الخصائص الهيدرومناخية وتأثيرها في نوعية مياه المصب واستخداماته البشرية

م. وفاء موحان عجيل البديريّ

جامعة ميسان / كلية التربية / قسم الجغرافية

Mosadoaa8@gmail.com

تاريخ الطلب : ١١ / ١ / ٢٠٢٢

تاريخ القبول : ١٥ / ٢ / ٢٠٢٢

الملخــص

تمثل البحث بدراسة نهر المصب العام (النهر الثالث) في محافظة القادسية وتأثير العوامل المناخية المتمثلة بالإشعاع الشمسي درجة الحرارة الرياح الرطوبة الامطار والتبخر و تأثير التصريف المائي الكمي في تباين الخصائص المائية النوعية الفيزيائية والكيميائية والتي أشملت على قياسات درجات الحرارة والاس الهيدروجيني والتوصيلة الكهربائية والاملاح الكلية الذائبة والكالسيوم والمغنسيوم و الكبريتات والصوديوم والعسرة الكلية تبايناً زمانياً ومكانياً خلال الموسمين الشتوي والصيفي لسنة (٢٠١٩)لموقعين متباينين من منطقة الدراسة وبيان مدى صلاحية مياه منطقة الدراسة للاستخدامات الروائية والصناعية وسقي الحيوانات ،واتضحت من الدراسة ان هناك تباين فتتي الخصائص النوعية لمياه المصب العام نتيجة للتباين في الخصائص المناخية .هذا التباين في الخصائص النوعية للمياه كان له الاثر في تباين صلاحية المياه للاستخدامات السابقة الذكر فقد كان البعض منها ضمن الحدود المسموح بها بالنسبة للمواصفات القياسية للأغراض الروائية والصناعية والبعض الاخر تجاوز تلك الحدود اما سقي الحيوانات فقد كل الخصائص النوعية ضمن الحدود المسموح من خلال اعتماد معامل بيرسون كأسلوب احصائي لبيان نوع العلاقة وقوتها التي تربط ما بين الخصائص النوعية والعناصر المناخية بعضها يرتبط بعلاقة طردية قوية او متوسطة والبعض الاخر يرتبط بعلاقة عكسية ضعيفة وتنعدم العلاقة مع الرياح والامطار خلال الموسم الحار نتيجة لانعدام التساقط المطري في هذا الفصل من خلال استقراء الجداول الاحصائية التي وضحت العلاقة الاحصائية بين العناصر الفيزيائية و الكيميائية للمياه مع العناصر المناخية واتضح وجود علاقة ضعيفة مع بعض العناصر وانعدامها مع البعص الاخر هذا يشير الى وجود عوامل اخرى بشرية اثرت في تباين الخصائص النوعية للمياه.

Abstract

The research represented a study of the general estuary river (the third river) in Al-Qadisiyah Governorate and the effect of climatic factors represented by solar radiation, temperature, wind, humidity, rain, evaporation and the effect of quantitative water discharge on the variation of water quality physical and chemical properties, which included measurements of temperature, pH, electrical conductivity and total dissolved salts. Calcium, magnesium, sulfate, sodium and total hardness showed a temporal and spatial variation during the winter and summer seasons of the year (٢٠١٩) for two different locations from the study area and the validity of the water of the study area for novel and industrial uses and for watering animals. Climatic characteristics. This discrepancy in the qualitative characteristics of water had the effect of varying the suitability of water for the aforementioned uses, as some of them were within the permissible limits for standard specifications for novel and industrial purposes, and others exceeded those limits. As for watering animals, all qualitative characteristics were within the permissible limits through adoption with Pearson hoped as a statistical method to show the type and strength of the relationship that links between qualitative characteristics and climatic elements, some of which are related to a strong or moderate positive relationship, and others are related to a weak inverse relationship. The statistical relationship between the physical and chemical elements of water and the climatic elements was clarified, and it became clear that there was a weak relationship with some elements and their absence with some others. This indicates the presence of other human factors that affected the variation in the qualitative characteristics of water.

المقدمـــــــــــة

يشكل المناخ عامل من العوامل المؤثرة في الموارد المائية من الجانب الكمي والنوعي بشكل مباشر وغير مباشر بالإضافة الى تأثير المناخ في توزيع السكان وارتباطه بالموارد المائية في المناطق الجافة وشبه الجافة ومنها منطقة الدراسة ومن هنا تكمن اهمية المناخ وعلاقته بنوعية وكمية الموارد المائية .اذ تمثل الموارد المائية الاساس الذي يعتمد عليه الانسان بمختلف نشاطاته هذا الاعتماد يتباين بحسب مستوى المعيشة والظروف السائدة ولذلك فان الهدر في استخدام المياه وتلوثها من المشاكل التي تسببها نشاطات الانسان المختلفة الزراعة والصناعة والسكن ...الخ .اذ ان مشكلة تلوث المياه اصبحت مشكلة من مشاكل العصر ولذا فان مسألة تقييم نوعية المياه من الضروريات لمعرفة مدى صلاحيته للاستخدامات من عدم صلاحيته ومعرفة درجة تلوث المياه ومحاولة معالجتها وامكانية استثمارها واستخدامها للأغراض التي تعتمد على المياه ذات النوعية الاقل جودة كالأغراض الاروائية والاستخدامات التي تعتمد على نوعية المياه الرديئة كسقي الحيوانات واغراض الصناعة وذلك لمنع الهدر واستثمار المياه بالشكل الصحيح لاسيما في ظل ظروف شحة المياه التي يتعرض اليها العراق بصورة عامة ومنطقة الدراسة بصورة خاصة نتيجة الظروف المناخية والسياسة التي تتبعها دول الجوار وتحكمها بكمية الوارد المائي لنهري دجلة والفرات بالإضافة الى تزايد السكان ومتطلباتهم وبالتالي تزايد الطلب على هذا المورد المائي لذلك فقد اتجهت الدراسات لاستغلال مياه المبازل على الرغم من التحذيرات العلمية واستخدامها كبدائل لسد النقص المائي الحاصل لذلك جاءت الدراسة مكملة للدراسات التي اجريت لنهر المصب العام في المحافظات الحرارة فكان من الضروري تقييم الوضع المائي في منطقة الدراسة ومقارنته بالمواصفات العالمية والمحلية وتحديد مدى ملائمتها للأغراض السابقة الذكر او عدم ملائمتها .ولذلك فقد تمثلت **مشكلة البحث (Research Problem)**وهي التساؤل التي يراد الاجابة عليها بما يأتي :

١- هل تؤثر العوامل المناخية في تباين الخصائص النوعية لمياه المصب العام في محافظة القادسية وكيف ؟

٢- هل تتباين الخصائص النوعية الفيزيائية والكيميائية تبايناً زمانياً ومكانياً ؟

٣- ما مدى صلاحية مياه المصب العام للأغراض الاروائية وسقي الحيوانات والصناعة وهل هناك امكانية لاستثمار تلك المياه .

اما **فرضية البحث (Research Hypothesis)** فقد تمثلت بما يأتي :

١- للعوامل المناخية تأثير في تباين الخصائص النوعية بشكل مباشر من خلال تأثيرها بعناصره الاشعاع الشمسي والحرارة والرياح والرطوبة والامطار والتبخر وغير مباشر بتأثيره على مستوى التصريف المائي وتبعاً لذلك تتباين الخصائص النوعية للمياه .

٢- تتباين الخصائص النوعية للمياه الفيزيائية والكيميائية تبايناً زمانياً خلال اشهر السنة ومكانياً ضمن مواقع منطقة الدراسة .

-٣

اما **اهداف البحث (Research Aims)** :فقد جاءت لدراسة العوامل المناخية في محافظة القادسية وبيان تأثيرها علة تباين الخصائص النوعية لمياه المص العام. ايضاح مدى صلاحية المياه للأغراض المتعددة الاروائية وسقي الحيوانات ولأغراض الصناعة وبالتالي امكانية استثمار واستخدام المياه بشكله الصحيح وسد النقص الحاصل بالمياه العذبة .وسيتم ايجاز البحث بما يأتي :

اولاً :الموقع الجغرافي والفلكي .

ثانياً :الخصائص المناخية .

ثالثاً: خصائص التصريف المائي الكمي.

رابعاً : الخصائص النوعية للمياه وتقييمها .

خامساً: العلاقة الاحصائية بين العناصر المناخية والخصائص النوعية للمياه.

اولاً: الموقع الجغرافي والفلكي (Geographic and astronomical location):

يمتد نهر المصب العام ما بين نهري دجلة والفرات بطول (٥٦٥)كم ابتداءً من شمال بغداد من مدينة الاسحاقي وانتهاءً في محافظة البصرة عند خور الزبير ماراً بمحافظات بغداد الحلة القادسية (منطقة الدراسة) الناصرية البصرة .يدخل محافظة القادسية عند الكيلومتر (٣٦١)كم عند جسر النعمانية الشوملي وينتهي جنوب مدينة الديوانية عند الكيلومتر(٢٤٤)كم وبطول بلغ(١١٧)كم بين دائرتي عرض("18 '17 °31 - "24 '24 °32)شمالاً وبين خطي طول ("17 '27 °٤٥ - "72 '11 °45)شرقاً .ولهذا الموقع الفلكي اثره في موقع منطقة الدراسة ضمن المناخ الحار الجاف الخريطة (١) .اما مواقع العينات فقد اخذت من محطتان موقع العينة الاولى من المصب العام قرب الشلالات اما موقع العينة الثانية من المصب العام عند الطبكة القديمة ضمن قضاء عفك لسنة (٢٠١٩).

ثانياً: الخصائص المناخية Climatic characteristics :

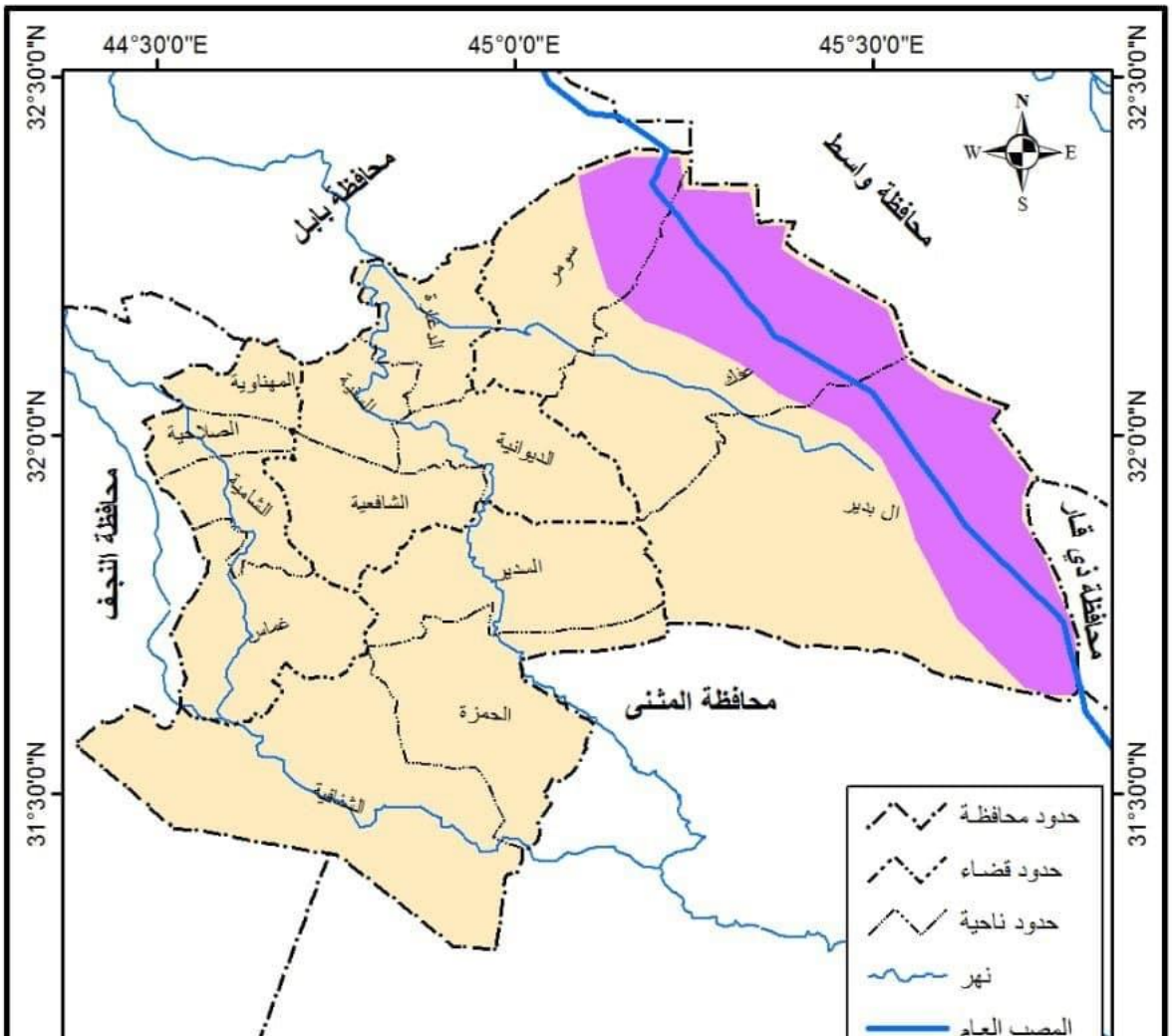
للمناخ بعناصره الاشعاع الشمسي والحرارة والرياح والرطوبة والامطار والتبخر تأثير واضح ومباشر على تباين الخصائص الفيزيائية والكيميائية وغير مباشر من خلال تأثيره على مستوى التصريف المائي وتأثير الاخير على تباين تلك الخصائص ما بين الارتفاع والانخفاض خاصة ان منطقة الدراسة تقع ضمن المناخ الحار الجاف من هنا يتضح تأثير المناخ في تباين تلك الخصائص ولذلك سيتم التطرق الى عناصر المناخ لمحافظة القادسية وبيان مدى تأثيرها وكالاتي :

١- الاشعاع الشمسي solar radiation :

هو مقدار الاشعة الساقطة على مساحة معينة وهو المصدر الرئيس للطاقة على سطح الارض ،وتتباين الاشعة الشمسية بحسب زاوية سقوط الاشعاع الشمسي وساعات السطوع النظري والفعلي .اذ ان زاوية السقوط كلما كانت عمودية او شبه عمودية كلما وصغرت المساحة الساقطة عليها الاشعة وقصرت المسافة التي تقطعها الاشعة كلما قلت عمليات الانكسار الانعكاس الامتصاص وبالتالي ازدادت شدتها وعملت على رفع درجة الحرارة كما هو الحال بالنسبة للمناطق المدارية والتي تشكل منطقة الدراسة جزء

الخريطة (١)

الموقع الجغرافي والفلكي لمنطقة الدراسة



المصدر : من عمل الباحثة بالاعتماد على خريطة العراق الادارية بمقياس ١: ١٠٠٠٠٠٠ ، الهيأة العامة للمساحة ، بغداد ، ٢٠٠٧.

منها والعكس صحيح في حال كون الاشعة مائلة او شبه المائلة كبرت المساحة التي تغطيها الاشعة وطالت المسافة التي تقطعها الاشعة وقلت شدتها كلما ازدادت عمليات الانكسار الانعكاس الامتصاص وبالتالي انخفضت درجة الحرارة .يتضح من الجدول (١) والشكل (١) ان زاوية سقوط الاشعاع الشمسي تزداد خلال فصل الصيف اذ تكون شبه عمودية اذ سجل اعلى معدل لسقوط الاشعة الشمسية في شهر حزيران بلغت (٨١.١ْ) نتيجة حركة الشمس الظاهرية وتعامدها على مدار السرطان في النصف الشمالي يوم ٢١حزيران وتعامدها بشكل شبه عمودي على منطقة الدراسة وبالتالي تأثيرها في ارتفاع درجات الحرارة ،بينما ينخفض زاوية السقوط الى ادنى معدل لها في شهر كانون الاول اذ بلغت (٣٤.٣ْ) نتيجة لحركة الشمس الظاهرية وتعامدها على مدار الجدي في النصف الجنوبي يوم ٢١ كانون الاول وبذلك فان منطقة الدراسة تستلم اشعة الشمس بشكل شبه مائل موزعة على مساحة كبيرة وتأثير ذلك على انخفاض درجة الحرارة .اما ساعات السطوع الشمسي والتي يقصد بها طول فترة الاشعاع الشمسي والتي تتباين من فصل لأخر نتيجة لحركة الشمس الظاهرية على مداري السرطان والجدي ،فيلاحظ ان ساعات السطوع الشمسي النظري تزداد كلما اتجهت الشمس بحركتها الظاهرية وتعامدت على مدار السرطان اذ سجل شهر حزيران اطول نهار في النصف الشمالي بلغ (١٤:٠)ساعة/يوم الجدول (٢) والشكل (٢) وتبدا ساعات السطوع النظري بالانخفاض مع حركة الشمس الظاهرية وابتعادها عن مدار السرطان بالاتجاه

نحو مدار الجدي الى ان تتعامد على مدار الجدي في النصف الجنوبي ليسجل كانون الاول اقصر نهار اذ بلغ معدل ساعات السطوع النظري (١٠:٠)ساعة/يوم .اما ساعات السطوع الفعلي والتي يقصد بها الساعات الي يمكن قياسها بأجهزة خاصة كجهاز بلي وكامبل وغيرها والتي تتأثر بالغيوم والعواصف الترابية وتتباين الساعات الفعلية تبايناً زمانياً خلال اشهر السنة اذ سجل اعلى معدل لساعات السطوع الفعلي في شهر حزيران بلغت (١١:٦)ساعة /يوم بينما انخفضت الى ادنى معدل لها في شهر كانون الثاني اذ بلغت (٦:٣)ساعة /يوم . يتضح مما سبق ان زاوية سقوط الاشعة الشمسية وساعات السطوع الشمسي النظري والفعلي تؤثر بشكل مباشر وغير مباشر على الخصائص النوعية للمياه من خلال تأثيرها على تباين درجة الحرارة وبالتالي تأثيرها على معدلات التبخر وبالنتيجة تأثيرها على تباين الخصائص الفيزيائية والكيميائية لمياه المصب العام .

