وزارة التعليم العالي البحث العلمي

جامعة القادسية - كلية الآداب

قسم الجغرافية

هايدرولوجية شط الدغارة (دراسة في الجغرافية الطبيعية)

رسالة تقدمت بها الطالبة

دعاء موسى نعيم الاسدي

الى مجلس كلية الآداب /جامعة القادسية وهي جزء من متطلبات درجة الماجستير في الجغرافية

بأشراف

الاستاذ المساعد الدكتور

فهرست المحتويات

	المحتويات	رقم الصفحة
	الآية الكريمة	أ
	اقرار المشرف	
	اقرار المقوم العلمي	
	اقرار المقوم اللغوي	
	اقرار لجنة المناقشة	
	الاهداء	ب
	الشكر والتقدير	ت
	فهرست المحتويات	ث
	فهرست الجداول	ج
0	فهرست الاشكال	د
1	فهرست الخرائط	ر
2	فهرست الصور	ز
4	المستخلص	س
5	المقدمة	1
6	الفصل الاول : الدليل النظري	3
7	أولا : مشكلة البحث	4
8	ثانيا : فرضية البحث	4
9	ثالثا : أهداف البحث	4
0	رابعا : منهج البحث	5
1	خامسا :حدود منطقة البحث	5
	سادسا : مراحل عمل البحث	7

2		
3	سابعا: المفاهيم والمصطلحات	10
4	ثامنا : الدراسات المماثلة	11
5	تاسعا : هيكلية البحث	12
5	الفصل الثاني : الفصل الثاني الخصائص الطبيعية لشط الدغارة	13
6	اولا : البنية الجيولوجي	14
7	ثانيا : السطـــــــــح	17
8	ثالثا : المنـــــــــــاخ	22
9	رابعا : التربـــــــــة	40

فهرســـــت
المحتويـــــــــات

٥	خامسا : النبات الطبيعـــي	49
١	الفصل الثالث : الفصل الثالث الخصائص الهايدرولوجية لشط الدغارة للمدة (٢٠١٤-١٩٨٥)	56
٢	اولا: المـوارد المائيـة	57
٣	ثانيا : خصائـص التصريـف المائي	70
٤	ثالثا : الحمولة النهريـة	101
٥	رابعا : الخصائـص النوعية للمياه	107
٦	الفصل الرابع : تقيم واستثمار المياه في منطقة شط الدغارة	140
٧	اولا : تقيم المياه	١٤١
٨	ثانيا : الموازنة المائية	156
	ثالثا : الاحتياجات المائية في منطقة شط الدغارة	15

٩		7
١٠	الاحتياجات المائية الزراعية -١	160
١١	الاحتياجات المائية لأغراض الحيوانات -٢	179
١٢	الاحتياجات المائية المنزلية -٣	181
١٣	ضائعات التبخر -	183
١٤	رابعا : الموازنة المائية الاجمالية	183
١٥	الاستنتاجات والمقترحات	185
١٦	الملاحق	190
١٧	المصادر والمراجع	192
8	Abstract	

فهرست الجداول

		رقم الصفحة
	معدل زاوية سقوط الإشعاع الشمسي في محطة الديوانية	26
	المعدلات الشهرية لعدد ساعات السطوع الشمسي(ساعة/يوم)في محطة الديوانية للمدة (١٩٨٥ – ٢٠١٤)	28
	معدلات درجات الحرارة العظمى والمعدل الشهري (مْ) لمحطة الديوانية للمدة (1985– 2014)	30
	معدلات سرعة الرياح السائدة (م/ثا) واتجاهها في محطة الديوانية للمدة(1985– 2014)	٣٣
	المعدلات الشهرية للرطوبة النسبية في محطة الديوانية للمدة(1985– 2014)	٣٥
	المجموع الشهري والسنوي للأمطار (ملم) لمحطة الديوانية للمدة(1985– 2014)	٣٧
	مجموع الامطار والتبخر والعجز المائي (ملم) لمحطة الديوانية للمدة(1985– 2014)	٣٩

	التحاليل الفيزيائية والكيميائية لتربة كتوف الانهار في منطقة شط الدغارة	٤١
	الاصناف المتنوعة لنسجة التربة مع النسبة المئوية لمفصولاتها الحجمية	٤٦
٠	معيار تصنيف التربة حسب الملوحة(النظام الامريكي)	٤٧
١	مقياس (PH) لتنصيف التربة	٤٧
٢	التحاليل الفيزيائية والكيميائية للتربة احواض الانهار في منطقة شط الدغارة	٤٨
٣	أصناف النبات الطبيعي في منطقة شط الدغارة	٥٥
٤	منظومة الري لشط الدغارة	٥٨
٥	النواظم (اعدادها وأنواعها) المقامة على شط الدغارة	٦٤
٦	قيم العناصر الكيمائية للمياه الجوفية في منطقة شط الدغارة مقارنة مع المعايير العراقية	٦٩
٧	التصريف الشهري والسنوي (م^{٣}/ثا) لشط الدغارة (محطة مؤخر ناظم شط الدغارة) للمدة	٧١
٨	متوسط التصريف (م٣/ثا)ونموذج التصريف(لتر/م٣/كم٢)و متوسط الايراد السنوي (مليار/م٣)ومتوسط ارتفاع الماء بالحوض (ملم/سنة) ومساحة الحوض(1985- 2014)	٧٥
٩	التتابع الزمني للسنوات المائية ومتوسط التصريف (م3/ثا) ونموذج التصريف (لتر/ثا/كم٢) للمدة (1985-2014)	٧٦
٠	متوسط التصريف (م٣/ثا) ونموذج التصريف (لتر/م٣/كم٢) ومعامل الانحراف لسنوات مائية متباينة(1985- 2014)	٧٨
١	التصاريف السنوية العالية والواطئة للمدة(1985- 2014)	٧٩
٢	احتمالية اقصى تصريف سنوي (م٣/ثا) ودلالة خطر الفضيان	٨٠
٣	متوسط التصريف الفصلي (م٣/ثا) لشط الدغارة للمدة (1985- 2014)	٨٢
٤	نسبة الجريان الشهري الى الجريان السنوي لشط الدغارة للمدة(1985- 2014)	٨٦
٥	الحد الاعلى للتصريف الشهري العالي م٣ /ثا للمدة(1985- 2014)	٨٧
٦	متوسط التصريف الشهري العالي (م٣/ثا) لشط الدغارة للمدة(1985- 2014)	٨٨

٧	الحد الاعلى والادنى للتصاريف الشهرية الواطئة(1985- 2014)	٩٠
٨	متوسط التصريف الشهري الواطئ (م٣/ثا) لشط الدغارة للمدة(1985- 2014)	٩١
٩	الحد الاعلى والادنى للتصاريف اليومية العالية للمدة(1985- 2014)	٩٣
١٠	متوسط [illegible]	٩٤

فهرســـــــت الجـــــــــداول

١	الحد الاعلى والادنى للتصاريف اليومية الواطئة للمدة(1985- 2014)	٩٦
٢	متوسط التصريف اليومي الواطئ (م٣/ثا) لشط الدغارة للمدة(1985- 2014)	٩٧
٣	احتمالية التكرار ومدة الرجوع للتصاريف اليومية العالية (م٣/ثا) لشط الدغارة	١٠٠
٤	الحمولة العالقة السنوية لشط الدغارة للمدة (1985- 2014)	١٠٢
٥	الحمولة العالقة الشهرية لسنوات مائية متباينة لشط الدغارة للمدة(1985- 2014)	١٠٣
٦	الحمولة القاعية السنوية لشط الدغارة للمدة(1985- 2014)	١٠٥
٧	الحمولة القاعية الشهرية لسنوات مائية متباينة لشط الدغارة للمدة (1985- 2014)	١٠٦
٨	مواقع العينات ضمن منطقة شط الدغارة	١٠٧
٩	تحاليل الخصائص الفيزيائية لمياه شط الدغارة	١١٠
١٠	تحاليل الخصائص الكيميائية لمياه شط الدغارة	١١٦
١١	تصنيف Todd للمياه حسب العسرة الكلية	١٣٧
١٢	الحدود المسموح بها لنوعيه المياه الصالحة للبيئة المائية في العراق	١٤٢
١٣	الحدود المسموح بها لنوعيه المياه الصالحة لأغراض الشرب بحسب المحددات العراقية	١٤٥
١٤	الحدود المسموح بها لنوعيه المياه الصالحة للأغراض الاروائية بحسب المحددات بحسب المنظمة الإسلامية للتربية والثقافة والعلوم (ISEcl)	١٤٨

7	الاستهلاك المائي للثروة الحيوانية في منطقة شط الدغارة (2014)	١ ٨٠
8	التعدادات السكانية الاحتياجات المائية المنزلية الحالية (2014) والتوقعات المستقبلية* (2025 و 2050)	١ ٨٢

٥	تصنيف (Todd) لعسرة المياه	١ ٥٠
٦	تصنيف مختبر الملوحة الامريكي(US-Salinity) لمياه الري حسب قيمة (SAR)	١ ٥١
٧	محددات المياه للاستهلاك الحيواني بحسب تصنيف (ALtoviski)	١ ٥٢
٨	محددات المياه لأغراض البناء والانشاءات بحسب تصنيف (ALtoviski)	١ ٥٤
٩	المحددات القياسية لنوعية المياه المستخدمة في الصناعات	١ ٥٥
٠	معامل المطر الفعال	١ ٥٧
1	الموازنة المائية المناخية وفق معادلة نجيب خروفة في منطقة شط الدغارة للمدة (- 2014 1985)	١ ٥٩
2	الاستهلاك المائي الفعلي لاهم المحاصيل الزراعية في منطقة شط الدغارة	١ ٦٢
3	الاحتياجات المائية الكلية للمحاصيل الشتوية والصيفية في منطقة شط الدغارة لسنة (2014)	١ ٦٣
4	كفاية معدلات التصريف للجداول الاروائية ومقدار الفائض والعجز خلال الموسم الشتوي والصيفي في منطقة شط الدغارة لسنة (2014)	١ ٧١
5	المساحات المروية سيحاُ في منطقة شط الدغارة لسنة (2014)	١ ٧٥
6	اعداد المضخات انواعها والقوه الحصانية والمساحات المروية بالواسطة في منطقة شط الدغارة لسنة(2014)	1 ٧٦

فهرســـــــت الجـــــــــــداول

9	مقدار الاحتياجات	١ ٨٤

فهرســـــــت الاشكـــــــــــــال

	فهرست الاشكال	رقم الصفحة
	معدلات زاوية سقوط الاشعاع الشمسي في محطة الديوانية للمدة(١٩٨٥ – ٢٠١٤)	26
	معدلات ساعات السطوع الشمسي النظري والفعلي للمدة(١٩٨٥– ٢٠١٤)	28
	معدلات درجات الحرارة الصغرى والعظمى والمدى والمعدل الشهري للمدة (١٩٨٥ –٢٠١٤)	31
	وردة الرياح لمحطة الديوانية للمدة (١٩٨٥ –٢٠١٤)	34
	المجموع الشهري للأمطار في محطة الديوانية (ملم) للمدة (١٩٨٥ –٢٠١٤)	37
	معدلات التبخر (ملم) في محطة الديوانية للمدة(١٩٨٥ –٢٠١٤)	39
	نسبة مفصولات تربة كتوف شط الدغارة %	٤٤
	مثلث نسجة التربة المقترح من وزارة الزراعة الامريكية	٤٥
	نسبة مفصولات لتربة احواض شط الدغارة %	٤٩
0	خط سير التصريف السنوي (م٣/ثا)و الايراد المائي مليار/م٣ لشط الدغارة للمدة(١٩٨٥ –٢٠١٤)	٧٤
1	متوسط التصريف (م3 /ثا) ونموذج التصريف (لتر/م3/كم2) لسنوات مائية متباينة	٧٨
2	احتمالية اقصى تصريف سنوي (م٣/ثا) ودلالة خطر الفضيان للمدة(١٩٨٥– ٢٠١٤)	٨١

3	سير متوسط التصريف الفصلي(م٣/ثا) لشط الدغارة للمدة (١٩٨٥ -٢٠١٤)	8٣
4	متوسط التصريف الشهري العالي (م٣/ثا) لشط الدغارة للمدة(١٩٨٥ -٢٠١٤)	8٩
5	متوسط التصريف الشهري الواطئ (م٣/ثا) لشط الدغارة للمدة(١٩٨٥ -٢٠١٤)	٩٢
6	متوسط التصريف اليومي العالي (م٣/ثا) لشط الدغارة للمدة	٩٥
7	متوسط التصريف اليومي الواطئ (م٣/ثا) لشط الدغارة للمدة	9٨

فهرست الاشكال

8	المعدلات الشهرية لدرجة حرارة(م°) مياه لشط الدغارة (2014)	١١٢
9	تراكيز العكورة لمياه منطقة الدراسة (2014)	١١٤
0	مقدار تركيز الأس الهيدروجيني في مياه منطقة شط الدغارة المسجل في شهري كانون الثاني وتموز(٢٠١٥)	١١٨
1	مقدار التوصيلة الكهربائية في مياه منطقة شط الدغارة المسجل في شهري كانون الثاني وتموز(٢٠١٥)	1٢٠
2	مقدار لاملاح الكلية في مياه منطقة شط الدغارة المسجل في شهري كانون الثاني وتموز(٢٠١٥)	12٣
3	مقدار الكالسيوم في مياه منطقة شط الدغارة المسجل في شهري كانون الثاني وتموز(٢٠١٥)	12٦
4	مقدار المغنسيوم في مياه منطقة شط الدغارة المسجل في شهري كانون الثاني وتموز(٢٠١٥)	12٩
5	مقدار الكبريتات في مياه منطقة شط الدغارة المسجل في شهري كانون الثاني وتموز(٢٠١٥)	١٣١
6	مقدار الصوديوم في مياه منطقة شط الدغارة المسجل في شهري كانون الثاني	13٤

	وتموز(٢٠١٥)	
7	مقدار البوتاسيوم في مياه منطقة شط الدغارة المسجل في شهري كانون الثاني وتموز(٢٠١٥)	136
8	مقدار العسرة الكلية في مياه منطقة شط الدغارة المسجل في شهري كانون الثاني وتموز(٢٠١٥)	139
9	المساحات المروية سيحاً في منطقة شط الدغارة(2014)	176
0	المساحات المروية بالواسطة في منطقة شط الدغارة(2014)	177
1	مقدار الاحتياجات المتنوعة في منطقة شط الدغارة(2014)	184

فهرست الخرائط

	عنوان الخرائط	قم الصفحة
	موقع منطقة الدراسة بالنسبة للعراق	٦
	جيولوجية منطقة الدراسة	١٥
	مستويات السطح في منطقة شط الدغارة	19
	خطوط الارتفاعات المتساوية في منطقة شط الدغارة	21
	تحديد مناخ المنطقة بالنسبة لمناخ العراق	24
	المرئية الفضائية لمواقع عينات التربة في منطقة شط الدغارة	42
	أنواع التربة في منطقة شط الدغارة	43
	أنواع النباتات في منطقة شط الدغارة	51
	الامتداد الجغرافي والجداول الاروائية المتفرعة من المجرى	59
	المرئية الفضائية للنواظم في منطقة شط الدغارة	65

فهرست
الخرائط

0		
1	المرئية الفضائية لموقع	
	مقدار درجة الحرارة في مياه منطقة شط الدغارة المسجل في شهري كانون الثاني	111
20	مقدار الصوديوم في مياه منطقة شط الدغارة المسجل في شهري كانون الثاني وتموز(٢٠١٥)	131
	مقدار العكورة في مياه منطقة شط الدغارة المسجل في شهري كانون الثاني	113
31	مقدار البوتاسيوم في مياه منطقة شط الدغارة المسجل في شهري كانون الثاني وتموز(٢٠١٥)	135
	مقدار الاس الهيدروجيني في مياه منطقة شط الدغارة المسجل في شهري كانون	117
42	مقدار العسرة الكلية في مياه منطقة شط الدغارة المسجل في شهري كانون الثاني وتموز(٢٠١٥)	138
	مقدار التوصيلة الكهربائية في مياه منطقة شط الدغارة المسجل في شهري كانون	119
5	الثاني وتموز(٢٠١٥)	
6	مقدار الاملاح الكلية في مياه منطقة شط الدغارة المسجل في شهري كانون الثاني وتموز(٢٠١٥)	122
7	مقدار الكالسيوم في مياه منطقة شط الدغارة المسجل في شهري كانون الثاني وتموز(٢٠١٥)	125
8	مقدار المغنسيوم في مياه منطقة شط الدغارة المسجل في شهري كانون الثاني وتموز(٢٠١٥)	128
9	مقدار الكبريتات في مياه منطقة شط الدغارة المسجل في شهري كانون الثاني وتموز(٢٠١٥)	130

فهرست
الصور

	عنوان الصور	رقم الصفحة
	مراحل [illegible] شط الدغارة	8
	مراحل اخذ عينات [illegible]	9
	نباتات [illegible]	٥ ٢
	نباتات الاحواض في منطقة شط الدغارة	5 ٣

	نباتـــــــات الشمبـــــــــلان في شـــــــط الدغارة	5 ٤
	ناظم صدر الدغارة وعدد البوابات في الناظم	٦ ٦
	المشروع الريادي واسلوب الري المغلق في منطقة شط الدغارة	1 79

جميل عبد حمزة العمري

تمثل البحث بدراسة هايدرولوجية شط الدغارة وهو احد تفرعات نهر الفرات وتحديداً المجرى المتفرع من شط الحلة عند حدود محافظتي بابل– قادسية والبالغ طوله (65)كم تقع منطقة الدراسة ضمن اقليم السهل الفيضي ضمن المناخ الحار الجاف ومن هنا جاءت اهمية الموارد المائية السطحية في ظل هذه الظروف فضلاً عن اهمية الموارد المائية في تلبية وتطور متطلبات الحياة المتزايدة .لذلك جاءت الدراسة لتسلط الضوء على تباين التصريف المائي في المنطقة والعوامل المؤثرة في تباين تلك الخصائص الهايدرولوجية وبالتالي اعطاء صورة واضحة عن مدى امكانية استغلال الموارد المائية بشكل أمثل لتلبية اكبر قدر ممكن من الاحتياجات المائية .وقد اعتمدت الدراسة المنهج النظامي في دراسة العوامل الطبيعية المؤثرة على التصريف المائي في المنطقة كما اعتمدت الدراسة المنهج التحليلي فضلاً عن ذلك تم الاعتماد على الاسلوب الكمي الاحصائي من خلال استخدام المعادلات والبيانات الاحصائية التي تطلبها البحث .

تضمن البحث على دراسة مشكلة البحث وفرضية البحث اهداف البحث واهمية البحث ومنهجيته ومراحل عمل البحث ووقد تم التطرق الى بعض المفاهيم والمصطلحات الهايدرولوجية التي تخص موضوع الدراسة

فضلاً عن ذلك تم بيان هيكلية البحث . كذلك تضمن دراسة العوامل الطبيعية التي تتصف بها منطقة الدراسة ابتداءَ من جيولوجية منطقة الدراسة التي صنفت تكتونيا ضمن الرصيف غير المستقر, اذ ان الترسبات التي تغطي منطقة الدراسة تعود جيولوجيا الى العصر الرباعي والذي يضم الزمن (البلايوستوسين , الهولوسين) تمثلت هذه الترسبات بترسبات السهل الفيضي وترسبات المنخفضات المطمورة وترسبات المستنقعات والترسبات الريحية فضلاً عن ذلك تم التطرق الى دراسة الوضع الطوبوغرافي وبيان مدى تأثير السطح على النظام الهيدرولوجي في المنطقة , اذ اتسمت منطقة الدراسة بالانحدار البسيط من الشمال الغربي باتجاه الجنوب الشرقي , مما أثر بشكل او باخر على الجريان السطحي للمياه اذ قل معدل الجريان وبالتالي ازدادت الضائعات المائية من خلال زيادة التسرب المائي في المنطقة ,كذلك اتصفت منطقة الدراسة بكونها جزءاً من المناخ الحار الجاف , مما انعكس اثره على زيادة الضائعات المائية عن طريق زيادة معدلات التبخر ,فضلاً عن دراسة التربة وخصائصها الفيزيائية والكيميائية ودراسة النبات الطبيعي اذ اتصفت منطقة الدراسة بفقرها للغطاء النباتي نتيجة للظروف المناخية الجافة .هذا التباين في العوامل الطبيعية كان له الاثر في تباين الخصائص الهايدرولوجية اذ تم التطرق الى دراسة الخصائص الكمية اذ اشتملت على خصائص التصريف السنوي لمدة (30) سنة وخصائص التصريف الشهري والفصلي , فضلاً عن دراسة خصائص التصريف اليومي العالي والواطئ فضلاً عن دراسة الخصائص النوعية للمياه والتي شملت على الخصائص الكيميائية والفيزيائية لبعض عناصر المياه وكذلك تم التطرق الى دراسة الحمولة النهرية في منطقة الدراسة والتي انقسمت الى الحمولة العالقة والقاعية . بالإضافة الى ذلك تم بيان تقييم المياه للاحتياجات المتنوعة في منطقة الدراسة ومدى صلاحيتها لأغراض (البيئة و الشرب و الارواء والصناعة و للبناء والانشاءات و ولأغراض شرب الحيوانات) فضلاً عن دراسة الاحتياجات المائية في المنطقة الزراعية والسكانية والحيوانية وبيان مدى التوازن في الموارد المائية وامكانية سد الاحتياجات المتعددة في منطقة الدراسة ودراسة مقدار الضائعات المائية بالتبخر في المنطقة فضلاًعن اجراء الموازنة المائية مابين الايراد المائي وبين الاحتياجات المائية لبيان في ما اذا كان هناك توازن سلبي (عجز مائي) او توازن ايجابي (فائض مائي) . وقد توصلت الدراسة الى جملة من الاستنتاجات كان اهمها ان لتباين الخصائص الطبيعية في منطقة اثرها في تباين الخصائص الهايدرولوجية السنوية والفصلية والشهرية واليومية وكذلك كان هناك تباين في دراسة الخصائص النوعية للمياه وتم التوصل الى ان هناك طرائق تقليدية للري سائدة في منطقة شط الدغارة كان لها دور كبير في زيادة الضائعات المائية وهدر كميات كبيرة من المياه فضلاً عن الاسراف في استغلال المياه نتيجة استخدامها للاحتياجات المتعددة في المنطقة ومن خلال الموازنة المائية تم التوصل الى ان هنالك شحة في الموارد المائية في منطقة شط الدغارة .

توجد علاقة وثيقة بين الموارد المائية في أي منطقة من المناطق وبين الظروف الجغرافية الطبيعية لها. لهذا فان مناطق العالم لا تتشابه الى حد كبير في مقدار وغزارة مواردها المائية و يعود ذلك الى التباين في الخصائص الطبيعية في كل منطقة .[1] حيث أن للعوامل الطبيعية تأثير هام على تباين التصريف النهري مكانياً وزمانياً وعلى حجم الجريان ويختلف كل عامل منها بمدى تأثيره على تنظيم عملية الجريان بمقدار المميزات التي يتصف بها كل عام عن الاخر في نطاق حوض الفرات في العراق [2]

أولا – البنية الجيولوجية Geological structure :

يتحدد تأثير البنية الجيولوجية على مقدار التصريف النهري وعلى مورفولوجية النهر واتجاهاته . وتؤثر تلك البنية في تباين الضائعات المائية تبعا للتكوينات الصخرية وخصائصها العامة والتي يتحدد بموجبها مقدار النفاذية ومدى توفر الشقوق والفواصل بين تلك المكونات فبحكم تلك الخصائص تتسرب المياه داخل القشرة الارضية . ورغم اعتبار تلك المياه من ضمن الضائعات المائية كونها تتسرب من المجرى النهري الا انها بنفس الوقت مصدر مهم يزود النهر بالمياه في الجهات التي يكون فيها مستوى الماء الباطني قريب او مساو لمستوى قاع النهر او اعلى منه مما يعمل على ثبات واستمرارية الجريان وبمنسوب معتدل طوال العام [3] وبذلك يعكس البناء الجيولوجي دور العوامل الطبيعية في تأثيرها على النظام الهايدرولوجي . تشير الدراسات في هذا الجانب الى أن منطقة الدراسة تقع ضمن تكوينات السهل الفيضي الذي يعد من أحدث أقسام سطح العراق تكتونياً جيولوجيا , وقد تكون هذا السهل بفعل ترسبات نهري دجلة والفرات التي اصبحت ضمن ارضها بفعل الفيضانات و الترسبات الريحية . ويعد السهل الفيضي من أحدث تكوينات العصر الرباعي من خلال الترسبات التي جلبها نهر دجلة والفرات [4] وتتباين الرواسب في منطقة الدراسة التي تعود الى العصر الرباعي الذي يضم(البلايوستوسين و الهولوسين) اذ تغطي ترسبات العصر الرباعي جميع منطقة الدراسة وفي ما يلي أهم الترسبات في منطقة الدراسة التي تعود الى هذا العصر خريطة (2) :

1–ترسبات السهل الفيضي :

هي سهول رسوبية تتكون على جانبي النهر وخاصة في جزئيه الاوسط والادنى اذ تترسب على هذه المنطقة كميات كبيرة من المواد المفتتة التي يحملها النهر تتكون من الطين والغرين والرمل

---

(1) وفيق حسين الخشاب , أحمد سعيد حديد ,ماجد السيد ولي محمد ,الموارد المائية في العراق , وزارة التعليم العالي والبحث العلمي – جامعة بغداد , مطبعة جامعة بغداد , 1983, ص3

(2) سعيد حسين علي الحكيم , حوض الفرات في العراق (دراسة هايدرولوجية) , رسالة ماجستير ,كلية الاداب – جامعة بغداد 1976, ,ص12

(3) سعيد حسين علي الحكيم , المصدر نفسه , ص12

(4) أبتسام عدنان رحمن الحميداوي , الخصائص الطبيعية في محافظة القادسية وعلاقتها المكانية في أستغلال الموارد المائية المتاحة , رسالة ماجستير , كلية التربية للبنات – جامعة الكوفة , 2009, ص 20

وبعض الحصى [1] حيث ان السهل الفيضي من أحدث تكوينات العصر الرباعي من خلال الرواسب التي جلبها نهري (دجلة – الفرات) حيث نشطت في هذا العصر عوامل التعرية المائية والهوائية[2] وتكونت هذه الترسبات نتيجة لتكرار عملية فيضانات نهر الفرات وطغيانه على الاراضي المحيطة به ,وتعد الترسبات السهل الفيضي من أكثر الترسبات انتشاراً في منطقة الدراسة .

2- ترسبات المنخفضات المطمورة :

تتكون هذا الترسبات من المواد التي جرفتها الامطار والسيول وتتجمع نتيجة الفيضانات المتعاقبة وتتألف بصورة عامة من طبقات دقيقة من الرمل الناعم والغرين والطين والغرين الطيني[٢] أن هذه الترسبات متغيرة وتختلف من منخفض إلى أخر ويشمل هذا التغير حتى المنخفض الواحد ، وتتميز الترب باحتوائها على مواد غرينيه وطينية ذات أصل نهري ، وهي مختلفة تبعا لاختلاف طبيعة الترسبات والصخور المتشققة منها[٣] وتتواجد هذه الترسبات في اجزاء مبعثرة من منطقة الدراسة في عفك وجنوب ناحية ال بدير وأجزاء من ناحية الدغارة ضمن منطقة الدراسة .

3- ترسبات المستنقعات :

تتكون ترسبات المستنقعات في بعض المنخفضات التي تتميز بوجود طبقات من الطين أذ أن معظم المكونات المهمة لترسباتها هي الاصداف الناعمة للقواقع والمواد العضوية وهي بأشكال مختلفة وأكثرها شيوعا هي المواد العضوية الناعمة جدا والمنتشرة والتي تعطي المستنقع اللون الاسود. وتظهر هذه الترسبات في الاحواض الضحلة وأحواض الانهار والبحيرات المتصلة بصورة مباشرة او غير مباشرة[٤] وتتواجد في بعض الجهات الشرقية من منطقة الدراسة ضمن ناحية الدغارة وسومر وعلى الضفة اليسرى لمجرى النهر في قضاء عفك وبعض المناطق المتفرقة ضمن منطقة الدراسة على الجهة الغربية ضمن ناحية الدغارة وقضاء عفك .

4- الترسبات الريحية :

تتمثل الترسبات الريحية بالترسبات الرملية التي تتوزع على شكل حزام غير مستمر شرق منطقة الدراسة و كذلك على الجهة الغربية ضمن ناحية ال بدير وتتكون أما من كثبان رملية من نوع البرخان وبعضها

---

(1) فاروق صنع الله العمري, السيد جاسم علي الجا سم , سمير احمد عوض , الجيولوجيا الطبيعية والتاريخية ,وزارة التعليم العالي والبحث العلمي –جامعة بغداد ,1985, ص199 .

(2) محمد حسن ثامر الراشدي , التقييم الجيوتكنيكي لتربة محافظة القادسية – العراق , رسالة ماجستير (غ . م) , كلية العلوم – جامعة بغداد , 2004, ص8 .

(3)زهراء مهدي عبد الرضا ألعبادي ، خصائص تربة قضاء الشامية وأثرها في إنتاج محاصيل الحبوب الرئيسة (دراسة في جغرافية التربة) رسالة ماجستير (غ . م) كلية الآداب جامعة القادسية ، 2011 ، ص14 .

(4)سرحان نعيم طشطوش حسين الخفاجي , جيمورفولوجية نهر الفرات بفرعيه الرئيسين السوير والسماوة بين السماوة والدراجي , رسالة ماجستير (غ . م) , كلية الاداب – جامعة بغداد , 2003, ص14

طولية نتيجة لسيادة الرياح الشمالية الغربية في المنطقة [1] وتتكون من مواد رملية طينية مع فتات صخري ذات أحجام مختلفة يتراوح سمك هذه الترسبات (0.5–1)م تكون حبيباتها الرملية بشكل رئيس أما سيليكية أو كلسية أو من الواح رملية رقيقة ذات تركيب صخري يشابه التركيب الصخري للكثبان الرملية ويعتقد انه تكون من الصخور الحاوية على الرمال المتكونة من (الميوسين الى البلايستوسين) كتكوينات الغار والزهرة والدبدبة. [2]

ثانيا – السطـــــح Surface :

يلعب السطح دوراً مهماً في تحديد خصائص النظام الهايدرولوجي لمجاري الانهار بشكل عام وهو يتراوح مابين شدة وقلة الانحدار وبالتالي تتحدد على أساسها سرعة الجريان التي تحدد كمية التصريف المائي لمجرى النهر ولذلك تتباين كمية التصريف المائي بين السطح ذات الانحدار الشديد والسطح ذات الانحدار البسيط لان سرعة مياه مجرى النهر تعتمد على كمية التصريف ودرجة الانحدار وهذا يعني أن عامل الانحدار يحدد سرعة جريان المياه في مجرى النهر التي تنعكس على أساسه كمية التصريف[3] اذ تعد الانحدارات ذات أهمية كبيرة في الدراسات الجغرافية أذ تمثل أحد عناصر السطح والتي ترتبط فيها عوامل عدة منها الوضع الهايدرولوجي سواء كان يمثل المياه السطحية أو الجوفية , أذ يكون لها دور في انتظام الجريان في النهر لان التضاريس لها تأثير في حجم المياه الجارية في النهر وذلك من حيث الارتفاع والانخفاض عن مستوى سطح البحر ,اذ ان قلة الانحدار يؤثر في تصريف المياه السطحية مما يجعل مجاريها قليلة العمق ذات مستوى قريب من مستوى الاراضي المحيطة بالنهر وبالتالي يجعل تلك الاراضي عرضة للفيضان في موسم الامطار[4] ولذلك ينحصر أثر التضاريس على التصريف النهري في زيادة أو بطء سرعة جريان المياه على سطح الارض . ففي المناطق السهلية القليلة الانحدار تزداد نسبة المياه التي تتشبع بها التربة ونتيجة لبطء سرعة الجريان المائي فيها الامر الذي يؤدي الى زيادة كميات المياه التي تتوغل داخل التربة ففي هذه المناطق تنحصر كميات كبيرة من مياه الامطار في أعماق مختلفة ولمدة مما يجعلها عرضة للتسرب والتبخر كما هو الحال في المناطق الوسطى والجنوبية من العراق وذلك بسبب قلة الانحدار في مثل هذه المناطق ,وقد أظهرت دراسات جغرافية هايدرولوجية منها الجغرافي السوفيتي (دافيد وف) والألماني (شبيل مان) أكدت على وجود علاقة قياسية طرديه[5] بين

(1) عايد جاسم حسين الزاملي , الاشكال الارضية في الحافات المتقطعة للهضبة الغربية بين بحيرتي الرزازة وساوه وأثارها على النشاط البشري , أطروحة دكتوراه ,كلية الاداب – جامعة بغداد , 2007, ص20 .

(2) مصطفى كامل عثمان الجلبي , نهر الفرات بين محطتي سدة الهندية والناصرية –دراسة هيدرومورفومترية , رسالة ماجستير , كلية الاداب – جامعة الكوفة , 2014, ص25.

(3) محمد خميس الزوكة ,جغرافية المياه , دار المعرفة الجامعية , الاسكندرية , 2002, ص 161 .

(4) وفيق حسين الخشاب , مهدي محمد الصحاف , الموارد الطبيعية –ماهيتها– تعريفها– أصنافها وصيانتها ,دار الحرية للطباعة , بغداد,1976,ص226–227.

(5) حسين كريم حمد الساعدي , هايدرولوجية اهوار الدلمج والشويجة والسعدية وبيئاتها الحيوية (دراسة مقارنة) , اطروحة دكتوراه, كلية الاداب– جامعة بغداد , 2014, ص 29.

متوسط التصريف الى درجة الانحدار بمعنى أن كلما ازداد الانحدار ازدادت سرعة جريان المياه وقلة التسرب والتبخر أي قلة الضائعات المائية والعكس صحيح في حال المناطق السهلية قليلة الانحدار اذ تقل سرعة المياه وبالتالي يزداد التسرب والتبخر وبالنتيجة تزداد الضائعات المائية .وبذلك فان للتضاريس تأثير مباشر وأخر غير مباشر على التصريف النهري فأما التأثير المباشر فيتمثل بتأثير السطح على طبيعة ونظام الجريان وسرعة تيار الماء وتفرعات الجداول فضلاً عن تأثيره في الخصائص النوعية لمياه الانهار وذلك يرجع الى مقدار مساحة الاراضي المغمورة بالمياه فصلياً ودائمياً. أما التأثير غير المباشر يتمثل من خلال تأثير السطح بالخصائص المناخية لاسيما عنصر الامطار والتبخر, فتؤثر الامطار في حجم المياه الواردة الى مجرى النهر بواسطة التغذية المطرية أما التبخر فمن المعروف ان التبخر يزداد في المناطق السهلية اذ تزداد درجات الحرارة وتنشط الرياح الجافة مما يعمل على زيادة التبخر.[1]

تعد منطقة الدراسة جزءاً من منطقة السهل الفيضي الاحدث تكويناً من الناحية الجيولوجية والذي يتميز عموماً بانبساطه لذلك يكاد يخلو من الاشكال الارضية نتيجة لتكوينه بالدرجة الاولى من ترسبات نهر الفرات التي حددت طبيعة السطح وانبساطه وهذا يعود الى طبيعة البنية الجيولوجية التي تمتاز بالترسبات الفيضية حيث ساعدت على استواء سطح الارض حيث تمتاز منطقة الدراسة بسهولة تركيبها التضاريسي واستواء سطحها وانحدارها التدريجي من الشمال الغربي نحو الجنوب الشرقي .

وتم استخراج درجة الانحدار لمنطقة الدراسة من خلال تطبيق معادلة (Miller)[2] وكالاتي :

ظل زاوية الانحدار = الفاصل الرأسي مقسوما على المسافة الافقية .

