تحليل جغرافي لتلوث المياه السطحية في قضاء الكوفة

الأستاذ المساعد الدكتور
علياء حسين سلمان

الباحث
تغريد تكليف حسن

كلية التربية للبنات– قسم الجغرافية– جامعة الكوفة

المستخلص:

تعد الموارد المائية من اهم المواضيع الجغرافية التي اتجه اليها الباحثون لتسليط الضوء عليها للبحث في حيثياتها لاسيما فيما يتعلق ببيئتها المائية كونها تمثل اهم مقومات الحياة وديمومتها، وقد جاءت دراستنا المتمثلة بـ (تحليل جغرافي لتلوث المياه السطحية في قضاء الكوفة) احد اهم اقضية محافظة النجف الاشرف لتوضح اهم مصادر المياه فيها والتي تتعرض الى التغير في خصائصها ومن ثم تلوثها بالشكل الذي يحدث ضرراً كبيراً في صحة السكان واصابتهم بالتلوث البيئي، لذلك اهتم الباحثان بإبراز اهم التغيرات النوعية من خلال الدراسة الميدانية واخذ العينات من شطي الكوفة والعباسية لا ثبات تلوث المياه السطحية وخلال شهري كانون الثاني وتموز من سنة ٢٠١٩. وقد توصل الباحثان الى ان هناك مواقع في نهر الفرات (شطي الكوفة والعباسية) يزداد فيه التلوث وفقا لأسباب طبيعية واخرى بشرية.

Abstract.

Water resources are one of the most important geographic topics that the researchers turned to highlight them to look at their contents, especially with regard to their water environment as they represent the most important elements of life and sustainability, our study of (geographical analysis of surface water pollution in Kufa district) was one of the most important districts of Najaf province To clarify the most important sources of water in which exposed to the change in its characteristics and then pollution in a way that causes great harm to the health of the population and environmental pollution, so the researchers

focused on highlighting the most important qualitative changes through the field study and sampling of the Kufa and Abbasid Stability of surface water pollution of January and July, and during the year 2019. The researchers found that there are sites in the Euphrates River (Chatty Kufa and Abbasid) in which pollution is increasing according to natural causes and other human.

المقدمة.

اكتسبت الموارد المائية السطحية في قضاء الكوفة اهمية بالغة لكونها مصدراً رئيساً لمياه شرب السكان وارواء المساحات الزراعية والاستعمالات الاخرى، و تتمثل الموارد المائية السطحية في منطقة الدراسة بنهر الفرات الذي يمتد من القسم الشرقي لمحافظة النجف الاشرف ثم يجري مغذياً المناطق التي يدخل فيها بالاتجاه الجنوبي. ثم ينقسم عند دخوله هذه المحافظة الى الجنوب من مدينة الكفل وبمسافة (٢كم) الى فرعين رئيسيين هما شطي الكوفة والعباسية اللذان تبرز اهميتهما من خلال تغذية المناطق السكنية والدوائر الحكومية والاراضي الزراعية، اذ يعد هذا النهر ذو اهمية خاصة كونه من المصادر الأساسية للمياه السطحية في منطقة الدراسة والذي من خلاله يتم تزويد الاستهلاكات السكانية بالاحتياجات المائية اللازمة. يهدف البحث العلمي خلال هذه الدراسة الى تحديد الخصائص الهيدرولوجية للمياه السطحية في منطقة الدراسة والكشف عن تباينها من خلال تحليلها جغرافياً، والذي يتضمن الكشف عن الخصائص الكمية والنوعية للمياه السطحية وحجم التلوث ومناطق تركزه من خلال بناء قاعدة معلومات جغرافية ليتسنى للمختصين اتخاذ التدابير اللازمة لاجل الحفاظ على الموارد المائية السطحية منها أولاً وحياة السكان ثانياً. يعتمد الباحث في صياغة مشكلة الدراسة من خلال طرح سؤال او مجموعة اسئلة يحاول الإجابة عنها من خلال معطيات تم الحصول عليها من المراجع العلمية والدراسة الميدانية والنتائج التي يحاول اثباتها من خلال دراسته العلمية، وتتمثل المشكلة الرئيسة بـ(هل تتعرض المياه السطحية في قضاء الكوفة الى التلوث)، و هل تؤدي العوامل الجغرافية الى تغير في نوعية المياه وتلوثها في قضاء الكوفة، وكيف تتباين المواقع المختارة في شطي الكوفة والعباسية بالتلوث؟.

اما فرضية الدراسة فتعد حلاً أولياً أو تفسير علمياً للظاهرة الجغرافية والتي تصاغ بشكل فرضية رئيسة تتفرع منها عدد من الفرضيات التي تمثل اجابة لحل مشكلة الدراسة، وتتضمن الفرضية الرئيسة توضيح المشكل(تتعرض المياه السطحية في قضاء الكوفة الى التلوث)، اذ تؤدي العوامل الجغرافية الطبيعية

والبشرية دورها في تغير نوعية المياه، وهذا لا يمكن اثباته الا من خلال تحديد مواقع مختارة من خلال GPS وتوقيعها جغرافيا في خريطة الاساس بوساطة برنامج نظم المعلومات الجغرافية GIS.

حدود منطقة الدراسة.