جدول (1)

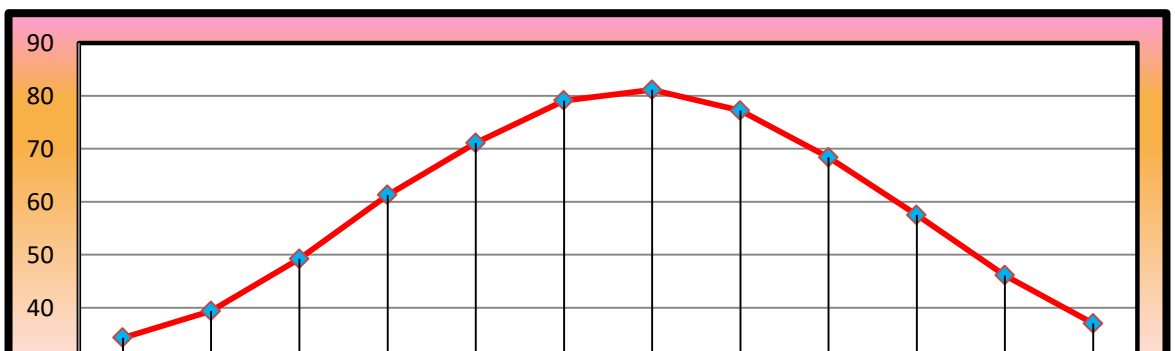
معدل زاوية سقوط الإشعاع الشمسي في محطة الديوانية

الاشهر	ك٢	شباط	اذار	نسيان	مايس	حزيران	تموز	اب	ايلول	ت1	ت2	ك١	المعدل
معدل الزاوية	37	46.1	57.5	68.3	77.2	81.1	79.1	71.1	61.2	49.2	39.3	34.3	58.4
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



المصدر : من عمل الباحثة بالاعتماد على جدول (1)

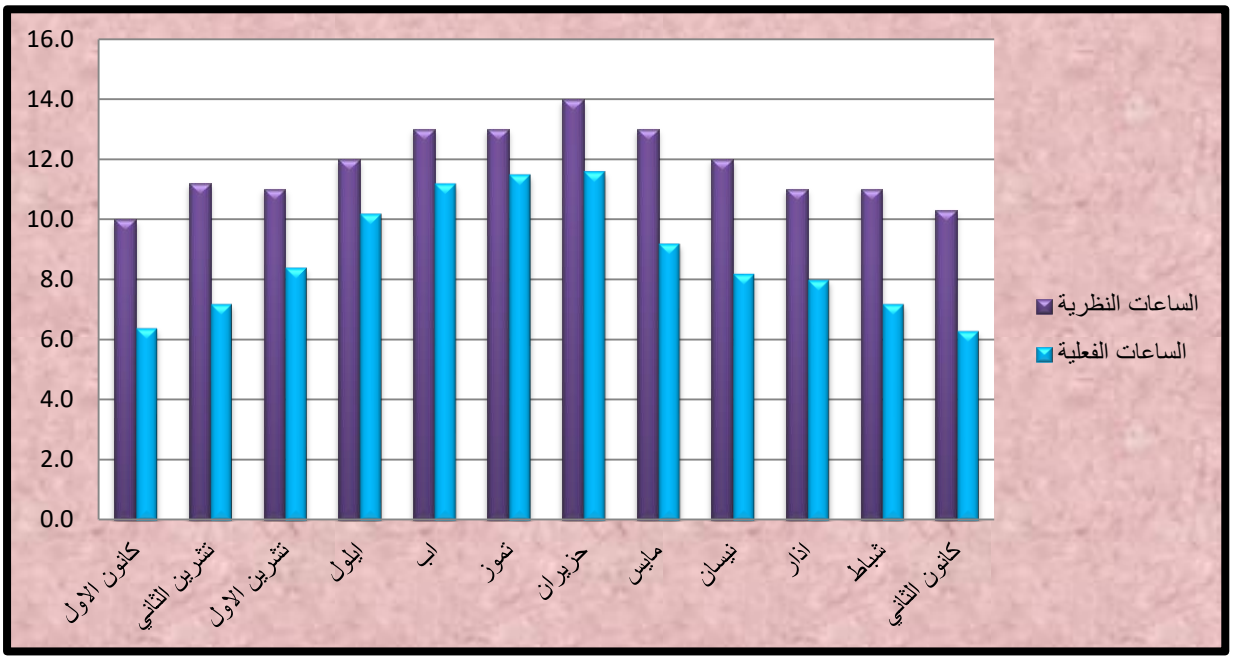
الجدول (٢) الخصائص المناخية في محطة الديوانية للمدة (١٩٨١-٢٠١٩)

العناصر /الاشهر	الاشعاع الشمسي ساعة /يوم		درجة الحرارة مْ			الرياح	الرطوبة	الامطار
	الساعات النظرية	الساعات الفعلية	العظمى	الصغرى	المدى الحراري	المعدل الشهري	(م/ثا)	(%)	(ملم)
ك٢	١٠:٣	٦:٣	١٧.٨	٧.١	١٠.٧	١٢.٤	٢.٥	٦٩.٦	٢٢.٢
شباط	١١:٠	٧:٢	١٩.٥	٨.٣	١١.٢	١٣.٩	٢.٧	٦٠.٢	١٥.٦
اذار	١١:٠	٨	٢٤.٧	١٢.٢	١٢.٥	١٨.٤	٢.٩	٥١.٩	١٣.٢
نيسان	١٢:٠	٨:٢	٣٠.٤	١٨	١٢.٤	٢٤.٢	٣.٢	٤٤.١	١٦.١
مايس	١٣:٠	٩:٢	٣٧.٩	٢٣.٥	١٤.٤	٣٠.٧	٢.٩	٣٢.٨	٥.٨
حزيران	١٤:٠	١١:٦	٤٦.١	٢٧.١	١٩	٣٦.٦	٣.٣	٢٧.١	٠
تموز	١٣:٠	١١:٥	٤٧.٣	٢٩.٢	١٨.١	٣٨.٢	٣.٣	٢٦.٢	٠
اب	١٣:٠	١١:٢	٤٧.٢	٢٦.٦	٢٠.٦	٣٦.٩	٢.٦	٣١	٠
ايلول	١٢:٠	١٠:٢	٤١.١	٢٤	١٧.١	٣٢.٥	٢.٢	٣٣.٩	٠.٩
ت١	١١:٠	٨:٤	٣٣.٨	٢٠.٦	١٣.٢	٢٧.٢	٢	٤٣.٦	٦.٦
ت٢	١١:٢	٧:٢	٢٦.١	١٣.٥	١٢.٦	١٩.٨	٢	٥٩.١	٢٣.٦

كانون١	١٠:٠	٦:٤	١٨.٩	٩.٢	٩.٧	١٤	٢.٢	٦٨.٧	١٧.٣
المعدل	١١:٧	٨:٧	٣٢.٥	١٨.٢	١٤.٢	٢٥.٤	٢.٦	٤٥.٦	١٢١.٣

المصدر : من عمل الباحثة بالاعتماد على : وزارة النقل والمواصلات ، الهيئة العامة للأنواء الجوية والرصد الزلزالي ، قسم المناخ ، بيانات غير منشورة ، بغداد ، ٢٠١٥.

الشكل (٢) معدل ساعات السطوع النظري والفعلي في محطة الديوانية (١٩٨١-٢٠١٩)

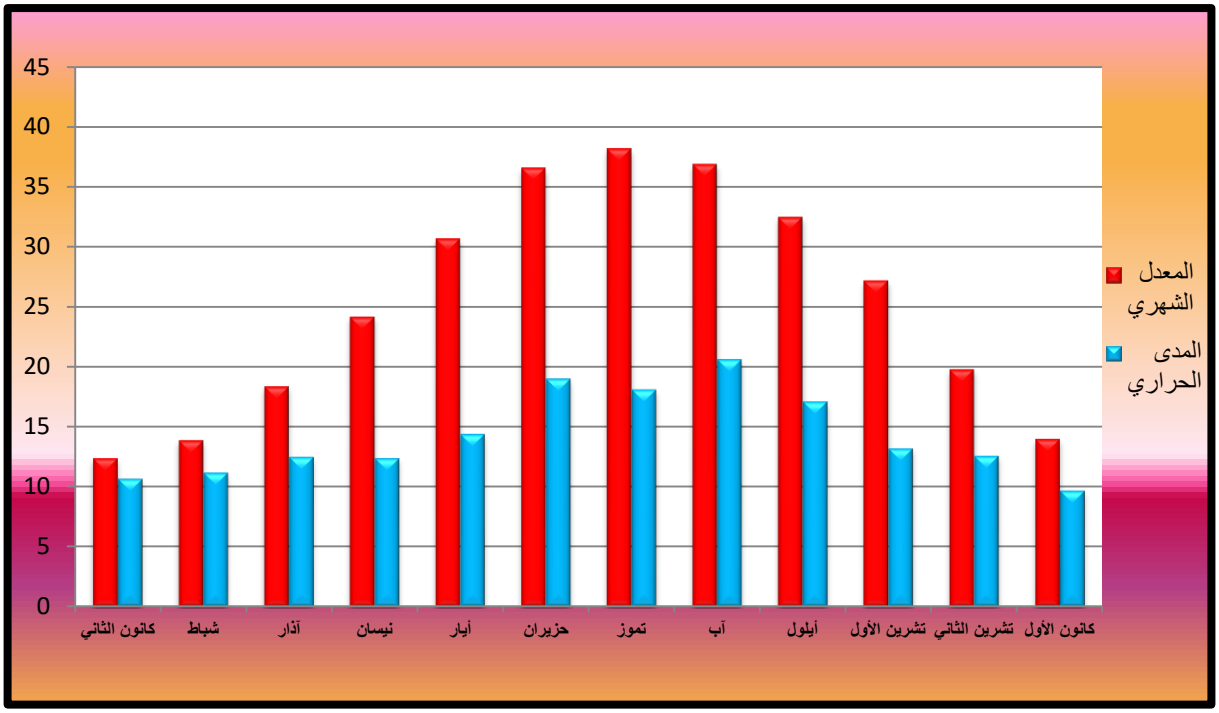


المصدر : من عمل الباحثة بالاعتماد على الجدول (٢)

تعد الحرارة احد اهم العناصر المناخية من ناحية تأثيرها على تباين الخصائص النوعية للمياه سواء كانت بصورة مباشرة او غير مباشرة اذ تتباين درجة الحرارة في منطقة الدراسة تبايناً زمانياً ويتضح من الجدول (٢) والشكل (٣) التباين في درجة الحرارة الصغرى والعظمى والمعدل الشهري اذ بلغ المعدل الشهري لدرجة الحرارة للمدة (١٩٨١-٢٠١٩) (٢٥.٤)مْ وبلغ معدل المدى الحراري للمدة ذاتها (١٤.٢)مْ وسجلت اعلى معدل لدرجة الحرارة خلال اشهر الصيف (حزيران وتموز واب) اذ بلغت (٣٦.٦ ، ٣٨.٢ ، ٣٦.٩)مْ على التوالي نتيجة تعامد الشمس بحركتها الظاهرية على مدار السرطان و سقوط زاوية الاشعاع الشمسي بشكل شبه عمودي وقصر المسافة وصغر المساحة الساقطة عليها الاشعة بينما تنخفض درجة الحرارة خلال اشهر الشتاء (كانون الاول وكانون الثاني وشباط) اذ بلغت (١٤ ، ١٢.٤ ، ١٣.٩)مْ على التوالي نتيجة لأشعة الشمس الساقطة بشكل شبه مائل مما يؤدي انخفاض درجات الحرارة ونتيجة للتطرف الحراري ما بين الاشهر الحارة والباردة فان المدى الحراري يتسع اذ سجل اعلى مدى حراري في شهر اب بلغ (٢٠.٦)مْ اما ادنى مدى حراري فقد سجل في شهر كانون الاول اذ بلغ (٩.٧)مْ.

شكل (3)

المعدل الشهري لدرجة الحرارة والمدى الحراري في محطة الديوانية للمدة (١٩٨١-٢٠١٩)

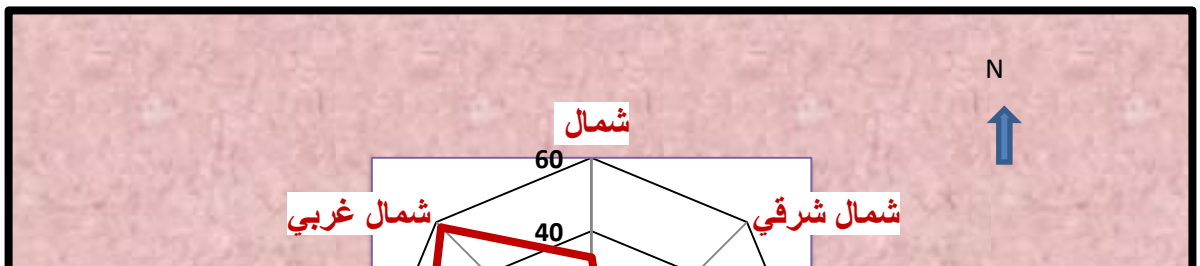


المصدر : من عمل الباحثة بالاعتماد على الجدول (٢)

٣- الرياح Wind :-

للرياح تأثير كبير على تباين الخصائص النوعية لمياه المصب العام من خلال الخصائص التي تتصف بها تلك الرياح من حرارة ورطوبة ومصدر اتجاه الرياح والتي تؤثر بشكل واضح على تباين تلك الخصائص اذ يتضح من الجدول (٢) والشكل (٤) ان سرعة الرياح واتجاهاه تتبايناً زمانياً اذ بلغ معدل سرعة الرياح(٢.٦) م/ثا وسجل اعلى معدل لسرعة الرياح في شهر تموز اذ بلغ (٣.٣)م/ثا بينما انخفضت سرعة الرياح في شهري تشرين الاول والثاني اذ بلغت (٢)م/ثا لكل شهر ، اما اتجاه الرياح فيلاحظ ان اعلى نسبة للرياح هي الرياح الشمالية الغربية .ويتجلى تأثير الرياح على الخصائص النوعية من خلال خصائص الرياح بمعنى انه كلما كانت الرياح شديدة السرعة وذات درجات حرارة عالية وجافة ادى الى زيادة معدلات التبخر وبالتالي ارتفاع معدلات العناصر الكيميائية والفيزيائية للمياه والعكس صحيح في منطقة الدراسة.