ومن ملاحظة خريطة (3) يتضح ان خط الكنتور (20م) ,الذي يمثل اعلى مقدارة لخطوط الكنتور ضمن المنطقة اذ يمر هذا الخط عند بداية منطقة الدراسة من ناظم صدر الدغارة لينحدر المجرى من الشمال الغربي تدريجياً نحو الجنوب الشرقي عند ادنى مقدارة لخط الكنتور المتمثل ب(4م) , ليصل معدل الانحدار الى (0.33) لكل (5 كم)[3] من بداية منطقة الدراسة وحتى نهايتها وهو انحدار خفيف جداً مما ينعكس على قلة الجريان المائي في منطقة الدراسة. وتبرز في طوبوغرافية المنطقة ثلاث انطقه متباينة الارتفاع هما نطاق اكتاف الانهار التي تعد من أهم مظاهر السهل الفيضي وتكونت من عمليات الترسيب التي تحدث اثناء الفيضانات[4] أما المظهر الطوبوغرافي الثاني يتمثل بمنطقة احواض الانهار , ويتمثل المظهر الطوبوغرافي

(1) رنا فاروق الشيخلي , الحاجات المائية لمشروع الدلمج الاروائي في محافظة واسط (دراسة في جغرافية الموارد المائية) , رسالة ماجستير (غ . م) , كلية التربية – جامعة بغداد , 2005, ص 20–21

(2) A . Miller , the skin of the earth , studying Geomorphology methods and Co. , Ltd. , London , 1966 , P. 46

(3) تم اعتماد على خريطة خطوط الكنتور بمقياس 1: 500000 وبفاصلة كنتورية (2)

(4) أمال محمد صالح العاني، توصيف وتصنيف سلاسل ترب لوحدة كتوف الأنهار وقنوات الري وسط السهل الفيضي باستخدام تطبيقات التصنيف العددي، أطروحة دكتوراه (غ . م)، ، كلية الزراعة، جامعة بغداد، 2006، ص16

بالمنخفضات وهي في الاصل اجزاء من اوصال الفرات القديم اصبحت الان عبارة عن مسطحات مائية نتيجة تغذيتها بالمياه الارضية او مياه الامطار المنسابه الى المبازل او مجرى النهر نفسه عن طريق التسرب.[1]

وينقسم سطح منطقة الدراسة طبوغرافياً الى عدة أقسام كما موضح في خريطة (4) :

1-السهل الفيضي Flood plain :

تعرف السهول الفيضية بأنها جهات اراضي الترسيب النهري التي تغمر بالفيضانات من زمن الى آخر بواسطة المجاري المائية التي تمر بها[2] وتشكل منطقة الدراسة جزءاً من السهل الفيضي اذ يشغل السهل الفيضي معظم منطقة الدراسة . يعود في نشأته الى ترسبات الزمن الرباعي لذا يعد من أقدم تكوينات اجزاء السهل الفيضي وقد تكون من الترسبات الي جلبها نهر الفرات وفروعه الرئيسة والثانوية (شط الدغارة) خلال موسم الفيضانات[3] ونتيجة لطبيعة الانحدارات والتباين في الارتفاع في السهل الفيضي فقد ظهرت أشكال تضاريسية دقيقة تتمثل بالمناطق القريبة من مجاري الانهار التي تتمثل بمنطقة أكتاف الانهار المناطق البعيدة عن مجاري الانهار وهي احواض الانهار[4].وتبلغ مساحة السهل الفيضي في منطقة الدراسة (1297.63 كم^2)[٥] اي ما نسبته (92.5%) .

أ- منطقة أكتاف الانهار River Natural Levee :

تمتد هذه المناطق بمحاذاة نهر الفرات وتفرعاته (شط الدغارة) ويتراوح ارتفاعها مابين (1-1.5م) فوق مستوى الاراضي المجاورة وتتميز بأنها مكونه من المواد الخشنة التي ترسبت على مقربة من النهر مكونه انطقه طموية الناجم عن الفعل التكراري من فيضانات نهر الفرات .

---

(١) زينب صالح جابر واجد الزيادي , هيدروجيومورفية شط الديوانية , رسالة الماجستير, كلية الاداب – جامعة الكوفة , 2013, ص23

(٢)محمد سامي عسل , الجغرافيا الطبيعية ,مكتبة الانجلو المصرية , ج1 , 1984, ص471

(٣)جميل عبد حمزة العمري , الواقع الجغرافي لشبكة المبازل في محافظة القادسية مشكلات وحلول (دراسة في الجغرافية الزراعية) رسالة ماجستير, كلية الاداب – جامعة القادسية , 2000, ص18

(٤) علي صاحب طالب الموسوي , منيرة محمد مكي , تحليل جغرافي للخصائص الجغرافية (الطبيعية والبشرية) في محافظات الفرات الاوسط وعلاقتها المكانية في التخصص الاقليمي , مجلة البحوث الجغرافية , جامعة الكوفة , المجلد1 , 2005, ص

(٥) تم تحديد مساحة اقسام السطح اعتماداً على خريطة اقسام السطح باستخدام برنامج (GIS) الاصدار (٩.٣)

ب- **منطقة أحواض الانهار River Basin :**

هذه المناطق أقل أرتفاعاً عن أكتاف الانهار المجاورة لها وقد تكونت هذه المناطق بفعل الترسبات النهرية للذرات الدقيقة أثناء فترات الفيضانات[1] وتتميز باحتوائها على ذرات ناعمة النسجة الناتجة من ترسبات النهر اذ يلقيها بعيداً عن مجراه كما يمتاز سطح هذه المنطقة بالانبساط الكبير والانحدار التدريجي كلما اتجاهنا نحو الجنوب الشرقي من منطقة الدراسة[2] وتنخفض بمعدل (1-1.5م) عن منطقة أكتاف الانهار.

2- المساحات الرملية Sandy Area :

تعد من أحدث التكوينات الجيولوجية لمجاورتها لنهر الفرات وتمتاز بمسامية كبيرة ونفاذية عالية للمياه اذ تكون قابليتها كبيرة على استيعاب كميات كبيرة من الامطار وذلك لخشونة حبيباتها حيث تكون المادة اللاحمة بين الحبيبات في الغالب قابلة للذوبان في الماء مما يساعد على زيادة حجم الفتحات والفراغات بينها[3] تحتل هذه المساحات الاجزاء الشمالية الشرقية لمنطقة الدراسة وكذلك شرق عفك وتمتد بالاتجاه نحو الجنوب الشرقي وشكلت ما مساحته (22.36كم^2) وبنسبة بلغت (1.59%) من المساحة الكلية لمنطقة الدراسة .

3-الكثبان الرملية Sand Dunes :

تعرف الكثبان الرملية بأنها تلال متباينة في أحجامها وامتداداتها وإشكالها , تتباين الكثبان الرملية كثيراً في الارتفاع من امتار قليلة الى ما يزيد ارتفاع بعضها أكثر من 200م ويزيد أتساع قواعدها عن 900 م وقد تكونت هذه الكثبان نتيجة للتعرية الريحية بعدما توفرت الظروف الملائمة لها من جفاف وقلة وانعدام الغطاء النباتي والسطح المستوي لمسافات طويلة والموازي للرياح السائدة والتربة ذات النسجة الناعمة والمفككة[٤] بلغت المساحة التي تشغلها الكثبان الرملية (10.93كم^2) وبنسبة بلغت (0.77%)حيث تتشكل على هيئة تجمعات رملية دقيقة ومتقطعة ومتجمعة وتكون كثيرة الانتشار في الاراضي الجرداء وتتكون من الرمل الناعم والغرين والصفائح الطينية وتتمثل هذه الكثبان بشكل صفائح رملية او برخان.

---

(1) فيصل كريم هادي الزاملي, تقويم جغرافي لشبكة البزل في محافظة النجف, رسالة ماجستير(غ, م) ,كلية الاداب-جامعة الكوفة,2009 ,ص36 .

(2) يحيى هادي محمد الميالي, محافظة القادسية (دراسة في الخرائط الإقليمية)"الجزء الأول",رسالة ماجستير(غ . م),كلية التربية- جامعة البصرة ,2009,ص80 .

(3) أبتسام عدنان رحمن الحميداوي , الخصائص الطبيعية في محافظة القادسية وعلاقتها المكانية في أستغلال الموارد المائية المتاحة , مصدر سابق , ص42 .

(٤) حسن سوادي نجيبان الغزي , هايدرولوجية شط الغراف واستثماراته , رسالة ماجستير (غ . م) , كلية التربية - جامعة البصرة , 2005, ص27 .

وهذه الكثبان مبعثرة وغير ثابتة أذ تتحكم الرياح في توزيعها وانتقالها ويتراوح ارتفاع الكثيف او الكثيب بين (1-3م)[1] وتنتشر في مناطق متفرقة في منطقة الدراسة وقد تكونت بفعل الارسابات التي جلبتها الرياح الشمالية

الغربية حيث تتخذ اشكالاً هلالية واخرى ليس لها شكل ثابت وانما تتغير بحسب اتجاه الرياح السائدة وسرعتها. وتنتشر هذه الكثبان في الشرق وشمال غرب منطقة الدراسة تحديداً في قضاء عفك.

4-المنخفضات الضحلة وشبه الضحلة Shallow depression sub shallow :

تمثل بقايا مساحات واسعة من الاهوار والمستنقعات والتي انحسرت عنها المياه تدريجياً بعد أنشاء العديد من السدود على نهر الفرات مثل سدة الهندية في العراق وسد كيبان في تركيا وسد الطبقة في سوريا مما ادى الى تراجع مساحات الاهوار والمستنقعات وجف معظمها ونتيجة لطبيعة سطحها أثر في رداءة التصريف مما ادى الى ارتفاع نسبة الاملاح[2] وتتمثل المنخفضات الضحلة وشبه الضحلة في منطقة الدراسة على الجهة الشرقية ضمن قضاء عفك في المنطقة المحيطة بهور الدلمج وشغلت مساحة بلغت (71.93كم^2) وبنسبة بلغت (%5.12)

ثالثا – المنـــــاخ Climate :

للمناخ دور مهم في هايدرولوجية المياه اذ ان عناصر المناخ تعد من أهم الضوابط التي تؤثر تأثيراً مباشراُ في التصريف النهري أذ ان تأثير المناخ يحدد دائماً تصريف ونظام جريان الانهار خلال السنة فكمية التساقط ودرجة الحرارة عنصران يحددان الى درجة كبيرة كمية المياه الجارية في الانهار ونظام الجريان فيها خلال السنة, ولهذا لا يعد المناخ المكون الرئيس للأنهار بالماء فحسب بل ان تأثيره يمتد الى ضوابط اخرى كالتربة والنبات الطبيعي والتضاريس[3].يؤثر المناخ بعناصره في طبيعة وكمية الموارد المائية في اي منطقة من مناطق العالم كما تؤثر العوامل الاخرى التي تقرر طبيعة الموارد المائية في اي إقليم. يؤدي كل عنصر من عناصر المناخ دوراً مؤثراً في التصريف المائي اذ ان لكل عنصرٍ تأثيراً ايجابياً وأخر سلبي فالانخفاض في درجات الحرارة يلعب دوراً اساساُ في انخفاض معدلات التبخر وبالتالي قلة الضائعات المائية بينما الارتفاع في درجات الحرارة يؤدي الى العكس اي تزداد معدلات التبخر وبالتالي فقدان مائي كبير فضلاً عن تأثير الامطار فكلما ازدادت كمية التساقط المطري تزداد كمية المياه الجارية خلال الانهار بينما تقل المياه الجارية في حال انخفاض كمية التساقط المطري كذلك الحال بالنسبة للعناصر المناخية الاخرى التي تتحكم الى حدٍ ما بشكل او باخر في كمية المياه الجارية في الاحواض النهرية المغذية[4].

---

(1)منيرة محمد مكي , الخصائص الجغرافية في منطقة الفرات الاوسط وعلاقتها بالتخصص الاقليمي , رسالة ماجستير (غ .م) كلية التربية للبنات , جامعة الكوفة , 2006, ص55

(2)زهراء مهدي عبد الرضا العبادي ,مصدر سابق , ص19

(3)وفيق حسين الخشاب , مهدي محمد علي الصحاف , الموارد الطبيعية , مصدر سابق , ص219

(4)Kevin M. Hiscock , *Hydrogeology* Principles and Practice , Blackwell Science Ltd , a Blackwell Publishing company , 2005 , p7

تقع منطقة الدراسة ضمن المناخ الصحراوي الحار الجاف خريطة (5)وذلك اعتماداُ على نتائج معادلة (دي مارتون) المتبعة في تحديد الاقاليم المناخية . اذ بلغ معامل الجفاف وفق هذه المعادلة (3.45) , وبذلك فان مناخ منطقة الدراسة يتصف بالارتفاع الشديد في درجات الحرارة وكذلك التطرف في معدلات درجات الحرارة

الامر الذي ادى الى ان يجعل المدى اليومي والسنوي واسع فدرجة الحرارة مرتفعة خلال الصيف في حين تنخفض شتاءً مما يؤدي الى ان يكون المدى واسع وبالإضافة الى الارتفاع في درجات الحرارة بوجه عام والمدى الحراري اليومي والسنوي بوجه خاص فان الجهات التي يتمثل فيها هذا المناخ تتميز بقلة الرطوبة النسبية وندرة الامطار وشدة الجفاف وارتفاع معدلات التبخر.[1] وبصورة عامة يتصف مناخ المنطقة بالشتاء المعتدل نسبياً والصيف الطويل وقصر الفصول الانتقالية (الربيع والخريف).ومن اجل توضيح أثر المناخ لابد من التطرق الى عناصر المناخ لكل منها على انفراد لبيان مدى تأثير تلك العناصر في نظام التصريف النهري في منطقة الدراسة وكالاتي:

معادلة دي مارتون[2] $I = \frac{N}{10+T}$

I= معامل الجفاف N= المجموع السنوي للإمطار (ملم) T= المتوسط السنوي لدرجة الحرارة (مْ)

وقسم دي مارتون وفق معادلته العالم الى خمسة أقسام(2) :

اقل من 5	جاف
5- 9.9	شبه جاف
10- 19.9	شبه رطب
20 - 29.9	رطب
30فأكثر	رطب جداً

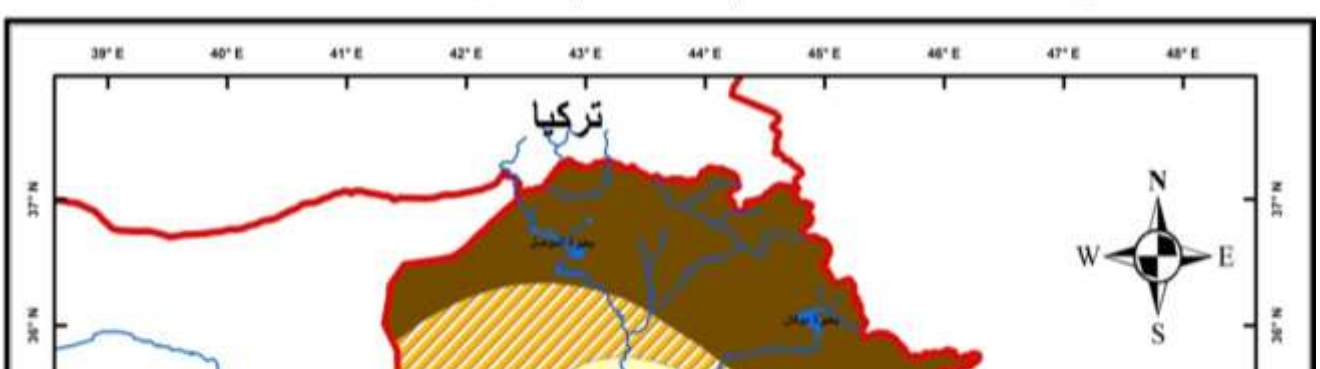
وبتطبيق المعادلة على منطقة الدراسة اعتمادا على الجداول رقم (3) (6) :

$I=\frac{120.3}{10+24.8} = 3.45$

الناتج اقل من 5 وبذلك حسب تصنيف دي مارتون فان منطقة الدراسة ذات مناخ جاف

(1)علي حسين شلش, احمد حيدر ,ماجد السيد ولي , جغرافية الاقاليم المناخية , وزارة التعليم العالي والبحث العلمي , جامعة بغداد ,1978, ص265-267 .

(2)علي صاحب طالب الموسوي , عبدالحسن مدفون ابو رحيل,علم المناخ التطبيقي, ط1 دارالضياءللطباعة ,النجف, 2011, ص113



خريطة (٥)

موقع منطقة الدراسة من الاقاليم المناخية في العراق حسب تصنيف كوبن

المصدر:آزاد محمد امين النقشبندي ومصطفى عبدالله السويدي ,تصنيف مناخ العراق وتحليل خرائط اقاليمه المناخية ,مجلة كلية الاداب ,جامعة البصرة ,العدد٢٢,مطبعة دار الحكمة ,البصرة ,١٩٩١,ص٤٢١ .

1- الاشعــاع الشمسي solar radiation :

هو المصدر الاساس للطاقة على سطح الارض ,اذ ان مدة وكمية الاشعاع الشمسي يقرر التوزيع العام لدرجات الحرارة فوق سطح الارض حسب دوائر العرض المختلفة. وان زيادة الاشعاع الشمسي يؤدي الى ازدياد حرارة سطح الارض اذ ان موقع منطقة الدراسة يعد العامل الرئيس لتحديد المدة الضوئية ومقدار الاشعاع

الشمسي ويتصف فيها خصوصاً في اشهر الصيف الحار (حزيران وتموز و اب) بشدته اذ يرتفع تدريجياً من اذار حتى تشرين الثاني لعدم وجود ما يعيق وصول أو يشتت الاشعاع المستلم فمعدل التغييم قليل خلال اشهر الاعتدال وانعدامها خلال الاشهر الحارة فضلاً عن قلة الرطوبة النسبية[1] . هنالك مجموعة من العوامل التي تؤثر على الاشعاع الشمسي الواصل الى منطقة الدراسة ومنها زاوية سقوط الاشعاع الشمسي وساعات السطوع الشمسي الفعلي والنظري وطول النهار وصفاء الجو . ينقسم الاشعاع الشمسي الى :

أ- زاوية سقوط الاشعاع الشمسي :

تؤثر زاوية سقوط الاشعاع الشمسي في مقدار الاشعة المستلمة من قبل سطح الارض اذ كلما كانت الاشعة عمودية او شبه عمودية ازدادت عدد ساعات السطوع الشمسي وانعكاس ذلك على ارتفاع درجة الحرارة وبالتالي ارتفاع معدلات التبخر وزيادة الضائعات المائية والعكس صحيح فيما اذا كانت الاشعة مائلة او شبه مائلة, وارتباط ذلك بطول المسافة التي يقطعها الاشعاع فكلما طالت المسافة تعرض الاشعاع الشمسي للامتصاص والانعكاس والانتشار كما انها تتوزع على مساحة اكبر مما يؤدي الى تقليل فاعلية الاشعة الشمسية المستلمة وبالتالي انخفاض درجات الحرارة [2] بالتالي انخفاض معدلات التبخر وقلة الضائعات المائية.

تعد دراسة زاوية السقوط ذات اهمية كبيرة في اي مكان في العالم, وان درجة العرض هي التي تحدد مقدار الزاوية التي تسقط عليها اشعة الشمس على اي مكان وبذلك تحدد تلك الزاوية كمية الاشعة الواصلة وكمية الاشعة المكتسبة والمفقودة على سطح الارض[3] وتتباين زاوية السقوط فلكياً لكل منطقة وبحسب فصول السنة مع حركة الشمس الظاهرية ويظهر من جدول (1) وشكل (1) هنالك تباين في زاوية سقوط الاشعاع الشمسي على المنطقة خلال فصول السنة اذ تقع الى الشمال من مدار السرطان , وتتعامد الشمس على مدار السرطان في يوم 21 حزيران اذ تتعامد اشعة الشمس بشكل شبه عمودي على المنطقة مما يعني انها تسجل اعلى معدل لزاوية السقوط صيفاً في شهر حزيران لتصل الى (81.13) درجة الامر الذي يؤدي الى ارتفاع معدلات درجات الحرارة وبالتالي زيادة معدلات التبخر وبالنتيجة زيادة الضائعات المائية في منطقة الدراسة بينما سجل ادنى معدل لزاوية السقوط في كانون الاول اذ وصلت الى (34.31 درجة) اذ تبتعد

(1)مصطفى كامل عثمان الجلبي , نهر الفرات بين محطتي سدة الهندية والناصرية –دراسة هيدرومورفومترية ,مصدر سابق , ص٤١.

(2)علي عبدالزهرة كاظم الوائلي , اسس ومبادئ في علم الطقس والمناخ , وزارة التعليم العالي والبحث العلمي –جامعة بغداد, 2005,ص27 .

(3)مثنى فاضل علي الوائلي , الموازنه المائية المناخية في محافظة النجف دراسة في المناخ التطبيقي , رسالة ماجستير (غ . م) , كلية الاداب – جامعة الكوفة , 2004,ص8 .

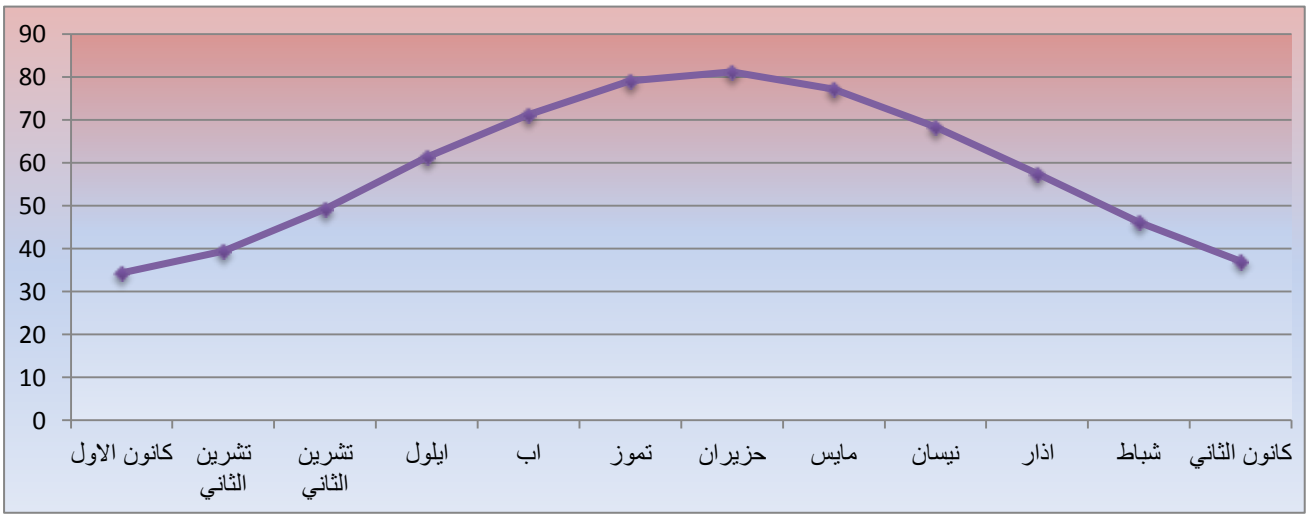
الشمس بحركتها الظاهرية لتتعامد على مدار الجدي في النصف الجنوبي وبالتالي تكون الاشعة الشمسية مائلة مما ينتج عنها الانخفاض في درجات الحرارة وبالتالي قلة الضائعات المائية .الامر الذي يؤثر قي هايدرولوجية منطقة شط الدغارة .

جدول (1)

معدل زاوية سقوط الإشعاع الشمسي في محطة الديوانية

الاشهر	كانون الثاني	شباط	اذار	نسيان	مايس	حزيران	تموز	اب	ايلول	تشرين1	تشرين2	كانون١	المعدل
معدل الزاوية	37	46.1	57.5	68.38	77.21	81.13	79.1	71.11	61.28	49.21	39.38	34.31	58.47
دائرة العرض	**31.5**												

المصدر : ضياء صائب احمد إبراهيم الالوسي ,عناصر وظواهر مناخ العراق خصائصها واتجاهاتها الحديثة ,اطروحة دكتوراه (غ.م) ,كلية التربية .ابن الرشد – جامعة بغداد , 2009, ص18 .



شكل (1)

معدل زاوية سقوط الاشعاع الشمسي في محطة الديوانية للمدة (٢٠١٤-١٩٨٥)

المصدر : من عمل الباحثة اعتماداً على جدول (1)

ب- ساعات السطوع الشمسي (النظري والفعلي):

تتحكم حركة الشمس الظاهرية (مابين مداري السرطان والجدي) بساعات السطوع الشمسية (الفعلية والنظرية), والمقصود بساعات السطوع النظرية معدل طول ساعات النهار بغض النظر عن العوامل المؤثرة في

الاشعاع الشمسي منها الغيوم والغبار والعواصف الترابية وتتأثر بحركة الشمس الظاهرية وتعتمد على دوران الارض حول محورها أي انها تتغير وفقاً لفصول السنة والموقع الفلكي من دوائر العرض[1].

يتضح من جدول (٢) وشكل (٢) ان معدلات ساعات السطوع النظرية تتباين على منطقة الدراسة تبايناً زمانياً خلال فصول السنة فأعلى معدل لها سجل في شهر حزيران اذ بلغت (14:0 ساعة / يوم) نتيجة لتعامد اشعة الشمس على مدار السرطان يوم 21 حزيران ,اذ يسجل في هذا اليوم اطول نهار في النصف الشمالي والتي تقع ضمنه منطقة الدراسة في حين سجل ادنى معدل لساعات السطوع النظرية في شهر كانون الاول اذ سجل (10:0ساعة /يوم) نتيجة لحركة الشمس الظاهرية وابتعادها عن النصف الشمالي لتتعامد على مدار الجدي في النصف الجنوبي حيث يتحقق الانقلاب الشتوي في النصف الشمالي يوم 21كانون الاول لذلك يسجل ادنى معدل لساعات السطوع النظري في هذا الشهر.

اما ساعات السطوع الفعلي فالمقصود بها تلك الساعات التي يمكن قياسها بأجهزة خاصة كجهاز بلي وكامبل ستوكس وجهاز انكستروم وجهاز قياس محصلة الاشعاع[2] وتتأثر بالغيوم والعواصف الترابية والغبار وتتباين معدلات ساعات السطوع الفعلية تبايناً زمانياً في منطقة الدراسة خلال فصول السنة حيث سجل اعلى معدل للساعات الفعلية في شهر حزيران حيث تكون الاشعة الشمسية شبه عمودية نتيجة لتعامد اشعة الشمس على مدار السرطان في 21 حزيران (الانقلاب الصيفي) وكذلك في شهر تموز حيث بلغت (١١:٦ , 11:6 ساعة / يوم) على التوالي والارتفاع في هذه المعدلات هو نتيجة لصفاء السماء وانعدام التكاثف وقلة مرور المنخفضات الجوية ووقوع منطقة الدراسة تحت تأثير الضغط الجوي العالي شبه المداري في حين سجل ادنى معدل في كانون الاول وكانون الثاني (6:5, 6:4 ساعة / يوم)على التوالي نتيجة لحركة الشمس الظاهرية والابتعاد بحركتها الظاهرية نحو النصف الجنوبي وتعامدها على مدار الجدي في يوم 21 كانون الاول (الانقلاب الشتوي) حيث تنخفض درجات الحرارة على اعتبار ان اشعة الشمس في هذا الشهر تكون مائلة وبالتالي قلة الساعات الفعلية الامر الذي ادى الى الانخفاض في درجات الحرارة وهذا يعود الى كثرة الغيوم التي تؤثر في ساعات السطوع وتعرضها الى المنخفضات الجوية وحدوث ظاهرة التكاثف .

نستنتج مما تقدم ان لزاوية سقوط الاشعاع الشمسي والساعات الفعلية والنظرية تأثيراً واضح على النظام الهايدرولوجي في منطقة الدراسة من خلال التأثير في عملية التبخر من خلال الارتفاع والانخفاض في

(1)سلام هاتف أحمد الجبوري , الموازنة المائية المناخية لمحطات الموصل، بغداد والبصرة , اطروحة دكتوراه, كلية التربية (ابن الرشد) – جامعة بغداد ,2005, ص70 .

(2) رجاء خليل احمد الجبوري , الموزانة المائية المناخية للمنطقة المتموجة في العراق دراسة في المناخ التطبيقي , رسالة ماجستير, كلية التربية للبنات – جامعة بغداد , 2002, ص36 .

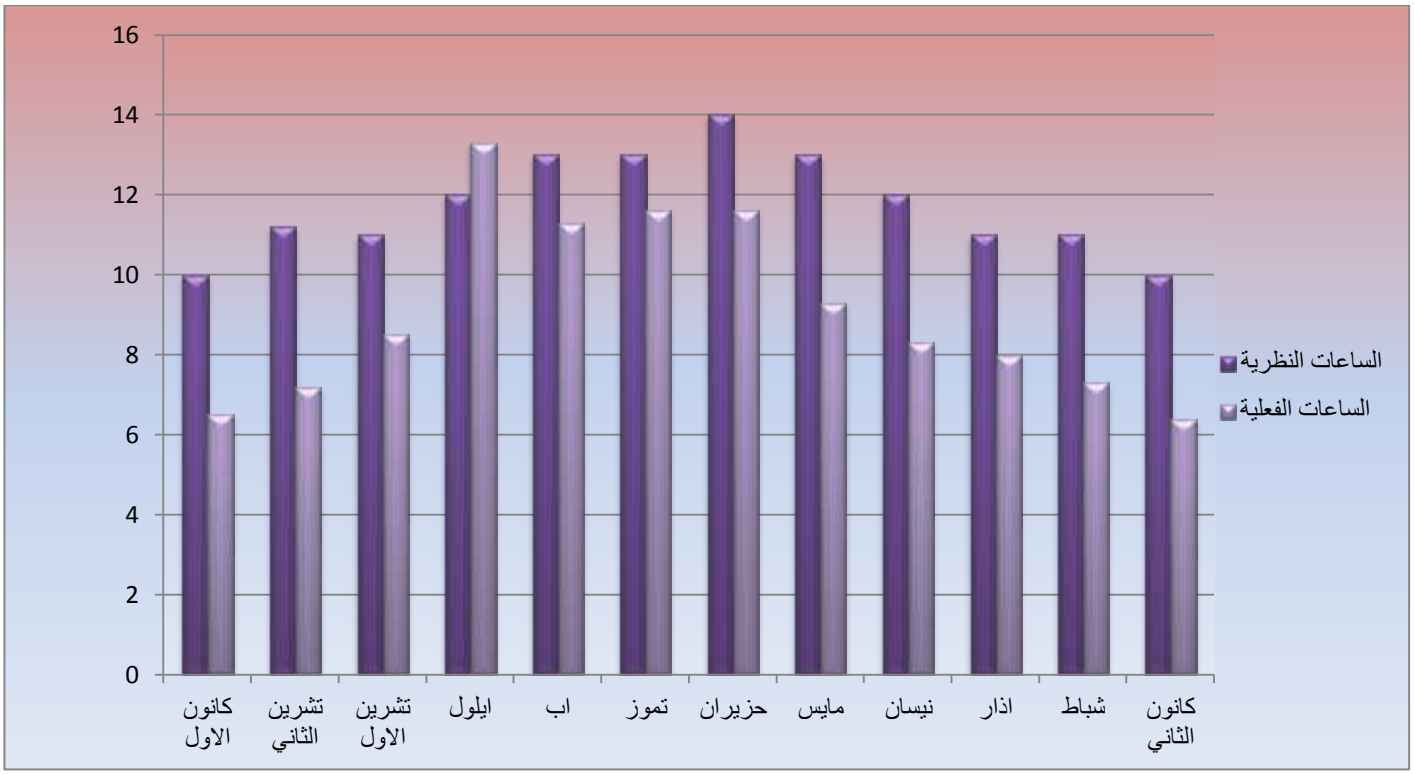
جدول (2)

الأشهر	كانون الثاني	شباط	اذار	نيسان	مايس	حزيران	تموز	آب	أيلول	تشرين الاول	تشرين الثاني	كانون الاول

معدل ساعات السطوع النظرية	10:3	11:0	11:0	12:0	13:0	14:0	13:0	13:0	13:0	11:2	10:0
معدل ساعات السطوع الفعلية	6:4	7:3	8:0	8:3	9:3	11:6	11:6	11:3	10:3	8:5	7:2	6:5

المعدل الشهري لعدد ساعات سطوع الشمس النظرية والفعلية (ساعة/يوم) في محطة الديوانية للمدة (1985-2014)

المصدر: الهيئة العامة للأنواء الجوية العراقية والرصد الزلزالي ، قسم المناخ ، بيانات غير منشورة ،2014.



شكل (2)

معدل ساعات السطوع النظرية والفعلية في محطة الديوانية (1985-2014)

المصدر: من عمل الباحث بالاعتماد على جدول (2)

درجات الحرارة .اذ ترتفع معدلات درجات الحرارة في المنطقة صيفاً وبالتالي الارتفاع في معدلات التبخر مما يعني تحقيق زيادة في الضائعات المائية لمجاري الانهار وروافدها وتفرعاتها في حين تنخفض معدلات درجات الحرارة شتاءً وبالتالي الانخفاض في نسبة التبخر مما يؤدي الى قلة الضائعات المائية.

2- درجة الحرارة Temperature :

الحرارة من أهم عناصر المناخ التي تؤثر تأثيراً مباشراً وغير مباشر على مختلف النشاطات على سطح الارض[1] , وتكون الحرارة نتاجاً للإشعاع الشمسي الذي يكون المصدر الرئيس لها على الرغم من وجود مصادر اخرى تعمل على زيادة أنتاج الحرارة فضلاً عن ذلك فان التغيرات التي تحدث في عناصر المناخ الاخرى لها علاقة مباشرة بمقدار الحرارة فهي تتحكم في اختلاف وتباين مقدار الضغط الجوي الذي ينسحب تأثيره في خصائص سرعة واتجاه حركة الرياح والمنخفضات الجوية والكتل الهوائية وما يرافق ذلك من خصائص للتساقط والجفاف, كما ان الاختلاف في الخصائص الحرارية ينتج عنه اختلاف كبير في مقدار التبخر والمياه المتوفرة في الانهار والجداول وما لذلك من علاقة بنظام التصريف النهري في منطقة الدراسة[2] . اذ يشكل عنصر الحرارة من اهم عناصر المناخ المؤثرة في الدورة الهايدرولوجية ابتداءً من تبخر المياه من المسطحات المائية وعودته مرة ثانية على شكل قطرات مطر وأشكال اخرى للتساقط[3] , لذلك فان درجة الحرارة من العناصر المناخية المؤثرة في النظام الهايدرولوجي في أي منطقة من مناطق العالم كونها المسؤولة عن التغيرات كافة كالتأثير المباشر في مقدار التبخر وبالتالي تحديد كميته من خلال العلاقة بين كمية التساقط ودرجة الحرارة . اذ كلما ارتفعت درجة الحرارة نشطت عملية تبخر المياه سواء كانت من الامطار الساقطة او مياه الانهار والعكس في حالة الانخفاض في درجات الحرارة.[4] تتصف منطقة الدراسة بعدة خصائص حرارية بحكم موقعها الفلكي الذي ينحصر بين دائرتي عرض('50 °31 – '10 °32) شمالاً, اي انها تقع ضمن الاقاليم شبه المدارية ,اذ يعد الموقع عاملاً مهماً في تحديد الحالة الحرارية من حيث زاوية السقوط وكمية الاشعاع الشمسي وبحسب تصنيف دي مارتن فان منطقة الدراسة تقع ضمن المناخ الحار الجاف لذلك فان من أهم الخصائص الحرارية التي تتصف بها منطقة الدراسة اعتماداً على تحليل جدول (3) وشكل (3) أتضح ما يأتي :

1- ارتفاع معدلات درجات الحرارة في فصل الصيف في أشهر حزيران وتموز و أب اذ بلغت في محطة الديوانية (34.2 , 36.1 , 35.7 مْ)على التوالي اذ سجل شهر تموز اعلى المعدلات نتيجة للتراكم الحراري فخلال اشهر الصيف ترتفع درجات الحرارة نتيجة لحركة الشمس الظاهرية وانتقالها الى النصف الشمالي

(1)علي صاحب طالب الموسوي,جغرافية الطقس والمناخ ,وزارة التعليم العالي والبحث العلمي–جامعةالكوفة,ط2009,1, ص163

(2)علياء حسين سلمان البو راضي , تقويم الوضع المائي–الاروائي والاستغلال الامثل لمصادر المياه في منطقة الفرات الأوسط , رسالة ماجستير, كلية التربية للبنات – جامعة الكوفة , 2006, ص28 .

(3)عدنان عودة فليح الطائي , هيدرومناخية حوض الفرات وأثرها في تحديد الوارد المائي للعراق , اطروحة دكتوراه, كلية التربية (ابن الرشد) – جامعة بغداد , 2012, ص62 .

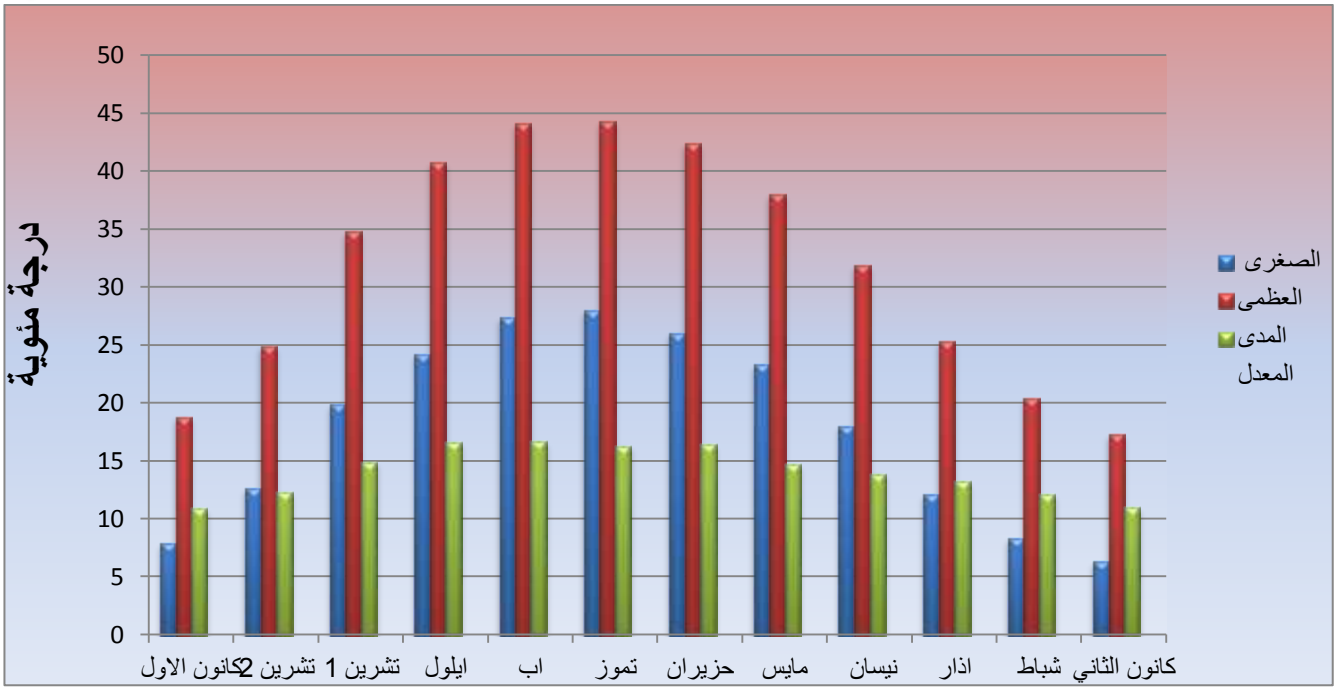
(4)علي محسن كامل , جيمورفولوجية وهايدرولوجية حوض الصليبات , رسالة ماجستير, كلية التربية – جامعة بابل , 2014, ص33-34 .