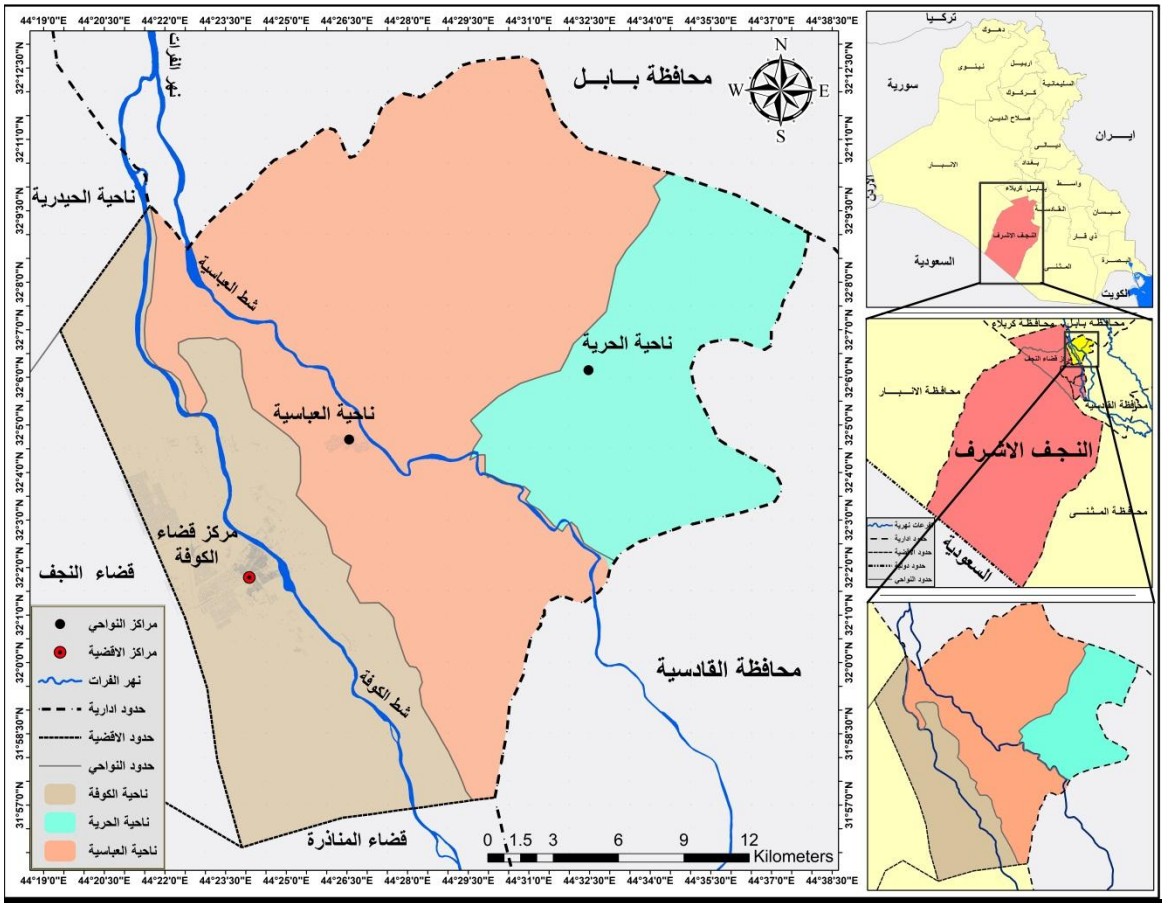
يقع قضاء الكوفة بين دائرتي عرض (ً٦ َ٥٦ ْ٣١ –ً٤٣ َ١٢ ْ٣٢) شمالا وبين خطي طول (ً٢٤ َ١٩ ْ٤٤ –ً٥٤ َ٣٧ ْ٤٤) شرقا ، يحده من الشمال والشمال الشرقي الحدود الادارية لمحافظة بابل ومن ناحية الشرق والجنوب الشرقي الحدود الادارية لمحافظة القادسية ومن ناحية الجنوب قضاء المناذرة ومن الغرب قضاء النجف، وبمساحة (٤٣٧ كم^{٢}) موزعة في ثلاث وحدات ادارية هي مركز القضاء بمساحة (١٢٩ كم^{٢}) في مدينة الكوفة وناحية العباسية بمساحة (٢٢٣ كم^{٢}) وناحية الحرية بمساحة (٨٥كم^{٢}). جدول (١) وخريطة (١).

جدول(١) الوحدات الادارية في قضاء الكوفة

قضاء الكوفة	المساحة/ كم^{٢}	النسبة المئوية %
مركز قضاء الكوفة	129	%٢٩,٥
ناحية العباسية	223	%٥١
ناحية الحرية	85	%19.5
المجموع	437	%١٠٠

المصدر بالاعتماد على: وزارة التخطيط والتعاون الإنمائي، الجهاز المركزي للإحصاء، دائرة إحصاء محافظة النجف الأشرف، بيانات غير منشورة، ٢٠١٧.

خريطة (١) الموقع الجغرافي والفلكي والحدود الادارية (قضاء الكوفة).



المصدر: بالاعتماد على

- استعمال المرئيات الفضائية.

- وزارة الموارد المائية، المركز الوطني لإدارة المياه، قسم نظم المعلومات الجغرافية والتحسس النائي،٢٠١٦.

- باستعمال برنامج نظم المعلومات الجغرافية ARC GIS 10.5.

تضمن البحث ثلاث محاور الاول تحليل العوامل الطبيعية المؤثرة في تغير نوعية المياه وتباينها زمانياً و مكانياً، في حين اهتم المحور الثاني بتوضيح العوامل البشرية ودورها في التغير الخصائص الكيميائية والفيزيائية للمياه السطحية في قضاء الكوفة، اما المحور الثالث فقد اهتم بإبراز تلوث مياه شطي الكوفة والعباسية من خلال اخذت عينات موقعيه لشهري كانون الثاني وتموز ٢٠١٩ وصولا الى النتائج والمصادر.

المحور الاول: العوامل الطبيعية المؤثرة في تلوث المياه السطحية في قضاء الكوفة.

تباينت العوامل الطبيعية في تأثيرها بشكل كبير في تغير نوعية المياه في منطقة الدراسة من ناحية التكوين الجيولوجي والسطح والمناخ والتربة والنبات الطبيعي تبايناً كبيراً، أذ تعد الاساس في البناء الجغرافي مهما كانت اهدافه ونظراً لتباين هذه الخصائص من منطقة الى اخرى فقد تتباين الظروف البيئية من منطقة لأخرى، وبالتالي اثرت في تباين الخصائص النوعية للمياه السطحية والنشاط البشري بالشكل الذي حد من طبيعة الجريان المائي للمياه السطحية لنهر الفرات في قضاء الكوفة ومعدلات تصريفها المناسبة للاستعمالات السكانية المختلفة والذي انعكس في التلوث البيئي لمنطقة الدراسة، ويمكن توضيح اهم تلك العوامل الطبيعية بالاتي:-