شكل (٤) وردة الرياح في محطة الديوانية للمدة (١٩٨١-٢٠١٩)



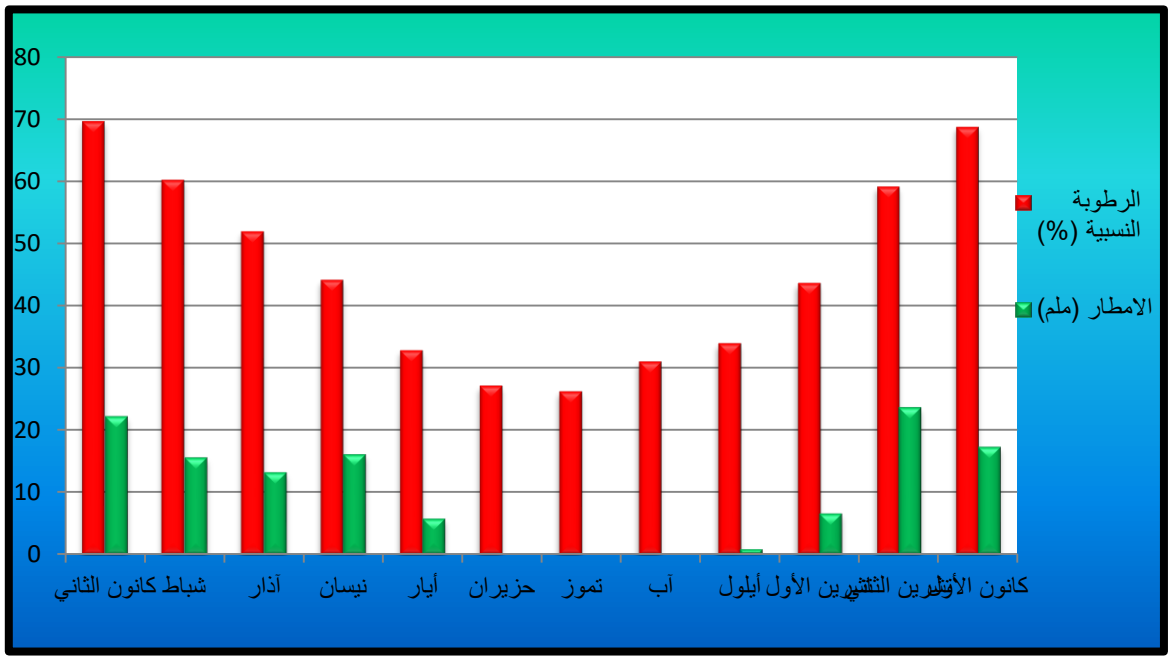
المصدر : من عمل الباحثة بالاعتماد على : وزارة النقل والمواصلات ، الهيئة العامة للأنواء الجوية والرصد الزلزالي ، قسم المناخ ، بيانات غير منشورة ، بغداد ، ٢٠١٥.

٤- الرطوبة النسبية والامطار Relative Humidity and Rain:-

الرطوبة والامطار احد اهم العناصر المناخية المؤثرة في تباين الخصائص النوعية للمياه في منطقة الدراسة من خلال العلاقة التي تربط الرطوبة بالأمطار من ناحية من ناحية اخرى ارتباطهما بالعناصر المناخية الاخرى فالرطوبة النسبية ترتبط مع درجات الحرارة ومعدلات التبخر بعلاقة عكسية اذ تنخفض معدلات الرطوبة النسيبة في الاشهر التي ترتفع فيها درجات الحرارة وتزداد معدلات التبخر ويحدث العكس في الاشهر الباردة التي تنخفض فيها درجات الحرارة ترتفع معدلات الرطوبة النسبية فيلاحظ من الجدول (٢) والشكل (٥) ان على معدل للرطوبة النسبية خلال المدة (١٩٨١-٢٠١٩) بلغت (٤٥.٦%) وسجل في شهر كانون الثاني اذ بلغت (٦٩.٦%) ويتزامن مع ارتفاع الرطوبة التساقط المطري اذ سجل شهر كانون الثاني اعلى معدل للتساقط المطري بلغ (٢٢.٢)ملم ،بينما سجل شهر تموز ادنى معدل للرطوبة النسبية وصلت الى (٢٦.٢)ملم وينعدم التساقط المطري في اشهر الصيف وبلغ معدل التساقط المطري في منطقة الدراسة خلال (١٩٨١-٢٠١٩) (١٢١.٣).وتبعا لذلك فان ارتفاع الرطوبة التساقط المطري وقلة معدلات التبخر في فصل الشتاء وانخفاضها وانعدام التساقط المطري وارتفاع معدلات التبخر في اشهر الصيف عوامل تؤدي الى تباين الخصائص النوعية لمياه المصب العام ما بين فصل الشتاء والصيف .

الشكل (٥)

معدلات الرطوبة النسبية % والامطار (ملم) في محطة الديوانية للمدة (١٩٨١-٢٠١٩)



المصدر : من عمل الباحثة بالاعتماد على الجدول (٢)

٦- التبخر Evaporation:-

تتظافر العناصر المناخية المتمثلة بالإشعاع الشمسي الحرارة والرياح والرطوبة والامطار في تباين معدلات التبخر اذ يرتبط التبخر بعلاقة طردية مع الحرارة وسرعة وجفاف الرياح وبعلاقة عكسية مع الامطار والرطوبة اي كلما ارتفعت درجات الحرارة وازدادت سرعة الرياح الجافة ازدادت معدلات التبخر والعكس صحيح كلما انخفضت درجات الحرارة وارتفعت معدلات الرطوبة والتساقط المطري قلت معدلات التبخر .وقد تم احتساب التبخر /النتح الكامن وفق معادلة نجيب خروفة التي تعد تعديلاً لمعادلة بليني كريدل كونها اكثر ملائمة لمناخ العرق بصورة عامة ومنطقة الدراسة بصورة خاصة والتي تنصح المعادلة[١]:

$$ETO = \frac{P}{3} \quad C^{1.31}$$

[١] سلام هاتف احمد الجبوري ،علم المناخ التطبيقي ،ط1، مطبعة احمد الدباغ ، بغداد ، 2014 ،ص٩٣.

ETo= التبخر/النتح الكامن (ملم) P=النسبة المئوية لعدد ساعات السطوع الشمسي بالنسبة لعددها في السنة .

C= معدل درجة الحرارة (مْ)

اذ يتضح من الجدول (٣) والشكل (٦) تباين معدلات التبخر نتيجة تباين العوامل المناخية السابقة الذكر اذ سجلت منطقة الدارسة معدل للتبخر /النتح الكامن للمدة (١٩٨١ – ٢٠١٩) بلغ (186.9)ملم اما ادنى معدل للتبخر /النتح الكامن سجل خلال اشهر الشتاء (كانون الاول والثاني وشباط) اذ بلغت (٧٣ ، ٦٥ ، ٧٢.٣)ملم على التوالي بينما ارتفع معدل التبخر/النتح خلال اشهر الصيف (حزيران وتموز واب) الى اعلى معدل في منطقة الدراسة بلغت (357.5 ، 378.1 ، 350.1)ملم على التوالي . هذا التباين ما بين الارتفاع والانخفاض خلال فصلي الشتاء والصيف يؤثر على تباين الخصائص النوعية لمياه المصب العام في منطقة الدراسة .

الجدول(٣)

معدل التبخر/النتح (ملم) حسب معادلة نجيب خروفة في محطة الديوانية للمدة(١٩٨١-٢٠١٩)

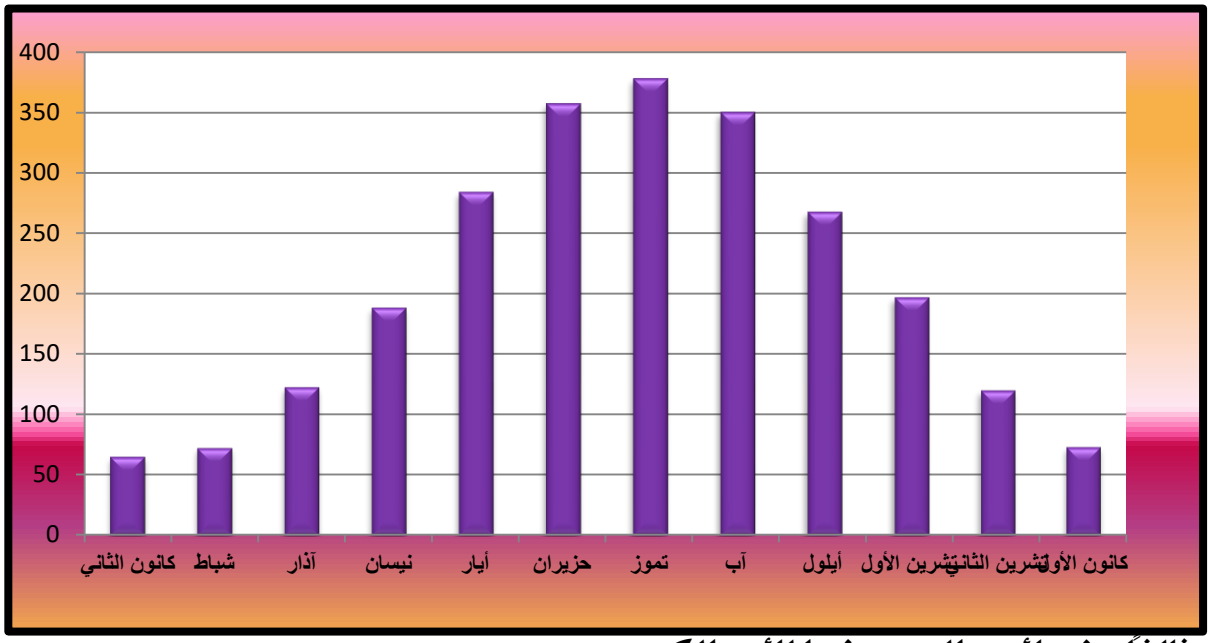
الاشهر	P	p/3	$c^{1.31}$	التبخر /النتح (ملم)
كانون الثاني	٧.٤	٢.٤	27.1	65
شباط	٧	٢.٣	31.4	72.3
اذار	٨.٣	٢.٧	45.4	122.5
نيسان	٨.٧	٢.٩	65.0	188.4
مايس	٩.٦	٣.٢	88.7	284
حزيران	٩.٦	٣.٢	111.7	357.5
تموز	٩.٦	٣.٢	118.2	378.1
اب	٩.٣	٣.١	112.9	350.1
ايلول	٨.٤	٢.٨	95.6	267.7
تشرين الاول	٨	٢.٦	75.7	196.9

تشرين الثاني	٧.٢	٢.٤	50	119.9
كانون الاول	٧.١	٢.٣	31.7	73
المعدل	٨.٣	٢.٧	69.2	186.9

المصدر : من عمل الباحثة بالاعتماد على الملحق (١) والجدول (٢)

الشكل(٦)

معدل التبخر/النتح (ملم) حسب معادلة نجيب خروفة في محطة الديوانية للمدة (١٩٨١-٢٠١٩)



ثالثاً: خصائص التصريف المائي الكمي:-

المصدر : من عمل الباحثة بالاعتماد على الجدول

في مقطع معين من مجرى النهر في وحدة زمنية معينة مقاسة بالأمتار المكعبة (م^3/ثا) .والتصريف المائي يؤثر ويتأثر اذ ان العوامل الطبيعية المناخية تؤثر

السنوات المائية / الموسم	الموسم الشتوي	الموسم الصيفي	المعدل
٢٠١٤	٥٠	٦٠	٥٥
٢٠١٥	٨٠	٦٠	٧٠
٢٠١٦	٨٠	٦٠	٧٠
٢٠١٧	٦٠	٣٣	٤٦.٥
٢٠١٨	٥٠	١٢	٣١
٢٠١٩	٨٠	٦٠	٧٠
المعدل	٦٦.٦	٤٧.٥	٥٧.٠٨

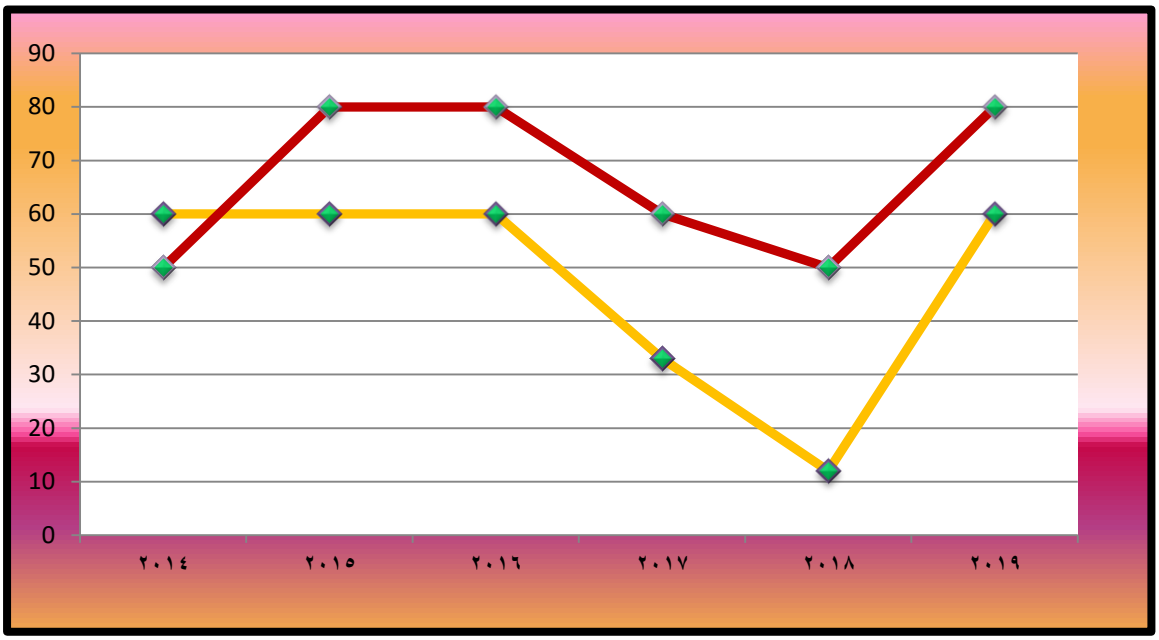
بشكل مباشر وغير مباشر على خصائص التصريف المائي من خلال عناصره الاشعاع الشمسي ودرجة

الحرارة والرياح والرطوبة والامطار والتبخر سواء بشكل سلبي او ايجابي خلال الموسمين الشتوي والصيفي بالإضافة الى التحكم البشري في كمية المياه الواردة من خلال السدود والنواظم المقامة وبالنتيجة تباين كمية التصريف المائي في منطقة الدراسة اذ يتضح من الجدول (٤) والشكل (٧) ان كمية التصريف المائي للمدة (٢٠١٤-٢٠١٩) للمصب العام يتباين تبايناً زمانياً اذ بلغ معدل التصريف المائي للمدة ذاتها (٥٧.٠٨)م^{٣}/ثا اما تباين السنوات المائي فقد سجلت السنوات (٢٠١٥، ٢٠١٦ ، ٢٠١٩) اعلى معدل للتصريف المائي بلغت (٨٠)م^{٣}/ثا لكل سنة خلال الموسم الشتوي وانخفض التصريف للموسم ذاته في السنوات (٢٠١٤ ، ٢٠١٨) لتسجل ادنى معدل للتصريف بلغت (٥٠)م^{٣}/ثا لكل سنة ،اما الموسم الصيفي فقد سجلت (٢٠١٤ ، ٢٠١٥، ٢٠١٦ ، ٢٠١٩) ارتفاعاً للتصريف المائي بلغت (٦٠)م^{٣}/ثا لكل سنة بينما سجلت سنة (٢٠١٨) ادنى للتصريف المائي في منطقة الدراسة خلال الموسم الصيفي اذ بلغت (١٢)م^{٣}/ثا هذا التباين ناتج عن تباين الظروف المناخية والاطلاقات المائية التي ترتفع خلال الموسم الصيفي لسد الناقص الحاصل في الوارد المائي نتيجة شحة المياه وهذا التباين في التصريف يؤثر بالتالي بتباين الخصائص النوعية للمياه لنهر المصب العام .

الجدول(٤) التصريف المائي السنوي (م^{٣}/ثا) للموسمين الشتوي والصيفي لنهر المصب العام للمدة (٢٠١٤-٢٠١٩)

المصدر : وزارة الموارد المائية ،مديرية الموارد ،محافظة القادسية ،دائرة المصب العام ، ٢٠١٩ .