جدول (3)

معدل درجات الحرارة الصغرى والعظمى والمدى الحراري والمعدل الشهري (مْ) في محطة الديوانية للمدة (1985-2014)

الاشهر	الصغرى	العظمى	المدى	المعدل الشهري
كانون الثاني	6.3	17.3	11	11.8
شباط	8.3	20.4	12.1	14.3
اذار	12.1	25.3	13.2	18.7
نيسان	18.0	31.9	13.9	24.9
مايس	23.3	38.0	14.7	30.6
حزيران	26.0	42.4	16.4	34.2
تموز	28.0	44.3	16.3	36.1
أب	27.4	44.1	16.7	35.7
أيلول	24.2	40.8	16.6	32.5
تشرين الاول	19.9	34.8	14.9	27.3
تشرين الثاني	12.6	24.9	12.3	18.7
كانون الاول	7.9	18.8	10.9	13.35
المعدل السنوي	17.83	31.91	14.08	24.8

المصدر : وزارة النقل والمواصلات , الهيئة العامة للأنواء الجوية والرصد الزلزالي , قسم المناخ , بيانات غير منشورة , بغداد , 2014 .



شكل (3)

معدل درجات الحرارة الصغرى والعظمى والمدى والمعدل الشهري في محطة الديوانية للمدة (1985-2014)

المصدر : من عمل الباحثة اعتماداً على جدول (3)

حيث زاوية السقوط تكون شبه عمودية في منطقة الدراسة وتزداد كمية الاشعاع الشمسي وطول مدة الاشعاع الشمسي اذ بلغت ساعات السطوع الشمسي في حزيران وتموز وأب (14:0 , 13:0 , 13:0 ساعة /يوم)جدول (2)على التوالي .

2- الانخفاض في درجات الحرارة شتاءً في أشهر كانون الاول والثاني وشباط اذ بلغت معدلات درجات الحرارة خلال هذه الاشهر (13.35 , 11.8 , 14.3 مْ) على التوالي يعود السبب في ذلك الى ان خلال هذه الشهور تكون الشمس قد انتقلت في حركتها ظاهرياً الى النصف الجنوبي وهي أبعد ما تكون عن النصف الشمالي لذلك تكون زاوية السقوط في منطقة الدراسة مائلة بالإضافة الى قلة كمية الاشعاع الشمسي مما يؤدي الى الانخفاض في درجات الحرارة وقصر ساعات النهار .

3-التطرف الكبير في درجات الحرارة أدى الى ان يكون المدى الحراري اليومي (الفرق بين درجة الحرارة العظمى ودرجة الحرارة الصغرى) والمدى الحراري السنوي (الفرق بين أحر الشهور وأدفأ الشهور) واسعاً, اذ سجل المدى الحراري السنوي (24.3 مْ), في حين سجل ادنى مدى حراري يومي في شهر كانون الثاني حيث بلغت (10.9مْ), بينما سجل أعلى مدى يومي في شهر أب فقد بلغ (16.7مْ). والسبب في ذلك يعود الى

الجفاف اذ يكون المدى الحراري اليومي صيفاً اكبر من المدى الحراري شتاءً وذلك لجفاف الصيف ورطوبة الشتاء وهذا ادى الى التباين في درجات الحرارة وبالتالي أتسع المدى الحراري اليومي والسنوي .

نستنتج مما سبق ان ارتفاع معدلات درجات الحرارة صيفاً في منطقة شط الدغارة والتطرف الكبير في درجات الحرارة يرتبط بعدة عوامل منها الجفاف صيفاً فضلاً عن الى سيادة الكتلة الهوائية المدارية القارية في هذا الفصل كل هذا ادى بالنتيجة الى ارتفاع معدلات درجات الحرارة خلال فصل الصيف الحار والطويل ويتمثل تأثير هذا هيدرولوجياً في ارتفاع معدلات التبخر في اشهر الصيف وبالتالي زيادة الضائعات المائية اي نقص في كمية المياه فضلاً عن تركز الاملاح في مياه الانهار . في حين تنخفض درجة الحرارة شتاءً ويقل التطرف ورطوبة الشتاء وتأثير الكتل الهوائية الباردة وهذا يؤدي الى خفض نسبة التبخر وبالتالي قلة الضائعات المائية في المنطقة . كل هذا يجعل من الخصائص الحرارية عاملاً مهماً في تأثيره على الخصائص الهايدرولوجية الكمية والنوعية في منطقة شط الدغارة .

3- الـــــــــرياح Wind :

تعمل الرياح عمل الطاقة الميكانيكية اذ تعمل على نقل الطاقة الحرارية وبخار الماء وما ينتج عنها من تغيرات في الظواهر الجوية ,وان تأثيرها على التصريف النهري يكمن من خلال التباين في الضائعات المائية من خلال عملية التبخر من المجاري المائية[١] فعندما تكون الرياح سريعة وشديدة الجفاف تزداد عملية التبخر وذلك لان الرياح تعمل على ازاحة الهواء الملامس للمسطح المائي وتخلطها مع طبقات الهواء الاعلى والأكثر جفافاً من السفلى, مما يساعد على زيادة المياه المتبخرة , والهواء المضطرب هو الاكثر تأثيراً في زيادة معدلات التبخر وسرعة الرياح ترتبط ارتباطا وثيقاً مع اضطرابه لذلك فان سرعة الرياح عامل مهم في زيادة معدلات التبخر.[٢]اذ تشكل الرياح الشمالية الغربية الرياح السائدة على منطقة الدراسة اذ تهب في فصل الصيف وسبب هبوبها هو تركز منطقة ضغط واطئ في وسط اسيا و فوق شبه القارة الهندية والخليج العربي يقابلها منطقة ضغط مرتفع فوق هضبة الاناضول و فوق الصحراء العربية الكبرى .وفي الشتاء تهب كذلك الرياح الشمالية الغربية على المنطقة , وذلك بسبب تركز منطقة ضغط عالي فوق هضبة الاناضول يقابله منطقة ضغط منخفض على الخليج العربي يساعد على سحبها وجعلها تسير بهذا الاتجاه[٣] يتضح من جدول (4) وشكل

(١)رفاه مهنا محمد, مشروع الخالص الاروائي – دراسة في جغرافية الموارد المائية, رسالة ماجستير, كلية الاداب– جامعة بغداد , 2006,ص71 .

(٢)حسن ابو سمور و حامد الخطيب , جغرافية الموارد المائية ,ط١ ,دار صفاء للنشر والتوزيع –عمان,1999, ص78 .

(٣) يوسف عبد المجيد فايد ,جغرافية المناخ والبنات ,ج١ , دار النهضة العربية ,بدون تاريخ ,ص٧٢

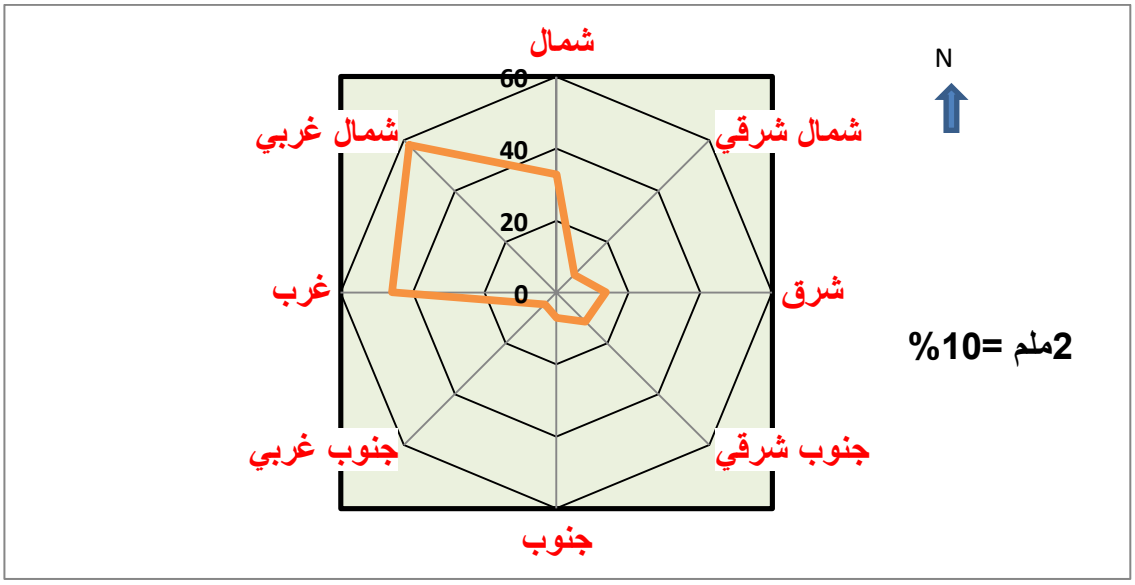
(٤) ان اعلى نسبة سجلت للرياح الشمالية الغربية اذ بلغت (٣٥%) من مجموع الرياح السائدة اما الرياح الغربية بلغت (١٥.٦%) بينما بلغت نسبة الرياح الشمالية والجنوبية الشرقية والشرقية (١٢.٩ ,٧ ,٦ %) على التوالي اما نسبة الرياح الجنوبية والشمالية الشرقية والجنوبية الغربية فقد بلغت (٣.٩ ,٣.٨ ,٢ %) على التوالي اما نسبة السكون فقد بلغت (١٣.٨ %) ,اما تأثير الرياح في التصريف المائي يتضح من الرياح الرطبة التي تهب خلال فصل التساقط المطري (الفصل البارد) مما يؤدي الى انخفاض معدلات التبخر وبالتالي قلة الفاقد المائي في حين يقترن هبوب الرياح السريعة الجافة مع الفصل الحار الجاف من السنة الامر الذي يؤدي الى زيادة نسبة التبخر في منطقة الدراسة وبالتالي تضاعف كميات المياه المفقودة (زيادة الضائعات المائية) وبالتالي تأثير ذلك على هايدرولوجية منطقة شط الدغارة .

جدول (4)

معدل سرعة الرياح السائدة (م/ثا) واتجاهها في محطة الديوانية للمدة(1985-2014)

اتجاه الرياح	النسبة %
الشمالية الغربية	35
الغربية	15.6
الشمالية	12.9
الجنوبية الشرقية	7
الشرقية	6
الجنوبية	3.9
الشمالية الشرقية	3.8
الجنوبية الغربية	2
السكون	13.8
المجموع	100

المصدر : وزارة النقل والمواصلات , الهيئة العامة للأنواء الجوية والرصد الزلزالي , قسم المناخ , بيانات غير منشورة , بغداد ,2014



شكل (٤) وردة الرياح في محطة الديوانية للمدة (1985-2014)

المصدر : من عمل الباحثة اعتماداً على جدول (4) .

4- الرطوبة النسبية Relative Humidity :

هي نسبة بخار الماء الموجود في الهواء (الكمية الفعلية) فعلاً بدرجة الحرارة وضغط معينين الى كمية بخار الماء التي يمكن للهواء ان يحملها في نفس الظروف (درجة حرارة وضغط)[٣] تؤثر الرطوبة النسبية في النظام الهايدرولوجي من جانبين جانب سلبي وأخر ايجابي ,وهذا يتمثل من خلال علاقتها بالتساقط المطري والجانب السلبي من خلال علاقتها بدرجة الحرارة . بمعنى ان هناك علاقة عكسية بين الرطوبة النسبية و درجة الحرارة, بينما العلاقة بين الرطوبة النسبية والتساقط المطري علاقة طرديه , اي انه كلما ارتفعت درجات الحرارة ازدادت قدرة الهواء على حمل بخار الماء وبالتالي قلة نسبة الرطوبة بالجو وبالنتيجة ازدادت معدلات التبخر. وفي حال انخفاض درجة الحرارة تتناقص قدرة الهواء على حمل بخار الماء, الامر الذي يؤدي الى ارتفاع معدلات الرطوبة النسبية وتنخفض معدلات التبخر وتقل الضائعات المائية لهذا السبب ترتفع الرطوبة النسبية في الفصل البارد وتنخفض في الفصل الحار الجاف. يتضح من جدول (5) التباين في معدلات الرطوبة النسبية في منطقة الدراسة , فقد سجل أعلى المعدلات في الاشهر الباردة (ذات التساقط المطري) في كانون الاول وكانون الثاني وشباط فقد بلغت (66.5% , 68.3% , 59.2%) على التوالي ,والسبب في ذلك يعود الى انخفاض درجات الحرارة وقلة سرعة الرياح وارتفاع معدلات التساقط المطري وبالتالي ارتفع معدل الرطوبة النسبية في منطقة الدراسة الامر الذي ادى الى تقليل الضائعات المائية,في حين سجلت محطةالديوانية انخفاضاً

(1)خطاب صكار العاني,جغرافية العراق(ارضاًوسكاناً وموارد اقتصادية), بغداد , 1979,ص47 .

(2)عباس فاضل السعدي,جغرافية العراق (اطارها الطبيعي ,نشاطهاالاقتصادي ,جانبها البشري),ط1, الدارالجامعية للطباعة والنشر والترجمة ,جامعة بغداد , 2008, ص72

(3)يوسف عبدالمجيد فايد , جغرافية المناخ والنبات , ج1 , دار النهضة العربية , بدون تاريخ , ص 72 .

في معدلات الرطوبة النسبية في فصل الصيف لتصل الى ادنى مستوى لها في شهر حزيران وتموز واب فقد بلغت (26.5% , 27% , 29.2%) على التوالي وذلك نتيجة ارتفاع معدلات درجات الحرارة وشدة الاشعاع الشمسي وطول ساعات النهار فضلاً الى انعدام التساقط المطري في هذه الاشهر وبالتالي ازدياد معدلات التبخر مما كان له الاثر على التصريف النهري في منطقة شط الدغارة .

جدول (5)

المعدل الشهري للرطوبة النسبية في محطة الديوانية للمدة (١٩٨٥-2014)

الاشهر	معدل الرطوبة النسبية %
كانون الثاني	68.3
شباط	59.2
اذار	50.1
نيسان	41.2
مايس	31.8
حزيران	26.5
تموز	27.0
اب	29.2
ايلول	32.8
تشرين الاول	41.3
تشرين الثاني	57.5
كانون الاول	66.5
المعدل السنوي	44.28

المصدر : وزارة النقل والمواصلات , الهيئة العامة للأنواء الجوية والرصد الزلزالي , قسم المناخ , بيانات غير منشورة , بغداد, 2014 .

5- التســـاقط المطري Rain:

يعد التساقط المطري من أهم العناصر المناخية ذات التأثير في النظام الهايدرولوجي اذ يمثل المصدر الرئيس في تغذية المياه السطحية[1] لذلك فان تباين معدلات الامطار يؤثر في تباين معدلات التصريف النهري

(1) Marlyn. L. Shlton , hydroclimatology Perspectives and applications , cambridge University press, 2009 , P78

تتصف امطار المنطقة بأنها فصلية وغير منتظمة كون المنطقة تقع ضمن الاقليم الجاف . ويعود نظام التساقط المطري في المنطقة الى نظام البحر المتوسط وترتبط مدة سقوطها مع وصول المنخفضات الجوية

القادمة من البحر المتوسط نتيجة لتركز منطقة الضغط المنخفض فوق الخليج العربي. اعتماداً على تحليل جدول (6) وشكل (5) يتصف التساقط المطري في المنطقة بعدة خصائص منها :

١- يبدأ التساقط المطري في منطقة الدراسة من فصل الخريف خلال الاشهر (تشرين الاول والثاني) ويزداد في فصل الشتاء خلال الاشهر (كانون الاول والثاني وشباط) بسبب تكرار المنخفضات الجوية في فصل الشتاء حيث الانخفاض في درجات الحرارة وارتفاع معدل الرطوبة النسبية وارتفاع نسبة التغيم فيها خلال هذه الاشهر , ثم يقل التساقط في فصل الربيع خلال الاشهر (اذار ونيسان ومايس) بسبب قلة وصول المنخفضات الجوية وانخفاض نسبة التغيم ثم ينعدم التساقط المطري في فصل الصيف (حزيران وتموز و اب) . بمعنى ان هناك تباين فصلي للتساقط في المنطقة حيث أستحوذ فصل الشتاء على اعلى نسبة فقد بلغت (52.4%) من مجموع التساقط السنوي وبمجموع بلغ (62.6 ملم), تليه بعد ذلك امطار فصل الربيع اذ بلغت نسبة الامطار في هذا الفصل (٢٨.٥%) من مجموع التساقط المطري وبمجموع بلغ (34.4 ملم), في حين بلغت نسبة فصل الخريف من الامطار (19.1%) وبمجموع بلغ (23.3 ملم)

2- تتباين معدلات التساقط المطري في منطقة الدراسة من شهر الى أخر , فأعلى معدل سجل في كانون الثاني فقد بلغ (25ملم) وبنسبة بلغت (21%) من مجموع التساقط السنوي , في حين سجل ادنى معدل في شهر مايس فقد بلغ (5.8ملم)وبنسبة (5%) من مجموع التساقط السنوي .

3- انقطاع التساقط المطري في فصل الصيف خلال الاشهر (حزيران وتموز واب وايلول) بسبب انعدام وصول المنخفضات الجوية وارتفاع درجات الحرارة وانخفاض الرطوبة النسبية مع تزامن ارتفاع معدلات سرعة الرياح الجافة . ولذلك تعد هذه الاشهر جافة ومع ارتفاع درجات الحرارة تزداد معدلات التبخر من مجاري الانهار وتفرعاتها.

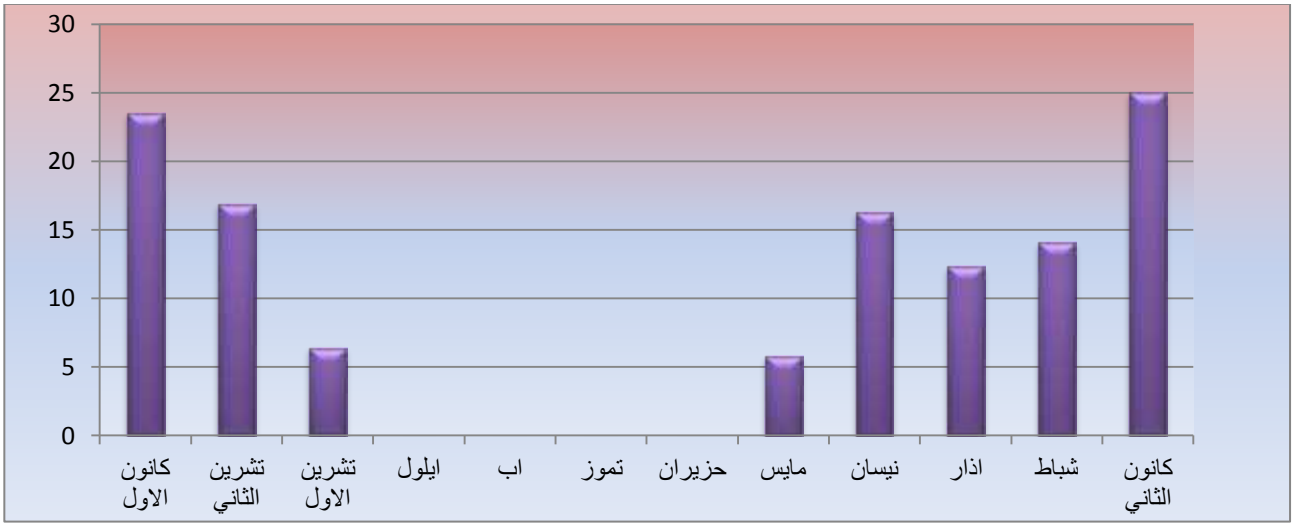
يستنتج مما سبق ان التساقط المطري في منطقة الدراسة يتصف بالتذبذب اذ تتسم بفصلية السقوط والتي يكون معظمها في الفصل البارد وذلك تبعاً للظروف المناخية السائدة في منطقة الدراسة من تكرار المنخفضات الجوية او عدم تكرارها والارتفاع والانخفاض في درجات الحرارة والرطوبة النسبية وكذلك بالنسبة لسرعة الرياح حيث تقل في الفصل البارد لذلك تنخفض نسبة التبخر وبالتالي تقل نسبة الضائعات المائية على العكس في الفصل الحار الجاف. فضلاً عن طبيعة السطح فمن المعروف ان هناك علاقة طرديه مابين ارتفاع السطح والتساقط المطري, كلما ازداد ارتفاع السطح ازدادت كمية الامطار المتساقطة ومن المعروف ان منطقة الدراسة تمتاز بالانبساط الشديد للسطح هذا كان له اثره في قلة التساقط المطري وبالتالي تأثير ذلك في النظام الهايدرولوجي في منطقة شط الدغارة .

جدول (6)

المجموع الشهري والسنوي للأمطار (ملم) في محطة الديوانية للمدة (1985-2014)

الاشهر	الامطار(ملم)	النسبة المئوية %
كانون الثاني	25	%21
شباط	14.1	%12
اذار	12.3	%10.1
نيسان	16.3	%13.4
مايس	5.8	%5
حزيران	0	%0
تموز	0	%0
أب	0	%0
أيلول	0	%0
تشرين الاول	6.4	%5.2
تشرين الثاني	16.9	%13.9
كانون الاول	23.5	%19.4
المجموع السنوي	120.3	%100

المصدر : وزارة النقل والمواصلات , الهيئة العامة للأنواء الجوية والرصد الزلزالي , قسم المناخ , بيانات غير منشورة , بغداد . 2014 .



شكل (5)المجموع الشهري للأمطار (ملم) في محطة الديوانية للمدة (1985-2014)

المصدر : من عمل الباحثة اعتماداً على جدول (6)

6- الـــتبخر Evaporation :

التبخر عملية تحول الماء من حالته السائلة الى الحالة الغازية (بخار الماء)ويرتبط مقدار التبخر بعدة عناصر مناخية الاشعاع الشمسي و درجة الحرارة و الامطار وسرعة الرياح فضلاً عن سعة مساحة المسطح

المائي[1] وكذلك نوعية المياه لان التبخر من المياه المالحة تكون بكمية اقل ويصل الى حوالي (2–3%) من المياه العذبة[2] ويعد التبخر من أهم العوامل الرئيسة المؤثرة في الدورة الهايدرولوجية .يشكل التبخر أحد العناصر الاساس في الدورة المائية ويعد عنصراً مكملاً للعناصر الاخرى (التساقط والجريان) وللتبخر دور كبير في تحديد المياه الجارية في حوض التغذية[3] ,لذلك فالتبخر من الظواهر المناخية التي تتسم بها المناطق الجافة وشبه الجافة اذ تؤثر في ما يسقط فيها من أمطار , فالخصائص الحرارية المرتفعة والتي تقترن بقلة التساقط المطري في تلك المناطق تؤدي الى ارتفاع معدلات التبخر وبالتالي زيادة الضائعات المائي .

يتمثل تأثير التبخر في التصريف النهري من خلال علاقته بالتساقط المطري والخصائص الحرارية , اذ ان العلاقة بين التبخر والتساقط علاقة عكسية وفي الوقت ذاته أحدهما مكمل للأخر , كلما انخفضت معدلات التبخر وازدادت معدلات التساقط ادى ذلك الى قلة الضائعات المائية ووجود فائض مائي وبذلك يكون هناك تأثير ايجابي في النظام الهايدرولوجي والعكس صحيح في حال ارتفاع معدلات التبخر عن معدلات التساقط المطري أما علاقة التبخر بالحرارة هي علاقة طرديه اذ كلما ارتفعت درجات الحرارة ازدادت معدلات التبخر لان الماء في هذه الحال سيتزود بالطاقة ليتحول من حالته السائلة الى حالته الغازية في حين تنخفض معدلات التبخر عندما تنخفض درجات الحرارة ,لذلك فالتبخر من العوامل السلبية المؤثرة في الجريان السطحي .

يتضح من جدول (7) وشكل (6) ارتفاع مقدار معدلات التبخر ارتفاعاً واضحاً خلال أشهر الصيف (حزيران وتموز و اب) حيث بلغت مقدار معدلات التبخر في فصل الصيف (حزيران وتموز و اب) (1425.8ملم) وبنسبة بلغت (42.9%) من المجموع السنوي للتبخر في منطقة الدراسة . وتصل تلك المعدلات اعلاه في شهر تموز حيث بلغت (499.0ملم) وبنسبة (15%) من المجموع السنوي للتبخر والسبب في ذلك يعود الى طول مدة وشدة الاشعاع الشمسي مما يؤدي الى تعرض منطقة الدراسة للإشعاع لمدة طويلة (طول ساعات السطوع النظري) كذلك ارتفاع درجات الحرارة وصفاء السماء من الغيوم وقلة الرطوبة النسبية وبالإضافة الى الرياح الجافة الحارة , كل هذه العوامل ادت الى ان يسجل فصل الصيف في منطقة الدراسة اعلى معدلات التبخر وبالتالي زيادة نسبة الضائعات المائية لمنطقة الدراسة وبسبب ارتفاع معدلات التبخر وانعدام التساقط

(1) Elizabeth M.Shaw ,Hydrology in Practice, the Taylor –Francis , 2005 ,p64-65 .

(2)باقر احمد كاشف الغطاء,علم المياه وتطبيقاته ,دار الكتب للطباعة والنشر,جامعة الموصل , الموصل ,1982 ,ص330 .

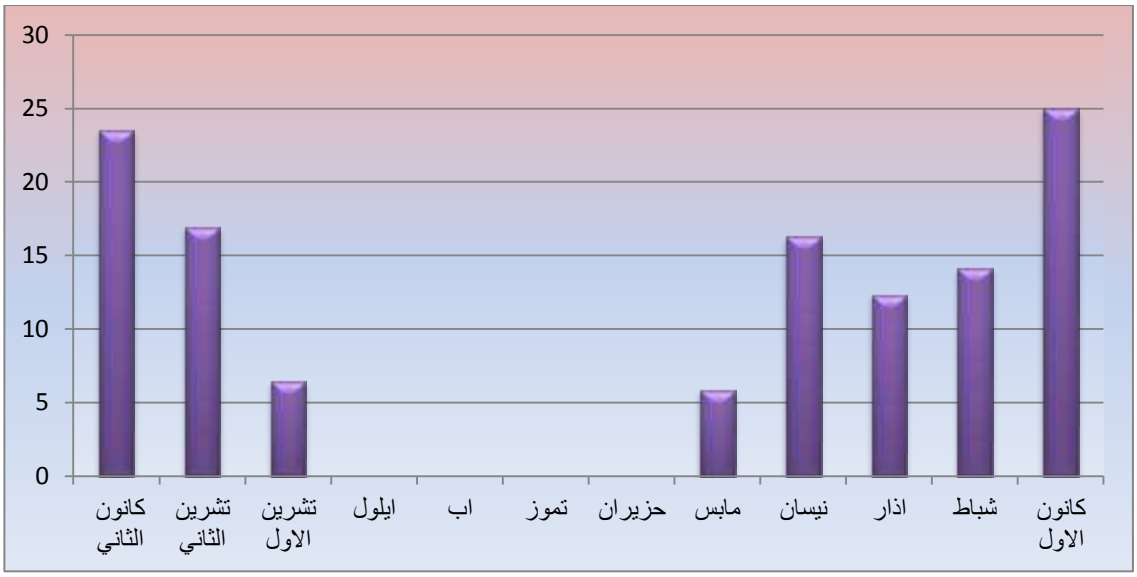
(3)مد الله عبد الله محسن الجبوري , التشكل المائي لنهر دجلة مابين مصب الزابين في العراق(دراسة في الجغرافية الطبيعية),اطروحة دكتوراه ,كلية التربية – جامعة الموصل , 1998, ص40

جدول (7) معدلات الامطار والتبخر والعجز المائي (ملم) في محطة الديوانية للمدة (1985– 2014)

الاشهر	الامطار(ملم)	النسبة المئوية %	التبخر	النسبة المئوية %	العجز المائي

كانون الثاني	25.0	%19.4	82.0	%2.4	57-
شباط	14.1	%12	112.7	%3.4	98.6-
اذار	12.3	%10.1	189.7	%6.0	177.4-
نيسان	16.3	%13.4	272.9	%8.2	256.6-
مايس	5.8	%4.7	390.4	%11.7	284.6-
حزيران	0	%0	468.8	%14.1	468.80-
تموز	0	%0	499.0	%15.0	499.0-
أب	0	%0	458.0	%13.8	458.0-
أيلول	0	%0.7	357.3	%11.0	356.4-
تشرين الاول	6.4	%5.2	256.7	%7.7	250.3-
تشرين الثاني	16.9	%20.6	136.9	%4.1	120-
كانون الاول	23.5	%13.9	87.7	%2.6	64.2-
المجموع السنوي	120.3	%100	3312.1	%100	3090.9-

المصدر : وزارة النقل والمواصلات , الهيئة العامة للأنواء الجوية والرصد الزلزالي , قسم المناخ , بيانات غير منشورة , بغداد , 2014 .



شكل (6)معدلات التبخر (ملم) في محطة الديوانية للمدة (١٩٨٥-2014)

المصدر : من عمل الباحثة اعتماداً على جدول (7)

المطري في هذا الفصل الامر الذي ادى الى ان يكون هناك عجز مائي فقد بلغ العجز المائي في هذا الفصل (-1425.8ملم) وسجل تموز اعلى معدلات العجز المائي (-499 ملم) .بينما سجل فصل الشتاء (كانون الاول وكانون الثاني وشباط) ادنى معدلات التبخر فقد بلغ مجموع معدلات التبخر في هذا الفصل الى (282.4ملم) وبنسبة بلغت (8.4%) من المجموع السنوي للتبخر وقد سجل شهر كانون الثاني ادنى معدلات

التبخر فقد بلغ (82) ملم وبنسبة (2.4%) من المجموع السنوي للتبخر في منطقة الدراسة والسبب في ذلك يعود الى التساقط وبالتالي ارتفاع معدلات الرطوبة النسبية وانخفاض درجة الحرارة وارتفاع نسبة التغيم , هذا ادى الى تقليل معدلات التبخر وبالتالي قلة الضائعات المائية . مع ذلك فقد كان هناك عجز مائي في هذا الفصل كذلك فقد سجل هذا الفصل عجز مائي بلغ (-219.8 ملم) وقد سجل كانون الثاني ابرد الشهور عجز مائي بلغ(-57) .

يتضح مما تقدم ان ارتفاع معدلات التبخر في منطقة الدراسة الامر الذي ادى الى ان يكون هنالك عجز مائي والسبب في ذلك يعود الى مناخ منطقة الدراسة الجاف وبالتالي ارتفاع درجات الحرارة وشدة الاشعاع الشمسي (شبه عمودي) وقلة التساقط المطري وبالتالي كان هناك فرق مابين التساقط المطري والتبخر الامر الذي ادى الى ارتفاع الضائعات المائية ووجود عجز مائي في منطقة شط الدغارة .

رابعاً- التــربة Soil :

تمثل التربة الجزء الخارجي من القشرة الارضية والتي تتكون من المعادن والمواد العضوية والهواء والماء ,وهذه المكونات والتراكيب تؤثر على نسب وخصائص التربة وبالمقابل هذه الخصائص (الفيزيائية والكيميائية) تؤثر في حركة المياه من خلال عملية تسرب ونفاذية المياه الى داخل التربة[1] .تعد التربة من العوامل الطبيعية ذات التأثير المباشر في التصريف نظام التصريف النهري وذلك لوجود علاقة متبادلة مابين الجريان السطحي ونسجة التربة من حيث المسامية والنفاذية وبالتالي تحديد كمية الجريان المائي السطحي والضائعات بالتسرب نحو الطبقات تحت السطحية[2] ,فالتربة الضحلة فوق طبقة صخرية او تربة طينية متصلة تؤدي الى ان تكون كمية الجريان المتبادل (جانبياً الى مجرى النهر) كبيرة بينما تكون التربة العميقة ذات النفاذية العالية والمتجانسة التكوين عكس ذلك اذ نرشح المياه الى الاسفل حيث تتصل بالمياه الجوفية .يكون الجريان المتبادل ابطأ من الجريان السطحي ,وبذلك يكون للتربة جانبين من التأثير تأثير سلبي واخر ايجابي في نظام التصريف النهري ففي حالة بقاء الماء على سطح الارض فان ذلك يعرضه للتبخر والامتصاص من قبل النباتات وهذا يدخل ضمن الضائعات المائية ,كذلك الحال بالنسبة للمياه المتسربة التي تكون بحكم المفقود لكن في الوقت ذاته تعد احد المصادر التي تزود النهر بالمياه [3] .وبذلك تبدو اهمية التربة في الدراسات الهايدرولوجية واضحة باعتبار

(1) Ann McCauley, Clain Jones , Jeff Jacobsen, BASIC SOIL PROPERTIES , 2005 , p2

(2) مداالله عبد الله محسن الجبوري , التشكل المائي لنهر دجلة مابين مصب الزابين في العراق ,مصدر سابق, ص47

(3)سعدية عاكول منخي الصالحي , أثر عامل التساقط على نظام جريان المياه في حوض نهر دجلة , رسالة ماجستير, كلية التربية – جامعة بغداد , 1988, ص28-29 .

اصناف التربة وانواعها ونسجتها عوامل تحدد درجة نفاذيتها وبالتالي تحدد سرعة تسرب المياه وبموجب ذلك يمكن تحديد ضائعات التسرب داخلها[1] .اذ ان تربة منطقة شط الدغارة جزء من تربة السهل الفيضي التي تكونت نتيجة الترسبات نهر الفرات خلال الفيضانات وخلال عمليات الارواء, لذلك فان التربة من نوع طموية نتيجة لتكونها من بنسب متباينة من الغرين والطين والرمل فضلاً الترسبات المنقولة بواسطة الرياح من خارج

منطقة السهل الفيضي . اخذت اربعة عينات من مواقع متباينة من منطقة الدراسة خريطة (6) لدراسة خصائص التربة وعلى ضوء ذلك تقسم التربة المنطقة الى عدة انواع وسيتم توضيح خصائصها الفيزيائية والكيميائية وذلك لبيان مدى تأثيرها في نظام التصريف النهري في منطقة شط الدغارة خريطة (7) .