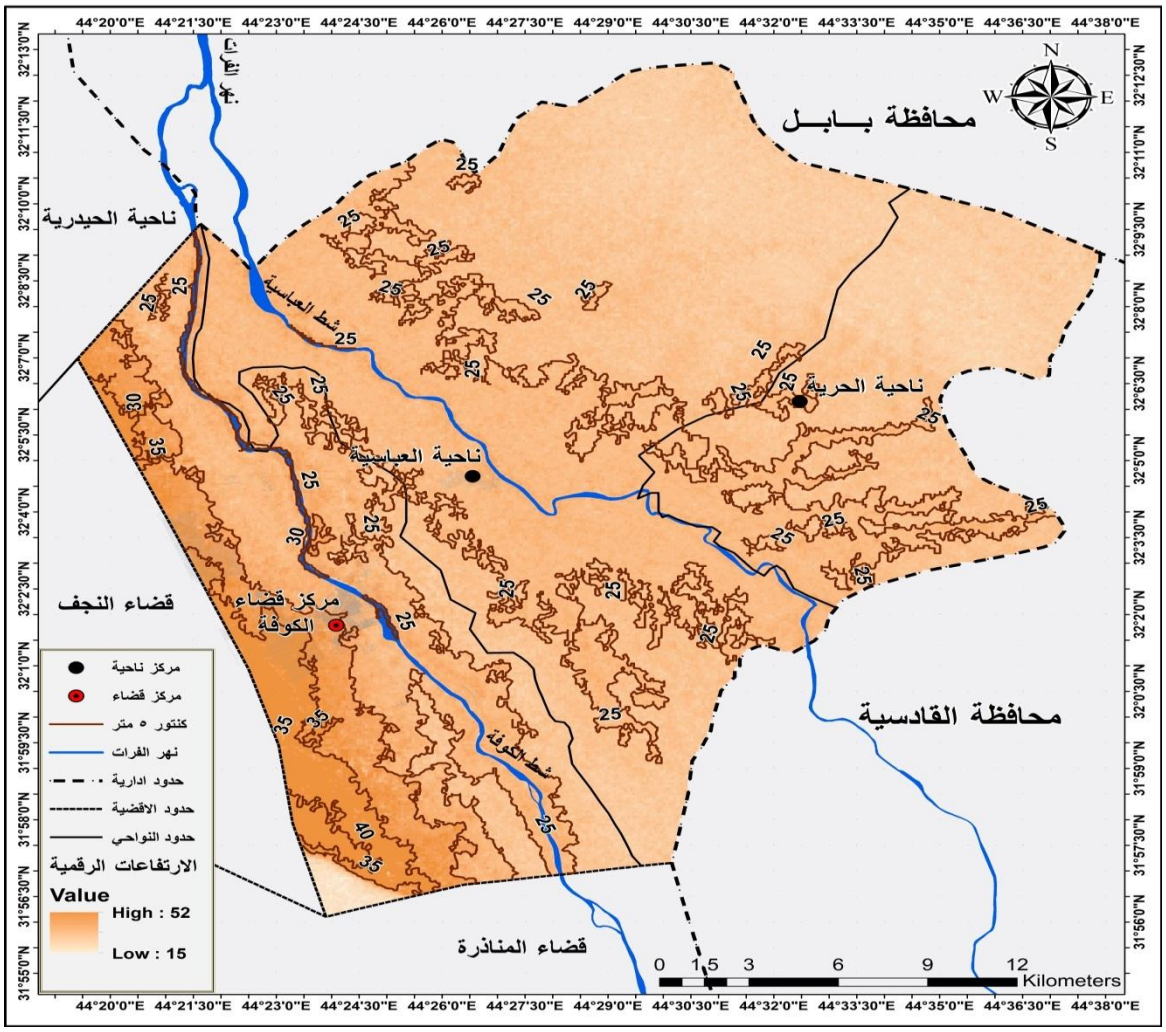
أ – التكوين الجيولوجي Geological formation.

يتحدد موقع الدراسة جيولوجيا ضمن الرصيف غير المستقر من السهل الرسوبي الذي يعد من المناطق ذات الالتواءات الكبيرة المساحة والقليلة الميل تقترب من السطح. [١] اذ يؤثر التكوين الجيولوجي في تحديد الخصائص النوعية للموارد المائية كماً ونوعاً فهو يؤثر في مقدار الجريان النهري وفي مورفولوجية النهر، كذلك تتأثر المياه السطحية بالتكوينات الجيولوجية وما تحتويه من صخور وارسابات تسهم بشكل مباشر في تغيير الخصائص العامة للمياه.

ب- خصائص السطح.

تعد مظاهر السطح عاملاً جغرافياً مهما يؤثر في التصريف النهري بفعل تحديد سرعة جريان الماء على سطح الارض. [٢]، اذ تمثل منطقة الدراسة جزءاً من اقليم السهل الرسوبي في العراق الذي ظهر في الزمن الرابع بعد ان كان منخفض بفعل عمليات الترسيب لنهري دجلة والفرات ، الامر الذي انعكس في طبيعة تميز السطح بالانبساط العام وقلة التنوع في التضاريس، الا ان ذلك لايمنع من ظهور عدد من الارتفاعات والانخفاضات، فضلاً عن وجود عدد من الانحدارات التي اسهمت في تحديد الاتجاه العام لمنطقة الدراسة، اذ يكون اتجاهها متفقاً مع انحدار السطح من الشمال الغربي الى الجنوب الشرقي. [٣] اذ يتضح من الخريطة(٢) تباين الارتفاعات المتساوية للمنطقة، اذ يمر خط الارتفاع المتساوي (٢٥متر) فوق مستوى سطح البحر عند بداية منطقة الدراسة ويأخذ بالانحدار التدريجي نحو الجنوبي الشرقي، لذلك يكون الفرق في الارتفاع من بداية المنطقة الى نهايتها طفيف جداً. [٤] الامر الذي يؤكد قلة التباين في طوبوغرافية المنطقة الذي ينعكس على طبيعة نظام الجريان المائي في المنطقة الذي يتعرض الى الاستهلاك المائي الكبير من قبل سكان منطقة الدراسة ومع قلة الارتفاعات فأن تركز الملوثات يكون بدرجة كبيرة جداً.

خريطة(٢) خطوط الارتفاعات المتساوية لمنطقة الدراسة



المصدر: بالاعتماد على –المرئيات الفضائية وباستعمال برنامج ARC GIS 10.5.

ج– الخصائص المناخية.