الشكل (٧) التصريف المائي السنوي (م^{٣}/ثا)للموسمين الشتوي والصيفي لنهر المصب العام



المصدر: من عمل الباحثة بالاعتماد على الجدول (٤)

رابعاً- الخصائص النوعية للمياه وتقييمها:-

١- الخصائص النوعية لمياه المصب العام Water quality characteristics:-

تتباين الخصائص النوعية لمياه المصب في محافظة القادسية تبايناً زمانياً ومكانياً متأثرة بالعوامل المناخية (الاشعاع الشمسي والحرارة والرياح والرطوبة والامطار والتبخر) فتؤدي الى ارتفاع او انخفاض في عناصر المياه الفيزيائية والكيميائية .ولإيجاز هذا التأثير بشكل وافي فقد اخذت عينتان من مواقع مكانية متباينة عند منطقة الشلالات والطبكة القديمة الخريطة (٢) وخلال الموسمين الشتوي والصيفي لبيان تباينها الزماني ضمن منطقة الدراسة وكما موضح بالشكل الاتي :

العناصر	الموسم	الموقع الاول	الموقع الثاني	المعدل

أ- درجة حرارة الماء Water temperature:-

تتباين درجة حرارة الماء تبعاً للتباين في الظروف المناخية السائدة في منطقة الدارسة اذ درجة حرارة الماء ترتبط بعلاقة طردية مع درجة حرارة الهواء اي انه يتزامن مع ارتفاع حرارة الهواء ترتفع حرارة الماء بالإضافة الى شدة الاشعاع الشمسي وطول النهار وزاوية السقوط الاشعاع عندما تكون عمودية او شبه عمودية والعكس صحيح اذ تنخفض درجة حرارة الماء في حال انخفاض درجة حرارة الهواء وقلة شدة الاشعاع وقصر الانهار وزاوية السقوط في حال كونها مائلة او شبه مائلة. وبذلك فان درجة حرارة الماء تتباين تبايناً زمانياً ومكانياً اذ يتضح من الجدول (٥) ان معدل درجة حرارة الماء خلال الموسم الشتوي بلغ (١٤.٣٥)مْ بينما ارتفعت درجة حرارة الماء خلال الموسم الصيفي لتصل الى (٢٧.٧)مْ ،اما تباين حرارة الماء بين المواقع ضمن منطقة الدراسة فقد سجل الموقع (الثاني) ارتفاعاً في درجة حرارة الماء بلغت (١٤.٥)مْ بينما انخفضت في الموقع (الاول) لتسجل (١٤.٢)مْ خلال الموسم الشتوي ،اما في الموسم الصيفي فقد سجل الموقع (الثاني) ارتفاعاً في درجة حرارة الماء اذ بلغت (٢٨.١)مْ اما الموقع (الاول) فقد سجل انخفاضاً اذ بلغت (٢٧.٣)مْ .

Temp	درجة الحرارة /مْ	الشتوي	١٤.٢	١٤.٥	١٤.٣٥
		الصيفي	٢٧.٣	٢٨.١	٢٧.٧
Ph	الاس الهيدروجيني	الشتوي	٨.١	٨.١	٨.١
		الصيفي	٨.٠٣	٨	٨.٠١
E .C	التوصيلة الكهربائية مايكروسيمنز/سم	الشتوي	٦٩٩٠	٧٤٤٤.٣	٧٢١٧.١
		الصيفي	٩٢٠٣.٣	٩٤٢٦.٦	٩٣١٤.٩
T.D.S	الاملاح الكلية الذائبة ملغم /لتر	الشتوي	٥٠٧٢	٥٣٨٩	٥٢٣٠.٥
		الصيفي	٦١٣٧.٣	٦٢١٢	٦١٧٤.٦
Ca	الكالسيوم ملغم /لتر	الشتوي	٣٤٤	٣٣٣.٣	٣٣٨.٦٥
		الصيفي	٧٦٠	٤٨٨	٦٢٤
Mg	المغنسيوم ملغم /لتر	الشتوي	١٩٨.٢	٢١٧.٩	٢٠٨.٠٥
		الصيفي	٣٠٤.٩	٤٠٩.٩	٣٥٧.٤
SO4	الكبريتات ملغم /لتر	الشتوي	١٩٨٤.٨	٢١٤٣.٤	٢٠٦٤.١
		الصيفي	٢٩٠٤.٨	٢٩١٥.٠٣	٢٩٠٩.٩
Na	الصوديوم ملغم /لتر	الشتوي	٤٤٤.٢	٤٦٦	٤٥٥.١
		الصيفي	٣٩٠.٥	٤١٠.٢	٤٠٠.٣
T.H	العسرة الكلية ملغم /لتر	الشتوي	١٦٧٣.٣	١٧٢٦.٦	١٦٩٩.٩
		الصيفي	٢٧٢٠	٢٨٠٠	٢٧٦٠

جدول (٥) الخصائص النوعية الفيزيائية والكيميائية لمياه المصب العام في محافظة القادسية لسنة ٢٠١٩

المصدر: من عمل الباحث بالاعتماد على: وزارة البيئة ،دائرة البيئة في محافظة القادسية ، مختبر المياه ، 2019.

ب- الاس الهيدروجيني (Ph) :-

يمثل الاس الهيدروجيني مقياساً لقاعدية او حامضية او تعادل الماء ويتراوح ما بين (٠-١٤) فاذا كانت قيمة الاس الهيدروجيني ما بين (٠-٧) فانه يشير الى حامضية المياه اما اذا كان الرقم ما بين (٧-١٤) فهو يشير الى قاعدية المياه بينما يشير الرقم (٧) الى ان المياه متعادلة .يتضح من الجدول (٥) ان قيمة الاس الهيدروجيني يتباين تبايناً زمانياً ومكانياً اذ سجل بلغ معدل الاس الهيدروجيني خلال الموسم الشتوي (٨.١) بينما انخفض خلال الموسم الصيفي ليصل الى(٨.٠١) ،اما تباين ال(ph) مكانياً فقد تساوت القيمة في الموقعين (الاول والثاني) اذ بلغت (٨.١) خلال الموسم الشتوي اما في الموسم الصيفي فقد سجل الموقع (الاول) ارتفاعاً اعلى بقليل من الموقع الثاني اذ سجل الموقع الاول والثاني (٨.٠٣ ،٨)على التوالي وبذلك فان مياه منطقة الدراسة ذات قاعدية خفيفة. اما اسباب التباين فيعود الى الظروف المناخية

اذ ان الارتفاع في قيم الاس الهيدروجيني في الموسم الشتوي يرجع الى التساقط المطري وبالتالي زيادة قاعدية الماء نتيجة ذوبان مركبات بيكربونات المغنسيوم وبيكربونات الصوديوم والتي تؤثر في قاعدية الماء وبالتالي ارتفاع تراكيز الاس الهيدروجيني في هذا الفصل بالإضافة نشاط الهائمات النباتية خلال هذا الموسم ، اما انخفاض قيمة الاس الهيدروجيني فيعود الى ارتفاع درجات الحرارة خلال الموسم الصيفي اذ ان هناك علاقة عكسية ما بين درجة الحرارة وبين قيمة الاس الهيدروجيني اذ ينخفض ال (ph) عندما ترتفع درجات الحرارة في الموسم الصيفي .

ت- التوصيلة الكهربائية Electrical conductivity :-

تشير قيمة التوصيلة الكهربائية الى مستوى الاملاح في المياه اذ انهما يرتبطان بعلاقة طردية اذ كلما ازدادت قيمة التوصيلة معنى ذلك ارتفاع في مستوى الاملاح والعكس صحيح وتعتمد التوصيلة الكهربائية على درجة الحرارة ذ ان زيادة درجة مئوية واحدة تسبب زيادة التوصيلة بمقدار (2%) .اذ يتضح من الجدول (٥) تباين قيم التوصيلة الكهربائية تبايناً زمانياً ومكانياً اذ سجل اعلى معدل للتوصيلة الكهربائية خلال الموسم الصيفي بلغت (٩٣١٤.٩) مايكروسيمنز/سم بينما انخفضت في الموسم الشتوي اذ بلغت (٧٢١٧.١) مايكروسيمنز/سم ،اما التباين المكاني فقد سجل الموقع (الثاني) اعلى قيم التوصيلة في الموسم الشتوي بلغت (٧٤٤٤.٣) مايكروسيمنز/سم وانخفضت الى (٦٩٩٠)مايكروسيمنز/سم في الموقع (الاول) ،اما خلال الموسم الصيفي فقد سجل الموقع (الثاني) ارتفاعاً في قيم التوصيلة الكهربائية بلغت (٩٤٢٦.٦) مايكروسيمنز/سم بينما سجل الموقع (الاول) انخفاضاً في قيم التوصيلة بلغت (٩٢٠٣.٣) مايكروسيمنز/سم .اما سبب ارتفاع قيم التوصيلة الكهربائية في الموسم الشتوي فيرجع الى ارتفاع درجات الحرارة وزاوية السقوط شبه العمودية وشدة الرياح وبالتالي ارتفاع معدلات التبخر بالإضافة الى انخفاض مستوى التصريف وتبعاً لذلك يزداد تركز الاملاح في هذا الموسم والعكس في الموسم الشتوي اذ ان الانخفاض في درجات الحرارة والرطوبة والتساقط المطري وزاوية السقوط شبه المائلة تعمل على انخفاض معدلات التبخر وارتفاع مستوى التصريف لذلك تعمل هذه الظروف مجتمعة على انخفاض قيم التوصيلة الكهربائية في منطقة الدراسة خلال الموسم الشتوي .

ث- الاملاح الكلية الذائبة Total dissolved salts :-

تشير الى كمية الاملاح الذائبة في المياه التي تعتمد على التكوين الجيولوجي من خلال انجراف التربة الى المسطح المائي وتحللها عن طريق البكتريا وبذلك ترتفع نسبة الاملاح من خلال تحلل المواد العضوية واللاعضوية بالإضافة الظروف المناخية السائدة في منطقة الدراسة يتضح من الجدول (٥) تباين قيم الاملاح الكلية الذائبة تبايناً زمانياً ومكانياً اذ سجل الموسم الشتوي انخفاضاً في القيم بلغ

(٥٢٣٠.٥)ملغم /لتر على العكس من ذلك فصل الصيف الذي سجل ارتفاعاً في قيم الاملاح الكلية اذ بلغت (٦١٧٤.٦) ملغم /لتر ،اما التباين المكاني فقد سجل الموقع (الثاني) ارتفاعاً في قيم الاملاح الكلية وانخفضت في الموقع (الاول) اذ بلغت (٥٣٨٩ ، ٥٠٧٢)ملغم /لتر على التوالي خلال الموسم الشتوي ،اما في الموسم الصيفي فسجل الموقع (الثاني) كذلك ارتفاعاً في قيم الاملاح وانخفاضاً في الموقع (الاول) اذ بلغت (٦٢١٢ ، ٦١٣٧.٣)ملغم /لتر على التوالي اما سبب ارتفاع فيعود الظروف المناخية متمثلة بارتفاع درجات الحرارة وشدة الاشعاع الشمسي والرياح وانخفاض الرطوبة وانعدام التساقط المطري وبالتالي ارتفاع معدلات التبخر زيادة تركز الاملاح في المياه وعلى العكس من ذلك في حال انخفاض قيم الاملاح الذائبة اذ ان الانخفاض في درجات الحرارة وقلة سرعة الرياح ورطوبتها وارتفاع الرطوبة النسبية والتساقط المطري مع الارتفاع في مستوى التصريف يعمل على ارتفاع معدلات التبخر وبذلك تنخفض قيم الاملاح الكلية الذائبة .

ح- الكالسيوم Calcium :-

تتباين قيم الكالسيوم في منطقة الدراسة تبايناً زمانياً ومكانياً تبعاً للتباين في الظروف المناخية السائدة اذ يتضح من الجدول (٥) ان اعلى معدل للكالسيوم سجل في الموسم الصيفي اذ بلغ (٦٢٤)ملغم /لتر بينما سجل الموسم الشتوي انخفاضاً بلغ (٣٣٨.٦٥)ملغم /لتر ،اما التباين في قيم الكالسيوم بين المواقع فقد سجل اعلى قيم للكالسيوم في الموقع (الاول) في الموسم الشتوي بلغ (٣٤٤)ملغم /لتر بينما سجل ادنى قيم الكالسيوم في الموقع (الثاني) اذ بلغت (٣٣٣.٣)ملغم /لتر للموسم ذاته .اما الموسم الصيفي فقد سجل الموقع (الاول) ارتفاعاً في قيم الكالسيوم بلغت (٧٦٠)ملغم /لتر انخفضت في الموقع (الثاني) لتصل الى (٤٨٨)ملغم /لتر .هذا التباين في الارتفاع والانخفاض سببه الظروف المناخية اذ ان الارتفاع في درجات الحرارة زيادة معدلات التبخر وانخفاض مستوى التصريف المائي ادى الى زيادة تركز الايونات الموجبة في الفصل الصيفي والعكس من ذلك في الموسم الشتوي اذ ان انخفاض درجات الحرارة وارتفاع الرطوبة النسبية والتساقط المطري وارتفاع مستوى التصريف ادى الى انخفاض قيم الكالسيوم في هذا الفصل في منطقة الدراسة .

خ- المغنسيوم Magnesium :-

يتضح من الجدول (٥) تباين قيم المغنسيوم تبايناً زمانياً ومكانياً تبعاً للتباين في الظروف المناخية ما بين الموسم الشتوي والصيفي اذ سجل اعلى معدل في الموسم الصيفي بلغ (٣٥٧.٤)ملغم /لتر بينما انخفضت قيم المغنسيوم في الموسم الشتوي لتصل الى (٢٠٨.٠٥)ملغم /لتر ،اما على اساس التباين المكاني فقد سجل الموقع (الثاني) ارتفاعاً في قيم المغنسيوم بلغت (٢١٧.٩ ، ٤٠٩.٩)ملغم /لتر للموسم

الشتوي والصيفي على التوالي بينما انخفضت قيم المغنسيوم في الموقع الاول لتبلغ (١٩٨.٢ ، ٣٠٤.٩)ملغم /لتر للموسم الشتوي والصيفي على التوالي .يعزى سبب ارتفاع قيم المغنسيوم الى ارتفاع درجات الحرارة شدة الاشعاع الشمسي سرعة الرياح وجفافها وبالتالي ارتفاع في معدلات التبخر يتزامن معه انخفاض مستوى التصريف المائي مما يؤدي الى زيادة تركز المغنسيوم ،بينما يحدث العكس في حال الارتفاع اذ ان الانخفاض في درجات الحرارة وارتفاع الرطوبة النسبية والتساقط المطري ورطوبة الرياح وانخفاض معدلات التبخر وارتفاع مستوى التصريف يعمل على انخفاض قيم المغنسيوم في منطقة الدراسة .

ج- الكبريتات Sulfate :

يتضح من الجدول (٥) تباين قيم الكبريتات في منطقة الدراسة تبايناً زمانياً ومكانياً اذ سجل الموسم الشتوي ادنى قيم للكبريتات اذ بلغت (٢٠٦٤.١)ملغم /لتر بينما ارتفعت هذا القيم في الموسم الصيفي بلغت (٢٩٠٩.٩)ملغم /لتر ،اما تباين قيم الكبريتات بين المواقع فقد سجل الموقع (الثاني) ارتفاعاً في قيم الكبريتات بلغت (٢١٤٣.٤ ، ٢٩١٥.٠٣)ملغم /لتر للموسم الشتوي والصيفي على التوالي بينما انخفضت قيم الكبريتات في الموقع (الاول) اذ بلغت (١٩٨٤.٨ ، ٢٩٠٤.٨)ملغم /لتر للموسم الشتوي والصيفي على التوالي .اما سبب ارتفاع الكبريتات فيعزى الى الظروف المناخية اذ ان الارتفاع في درجات الحرارة مع زيادة في معدلات التبخر وارتفاع مستوى التصريف المائي ادى الى ارتفاع قيم الكبريتات اما سبب الانخفاض في قيم الكبريتات فيعزى الى الانخفاض في درجات الحرارة وانخفاض معدلات التبخر بالتزامن مع الارتفاع في مستوى التصريف المائي . .

د- الصوديوم Sodium :-

تتباين قيم الصوديوم في منطقة الدراسة خلال الموسم الشتوي والصيفي تبايناً زمانيا وما بين مواقع منطقة الدراسة تبايناً مكانياً اذ يتضح من الجدول (٥) ان الموسم الشتوي سجل ارتفاعاً قيم الصوديوم اذ بلغت (٤٥٥.١)ملغم /لتر بنما انخفضت الى ادنى حد في الموسم الصيفي بلغت (٤٠٠.٣)ملغم /لتر ،اما تباين قيم الصوديوم بين المواقع فقد سجل الموقع (الثاني) ارتفاعاً اذ بلغت (٤٦٦ ، ٤١٠.٢)ملغم /لتر للموسم الشتوي والصيفي على التوالي بينما سجل الموقع (الاول) انخفاضاً في قيم الصوديوم بلغت (٣٩٠.٥ ، ٤١٠.٢)ملغم /لتر للموسم الشتوي والصيفي على التوالي .اما اسباب التباين فيعزى الارتفاع في قيم الصوديوم الى التساقط المطري وبالتالي غسل التربة اذابة الاملاح الامر الذي يؤدى الى ارتفاع تركز املاح الصوديوم اما سبب الانخفاض فيعزى الى انعدام التساقط المطري وبالتالي التخفيف من تركز الاملاح في منطقة الدراسة .

