	2143	2159	2450.5	2398.5	2282.5	2090	2258	2393.5	2354.9	1748.5	2238.1
قلعة صالح	2315	2404	2237	2213	2599	2495.5	2372	2165.5	2335.5	2475	2449	1776	2319.7
السنة المائية (2018-2019)													
المحطة	ت1	ت2	ك1	ك2	شباط	اذار	نيسان	ايار	حزيران	تموز	اب	ايلول	المعدل
علي الغربي	1685	2387.5	2309.5	2348.5	2105	1954	1871.5	1985.5	2384	1972	1883	1721	2050.5
مركز العمارة	1711.5	2465	2376.5	2404	2150.5	2015	1908.5	2020.5	2418	2051.5	1944.3	1743	2100.6
قلعة صالح	1740	2546	2394.5	2418.5	2185.5	2051	1942	2162	2481	2142.5	1985.4	1810	2154.8

المصدر، عمل الباحث بالاعتماد على، مديرية بيئة ميسان ، بيانات غير منشورة ،2021.

الملحق(3-7) معدل قيم (TDS ملغم/لتر) الشهرية والسنوية في اهوار محافظة ميسان

للسنوات(2016-2017، 2017-2018، 2018-2019)

الموقع	السنة المالئية	ت1	ت2	ك1	ك2	كانون الثاني	شباط	اذار	نيسان	ايار	حزيران	تموز	اب	ايلول	العدل السنوي
الاهوار الجنوبية الشرقية	2016-2017	1345	1289	1201	1580	1067.7	1048	1032	1032	1032	1370	1640	1797	2300	1391.8
	2017-2018	1953	1950	2050	3058	1270	1492	1728	1553	1073	2718	1628	2114	1833	1945.5
	2018-2019	1323	1984	1634	1491	1233	1186	1333	1073	1202	1497	1720	1717	1484	1472.9
الاهوار الغربية والجنوبية الغربية	2016-2017	1265	1191	1156	1512	1017	1010	1003	1202	1433	1470	1670	1723	2260	1373.2
	2017-2018	1844	1888	2000	3032	1190	1367	1666	1433	1055	2541	1558	2100	1759	1864.8
	2018-2019	1234	1484	1278	1398	1201	1154	1313	1055	1387	1653	1567	1424	1345.6	

المصدر، عمل الباحث بالاعتماد على:

1- المصدر، عمل الباحث بالاعتماد على، مديرية بيئة ميسان ، بيانات غير منشورة ،2021.

2- وزارة البيئة، دائرة حماية وتحسين البيئة في المنطقة الجنوبية، مديرية بيئة ميسان، شعبة الأهوار، التقرير السنوي الخاص لمكون التراث العالمي هور الحويزة للعام 2017.

3- وزارة البيئة، دائرة حماية وتحسين البيئة في المنطقة الجنوبية، مديرية بيئة ميسان، شعبة الأهوار، التقرير السنوي الخاص لمكون التراث العالمي هور الحويزة وأهوار الوسط وهور عودة وهور ناحية الخير للعام 2018.

4- وزارة البيئة، دائرة حماية وتحسين البيئة في المنطقة الجنوبية، مديرية بيئة ميسان، شعبة الأهوار، التقرير السنوي الخاص لمكون التراث العالمي هور الحويزة وهور عودة وهور ناحية الخير للعام 2019.

Abstract

The focus of this study was the connection between Misan Province climate with available surface water resource besides it's impact on water consumption volume and loss through a major climate cycle. The study showed that the climate of the area is dry and becoming extremely dry and incapable of achieving water surface flow due to increase of evaporation – transpiration rates and decrease in values of actual rainfall. The deficit of climate water ranging (-0.956) ml/year to (-1017.4) ml/year. The majority of evaporation values were from available surface water in hot months, percentages ranging (69%) to (90%) of the total evaporation values. The study also showed that annual water flow averages are declining reaching (345.8 m3/sec) and more to (177.1 m3/sec) and rising again (213.5 m3/sec) during the first , the second and the third periods subsequently, these averages matching to the decrease and rise in water fall averages in these three periods. The second period was the highest in water consumption reaching (-84.3 %) in medium period due to expansion in agricultural areas and decrease of water fall rates that resulted in increase of water consumption and loss. As per month, it was clear that water consumption percentage during dry season between cold and hot months was generally similar. It also showed a great variation of annual flooding rates in marshes, the percentage is also identical to the climate variation and water discharge rates, the submerged areas decreased into (36.8%) as a change rate of (-43.3 %) of the general average in (2017-2018), this percentage is close to South-East marshes drying percentage before (2003) while it increased to (89.1 %) as a change rate (+37.3 %) in (2019-2020). The water cover has reached a volume of (834.9 km2) in (2017) ,which was one of the driest years and the volume was very low compared with (2019) valuing (3666.7 Km2) of a change rate (339.1 %) from (2017), as for the water constant area was (683.5 km2) where the variable area was (2983.2 km2), the study has also showed the presence of several problems about water management and development, the most challenging problem was the topography of the area which makes the chance of constructing reservoir dams not and easy option, besides lack of possibilities to expand in flooding the marshes during wet years with high drains.

Republic of Iraq
Ministry of Higher Education
and Scientific Research
Basrah University
College of Literature
Department of Geography and Geographical
Information Systems

Hydroclimatic runoff of water in Misan Governorate for the period 1990 - 2020

A Dissertation

Submitted To the Council of the Faculty of Arts/ Basrah University in Partial Fulfilment of the Requirements for PhD Degree in Physical Geography

By

Rafid Salih Mahdi Hassan

Supervised by
Assist Prof.PhD.

Ahmed Mays Sadkhan

(1443 A.H) **(2022 A.D)**