تمثل بمجموعة من العناصر ذات العلاقة بموضوع الدراسة والتي تتمثل بالاتي:هذه الخصائص بالأتي –:

١– معدلات درجات الحرارة Temperature Degrees.

يتبين من الجدول(٢) ان المعدل السنوي العام لمعدلات درجات الحرارة يصل الى (٢٥مْ) ثم يأخذ بالتزايد بسبب تزايد كمية الحرارة المكتسبة الناتجة عن تزايد عدد ساعات النهار، وما ينجم عنها من فائض حراري يعمل على تزايد معدل درجة الحرارة في الاشهر (ايار، حزيران، تموز و أب) على التوالي بواقع (٣٠,٩مْ، ٣٤,٩٥مْ، ٣٧،٣مْ و ٣٧مْ)، اما شهر ايلول فلم يسجل تناقصاً كبيراً في معدلات درجة الحرارة بسبب

التراكم الحراري المتجمع خلال شهري تموز واب وبواقع(٣٧,٣مْ و٣٧مْ) لكل منهما على التوالي لتصل خلال شهر ايلول بواقع (٣٣,١مْ).

اما التناقص في معدل درجات الحرارة فقد بدأ (٢٢-٢٣ ايلول) لانتقال حركة الشمس نحو مدار الجدي ، أذ بلغ معدل درجة الحرارة في شهر تشرين الاول (٢٧,٢٥مْ) ثم يأخذ بالتناقص التدريجي في الاشهر(تشرين الثاني، كانون الاول، كانون الثاني وشباط) وبواقع(١٨,٤مْ، ١٣مْ، ١١,٢مْ و١٣,٩مْ) لكل منهما على التوالي ليكون بذلك كانون الثاني الاكثر تناقصاً في درجات الحرارة بسبب كميات الحرارة المفقودة و المكتسبة، كما يتضح من الجدول نفسة ان معدل السنوي لدرجة الحرارة العظمى بلغ (٣١,٩مْ) لتسجل اعلى معدلاتها خلال الاشهر (نيسان، ايار، حزيران، تموز، اب و ايلول) بواقع (٣١,٥، ٣٨,٢، ٤٢,٧، ٤٥,١، ٤٤,٨ و٤٠,٩مْ) لكل منهما على التوالي بسبب كبر زاوية سقوط اشعة الشمس وما يرافقها من تزايد في عدد ساعات النهار(اكتساب الحرارة).

جدول (٢) الخصائص المناخية لمحطة النجف للمدة(١٩٨٥-٢٠١٧).

العنصر/الشهر	ك ٢	شباط	اذار	نيسان	أيار	حزيران	تموز	آب	أيلول	ت ١	ت ٢	ك ١	المعدل/ المجموع
حرارة صغرى مْ	5.7	7.9	12.2	18.2	23.6	27.2	29.5	29.2	25.3	19.9	12.3	7.6	18.2
حرارة عظمى مْ	16.7	19.9	25	31.5	38.2	42.7	45.1	44.8	40.9	34.6	24.5	18.4	31.9
معدل الحرارة مْ	11.2	13.9	18.6	24.85	30.9	34.95	37.3	37	33.1	27.25	18.4	13	25
الامطار ملم	15	13.5	11.8	12.3	2.9	0	0	0	0	4.9	16.5	14.1	91
التبخر ملم	83.2	118.2	196.4	274.8	393.2	493.5	534.4	504.8	368.8	256	132.5	87.5	3443.3
العواصف الغبارية	0.2	0.4	0.8	1.3	0.8	0.7	0.1	0.1	0.1	0.2	0.1	0.1	4.9
الغبار المتصاعد	1.4	2.6	4.41	4.3	5.01	7.8	6.3	4.22	1.8	1.9	0.81	0.5	41.05
الغبار العالق	4.0	5.4	9.3	10.8	12.5	10.8	9.6	6.0	5.0	7.3	3.3	2.3	86.3

المصدر: وزارة النقل، الهيأة العامة للأنواء الجوية والرصد الزلزالي، قسم المناخ، بيانات غير منشورة، بغداد، ٢٠١٨.

٢- الامطار Rainfall.

يتضح الجدول(٢) ان كمية الامطار بصورة عامة قليلة ومتذبذبة والسبب يعود الى التباين في طبيعة المنخفضات الجوية القادمة الى العراق ومن ضمنها منطقة الدراسة، فلا يزيد مجموعها السنوي عن (٩١ملم)، أذ يبدأ سقوط الامطار ابتداءً من شهر تشرين الاول وتنتهي الى نهاية شهر ايار وتكون اعلاها خلال شهر تشرين الثاني بواقع (١٦,٥ملم)، وادناها خلال شهر تشرين الاول بواقع (٤,٩ملم)، في حين تنعدم في اشهر (أذ تنحصر الامطار الساقطة خلال الفصل البارد فقط لمرور منخفضات العروض

الوسطى القادمة من البحر المتوسط ثم تنقطع نهائيا او تنعدم خلال الفصل الحار في الاشهر (حزيران، تموز، اب و ايلول) نتيجة لتراجع الجبهة القطبية بين دائرتي عرض(٥٠-٦٠ْشمالا)، أذ تعد من الشهور الجافة بسبب عدم وصول تأثير المنخفضات الجوية المتوسطية، فضلاً عن تزايد درجات الحرارة وتناقص الرطوبة النسبية فيرتفع مستوى التكاثف الذي يؤدي على انعدام سقوط الامطار صيفاً.

٣- التبخر Evaporation.

تتباين معدلات التبخر من منطقة الى اخرى سنوياً وفصليا وشهريا وفقاً لزاوية سقوط اشعة الشمس ومعدلات درجة الحرارة ومعدلات سرعة الرياح واتجاهها، أذ يوضح الجدول(٢) تزايد قيم التبخر ليصل مجموعها السنوي (٣٤٤٣,٣ملم). كما وتتزايد خلال الفصل الحار لاسيما للأشهر (حزيران، تموز و أب)، أذ تبلغ (٤٩٣,٥، ٥٣٤,٤ و٥٠٤,٨ ملم) على التوالي بسبب تزايد معدلات درجة الحرارة وهبوب الرياح الجافة وقلة نسبة التغييم، في حين تسجل اقل معدلات التبخر خلال الفصل البارد في الاشهر(كانون الاول، كانون الثاني، شباط) لتبلغ (٨٧,٥، ٨٣,٢ و١١٨,٢ ملم) بسبب تناقص زاوية سقوط اشعة الشمس ومعدلات درجة الحرارة وتزايد الرطوبة النسبية.