١- تربة كتوف الانهار River Banks Soil :

تمتد تربة كتوف الانهار على شكل شريط على جانبي نهر الفرات وتفرعاته ومن ضمنها شط الدغارة والجداول وتمتاز بخشونة ذراتها ومساميتها وعمقها وصرفها الطبيعي الجيد[2]يتضح من جدول (8) وشكل (7) ان معدل احتواء التربة من الرمل (sand) (32.5) في حين سجل الطين (clay) اعلى معدل بلغ (27.5%) وتزداد نسبة الطين على الجانبين النهر حيث تكون على انطقة مرتفعة عن المناطق المجاورة بحوالي (2-3م)

جدول (8)

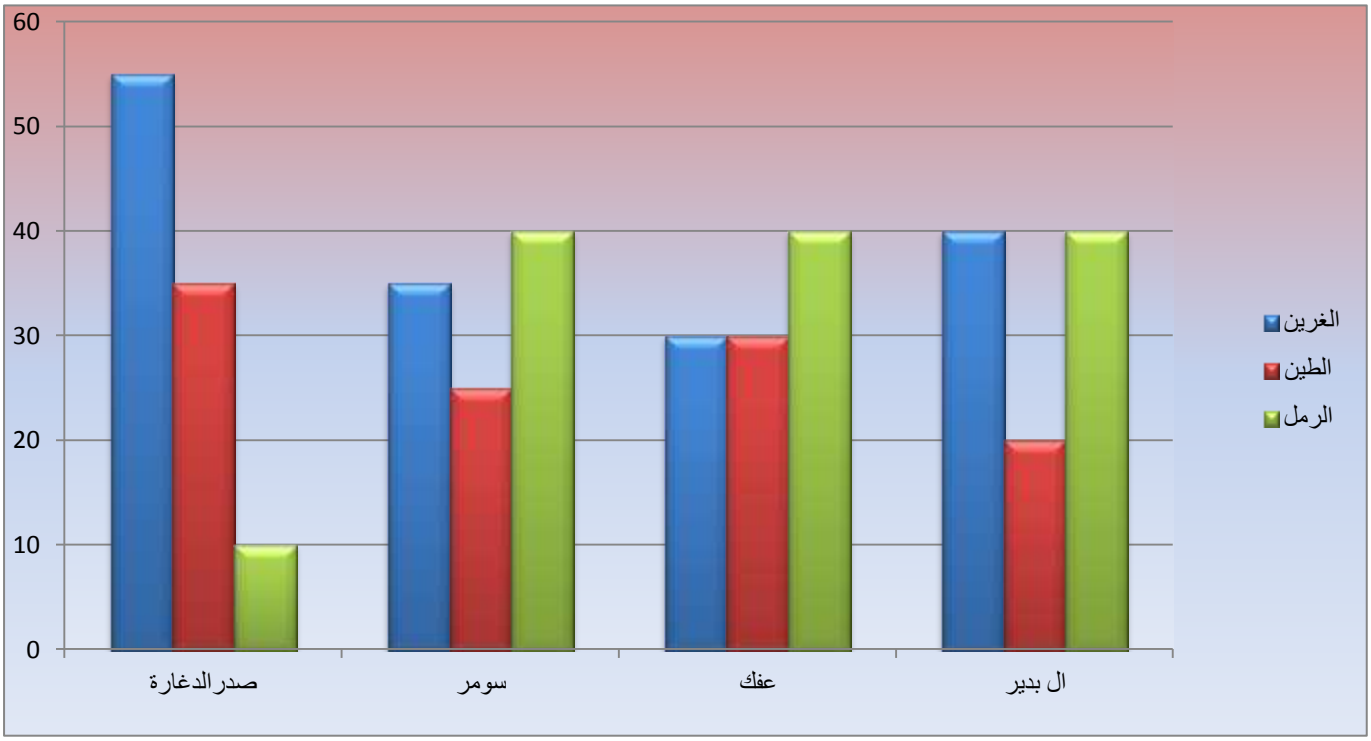
الخصائص الفيزيائية والكيميائية لتربة كتوف شط الدغارة على عمق 30سم

التحاليل الفيزيائية						التحاليل الكيميائية	
رقم الموقع	الموقع	رمل%	طين%	غرين%	النسجة%	Ec ms .cm^{-1}	PH
S_1	منطقة ناظم صدر الدغارة	%10	%35	%55	مزيجية طينية غرينية	3.7	7.9
S_3	منطقة سومر	%40	%25	%35	مزيجية غرينية	12.3	7.8
S_5	منطقة عفك	%40	%30	%30	مزيجية طينية رملية	2.0	7.7
S_7	منطقة ال بدير	%40	%20	%40	مزيجية غرينية	9.6	7.9
	المعدل	32.5	27.5	40	مزيجية غرينية	6.9	7.8

المصدر : من عمل الباحثة اعتماداً على تحليل عينات تربة منطقة الدراسة في 1- مختبرات تحليل التربة والمياه , كلية الزراعة ,جامعة القادسية, 2015 . 2- مختبر تحليل التربة , مديرية الزراعة , محافظة القادسية , 2014

(1)سعيد حسين علي الحكيم , حوض الفرات في العراق (دراسة هايدرولوجية), مصدر سابق , ص26 .

(2)مدالله عبد الله محسن الجبوري , التشكل المائي لنهر دجلة مابين مصب الزابين في العراقمصدر سابق, ص47



شكل (7)

نسبة مفصولات تربة كتوف شط الدغارة (%)

المصدر : من عمل الباحثة اعتماداً على جدول (8)

حيث ترسبت المواد الخشنة التي القتها ارسابات نهر الفرات بالقرب من مجرى النهر خلال عمليات الفيضانات وعمليات الارواء , وتمتاز هذا التربة سجلت للغرين (silt) (40)% .وبذلك صنفت نسجة التربة مزيجية غرينية اعتماداً على مثلث التربة المقترح من قبل وزارة الزراعة الامريكية شكل (8) اي تربة كتوف الانهار ضمن منطقة الدراسة تربة مزيجية ذات نسجة متوسطة وفقاً للنظام الامريكي لنسجة التربة جدول (9). وترتفع نسبة الرمل بتربة كتوف الانهار مقارنة بتربة الاحواض وذلك بسبب كبر حجم دقائق الرمل وثقل وزنها لذلك تقل قدرة النهر على حملها الامر الذي يجعله يرسب تلك الدقائق بالقرب من مجرى النهر لذلك فقد امتازت تربة كتوف الانهار بطبيعة صرف جيدة ونفاذية معتدلة الامر الذي ادى الى تغلغل المياه لذلك فأن قابلية تربة الانهار على الاحتفاظ بالماء قليلة .تشير النتائج المختبرية للتحاليل الكيميائية ان معدل تراكيز التوصيلة الكهربائية [1](Ec) في تربة كتوف الانهار في منطقة الدراسة بلغ (6.9) ديسي سمينز/سم . بذلك تصنف تربة

(1)تُعد الأيصالية الكهربائية(Ec) Electric Conductivity أساساً لتصنيف ملوحة التربة، فالترب التي تتراوح ملوحتها بين (0-4) ديسي سمينز/سم تربة غير ملحية ، في حين إذا كانت مقدار التوصيل الكهربائي لها أكثر من 15ديسي سمينز/ سم تربة تُعد ترب عالية الملوحة

شكل (٨)

مثلث نسجة التربة المقترح من وزارة الزراعة الامريكية

المصدر : الباحثة اعتماداً على :
- عبد الله نجم العاني، مبادئ علم التربة، مطابع التعليم العالي، جامعة بغداد، كلية الزراعة، 19890، بغداد، ص64 .
- جدولين (13,9)

جدول(9)

الاصناف المتنوعة لنسجة التربة مع النسبة المئوية لمفصولاتها الحجمية

صنف النسجة			النسبة المئوية لمكونات التربة (مفصولاتها)		
الثلاثي	الخماسي	بالعربية	رمزها بالإنكليزية	الرمل	الغرين	الطين
نسجه رمليه	خشنة معتدلة الخشونة	رمل	S	100_85	15_0	10-0
		رمل مزيجي	L.S.	90_70	30_0	15-0
		مزيج رملي	S.L.	اقل من 25	50_0	20-0
		مزيج رملي دقيق	F.S.L.	—	—	—
		مزيج رملي دقيق جدا	V.F.S.L.	—	—	—
نسجه مزيجيه	متوسطة النسجة معتدلة الدقة (النعومة)	مزيج	L.	اقل من 25	50_30	27_7
		مزيج غريني	Si.L.	50-0	80_50	27-0
		غرين	Si.	20-0	100_80	40_27
		مزيج طيني	C.L	40_20	—	45_20
		مزيج طيني رملي	S.C.L.	35_20	28_0	55_35
		مزيج طيني غريني	Si.C.L	40_22	73_40	اقل من 50
		طيني رملي	S.C	أكثر من35	—	أكثر من 40
نسجه ناعمة	دقيقه ناعمة	طيني غريني	Si.C	أكثر من40	أكثر من 40	35_20
		طيني	C.	اقل من35	40-0	أكثر من 40

المصدر :علي حسين عبود الظويهر , تحليل جغرافي لخصائص الترب في محافظة النجف , رسالة ماجستير, كلية الاداب , جامعة الكوفة , 2007,ص77

منطقة شط الدغارة واطئة الملوحة على وفق معيار النظام الامريكي لتصنيف التربة حسب الملوحة جدول (10) يعزى انخفاض نسبة الملوحة الى كون التربة ذات نسيج متوسط الخشونة الامر الذي يؤدي الى ان تكون عملية تغلغل المياه جيدة فضلاً عن كون هذا النوع من التربة جيدة التصريف اذ يعمل النهر كمبزل طبيعي كذلك ضعف الخاصية الشعرية وقلة المياه المتبخرة من التربة ومن ثم عدم تراكم الاملاح على سطح التربة مقارنة بتربة احواض الانهار الامر الذي ادى الى انخفاض نسبة الملوحة تتفكك بعض جزئيات الماء في محلول التربة الى ايونات الهيدروجين والى ايونات الهيدروكسيد فاذا زادت ايونات الهيدروجين في محلول ماء التربة على ايونات الهيدروكسيد وجزئيات الماء غير مفككة عندئذ تكون التربة حامضية وتكون قاعدية عندما يحصل العكس بيمنا تكون حيادية عند تعادل الايونات ويعبر عن حموضة او قاعدية التربة للمحلول بمقياس

جدول رقم (10)

معيار تصنيف التربة حسب الملوحة(النظام الامريكي)

أنواع التربة	مقدار التوصيلة الكهربائية ديسمينز/سم
تربة غير محلية	4_0
تربة واطئه الملوحة	8_4
تربة متوسطة الملوحة	15_8
تربة عالية الملوحة	اكثر من15

المصدر :احمد حيدر الزبيدي ملوحة التربة (الاسس النظرية والتطبيقية) ,وزارة التعليم العالي والبحث العالمي – جامعة بغداد ,بدون تاريخ ,ص 148

(PH) الذي يتراوح مابين (1–14) مع معدل وسطي (7) الذي يشير للحيادية[1] يتضح من جدول (9) ان معدل (PH) لتربة كتوف الانهار في منطقة الدراسة بلغ (7.8) وبذلك تكون تربة منطقة الدراسة قاعدية معتدلة الملوحة بحسب مقياس (PH) لتنصيف التربة جدول(11)

نوع التربة	مقدار(PH)
الحامضية	

جدول (11) مقياس (pH) لتصنيف التربة

تربه شديدة الحموضة	اقل من4.5
تربه عالية الحموضة جدا	من4.6_5
تربه عالية الحموضة	من5.1_5.5
تربه متوسطة الحموضة	من5.6_6
تربه قليله الحموضة	من6.1_6.5
القاعدية	
تربه معتدلة الملوحة	من7.4_8
تربه كثيرة الملوحة	من8.1_9
تربه شديدة الملوحة	من 9.1-10

المصدر:ابراهيم ابراهيم الشريف و علي حسين الشلش ,جغرافية التربة ,مطبعة جامعة بغداد , 1985, ص154-155

(1)علي سالم أحميدان الشواوة, الحيوية والتربة ,ط1 ,دار صفاء للنشر والتوزيع , عمان , 2012, ص55-56

2- تربة أحواض الانهار River Basins Soil :

تمتد هذه التربة في المناطق البعيدة نسبياً عن مجرى النهر تنخفض عن تربة كتوف الانهار بحوالي (2-3)م وتشغل معظم منطقة الدراسة تكونت من ذرات ناعمة نتيجة لترسبات نهر الفرات حيث ترسبت في المناطق البعيدة عن المجرى بسبب صغر حجمها وخف وزنها لذلك حملها النهر بعيداً عن مجراه . واغلب مكوناتها من الطين والغرين , وتعد هذه التربة تربة سيئة الصرف وذلك بسب مكوناتها التي تكون دقيقه وناعمة ويرتفع مستوى الماء الباطني في تربة الاحواض[1] وبسبب قوة الخاصية الشعرية في مثل هذه التربة ارتفعت نسبة الاملاح المتراكمة .يتضح من جدول (12) وشكل (9)ان محتوى التربة من الرمل (Sand) بلغ معدله (25%) ومن الطين (Clay) (33.75%) في حين بلغ معدل الغرين (Silt) (41.25%) وبذلك صنفت تربة الاحواض لمنطقة الدراسة تربة مزيجية طينية غرينية اعتماداً على مثلث نسجة التربة (8) اي ان تربة الاحواض وبحسب النظام الامريكي لتنصيف التربة جدول (9) فان تربة الاحواض في منطقة الدراسة هي تربة مزيجية طينية غرينية .كذلك تشير النتائج المختبرية للتحاليل الكيميائية ان معدل تراكيز التوصيلة الكهربائية (Ec) لتربة الأحواض في منطقة الدراسة بلغ (10.3) ديسيمينز /سم جدول (12) وبذلك فهي تربة متوسطة الملوحة وفق معيار النظام الامريكي لتنصيف التربة حسب الملوحة جدول (10) ويعزى ارتفاع معدل التوصيلة الكهربائية في تربة الاحواض مقارنة بتربة كتوف الانهار الى ارتفاع نسبة المياه الباطنية فضلاً وجود نسبة الملوحة في مياه نهر الفرات ويتضح من جدول (12) ان معدل ل(PH) لتربة الاحواض في منطقة الدراسة بلغ (8.05) وبذلك فهي تربة معتدلة الملوحة وفق مقياس ل(PH) لتنصيف التربة .

جدول رقم (12) الخصائص الفيزيائية والكيميائية لتربة احواض شط الدغارة 30سم

التحاليل الفيزيائية							التحاليل الكيميائية	
رقم الموقع	الموقع	رمل%	طين%	غرين%	النسجة	Ec $ms.cm^{-1}$	PH
S_2	منطقة ناظم صدر الدغارة	%20	%40	%40	مزيجية طينيةغرينية	6.8	8.0
S_4	منطقة سومر	%30	%20	%50	مزيجية غرينية	8.9	8.1
S_6	منطقة عفك	%35	%40	%25	مزيجية طينية رملية	6.8	8.1
S_8	منطقة ال بدير	%15	%35	%50	مزيجية طينيةغرينية	18.8	8.0
	المعدل	25	33.75	41.25	مزيجيةطينية غرينية	10.3	8.05

المصدر : من عمل الباحث بالاعتماد على تحليل عينات تربة منطقة الدراسة في 1-مختبرات تحليل التربة والمياه, كلية الزراعة,جامعة القادسية ,2015 . 2-مختبر تحليل التربة , مديرية الزراعة , محافظة القادسية 2015 .

P. BURINGH , SOILS AND SOIL CONDITIONS IN IRAQ , Baghdad , 1960 ,P 151 (1)

شكل (9)

نسبة مفصولات لتربة حوض شط الدغارة (%)

المصدر : من عمل الباحثة اعتماداً على جدول (13)

3- التربة الرملية Sandy Soil :

تشغل هذه التربة جهات محددة في شرق وشمال غرب منطقة الدراسة على شكل كثبان رملية , هذا النوع من التربة تكونت بفعل الظروف المناخية الجافة المتمثلة بقلة سقوط الامطار وارتفاع درجات الحرارة والتبخر الامر

الذي ادى الى ندرة النبات الطبيعي في المناطق التي تنتشر فيها هذه التربة . تعد التربة ذات نسجة خشنة تتألف من ذرات الرمل بنسبة (79.2%) مما اعطاها نفاذية عالية جداً وتتصف بها تربة مفككة فقيرة بالمواد العضوية وكذلك قلة المواد الطينية[1] وتتحكم في توزيعها وانتقالها الرياح الغربية التي تهب صيفاً على منطقة الدراسة .

خامساً – النبـات الطبيعي Natural vegetation :

يمثل النبات الطبيعي في منطقة الدراسة انعكاساً لظروف المناخ الجافة فضلاً عن تربتها الفقيرة لذا اصبحت نباتاتها قليلة كيفت نفسها لمقاومة هذه الظروف بأساليب عديدة منها خزن الماء في بعض اجزاءها او مد جذورها الى أعماق بعيدة في التربة للحصول على احتياجاتها من المياه او تحور اوراقها الى ابرية لتقليل عملية النتح[2] ,للنبات الطبيعي تأثير على النظام الهايدرولوجي ضمن الاحواض النهرية حيث يعمل

(1) علي جبار عبدالله الجحيشي, أثر المناخ في تشكيل الكثبان الرملية في محافظتي بابل والقادسية , أطروحة دكتوراه, كلية الاداب –جامعة بغداد2014 ,ص39–40

(2) مصطفى كامل عثمان الجلبي, مصدر سابق , ص69

على اعاقة عملية التدفق المائي في مجرى النهر خاصة اذا كان النبات يمتد بمحور عمودي مع اتجاه الجريان النهري[١] ,اذ ينحصر أثره في أعاقة الجريان وزيادة نسبة المياه المتسربة من مياه الامطار الى اعماق التربة لتحويلها الى مياه جوفية تمد النهر ببطء في مواسم شحة الموارد المائية مما يساعد على استمرارية الجريان النهري في موسم الصيهود[٢] هنالك علاقة عكسية مابين التصريف النهري وكثافة النبات الطبيعي اذ كلما كانت المناطق خالية من النبات الطبيعي ازدادت سرعة الجريان السطحي وبالتالي قلة المياه المتسربة وتنخفض كذلك معدلات النتح وبالتالي تقل الضائعات المائية. وعلى العكس من ذلك في المناطق التي تمتاز بكثافة الغطاء النباتي الذي يؤدي الى اعاقة وبطء الجريان السطحي الامر الذي يؤدي الى تسرب المياه ونفاذيتها الى داخل التربة وكذلك زيادة معدلات التبخر– النتح وبالتالي زيادة الضائعات خاصة تلك النبات التي تمتد على طول النهر (نباتات ضفاف الانهار)تتصف منطقة الدراسة بتباين الغطاء النباتي من مكان لأخر تبعاً للظروف السائدة في منطقة الدراسة يمكن تصنيف النبات الطبيعي في منطقة الدراسة خريطة (8) :

1– نباتات ضفاف الانهار River banks plants :

تنمو هذه النباتات على ضفاف الانهار انها تنمو على طول المجرى المائي. ونظراً لوفرة المياه بصورة دائميه ونتيجة لحركة المياه البطيئة في بعض جوانب مجرى النهر فان النباتات تكون كثيفة والتي تكون على شكل اشجار وشجيرات وحشائش وأهمها الصفصاف والغرب الفراتي والعاقول والشوك والقصب والبردي و عرق السوس و الحندقوق و الثيل و اليوكالبتوس . ويعد القصب من اكثر نباتات ضفاف الانهار أنتشاراً حيث يعد من النباتات ذات النمو الكثيف والسريع كذلك يتميز بارتفاعه وذلك نتيجة لوجود البيئة الملائمة للنمو فضلاً عن وجود نباتات على ضفاف الانهار تنمو بشكل غير منتظم[٣] صورة (3)

2– نباتات احواض الانهار River Basin plants :

تتصف نباتات الاحواض بأنها نباتات صحراوية تنمو في المناطق البعيدة عن مجرى النهر اذ كيفت نفسها لظروف منطقة الدراسة الجافة التي تتصف بقلة الامطار ارتفاع درجات الحرارة واهمها نباتات الاثل والطرفة والشوك والعاقول والصفصاف والغرب الفراتي والحلفا ونبات السعد ومن ابرز صفاتها تكون مغطاة بمادة شمعية لتقليل كمية التبخر والبعض منها تتصف بجذور طويلة بحثاً عن المياه.[٤] صورة (4)

(1)جودة فتحي التركماني,جغرافية الموارد المائية(دراسة معاصرة في الاسس والتطبيق), ط١ ,الدار السعودية للنشر والتوزيع, جدة, , 2005,ص156 .

(2)سعدية عاكول منخي الصالحي , أثر التساقط في الموازنة المائية في حوض دجلة والفرات , مجلة الاداب ,المجلد2,العدد100, 2012 ,ص405-406

(3)الدراسة الميدانية .بتأريخ 2015/4/17

(4)الدراسة الميدانية .بتأريخ 2015/4/17

صورة (٣)

نباتات ضفاف الانهار لشط الدغارة

المصدر : دراسة ميدانية التقطت بتاريخ 2015/4

صورة(4)

نباتات الاحواض لشط الدغارة

المصدر : دراسة ميدانية التقطت بتاريخ 2015/4/17

4- النباتات المائية Aquatic plants :

تكون هذه النباتات ذات اوراق طافية فوق سطح الماء معظم هذه النباتات ذات جذور مغروسة في القاع او طافية تحت سطح الماء وتنتشر في اجزاء من شط الدغارة حيثما تكون المياه هادئة واهم نباتاتها نباتات الشمبلان وبعض انواع من الطحالب التي تستهلك كميات من المياه وكذلك تقلل من سرعة الجريان مما كان له أثر على النظام الهايدرولوجي في منطقة الدراسة[1] صورة (5)

صورة (5)

نبات الشمبلان في مياه شط الدغارة

المصدر :دراسة ميدانية التقطت بتاريخ 2015/4/17

(1)الدراسة الميدانية .بتأريخ 2015/4/17

جدول (13)

أصناف النبات الطبيعي في منطقة شط الدغارة

النبات الطبيعي	الاسم العلمي للنبات	نوع النبات	مكان نموه في شط الدغارة
الصفصاف	Salix spp	أشجار معمرة	ضفاف وأحواض الانهار
الاثل	Famarixl	أشجار معمرة	احواض الانهار
عرق السوس	Glycyrrhiza glabral	أدغال معمرة	ضفاف الانهار
الحلفا	Cortaderia selloana	أدغال معمرة	ضفاف وأحواض الانهار
نبات السعد	Cyperus rotundus	أدغال حولية عشبية معمرة	احواض الانهار
العاقول	Alhagi– greacorum Boiss	عشب معمر	ضفاف وأحواض الانهار
الثيل	Cyndon dactylon	أعشاب معمرة	ضفاف الانهار
اليوكالبتوس	Eucalyptus camaldulensis	أشجار معمرة	ضفاف وأحواض الانهار
الحندقوق	Melilotus albus		ضفاف الانهار
الغرب الفراتي	Populus euphratica	أشجار معمرة	ضفاف الانهار
البردي	Typha angustata	نبات معمر	ضفاف وأحواض الانهار
القصب		نبات معمر	ضفاف وأحواض الانهار
الشمبلان	Cevatophyllum Demersuml	عشب مائي معمر	فوق وداخل المسطح المائي

المصدر

(1)الدراسة الميدانية , بتاريخ 2015/4/17

(2) مقابلة شخصية مع المهندس الزراعي علي حسن علي , شعبة الانتاج النباتي , بتاريخ 2015/4/17

يتناول هذا الفصل الى مصادر تغذية النهر فضلاً عن تحليل التصاريف السنوية والفصلية والشهرية واليومية لمنطقة الدراسة تحليلاً زمانياً لمدة (30) سنة كذلك تحديد العلاقة بين كمية الرواسب العالقة والذائبة والمتدحرجة وبين كمية التصريف المائي لأنها تساعد على بيان مدى صلاحية المياه في منطقة الدراسة للاستخدامات البشرية ومقارنتها مع المقاييس العالمية .وتشمل دراسة الخصائص الهايدرولوجية تحديد المشاكل التي تواجهه نظام التصريف النهري في المنطقة ومحاولة مواجهتها من حيث مشاكل الترسيب والنباتات الطبيعية التي تعيق حركة الجريان وهدر كميات كبيرة من المياه ,وكذلك مشكلة زيادة الضائعات المائية الناتجة من سوء استخدام وادارة الموارد المائية في منطقة الدراسة فضلاً عن مشكلة انخفاض المناسيب ,و معالجة مثل هذه المشاكل وايجاد الحلول المناسبة لها وذلك من اجل السيطرة على الوضع المائي وتلبية الاحتياجات المائية المتزايدة في المنطقة . لذا سيتم التطرق في هذا الفصل الى دراسة الموارد المائية وتباينها الكمي والنوعي في منطقة الدراسة كالاتي :

أولا- المـــوارد المائيـــة : يمكن تقسيمها الى قسمين هما :

1- **المياه السطحيـــــة Surface Water :** وتتمثل الموارد المائية السطحية بما يأتي :

أ- الامتداد الجغرافي للشبكة المائية :

يستمر نهر الفرات في تقدمه الى أن يصل الى سدة الهندية الذي يتفرع من أمامها شط الحلة والبالغ طوله (104)كم ويستمر في جريانه في محافظة بابل باتجاه جنوبي شرقي الى ان يصل الحدود الادارية بين محافظة بابل والقادسية ليدخل محافظة القادسية عند الكيلومتر(103) عند ناظم صدر الدغارة ليتفرع الى فرعين شط الديوانية وشط الدغارة يبلغ طول المجرى الرئيس لشط الدغارة (موضوع الدراسة)(65كم) من بداية المجرى عند صدر الدغارة ويبلغ مقدارعرض المجرى (28.16م) وقد بلغت الطاقة التصميمة لناظم شط الدغارة (75م^3 /ثا) في حين بلغت طاقته التشغيلية (45م^3 /ثا) .يستمر شط الدغارة في جريانه ضمن عدة وحدات أداريه يبدأ من ناحية الدغارة يستمر ليدخل ناحية سومر عند الكيلومتر(20) وبعد خروجه من ناحية سومر يستمر في جريانه ليدخل ناحية نفر(31كم) بعدها قضاء عفك عند الكيلومتر (41) ثم الى ناحية ال بدير عند الكيلومتر (61).يتفرع من شط الدغارة عدة جداول اروائية وكالاتي جدول (14) ,خريطة (9) .

1- جـدول أبو صبخة :

يتفرع جدول أبو صبخة من الضفة اليمنى لشط الدغارة عند الكيلومتر(10.900) وبطول (11.9كم) ويقع ضمن ناحية الدغارة وبطاقة تصميمه (5.95م^3 /ثا) وهو من النوع المبطن ومخصص لإرواء مساحة من الاراضي الزراعية تصل الى (49087دونم).

جدول (14)

منظومة الري لشط الدغـــــارة

الموقع ضمن الوحدة الادارية			اسم جدول	الطول / كم	موقع التفرع	جهة التفرع	التصريف التصميمي م٣/ثا	المساحة المروية (دونم)	نوع جدول
ناحية الدغارة			ابو صبخة	11.9	10.900	يمين شط الدغارة	5.95	49087	مبطن
			أم الصخيلة	4.4	15	يمين شط الدغارة	0.4	2661	ترابي
			أبو حنين	6.3	16.150	يمين شط الدغارة	0.5	3090	مبطن
			الورشانة	3.5	18.140	يمين شط الدغارة	0.5	1731	ترابي
			الفوارة	9.7	19.190	يمين شط الدغارة	2	13764	مبطن
			مجموع الناحية	35.8			9.35	70433	
	ناحية سومر		الجوعان الرئيس	15.2	20.130	يمين شط الدغارة	8.5	52641	مبطن
			طبر شخير	10.9	27.325	يسار شط الدغارة	5.3	31754	ترابي
			الفني	13.3	28.300	يسار شط الدغارة	2	11243	ترابي
			المجموع	39.4			15.8	95638	
	نفر ناحية		جدول نفر	4.3	31.700	يسار شط الدغارة	0.6	1645	ترابي
			نهر الخير	14.5	32.100	يمين شط الدغارة	3	2400	ترابي
			المجموع	18.8			3.6	4045	
	جداول مشتركة		الجوعان الحديث	9	30.300	يمين شط الدغارة	1.7	22000	ترابي
			نهر نفر	14.4	39.300	يسار شط الدغارة	2.8	46784	ترابي
			المجموع	27.4			4.5	68784	
	مركز قضاء عفك		جحيش الرئيس	27.6	41	يسار شط الدغارة	4.5	36000	مبطن
			النونية	7	43.100	يسار شط الدغارة	0.4	3250	مبطن
			قناة عفك	17.5	43.380	يسار شط الدغارة	2	15000	مبطن
			العرادات	4.2	60.250	يسار شط الدغارة	0.6	5000	مبطن
مركز قضاء عفك			المجموع	56.3			7.5	59250	
	آل بدير		الكفارات	4.17	61.500	يسار شط الدغارة	0.4	3260	ترابي
			اللمفاوية	3.8	62.600	يسار شط الدغارة	0.3	2900	مبطن
			الجنابية اليمنى	30.6	64	يمين شط الدغارة	8	84961	مبطن
			الجنابية اليسرى	27.1	64.100	يسارشط الدغارة	6.4	43224	مبطن
			ذنائب شط الدغارة	24.48	65	شط الدغارة	1.9	16939	ترابي
			المجموع	90.15			17	151184	
	جداول مشتركة		الثريمة	52	42.39	يمين شط الدغارة	38.5	84636	مبطن
			المجموع الكلي	113.25				533970	

المصدر:1 - مديرية الموارد المائية في محافظة القادسية , شعبة التخطيط والمتابعة ,بيانات غير منشورة , 2015

2-مديرية الموارد المائية في محافظة القادسية , الشعبة الفنية , بيانات غير منشورة , 2015

9- جـــدول أم الصخيلة :

يبلغ التصريف التصميمي لجدول أم الصخيلة (0.4م^3 /ثا) ويبلغ طول هذا جدول (4.4كم)ويتفرع من الضفة اليمنى لشط الدغارة يقع ضمن ناحية الدغارة ,ويتفرع من المجرى الرئيس عند الكيلومتر (15) ,وهو جدول ترابي تصل مساحة الاراضي الزراعية التي يسقيها هذا جدول (2661 دونم) .

3- جـــدول أبو حنين :

يتفرع هذا جدول عند الكيلومتر (16.150) من الضفة اليمنى للمجرى الرئيس ضمن ناحية الدغارة ,وبلغ طوله (6.3كم) وبطاقة تصميمه (0.5م^3 /ثا) , وهو جدول مبطن مخصص لإرواء مساحة من الاراضي الزراعية تصل الى (3090 دونم) .

4- جـــدول الورشانة :

يبلغ طول هذا جدول (3.5 كم) ويتفرع عند الكيلومتر (18.140) من الضفة اليمنى لشط الدغارة ,وهو جدول ترابي يستمر بالجريان ضمن ناحية الدغارة تبلغ طاقته التصميمة (0.5م^3 /ثا) ويروي مساحة من الراضي الزراعية تصل الى (1713 دونم) .

5- جـــدول الفوارة :

يتفرع جدول الفوارة من الضفة اليمنى للمجرى الرئيس لشط الدغارة ,ضمن ناحية الدغارة عند الكيلومتر (19.190.) ,يبلغ طوله (9.7كم) ,وهو جدول مبطن بلغت طاقته التصميمة (2م^3 /ثا) وهو مخصص لإرواء مساحة من الاراضي الزراعية تصل الى (13764دونم) .

6- جـــدول الجوعان الرئيس :

يبلغ طول هذا جدول (15.2كم) عند تفرعه من الضفة اليمنى لشط الدغارة عند الكيلومتر (20.130), يروي مساحة من الاراضي الزراعية تصل الى (52641دونم) ,بطاقة تصميمه بلغت (8.5م^3 /ثا)ويتفرع من المجرى الرئيس ضمن ناحية سومر .

7- جـــدول طبر شخير :

هذا جدول من الجداول المتفرعة من الضفة اليسرى لشط الدغارة ضمن ناحية سومر عند الكيلومتر (27.325) وبطول بلغ (10.9كم), وهو مخصص لإرواء مساحة من الاراضي الزراعية تصل الى (31754دونم) ,وبطاقة تصميمه بلغت (5.3م^3 /ثا) .

8- جـــدول الفني :

يبلغ طول هذا جدول (13.3كم) ,يتفرع من الضفة اليسرى للمجرى الرئيس ضمن ناحية سومر عند الكيلومتر (28.300) وتبلغ طاقته التصميمة (2م^3/ثا) ,ويروي مساحة من الاراضي الزراعية تصل الى (11243دونم)وهو جدول ترابي .

9- جـــدول نفر :

يأخذ مياهه من الضفة اليسرى لشط الدغارة عند الكيلومتر (31.700) وبطول بلغ (4.3كم) ضمن ناحية نفر, وهو جدول ترابي ومخصص لإرواء مساحة من الاراضي الزراعية تصل الى (1645دونم) وبطاقة تصميمه بلغت (0.6م^3 / ثا) .

10- جـدول نهر الخير :

جدول ترابي بلغ طوله (14.5كم), عند تفرعه من الضفة اليمنى للمجرى الرئيس لشط الدغارة عند الكيلومتر (32.100), وبطاقة تصميمه بلغت (3م^3 /ثا) يسقي مساحة من الاراضي الزراعية تصل الى (240دونم) ضمن ناحية نفر .

11- جـدول الجوعان الحديث :

يتفرع الجوعان الحديث عند الكيلومتر (30.300) من الضفة اليمنى للمجرى الرئيس لشط الدغارة وبطول (9كم) ,ويروي مساحة من الاراضي الزراعية تصل مساحتها الى (22000دونم) بطاقة تصميمه تبلغ (1.7م^3/ثا) وهو جدول ترابي .

12- جـــدول نهر نفر :

يعد من الجداول المشتركة بين ناحيتي سومر ونفر يتفرع من الضفة اليسرى للمجرى الرئيس عند الكيلومتر (39.300) ,وبطول بلغ (14.4كم) وبطاقة تصميمه (2.8م^3 /ثا) وهو جدول ترابي يروي مساحة من الاراضي الزراعية تصل الى (46784دونم) .

13- جـدول جحيش الرئيس :

بلغت الطاقة التصميمة لهذا جدول (4.5م3 /ثا) يتفرع من الضفة اليسرى لشط الدغارة عند الكيلومتر (41) وبطول بلغ (27.6كم), يعد من الجداول المبطنة ومخصص لإرواء مساحة من الاراضي الزراعية تصل الى (36000دونم) ضمن قضاء عفك.

14- جـــدول النونية :

بلغ طول جدول النونية المتفرع من الضفة اليسرى للمجرى الرئيسي لشط الدغارة (7كم) عند الكيلومتر (43.100), وهو مخصص لإرواء مساحة من الاراضي الزراعية تصل الى (3250دونم) ضمن قضاء عفك بطاقة تصميمه بلغت (0.4)م^3/ثا وهو جدول ترابي

15- جـدول قناة عفك :

يتفرع جدول قناة عفك عند الكيلومتر (43.380) من الضفة اليسرى للمجرى الرئيسي لشط الدغارة وبطول بلغ (17.5كم) ضمن قضاء عفك ,مخصص لإرواء مساحة من الاراضي الزراعية تصل الى (15000دونم) بطاقة تصميمه بلغت (2م^3 /ثا) .

16- جـدول العرادات :

هذا جدول مخصص لإرواء مساحة من الاراضي الزراعية تصل مسحتها الى (5000دونم) ضمن قضاء عفك بلغ طول هذا جدول (4.2كم) عند تفرعه من الضفة اليسرى لشط الدغارة عند الكيلومتر (60.250),وقد بلغت طاقته التصميمة (0.6م^3 /ثا) .

17- جـــدول الثريمة :

يعد جدول الثريمة اطول جداول شط الدغارة يبلغ طوله (52كم) ومخصص له اكبر طاقة تصميمه بلغت (38.5م^3/ثا),وهو جدول مبطن يتفرع من الضفة اليمنى للمجرى عند الكيلومتر (42.36) ,يروي جدول الثريمة مساحة من الاراضي الزراعية تصل الى (84636دونم) وهو من الجداول المشتركة بين قضاء عفك وناحية ال بدير .

18- جـــدول الكفارات :

يمتد هذا جدول ضمن ناحية ال بدير يبلغ طوله (4.17كم) عند تفرعه من الضفة اليسرى لشط الدغارة عند الكيلومتر (61.٥٠٠), وهو جدول ترابي مخصص لإرواء مساحة من الاراضي الزراعية تصل الى (3260دونم) بطاقة تصميمه بلغت (0.4م^3/ثا) .

19- جـــدول اللمفاوية :

يتفرع هذا جدول عند الكيلومتر (62.600) من الضفة اليسرى للمجرى الرئيسي لشط الدغارة وبطول بلغ (3.8كم), وهو مخصص لإرواء مساحة من الاراضي الزراعية ضمن ناحية ال بدير تصل الى (2900دونم) وبطاقة تصميمه بلغت (0.3م^3/ثا) .

20- جـدول الجنابية اليمنى :

بلغ طول هذا جدول (30.6كم), يتفرع من الضفة اليمنى لشط الدغارة عند الكيلومتر (64) وبطاقة تصميمه(8م3/ثا), وهو من الجداول المبطنة ضمن ناحية ال بدير يروي مساحة من الاراضي الزراعية تصل (84961دونم) .

21- جـــدول الجنابية اليسرى :

من الجداول المبطنة يبلغ طوله (27.1كم), وهو مخصص لإرواء الاراضي الزراعية الممتدة على الضفة اليمنى عند الكيلومتر (64.100) ضمن ناحية ال بدير ,وتصل هذه المساحة الى (43224دونم) وبطاقة تصميمه بلغت (6.4م^3 /ثا) .

22- ذنـــائب شط الدغارة :

تتفرع ذنائب شط الدغارة عند نهاية المجرى الرئيسي لشط الدغارة ضمن ناحية ال بدير, بلغت اطوالها (24.48كم) عند الكيلومتر (65) وهي ذنائب ترابية غير مبطنه وبطاقة تصميمه بلغت (1.9م^3 /ثا), ومخصص لإرواء مساحة من الاراضي الزراعية تصل الى (16939دونم) .