ذ- العسرة الكلية Total Hardness :-

يتضح من الجدول (٥) ان العسرة الكلية في منطقة الدراسة تتباين تبايناً زمانياً ومكانياً اذ سجل ادنى قيم للعسرة الكلية في الموسم الشتوي بلغ (١٦٩٩.٩)ملغم /لتر بينما ارتفعت قيم العسرة الكلية في الموسم الصيفي ا بلغت (٢٧٦٠)ملغم /لتر ،اما التباين المكاني فقد سجل الموقع (الثاني) اعلى قيم العسرة الكلية اذ بلغت (١٧٢٦.٦ ،٢٨٠٠)ملغم /لتر للموسم الشتوي والصيفي على التوالي بينما سجل الموقع (الاول) انخفاضاً في قيم العسرة الكلية بلغت (١٦٧٣.٣ ،٢٧٢٠)ملغم /لتر للموسم الشتوي والصيفي على التوالي .اذ يعزى سبب ارتفاع قيم العسرة الى ارتفاع درجات الحرارة وشدة الاشعاع الشمسي وسرعة الرياح وجفافها مع ارتفاع في معدلات التبخر بالتزامن مع انخفاض مستوى التصريف المائي ينتج عنه زيادة في تركز العسرة الكلية وعلى العكس من ذلك في حالة الانخفاض اذ ان انخفاض درجات الحرارة ورطوبة الرياح وارتفاع الرطوبة النسبية والتساقط المطري تعمل مجتمعة على تقليل معدلات التبخر وبالتالي انخفاض تركز العسرة الكلية في منطقة الدراسة .

٢- تقييم صلاحية الميـاه Assessing the validity of water :-

تمثل الموارد المائية الاساس التي يقام عليها مختلف النشاطات البشرية وغير البشرية الشرب والاغراض الاروائية واغراض البناء والانشاءات والاغراض الصناعية وسقي الحيوانات لسد الاحتياجات المتزايدة على هذا المورد الطبيعي في ظل ظروف شحة المياه .لذلك فكان من الضروري تقييم نوعية مياه المصب العام وبيان مدى صلاحيته للأغراض الاروائية اغراض البناء والانشاءات والاغراض الصناعية وسقي الحيوانات من خلال مقارنة الخصائص النوعية الفيزيائية والكيميائية للمياه بالاعتماد على الجدول (٥) مع المعايير العالمية والمحلية المحددة للأغراض السابقة الذكر وعلى النحو الاتي:

أ- صلاحية المياه للأغراض الاروائية Irrigation Water Quality :-

تم الاعتماد على الخصائص النوعية الفيزيائية والكيميائية لمياه المصب العام في منطقة الدراسة لتحديد مدى صلاحية المياه لإرواء المحاصيل الزراعية من عدمها دون ان يكون هناك اثار جانبية سلبية على المحاصيل او التربة من خلال مقارنتها مع معايير المنظمة الاسلامية للتربية والثقافة والعلوم (ISEcl) ومن خلال مقارنة الخصائص النوعية للمياه في منطقة الدراسة مع محددات المنظمة الاسلامية للتربية والثقافة والعلوم الجدول (٦) تم التوصل الى ما يأتي :

١- درجة حرارة الماء(مْ) :-

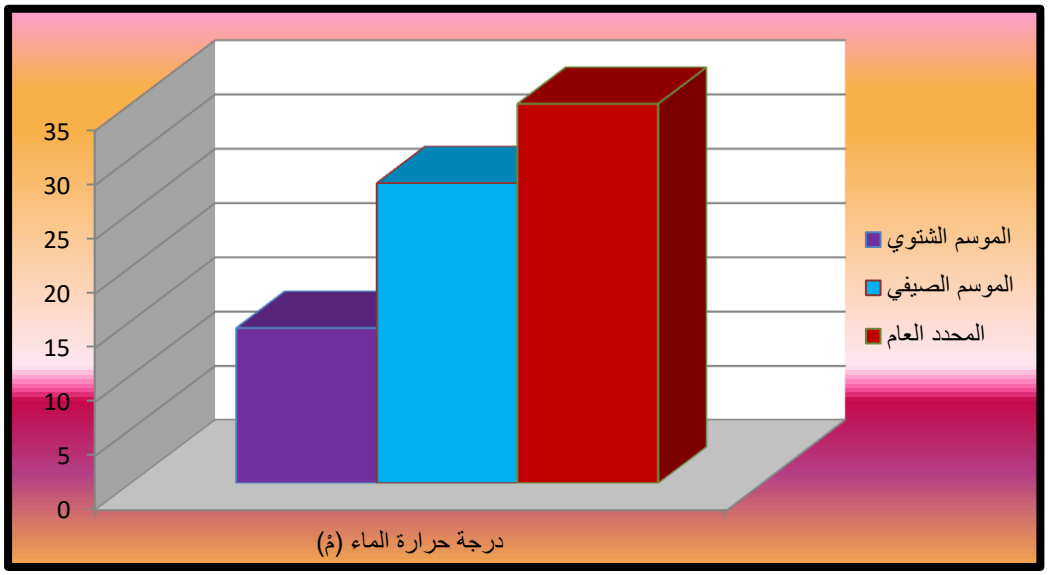
يتضح من خلال مقارنة نتائج التحاليل للمياه ضمن منطقة الدراسة مع محددات منظمة (ISEcl) المحددة للأغراض الاروائية والبالغة (٣٥)مْ الشكل (٨)اتضح ان مياه المصب العام في منطقة الدراسة للموسمين الشتوي والصيفي ولجميع المواقع المدروسة بانها تقع ضمن الحدود المسموح بها المحددة من قبل المنظمة لإرواء المحاصيل الزراعية .

جدول (٦) الحدود المسموح بها لنوعيه المياه الصالحة للأغراض الاروائية بحسب المحددات لمنظمة الإسلامية للتربية والثقافة والعلوم (ISEcl)

العناصر	الحد المسموح (ملغم/لتر)
درجة الحرارة	35
الاس الهايدروجيني PH	8.5
التوصيلة الكهربائية (E.C)	(2000) مايكروسيمنز /سم
الاملاح الكلية الذائبة T.D.S	2000
الكالسيوم Ca	20
المغنسيوم Mg	50
الكبريتات So4	200

World Health Resources Management, Islamic Educational, Scientific and Cultural Organization, Rebut, Morocco– 1997, p6 .

الشكل (٨) درجة حرارة مياه المصب العام والمحدد العام للأغراض الاروائية

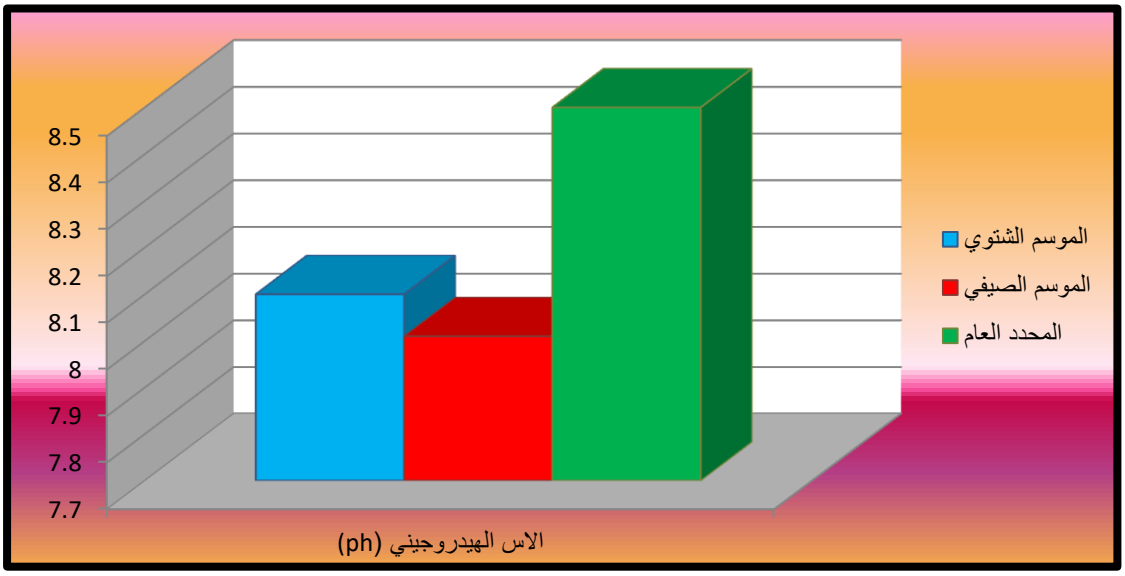


المصدر : من عمل الباحثة بالاعتماد على الجدول (٥)و(٦)

٢- الاس الهيدروجيني (ph) :-

من خلال مقارنة نتائج تحاليل المياه للموسمين الشتوي والصيفي ولجميع المواقع المدروسة في منطقة الدراسة مع محددات منظمة (ISEcl) المحددة لإرواء المحاصيل الزراعية والبالغة (٨.٥) تبين من الشكل(٩) بانها لم تتجاوز الحدود المسموح بها من قبل المنظمة للأغراض الاروائية .

الشكل (٩) الاس الهيدروجيني لمياه المصب العام والمحدد العام للأغراض الاروائية

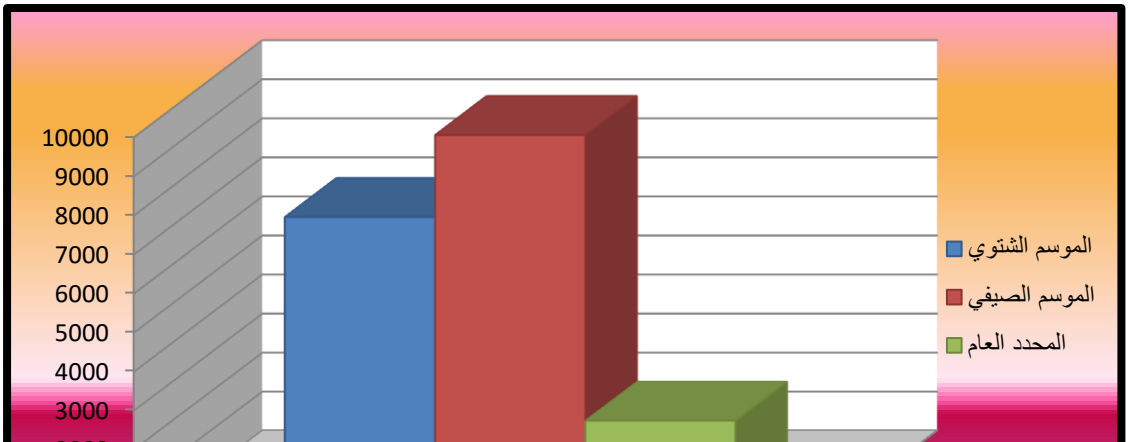


المصدر : من عمل الباحثة بالاعتماد على الجدول (٥)و(٦)

٣- التوصيلة الكهربائية (E.C) :-

يتضح من ملاحظة نتائج تحاليل للتوصيلة الكهربائية للموسمين الشتوي والصيفي ولجميع المواقع المدروسة ومقارنتها مع محددات منظمة (ISEcl) المحددة للأغراض الاروائية والبالغة (٢٠٠٠)مايكروسيمنز/سم يتضح من الشكل (١٠)بانها قد تجاوزت الحدود المسموح بها والمحددة من قبل المنظمة اي انها لا تصلح لإرواء المحاصيل اذ ان مياه منطقة الدراسة بحسب التصنيف الامريكي لملوحة المياه الجدول (٧) تعد مياه عالية الملوحة جداً في الموسم الشتوي بينما تصنف بانها مياه عالية الملوحة بإفراط في الموسم الصيفي.

الشكل (١٠) التوصيلة الكهربائية لمياه المصب العام والمحدد العام للأغراض الاروائية



المصدر : من عمل الباحثة بالاعتماد على الجدول (٥)و(٦)

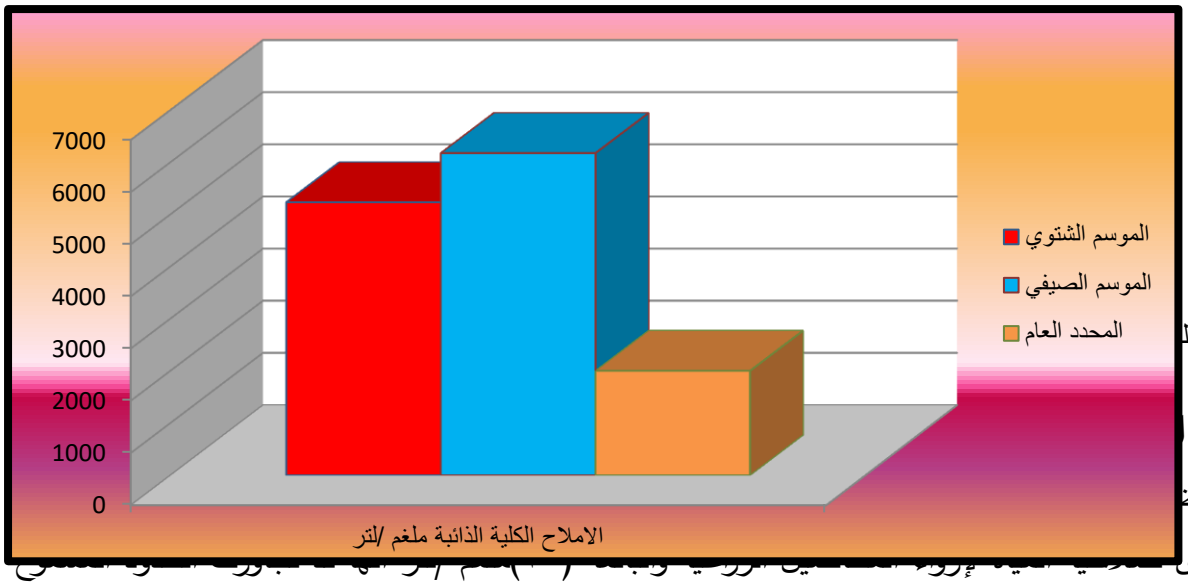
الجدول (٧)

تصنيف المياه حسب درجة ملوحتها وفقاً لمعيار مختبر الملوحة الأمريكي (USDA) لسنة ١٩٥٤

الملوحة (E.C) (مايكروسيمنز/سم)	صنف المياه
اقل من ٢٥٠٠	منخفضة الملوحة Low Salinity
٢٥٠٠-٧٥٠٠	معتدلة الملوحة Moderate Salinity
٧٥٠٠-٢٢٥٠٠	متوسطة الملوحة Medium Salinity
٢٢٥٠٠-٤٠٠٠٠	عالية الملوحة High Salinity
٤٠٠٠٠-٦٠٠٠٠	عالية الملوحة جداً Very High Salinity
اكثر من ٦٠٠٠٠	عالية الملوحة بإفراط Excessively high Salinity

٤- الاملاح الكلية الذائبة (T.D.S) :-

بعد مقارنة الاملاح الكلية الذائبة لمياه المصب العام في منطقة الدارسة مع محددات منظمة الإسلامية للتربية والثقافة والعلوم (ISEcl) اتضح من الشكل (١١) انها قد تجاوزت الحدود المسموح بها المحدد من قبل المنظمة والبالغة (٢٠٠٠)ملغم /لتر في تحديد مدى صلاحية للأغراض الاروائية ولكلا الموسمين ولجميع المواقع المدروسة ضمن منطقة الدراسة اي انها لا تصلح لإرواء المحاصيل من ناحية الاملاح الكلية الذائبة .

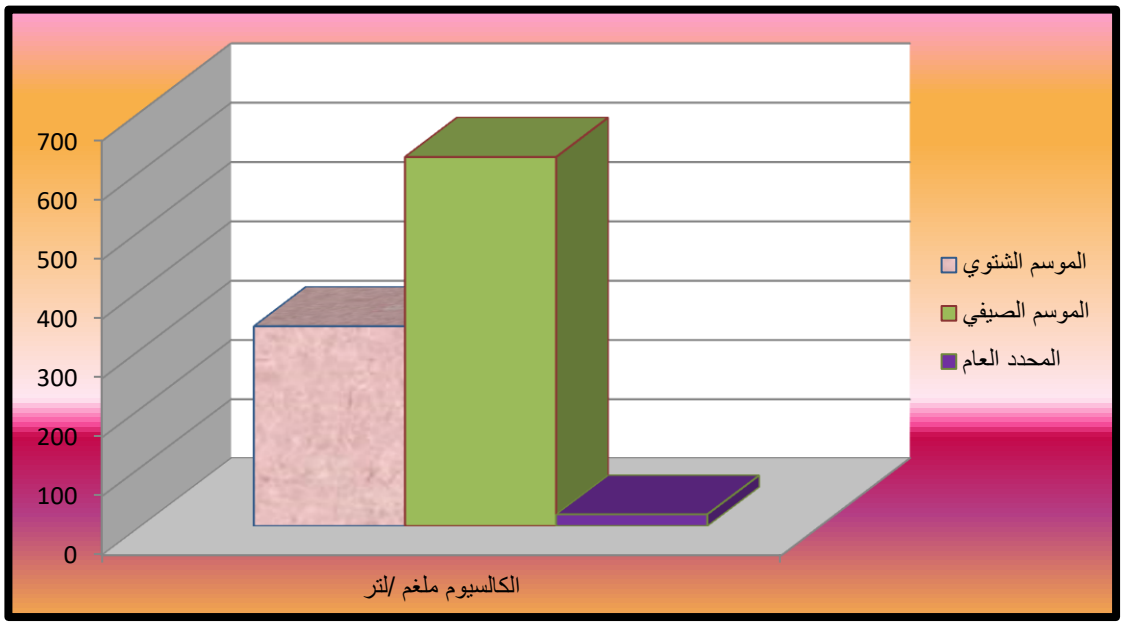


بها لإرواء المحاصيل الزراعية في منطقة الدراسة .