٤- الظواهر الغبارية Dusty Storms

وتشمل الظواهر الغبارية اشكال مختلفة منها :-

- **العواصف الغبارية:** يتبين من الجدول(٢) ان مجموع العواصف الغبارية بلغت نحو(٤,٩) في محطة النجف، كما وبلغ اعلى معدل للعواصف الغبارية في شهر نيسان بواقع (١,٣عاصفة) وتتكرر بمعدلات اقل في شهر أذار وايار ويعود نشاطها في هذه الاشهر الى تزايد نشاط سرعة الرياح والارتفاع النسبي في معدلات درجات الحرارة، في حين سجلت ادنى معدلات للعواصف الغبارية في شهر ايلول بواقع (٠,١عاصفة).

- **الغبار المتصاعد:** بلغ مجموع الغبار المتصاعد في منطقة الدراسة(٤١,٠٥ يوم) في محطة النجف، كما وبلغ اعلى معدل شهري لها في شهر حزيران بواقع (٧,٨يوم) ويرجع سبب تزايد معدل الغبار المتصاعد الى تزايد معدلات درجات الحرارة ونشاط الرياح الذي يثير الغبار، أذ سجلت المحطة ادنى معدل للغبار المتصاعد في منطقة الدراسة في شهر كانون الاول بواقع (٠,٥ يوم) نتيجة تتناقص معدلات درجات الحرارة وقلة نشاط الرياح.

- **الغبار العالق:** يتبين من الجدول(٢) ان مجموع الغبار العالق السنوي في منطقة الدراسة بلغ(٨٦,٣ يوم)، كما وسجل اعلى معدل شهري له في شهر ايار بواقع (١٢,٥ يوم)، في حين كانت اقل المعدلات في شهر كانون الاول بواقع (٢,٣ يوم).الامر الذي يؤكد ان نشاط العواصف الغبارية والغبار المتصاعد

والغبار العالق يزداد في الاشهر التي يزداد فيها التباين في معدلات درجات الحرارة ويزداد فيها نشاط الرياح الجافة وتحتوي العواصف الغبارية على مواد دقائقية واملاح منقولة وبعض العناصر الثقيلة لتترسب في المسطحات المائية بالشكل الذي يؤثر في مياه نهر الفرات في قضاء الكوفة من خلال زيادة العكورة في المياه الجارية، فضلاً عن تغير خصائصها الفيزيائية والكيميائية والبايلوجية بالشكل الذي يؤثر في صحة السكان من خلال اصابتهم بالأمراض المتنوعة.

د- خصائص التربة

تتميز تربة منطقة الدراسة بكونها حديثة التكوين تتعرض مكوناتها الى التجديد المستمر بعد مواسم الفيضانات فتترسب طبقة جديدة خصبة من الرواسب فوق الرواسب القديمة وتمتاز بعمقها وخصوبتها، [٥] وتنقسم الى:-

١- تربة كتوف الانهار: تعد تربة كتوف الانهار من الترب المزيجية الرملية او المزيجية الطينية الغرينية وتحتوي على نسبة من المواد العضوية تكون بشكل اشرطة على طول ضفاف شطي الكوفة والعباسية تكونت بسبب فيضانات نهر الفرات المتكررة و ارسابها للحبيبات الخشنة بالقرب من المجرى. [٦] وقد تميزت بارتفاعها عن مستوى منسوب ماء النهر بين(٢-٣ متر)، فضلاً عن تصريفها الجيد وتناقص مستوى الماء الباطني فيها، وجودتها وخصوبتها مما ادى الى ملائمتها للعمليات الزراعية لاسيما الاقتصادية منها كالحبوب والخضروات والنخيل وتمتد هذه الترب على جانبي فرعي الكوفة والعباسية والجداول المتفرعة منها.

٢- تربة احواض الانهار.

تتميز تربة احواض الانهار بنسجتها الناعمة او المتوسطة والتي تكونت من الترسبات الدقيقة الناعمة التي تستطيع مياه الفيضانات حملها بعيداً عن مجاري الانهار، [٧] الامر الذي انعكس في رداءة تصريفها وتزايد نسبة الاملاح وقلة المواد العضوية والتي تصل الى اقل من (١%)، اما جودتها فهي اقل من جودة التربة السابقة بسبب تزايد نسبة الاملاح فيها والذي كان له دوره في تحول مساحات من الاراضي الزراعية من مناطق الاحواض الى اراضي متصحرة تنتشر فيها الاملاح. [٨] وتظهر هذه التربة في الجزء الشمالي من الاراضي الواقعة الى الشرق من شط العباسية ولا يظهر لها اثر في المنطقة الغربية من شط الكوفة بسبب اقتراب الهضبة الغربية من النهر. [٩]

٣- تربة المنخفضات(الاهوار والمستنقعات) المغمورة بالغرين.

تتركز تربة الاهوار والمستنقعات في المناطق التي تزداد فيها الترسبات الضحلة وتظهر بشكل واسع في منطقة الدراسة في الاجزاء الشرقية والمنطقة المحصورة بين حوض شط العباسية وحوض شط الكوفة،

وتعد رديئة التصريف وذات نسيج ناعم جداً، أذ تتكون من الغرين بنسبة عالية، فضلاً عن تزايد مستوى الماء الجوفي فيها مما جعلها تربة رديئة التصريف وغدقة نتيجة تزايد نسبة الطين والماء الجوفي [١٠]

هـ- خصائص النبات الطبيعي.