ب- النـــــــواظم المقامة على شط الدغارة:

تعتمد كفاءة شبكة الانهار والجداول في منطقة الدراسة على طبيعة وعدد النواظم القاطعية المقامة عليها إذ أن قلة وجود عدد المنشآت للسيطرة على قطاعات معينة من الانهار والجداول يؤدي الى زيادة كميات الهدر المائي[1] أذ أن الهدف الرئيسي من أنشاء هذه النواظم على امتداد شط الدغارة هو استمرار تدفق المياه او تزويد الجداول المتفرعة من المجرى للرئيسي لشط الدغارة خلال المواسم والأشهر التي ينخفض فيها منسوب شط الدغارة لاسيما ان هذه الجداول تتباين في مواقعها الكيلو مترية ونقاط تفرعاها من المجرة فضلاً عن ذك فان للنواظم دور في تقليل الضائعات المائية التي تعاني منه الاراضي التي تعتمد في ارواها على هذه الجداول وخاصة ذنائب شط الدغارة على اعتبار ان منسوب المياه ينخفض كثيراً في تلك المناطق[2] . ان قلة او عدم وجود النواظم المقامة على جداول شط الدغارة يؤدي الى هدر مائي كبير ومن ثم الى عدم السيطرة على المياه وبالتالي يؤدي ذلك الى غمر الاراضي بالمياه بشكل غير صحيح مما يسهم في ارتفاع مناسيب المياه الجوفية وبالتالي زيادة مشكلة الملوحة مما يسبب هدر كبير بمعدلات التصريف النهري الذي لا يمكن السيطرة عليها آلا بزيادة انشاء النواظم. مما يكون له اثر على النظام الهايدرولوجي في منطقة الدراسة وبالتالي تقليل الضائعات المائية[3].وتتجلى اهمية النواظم عندما تنخفض كمية المياه في المجرى فان النواظم تعمل على رفع مناسيب المياه في المجرى وبالتالي ترفد الجداول والأراضي المجاورة بالمياه لسد احتياجاته كذلك للنواظم تأثير على النظام الهايدرولوجي في منطقة الدراسة. من خلال كميات الرواسب التي تتجمع بالقرب من هذه النواظم مما يعرقل او يبطأ من جريان المياه في المجرى في منطقة الدراسة. من ذلك يتضح ان للنواظم تأثير لا يمكن الاستهانة بها على التصريف النهري في منطقة الدراسة. تتباين اعداد وأنواع النواظم في منطقة الدراسة بحسب اطوال الجداول وكميات المياه المتدفقة اليها. وقد انشئت عدة نواظم رئيسة على المجرى الرئيسي لشط الدغارة فضلاً عن النواظم الفرعية المقامة على الجداول, يتضح من جدول (15) وخريطة (10) النواظم المقامة على شط الدغارة ففي بداية المجرى الرئيسي تم انشاء ناظم صدر الدغارة هذا الناظم مجهز بثلاث بوابات اشعاعية تم انشاءه سنه 1980 وبطاقة تصميمه بلغت (75م^3 /ثا), صورة (6) يتحكم هذا الناظم بكمية المياه المتدفقة اليه من مؤخر شط الحلة الذي يمثل امتداداً لنهر الفرات . أما الناظم الرئيسي الثاني بناظم عفك حيث ينظم توزيع المياه على المجرى الرئيسي في تلك المنطقة فضلاً عن تحكمه بتوزيع المياه لجدول الثريمة الذي امقدار عليه ناظم فرعي وهو ناظم الثريمة كذلك يتحكم بالمياه المتدفقة الى جدول قناة عفك . بعد ذلك يستمر المجرى

(1) أبتسام عدنان رحمن الحميداوي , الخصائص الطبيعية في محافظة القادسية وعلاقتها المكانية في أستغلال الموارد المائية المتاحة , مصدر سابق , ص162.

(2) احمد حمود محيسن السعدي ,تقويم جغرافي لكفاءة النواظم القاطعية في منظومة ري شط الحلة ,رسالة ماجستير (غ.م), كلية الاداب – جامعة بغداد , 1999 ,ص83 .

(3)علياء حسين سلمان البو راضي , تقويم الوضع المائي–الاروائي والاستغلال الامثل لمصادر المياه في منطقة الفرات الأوسط ,مصدر سابق , ص243-244 .

جدول (15)

النواظم المقامة على شط الدغارة

ت	أسم الناظم	الموقع	النوع	عدد البوابات	التصريف التصميمي م3/ ثا	تاريخ الانشاء	طريقة العمل
1	ناظم صدر الدغارة	بداية شط الدغارة	شعاعي	3	75	1980	يدوي+كهربائي
2	ناظم صدرابوصبخة	جدول ابوصبخة	شعاعي	2	5	1980	يدوي
3	ناظم صدر ابوحنين	جدول ابو حنين	عمودي	1	0.5	1980	يدوي
4	ناظم صدرالورشانة	جدول الورشانة	عمودي	1	0.4	1980	يدوي
5	ناظم صدرالفوار	جدول الفوار	عمودي	2	3	1980	يدوي
6	ناظم صدرالجوعان الرئيس	جدول الجوعان الرئيس	عمودي	2	9.5	–	يدوي
7	ناظم صدر الفني	جدول الفني	عمودي	1	1.5	1999	يدوي
8	ناظم صدرجدول نفر	جدول نفر	عمودي	1	2.74	1983	يدوي
9	ناظم صدر نهر الخير	جدول نهر الخير	عمودي	2	2	1997	يدوي
10	ناظم صدرالجوعان الحديث	جدول الجوعان الحديث	عمودي	1	1.7	1998	يدوي
11	ناظم صدر جحيش	جدول جحيش	شعاعي	2	5.6	2002	يدوي
12	ناظم صدر النونية	جدول النونية	شعاعي	1	0.52	2002	يدوي
13	ناظم صدر قناة عفك	جدول قناة عفك	عمودي	1	2.4	2002	يدوي
14	ناظم جدول العرادات	جدول العرادات	عمودي	1	0.8	2002	يدوي
15	ناظم صدر الكفارات	جدول الكفارات	عمودي	1	0.4	1974	يدوي
16	ناظم صدر جدول اللمفاوية	جدول اللمفاوية	عمودي	1	0.18	2004	يدوي
17	ناظم صدر الثريمة	جدول الثريمة	شعاعي	3	10	1989	يدوي
18	ناظم صدر الجنابية اليمنى	جدول الجنابية اليمنى	عمودي	2	8.1	1974	يدوي
18	ناظم صدر الجنابية اليسرى	جدول الجنابية اليسرى	عمودي	2	6.4	2001	يدوي
20	ناظم صدر ذنائب شط الدغارة	مؤخر شط الدغارة	عمودي	1	1.4	1974	يدوي

المصدر : جمهورية العراق , وزارة الموارد المائية ,مديرية الموارد المائية في محافظة القادسية , قسم النواظم , بيانات غيرمنشورة 2015,

الرئيسي بالجريان الى ان يدخل ناحية ال بدير حيث تم انشاء ثلاث نواظم رئيسة في هذه المنطقة ناظم الجنابية اليسرى الذي يتحكم بتنظيم المياه المتدفقة الى جدول الجنابية اليمنى مجهز ببوابتين عمودية وبتصريف بلغ

(6.4م^3 /ثا) ,تم انشاءه سنة 2001 , وناظم صدر الجنابية اليمنى مجهز ببوابتين عمودية وبطاقة تصريفية (8.1م^3 /ثا) , فضلاً عن ناظم ذنائب شط الدغارة الذي امقدار على ذنائب شط الدغارة مجهز ببوابه عمودية وبتصريف بلغ (1.4م^3 /ثا),تم انشاءه سنة 1974

2- **المياه الجوفيـــــــــــة Ground Water :**

المياه الجوفية هي المياه الغائرة تحت سطح الارض تسمى ايضاً المياه الباطنية[1] تتجمع في المناطق المشبعة او غير المشبعة مائياً في خزانات المياه الجوفية الرئيسية تحت سطح الارض وفي الفراغات والشقوق بين الصخور وحبيبات التربة والرمل والحصى اذ تتحرك المياه الجوفية من خلالها ببطء خلاف التدفق السطحي السريع للمياه ويعتمد مقدارتدفق المياه الجوفية على خصائص التربة ومسامتيها ونفاذيتها. إذ تتحرك المياه الجوفية بحرية في الطبقات ذات النفاذية العالية وعلى نحو بطيء في الطبقات الطينية ذات النفاذية المنخفضة[2] .تتواجد المياه الجوفية ضمن منطقتين هي منطقة التهوية, اذ يملأ جزء من الفراغ المسامي بينهما ويملأ الهواء الجزء الاخر من ذلك الفراغ, والمنطقة الثانية هي منطقة التشبع اذ تمتلئ المساحات المتصلة كلياً بالماء. وتقع منطقة التهوية فوق منطقة التشبع وتمتد الى سطح التربة وتسمى المياه في منطقة التهوية بالمياه المعلقة (suspended water) ويتراوح سمك طبقة التهوية من الصفر كما في المستنقعات الى بضعة مئات من الامتار في المناطق الصحراوية. ويحد منطقة التشبع من الاسفل طبقات غير نفاذة او نصف نفاذة وفي حالة عدم وجود ذلك فيحدها من الاعلى ما يسمى بسطح الضغط الهيروليكي او سطح المياه الجوفية المطلقةrوكلما ازداد العمق قل وزن الطبقات العليا على اغلاق مسامات التربة اذ يصبح من النادر وجود مياه جوفية على اعماق تزيد عن (600م)[3] ان حركة المياه الجوفية بصورة عامة تكون من مستويات الضغط العالي باتجاه المستويات الاقل ضغطاً اي باتجاه الضغط الهيدروليكي الاقل وهذه الحركة تكون بطيئة مقارنة بحركة المياه السطحية ويتحدد مقدارحركة المياه الجوفية على اساس نفاذية الصخور والطبقات الحاوية للمياه الجوفية كذلك على مقدارانحدار مستوي المياه[4] .اذ تتحرك المياه الجوفية بين مسامات الصخور افقياً وعمودياً نتيجة للوضع الجيولوجي وميل الطبقات في وتساعد الفواصل والشقوق والفوالق على زيادة سرعة انتقال المياه الجوفية . وانسيابها من مكان لأخر[5].ويكون انحدار المياه الجوفية في منطقة الدراسة وحركتها من الشمال الغربي

(1) لونايب ليبولد ,ترجمة رياض حامد الدباغ ومحمد شامل دحات , الماء هو الاساس , بدون تاريخ ,ص29

(2)شبكة الانترنيت ,الموقع:

http://www.arab-ency.com/_/details.php?full=1&nid=162131

(3)مهدي محمدعلي الصحاف واخرون , علم الهايدرولوجي , وزارة التعليم العالي والبحث العلمي , بدون تاريخ ,ص233

(4) صادق عزيز جبار العيساوي , تحليل مكاني لخصائص المياه الجوفية في هضبة النجف ,رسالة ماجستير,كلية الاداب , جامعة الكوفة , 2013, ص47

(5)قاسم احمد رمل , تحليل جغرافي للمياه الجوفية في قضاء عنه , مجلة سرى من رأى , المجلد (9) . العدد(34) ,2013 ,ص162

باتجاه الجنوبي الشرقي مع الانحدار العام لسطح المنطقة. ترتبط المياه السطحية والجوفية بعلاقة هايدرولوجية تؤثر فيها بشكل مباشر مجموعة من العوامل والظروف التي تتمثل بالبنية الجيولوجية والظروف المناخية

والطبوغرافية اذ تتحكم هذه العوامل والظروف باتجاه المياه الجوفية وأعماقها ونوعية المياه الجوفية فضلاً عن كمية المياه الجوفية الممكن اكتسابها وفقدانها. وتتباين العلاقة الهايدرولوجية بين المياه السطحية والجوفية بحسب مستويات الضغط العالي باتجاه المستويات الاقل من حيث الوضع الطباقي والطوبوغرافي, اذ يمكن للمياه السطحية ان تغذي جزئياً المياه الجوفية عندما تكون مناسيب الانهار اعلى من منسوب المياه الجوفية مع وجود طبقات ذات قابلية على تسريب وترشيح هذه المياه الى داخلها من الانهار والتي تحدث فيها تغذية طبيعية موقعياً للمياه الجوفية من المياه السطحية. وعندما تكون مناسيب الانهار بمستوى منخفض عن منسوب المياه الجوفية في الطبقات او المكمن عندئذ يحدث العكس اذ تنصرف كمية من المياه الجوفية باتجاه النهر لتغذيته في مواسم الصيهود وخاصة الانهار التي تمتد في المناطق الجافة وشبه الجافة[1] ولهذه الظاهرة اهميتها في المنطقة كونها من المناطق الجافة لاسيما ان النظام الهايدرولوجي للنهر تسوده ظاهرة تفاوت المناسيب اذ تنخفض الى ادنى مستوى له في فصل الصيف. وبالرغم من ان المياه الجوفية تعد مصدر من مصادر التغذية للمياه السطحية وبذاك تكون ذات تأثير إيجابي الا انها في الوقت ذاته ذات تأثير سلبي من حيث تأثيرها في نوعية المياه السطحية اذ ينجم عنها زيادة تركيزها الملحي[2] تتصف المنطقة بانخفاض مستوى مناسيب المياه الجوفية بصورة عامة نظراً لوقوعها ضمن منطقة السهل الفيضي الذي يمتاز بقلة انحدار مستوى السطح مما يؤدي الى بطء حركة المياه وبالتالي زيادة ترشيح المياه الى باطن الارض, اذ ينخفض منسوب المياه الجوفية كلما اتجاهنا من الشمال الغربي الى الجنوب الشرقي وذلك نتيجة لانحدار السطح البسيط وتبعاً لذلك يزداد تسرب المياه الجوفية فقد بلغ منسوب المياه الجوفية في ناحية الدغارة (1.2م) , بينما انخفض منسوب المياه في ناحية سومر عما هو عليه في ناحية الدغارة فقد بلغ (1.5م) , وفي قضاء عفك فقد انخفض منسوب المياه ليصل الى (1.5–2.5م) [3] , اما الخصائص النوعية للمياه الجوفية في منطقة الدراسة فأنها تتباين زمانياً ومكانياً تبعاً للعوامل المؤثرة نوعية وكمية المياه الجوفية في منطقة الدراسة وتباين العناصر المناخية والبنية الجيولوجية وطبيعة السطح كل هذه العوامل لها تأثيرها المباشر في نوعية المياه, فضلاً عن نوعية المياه المغذية للمياه الجوفية وكذلك الصخور الحاوية لها.

يتضح من جدول (16) ,ان مقدار (PH) في ناحية الدغارة بلغت (7.7) ,وارتفع هذا المقدارفي ناحية سومر)

(1)ايسر محمد الشماع وبتول محمد علي العزاوي , العلاقة الهايدرولوجية بين المياه السطحية والجوفية في حوض بدرة وجصان , المجلة العراقية للعلوم ,المجلد(53) , العدد(2), 2012 , ص335

(2)سرحان نعيم الخفاجي, هيدروجيومورفية نهر الفرات بين قضائي الخضر– والقرنة , أطروحة دكتوراه ،كلية الآداب،جامعة بغداد،2008,ص125 .

(3)الهيئة العامة للمياه الجوفية ,محافظة النجف ,قسم التخطيط والمتابعة بيانات غير منشورة ,2015 .

ليصل الى (7.8) ,اما مقدار (pH) في مركز قضاء عفك فقد بلغ (7.93) ,ويعزى هذا التباين في مقدار (PH الى تباين التكوينات الصخرية التي تغطي منطقة شط الدغارة اما مقدار التوصيلة الكهربائية فقد بلغت في ناحية الدغارة (3570مايكروسمينز/سم),بينما بلغت في ناحية سومر (4970 مايكروسمينز /سم) ,وفي مركز

قضاءعفك فقد ارتفع الى(6900 مايكروسمينز /سم) يرجع هذا التباين في مقدار التوصيلة الكهربائية الى تباين التكوينات الجيولوجية في منطقة الدراسة اذ تعتمد على طبيعة الصخور الحاوية لها وخصائص التربة فضلاً عن نوعية المياه السطحية التي ترفد المياه الجوفية في منطقة الدراسة. اما مقدار الاملاح الذائبة الكلية (TDS) بلغت في ناحية الدغارة (1833ملغم لتر) , وفي ناحية سومر بلغت مقدار (TDS) (3330ملغم/لتر), وفي مركز قضاء عفك بلغت هذه المقدار (4315ملغم /لتر), يعزى هذا التباين في مقدار (TDS) الى تباين التكوينات الجيولوجية في منطقة الدراسة فضلاً عن قلة التساقط المطري بصورة عامة وبالتالي قلة الاملاح المذابة من الطبقات الصخرية .

جدول (16)

مقدار العنصر الكيمائي للمياه الجوفية في منطقة شط الدغارة قياساً مع المعيار العراقية

مواقع العينات	PH	التوصيلة الكهربائية (us/cm)(Ec)	مقدار الاملاح الكلية الذائبة (TDS)
ناحية الدغارة	7.7	3570	1833
ناحية سومر	7.8	4970	3330
مركز قضاء عفك	7.93	6900	4315
المواصفات العراقية للمياه الجوفية	8.5-6.5	1250	1500

المصدر :

(1) وزارة البيئة ,مديرية بيئة الديوانية , قسم المياه الجوفية , بيانات غير منشورة , 2015 .

(2)عباس فاضل عبيد القره غولي ,التحليل المكاني للمياه الجوفية واستخداماتها في محافظة القادسية ,اطروحة دكتوراه (غير منشورة) ,كلية التربية, جامعة المستنصرية,2014, ص11 .

ثانياً : خصائـــــــص التصريف المائي

يعرف التصريف النهري بأنه كمية المياه الجارية في مقطع معين من مجرى النهر وفي وحدة زمنية معينة تقاس عادةً م^3/ ثا[1] .يتباين التصريف النهري في منطقة الدراسة يومياً وشهرياً وفصلياً وسنوياً تبعاً لتظافر

مجموعة من العوامل الطبيعية تم بيان اثرها في التصريف المائي في الفصل الثاني والتي اشتملت العناصر المناخية وطبيعة السطح والانحدار اذ يرتبط التصريف المائي بعلاقة طرديه مع الانحدار كلما زاد الانحدار زادت سرعة الجريان وبالتالي زادت كمية التصريف المائي والعكس صحيح ,فضلاً عن جيولوجية المنطقة ونوعية التربة وخصائصها الفيزيائية والكيميائية والنبات الطبيعي فضلاً عن العوامل البشرية ,هذه العوامل يؤثر بعضها تأثيراً مباشر والبعض الاخر له تأثير غير مباشر كذلك يتحدد بعضها بكونها عوامل ذات تأثير ايجابي على التصريف المائي وبالتالي زيادة كمية التصريف المائي وارتفاع مناسيب المياه في المنطقة .والبعض الاخر ذات تأثير سلبي في كونها عوامل تؤثر في تناقص كمية المياه الجارية .يتضح من ذلك ان التصريف النهري يتباين مابين الانخفاض والارتفاع تبعاً للتباين في خصائص السنة المائية ,هذا التباين في التصريف ياتي نتيجة تنظيم الجريان السطحي عن طريق التحكم البشري من خلال انشاء السدود والخزانات لخزن المياه الفائضة في السنوات الرطبة وأعادتها للاستفادة منها في سنوات الجفاف والعجز الذي ينخفض فيه مستوى التصريف المائي .

1- خصائــص التصريف السنوي :

هو مقدارما يمر من الكميات المائية في المجرى النهري بالأمتار المكعبة في الثانية الواحدة ولمدة طويلة أذ تحتل دراسة خصائص التصريف السنوي اهمية كبيرة في الدراسات الهايدرولوجية أذ تبين تتابع السنوات الرطبة والمتوسطة والجافة ويحدد كميات المياه التي يمكن خزنها في السنوات المائية الرطبة , وبالتالي دراسة تباين التصاريف السنوية في منطقة الدراسة مابين التصاريف الايجابية نتيجة حصول تغذية إضافية ومابين التصاريف السلبية نتيجة انخفاض الكميات التي تغذي منطقة الدراسة وتسرب المياه الى باطن الارض وبالتالي تحديد المتوسط العام وإمكانية مقارنته مع السنوات الجافة والسنوات الرطبة, للوصول الى التباين المحقق من كميات المياه الواردة والمستنزفة وبالتالي تنظيم الجريان المائي في المنطقة لتحقيق وتلبية المتطلبات المائية.[2] ان متوسط التصريف في منطقة الدراسة يتباين من سنة لأخرى نتيجة للظروف الطبيعية السائدة في منطقة الدراسة من ظروف مناخية وطبوغرافية وبيئية فضلاً عن بعض العوامل البشرية هذا العوامل تؤثر بشكل او بأخر في تباين التصريف المائي في المنطقة وبالتالي تباين السنوات المائية مابين الرطبة والجافة والمتوسطة

(1) Negrel , Kosuth , Bercher , Estimating river discharge from earth observation measurementsofriver surface hydraulic variables , Hydrology andEarth SystemSciences ,2011,p2049,

(2) محمد حسين محسين المنصوري ,النظام الهايدرولوجي وأثره في تكوين الاشكال الارضية لنهر الفرات بين مدينتي الكفل والشنافية واستثماراته (دراسة هيدروجيومورفولوجية), اطروحة دكتوراه (غ.م), كلية الاداب , جامعة الكوفة, 2014 ,ص86 .

يتضح من جدول (17) وشكل (10) ان متوسط التصريف المائي في محطة ناظم صدر الدغارة تتباين تبايناً زمانياً للمدة (1985-2014) فقد سجل أعلى مقدارللتصريف في سنة (1997) فقد بلغ المقدار(55.35 م^3 /ثا), (سنة رطبة) وقد أرتفع تبعاً لذلك الايراد السنوي فقد سجل في هذه السنة (1.74 مليار م^3),بينما سجل

ادنى مقدارفي سنة (2013) فقد بلغ متوسط التصريف السنوي (20.85 م^3 /ثا),(سنة جافة) وبإيراد سنوي بلغ (0.65 مليارم^3) .

يتضح من جدول (18) ان متوسط التصريف السنوي لشط الدغارة للمدة (1985–2014) بلغ (40.24 م^3 /ثا),بينما بلغ نموذج التصريف للمدة ذاتها (28.68 لتر/ثا /كم^2) , يرتبط نموذج التصريف بعلاقة طردية مع متوسط ارتفاع الماء بالحوض البالغ (0.898ملم /سنة) , اي انه كلما ارتفع متوسط ارتفاع الماء ارتفع مقدار نموذج التصريف والعكس صحيح , بينما يرتبط متوسط ارتفاع الماء بعلاقة عكسية مع مساحة الاسقاء البالغة (1402.84كم^2) اي انه ينخفض مستوى ارتفاع الماء كلما ازدادت مساحة الاسقاء طوتبعاً لذلك تتباين السنوات المائية في المنطقة , وقد تم الاعتماد على نموذج معامل متوسط التصريف[1] كمعيار تحدد على اساسه السنوات الرطبة والمتوسطة والجافة فاذا كانت مقدار نموذج معامل متوسط التصريف اكثر من (1) فان السنة رطبة اما اذا كانت النتيجة اقل من (1)فان السنة جافة واذا النتيجة تقترب من (1) فان هذه السنة تعد متوسطة .ويتضح من جدول (19) وعند تحليل التتابع الزمني للسنوات المائية يلاحظ ان هناك تبايناً واضح لهذه السنوات الرطبة والمتوسطة والجافة للمدة (1985–2014) اذ ظهر هناك(14) سنة جافة و(7) سنوات متوسطة و(9) سنوات رطبة .اما على اساس تتابع الفترات الرطبة والمتوسطة والجافة يظهر ان سنة (1985) هي سنة متوسطة بمتوسط تصريف(40.39م^3 /ثا) ,اذ بلغ نموذج معامل متوسط التصريف (1.05) اما السنة التي اعقبت هذه المدة (1986) اتصفت بأنها سنة جافة وبتصريف بلغ (39.46م^3 /ثا) وبنموذج تصريف (0.9)وقد اعقبت هذه السنة فترة رطبة (1988–1989) اذ بلغ نموذج معامل متوسط التصريف (1.1)وبمتوسط تصريف بلغ(44.99م^3/ثا) ,اماسنة(1990) كانت سنة متوسطة و بمتوسط تصريف (41.63م^3/ثا) وبلغ نموذج معامل

(1)نموذج معامل متوسط التصريف

$$(*) : K = \frac{Q-}{Q}$$

K= نموذج معامل متوسط التصريف

Q. – = متوسط التصريف لسنة معينة

Q=متوسط التصريف العام المدة الدراسة

ينظر الى: محمد حسين المنصوري , النظام الهايدرولوجي وأثره في تكوين الاشكال الارضية لنهر الفرات بين مدينتي الكفل والشنافية واستثماراته, مصدر سابق , ص97.

جدول(18)

متوسط التصريف (م3/ثا)ونموذج التصريف(لتر/ثا/كم^2)متوسط الايراد السنوي (مليار/م3)متوسط ارتفاع الماء بالحوض(ملم/سنة) ومساحة الاسقاء

المحطة	مدة الرصد	مساحة الحوض كم^2	متوسط التصريف السنوي م^3/ثا	نموذج متوسط التصريف لتر/ثا/كم^2 (1)	الايراد المائي السنوي مليار/م^3 (٢)	متوسط ارتفاع الماء بالحوض ملم/سنة(٣)
مؤخر ناظم شط الدغارة	(2014-1985)	1402.84	40.24	28.68	1.26	0.898

المصدر : من عمل الباحث بالاعتماد على الجدل (17)

متوسط التصريف (م^3/ثا)

(١) نموذج التصريف =ـــــــــــــــــــــ ×10 ^{3}

مساحة الاسقاء/كم^2

ينظر الى : فاطمة حمدي سلوم , خصائص العاصفة المطرية وإثرها في تصاريف حوض العظيم للمدة (1997-2005),رسالة ماجستير (غ.م) ,كلية التربية (ابن الرشد) ,جامعة بغداد ,2009 ,ص78

(٢) الايراد المائي : وهي كمية المياه التي تمر في مجرى النهر لمدة زمنية معينة وتحدد من شهر الى سنة مقاسة مليارات الامتار المكعبة ويرمز له (مليار م^3) ويستخرج وفق القانون الاتي:

التصريف × 3156000

الايراد المائي (مليار /م٣)= ـــــــــــــــــــــ

10^9

ينظر الى : وفيق حسين الخشاب واخرون , الموارد المائية في العراق , وزارة التعليم العالي والبحث العلمي – جامعة بغداد , مطبعة جامعة بغداد ,ص149

الايراد المائي السنوي مليار /م^3

(٣) متوسط ارتفاع الماء =ـــــــــــــــــــــ× 10 ^{3}

مساحة الاسقاء

ينظر الى : سعدية عاكول الصالحي ,عبد العباس فضيح الغريري ,البيئة والمياه ,دار الصفاء للطباعة والنشر والتوزيع –عمان , ط1 , 2008 ,ص87

جدول (19)

التتابع الزمني للسنوات المائية ومتوسط التصريف (م3/ثا) ونموذج التصريف (لتر/ثا/كم٢)

للمدة (1985-2014)

المدة الزمنية	ميزة السنة	عدد السنوات	متوسط التصريف العام م٣/ثا	متوسط التصريف لمدة معينةم^3 /ثا	نموذج معامل متوسط التصريف(K)
1986	**سنة جافة/ تصريف واطئ**	14	40.24	39.46	0.9
1991				39.85	0.9
2004-2000				30.17	0.7
2014-2008				32.55	0.8
المدة الزمنية	ميزة السنة	عدد السنوات		متوسط التصريف م^3/ ثا	نموذج معامل متوسط التصريف(K)
1985	**سنة متوسطة / تصريف متوسط**	7	40.24	42.39	1.05
1987				43.37	1.07
1990				41.63	1.03
1999				44.03	1.09
2007-2005				40.99	1.01
المدة الزمنية	ميزة السنة	عدد السنوات		متوسط التصريف م^3 /ثا	نموذج معامل متوسط التصريف(K)
1989-1988	**سنة رطبة /تصريف عالي**	9	40.24	44.99	1.1
1998-1992				52.11	1.2

المصدر : من عمل الباحثة اعتماداً على جدول (17)

متوسط التصريف (1.03) اما سنة (1991) فكانت سنة جفاف بلغ نموذج معامل متوسط التصريف (0.9) وبمتوسط تصريف (39.85 م^3 /ثا) اعقبت هذه السنة الجافة فترة رطبة امتدت (1992–1998) بمتوسط تصريف بلغ (52.11 م^3 /ثا) وبنموذج نموذج معامل متوسط التصريف (1.2) تلتها سنة متوسطة (1999) بنموذج معامل (1.09) ومتوسط تصريف (44.03م^3 /ثا) بعدها اعقبتها فترة جفاف (2000 – 2004) بمتوسط تصريف (30.17 م^3 /ثا), بينما بلغ نموذج معامل متوسط التصريف (0.7) بعدها تلتها فترة متوسطة(2005–2007) اذا بلغ نموذج معامل متوسط التصريف (1.01) وبمتوسط تصريف (40.99 م^3 /ثا) بعدها اعقبتها المدة الاخيرة وكانت فترة جفاف (2008–2014) وبمتوسط تصريف بلغ (32.55 م^3 /ثا) بينما بلغ نموذج نموذج معامل متوسط التصريف (0.8) , يستنتج مما سبق ان هناك تباين واضح بين الفترات الرطبة والمتوسطة والجافة خلال مدة الدراسة (1985–2014) أذ ان هناك فترتان جفاف (2000–2004) (2008–2014) سبقتها سنتين جفاف سنة (1986) و(1991) وفترتان رطبتان (1988–1989) (1992–1998) ,بينما كانت هناك فترة متوسطة (2005–2007) سبقتها اربع سنوات متوسطة(1985) و(1987) و(1990) و(1999) ,هذا التذبذب والتفاوت للفترات والسنوات الرطبة والمتوسطة والجافة ناتج عن التذبذب والتباين في الظروف المناخية والمتمثلة بالتغيرات السلبية التي تشهد مزيداً من الجفاف وشحه المطر وتذبذبه وهذه المشكلة تفاقمت منذ عام 1999 الى الان, فضلاً عن العوامل البشرية المتمثلة بإقامة السدود والنواظم على شط الدغارة كذلك التحكم البشري بالإطلاقات المائية من الحوض المغذي , وزيادة الاستعمالات البشرية وسوء ادارة الموارد المائية بالاضافة الى السدود والخزانات المقامة والمشاريع المقامة على عموم نهر الفرات او في اعماق الحوض في تركيا وسوريا والعراق ,كل هذه العوامل تركت اثارها وما تزال مستمرة على تصاريف نهر الفرات.[1] يظهر من جدول (20) وشكل (11) ان نموذج متوسط التصريف يتباين من سنة لأخرى تبعاً لمتوسط التصريف بين السنوات الجافة والمتوسطة ويتباين تبعاً لذلك نموذج معامل الانحراف وذلك نتيجة للتباين في الظروف المناخية السائدة في منطقة الدراسة ,ففي السنوات الرطبة يرتفع معامل نموذج متوسط التصريف بينما ينخفض معامل الانحراف اي انه يرتبط مع معامل الانحراف بعلاقة عكسية ففي السنة الرطبة (1997) بلغ متوسط التصريف (35 .55 م^3/ثا) وارتفع تبعاً لذلك نموذج معامل متوسط التصريف اذ بلغ (1.375) بينما انخفض مقدار معامل الانحراف الى (0.069) نتيجة لارتفاع كمية التصريف المائي وزيادة كمية الامطار الساقطة اذ بلغ المجموع الامطار في هذه السنة (141.6ملم) بينما انخفض نموذج معامل متوسط التصريف في سنة (2013) (سنة جافة) الى (0.518) بمتوسط تصريف (20.85م^3 /ثا) ليرتفع معامل الانحراف الى (0.089) نتيجة لانخفاض متوسط التصريف وكمية التساقط المطري ,اذ بلغ مجموع التساقط (124.6ملم) ,وفي السنة المتوسطة (1987) بلغ متوسط التصريف (43.37) م^3/ثا وبنموذج معامل متوسط تصريف بلغ (1.077) بينما بلغت

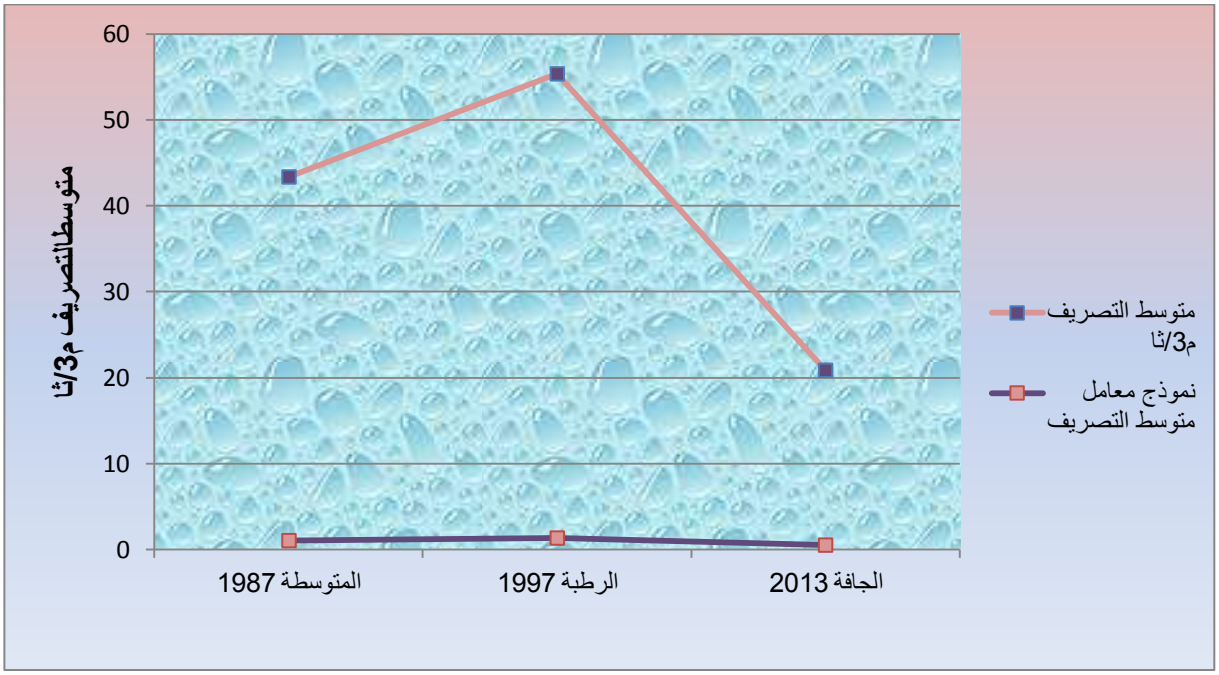
1-رضا عبدالجبار الشمري وعماد احمد عبدالصاحب , مشكلات المياه في العراق الواقع والحلول المشتركة , مجلة القادسية للقانون والعلوم السياسية ,المجلد الثاني ,العدد الاول ,2009 ,ص12

جدول (20)

متوسط التصريف (م3/ثا) ونموذج التصريف (لتر/ثا/كم٢) ومعامل الانحراف لسنوات مائية متباينة

السنة	ميزة السنة	المجموع الشهري للتساقط المطري ملم	متوسط التصريف العام م^3 /ثا	متوسط التصريف لسنة معينةم^3/ ثا	نموذج معامل متوسط التصريف	معامل الانحراف(١)
1987	متوسطة	131.2	40.24	43.37	1.077	0.014
1997	رطبة	141.6	40.24	55.35	1.375	0.069
2013	جافة	124.6	40.24	20.85	0.518	0.089

المصدر : من عمل الباحثة اعتماداً على جدول (6) و(17)



شكل (11)متوسط التصريف (م3 /ثا) ونموذج التصريف (لتر/ثا/كم٢) لسنوات مائية متباينة

المصدر : من عمل الباحثة اعتماداً على جدول (20)

---

(١)معامل انحراف

$$CV=\sqrt{\frac{(K-1)2}{n-1}}$$

C.V=انحراف متوسط التصريف

K= متوسط التصريف لسنة معينة مقسوما على التصريف العام

n= عدد سنوات الرصد , ١= مقدارة ثابتة

ينظر الى : وفيق حسين الخشاب ومهدي محمد الصحاف ,مشاريع الري واثارهما الحالية والمستقبلية في بلاد الرافدين ,دراسات الاجيال ,العدد١ ,السنة الخامسة ,١٩٨٤ ,ص٨٣ .
نقلاً عن
مد الله عبد الله محسن الجبوري , التشكل المائي لنهر دجلة مابين مصب الزابين في العراق(دراسة في الجغرافية الطبيعية),مصدر سابق ,1998 , ص٩٢

مقدار معامل الانحراف(0.014). يبين جدول (21) اعلى وأوطأ متوسط تصريف للمدة (1985-2014) والذي يعكس التفاوت في مستوى التصريف المائي ,اذ ان لدراسة التصاريف العالية والواطئة أهمية كبيرة والتي تتمثل باتجاهين ,الاتجاه الاول يتمثل بالسنوات المائية التي ترتفع فيها التصاريف والتي تتميز بوجود فائض مائي يتطلب خزنه في خزانات بعيدة المدى(من السنوات الرطبة الى السنوات الجافة) اما الاتجاه الثاني فيتمثل بالسنوات الجافة الي تنخفض فيها مستوى التصاريف والتي تتطلب في مثل هذه السنوات وارد مائي لسد العجز المائي الحاصل في متوسط تصريف المجرى من المياه.[1] وقد سجلت منطقة الدراسة اعلى متوسط للتصريف سنة (1997) (سنة رطبة) بلغ متوسط التصريف (55.35م^3 /ثا) ليهبط هذا المتوسط سنة (2013) (سنة جافة) لتسجل ادنى متوسط بلغ (20.85م^3 /ثا) وقد انعكس ذلك على مدى الجريان اذ بلغ (2.65) بينما بلغت مقدار مدى التغير (85%) هذا التباين ناتج عن التباين في كمية التصريف والاطلاقات المائية فضلاً عن التباين في الظروف المناخية.