٥- المغنسيوم (Mg) :-

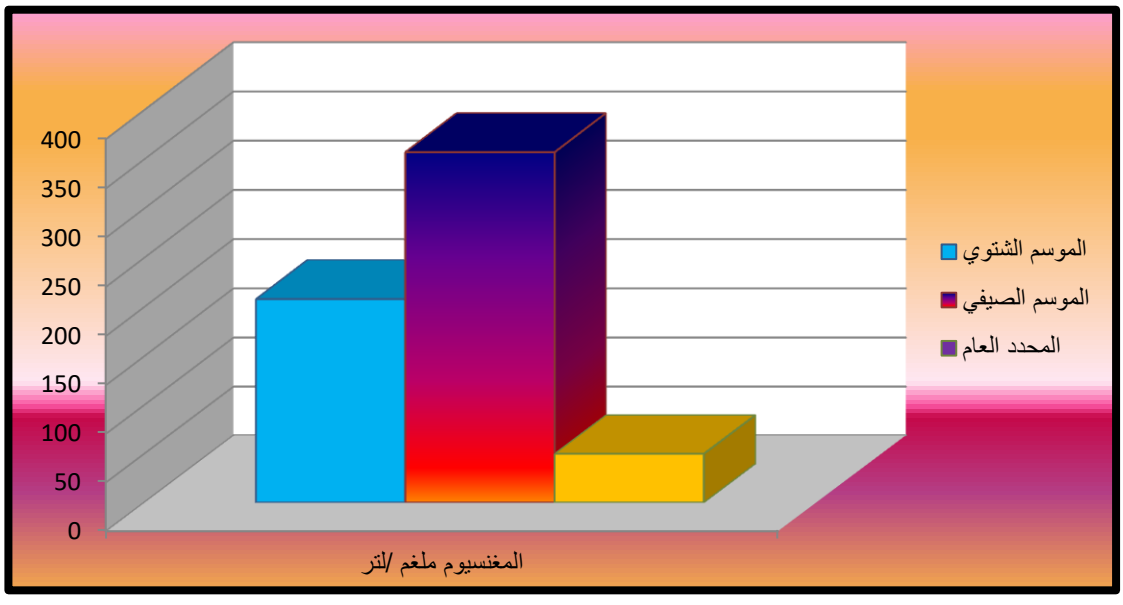
حددت منظمة الإسلامية للتربية والثقافة والعلوم (ISEcl) قيم الكالسيوم لإرواء المحاصيل الزراعية البالغة (٥٠)ملغم /لتر وبعد مقارنتها مع قيم المغنسيوم لمياه المصب العام في منطقة يتضح من الشكل (١٣) انها قد تجاوزت الحدود المسموح بها للأغراض الاروائية لكلا الموسمين ولجميع المواقع المدروسة

الشكل (١٢) قيم الكالسيوم لمياه المصب العام والمحدد العام للأغراض الاروائية



المصدر : من عمل الباحثة بالاعتماد على الجدول (٥)و(٦)

الشكل (١٣) قيم المغنسيوم لمياه المصب العام والمحدد العام للأغراض الاروائية

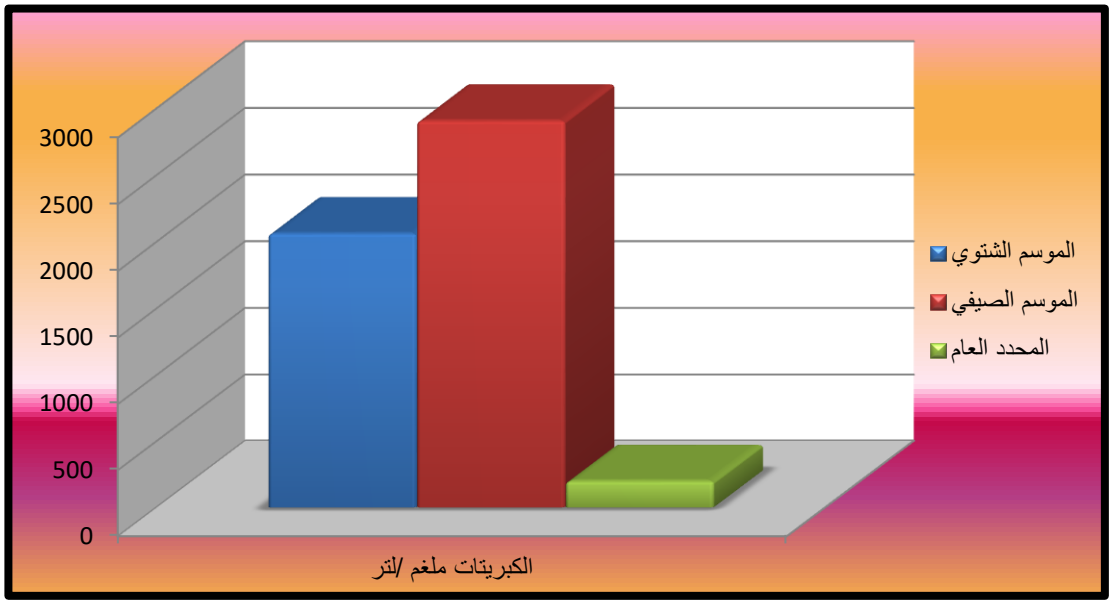


المصدر : من عمل الباحثة بالاعتماد على الجدول (٥)و(٦)

٦- الكبريتات (SO4) :-

يتضح من الشكل (١٤) ومن خلال مقارنة نتائج التحاليل الكالسيوم لمياه المصب العام مع محددات منظمة (ISEcl) والبالغة (٢٠٠)ملغم /لتر اتضح انها قد تجاوزت الحدود المسموح بها لإرواء المحاصيل الزراعية لكلا الموسمين ولجميع المواقع المدروسة ضمن منطقة الدراسة .

الشكل (١٤) قيم الكبريتات لمياه المصب العام والمحدد العام للأغراض الاروائية



المصدر : من عمل الباحثة بالاعتماد على الجدول (٥)و(٦)

٧- نسبة امتزاز الصوديوم SAR :-

يعطي قياس امتزاز الصوديوم[١] مؤشراً لتأثير املاح الصوديوم في التربة اذ ان هذه الاملاح تؤدي الى انخفاض قابلية التربة على نفاذية كلاً من الهواء والماء وعندما تكون نسبة الصوديوم الى الكالسيوم

[١] نسبة امتزاز الصوديوم (SAR)يمثل هذه المقدار نسبة عالية ايون الصوديوم نسبة الى ايون الكالسيوم والمغنسيوم وتستخرج مقدار الـ(SAR) من المعادلة الاتية:. $SAR= Na/\sqrt{Ca+M/2}$

ينظر الى : سعد الله نجم عبدالله النعيمي ،علاقة التربة بالماء والنبات ،دار الكتب للطباعة والنشر ،جامعة الموصل ،1990، ص274.

المغنسيوم قليلة تصبح التربة لزجة[١].يتضح من الجدول (٨) تباين نسبة امتزاز الصوديوم وبعد مقارنته مع الخصائص النوعية لمياه المصب العام فقد صنفت مياه منطقة الدراسة للموسم الشتوي بانها ضمن الفئة الرابعة (S4 عالي الصوديوم جداً) اي انه المياه عادة غير صالح للري اما في الموسم الصيفي فقد صنفت المياه ضمن الفئة الثالثة (S3 عالي الصوديوم) بمعنى ان المياه ضار لأغلب التربة وتتطلب بزل وغسل جيد مع استعمال الجبس .

جدول (٨) تصنيف مختبر الملوحة الامريكي(US–Salinity) لمياه الري حسب مقدار (SAR)

صنف المياه	SAR	مدى ملائمة المياه للري
S1 قليل الصوديوم	10–0	الماء ملائم لري معظم المحاصيل ولمعظم انواع التربة تقريبا عدا المحاصيل الحساسة جداً للصوديوم
S2 متوسط الصوديوم	18–10	الماء ملائم للتربة ذات النسجة الخشنة وذات نفاذية جيدة وغير ملائم للتربة الناعمة النسجة لاسيما عند عدم كفاية الغسل ووجود كمية قليلة من الجبس في التربة
S3 عالي الصوديوم	26–18	الماء ضار لأغلب التربة وتتطلب بزل وغسل جيد مع استعمال الجبس
S4 عالي الصوديوم جداً	اكثر من 26	الماء عادة غير صالح للري

المصدر :أحمد حيدر الزبيدي ،ملوحة التربة (الاسس النظرية والتطبيقية) ،وزارة التعليم العالي والبحث العلمي (جامعة بغداد) –بيت الحكمة ،بدون تاريخ ،ص241 .

٨- **العسرة الكلية** (T.H):

يتضح من الجدول (٩) وبعد مقارنتها من نتائج التحاليل للعسرة الكلية لمياه المصب العام ضمن منطقة الدراسة انها مياه عسرة جداً بحسب تصنيف (Todd) لعسرة المياه المحدد لإرواء المحاصيل الزراعية أي انها تجاوزت الحدود المسموح بها لكلا الموسمين ولجميع المواقع المدروسة ضمن منطقة الدراسة .

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

[١] صادق عزيز جبار العيساوي ، تحليل مكاني لخصائص المياه الجوفية في هضبة النجف ،رسالة ماجستير ،كلية الآداب ، جامعة الكوفة ، 2013،ص٩٧ .

جدول (٩) تصنيف (Todd) لعسرة المياه

عسر جداً	اكثر من 300

المصدر :كفاح صالح الأسدي وحسن عبدالله حسن الكعبي ، مقدار بيئي لمياه هور أبن نجم ،مجلة ادأب الكوفة، العدد13 ، المجلد1 ،2012 ،ص2.

ب- صلاحية المياه لأغراض الصناعة Industrial Water Quality :-

تشكل المياه عامل من العوامل المهمة في قيام الصناعات سواء بصورة مباشرة او غير مباشرة في عمليات التبريد والتسخين وغيرها من العمليات المهمة في الصناعات .وتتباين الصناعات في نوعية المياه التي تتطلبها فمثلاً الصناعات الغذائية تتطلب مياه ذات نوعية تختلف عن نوعية المياه التي تتطلبها الصناعات النفطية او صناعة الاوراق وكذلك الحال بالنسبة لبقية الصناعات .ولذلك سيتم مقارنة الخصائص النوعية للمياه مع المواصفات القياسية العالمية المحددة للصناعات الجدول (١٠) وعلى النحو الاتي :

١- الاس الهيدروجيني (ph):

من خلال مقارنة نتائج التحاليل للاس الهيدروجيني مع المحددات القياسية لنوعية المياه المستخدمة في صناعة النسيج والإسمنت والصناعات الغذائية والتعليب والورقية والصناعات الكيميائية وشبه الكيميائية والصناعات النفطية والبالغة (6-8 , 6,9-8.8 , 8.5 , 4.6 -9.4, 5.5-9 , 6-9)ملغم /لتر على التوالي الشكل (١٥)لم تتجاوز الحدود المسموح بها المحددة للصناعات السابقة الذكر كلا الموسمين ولجميع المواقع المدروسة ضمن منطقة الدراسة ماعدا صناعة النسيج كان هناك ارتفاع بفارق (١) عن المحددات القياسية لنوعية المياه المستخدمة في الصناعات.

جدول (١٠)

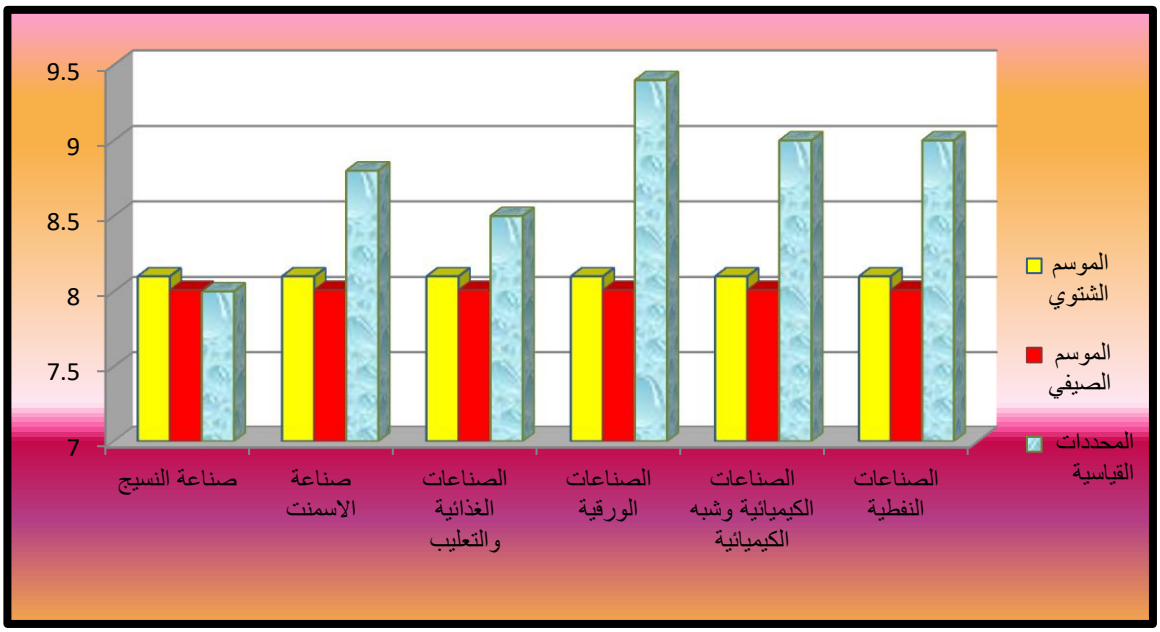
المحددات القياسية لنوعية المياه المستخدمة في الصناعات

العناصر / الصناعات	الاس الهايدروجيني PH	الكالسيوم Ca (ملغم/ل	المغ نسيومMg (ملغ	الكبريتاتSo4 (ملغ	العسرةالكلية T.H(ملغم /لتر)

		تر)	م /لتر)	م /لتر)	
صناعة النسيج	8-6	120	1	140	-
صناعة الاسمنت	8.8-6.9	340	5	235	-
الصناعات الغذائية والتعليب	8.5	300	0.2	250	310
الصناعات الورقية	9.4-4.6	1080	12	-	100
الصناعات الكيميائية وشبه الكيميائية	9-5.5	200	200	850	1000
الصناعات النفطية	9-6	220	85	570	570

المصدر : المصدر. محمد مهدي الصحاف ، الموارد المائية في العراق وصيانتها من التلوث ، منشورات وزارة الإعلام ، العراق ،1976 ،ص 172-170 .

الشكل (١٥) قيم الاس الهيدروجيني لمياه المصب العام والمحددات القياسية للصناعات



المصدر : من عمل الباحثة بالاعتماد على الجدول (٥)و(١٠)

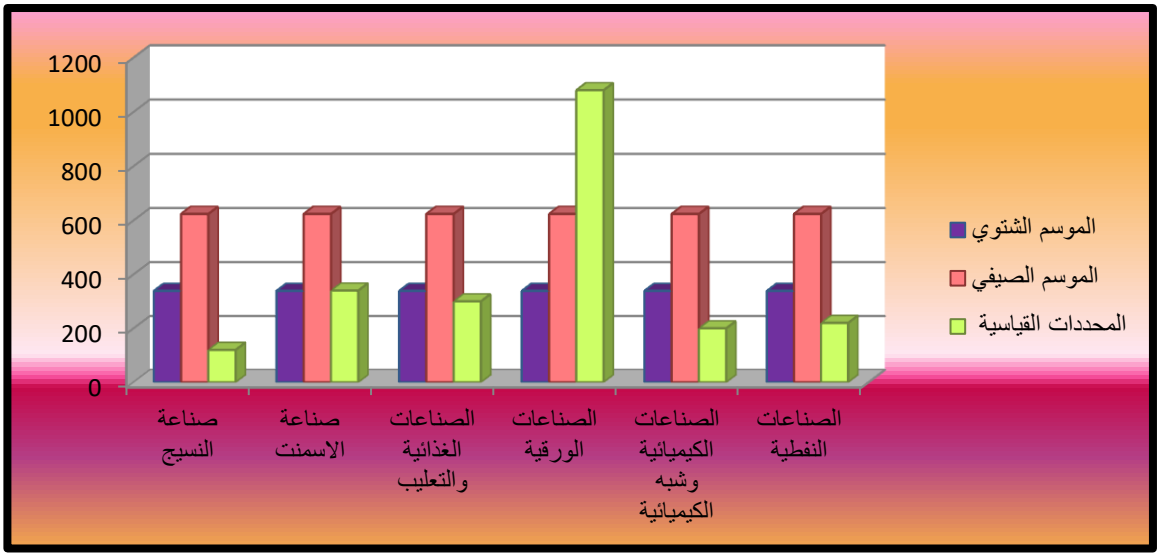
٢- الكالسيوم (Ca):-

يتضح من نتائج تحاليل الكالسيوم ومن مقارنته مع المحددات لنوعية المياه في صناعة النسيج والإسمنت والصناعات الغذائية والتعليب والورقية والصناعات الكيميائية وشبه الكيميائية والصناعات النفطية والبالغة (١٢٠، ٣٤٠، ٣٠٠، ١٠٨٠، ٢٠٠، ٢٢٠)ملغم /لتر على التوالي الشكل (١٦) ان بعض الصناعات لم تتجاوز الحدود المسموح بها والتي تشمل صناعة الإسمنت كان ضمن الحدود في الموسم الشتوي ماعدا الموقع الاول فقد تجاوز المحددات القياسية كذلك الحال بالنسبة للموسم الصيفي فد تجاوز المحددات القياسية بالإضافة الى الصناعات الورقية فقد كانت ضمن الحدود المسموح بها لكلا الموسمين ولجميع المواقع المدروسة اما المحددات القياسية للصناعات المتبقية فقد تجاوزت الحدود المسموح بها لنوعية المياه المستخدمة في الصناعات .