يؤثر النبات الطبيعي في طبيعة جريان المياه (تقليل سرعة المياه) اولاً وفي تغير خصائصها النوعية ثانياً وامتصاص كميات كبيرة من الماء مما يزيد من الضائعات المائية التي تنعكس تأثيراتها السلبية في الوارد المائي للنهر ثالثاً، فضلا عن تحللها عند انتهاء دورة حياتها بالمياه لاسيما صيفاً [١١] فيظهر خلال تحلل بقايا النباتات مع تزايد معدلات درجات الحرارة نشاط للعمليات الكيميائية مما يسهم في افرازها للغازات والحوامض والملوثات، [١٢] فضلاً عن استهلاك كميات الاوكسجين المذاب في المياه اثناء عمليات التنفس الطبيعية للنبات، الامر الذي يؤدي الى تغيير خصائص المياه الكيميائية ولون المياه، ويمكن توضيح انواع النبات الطبيعي التي تبرز في المياه السطحية في قضاء الكوفة بالأتي:-

١- **نباتات ضفاف الانهار:** تعد النباتات الاكثر انتشاراً هي نباتات(الصفصاف والغرب والاثل و والسيسبان)، أذ تتواجد هذه النباتات في ضفتي نهر الفرات بفرعيه (الكوفة والعباسية) والجداول المتفرعة منه، وتعمل على اعاقة جريان المياه عند الضفاف مقارنة بوسط النهر.

٢- **النباتات المائية:** النباتات التي تنمو في مجرى شطي الكوفة والعباسية وتتضمن (القصب، البردي) هما نباتات شبه مائية مستوطنة وتنتشر بشكل كثيف في منطقة الدراسة وان انتشارها يسبب هدر كمية كبيرة من المياه مما يؤدي الى تركز الملوثات فيها وتدني كفاءة المياه وتلوثها، اما النباتات المائية فشملت (الشمبلان، زهرة النيل وعدس الماء)، ويعد الشمبلان من النباتات المتكيفة والمتوطنة كلياً للمعيشة المائية بشكل يعمل على حجب اشعة الشمس عن الاحياء المائية في الجداول والانهار كذلك تعمل على جعل المياه شبه ساكنة مما يؤدي الى جعلها بيئة مناسبة لتوطن الامراض وانتشارها. ونتيجة لزيادة الملوثات في الجداول مقارنة بالمجرى الرئيسي فقد تباينت اعدادها لتزداد صيفا نتيجة لتزايد معدلات درجات الحرارة وطول مدة الاشعاع وتقل شتاءً. [١٣]

٣- **نباتات الاهوار والمستنقعات:** تظهر نباتات الاهوار والمستنقعات في المساحات المغمورة بالغرين وهي تربة غدقة لانخفاضها وتجمع المياه فيها وتمتاز بكثافتها ومن اهمها (القصب والبردي) وتعمل هذه النباتات بمثابة سدود لحجز المياه الجارية وتؤثر بجانبين اهمها تقليل سرعة تيار المياه الجارية في مجرى النهر لتكاثف نباتات القصب والبردي اولاً كما وانها تسهم في تكوين الجزر النهرية من خلال تكوين مجاميع متفرقة من النباتات في وسط النهر كما في شط الكوفة والسبب يعود الى تراكم الرواسب باستمرار بالشكل الذي ساعد هذه النباتات على النمو والارتفاع فوق سطح الماء.

المحور الثاني: العوامل الجغرافية البشرية المؤثرة في تلوث المياه السطحية في قضاء الكوفة.

بدأ الانسان يؤثر سلباً في محيطه الحيوي منذ ان تعلم الزراعة وحتى دخوله عصر الصناعة، وازدادت هذه الازمة حدة مع التزايد الهائل للسكان أذ ان نشاطه وسلوكه له تأثير فعال على البيئة أذ سبب تنوع نشاطه وتزايد اعداده الى استنزاف الموارد المائية وتلويثها لاسيما مع تعامله السيء والمفرط لها فساهم في تغييرها سلباً او ايجاباً. واهم هذه العوامل هي:

أ- **التلوث بمياه الصرف الصحي:** تعد مياه المجاري واحدة من اخطر المشاكل المؤثرة في الصحة العامة لعدم وجود شبكات للصرف الصحي التي تعمل على معالجة هذه المياه قبل وصولها الى النهر مباشرة. [١٤] ونعني به كل ما تطرحه شبكات المجاري التي تنقل المياه الخام الناتجة عن المنازل والمحلات والمؤسسات بشبكة موحدة وتصريفها خارج المدينة للمعالجة او التخلص منها. [١٥]

تشمل مياه الصرف الصحي نوعان من النفايات التي تكون سبباً مباشراً في تكونها منها النفايات المنزلية الصلبة وما تحويه من مخلفات المطابخ وبقايا الطعام والورق والملابس والبلاستك والخشب ومخلفات الحدائق والحيوانات الداجنة وغيرها من المخلفات الصلبة المنزلية التي تختلف من مكان الى اخر حسب كثافة السكان ومستواهم المعيشي والثقافي. [١٦] كما ان اغلب المناطق ولاسيما الوحدات السكنية التي تقع بالقرب من المجاري المائية يتخلصون من هذه المخلفات اما عن طريق رميها في مجاري المائية وشبكات البزل مباشرة او عن طريق رمي مخلفات الحيوانات المدجنة وجثث الحيوانات النافقة ومخلفاتها في المجاري المائية او على مقربة منها الامر الذي ينجم عنه تلوث بايلوجي خطير، لاسيما أذا كانت تلك الحيوانات مصابة بالامراض، فضلاً عن المخلفات العضوية التي تخضع الى التحلل الحيوي البطئ كالحيوانات النافقة مما يتسبب في نقص الاوكسجين المنحل في المياه. [١٧] صورة(١) و(٢).

الصورة (١) تلوث المياه السطحية بالحيوانات وبقاياها على كتوف شط الكوفة قرب قصر الضيافة

التقطت الصور بتاريخ ٢٠١٩/٧/١٥.

الصورة (٢) النفايات المنزلية الصلبة في ناحية الحرية

التقطت الصور بتاريخ ٢٠١٩/٧/١٥.

اما النوع الثاني من النفايات فهي النفايات السائلة والتي تمثل احد نواتج المياه المستعملة في المنازل سواء في المطابخ او الحمامات ودورات المياه وغيرها من النشاطات المنزلية وتتشكل هذه المياه من المخلفات العضوي وغير العضوية وتختلف نسبها بحسب الغرض من الاستعمال، مما لاشك فيه ان تلك المخلفات تتراكم في الوسط المائي و تدمر كل اشكال الحياه بها لما تحمله هذه المخلفات من سموم وكائنات دقيقه ضاره و التي تؤدي الى جعل الوسط المائي مناسب لنمو البكتيريا والطفيليات المرضية فتقل نسبه الاوكسجين الذائب ان لم تنعدم نهائيا نظراً للتركيز العالي من المواد العضوية التي تستهلك كميات كبيره

من الاوكسجين الذائب وتزايد تركيز الامونيا السامة ونمو الهائمات النباتية بغزاره مما يؤثر في التوازن البيولوجي للوسط المائي [١٨].