جدول (21)التصاريف السنوية العالية والواطئة للمدة (1985-2014)

التصريف العالي			التصريف الواطئ		مدى الجريان(٢)	مدى(٣)التغير %
المحطة	السنة	متوسط التصريف م٣/ثا	السنة	متوسط التصريف م٣/ثا		
ناظم صدر الدغارة	1997	55.35	2013	20.85	2.65	85

المصدر: من عمل الباحثة اعتماداً على جدول (17)

(1)صبرية أحمد لافي الغريري , استثمار الموارد السطحية في العراق واثرها في الامن الوطني اطروحة دكتوراه (غ .م) ,كلية الاداب ,جامعة بغداد ,1996 , ص93-94

(٢)مدى الجريان = الحد الاعلى لمتوسط التصريف السنوي م3/ثا / الحد الادنى لمتوسط التصريف السنوي م3/ثا

ينظر الى : سرحان نعيم الخفاجي ،هيدروجيومورفية نهر الفرات بين قضائي الخضر- والقرنة , أطروحة دكتوراه(غ.م)،كلية الآداب،جامعة بغداد،2008 ص111

(٣)التغير = اعلى تصريف سنوي م3/ثا ـ ادنى تصريف سنوي م3/ثا

(٣)مدى التغير = ــ × 100

متوسط التصريف السنوي العام م3/ثا

ينظر الى :سعيد حسين علي الحكيم ,هايدرولوجياحوض نهر دجلة في العراق,اطروحةدكتوراه (غ. م) ,كلية الاداب,جامعة بغداد, 1981,ص85

أقصى متوسط تصريف سنوي محتمل حدوثه

يعد التنبؤ لأعلى متوسط لأنماط التصاريف المختلفة المتوقع حدوثها وأقصى متوسط تصريف سنوي للسنوات المائية لسنوات الرصد (1985–2014) من الامور ذات الاهمية لأجل الوصول الى توقعات نمط التصريف المائي المحتمل لان التخطيط لإقامة مشاريع الخزن المائي والمشاريع الاروائية تعتمد على مثل هذه التنبؤات ,لذلك توصل علماء الموارد المائية من خلال تحليلهم العلمي باستخدام الطرائق الرياضية والإحصائية الى ادق التوقعات المائية المحتمل حدوثها. لذا فقد تم الاعتماد على معادلة فولير لاستخراج التصريف السنوي المحتمل و لمدة زمنية مختلفة لإعطاء صورة مستقبلية لمنطقة الدراسة.[1] توجد هناك طرق احصائية اخرى فضلا عن معادلة فولير يمكن من خلالها التنبؤ لاحتمال تكرار حدوث اقصى متوسط تصريف مائي سنوي وفصلي وشهري ويومي متمثلة بنظرية الاحتمالات والطريقة الاعتيادية اللوغارتيمية وطريقة كارل ميرسن وطريقة كامبل وطريقة كاما ,وتبعاً لذلك فقد تم الاعتماد على معادلة (فولير)[2] لإمكانية تطبيقها في حساب اقصى تصريف سنوي محتمل حدوثه في منطقة الدراسة . وقد توصلت الدراسة الى النتائج لأقصى تصريف سنوي محتمل وفق معادلة فولير. يتضح من جدول (22) وشكل (12) أن اقصى تصريف سنوي متوقع حدوثه خلال (15سنة ,25 سنة , 50سنة , 100سنة ,150 سنة) لشط الدغارة بلغ (78.10 , 82.24 , 94.93 , 104.62, 110.29م٣ /ثا)على التوالي .

جدول (22)

احتمالية اقصى تصريف سنوي (م٣/ثا) ودلالة خطر الفضيان للمدة (1985–2014)

المحطة	مساحة الاسقاء كم٢	متوسط التصريف العام م^3/ثا	الاحتمالـــــــــــية				
			15سنة	25سنة	50سنة	100سنة	150سنة
ناظم شط الدغارة	1402.84	40.24	78.10	82.24	94.93	104.62	110.29

المصدر : من عمل الباحثة اعتماداً على جدول (17)

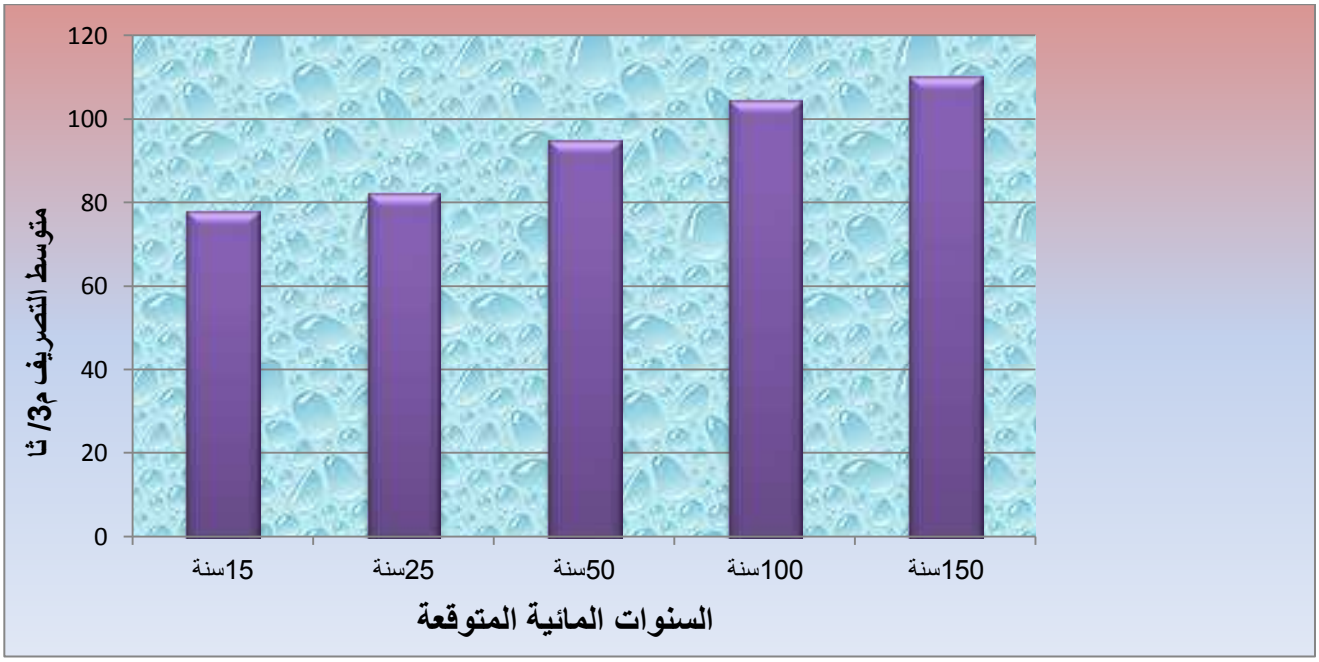
(1)مد الله عبدالله محسن الجبوري , مصدر سابق , ص104

(2) معادلة فولير حسب المعادلة : Qmax =Q ave (1 + 0.8Logt)

Q max =متوسط التصريف الاقصى المتوقع م^3 /ثا

Q ave =متوسط التصريف م^3 /ثا , Logt=لوغارتيمية السنة المراد تحديد تصريفها

ينظر الى :كاظم موسى محمد , التصاريف الحرجة في مياه دجلة والفرات , مجلة الجمعية الجغرافية العراقية , العدد 48 ,2001 ص58,



شكل (12)

احتمالية اقصى تصريف سنوي (م٣/ثا) للمدة (1985-2014)

المصدر :من عمل الباحثة اعتماداً على جدول (22)

2- خصائص التصريف الفصلي :

تتباين التصاريف من سنة لأخرى ومن فصل لأخر, أذ يوضح ذلك مقدار التباين في كمية المياه الجارية في المجرى في كل فصل من فصول السنة المائية وتتجلى أهميتها في مدى التطابق بين الاستخدامات المائية المختلفة ضمن منطقة الدراسة لكل فصل من الفصول مع كمية المياه الجارية في كل فصل .اذ تتباين خصائص التصريف المائي الفصلي بين سنة وأخرى بحسب خصائص السنة المائية من حيث كونها جافة متوسطة ورطبة لذلك اتخذت سنوات متباينة من حيث كمية التصريف المائي للسنوات(1987, ١٩٩٧ , 2013) يظهر من جدول (23) وشكل (13) ان اعلى تصريف فصلي سجل في فصل الصيف للمدة (1985-2014) اذ بلغ (45.04م^3 /ثا) وبنموذج متوسط بلغ (32.1لتر /ثا /كم^2)وكذا سجلت اعلى نسبة جريان في هذا الفصل اذ بلغت (28.2%) , ويعود السبب في ذلك الى زيادة الاطلاقات المائية من المصدر المغذي لمنطقة الدراسة لسد النقص الحاصل نتيجة ارتفاع درجات الحرارة وبالتالي زيادة معدلات التبخر وقلة التساقط المطري بالمقابل زيادة الاستهلاك المائي لذلك تزداد الاطلاقات المائية لسد العجز في هذا الفصل ,يليه فصل الخريف اذ بلغت نسبة الجريان (27.5%)وبمتوسط تصريف بلغ (43.8م^3 /ثا) بينما بلغ نموذج

التصريف (31.2لتر/ثا/كم٢),يليه فصل الربيع اذ يسهم بنسبة جريان بلغت (23.1)% ومتوسط تصريف (36.8م^3 /ثا) في حين بلغ نموذج التصريف (26.2لتر/ثا/كم٢),ويعود السبب في ذلك الى توافق سقوط

الامطار مع ذوبان الثلوج في اعالي حوض الفرات وزيادة كمية المياه الجارية واحتل فصل الشتاء المرتبة الاخيرة اذ بلغت نسبة الجريان (21.2%) وبمتوسط تصريف (33.9م^3 /ثا) في حين بلغ نموذج التصريف (24.1لتر /ثا/كم^2).اما سنة (1997) (سنة رطبة) فقد سجلت أعلى متوسط تصريف في فصل الصيف اذ بلغ (60.1)م^3 /ثا وقد سجل اعلى نسبة جريان بلغت (27.2%) وبنموذج تصريف (42.8لتر /ثا/كم^2),يليه فصل الخريف اذ ساهم بنسبة جريان وصلت الى (26.3%) وبمتوسط تصريف (58.2م^3 /ثا) ونموذج تصريف بلغ (41.4لتر/ثا /كم^2) ,بينما احتل فصل الشتاء والربيع المرتبة الثالثة والرابعة على التوالي بمتوسط تصريف (50.6,52.3م^3 /ثا)على التوالي وبنسبة جريان (23.6, 22.9%) وبنموذج تصريف (37.2, 36.06 لتر /ثا /كم^2).وفي سنة (1987) (سنة متوسطة) ,اذ ساهم فصل الصيف بأعلى نسبة جريان بلغت (27.8%) ومتوسط تصريف (48.1م^3/ثا)ونموذج تصريف بلغ (34.2لتر /ثا /كم^2),يليه فصل الخريف اذا ساهم بمتوسط تصريف بلغ (45.3م^3 /ثا) ونموذج تصريف (32.2لتر /ثا /كم^2) وبنسبة جريان (26.1%). اما مساهمة فصل الشتاء في السنة المائية المتوسطة فتاتي بالمرتبة الثالثة بنسبة جريان (24.5%) ومتوسط تصريف (42.5م^3 /ثا) وبنموذج تصريف (30.2لتر /ثا /كم^2) ,ليحتل فصل الربيع المرتبة الاخيرة من حيث متوسط التصريف اذ بلغ (37.4م^3 /ثا) وبنموذج تصريف (26.6لتر /ثا /كم^2)ونسبة جريان (21.6%) .وتعد سنة (2013) (سنة جافة) اذ احتل فصل الصيف اعلى نسبة مساهمة للجريان (30.1%) ومتوسط تصريف بلغ (25.02)م^3/ثا وبنموذج تصريف بلغ (17.8لتر /ثا /كم^2) وذلك نتيجة لزيادة الاطلاقات المائية في هذا الفصل , بينما تلاه بالمرتبة الثانية فصل الخريف اذ بلغ متوسط التصريف (22.2م^3/ثا) ونموذج تصريف بلغ (15.8لتر /ثا /كم^2)بينما احتل فصلي الشتاء والربيع المرتبة الثالثة والرابعة على التوالي اذ بلغ متوسط التصريف (18.4, 17.6م^3 /ثا) على التوالي وبنموذج تصريف (12.5,13.1 لتر /ثا /كم٢)على التوالي وبنسبة جريان (21.1,22.1%). يستنتج مما سبق هناك تباين في معدلات التصاريف الفصلية بين فصل وأخر تبعاً للتباين مابين السنوات الرطبة والمتوسطة والجافة نتيجة للتباين في الظروف المناخية التساقط المطري ودرجة الحرارة مابين الانخفاض والارتفاع ومعدلات التبخر وذوبان الثلوج في اعالي الفرات وكذلك تباين كمية المياه الجوفية كونها مصدر ثانوي لتغذية منطقة الدراسة فضلاً عن التباين الاطلاقات المائية من المناطق المغذية لمنطقة الدراسة بين فصل وأخر فضلاً عن التجاوزات الحاصلة على المجرى من قبل المزارعين.

3- خصائص التصريف الشهري :

الغرض من تحديد نظام الجريان الشهري وتحديد مقادير التصاريف العالية والواطئة ومعرفة مقدار تباينها ذو أثر على درجة التنظيم الطبيعي للجريان الشهري ,اذ ان زيادة نسبة الجريان او نقصانها ترتبط بشكل او بأخر بمواسم التساقط المطري وفترات ذوبان الثلوج ومصادر التغذية الجوفية وعملية تنظيم تيار النهرمن خلال زيادة الاطلاقات المائية او نقصانها حسب الحاجة المائية .اذ ان تحديد التصاريف الشهرية مهمة لغرض عمل موازنة مائية عن طريق الاستفادة من مياه فترة الفيضانات وخزنها والاستفادة منها في مواسم شحة المياه لغرض سد

الاحتياجات المائية للأغراض الزراعية والاستخدامات البشرية . ولمعرفة خصائص التصريف الشهري المائي لابد من التطرق الى الجوانب الاتية :

أ- نظام الجريان الشهري :

يمكن التعرف على الخصائص الهايدرولوجية لنظام الجريان في منطقة الدراسة للسنوات المائية المختلفة (الرطبة ,والمتوسطة ,والجافة) من خلال دراسة النظام الشهري للجريان في المنطقة .اذ يظهر من جدول (24),هناك تباين في كمية الجريان الشهري في المنطقة اذ سجل اعلى نسبة للجريان الشهري للمدة (1985-2014) في شهر (تموز ,واب ,وتشرين الثاني) اذ تشكل نسبة (9.8 , 9.6 , 9.7%)على التوالي .يعود سبب ارتفاع نسبة الجريان الى زيادة الاطلاقات المائية في الفصل الحار واب ,وذلك لسد الاحتياجات المائية ,اذ ترتفع درجات الحرارة وتزداد معدلات التبخر ويقل التساقط مما يؤدي الى انخفاض منسوب المياه في المنطقة الامر الذي يتطلب زيادة الاطلاقات المائية من المصدر المائي (سدة الهندية) لسد المتطلبات المائية,اما ارتفاع نسبة الجريان في شهر تشرين الثاني يعود الى التساقط المطري وبالتالي زيادة كمية المياه الجارية خلال هذا الشهر ,بينما سجلت ادنى نسبة للجريان في الفصل الباردوشباط و مايس والبالغة (6.0 , 6.8 , 7.2%)على التوالي وفي السنة الرطبة (1997) سجل أعلى نسبة للجريان والبالغة (9.3%) في تشرين الثاني وانخفضت هذه النسبة في الفصل الباردليصل الى (6.5%) .اما سنة (1987) (سنة متوسطة) فقد سجل في الفصل الحار اعلى نسبة للجريان فقد بلغت (10.1%) , وفي شهر اذار سجلت ادنى نسبة للجريان بلغت (6.3%) . اما في السنة الجافة (2013) سجلت اعلى نسبة جريان في الفصل الحار بلغت (11.9%) وسجلت في شهر نيسان ادنى نسبة للجريان بلغت (5.6%) .هذا التفاوت والتباين في نسبة الجريان بين السنوات الرطبة والمتوسطة والجافة الى التباين في العوامل المناخية من تساقط مطري درجات حرارة معدلات تبخر فضلاً عن عوامل التحكم البشري من خلال التحكم بالإطلاقات المائية هذا ادى التباين في النظام الهايدرولوجي وبالتالي اثر ذلك على تباين خصائص نظام الجريان الشهري في منطقة الدراسة .

ب- **خصائص التصريف الشهري العالي :**

تحظى دراسة التصاريف الشهرية العالية بأهمية وذلك لتحديد ذروة التصريف الشهري بحسب الاطلاقات المائية وحسب العوامل المناخية أذ تعتمد مناطق التغذية التي ترفد منطقة الدراسة بالمياه على كميات الامطار والثلوج المتساقطة على حوض نهر الفرات سواء خارج او داخل العراق .[1]

يتضح من جدول (25) ان اعلى مقدارسجل للتصاريف الشهرية العالية للمدة (1985-2014) في الفصل الحار لسنة (1994) (سنة رطبة) اذ بلغ (67.81م^3 /ثا) وسجل ادنى مقدارلسنة (2001) في تشرين اذ بلغ (27.22)م^3 /ثا وبمدى جريان بلغ (2.49) بينما بلغ معامل التغير (79%) بينما يظهر جدول(26) وشكل (14)ان هناك تباين في التصاريف الشهرية وقد انعكس ذلك على نصيب الوحدة المساحية (كم^2) فقد بلغ للتصاريف الشهرية العالية للمدة (1985-2014) بلغ (50.30 م^3 /ثا).

جدول (25)

الحد الاعلى والادنى للتصريف الشهري العالي م٣ /ثا للمدة (1985-2014)

المحطة	السنة	الحد الاعلى لمتوسط التصريف م^3 /ثا	الشهر	السنة	الحد الادنى لمتوسط التصريف م^3 /ثا	الشهر	مدى الجريان	معامل التغير
ناظم شط الدغارة	1994	67.81	تموز	2001	27.22	تشرين الثاني	2.49	79%

المصدر : من عمل الباحث بالاعتماد على جدول (17)

(1) محمد حسين محيسن المنصوري النظام الهايدرولوجي وأثره في تكوين الاشكال الارضية لنهر الفرات بين مدينتي الكفل والشنافية واستثماراته ,مصدر سابق , ص114

جدول (26)

متوسط التصريف الشهري العالي (م^3/ثا) لشط الدغارة للمدة(1985-2014)

السنـــــــة	الاشهـــــــر	متوسط التصـــــــريف م^3 /ثا
1985	تشرين الثاني	54.20
1986	تشرين الثاني	53.33
1987	تموز	52.77
1988	تشرين الثاني	50.72
1989	تشرين الثاني	52.08
1990	تشرين الثاني	51.48
1991	تشرين الثاني	54.94
1992	أب	60.39
1993	أب	61.38
1994	تموز	67.81
1995	أب	65.15
1996	تموز	64.10
1997	تشرين الثاني	61.87
1998	أب	63.11
1999	كانون الاول	61.13
2000	كانون الاول	32.91
2001	تشرين الثاني	27.22
2002	أب	45.04
2003	كانون الاول	53.88
2004	تموز	53.21
2005	تموز	51.97
2006	تموز	51.73
2007	تموز	53.21
2008	تشرين الثاني	50.45
2009	تشرين الاول	40.29
2010	أب	36.38
2011	تموز	40.1
2012	تشرين الثاني	48.76
2013	تموز	30.02
2014	تشرين الثاني	49.59
المعـــــــدل		51.30

المصدر : من عمل الباحث بالاعتماد على جدول (17)

ج- خصائص التصريف الشهري الواطئ :

تتباين التصاريف الواطئة من شهر لأخر تبعاً لعدة عوامل تم ذكرها سابقاً تؤثر في كمية التصاريف المارة خلال وحدة مساحية.

يتضح من جدول (27) اعلى متوسط للتصاريف الشهرية الواطئة في منطقة الدراسة للمدة(1985-2014) في سنة (1997) (سنة رطبة) لالفصل البارداذ بلغ (43.31م^3 /ثا).بينما سجل ادنى متوسط التصاريف الشهرية الواطئة في سنة (2001) (سنة جافة)في الفصل البارد اذ بلغ(12.37م^3 /ثا),ويتضح كذلك ان مدى الجريان للتصاريف الشهرية الواطئة بلغ (3.50) وبمعامل تغير بلغ (١١٦%).يتضح من جدول(28)وشكل (15) ان متوسط التصريف العام للمدة(1985-2014) بلغ (26.69 م^3/ثا)

جدول (27)

الحد الاعلى والادنى للتصريف الشهري الواطئ للمدة (1985-2014)

المحطة	الحد الاعلى متوسط التصريف م^3/ثا	السنة	الشهر	الحد الادنى متوسط التصريف م^3 /ثا	السنة	الشهر	مدى الجريان	معامل التغير %
ناظم شط الدغارة	43.31	1997	كانون الثاني	12.37	2001	كانون الثاني	3.50	116%

المصدر : من عمل الباحث بالاعتماد جدول (17)

4- خصائص التصاررريف اليومية :

يتضح من خلال ملاحظة التصاريف اليومية ان هناك تبايناً زمانياً للتصاريف بين يوم واخر وتبعاً للسنوات المائية الرطبة والمتوسطة والجافة وسيتم توضيح هذا التباين من خلال التطرق للتصاريف اليومية من الجوانب الاتية :

أ- خصائص التصريف اليومي العالي :

تتباين التصاريف اليومية من سنة لأخرى وذلك تبعاً لمميزات السنة المائية ,اذ تتميز السنوات الرطبة بارتفاع متوسط التصريف اليومي وبينما ينخفض هذا المتوسط في السنوات الجافة يرتبط ذلك بالعوامل الطبيعية والبشرية المؤثرة .

جدول (28)

متوسط التصريف الشهري الواطئ (م3/ثا) لشط الدغارة للمدة (1985-2014)

السنـــــــة	الاشهـــــــر	متوسط التصـــــــريف م^3 /ثا
1985	اب	35.88
1986	مايس	27.06
1987	اذار	32.93
1988	كانون الثاني	25.94
1989	شباط	37.15
1990	شباط	30.44
1991	كانون الثاني	25.95
1992	كانون الثاني	34.65
1993	كانون الثاني	27.22
1994	كانون الثاني	36.87
1995	كانون الثاني	41.08
1996	كانون الثاني	40.59
1997	كانون الثاني	43.31
1998	كانون الثاني	24.99
1999	كانون الثاني	35.93
2000	كانون الثاني	16.58
2001	كانون الثاني	12.37
2002	كانون الثاني	12.62
2003	كانون الثاني	27.22
2004	كانون الثاني	19.8
2005	شباط	23.51
2006	شباط	25.25
2007	كانون الثاني	21.78
2008	كانون الثاني	23.51
2009	تموز	19.8
2010	نيسان	22.28
2011	شباط	15.1
2012	مايس	26.24
2013	مايس	15.35
2014	كانون الثاني	19.55
المعـــــــدل		26.69

المصدر : من عمل الباحث بالاعتماد على جدول (17)

يتضح من جدول (29)ان اعلى متوسط تصريف يومي للمدة (1985–2014) سجل في تاريخ (8/9/1993) اذ بلغ (70.78 م^3 /ثا) وبنموذج تصريف بلــغ (50.45لتر /ثا /كم^2)بينما سجل ادنى متوسط تصريف في تاريخ (15/ 7 / 2002) بمتوسط بلغ (39.10) وبنموذج تصريف (27.87 لتر/م^3/كم^2),وبذلك فقد بلغ مدى الجريان للتصاريف اليومية العالية (1.81) وبمعامل تغير بلغ (57.69%) . ويتضح من جدول(30) وشكل (16) ان متوسط التصاريف اليومية العالية تتباين مابين الانخفاض والارتفاع وهذا ينعكس على نصيب الوحدة المساحية اذ توجد علاقة طردية مابين متوسط التصريف اليومي ومابين نصيب الوحدة المساحية ,فقد بلغ متوسط التصريف اليومي العام للمدة (1985–2014) (54.91)م^3 /ثا .

جدول (29)

الحد الاعلى والادنى للتصريف اليومي العالي للمدة (1985–2014)

المحطة	الحد الاعلى لمتوسط التصريف م^3 /ثا	نموذج متوسط التصريف لتر/ثا/كم٢	التاريخ	الحد الادنى لمتوسط التصريف م^2 /ثا	نموذج متوسط التصريف لتر/ثا/كم٢	التاريخ	مدى الجريان	معامل التغير(%)
ناظم شط الدغارة	70.78	50.45	1993/8/9	39.10	27.87	2002/7/15	1.81	57.69

المصدر : وزارة الموارد المائية ,المركز الوطني للموارد المائية ,قسم المدلولات المائية ,بغداد ,بيانات غير منشورة ,2015 .

ب- خصائص التصريف اليومي الواطئ:

تتباين التصاريف اليومية الواطئة تبايناً زمانياً اذا تتباين من يوم لأخر تبعاً للتباين في السنوات المائية, اذ يظهر من جدول (31) ان اعلى متوسط للتصاريف اليومية الواطئة سجلت في تاريخ (17/ 9/1995) (سنة رطبة) بمتوسط تصريف بلغ (24.75م^3 /ثا) وبنموذج تصريف بلغ (17.64لتر /ثا /كم^2) ,بينما سجل ادنى متوسط للتصاريف اليومية الواطئة في (7/ 4 / 2014) (سنة جافة) ليصل الى (4.9م^3 /ثا) وبلغ نموذج التصريف (3.49لتر /ثا /كم^2) ,ليبلغ مدى الجريان (5.05) وقد بلغ معامل التغير (49.3%) وبذلك تتباين التصاريف اليومية الواطئة من سنة لأخرى ومن يوم لأخر تبعاً للسنوات المائية الرطبة والمتوسطة والجافة وهذه السنوات تتباين بدورها بالعوامل الطبيعية منها العوامل مناخية ومنها طوبوغرافية (مساحةالاسقاء) فضلاً عن العوامل البشرية من خلال التحكم بالاطلاقات المائية من منطقة التغذية كذلك السدود التي امقدارت على نهر الفرات والتي اثرت تأثيرا سلبياُ على الموارد المائية في العراق

الجدل (30)

متوسط التصريف اليومي العالي (م^3/ثا) لشط الدغارة للمدة (1985-2014)

السنـــــــة	االتاريخ	متوسط التصـــــريف م^3 /ثا
1985	12/9	50
1986	10/4	56.92
1987	7/5	54.45
1988	11/21	52.96
1989	4/4	58.65
1990	7/8	61.87
1991	8/14	60.88
1992	9/23	63.11
1993	8/9	70.78
1994	7/15	64.59
1995	10/11	65.58
1996	12/1	64.10
1997	7/15	66.82
1998	2/8	59.4
1999	1/1	56.92
2000	4/8	54.20
2001	3/10	47.02
2002	7/15	39.10
2003	6/25	56.67
2004	10/15	54.45
2005	6/17	51.97
2006	11/22	51.97
2007	10/5	59.4
2008	9/24	49.5
2009	1/17	44.55
2010	7/12	40.83
2011	12/9	49.74
2012	4/2	42.07
2013	9/7	44.55
2014	11/24	54.45
المقدارالعـــــــــام		54.91

المصدر : وزارة الموارد المائية ,المركز الوطني للموارد المائية ,قسم المدلولات المائية ,بغداد ,بيانات غير منشورة ,٢٠١٥ .

جدول (31) الحد الاعلى والادنى للتصريف اليومي الواطئ للمدة (1985-2014)

المحطة	الحد الاعلى لمتوسط التصريف م^3 /ثا	نموذج متوسط التصريف لتر/ثا/كم٢	التاريخ	الحد الادنى لمتوسط التصريف م^3 /ثا	نموذج متوسط التصريف لتر/ثا/كم٢	التاريخ	مدى الجريان	معامل التغير %
ناظم صدر الدغارة	24.75	17.64	1995/9/17	4.9	3.49	2014/4/7	5.05	134

المصدر : وزارة الموارد المائية ,المركز الوطني للموارد المائية ,قسم المدلولات المائية ,بغداد ,بيانات غير منشورة ,٢٠١٥ .

عموماً ومنطقة الدراسة خصوصاً ,فضلاً عن ان هنالك جوانب سلبية يقوم بها الفلاحين تؤثر بشكل او بأخر على التصاريف اليومية منها عدم التزام الفلاحين بالحصص المائية والتجاوزات على المجرى من خلال شق الجداول دون اي رقابة من الجهات المسؤولة فضلاً عن التجاوزات على الاكتاف الطبيعية للمجرى زراعتها كل هذه العوامل ادت الى تباين التصاريف اليومية الواطئة وقد بلغ متوسط التصريف في منطقة الدراسة للمدة (1985-2014) بلغ (14.78م^3 /ثا) جدول (32) وشكل (17) .

احتمالية تكرار[1] التصريف اليومي العالي ومدة رجوعه :

ان دراسة احتمالية التكرار ذات أهمية في الدراسات الهايدرولوجية بغية تحديد الطاقة الاستيعابية للسدود والخزانات القائمة والمقترح اقامتها على الانهار ,المقصود باحتمالية التكرار هو احتمال تكرار كمية التصريف خلال مدة زمنية معينة في حين تعني مدة الرجوع المدة الزمنية التي تستغرقها اي كمية تصريفية لتعود مرة أخرى .وتم استخراج احتمالية التكرار بتشكيل المدرجات التكرارية الصاعدة وحساب مدة الرجوع[2] واستخدام

(1) احتمالية التكرار

$$p= \frac{M}{N+1}$$

p= احتمالية التكرار m = الرتبة من حيث تسلسل المقدار n = عدد السنوات

ينظر الى : حسن سوادي نجيبان الغزي ,مصدر سابق ,ص91

(2)مدة الرجوع

$$T=\frac{N+1}{M}$$

T=فترة الرجوع , n=عدد السنوات , m= رتبة المقدار

ينظر الى: لوناب ليبولر ، الماء هو الاساس ، ترجمة . رياض حامد الدباغ ومحمد شامل دحام ، الموصل ، دار الكتب للطباعة والنشر ، جامعة الموصل ، 1980 ، ص 92

1- كاظم موسى محمد , , التصاريف الحرجة في مياه دجلة والفرات ,مصدر سابق ,ص56

جدول (32)

متوسط التصريف اليومي الواطئ (م3/ثا) لشط الدغارة للمدة (1985-2014)

السنـــــــة	االتاريخ	متوسط التصـــــريف م^3 /ثا
1985	8/8	12.37
1986	4/16	7.42
1987	9/6	17.32
1988	3/2	17.32
1989	4/30	22.27
1990	5/15	19.8
1991	1/17	21.03
1992	2/2	15.59
1993	12/19	7.42
1994	5/3	17.32
1995	9/17	24.75
1996	4/18	17.32
1997	2/27	19.55
1998	1/18	14.85
1999	1/12	13.61
2000	12/12	12.12
2001	5/27	9.9
2002	1/2	12.37
2003	9/9	5.19
2004	2/7	12.37
2005	1/27	12.37
2006	2/7	17.32
2007	5/29	18.56
2008	6/29	12.37
2009	4/15	12.87
2010	5/31	18.81
2011	2/12	9.9
2012	3/22	22.02
2013	1/7	14.60
201	4/7	4.9
المقدارالعـــــــــام		14.78

المصدر : وزارة الموارد المائية ,المركز الوطني للموارد المائية ,قسم المدلولات المائية ,بغداد ,بيانات غير منشورة ,2015

معادلة (وي بل) لاستخراج احتمالية التكرار .

يتضح من جدول جدول (33) ان اعلى تصريف يومي لمنطقة الدراسة والبالغ (70.78م^3 /ثا) بلغ احتمال تكرارها (0.032) ,ان المدة الزمنية اللازمة لتكرار(مدة الرجوع) اعلى تصريف يقع بحدود (31) سنة ,بينما نجد ان ادنى تصريف يومي للتصاريف العالية بلغ (30.10م^3 /ثا) وان احتمال تكراره وصل الى (0.967) وبمدة رجوع بلغت (1.03 سنة) .يلاحظ مما سبق ان كلما ارتفعت كمية التصاريف اليومية العالية وارتفع مستوى المياه في منطقة الدراسة قل احتمال تكرارها وبالمقابل تكون مدة الرجوع طويلة المدى على العكس من ذلك في التصاريف المنخفضة يكون احتمال تكرارها اكثر مما هي عليه في التصاريف العالية ولا تحتاج الى مدة رجوع طويلة المدى للعودة مرة ثانية .اي انه توجد علاقة عكسية مابين التصاريف العالية واحتمالية التكرار كلما كانت التصاريف اعلى كلما قل احتمال تكرارها بينما توجد علاقة طردية بين التصاريف العالية ومدة الرجوع اي كلما ارتفعت كمية التصاريف زادت المدة الزمنية التي تستغرقها للعودة مرة ثانية وكذلك الحال بالنسبة للتصاريف ذات الكميات المنخفضة ,كلما انخفضت التصاريف ازدادت احتمالية تكرارها وقلت المدة الزمنية اللازمة للعودة مرة ثانية .

جدول(33)

احتمالية التكرار ومدة الرجوع للتصريف اليومي العالي (م3/ثا) لشط الدغارة للمدة (1985-2014)

ت	السنة	التصريف اليومي العالي (م^3 ثا)	التصريف اليومي(م3 / ثا)ترتيباً تنازلياً	احتمالية التكرار	مدة الرجوع
1	1985	50	70.78	0.032	31
2	1986	56.92	66.82	0.064	15.5
3	1987	54.45	65.58	0.096	10.33
4	1988	52.96	63.59	0.129	7.75
5	1989	58.65	64.10	0.161	6.2
6	1990	61.87	63.11	0.193	5.16
7	1991	60.88	61.87	0.225	4.42
8	1992	63.11	60.88	0.258	3.87
9	1993	70.78	59.4	0.290	3.44
10	1994	64.59	59.4	0.322	3.1
11	1995	65.58	58.65	0.354	2.81
12	1996	64.10	56.92	0.387	2.58
13	1997	66.82	56.92	0.419	2.38
14	1998	59.4	56.67	0.451	2.21
15	1999	56.92	54.45	0.483	2.06
16	2000	54.20	54.45	0.516	1.93
17	2001	47.02	54.45	0.548	1.82
18	2002	39.10	54.20	0.580	1.72
19	2003	56.67	52.96	0.612	1.63
20	2004	54.45	51.97	0.645	1.55
21	2005	51.97	51.97	0.677	1.47
22	2006	51.97	50	0.709	1.40
23	2007	59.4	49.74	0.741	1.34
24	2008	49.5	49.5	0.774	1.29
25	2009	44.55	47.02	0.806	1.24
26	2010	40.83	44.55	0.838	1.19
27	2011	49.74	44.55	0.870	1.14
28	2012	42.07	42.07	0.903	1.10
29	2013	44.55	40.83	0.935	1.06
30	2014	54.45	30.10	0.967	1.03

المصدر:وزارة الموارد المائية ,المركز الوطني للموارد المائية ,قسم المدلولات المائية ,بغداد ,بيانات غير منشورة, 2015.

ثالثاُ : الحمولة النهرية River Load :

هي مجموع كافه انواع المواد المتدفقة التي يحملها النهر من الحوض ,اذ ينقلها النهر عن طريق الدحرجة او الدفع على طول مجرى النهر ,اذ ان النهر يستعمل طاقته لحمل او نقل المواد مثل الطين والرمل والحصى والحمولة الذائبة بواسطو اربع عمليات هي الحمولة القالعة والحمولة الذائبة والحمولة المتدحرجة والقافزة وتتباين كميه الحمولة النهرية وانواعها حسب طاقه النهر وقدرته على حملها ,وتتجلى اهميه الحمولة النهرية بكونها جزء من الكتلة المائية الجارية في الانهار والمحدد الاساسي في نوعية وكمية المياه لذلك اكتسبت الحمولة النهرية اهمية خاصة في الدراسات الهايدرولوجية كونها مؤثرة في تناقص التصرف المائي[1] وترتبط الحمولة النهرية بعلاقة طردية مع التصريف النهري اذ تزداد كمية الرواسب النهرية كلما ازداد التصريف النهري اذ تزداد قدرة النهر على تعرية جوانب النهر وبالتالي زيادة كمية الرواسب وكذلك يؤدي ارتفاع التصريف الى ارتفاع مناسيب المياه وبالتالي تزداد القدرة الاستيعابية للمجرى على حمل الرواسب تتألف الحمولة النهرية من الحمولة القاعية والعالقة(الحمولة الصلبة) وكذلك الحمولة الذائبة التي سيتم التطرق اليها ضمن الخصائص النوعية للمياه.