٣- المغنسيوم (Mg):-

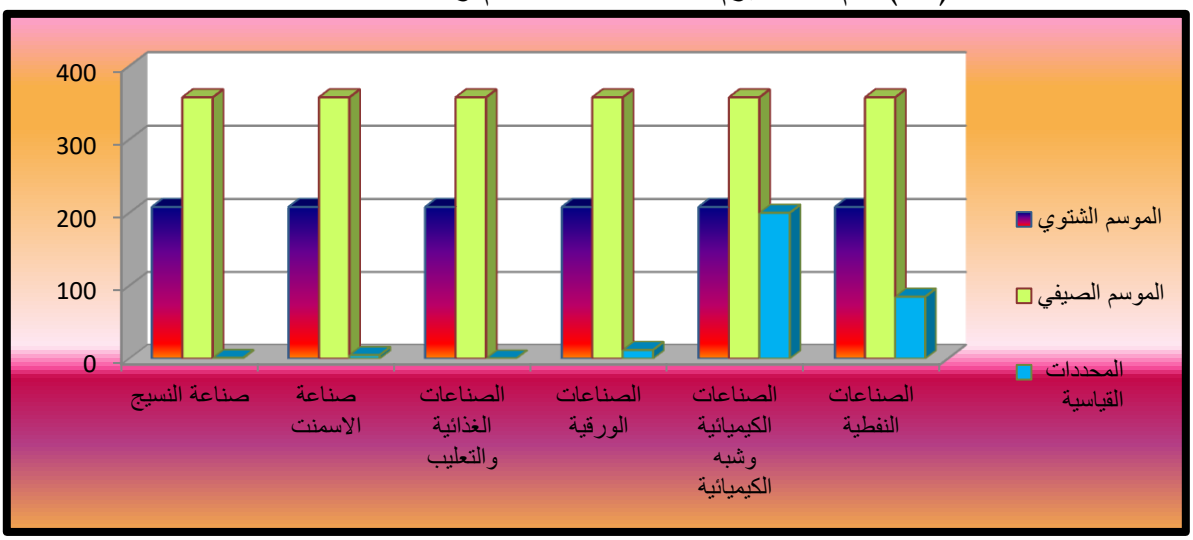
يتضح من الشكل (١٧) وبعد مقارنة نتائج التحاليل لقيم المغنسيوم مع المحددات القياسية لنوعية المياه المحددة لصناعة النسيج والإسمنت والصناعات الغذائية والتعليب والورقية والصناعات الكيميائية وشبه الكيميائية والصناعات النفطية والبالغة (١، ٥ ،٠.٢، ١٢، ٢٠٠ ،٨٥)ملغم /لتر على التوالي انها قد تجاوزت الحدود القياسية المحددة للصناعات السابقة الذكر لكلا الموسمين ولجميع المواقع المدروسة ضمن منطقة الدراسة .

الشكل (١٦) قيم الكالسيوم لمياه المصب العام والمحددات القياسية للصناعات



المصدر : من عمل الباحثة بالاعتماد على الجدول (٥)و(١٠)

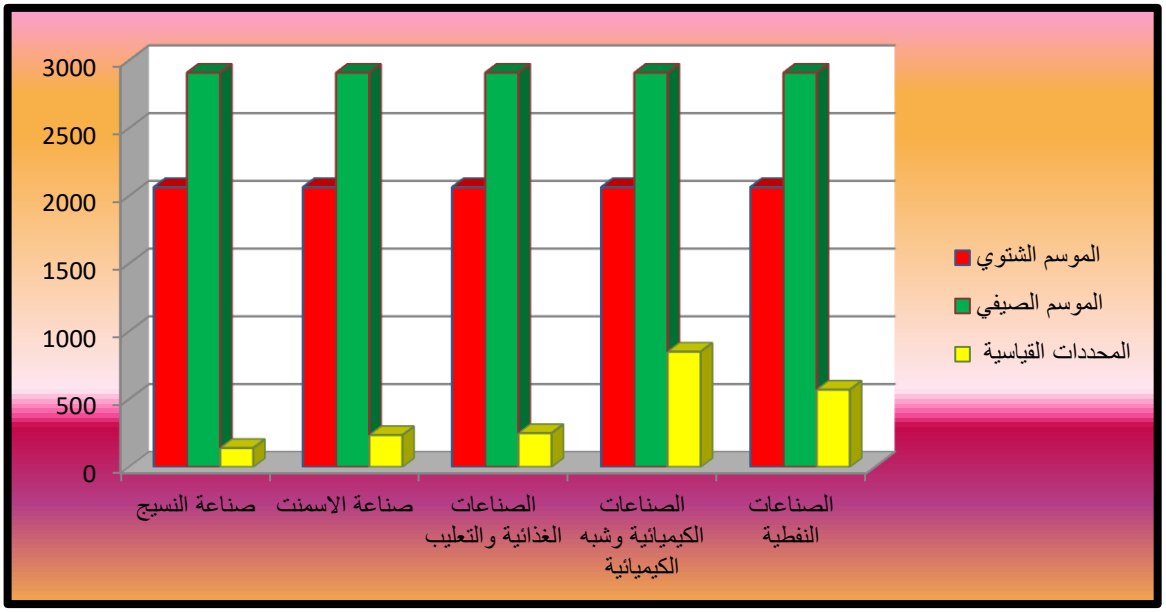
الشكل (١٧) قيم المغنسيوم لمياه المصب العام والمحددات القياسية للصناعات



المصدر : من عمل الباحثة بالاعتماد على الجدول (٥)و(١٠)

٤- الكبريتات (So4):-

من خلال مقارنة التحاليل لقيم الكبريتات لمياه المصب العام مع المحددات القياسية لنوعية المياه لصناعة النسيج والإسمنت والصناعات الغذائية والتعليب والصناعات الكيميائية وشبه الكيميائية والصناعات النفطية والبالغة (١٤٠، ٢٣٥، ٨٥٠، ٥٧٠)ملغم /لتر اتضح من الشكل (١٨) انها قد تجاوزت الحدود المسموح بها لجميع لنوعية المياه المستخدمة في الصناعات ولكلا الموسمين ولجميع المواقع المدروسة ضمن منطقة الدراسة .

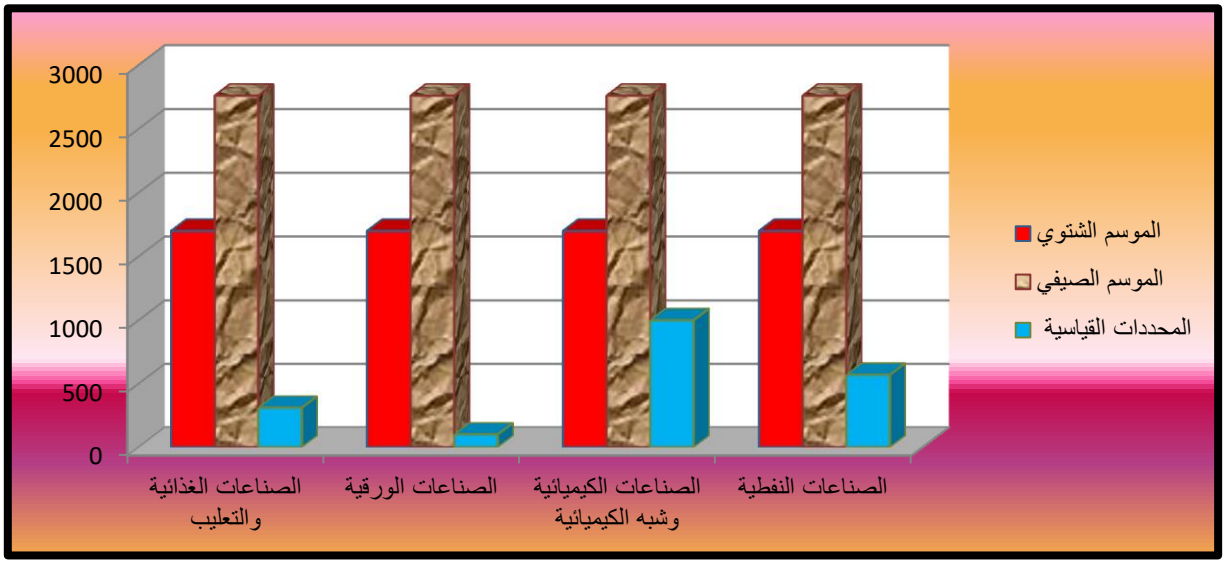


المصدر : من عمل الباحثة بالاعتماد على الجدول (٥)و(١٠)

٥- العسرة الكلية (T.H):

يلاحظ من خلال مقارنة نتائج التحاليل لقيم العسرة الكلية مع المحددات القياسية لنوعية المياه المستخدمة في الصناعات الغذائية والتعليب والورقية والصناعات الكيميائية وشبه الكيميائية والصناعات النفطية والبالغة (٣١٠ ،١٠٠٠ ،١٠٠٠٠ ،٥٧٠٠)ملغم /لتر يتضح من الشكل (١٩) انها قد تجاوزت الحدود المسموح بها لكلا الموسمين ولجميع المواقع المدروسة .

الشكل (١٩) قيم العسرة الكلية لمياه المصب العام والمحددات القياسية للصناعات



المصدر : من عمل الباحثة بالاعتماد على الجدول (٥)و(١٠)

ج-صلاحية المياه للاستهلاك الحيواني Live Stock Water Quality :-

تعتمد الحيوانات على المياه ذات النوعية الرديئة لذلك فقد كانت هناك امكانية لاستثمار مياه المبازل في سقي الحيوانات يتضح من الجدول (١١) المواصفات القياسية لتصنيف (Altoviski) للمياه والفئات المستخدمة لسقي الحيوانات ،اذ تبين نتائج التحاليل لقيم الاملاح الكلية الذائبة بعد مقارنتها مع المواصفات القياسية لتصنيف (Altoviski) انها ضمن الفئة الثانية انها (جيدة) وبذلك فهي ضمن الحدود المسموح بها لسقي الحيوانات ،اما بالنسبة لقيم للكالسيوم لمياه المصب العام وبمقارنتها مع تصنيف (Altoviski) اتضح انها ضمن الفئة الاولى (جيدة جداً) خلال الموسم الشتوي اما الموسم الصيفي فقد صنفت مياه منطقة الدراسة ضمن الفئة الثانية (جيدة) وبذلك فهي ضمن الحدود المسموح بها لكلا الموسمين ولجميع المواقع المدروسة ،اما قيم المغنسيوم فقد اتضح بعد مقارنتها مع تصنيف (Altoviski)

ان مياه منطقة الدراسة صنفت ضمن الفئة الثانية (جيدة) اي انها ضمن الحدود المسموح بها لكلا الموسمين ولجميع المواقع المدروسة ضمن منطقة ،اما بالنسبة للكبريتات فقد صنفت مياه منطقة الدراسة وبعد مقارنتها مع تصنيف (Altoviski) ضمن الفئة الثانية (جيدة) اي انها كانت ضمن الحدود المسموح بها لكلا الموسمين ولجميع المواقع المدروسة ضمن منطقة الدراسة ،اما قيم الصوديوم فقد صنفت مياه منطقة الدراسة بانها ضمن الفئة الاولى (جيدة جداً) ،اما قيم الكبريتات فقد صنفت مياه منطقة الدراسة بانها ضمن الفئة الثانية (جيدة) اني انها ضمن الحدود المسموح بها وانها صالحة للاستخدام لسقي الحيوانات لكلا الموسمين ولجميع المواقع المدروسة ضمن منطقة الدراسة .

الجدول (١١) محددات المياه للاستهلاك الحيواني بحسب تصنيف (Altoviski)

الفئات / العناصر	جيدة جداً	جيدة	مسموح باستخدامها	يمكن استخدامها	الحد الاعلى للاستخدام
الاملاح الكلية الذائبة	3000	5000	7000	10000	15000
الكالسيوم	350	700	800	900	1000
المغنسيوم	150	350	500	600	700
الكبريتات	1000	2500	3000	4000	6000
الصوديوم	800	1500	2000	2500	4000
العسرة الكلية	1500	3200	4000	4700	54000

المصدر :دعاء موسى نعيم الاسدي ،هايدرولوجية شط الدغارة دراسة في الجغرافية الطبيعية ،رسالة ماجستير (غ .م) ،كلية الآداب – جامعة القادسية ،٢٠١٦ ،ص١٥٢ .

خامساً- العلاقة الاحصائية بين العناصر المناخية والخصائص النوعية للمياه:-

يعني الاسلوب الاحصائي من الاساليب الكمية التي اعتمد عليها الجغرافيين من خلال تطبيق تحليل الارتباط على بيانات الظواهر او ما تسمى بالمتغيرات يكون الغرض منها معرفة اذ كانت هناك علاقة او ارتباط بن ظاهرتين معينتين بالإضافة الى تحديد اذ كانت هذه العلاقة تعود الى الارتباط القوي بين الظاهرتين او الى اختلافات ترجع الى الصدفة المطلقة نتيجة خطأ المعاينة ،اذ يستخدم معامل الارتباط كمقياس احصائي لتحديد نوع العلاقة وقوتها بين المتغيرات وتتراوح قيمة معامل الارتباط المحسوبة بين[١]

[١] فتحي عبد العزيز أبو راضي ، مقدمة في الأساليب الكمية في الجغرافيا ، دار المعرفة الجامعية للطباعة والنشر والتوزيع ، الإسكندرية ، ٢٠٠٠ ،ص٤٢٩.