اذ يتضح من الجدول (٣) ان الانبوب الناقل لمياه المجاري في حي الوفاء يصب في مبزل البو حداري مما يفسر تركز الملوثات فيه حسب تقارير مديرية البيئة في النجف الاشرف، أذ ان الانابيب الناقلة للمياه الثقيلة في مدينة الكوفة مؤخر الجسر الحديدي بمسافة (١٥٠متر) في السراي قرب كازينو ريا ل مدريد مجاور قصر الضيافة خلف الجسر الحديدي للمشاة بمسافة(١٠٠متر) منطقة الدواب البو شخير يعمل على تصريف مياهها الملوثة الى النهر مباشرةً، لاسيما شط الكوفة كما ان محطة المعالجة للمياه الثقيلة في (البراكية) وحي الفرات خلف جسر المشاة بحدود (١١٠متر) هي الاخرى تصب مياهها الملوثة والمصرفة في شط الكوفة.

اما شط العباسية فيتم تصريف المياه الثقيلة اليه من مخلفات محال سوق العباسية بالقرب من مؤخر جسر العباسية (الجانب الايمن)، فضلاً عن المياه الثقيلة من وحدة المعالجة العاطلة في طبر السبعة وام رفش الى مبزل بني حسن في ناحية الحرية هو الاخر يزيد فيه نسب التغير في العناصر الكيميائية والفيزيائية للمياه، الا انه ليس بدرجة التلوث الذي يحدث ومازال يحدث في شط الكوفة.

جدول(٣) المخلفات السائلة المؤثرة على المصادر المائية في قضاء الكوفة للسنة ٢٠١٨.

ت	وصف التلوث	المصب
1	تصريف المياه الثقيلة من وحدة المعالجة العاطلة الواقعة في مقاطعة (٥٢/السبعة وام رفش) قرب مرقد السيد أبو اللول إلى مبزل بني حسن في ناحية الحرية	مبزل بني حسن
2	انبوب ناقل لمياه المجاري من حي الوفاء يصب في مبزل ألبو حداري قرب الشارع العام الواصل إلى جسر الامام علي (الجانب الأيمن)	شط الكوفة
3	أنبوب ناقل للمياه الثقيلة من مدينة الكوفة/ مؤخر الجسر الحديدي بمسافة ١٥٠ متر مقابل ساحة وقوف السيارات	شط الكوفة
4	أنبوب ناقل للمياه الثقيلة من مدينة الكوفة/ كازينو ريال مدريد/ الكوفة	شط الكوفة
5	انبوب ناقل للمياه الثقيلة لمنطقة الجديدة/ مجاور قصر الضيافة	شط الكوفة
6	أنبوب ناقل للمياه الثقيلة لمجاري حي الفرات خلف الجسر الحديدي للمشاة بحدود ١١٠ متر	شط الكوفة
7	أنبوب ناقل للمياه الثقيلة من مدينة الكوفة/ خلف الجسر الحديدي للمشاة بحدود ١٠٠ متر	شط الكوفة
8	أنبوب ناقل للمياه الثقيلة من محطة معالجة المياه الثقيلة في البراكية / الكوفة	شط الكوفة
9	تصريف المياه الثقيلة ومخلفات محال سوق العباسية الى انبوب تجميع مياه الأمطار المار بقصبة العباسية والسوق الى شط العباسية بالقرب من مؤخر جسر العباسية (الجانب الأيمن)	شط العباسية

المصدر: بالاعتماد على مديرية الموارد المائية في النجف الاشرف، تقرير عن مصادر التلوث لعام ٢٠١٨.

يتضح مما تقدم ان منطقة الدراسة تنتج كميات كبيرة من مياه الصرف الصحي ومما لاشك فيه ان هذه الكميات التي تلقى في المجاري المائية سوف تسبب تغير في خصائصها الكيميائية والفيزيائية والبيولوجية بالشكل الذي يؤدي الى بروز ظاهرة الاثراء الغذائي وازدهار النباتات المائية، فضلاً عن تقليل نسبة الاوكسجين عند موتها وتحللها مما ينتج عنه افساد نوعية المياه، ناهيك عن ما تحتويه من عناصر معدنية سامة كالرصاص والكادميوم مسببة حدوث مشكلة التلوث المائي.

ب- التلوث بمياه الصرف الزراعية: يعد جهل الفلاحين المتعلق بالأنشطة الزراعية ذو تأثير في تلوث المياه السطحية لاسيما من خلال افراطهم في استعمال الاسمدة الكيميائية والمبيدات واللتان لهما دوراً رئيساً في تزايد تركز نسبة الملوثات ضمن مياه الصرف الزراعي بسبب تزايد استعمالهما في الزراعة، لذا لابد من معرفة اهم انواع الملوثات الناتجة عن العمليات الزراعية وكالأتي:

١- فضلات حيوانات المزارع و بقايا النباتات.

تتمثل بالاستعمال الواسع لفضلات الحيوانات في عمليات التسميد والتي مازالت تمثل طريقه متبعه في مناطق كثيره لرفع غله المحاصيل الزراعية بالشكل الذي خلق مشاكل بيئية عديده لاسيما أذا ما وصلت هذه الفضلات الى المياه المجاورة، أذ ان فضلات حيوانات المزرعة و بقايا النباتات هي مواد عضويه قابله للتحلل بواسطه الكائنات الحيه الدقيقة التي تحتاج الى الاوكسجين وبالتالي يتم استهلاك الاوكسجين اللازم لبقاء الكائنات الحيه في النظام البيئي وعند وصولها الى المياه عن طريق البزل ستعمل على تلوث المياه وتغير من نسب مكوناته الطبيعية .

٢- المبيدات الحشرية والاسمدة الكيميائية.