1-الحمولة العالقة Suspended Load :

ويقصد بالحمولة العالقة[2]الرواسب المكونة من المواد الغرينية والطينيه والرملية والحصوية في مياه النهر والتي تحدث نتيجة التعرية في المنحدرات والجداول والمسيلات المائية[3] , اذ تتباين كميه الرواسب تبعا لقدرة وقوه النهر على حمل هذه الرواسب اذ تعمل قوه المياه الجارية على حركه الرواسب العالقة وان حركة الرواسب لا تحدد بحجم الجزيئات وإنما بانحدار النهر اذ تزداد حركه الجزيئات كلما زاد الانحدار في حين تقل في المناطق قليله الانحدار كما هو الحال في منطقه الدراسة كذلك تعتمد على قوه المياه الجارية اذ تزداد قدره النهر على حمل الرواسب كلما ازداد سرعة المياه وتتباين كميه الرواسب تبعا لمجموعه من العوامل الطبيعة وكميه الامطار المتساقطة والغطاء النباتي والتكوين الجيولوجي وسرعة اتجاه الرياح . يتضح من جدول (34)ان كميه الرواسب العالقة في منطقة الدراسة تتباين تبايناً زمانياً فضلاً عن ذلك يظهر ان هنالك علاقة

---

(1)حمدان باجي نوماس ,صفاء عبد الامير الاسدي ,عبدالزهرة عبد الرسول الحلو , العوامل المؤثرة في الخصائص الكمية والنوعية للحمولة النهرية في شط العرب , مجلة البحوث الجغرافية , العدد2011,15 , ص115-116

(2) تم قياس الحمولة العالقة وفق المعادلة الاتية

$$S = Q \times A$$

S= الحمولة العالقة (بالأطنان) , A=معامل ثابت ومقداره (0.163) Q= متوسط التصريف م3/ثا

ينظر الى : مد الله عبد الله محسن الجبوري , التشكل المائي لنهر دجلة مابين مصب الزابين في العراق(دراسة في الجغرافية الطبيعية),مصدر سابق , ص134 .

(3) حسن سوادي نجيبان الغزي ,مصدر سابق ,ص 94 .

جدول (34)

الايراد المائي السنوي /مليار م^3 الحمولة العالقة السنوية/الف طن لشط الدغارة للمدة(1985-2014)

السنة المائية	3الايراد المائي السنوي/ مليار م^3	الحمولة العالقة / الف طن
1985	1.33	6.909
1986	1.24	6.43
1987	1.36	7.069
1988	1.41	7.308
1989	1.42	7.359
1990	1.31	6.785
1991	1.25	6.495
1992	1.50	7.804
1993	1.47	7.602
1994	1.74	9.015
1995	1.71	8.890
1996	1.67	8.679
1997	1.74	9.022
1998	1.63	8.443
1999	1.38	7.176
2000	0.82	4.285
2001	0.66	3.452
2002	0.81	4.211
2003	1.23	6.381
2004	1.21	6.262
2005	1.29	6.686
2006	1.28	6.622
2007	1.31	6.779
2008	1.22	6.322
2009	0.87	4.493
2010	0.88	4.559
2011	1.24	6.417
2012	1.12	5.819
2013	0.65	3.398
2014	1.18	6.130
مقدارالايراد / مجموع الحمولة	1.26	196.802

المصدر: من عمل الباحثة اعتماداً على جدول (17)

ما بين كميه الايراد المائي وكميه الحمولة اذ كلما ازداد الايراد المائي كلما ازداد قدرة النهر على حمل الرواسب وبالتالي يزداد مجموع الحمولة العالقة في منطقه الدراسة وتقل كلما انخفض الايراد المائي اذ ان مجموع الحمولة العالقة في شط الدغارة بلغت للمدة(1985-2014)(196.802الف طن) وبإيراد مائي بلغ معدله للمدة ذاتها (1.26مليار م^3)وقد سجل اعلى مجموع لكمية الحمولة العالقة في سنة(1997) بلغت (9.022) الف طن وبإيراد مائي (1.74 مليار م^3)بينما انخفض هذا المجموع سنة (2013) الى ادنى مجمـوع ليصل الى (3.398 الف طن) وبإيراد مائي (0.65مليار م^3). يتضح من جدول (35) هنالك تباين في كمية الحمولة العالقة من شهر لأخر في المنطقة اذ سجل اعلى مجموع للحمولة العالقة للمدة (1985-2014) في الفصل الحار اذا بلغت(7.706الف طن)وبإيراد مائي (126.63مليون م^3)بينما سجل ادنى مجموع للحمولة العالقة في الفصل البارداذ بلغت (4.694 الف طن) وبإيراد مائي (77.13 مليون م^3) .اما في سنة (١٩٩٧) وهي

جدول(35)

الايراد المائي الشهري والحمولة العالقة الشهرية لسنوات مائية متباينة لشط الدغارة للمدة (1985-2014)

السنوات المائية / الاشهر	العام (1985-2014)		السنة الرطبة (1997)		السنة الجافة (2013)	
	الايراد المائي الشهري/ مليون م3	الحمولة العالقة/ الف طن	الايراد المائي الشهري/ مليون م3	الحمولة العالقة /الف طن	الايراد المائي الشهري/ مليون م3	الحمولة العالقة/ الف طن
كانون الثاني	77.13	4.694	116	7.059	43.09	2.622
شباط	79.85	5.380	136.51	9.198	47.90	3.227
اذار	104.18	6.340	145.16	8.834	62.96	3.832
نيسان	95.56	6.009	135.35	8.511	36.57	2.299
مايس	93.28	5.677	122	7.424	41.11	2.502
حزيران	107.82	6.780	150.10	9.439	55.80	3.509
تموز	126.63	7.706	163.06	9.923	80.40	4.893
اب	123.84	7.537	165.43	10.044	62.96	3.832
ايلول	110.91	6.974	148.83	9.359	53.88	3.388
تشرين الاول	113.16	6.886	148.49	9.036	57.55	3.502
تشرين الثاني	120.76	7.594	160.36	10.084	63.50	3.993
كانون الاول	106.84	6.502	153.79	9.359	52.36	3.186

المصدر : من عمل الباحثة اعتماداً على جدول(١٧)

(سنة رطبة) فقد سجل شهر اب اعلى مجموع للحمولة فقد بلغت (10.044الف طن) وبإيراد مائي (165.43 مليون م^3) ,اما في الفصل البردادنى مجموع للحمولة فقد بلغ (7.059 الف طن) وبإيراد مائي (116 مليون م^3), اما في السنة الجافة (2013) سجل اعلى مجموع للحمولة في الفصل الحار اذ بلغ (4.893 الف طن) بينما بلغ الايراد المائي (80.4 مليون م^3)بينما انخفض هذا المجموع هذا المجموع في شهر نيسان ليصل الى (2.229 الف طن) وبإيراد مائي بلغ(٣٦.٥٧ مليون م^3).يعود هذا التباين في كمية الحمولة العالقة ما بين الانخفاض والارتفاع الى التباين في كمية التصريف النهري اذ تزداد الحمولة العالقة في السنوات الرطبة ويقل في السنوات الجافه فضلاً عن تساقط الامطار وطبيعة التكوينات الجيولوجية والتربة وشده الانحدار وقلته وزياده سرعه المياه او انخفاضها هذه العوامل الطبيعية فضلاً عن بعض العوامل البشرية هذا العوامل ادت بشكل او باخر الى تباين كمية الحمولة العالقة في منطقة الدراسة .

2- الحمولة القاعية Bed Load:

تتألف الحمولة القاعية[1] من مواد خشنة صخور خشنة وحصى ورمال وفي بعض الاحيان ذرات الغرين الخشنة تبعاً لطبيعة جريان النهر والتضاريس[2] اذ تكون هذه المواد على مقربة من القاع لكنها في تماس مستمر معه مما يجعل مواد الحمولة القاعية تؤثر على هايدرولوجية مجرى النهر[3] وتكون حركة مواد الحمولة القاعية أقل من حركة المواد الحمولة العالقة وذلك بسبب ثقل وزنها مما يجعل النهر غير قادر على رفعها ونقلها بطريقة التعلق لذلك ينقلها بطريقة الدحرجة والانزلاق .وتقدر الحمولة القاعية ب 10% من الحمولة العالقة. تتباين الحمولة القاعية تبعاً لعدة عوامل مناخية وجيولوجية و عوامل بشرية تؤثر هذه العوامل في كمية ونوعية الحمولة في مجرى النهر, يظهر من جدول (36) هناك تباين زماني لكمية الحمولة القاعية اذ بلغ مجموع الحمولة القاعية للمدة (1985-2014) (19.666 الف طن)وبإيراد مائي (1.26 مليون م^3)بينما سجلت في سنة(1997)اعلى مجموع للحمولة القاعية اذ بلغ (0.902 الف طن) وبإيراد مائي بلغ (1.74 مليون م^3)بينما سجلت سنة (2103) ادنى مجموع للحمولة القاعية بلغ (0.339)

---

(1)الحمولة القاعية = $\frac{\text{الرواسب العالقة} \times 10}{100}$

ينظر الى :, وفيق حسين الخشاب , أحمد سعيد حديد ,ماجد السيد ولي محمد ,الموارد المائية في العراق , وزارة التعليم العالي والبحث العلمي – جامعة بغداد , مطبعة جامعة بغداد ,1983 ص 211

(2)افراح ابراهيم شمخي الحلاوي , سرعة النهر/ الحمولة النهرية

.http://www.uobabylon.edu.iq/uobColeges/lecture.aspx?fid=10&depid=6&lcid=8622

(3)صفاء عبد الأمير رشم الأسدي , الحمولة النهرية في شط العرب وآثارها البيئية ,اطروحة دكتوراه (غ .م) , كلية التربية ,جامعة البصرة , 2012 , ص23

جدول (36)

الايراد المائي السنوي /مليار م^3 الحمولة القاعية السنوية/الف طن لشط الدغارة للمدة(1985-2014)

السنة المائية	الايراد المائي السنوي/ مليار م٣	الحمولة القاعية/ الف طن
1985	1.33	0.690
1986	1.24	0.643
1987	1.36	0.706
1988	1.41	0.730
1989	1.42	0.735
1990	1.31	0.678
1991	1.25	0.649
1992	1.50	0.780
1993	1.47	0.760
1994	1.74	0.901
1995	1.71	0.889
1996	1.67	0.867
1997	1.74	0.902
1998	1.63	0.844
1999	1.38	0.717
2000	0.82	0.428
2001	0.66	0.345
2002	0.81	0.421
2003	1.23	0.638
2004	1.21	0.626
2005	1.29	0.668
2006	1.28	0.662
2007	1.31	0.677
2008	1.22	0.632
2009	0.87	0.449
2010	0.88	0.455
2011	1.24	0.641
2012	1.12	0.581
2013	0.65	0.339
2014	1.18	0.613
مقدارالايراد /مجموع الحمولة	1.26	19.666

المصدر :من عمل الباحثة اعتماداً على جدول (١٧)

الف طن وبإيراد مائي بلغ (0.65مليون م^3).يتضح من جدول (37) هنالك تباين في كمية الحمولة للمدة (١٩٨٥-٢٠١٤) فقد سجل الفصل الحار اعلى مجموع للحمولة القاعية بلغت (0.770 الف طن) وبإيراد مائي (126.63 مليون م^3) بينما انخفض هذا المجموع في الفصل الباردللمدة ذاتها ليصل الى (0.469)الف طن وبإيراد مائي بلغ (77.13 مليون م^3) ,وفي السنة الرطبة (1997) بلغ اعلى مجموع في شهر تشرين الثاني اذ بلغ (1.008 الف طن) وبإيراد مائي (160.36 مليون م^3)بينما سجل الفصل البارادنى مجموع للحمولة القاعية فقد بلغ (0.705الف طن), اما في السنة الجافة (2013) فقد سجل الفصل البارد ادنى مجموع للحمولة القاعية بلغ (0.262 الف طن) وبإيراد مائي بلغ (43.09 مليون م^3) بينما سجل الفصل الحار اعلى مجموع للحمولة القاعية بلغ(0.489 الف طن) . وهذا التباين في كمية الحمولة القاعية ناتج عن التباين في كميات التساقط المطري فضلاً عن التباين في درجات الحرارة والبنية الجيولوجية والنبات الطبيعي وخصائص التربة وكذلك كمية التصريف النهري, اذ ان الانخفاض كمية التصريف وبالتالي انخفاض مناسيب المياه يؤدي الى انخفاض الرواسب القاعية بسبب عدم قدرة النهر على حملها اذ ان كمية الرواسب تتناسب طردياً مع مستوى التصريف المائي .

جدول (37)

الايراد المائي الشهري الحمولة القاعية الشهرية لسنوات مائية متباينة لشط الدغارة للمدة (1985-2014)

السنوات المائية / الاشهر	العام (1985-2014)		السنة الرطبة (1997)		السنة الجافة(2013)	
	الايراد المائي الشهري /مليون م3	الحمولة القاعية /الف طن	الايراد المائي الشهري/ مليون م3	الحمولة القاعية / الف طن	الايراد المائي الشهري /مليون م3	الحمولة القاعية/ الف طن
كانون الثاني	77.13	0.469	116	0.705	43.09	0.262
شباط	79.85	0.538	136.51	0.919	47.90	0.322
اذار	104.18	0.634	145.16	0.838	62.96	0.383
نيسان	95.56	0.600	135.35	0.851	36.57	0.229
مايس	93.28	0.567	122	0.742	41.11	0.250
حزيران	107.82	0.678	150.10	0.943	55.80	0.350
تموز	126.63	0.770	163.06	0.992	80.40	0.489
اب	123.84	0.753	165.43	1.004	62.96	0.383
ايلول	110.91	0.697	148.83	0.935	53.88	0.338
تشرين الاول	113.16	0.688	148.49	0.903	57.55	0.350
تشرين الثاني	120.76	0.759	160.36	1.008	63.50	0.399
كانون الاول	106.84	0.650	153.79	0.935	52.36	0.318

المصدر : من عمل الباحثة اعتماداً على جدول (١٧)

رابعاً : الخصائص النوعية للمياه Qualitative characteristics of water

تتباين الخصائص النوعية للمياه في منطقة الدراسة تبايناً زمانياً ومكانياً وذلك تبعاً لعدة عوامل منها المناخ والبنية الجيولوجية وحجم التدفق المائي (كمية التصريف) والحمولة النهرية ونوعية المياه الجوفية التي تعد كمصدر ثاني لتغذية المياه السطحية والعوامل الطبيعية وتأثيراتها بالاضافة الى العوامل البشرية اذ لا يقل تأثيرها عن العوامل الطبيعية في تحديد نوعية المياه تأتي في مقدمتها النشاط الزراعي والأسمدة الكيماوية المستخدمة وطرائق الري التقليدية والخاطئة وبالتالي تأثير ذلك في نوعية المياه كذلك الاستخدامات المنزلية ومياه الصرف الصحي غير المعالجة التي يتم تصريفها في المنطقة بدون وجود اي سلطة ادارية تحد من تلك الظاهرة فضلاً عن فضلات الحيوانات ووجود مغاسل السيارات في بعض المواقع في المنطقة على طول المجرى واستخداماتها للمنظفات مما يؤثر في نوعية المياه. كل هذه العوامل الطبيعة والبشرية تحدد الارتفاع والانخفاض في الخصائص النوعية للمياه وبالتالي معرفة مدى صلاحيتها من خلال مقارنتها بمعايير معينة خاصة بالمياه توضح مدى تلوث المياه من عدمها .يتضح مما سبق ان هناك ثلاث مجاميع رئيسة تتحدد على ضوئها الخصائص الفيزيائية والكيميائية فتسبب حدوث تغييرات في نوعية المياه الاولى ناتجة عن طريق النشاطات البشرية الزراعية والثانية ناتجة عن التلوث العضوي عن طريق تصريف المياه الثقيلة والثالثة تشمل العوامل الطبيعية التي تم ذكرها ,هذه المجاميع تعمل مجتمعةً او بشكل منفصلة على احداث تغيرات فتسبب اما الارتفاع او الانخفاض في نوعية المياه منطقة شط الدغارة .يتضح من جدول (38) وخريطة(11) مواقع العينات من المنطقة اذ اخذت (9) عينات تباينت مكانياً وعلى طول مجرى شط الدغارة للإلمام بالمنطقة وكذلك دراستها دراسة وافية فضلاً عن دراسة مدى تباينها تبايناً زمانياً لذ اخذت العينات لشهري الفصل الباردوتموز لسنة 2015 وكما موضح في جدول ادناه .

جدول (38)مواقع العينات ضمن منطقة شط الدغارة

رقم العينة	مواقع العينات
العينة الاولى	عند ناظم صدر الدغارة / شمال ناحية الدغارة
العينة الثانية	مركز مدينة الدغارة
العينة الثالثة	مركز ناحية سومر
العينة الرابعة	جنوب شرق ناحية سومر
العينة الخامسة	شمال غرب عفك / قناة عفك
العينة السادسة	مركز قضاءعفك
العينة السابعة	جنوب شرق عفك
العينة الثامنة	شمال غرب ال بدير
العينة التاسعة	جنوب شرق ال بدير / ذنائب شط الدغارة

المصدر : دراسة ميدانية بتاريخ ٢٠١٥/١/٢٥, ٢٠١٥/٧/١٤.

1- الخصائص الفيزياوية Physical characteristics :

أ- درجة حرارة الماء : Water temperature :

تتباين درجة حرارة المياه تباينا زمانياً وذلك نظراً لعدة عوامل تؤثر في الارتفاع والانخفاض منها درجة حرارة الهواء والإشعاع الشمسي فضلاً عن الرياح وخصائصها اذ تؤثر في درجة حرارة الماء اذ يظهر من جدول (39) وخريطة (12) وشكل (18) ان هنالك تباين في درجة الحرارة خلال الفصل البارد و الحار اذ سجل ادنى مقدار لدرجة الحرارة في الفصل البارد (الفصل البارد)اذ بلغ المقدار(13.62مْ) وارتفع المقدارفي الفصل الحار(تموز) ليصل الى (28.85 مْ) .اما التباين المكاني لدرجة الحرارة فقد سجل الموقع (3) ادنى درجة حرارة في الفصل البارد اذ بلغت (١٣.١مْ),اما الموقع (9) سجل ارتفاعا في درجة حرارة الماء ليصل الى (14.2مْ),اما في الفصل الحار فقد سجل الموقع (7) اعلى درجة حرارة للماء اذ بلغت (31.7مْ) ,بينما انخفضت درجة الحرارة الماء الى (25.5مْ) في الموقع (8) .يتضح مما سبق ان هناك تباين زماني ومكاني لدرجة حرارة الماء في منطقة الدراسة تبعاً للعوامل المذكورة اعلاه مع ذلك يلاحظ ان هذا التباين تباين طفيفاً وذلك بسبب الخاصية النوعية للمياه اذ يكتسب الحرارة ببطء ويفقدها ببطء. مع ذلك فان ارتفاع حرارة الماء خلال فصل الصيف تؤثر على تركيز الاملاح الذائبة مقارنة بانخفاضها في فصل الشتاء. تقع درجة حرارة الماء ضمن الحدود الطبيعية الصالحة لاستمرار الحياة للكائنات المائية اذ تتراوح هذه الحدود مابين (8.88-33.88 مْ) [1].

ب- العكورة Turbidity :

تعد العكورة مقياساً لدرجة انخفاض نفاذية الماء للضوء نتيجة وجودا لجسيمات العالقة مثل الطين والغرين والمواد العضوية وغير العضوية والإحياء المجهرية الاخرى التي يلتقطها الماء اثناء جريانه[2] .يتضح من جدول (39) وخريطة (13) وشكل (19) مقدار التباين الزماني والمكاني للعكورة اذ سجل الفصل البارد ادنى مقدار للعكورة بلغ (8.05 NTU) وارتفع هذا المقدار في الفصل الحار ليصل الى (23.54 NTU). اما التباين المكاني فقد سجل الموقع(8,3) ادنى المقدار للعكورة خلال الفصل البارد اذ بلغت (2.27 NTU) اما الموقع (2) فقد سجل اعلى مقدار العكورة فقد بلغت (20.02 NTU)[3],وفي الفصل الحار بلغ اعلى مقدار للعكورة (34.3 NTU)في الموقع (8) وانخفضت هذه المقدار خلال الفصل ذاته ذاته في الموقع (1) ليصل الى (10.8 NTU).يعزى هذا التباين الزماني والمكاني في مقدار العكورة مابين الارتفاع والانخفاض الى التباين في العوامل المؤثرة في منطقة الدراسة ,اذ ان الارتفاع يعود سببه الى ارتفاع درجات وزيادة معدلات التبخر

(1)زينب صالح جابر واجد الزيادي, مصدر سابق , ص93

(2)مهدي حاتم ديوان ,دارسة بعض الخواص الفيزيائية والكيميائية المؤثرة على جودة مياه الشرب لمدينة بعقوبة ,مجلة ديالى للعلوم الصرفة , المجلد6 ,العدد2 ,2010 ,ص380

(3)NTU يشير هذا الاختصار الى وحدة قياس العكورة وهو اختصار الى (Nephlometric Turbidity Unit)

كذلك قلة التساقط المطري فضلاً عن عامل الرياح من خلال تأثيره في عمليات التعرية وبالتالي زيادة المواد ألعالقة كذلك زيادة النشاط الزراعي وبالتالي ما تصرفه المبازل الزراعية المجرى مما يؤدي الى زيادة الملوثات سواء النباتية او الحيوانية. اما الانخفاض في تراكيز العكورة يعود الى الانخفاض في درجات حرارة و ارتفاع معدلات التساقط المطري مقارنة بالفصل الحار. وعند مقارنة تراكيز العكورة مع محددات البيئة العراقية ومنظمة الصحة العالمية WHO[1] البالغة (8-10 NTU)و(5-25 NTU) نجدها لم تتجاوز الحدود المسموح بها اما بحسب مواصفات البيئة العراقية فقد تجاوزت الحدود المسموح بها في الفصل الحار ,اما في الفصل الباردفقد كانت ضمن الحدود المسموح بها .

جدول(39)

الخصائص الفيزيائية لمياه شط الدغارة (2015)

العنصر / رقم العينه	درجة الحرارة(مْ)		العكورة NTU	
	ك2	تموز	ك2	تموز
S1	13.3	26.3	12.7	10.8
S2	13.4	28.0	20.2	31.5
S3	13.1	28.3	2.27	25.4
S4	13.5	27.9	5.76	17.3
S5	13.7	31.3	9.4	10.9
S6	13.7	31.6	5.8	27.3
S7	13.8	31.7	4.6	26.1
S8	13.9	25.5	2.27	34.3
S9	14.2	29.1	9.45	28.3
المعدل	13.62	28.85	8.05	23.54

المصدر : من عمل الباحثة اعتماداً على 1- نتائج تحاليل المختبر / دائرة البيئة في محافظة القادسية , 2015
2- الدراسة الميدانية بتاريخ 2015/1/25 , 2015/7/14

(١) WHO : يشير هذا الاختصار الى منظمة الصحة العالمية والذي هو اختصار الى (World Health Organization)

2- الخصائص الكيميائيةChemical Characteristics :

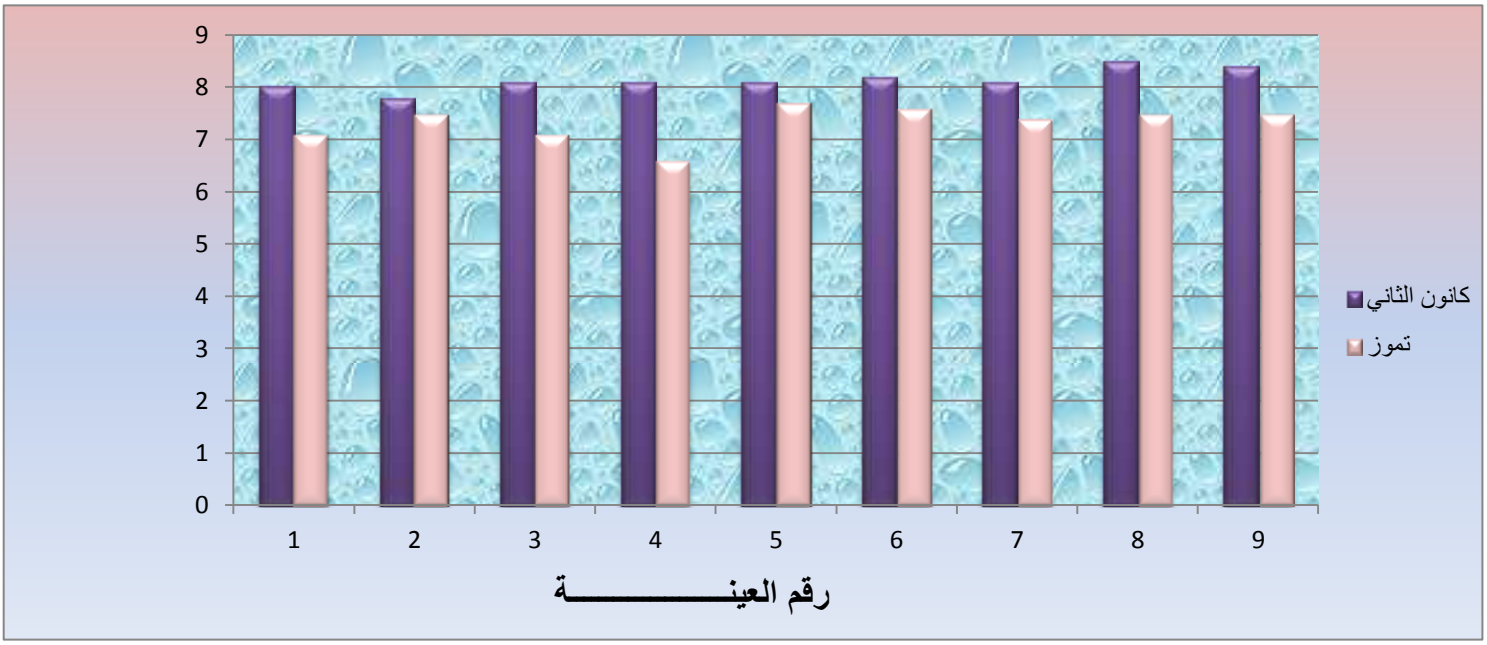
أ- الاس الهايدروجيني (PH) :

هو معامل تقاس على اساسه الخصائص النوعية للمياه ويترواح مقدار لphما بين (0-14) اذ ان الرقم يعبر عن الحموضة او قلوية المياه فاذا كان الرقم يتراوح من (0-7) فأنه يعبر عن حمضية المياه اما الرقم من (7-14)فانه يعبر عن قلوية المياه والرقم (7) تكون فيه المياه متعادلة[1] , يتباين مقدار ال PH في منطقة الدراسة تبايناً زمانياً ومكانياً اذ يوضح جدول (40) وخريطة (14) وشكل (20) هذا التباين اذ سجل الفصل البارد اعلى مقدار ال PH اذ بلغ (8.1) بينما انخفض هذا المقدارفي الفصل الحار ليصل الى (7.3) , من ذلك يتضح ان مياه منطقة الدراسة تعد مياه خفيفة قاعدية اذ ان مياه العراق عموماً ذات قاعدية خفيفة .وعند مقارنة هذه المعدلات مع المحددات العراقية(O.W.I) وWHO نجدها لم تتجاوز تلك المحددات . اذ يعزى هذا التباين مابين الارتفاع والانخفاض الى عدة عوامل سائدة في منطقة الدراسة ,اذ يرتفع مقدار PH في الفصل الباردوذلك نتيجة عملية البناء الضوئي الذي تقوم به النباتات المائية والتي تؤدي الى نقصان غاز ثنائي اوكسيد الكاربون في الماء بالتالي زيادة استهلاك هذا الغاز من قبل الهائمات النباتية مما يؤدي الى زيادة تراكيز ال PH,كذلك زيادة التساقط المطري نسبياً في الفصل البارد مقارنةً بالفصل الحار وبالتالي زيادة قاعدية الماء نتيجة ذوبان مركبات بيكاربونات المغنسيوم وبيكاربونات الصوديوم والتي تؤثر في قاعدية الماء وبالتالي ارتفاع تراكيزالاس الهايدروجيني في هذا الفصل. اما انخفاض تراكيز ال PH في الفصل الحار فيعود الى ارتفاع درجات الحرارة اذ توجد علاقة عكسية بين مقدار ال PH ودرجة الحرارة على هذا الاساس تنخفض تراكيز الاس الهايدروجيني في الفصل الحار في منطقة الدراسة. اما التباين المكاني فيظهر من جدول بان الموقع (8) سجل اعلى تراكيز الPH في الفصل البارد اذ بلغ (8.5) ,بينما انخفضت هذه التراكيز في الموقع (2) فوصلت الى (7.8) خلال الشهر ,اما الموقع (5) فقد سجل اعلى مقدار ال PH خلال الفصل الحار اذ بلغت (7.7) بينما سجل الموقع (4) ادنى تراكيز PH لتصل الى (6.6) . يعزى هذا التباين في PH الى ان المواقع الى ارتفعت بها مقدار PH اراضي زراعية وبالتالي زيادة استخدام الاسمدة الزراعية وبالإضافة زيادة استهلاك النباتات المائية غاز CO2 هذا ادى الى رفع مقدار الاس الهايدروجيني ,حيث ان الانخفاض في المواقع المذكورة فيعزى الى زيادة ما يطرح من مياه الصرف الصحي الى المجرى دون معالجة اذا ما لوحظ ان اغلب تلك المواقع هي مراكز حضرية .يلاحظ عموماً هو انخفاض تراكيز ال PH كلما اتجهنا جنوب منطقة الدراسة يعزى هذا الى انخفاض منسوب المياه في تلك المواقع وبالتالي قلة الهائمات المائية فضلاً عن ما يطرح في تلك المواقع من مياه المبازل كذلك زيادة ما يصرف الى المجرى من مياه الصرف الصحي عن طريق ناقلات الصرف الصحي[1] وبالتالي اكسدة المواد العضوية التي تؤدي الى انخفاض مقدار تراكيز ال PH .

---

(1)جودة فتحي التركماني ,جغرافية الموارد المائية(دراسة معاصرة في الاسس والتطبيق),الدار السعودية للنشر ,2005 ,ص20

(2)دراسة ميدانية , الملاحظة المباشرة بتاريخ 2015/1/25.



شكل (20)

مقدار تركيز الاس الهايدروجيني في مياه منطقة شط الدغارة المسجل في شهري كانون الثاني وتموز(٢٠١٥)

المصدر : من عمل الباحثة اعتماداً على جدول (40)

ب- التوصيلة الكهربائية Electrical conductivity :

تعتمد التوصيلة الكهربائية على درجة حرارة الماء اذ ان زيادة درجة مئوية واحدة تسبب زيادة التوصيلة بمقدار (2%)[1] .يتباين مقدار التوصيلة الكهربائية في منطقة شط الدغارة تبايناً زمانياً ومكانياً يظهر هذا التباين من خلال ملاحظة جدول (40) وخريطة (15) وشكل (21) اذ ان الفصل الباردسجل ادنى مقدارلتراكيز التوصيلة اذ انخفض هذا المقدارليصل الى (1333.6مايكروسمينز /سم)ويعزي هذا الى لانخفاض في درجات الحرارة وبالتالي قلة معدلات التبخر مما يؤدي الى انخفاض تركيز الاملاح , بينما يرتفع هذا المقدارفي الفصل الحار ليصل الى (1468.4 مايكروسمينز /سم) ,وذلك بسبب قلة التساقط المطري وارتفاع معدلات التبخر مما ادى الى ارتفاع تركيز الاملاح في منطقة الدراسة في هذا الشهر .اذ ان هناك علاقة طردية مابين قدرة الماء على توصيل التيار الكهربائي وبين تراكيز الاملاح اذ انها تعبر عن مجموع ما تحويه المياه من الاملاح .[2] اتضح من مقارنة نتائج تحاليل تراكيز التوصيلة الكهربائية انها قد تجاوزت الحدود الطبيعية المسموح بها وفق

1- نيران محمود سلمان عبد الرحمن الخالدي, أثر اختلاف مستويات تصاريف نهر دجلة في تغير النظام البيئي الحياتي في النهربين جسر المثنى ومصب نهر ديالى , رسالة ماجستير, كلية الآداب ,جامعة بغداد ,2004 ,ص149

2- حسين عبد الواحد أكطامي الخليفة ,دراسة هيدروكيميائية لمياه شط العرب ما بين القرنة والسيبة للمدة من سبعينيات القرن الماضي لغاية 2012 , رسالة ماجستير, كلية التربية , جامعة البصرة ,2012 ,ص59

محددات مواصفات البيئة العراقية البالغة (400 مايكروسمينز /سم) اما التباين المكاني للتوصيلة في منطقة الدراسة فيظهر ان المواقع المدروسة قد تباينت تبايناً مكانياً فقد سجل الموقع (4) ادنى مقدار للتوصيلة اذ بلغت (1308 مايكروسمينز/سم) بينما سجل الموقع (9) ارتفاعاً خلال هذا الشهر اذ بلغت مقدار التوصيلة (1392 مايكروسمينز /سم) .اما الموقع (4) فقد سجل اعلى مقدار EC في الفصل الحار اذ بلغت (1479 مايكروسمينز /سم) وانخفضت هذه المقدار في الموقع (1) لتسجل ادنى تراكيز EC في هذا الشهر اذ بلغت (1454 مايكروسمينز /سم) .هذا التباين في الارتفاع والانخفاض يعزى الى التباين في العوامل المؤثرة على مقدار التوصيلة ,اذ يعود سبب الارتفاع مقدار التوصيلة في المواقع المذكورة اعلاه الى انخفاض مستوى التصريف وزيادة طرح فضلات المنازل الى المجرى اذ يلاحظ ان معظم المواقع التي ترتفع فيهل مقدار التوصيلة هي مراكز حضرية, فضلاً عن ذلك تصريف مياه المبازل الزراعية مما يؤدي الى ارتفاع مقدار EC في تلك المواقع , ومما يلاحظ ان مقدار التوصيلة ترتفع مع ارتفاع تراكيز الاملاح الذائبة لذلك يلاحظ ان المواقع التي ترتفع فيها مقدار التوصيلة الكهربائية ترتفع فيها بشكل متازمن تراكيز الاملاح الذائبة . اما سبب الانخفاض فيعزى الى ارتفاع مستوى التصريف كذلك قلة تأثرها بمياه الصرف الصحي ,وعموماً تنخفض تراكيز التوصيلة كلما اتجهنا الى جنوب منطقة الدراسة سبب انخفاض مستوى التصريف وزيادة تراكيز الاملاح .

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

تعتمد طبيعة الاملاح الكلية الذائبة بصورة رئيسة على التكوين الجيولوجي لمنطقة الدراسة ,اذ ان نسبة كبيرة من التربة تنجرف الى المجرى وتقوم المحللات البكتريا بتزويد المجرى بالأملاح وذلك من خلال تحليل المواد العضوية وتحويلها الى مواد لا عضوية[1] . يتضح من جدول (40) وخريطة (16) وشكل (22) ان تراكيز الاملاح الذائبة تتباين تباين زماني ومكاني في منطقة شط الدغارة ,اذ انخفض مقدار T.D.S في الفصل الباردليصل الى (893.5 ملغم /لتر) يعزى هذا الانخفاض في درجات الحرارة وبالتالي قلة معدلات التبخر مما يؤدي الى انخفاض تراكيز الاملاح الذائبة فضلاً عن ارتفاع مستوى التصريف المائي . بينما ارتفع مقدارT.D.S في الفصل الحار ليصل الى (960.8 ملغم /لتر) ,ويعود السبب في ذلك الى ارتفاع درجات الحرارة وزيادة معدلات التبخر بالمقابل قلى التساقط المطري ,تصريف مياه الصرف الصحي الى المجرى والفعاليات البشرية وتصريف مياه المبازل الزراعية كل هذه العوامل ادت الى ارتفاع معدلات T.D.Sفي منطقة الدراسة .وعند مقارنة النتائج نجدها ضمن الحدود المسموح بها وفق محددات العراقية ومنظمة الصحة العالمية والبالغة (1500 ملغم /لتر) . اما التباين المكاني لتراكيز الاملاح في منطقة الدراسة للمواقع المدروسة نجد

1– حسين عبد الواحد أكطامي الخليفة دراسة هيدروكيميائية لمياه شط العرب ما بين القرنة والسيبة للمدة من سبعينيات القرن الماضي لغاية 2012 , مصدر سابق , ص61

ان الموقع (الاول, والرابع ,السادس ,والسابع) سجلت ادنى مقدار لتراكيز الاملاح فقد بلغت (885.07,876.3,883.06, 887.08 ملغم /لتر)على التوالي في شهر كانون الثاني, سجلت المواقع (الثاني ,والثالث ,والخامس ,والثامن ,والتاسع) اعلى مقدار تراكيز الاملاح الذائبة اذ بلغت (923.6 889.09, 891.1, 895.1, 902.4, مغلم /لتر) على التوالي خلال الشهر .اما في الفصل الحار فنجد ان المواقع (الثاني ,والثالث ,والرابع ,والثامن ,التاسع) قد سجلت اعلى تراكيز T.D.S اذ بلغت (963, 963 979, 961, 964, ملغم /لتر) على التوالي ,بينما سجلت المواقع (الاول ,الخامس ,والسادس ,والسابع)ادنى مقدار لتراكيز الاملاح الذائبة اذ بلغت (951, 951, 957, 959 ملغم /لتر)على التوالي .يعزى هذا التباين الى عوامل مؤثرة تسبب اما الارتفاع او الانخفاض ,اذ يعود سبب الارتفاع الى انخفاض مستوى التصريف اذ يؤدي الى زيادة تراكيز الاملاح اضافة الى مياه الصرف الصحي غير المعالجة وزيادة طرح مياه المبازل الزراعية كذلك عمل الجرف والتساقط المطري وعملية غسل التربة كل هذه العوامل ساعدت على رفع تراكيز الاملاح في المواقع المذكورة ضمن منطقة الدراسة .اما سبب الانخفاض يعزى الى ارتفاع منسوب المياه وكذلك مياه الصرف فيها يكون طفيف الى حداً ما .