(+١ ، −١) فكلما اقتربت العلاقة من (+١) يشير الى ان العلاقة طردية قوية بينما يشير اقترابها من (−١) الى ان العلاقة عكسية قوية أي ان الزيادة في قيم المتغير يقابلها نقصان في المتغير الاخر[١] .وتبعاً لذلك سيتم الاعتماد على معامل الارتباط (بيرسون) لبيان نوع العلاقة وقوتها بين الخصائص النوعية لمياه المصب العام للموسم الصيفي والشتوي والعناصر المناخية ضمن محطة الديوانية من خلال تحليل معطيات الجدول (١٢) و(١٣) وبالشكل الاتي:−

ا-العلاقة الاحصائية بين الخصائص النوعية للمياه والعناصر المناخية خلال الموسم الصيفي:-

من خلال تحليل معطيات الجدول (١٢) يظهر ان درجة حرارة المياه ترتبط بعلاقة عكسية ضعيفة مع الاشعاع الشمسي والمدى الحراري والرطوبة النسبية اذ بلغ معامل الارتباط (−٠,١٩ ، −٠,٢٨ ،−٠,١٤) على التوالي بينما ارتبطت بعلاقة طردية قوية مع درجة الحرارة العظمى والصغرى والمعدل الشهري للحرارة والتبخر اذ بلغ معامل الارتباط (٠,٧٢ ، ٠,٦٠ ، ٠,٧٥ ، ٠,٥٦)على التوالي بينما انعدمت العلاقة مع الرياح والامطار ، اما الاس الهيدروجيني فاتضح انه يرتبط بعلاقة ضعيفة طردية مع الاشعاع الشمسي والمدى الحراري والرياح ليبلغ معامل الارتباط (٠,٣٧ ، ٠,١٥ ، ٠,١٧) على التوالي بينما يرتبط بعلاقة عكسية ضعيفة مع الرطوبة (−٠,٠١) وارتبط بعلاقة عكسية قوية مع درجة الحراة العظمى والمعدل الشهري اذ بلغ معامل الارتباط (−٠,٨٥ ، −٠,٧٦) على التوالي بينما ارتبط مع درجة الحرارة الصغرى و التبخر بعلاقة عكسية متوسطة (−٠,٥٥ ، −٠,٥٠) على التوالي ، اما التوصيلة الكهربائية والاملاح الكلية الذائبة فقد ارتبطت مع الاشعاع الشمسي و المدى الحراري والرطوبة بعلاقة عكسية ضعيفة بلغت (−٠,٢٤ ، −٠,٣٦ ، −٠,١٨) على التوالي بينما ارتبطت مع الحرارى العظمى والصغرى والمعدل الشهري والتبخر بعلاقة طردية قوية ليبلغ معامل الارتباط (٠,٩٠ ، ٠,٧٦ ، ٠,٩٤ ، ٠,٧١) على التوالي لكل منهما ،اما عنصر الكالسيوم فقد اتضح انه يرتبط مع الاشعاع الشمسي والمدى الحراري والرطوبة بعلاقة طردية ضعيفة بلغ فيها معامل الارتباط (٠,٢٤ ، ٠,٣٥ ، ٠,١٨) على التوالي بينما ارتبط مع الحرارة العظمى والمعدل الشهري للحرارة والتبخر بعلاقة عكسية ضعيفة بلغت (−٠,٩٠ ، −٠,٧٦ ، −٠,٩٤ ، −٠,٧١) على التوالي ،ويلاحظ من تحليل الجدول ذاته ان عنصري المغنسيوم والكبريتات ارتبطت بعلاقة عكسية ضعيفة مع الاشعاع الشمسي والمدى الحراري والرطوبة النسبة فقد بلغ معامل الارتباط (−٠,٢٤ ، −٠,٣٥ ، −٠,١٨) على التوالي لكل عنصر بينما ارتبط مع الحرارة العظمى والصغرى والمعدل الشهري والتبخر بعلاقة طردية قوية بلغت بالنسبة للمغنسيوم (٠,٩٠ ،٠.٧٦ ، ٠,٩٤

[١]عبد العزيز فهمي هيكل ، مبادئ الأساليب الإحصائية ، المركز الدولي لتعليم الإحصاء –بيروت ، ط١ ، ١٩٦٦ ، ص٣٨٧-٣٨٨.

، ٠,٧١) على التوالي بينما بلغ بالنسبة للكبريتات (٠,٨٩ ، ٠,٧٥ ، ٠,٩٣ ، ٠,٧٠)على التوالي ،اما بالنسبة لعنصري الصوديوم والعسرة الكلية فيلاحظ انهما ارتباطا بعلاقة عكسية ضعيفة مع الاشعاع الفعلي المدى الحراري الرطوبة النسبية اذ بلغ معامل الارتباط لعنصر الصوديوم (-٠,١٥ ، -٠,٢٢ ، -٠,١١) على التوالي وبعلاقة طردية ضعيفة مع والحرارة الصغرة التبخر بلغ (٠,٤٨ ، ٠,٤٥)على التوالي وبعلاقة طردية متوسطة مع الحرارة العظمى والمعدل الشهري اذ بلغ معامل الارتباط (٠,٥٦ ، ٠,٥٩) على التوالي اما بالنسبة لعنصر العسرة الكلية فقد ارتبط مع الاشعاع الفعلي والمدى الحراري والرطوبة النسبية بعلاقة عكسية ضعيفة ليبلغ معامل الارتباط (-٠,٢٠ ، -٠,٢٩ ، -٠,١٥)على التوالي بينما ارتبط مع الحرارة العظمى والمعدل الشهري بعلاقة طردية قوية بلغ فيها معامل الارتباط (٠,٧٤ ، ٠,٧٧)على التوالي ويرتبط بعلاقة طردية متوسطة مع التبخر ليبلغ معامل الارتباط (٠,٥٨) وتنعدم العلاقة مع عنصر الرياح والتساقط المطري خلال الموسم الصيفي.

٢-العلاقة الاحصائية بين الخصائص النوعية للمياه والعناصر المناخية خلال الموسم الشتوي:-

من خلال استقراء جدول (١٣) وتحليل معطياته اتضح ان درجة الحرارة ترتبط بعلاقة عكسية ضعيفة مع الاشعاع الفعلي وطردية ضعيفة مع المدى الحراري والرياح والرطوبة اذ بلغ معامل الارتباط (-٠,٢٠ ، ٠,٤٨ ، ٠,٤٢، ٠,٢٦)على التوالي بينما ارتبط بعلاقة عكسية قوية مع الحرارة الصغرى والمعدل الشهري والتبخر (-٠,٧٥ ، -٠,٩٦ ، -٠,٩٣ ، -٠,٩٣)على التوالي ،اما عنصر التوصيلة الكهربائية والاملاح الكلية الذائبة فقد ارتبطت مع الاشعاع الفعلي والحرارة الصغرى بعلاقة عكسية ضعيفة وبعلاقة قوية عكسية مع الحرارى العظمى والصغرى والمعدل الشهري والامطار بالنسبة لعنصر التوصيلة اذ بلغ معامل الارتباط (-٠,٠١ ، -٠,٦٤ ، -١ ، - ٠,٨٩ ، -٠,٩٠) على التوالي بينما يرتبط بعلاقة طردية متوسطة مع المدى الحراري والرياح وطردية قوية مع الامطار (٠,٦٥ ، ٠,٦٠ ، ٠,٧٢) على التوالي ،اما بالنسبة للأملاح الكلية الذائبة فقد ارتبط مع الاشعاع بعلاقة عكسية ضعيفة والحرارة الصغرى والعظمى والتبخر بعلاقة متوسطة وقوية اذ بلغ معامل الارتباط (-٠,٠١ ، -٠,٥٩ ، -٠,٩٢ ، -٠,٨٢ ، -٠,٨٣) على التوالي بينما ارتبط بعلاقة متوسطة طردية مع المدى الحراري والامطار اذ بلغ معامل الارتباط (٠,٦٠ ، ٠,٦٦) على التوالي ، اما عنصر الكالسيوم فقد ارتبط بعلاقة ضعيفة طردية مع الاشعاع الفعلي ومتوسطة و قوية طردية مع الحرارة العظمى و الصغرى والمعدل الشهري اذ بلغ معامل الارتباط (٠,٠١ ، ٠,٦٤ ، ١ ، ٠,٨٩) على التوالي بينما ارتبط بعلاقة عكسية متوسطة وقوية مع المدى الحراري والرياح والامطار والتبخر وبعلاقة ضعيفة مع الرطوبة اذ بلغ معامل الارتباط (-٠,٦٥ ، -٠,٦٠ ، -٠,٧١ ، -٠,٩٠ ، -٠,٠٩) على التوالي ،اما عنصر المغنسيوم والكبريتات فقد ارتباطا بعلاقة

عكسية ضعيفة مع الاشعاع الشمسي وعكسية متوسطة مع الحرارة العظمى وعكسية قوية مع الحرارة الصغرى والمعدل الشهري و التبخر اذ بلغ معامل الارتباط (-٠,٠١ ، - ٠,٦٤ ، -٠,٩٩ ، -٠,٨٩ ، -٠,٩٠) على التوالي لكل منهما بينما ارتباطا بعلاقة متوسطة طردية مع المدى الحراري وضعيفة طردية مع الرطوبة وقوية طردية مع الامطار بمعامل ارتباط بلغ (٠,٦٥ ، ٠,٥٩ ، ٠,٠٩ ، ٠,٧١) على التوالي لكل منهما ، بينما ارتبط عنصر الصوديوم مع الاشعاع الفعلي بعلاقة ضعيفة عكسية ومتوسطة عكسية مع العظمى وقوية عكسية مع الحرارة الصغرى والمعدل الشهري والتبخر اذ بلغ معامل الارتباط (-٠,٠١ ، -٠,٦٤ ، -١ ، -٠,٩٠) على التوالي بينما ارتبط بعلاقة متوسطة طردية مع المدى الحراري والرياح وقوية طردية مع الامطار وبعلاقة ضعيفة طردية مع الرطوبة بمعامل ارتباط بلغ (٠,٦٥ ، ٠,٦٠ ،٠,٧١ ، ٠,٠٩) على التوالي ، اما عنصر العسرة الكلية فيلاحظ انه ارتبط بعلاقة عكسية ضعيفة مع الاشعاع الفعلي والحرارة العظمى وبعلاقة متوسطة عكسية مع المعدل الشهري للحرارة والتبخر وبعلاقة قوية مع الحرارة العظمى اذ بلغ معامل الارتباط (-٠,٠١ ، -٠,٤٨ ، -٠,٦٧ ، -٠,٦٨ ، -٠,٧٥) على التوالي وبعلاقة ضعيفة طردية مع المدى الحراري والرياح والرطوبة النسبية وبعلاقة متوسطة طردية مع الامطار اذ بلغ معامل الارتباط (٠,٤٩ ، ٠,٤٥ ، ٠,٠٧ ، ٠,٥٤)على التوالي

الجدول (١٢)

قيم الارتباط بين العناصر المناخية والخصائص النوعية خلال الموسم الحار

العناصر	الاشعاع الفعلي	الحرارة العظمى	الحرارة الصغرى	المدى الحراري	المعدل الشهري	الرياح	الرطوبة	الامطار	التبخر/ النتح
درجة الحرارة	−0.19	0.72	0.60	−0.28	0.75	0.00	−0.14	0.00	0.56
الاس الهيدروجيني	0.37	−0.85	−0.55	0.15	−0.76	0.17	−0.01	0.00	−0.50
التوصيلة الكهربائية	−0.24	0.90	0.76	−0.36	0.94	0.00	−0.18	0.00	0.71
الاملاح الكلية الذائبة	−0.24	0.90	0.76	−0.36	0.94	0.00	−0.18	0.00	0.71
الكالسيوم	0.24	−0.90	−0.76	0.35	−0.94	0.00	0.18	0.00	−0.71
المغنيسيوم	−0.24	0.90	0.76	−0.35	0.94	0.00	−0.18	0.00	0.71
الكبريتات	−0.24	0.89	0.75	−0.35	0.93	0.00	−0.18	0.00	0.70
الصوديوم	−0.15	0.56	0.48	−0.22	0.59	0.00	−0.11	0.00	0.45
العسة الكلية	−0.20	0.74	0.63	−0.29	0.77	0.00	−0.15	0.00	0.58

المصدر : من عمل الباحثة بالاعتماد معامل بيرسون و الجدول (٥)

الجدول (١٣)

قيم الارتباط بين العناصر المناخية والخصائص النوعية خلال الموسم البارد

العناصر	الاشعاع الفعلي	الحرارة العظمى	الحرارة الصغرى	المدى الحراري	المعدل الشهري	الرياح	الرطوبة	الامطار	التبخر/ النتح
درجة الحرارة	−0.20	−0.75	−0.96	0.48	−0.93	0.42	0.26	0.81	−0.93
التوصيلة الكهربائية	−0.01	−0.64	−1.00	0.65	−0.89	0.60	0.09	0.72	−0.90
الاملاح الكلية الذائبة	−0.01	−0.59	−0.92	0.60	−0.82	0.55	0.08	0.66	−0.83
الكالسيوم	0.01	0.64	1.00	−0.65	0.89	−0.60	−0.09	−0.71	0.90
المغنيسيوم	−0.01	−0.64	−0.99	0.65	−0.89	0.59	0.09	0.71	−0.90
الكبريتات	−0.01	−0.64	−0.99	0.65	−0.89	0.59	0.09	0.71	−0.90
الصوديوم	−0.01	−0.64	−1.00	0.65	−0.89	0.60	0.09	0.71	−0.90
العسة الكلية	−0.01	−0.48	−0.75	0.49	−0.67	0.45	0.07	0.54	−0.68

المصدر : من عمل الباحثة بالاعتماد معامل بيرسون و الجدول (٥)

الاستنتاجـــــــــات :-

١- تتباين الخصائص المناخية المتمثلة بالإشعاع الشمسي ودرجة الحرارة الرياح الرطوبة الامطار في منطقة الدراسة ما بين الموسم الشتوي والصيفي وهذا التباين يؤثر بصورة مباشرة وغير مباشرة على الخصائص النوعية للمياه ويتمثل التأثير المباشر بعناصره السابقة الذكر على العناصر الفيزيائية والكيميائية ما بين الارتفاع والانخفاض اما تأثيرها غير المباشر فيتمثل بتأثيرها على التصريف المائي الكمي وبالتالي تأثير مستوى التصريف المائي على تباين نوعية المياه في منطقة الدراسة .

٢- تتباين الخصائص النوعية لمياه المصب العام تبايناً زمانياً خلال الموسم الشتوي والصيفي ومكانياً بين المواقع المختارة ضمن منطقة الدراسة تبعاً للعوامل الطبيعية والبشرية التي اثرت بها.

٣- وتبعاً للتباين في الخصائص النوعية للمياه ضمن منطقة الدراسة خلال الموسم الشتوي والصيفي فقد كان هناك تباين في مدى صلاحية المياه للاستخدامات البشرية فبعضها كان صالح والبعض الاخر غير صالح .

٤- من خلال اعتماد معامل بيرسون كأسلوب احصائي لبيان نوع العلاقة وقوتها التي تربط ما بين الخصائص النوعية والعناصر المناخية بعضها يرتبط بعلاقة طردية قوية او متوسطة والبعض الاخر يرتبط بعلاقة عكسية ضعيفة وتنعدم العلاقة مع الرياح والامطار خلال الموسم الحار نتيجة لانعدام التساقط المطري في هذا الفصل

٥- من خلال استقراء الجداول الاحصائية التي وضحت العلاقة الاحصائية بين العناصر الفيزيائية و الكيميائية للمياه مع العناصر المناخية واتضح وجود علاقة ضعيفة مع بعض العناصر وانعدامها مع البعص الاخر هذا يشير الى وجود عوامل اخرى بشرية اثرت في تباين الخصائص النوعية للمياه.

المصـــــــــادر والمراجـــــــــع :-

١-أحمد حيدر الزبيدي ،ملوحة التربة (الاسس النظرية والتطبيقية) ،وزارة التعليم العالي والبحث العلمي (جامعة بغداد) -بيت الحكمة ،بدون تاريخ.

٢-محمد مهدي الصحاف ، الموارد المائية في العراق وصيانتها من التلوث ، منشورات وزارة الإعلام ، العراق ،1976.

٣-سعد الله نجم عبدالله النعيمي ،علاقة التربة بالماء والنبات ،دار الكتب للطباعة والنشر ،جامعة الموصل ،1990.

٤-سلام هاتف احمد الجبوري ،علم المناخ التطبيقي ،ط1، مطبعة احمد الدباغ ، بغداد ، 2014.

٥-عبد العزيز فهمي هيكل ، مبادئ الأساليب الإحصائية ، المركز الدولي لتعليم الإحصاء – بيروت ، ط١ ، ١٩٦٦

٦-فتحي عبد العزيز أبو راضي ، مقدمة في الأساليب الكمية في الجغرافيا ، دار المعرفة الجامعية للطباعة والنشر والتوزيع ، الإسكندرية ، ٢٠٠٠.

٧-اسراء موفق رجب حسن، تباين الخصائص الطبيعية لمياه نهر دجلة في محافظة بغداد ، أطروحة دكتوراه (غ. م) ،كلية التربية-جامعة المستنصرية ،٢٠١١.

٨-دعاء موسى نعيم الاسدي ،هايدرولوجية شط الدغارة دراسة في الجغرافية الطبيعية ،رسالة ماجستير (غ .م) ،كلية الآداب – جامعة القادسية ،٢٠١٦.

٩-صادق عزيز جبار العيساوي ، تحليل مكاني لخصائص المياه الجوفية في هضبة النجف ،رسالة ماجستير ،كلية الآداب ، جامعة الكوفة ، 2013.

١٠-ضياء صائب احمد إبراهيم الالوسي ،عناصر وظواهر مناخ العراق خصائصها واتجاهاتها الحديثة ،اطروحة دكتوراه (غ.م) ،كلية التربية .ابن الرشد – جامعة بغداد ، 2009.

١١-كفاح صالح الأسدي وحسن عبدالله حسن الكعبي ، مقدار بيئي لمياه هور أبن نجم ،مجلة ادأب الكوفة، العدد13 ، المجلد1 ،2012.

12-World Health Resources Management, Islamic Educational, Scientific and Cultural Organization, Rebut, Morocco- 1997

١٣-وزارة النقل والمواصلات ، الهيئة العامة للأنواء الجوية والرصد الزلزالي ، قسم المناخ ، بيانات غير منشورة ، بغداد ، ٢٠١٥.

١٤-وزارة الموارد المائية ،مديرية الموارد ،محافظة القادسية ،دائرة المصب العام ، ٢٠١٩ .

١٥-وزارة البيئة ،دائرة البيئة في محافظة القادسية ، مختبر المياه ، 2019.