ث– الكالسيوم(Ca^{+}) Calcium :

يتضح من جدول (40) وخريطة (17) وشكل (23) ان هناك تباين في مقدار الكالسيوم ,فقد سجلت منطقة الدراسة انخفاضاً في الفصل البارد اذ بلغ المقدار(118.6ملغم /لتر)بينما ارتفع هذا المقدارفي الفصل الحار ليصل الى (146.7ملغم /لتر) .اذ يعزى هذا التباين الزماني خلال شهري الفصل الباردوتموز الى عدة عوامل اثرت في مقدار الكالسيوم مابين الارتفاع والانخفاض ,يعزى الانخفاض خلال الفصل البارد الى انخفاض درجات الحرارة وانخفاض معدلات التبخر مما يؤدي انخفاض تراكيز الايونات الموجبة وعكس تلك العوامل في حالة الارتفاع اذ تزداد تراكيز الايونات الموجبة بالمناطق الجافة مقارنة بالمناطق الرطبة . وقد اظهرت نتائج التحاليل بانها تقع ضمن الحدود المسموح بها ضمن المحددات العراقية ومنظمة الصحة العالمية البالغة (200 ملغم /لتر).اما التباين المكاني في مقدار الكالسيوم في منطقة الدراسة فقد ظهر بان الموقع (4)سجل ادنى مقدار الكالسيوم في الفصل البارداذ بلغ (112 ملغم /لتر), بينما ارتفعت هذه المقدار في الموقع (9) خلال هذا الشهر اذ بلغت (127 ملغم /لتر). وفي الفصل الحار سجل الموقع (5) اعلى تركيز للكالسيوم اذ بلغ (154 ملغم /لتر) ,وقد سجل الموقع (3) انخفاضاً اذ بلغ تركيز الكالسيوم (138 ملغم /لتر) .اذ ان انخفاض مستوى التصريف المائي وطرح مياه الصرف الصحي الى المجرى فضلاً عن مياه المبازل الزراعية وكذلك زيادة استخدام الاسمدة الزراعية وتأثير المياه الجوفية كل هذه العوامل ادت الى رفع تراكيز الكالسيوم في المواقع المذكورة اعلاه, اما الانخفاض فيعزى الى ارتفاع مستوى التصريف المائي وقلة مياه الصرف الصحي التي تطرح فضلاً عن ان هذه المواقع بعيدة عن مراكز الحضرية وبالتالي قلة النفايات وفضلات المنازل مما ادى الى انخفاض تراكيز الكالسيوم .

ج- المغنسيوم (Mg) : Magnesium

يبين جدول (40) وخريطة (18) وشكل (24) ان تراكيز المغنسيوم تتباين في منطقة شط الدغارة تبايناً زمانياً ومكانياً اذ سجل الفصل البارد اعلى مقدار للمغنسيوم فقد بلغ (54.1 ملغم /لتر), والسبب في ذلك يعود الى التساقط المطري وعملية جرف التربة وبالتالي غسل الاراضي على جانبي النهر ,بينما انخفض مقدارالمغنسيوم فيالفصل الحار اذ بلغ (43.3 ملغم /لتر) .وبمقارنة نتائج التحاليل نجدها لم تكن ضمن الحدود الطبيعية المسموح بها اما في الفصل الحار فقد كانت ضمن الحدود وفق محددات البيئة العراقية ومنظمة الصحة العالمية والبالغة (50 ملغم /لتر) .وتباينت تراكيز المغنسيوم تبايناً مكانياً فقد تباينت تراكيز المغنسيوم في منطقة الدراسة ضمن المواقع المدروسة ,فقد سجل الموقع (4) اعلى تركيز للمغنسيوم في الفصل البارداذ بلغ (58 ملغم /لتر) ,بينما سجل الموقع (3) انخفاضاً خلال هذا الشهر اذ بلغ (50.8 ملغم /لتر) . اما في الفصل الحار فقد سجل الموقع (3) اعلى تركيز اذ بلغ (49.1 ملغم /لتر) وانخفض في الموقع (5) اذ بلغ (4.08ملغم /لتر) . يعزى هذا التباين انخفاض مستوى التصريف وزيادة ما يطرح من الفعاليات البشرية كذلك النشاط الزراعي واستخدام الاسمدة بالإضافة ما يتم تصريفه الى المجرى من مياه الصرف الصحي وتأثير المياه الجوفية هذه العوامل ادت رفع تراكيز المغنسيوم في المواقع المذكورة اعلاه ,اما انخفاضها في المواقع الاخرى يعزى الى انخفاض نسبة الملوثات وارتفاع مستوى التصريف المائي.

ح –الكبريتات (SO4) Sulfate :

تتباين تراكيز الكبريتات في منطقة الدراسة تبايناً زمانياً ومكانياً .اذ يظهر من جدول (40) وخريطة (19) وشكل (25) ان منطقة الدراسة سجلت انخفاضاً في الفصل البارد اذ بلغ مقدار الكبريتات (299.8ملغم / لتر) , بينما ارتفع هذ ا المقدارفي الفصل الحار اذ بلغ (424.4 ملغم /لتر) وعند مقارنة نتائج التحاليل الكيميائية نجدها قد تجاوزت الحدود الطبيعية المسموح بها وفق المحددات العراقية ومنظمة الصحة العالمية البالغة (200 ملغم /لتر) .اما التباين المكاني فيظهر ان المواقع المدروسة ضمن منطقة الدراسة قد تباينت من حيث تركز الكبريتات فقد سجل الموقع (4,3) انخفاضاً في تراكيز الكبريتات خلال الفصل البارداذ بلغت (291, 291 ملغم /لتر) على التوالي بينما ارتفعت هذه التراكيز في الموقع (9) الى (318 ملغم /لتر) خلال الشهر . اما في الفصل الحار فقد سجل الموقع (7) اعلى مقدار للكبريتات اذا بلغت (431 ملغم /لتر) وانخفضت مقدار الكبريتات في الموقع (5) لتسجل ادنى تركيز للكبريتات خلال هذا الشهر اذ بلغت (416 ملغم /لتر) .يعزى هذا التباين المكاني بين المواقع المدروسة الى عدة عوامل ,اذ ان زيادة طرح المخلفات ومياه الصرف الصحي مياه المبازل الزراعية من الاراضي الزراعية على جانبي النهر واستخدام الاسمدة عوامل ساعدت على رفع تركيز الكبريتات في المواقع المذكورة اعلاه ,اما انخفاض المقدار فسببه يرجع الى ارتفاع مستوى المياه وبالتالي تخفيف تركز المياه مما يؤدي الى قلة تركز الكبريتات في المياه بالإضافة قلة تأثر المياه بالملوثات المطروحة في تلك المواقع .

خ –الصوديوم (Na) Sodium :

يظهر من جدول (40) وخريطة (20) وشكل (26) ان هناك تبايناً زمانياً ومكانياً لمقدار الصوديوم في منطقة الدراسة اذ سجل الفصل البارد ارتفاعاً في مقدار الصوديوم اذ بلغ (156.7 ملغم /لتر) , بينما انخفض هذا المقدار في الفصل الحار اذ بلغ (102.5 ملغم /لتر) .وبمقارنة نتائج التحاليل يتضح بانها لم تتجاوز الحدود الطبيعية وفق مواصفات البيئة العراقية ومنظمة الصحة العالمية البالغة (200) ملغم /لتر .

اما التباين المكاني فيتضح بان الموقع (4) سجل ادنى مقدار الصوديوم في الفصل البارداذ بلغ (149 ملغم /لتر) بينما سجل الموقع (8) ارتفاعاً في هذا الشهر اذ بلغ (172 ملغم /لتر) .اما في الفصل الحار فقد سجل الموقع (2,4) ارتفاعاً في مقدار الصوديوم اذ بلغ (107, 107 ملغم /لتر) على التوالي ,وسجل الموقع (7) انخفاضاً في هذا الشهر اذ بلغ (93 ملغم /لتر) .هذا التباين ناتج عن استخدام الاسمدة الكيمياوية في زراعة الاراضي على جانبي المجرى فضلاً عن عمل غسل التربة وإذابة الاملاح كذلك انخفاض مستوى التصريف , وطرح الفضلات ومياه الصرف الصحي هذا ادى الى ارتفاع تراكيز الصوديوم في تلك المواقع , اما انخفاض المقدار فيعزى الى ارتفاع مستوى التصريف مما يؤدي الى تخفيف تركز المياه فضلاً عن قلة تأثير الملوثات في تلك المواقع .

د– البوتاسيوم (K) Potassium :

تتباين تراكيز البوتاسيوم في منطقة الدراسة تباين زماني ومكاني اذ يظهر جدول (40) وخريطة (21) وشكل (27) ان الفصل الباردقد سجل ارتفاعاً في البوتاسيوم اذ بلغ المقدار(12.3 ملغم /لتر) ,بينما انخفض هذ المقدار في الفصل الحار اذ بلغ (4.4 ملغم /لتر) . وعند مقارنة نتائج التحاليل أتضح انها لم تتجاوز الحدود الطبيعية المسموح بها وفق المحددات العراقية البالغة (10–18 ملغم /لتر) ومنظمة الصحة العالمية والبالغ اكثر من (10) ملغم /لتر . وتباينت تراكيز البوتاسيوم ضمن المواقع المدروسة في منطقة الدراسة اذ سجل الموقع (4) ادنى مقدار البوتاسيوم اذ بلغ (11 ملغم /لتر) في الفصل البارد بينما ارتفعت هذه المقدار في المواقع (2, 5, 7, 8) لتصل الى (13 ملغم /لتر) لكل موقع خلال الشهر , اما الموقع (4) فقد سجل ارتفاعاً في الفصل الحار اذ بلغ (5.1 ملغم /لتر) ,بينما سجل الموقع (6) انخفاضاً في تراكيز البوتاسيوم اذ بلغت (3.9 ملغم /لتر) .يعزى هذا التباين الى عوامل مؤثرة , اذ تعزى اسباب الارتفاع الى طرح مياه الصرف الصحي وانخفاض مناسيب المياه في بعض المواقع وكذلك الاستخدامات المنزلية فضلاً عن ان اكثر العوامل المؤثرة هي مياه المبازل الزراعية والاسمدة المستخدمة في الزراعة ولهذا نجد ان تراكيز البوتاسيوم ترتفع في الفصل البارد (كانون الثاني) مقارنة بالفصل الحار (تموز) يعزى هذا الى تقلص المساحات الزراعية بسبب عدم كفاية الموارد المائية في منطقة الدراسة لذلك تقل استخدام الملوثات وبالتالي انخفاض تراكيز البوتاسيوم في تلك المواقع .

ذ –العسرة الكلية (T.H) Total Hardness :

يظهر من جدول (40) وخريطة (22) وشكل (28) ان العسرة الكلية في منطقة الدراسة قد تباينت تباين زماني ومكاني , اذ سجل الفصل البارد انخفاضاً في مقدار العسرة الكلية اذ بلغ (518.7 ملغم /لتر) ويعزى هذ الى انخفاض درجات الحرارة وقلة معدلات التبخر وكذلك التساقط المطري ادى هذا الى انخفاض تركز العسرة الكلية في هذا الشهر ,بينما ارتفع هذا المقدارفي الفصل الحار ليصل الى (547 ملغم /لتر) .وبمقارنة نتائج التحاليل نجدها قد تجاوزت الحدود المسموح بها في منطقة الدراسة وفق المحددات العراقية ومنظمة الصحة العالمية البالغة (500 ملغم /لتر) . ويتضح من جدول (41) ان مياه منطقة الدراسة وفق تصنيف Todd للمياه هي مياه عسرة جداً. اما التباين المكاني فيظهر ان الموقع (5) سجل ادنى تركيز لمقدار T.H في الفصل البارداذ بلغ (503 ملغم /لتر), بينما سجل الموقع (9) ارتفاعاً في مقدار العسرة اذ بلغت (549 ملغم /لتر) خلال هذا الشهر . وفيالفصل الحار سجل الموقع (9) اعلى مقدار العسرة الكلية وبلغت (561 ملغم /لتر) , وانخفضت هذه المقدار في الموقع (7) خلال هذا الشهر لتصل الى (537 ملغم /لتر) هذا التباين في مقدار العسرة الكلية يعزى الى زيادة الملوثات المطروحة الى المجرى وطرح مياه الصرف الصحي ومياه المبازل واستخدام الاسمدة الكيمياوية فضلاً عن عملية غسل التربة على جانبي المجرى هذا ادى الى رفع تراكيز العسرة الكلية في منطقة شط الدغارة ,وبذلك فان المنطقة لم تسجل انخفاض في مقدار العسرة الكلية .

جدول (41)

تصنيف Todd للمياه حسب العسرة الكلية

العسرة الكلية ملغم /لتر	نوعية المياه
0-75	عذبة
75-150	متوسطة العسرة
150-300	عسرة
اكثر من 300	عسرة جداً

المصدر: رعد محمود نصيف واخرون ,دراسة نوعية مياه نهر ديالى في بعض مناطق الحوض والاوسط والحوض الاسفل ,مجلة جامعة كربلاء العلمية , المجلد10 ,العدد2 ,2012 , ص230

اولا – الكتب العربية :

– القران الكريم :

١–ابراهيم مدكور , معجم الهيدرولوجيا , الهيئة العامة لشؤن المطابع الاميرية ,1984 .

٢–ابوبكر عبد القادر الرازي , مختار الصحاح , دار الرسالة للنشر– الكويت,1983 .

٣–باقر احمد كاشف الغطاء,علم المياه وتطبيقاته ,دار الكتب للطباعة والنشر,جامعة الموصل , الموصل ,1982

٤–بيار جورج ترجمة حمد الطفيلي, معجم المصطلحات الجغرافية , المؤسسة الجامعية للدراسات والنشر والتوزيع – بيروت ,ط2 , 2002 .

٥-جودة فتحي التركماني,جغرافية الموارد المائية(دراسة معاصرة في الاسس والتطبيق), ط1 ,الدار السعودية للنشر والتوزيع, جدة, , 2005 .

٦-حسن ابو سمور و حامد الخطيب , جغرافية الموارد المائية , ط1,دار صفاء للنشر والتوزيع –عمان , 1999.

٧-خطاب صكار العاني ,جغرافية العراق(ارضاًوسكاناً وموارد اقتصادية), بغداد , 1979 .

٨-سعد الله نجم عبدالله النعيمي ,علاقة التربة بالماء والنبات ,دار الكتب للطباعة والنشر ,جامعة الموصل 1990,

٩-سعدية عاكول الصالحي وعبد العباس فضيخ الغريري ,البيئة والمياه ,دار الصفاء للنشر والتوزيع –عمان , ط1 , 2008 .

١٠-سلام هاتف احمد الجبوري ,علم المناخ التطبيقي ,ط1, مطبعة احمد الدباغ , بغداد , 2014 .

١١-عباس فاضل السعدي ,جغرافية العراق (اطارها الطبيعي ,نشاطهاالاقتصادي ,جانبها البشري),ط١ ,الدارالجامعية للطباعة والنشر والترجمة ,جامعة بغداد , 2008 .

١٢-علي أحمد غانم, الجغرافية المناخية, ط1 ,دار المسيرة للنشر والتوزيع – عمان ,2003 .

١٣-علي سالم أحميدان الشواورة, الحيوية والتربة ,دار صفاء للنشر والتوزيع , عمان ,ط1 ,2012 .

١٤-علي شلش, احمد حيدر, ماجد السيد ولي , جغرافية الاقاليم المناخية , وزارة التعليم العالي والبحث العلمي , جامعة بغداد ,1978.

١٥-علي صاحب طالب الموسوي و عبدالحسن مدفون ابو رحيل,علم المناخ التطبيقي, دارالضياءللطباعة ,النجف ,ط1 ,2011 .

١٦-علي صاحب طالب الموسوي, جغرافية الطقس والمناخ , وزارة التعليم العالي والبحث العلمي –جامعة الكوفة , ط1, 2009 .

١٧-علي عبد الزهرة كاظم الوائلي, اسس ومبادئ في علم الطقس والمناخ , وزارة التعليم العالي والبحث العلمي جامعة بغداد, 2005 .

١٨-فاروق صنع الله العمري , السيد جاسم علي الجا سم , سمير احمد عوض , الجيولوجيا الطبيعية والتاريخية ,وزارة التعليم العالي والبحث العلمي –جامعة بغداد ,1985 .

١٩-فاضل عباس السعدي ,جغرافية السكان ,مديرية دار الكتب للطباعة والنشر ,بغداد ,ج1 ,2002 .

٢٠-لونابب ليبولد ,ترجمة رياض حامد الدباغ ومحمد شامل دحات , الماء هو الاساس , بدون تاريخ .

٢١-محمد سامي عسل, الجغرافيا الطبيعية ,مكتبة الانجلو المصرية , ج1 ,1984 .

٢٢-مهدي محمد علي الصحاف و وفيق حسين الخشاب وباقر احمد كاشف الغطاء , علم الهيدرولوجي , وزارة التعليم العالي والبحث العلمي مطابع جامعة الموصل,1983.

٢٣-نبيل ابراهيم لطيف وعصام خضير الحديثي ,الري واساسياته وتطبيقاته ,دار الكتب للطباعة والنشر ,الموصل , 1988.

٢٤-نجم الدين بدر الدين البخاري ,معجم المصطلحات الجغرافية , دار كنوز المعرفة العلمية للنشر والتوزيع – عمان ,ط1 , 2007 .

٢٥-وفيق حسين الخشاب و مهدي محمد الصحاف , الموارد الطبيعية –ماهيتها- تعريفها- أصنافها وصيانتها ,دار الحرية للطباعة , بغداد , 1976.

٢٦-وفيق حسين الخشاب وأحمد سعيد حديد وماجد السيد ولي محمد ,الموارد المائية في العراق , وزارة التعليم العالي والبحث العلمي – جامعة بغداد , مطبعة جامعة بغداد , 1983.

ثانيا – الرسائل والاطاريح الجامعية :

١-أبتسام عدنان رحمن الحميداوي, الخصائص الطبيعية في محافظة القادسية وعلاقتها المكانية في أستغلال الموارد المائية المتاحة , رسالة ماجستير , كلية التربية للبنات – جامعة الكوفة , 2009 .

٢-ازهار سامي خليل العبيدي ,تحليل مكاني لخصائص مياه شط العباسية في محافظة النجف الأشرف,رسالة ماجستير ,كلية الاداب – جامعة الكوفة , ٢٠١٣.

٣-ازهار موفق رجب حسن الدليمي ,تباين الخصائص الطبيعية لمياه نهر دجلة في محافظة بغداد ,اطروحة دكتوراه ,كلية التربية ,جامعة المستنصرية ,٢٠١١.

٤-أمال محمد صالح العاني، توصيف وتصنيف سلاسل ترب لوحدة كتوف الأنهار وقنوات الري وسط السهل الرسوبي باستخدام تطبيقات التصنيف العددي، أطروحة دكتوراه ، كلية الزراعة، جامعة بغداد، 2006

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

٦-جميل عبد حمزة العمري, الواقع الجغرافي لشبكة المبازل في محافظة القادسية مشكلات وحلول (دراسة في الجغرافية الزراعية) رسالة ماجستير , كلية الاداب – جامعة القادسية , 2000 .

٧-حسن سوادي نجيبان الغزي, هيدرولوجية شط الغراف واستثماراته , رسالة ماجستير , كلية التربية – جامعة البصرة , 2005.

٨-حسين عبد الواحد أكطامي الخليفة,دراسة هيدروكيميائية لمياه شط العرب ما بين القرنة والسيبة للمدة من سبعينيات القرن الماضي لغاية 2012 , رسالة ماجستير , كلية التربية , جامعة البصرة ,2012.

٩-حسين كريم حمد الساعدي, هيدرولوجية اهوار الدلمج والشويجة والسعدية وبيئاتها الحيوية (دراسة مقارنة) , اطروحة دكتوراه , كلية الاداب- جامعة بغداد , 2014.

١٠-رجاء خليل احمد الجبوري , الموزانة المائية المناخية للمنطقة المتموجة في العراق دراسة في المناخ التطبيقي , رسالة ماجستير, كلية التربية للبنات – جامعة بغداد , ٢٠٠٢ .

١١-رفاه مهنا محمد, مشروع الخالص الاروائي – دراسة في جغرافية الموارد المائية, رسالة ماجستير , كلية الاداب – جامعة بغداد , 2006.

١٢-رنا فاروق الشيخلي , الحاجات المائية لمشروع الدلمج الاروائي في محافظة واسط (دراسة في جغرافية الموارد المائية) , رسالة ماجستير , كلية التربية – جامعة بغداد , 2005 .

١٣-روئ جعفر حسين الطاهري, ظاهرة التشعب النهري لمجرى الفرات بفرعيه (الكوفة والعباسية) بين الكفل والشنافية , رسالة ماجستير , كلية الاداب – جامعة بغداد ,2011 .

١٤-زهراء مهدي عبد الرضا العبادي، خصائص تربة قضاء الشامية وأثرها في إنتاج محاصيل الحبوب الرئيسة (دراسة في جغرافية التربة) رسالة ماجستير ,كلية الآداب جامعة القادسية ، 2011 .

١٥-زينب صالح جابر واجد الزيادي , هيدروجيومورفية شط الديوانية , رسالة الماجستير, كلية الاداب – جامعة الكوفة , 2013 .

١٦-سرحان نعيم طشطوش الخفاجي ،هيدروجيومورفية نهر الفرات بين القرنة والخضر ،أطروحة دكتوراه ،كلية الآداب،جامعة بغداد،2008 .

١٧-سرحان نعيم طشطوش الخفاجي, جيمورفولوجية نهر الفرات بفرعيه الرئيسين السوير والسماوة بين السماوة والدراجي , رسالة ماجستير , كلية الاداب – جامعة بغداد , 2003 .

١٨-سعدية عاكول منخي الصالحي , أثر عامل التساقط على نظام جريان المياه في حوض نهر دجلة , رسالة ماجستير , كلية التربية – جامعة بغداد , 1988 .

١٩-سعيد حسين علي الحكيم ,هايدرولوجيا حوض نهر دجلة في العراق,اطروحةدكتوراه ,كلية الاداب,جامعة بغداد ,1981.

٢٠-سعيد حسين علي الحكيم, حوض الفرات في العراق (دراسة هيدرولوجية) , رسالة ماجستير , كلية الاداب – جامعة بغداد , 1976 .

٢١-سلام هاتف أحمد الجبوري , الموازنة المائية المناخية لمحطات الموصل، بغداد والبصرة , اطروحة دكتوراه , كلية التربية (ابن الرشد) – جامعة بغداد , ٢٠٠٥ .

٢٢-صادق عزيز جبار العيساوي , تحليل مكاني لخصائص المياه الجوفية في هضبة النجف ,رسالة ماجستير ,كلية الاداب , جامعة الكوفة , 2013 .

٢٣-صبرية احمد لاني الغريري , استثمار الموارد المائية السطحية في العراق وإثرها في الامن الوطني , اطروحه دكتوراه , كلية الاداب – جامعة بغداد , 1996.

٢٤-صفاء عبد الأمير رشم الاسدي , الحمولة النهرية في شط العرب وآثارها البيئية ,اطروحة دكتوراه , كلية التربية ,جامعة البصرة , 2012 .

٢٥-ضياء الدين عبد الحسين عويد القريشي, الخصائص الحرارية للجزء الأوسط والجنوبي من السهل الرسوبي في العراق دراسة في الجغرافية المناخية , رسالة ماجستير, كلية التربية (أبن الرشد) – جامعة بغداد , 2008.

٢٦-ضياء صائب احمد إبراهيم الالوسي, عناصر وظواهر مناخ العراق خصائصها واتجاهاتها الحديثة , اطروحة دكتوراه ,كلية التربية .ابن الرشد – جامعة بغداد , 2009 .

٢٧-عايد جاسم حسين الزاملي, الاشكال الارضية في الحافات المتقطعة للهضبة الغربية بين بحيرتي الرزازة وساوه وأثارها على النشاط البشري , أطروحة دكتوراه كلية الاداب – جامعة بغداد , 2007 .

٢٨-عباس فاضل عبيد القره غولي,التحليل المكاني للمياه الجوفية واستخداماتها في محافظة القادسية ,اطروحة دكتوراه ,كلية التربية, جامعة المستنصرية , 2004.

٢٩-عبد الرزاق خيون خضير جاسم آل محيميد, الموازنة المائية المناخية في العراق وأثرها في الاحتياجات المائية لمحصولي القمح والشعير في إقليم المناخ الجاف , اطروحة دكتوراه, كلية الاداب –جامعة البصرة ,2008 .

٣٠-عبدالعزيز حميد الحديثي,نظام الري على نهري الديوانية والدغارة واثرها على الزراعة ,رسالة ماجستير,كلية الاداب- جامعة بغداد ,1969.

٣١-عدنان عودة فليح الطائي, هيدروميناخية حوض الفرات وأثرها في تحديد الوارد المائي للعراق , اطروحة دكتوراه , كلية التربية (ابن الرشد) – جامعة بغداد , 2012.

٣٢-علي جبار عبدالله الجحيشي, أثر المناخ في تشكيل الكثبان الرملية في محافظتي بابل والقادسية , أطروحة دكتوراه , كلية الاداب –جامعة بغداد,2014 .

٣٣-علي حسين عبود الظويهر , تحليل جغرافي لخصائص الترب في محافظة النجف , رسالة ماجستير , كلية الاداب , جامعة الكوفة , 2007

٣٤-علي محسن كامل, جيمورفولوجية وهيدرولوجية حوض الصلليبات , رسالة ماجستير , كلية التربية – جامعة بابل , 2014 .

٣٥-علياء حسين سلمان البو راضي, تقويم الوضع المائي-الاروائي والاستغلال الامثل لمصادر المياه في منطقة الفرات الأوسط , رسالة ماجستير, كلية التربية للبنات – جامعة الكوفة , 2006 .

٣٦-فيصل كريم هادي الزاملي , تقويم جغرافي لشبكة البزل في محافظة النجف, رسالة ماجستير(غ, م) ,كلية الاداب جامعة الكوفة,2009 .

٣٧-مثنى فاضل علي الوائلي, الموازنه المائية المناخية في محافظة النجف دراسة في المناخ التطبيقي , رسالة ماجستير, كلية الاداب – جامعة الكوفة , 2004 .

٣٨-محمد حسن ثامر الراشدي, التقييم الجيوتكنيكي لتربة محافظة القادسية – العراق , رسالة ماجستير , جامعة بغداد , 2004 .

٣٩-محمد حسين محسين المنصوري,النظام الهيدرولوجي وأثره في تكوين الاشكال الارضية لنهر الفرات بين مدينتي الكفل والشنافية واستثماراته (دراسة هيدروجيومورفولوجية), اطروحة دكتوراه, كلية الاداب , جامعة بغداد , 2014.

٤٠-محمد حسين محيسن المنصوري ,جيومورفية شط الحلة من جنوب محافظة بابل حتى ناظم صدر الدغارة ,رسالة ماجستير,كلية الآداب- جامعة القادسية ,2008 .

٤١-مد الله عبد الله محسن الجبوري, التشكل المائي لنهر دجلة مابين مصب الزابين في العراق(دراسة في الجغرافية الطبيعية, اطروحة دكتوراه, كلية التربية – جامعة الموصل ,١٩٩٨ .

٤٢-مصطفى كامل عثمان الجلبي, نهر الفرات بين محطتي سدة الهندية والناصرية –دراسة هيدرومورفومترية , رسالة ماجستير, كلية الاداب – جامعة الكوفة , 2014.

٤٣-منيرة محمد مكي , الخصائص الجغرافية في منطقة الفرات الاوسط وعلاقتها بالتخصص الاقليمي , رسالة ماجستير,كلية التربية للبنات , جامعة الكوفة , 2006.

٤٤-نيران محمود سلمان عبد الرحمن الخالدي , أثر اختلاف مستويات تصاريف نهر دجلة في تغير النظام البيئي الحياتي في النهربين جسر المثنى ومصب نهر ديالى , رسالة ماجستير , كلية الآداب ,جامعة بغداد ,2004 .

٤٥-ياسمين نعيم جاسور الحمزاوي ,التحليل المكاني للنشاطات البشرية وأثرها في تلوث مياه شط الدغارة ,رسالة ماجستير ,كلية الآداب –جامعة القادسية ,2015 .

٤٦-يحيى هادي محمد الميالي, محافظة القادسية (دراسة في الخرائط الإقليمية)"الجزء الأول",رسالة ماجستير,كلية التربية- جامعة البصرة , 2009 .

ثالثا : المجلات والتقارير

١-ايسر محمد الشماع وبتول محمد علي العزاوي , العلاقة الهيدرولوجية بين المياه السطحية والجوفية في حوض بدرة وجصان , المجلة العراقية للعلوم ,المجلد(53) , العدد(2),2012 .

٢-حمدان باجي نوماس وصفاء عبد الامير الاسدي وعبدالزهرة عبد الرسول الحلو , العوامل المؤثرة في الخصائص الكمية والنوعية للحمولة النهرية في شط العرب , مجلة البحوث الجغرافية , العدد ١٥ ٢٠١١.

٣-حميد عبيد عبد ,واقع الموارد المائية وتقدير الاحتياجات المائية للزراعة الروية في العراق للمدة -2001 1980 ,مجلة جامعة البصرة ,المجلد5 , العدد4 ,2007 .

٤-رضا عبدالجبار الشمري وعماد احمد عبدالصاحب , مشكلات المياه في العراق الواقع والحلول المشتركة , مجلة القادسية للقانون والعلوم السياسية ,المجلد الثاني ,العدد الاول ,2009.

٥-رعد محمود نصيف وانعام جمعة عبدالله وعلي عبد الرحيم العزاوي ,دراسة نوعية مياه نهر ديالى في بعض مناطق الحوض والاوسط والحوض الاسفل ,مجلة جامعة كربلاء العلمية , المجلد10 ,العدد2 ,2012 .

٦-سعدية عاكول منخي الصالحي , أثر التساقط في الموازنة المائية في حوض دجلة والفرات , مجلة الاداب ,المجلد2,العدد100, 2012 .

٧-صفية شاكر معتوق ,دراسة الانتاج الزراعي واحتياجاته المائية على جانبي نهري دجلة والسويب في محافظة البصرة ,مجلة اداب البصرة ,العدد56, 2011.

٨-علي صاحب طالب الموسوي , منيرة محمد مكي , تحليل جغرافي للخصائص الجغرافية (الطبيعية والبشرية) في محافظات الفرات الاوسط وعلاقتها المكانية في التخصص الاقليمي , مجلة البحوث الجغرافية , جامعة الكوفة , المجلد1 ,2005 .

٩-قاسم احمد رمل , تحليل جغرافي للمياه الجوفية في قضاء عنه , مجلة سرى من رأى , المجلد (9), العدد(34) ,2013

١٠-كاظم موسى محمد , التصاريف الحرجة في مياه دجلة والفرات , مجلة الجمعية الجغرافية العراقية , العدد 48, 2001 .

١١-كفاح صالح الاسدي وحسن عبدالله حسن الكعبي ,تقيم بيئي لمياه هور أبن النجم ,مجلة ادأب الكوفة, العدد13 , المجلد1 ,2012 .

١٢-مهدي حاتم ديوان , دارسة بعض الخواص الفيزيائية والكيميائية المؤثرة على جودة مياه الشرب لمدينة بعقوبة ,مجلة ديالى للعلوم الصرفة , المجلد6 ,العدد2 ,2010 .

رابعاً- المقابلات الشخصية ومصادر الانترنيت :

1-مقابلة شخصية مع المهندس الزراعي علي حسن علي , شعبة الانتاج النباتي , بتاريخ 2015/4/17

2- مقابلة شخصية مع المهندس رحيم ,شعبة مستخدمي المياه ,2015 .

3- المياه الجوفية

http://www.arab-ency.com/_/details.php?full=1&nid=16213

4-افراح ابراهيم شمخي الحلاوي , سرعة النهر/ الحمولة النهرية

lcid=8622&depid=6&http://www.uobabylon.edu.iq/uobColeges/lecture.aspx?fid=10 .

خامساً- الدراسات الميدانية والمطبوعات الحكومية :

١-دراسة ميدانية بتاريخ 2015/1/25

٢-دراسة ميدانية بتاريخ 2015/1/26

٣-دراسة ميدانية بتاريخ 2015/4/17

٤-دراسة ميدانية بتاريخ 2015/7/14

٥-دراسة ميدانية بتاريخ 2015/7/15

٦-وزارة الموارد المائية ،مديرية الموارد المائية في محافظة القادسية ، المدلولات المائية،بيانات غير منشورة ،2015.

٧-وزارة الموارد المائية ،مديرية الموارد المائية في محافظة القادسية ,شعبة الاشراف والمتابعة ،بيانات غير منشورة ،2015.

٨-مديرية الموارد المائية في محافظة القادسية , الشعبة الفنية , بيانات غير منشورة , 2014 .

٩-مديرية الموارد المائية في محافظة القادسية , شعبة التشغيل , بيانات غير منشورة , 2014 .

١٠-وزارة الزراعة ،مديرية زراعة الديوانية، قسم الثروة الحيوانية، ، بيانات غير منشورةٍ،2015.

١١-وزارة الزراعة ،مديرية الزراعة ،محافظة القادسية، قسم الإحصاء الزراعي ،بيانات غير منشوره ،2015.

١٢- وزارة الزراعة ،مديرية الزراعة ،محافظة القادسية، قسم التخطيط والمتابعة ،بيانات غير منشوره ،2015.

١٣-وزارة الزراعة ،مديرية الزراعة ،محافظة القادسية، قسم التربة ،بيانات غير منشوره ،2015

١٤-وزارة الزراعة ،مديرية الزراعة ،محافظة القادسية، قسم الانتاج النباتي ،بيانات غير منشوره ،2015.

١٥-وزارة النقل والمواصلات , الهيئة العامة للأنواء الجوية العراقية والرصد الزلزالي ، قسم المناخ ، بيانات غير منشورة , 2015 .

١٦-وزارة البيئة ,دائرة البيئة في محافظة القادسية , مختبر المياه , 2015 .

١٧ -وزارة الموارد المائية ,مديرية الموارد المائية ,محافظة القادسية , شعبة جمعيات مستخدمي المياه ,2015.

١٨-وزارة التخطيط ,الجهاز المركزي الاحصائي ,نتائج التعداد العام للسكان (1997 , 2014) , 2015 .

١٩-وزارة الموارد المائية ,مديرية الموارد المائية في محافظة القادسية , قسم النواظم , بيانات غير منشورة , 2015.

سادساً – المصادر الانكليزية :

1-Kevin M. Hiscock , *Hydrogeology* Principles and Practice , Blackwell Science Ltd , a Blackwell Publishing company , 2005

2-MARLYN. L. SHELTON, Hydroclimatology Perspectives and Applications , CAMBRIDGE University PRESS , 2009

3-Elizabeth M.Shaw ,Hydrology in Practice, the Taylor –Francis , 2005.

4-Ann McCauley, Clain Jones , Jeff Jacobsen, BASIC SOIL PROPERTIES , 2005

5-P. BURINGH , SOILS AND SOIL CONDITIONS IN IRAQ , Baghdad , 1960

6-Negrel , Kosuth , Bercher , Estimating river discharge from earth observation measurements ofriver surface hydraulic variables , Hydrology andEarth SystemSciences ,2011 .

7-Ayat Hussein Al-Obaidi ,Evaluation of Tigris River Quality in Baghdad for the period between (November 2005- October2006), Eng. & Tech. Journal ,Vol 27,No9,2009.

8-World Health Resources Management, Islamic Educational, Scientific : and Cultural Organization, Rebut, Morocco- 1997 .

9-Hazim Kareem Manhi,Groundwater Contamintion Study of the Upper Part of the Dibidbba in Safwanarea (Southern Iraq) ,Master Thesis ,College of science – University of Baghdad ,2012.

10- A . Miller , the skin of the earth , studying Geomorphology methods and Co. , Ltd. , London , 1966 .