يبرز تلوث المياه بالمبيدات الحشرية والاسمدة الكيميائية من خلال تزايد استعمالها دون قيد او ضوابط يؤدي ذلك الى تزايد نسبه تلوث المياه لاسيما ان هذه المبيدات تحتوي على مواد وعناصر سامه جدا عندما ترش على النباتات ومع ارواء المحاصيل تتسرب مع المياه الى الخزان الجوفي لتؤدي الى تلوثه. [١٩] وهذا الافراط في استعمال الاسمدة والمبيدات سيؤدي الى تزايد نسب الاملاح المطروحة الى المياه عن طريق البزل لاسيما النترات مما يؤدي استعمالها بشكل مباشر عند استغلالها بدون معالجة من قبل السكان الى اصابتهم بأمراض. يظهر من الجدول (٤) ان انواع المبيدات المستخدمة في منطقة الدراسة للموسم الزراعي (٢٠١٧- ٢٠١٨) مبيدات الادغال من نوعي (بالاس واتلانتس) كانت بواقع (٦٥٠ و٥٧٠ لتر) لكل منهما على التوالي لمكافحة ادغال الحنطة وهي اعلى كمية صرف للمبيدات، اما انواع المبيدات المستعملة لمكافحة الحشرات والعناكب في النخيل والفواكه في منطقة الدراسة هي (دلتامترين ديسس واوريزون) فقد بلغت(٢٣٠ و٢٠ لتر) لكل منهما على التوالي، كما تم صرف(٨٠كغم) من مبيد

ستورم لمكافحة القوارض، اما المبيدات الطفيلية المستعملة لمكافحة الامراض مبيد(داكسيل، ريفوستوب، سكور وماتركسين بلس) بواقع (٢٣٠، ٤٥، ٥٠ و٣٠ لتر) على التوالي لكل منهما، وان مجموع كمية المبيدات المصروفة في منطقة الدراسة بلغت (١٠٢٥ لتر و٨٨٠كغم). وهذه المبيدات هي من النوع الخطر جداً اذا تم الافراط في استعمالها من قبل المزارعين في منطقة الدراسة وبشكل مستمر.اما التلوث بالاسمدة فقد اتسعت مساحة الاراضي المزروعة بمحصولي الحنطة والرز في منطقة الدراسة ونتيجة لتزايد انتاجها اضطر المزارعون الى استعمال الاسمدة بمختلف اصنافها كاليوريا، المركب والسوبر فوسفات لاجل زيادة انتاج هذين المحصولين، اذ يتضح من الجدول (٥) ان كميات الاسمدة المجهزة لمحصول الحنطة للموسم الزراعي(٢٠١٧- ٢٠١٨) تتباين بحسب المساحات الزراعية والحاجة اليها ونوع السماد، وقد توزعت هذه الكميات حسب المساحة المزروعة في الوحدات الادارية لمنطقة الدراسة فكانت الكمية المستعملة من سماد اليوريا في مركز قضاء الكوفة (٤٧٥٢٠٠ طن) وبلغت كمية سماد المركب (٣٣٧,٩٢٠ طن) اما كمية سماد السوبر فوسفات، فقد بلغت (١٢٦,٧٢٠ طن) لمساحات مزروعة بلغت (٢١١٢٠ دونم)، اما ناحية العباسية فقد بلغت كمية سماد اليوريا (١٣٥٠٠٠٠ طن) وكمية سماد المركب بلغت (٩٦٠٠٠٠ طن)، في حين بلغت كمية سماد السوبر فوسفات (٣٦٠٠٠٠ طن) لمساحة مزروعة بلغت (٦٠٠٠٠ دونم)، في حين حصلت ناحية الحرية على كمية من سماد اليوريا بلغت (٤٧٥١٧٨ طن) وكمية سماد المركب (٣٣٧٩٠٤ طن) وسماد السوبر فوسفات (١٢٦٧١٤ طن) لمساحة مزروعة بلغت (٢١١١٩ دونم).

جدول (٤) انواع المبيدات الكيميائية في منطقة الدراسة(كغم- لتر) للموسم الزراعي (٢٠١٧- ٢٠١٨)

المبيد	نوعه	نوع الحشرة المكافحة	الكمية
بالاس	عشبي	مكافحة ادغال الحنطة	٦٥٠ لتر
اتلانتس	عشبي	مكافحة ادغال الحنطة	٥٧٠ كغم
دلتا مترين(دسيس)	حشري	مكافحة حشرة الدوباس على النخيل	٢٣٠ لتر
اوريزون	حشري	مكافحة ذبابة الفاكهة وذبابة الياسمين على الحمضيات	٢٠ لتر
ستورم	قوارض	لمكافحة الفئران والجرذان	٨٠ كغم
داكسيل	طفيلي	تعفير بذور الحنطة لمكافحة الاصداء والتفحمات	٢٣٠ كغم
ريفوستوب	طفيلي	مكافحة مرض خياس طلع النخيل	٤٥ لتر
سكور	طفيلي	مكافحة مرض خياس طلع النخيل	٥٠ لتر
ماتركسين بلس	طفيلي	مكافحة حلم الغبار على النخيل	٣٠ لتر
المجموع	-	-	١٠٢٥ لتر ٨٨٠كغم

المصدر: مديرية الزراعة في محافظة النجف الاشرف، قسم الوقاية النباتية، بيانات غير منشورة، ٢٠١٨.

جدول (٥) كميات الاسمدة المجهزة لمحصولي الحنطة والشلب للموسم الزراعي (٢٠١٧-٢٠١٨).

الوحدة الادارية	محصول الحنطة			
	الاسمدة المجهزة/ طن			المساحة المزروعة /دونم
	يوريا	مركب	سوبر	
مركز قضاء الكوفة	475200	337.920	126.720	21120
ناحية العباسية	1.350.000	960.000	360.000	60000
ناحية الحرية	475.178	337.904	126.714	21119
المجموع	2.300.378	1.635.824	613.434	102239
الوحدة الادارية	محصول الشلب			
	الاسمدة المجهزة/ طن			المساحة المزروعة/دونم
	يوريا	مركب	سوبر	
مركز قضاء الكوفة	714.000	595.000	47.600	11900
ناحية العباسية	2.078.880	1.732.400	138.592	34648
ناحية الحرية	1.259.820	1.049.850	83.988	20997
المجموع	2.252.700	3.377.250	270.180	67545

المصدر: مديرية الزراعة في محافظة النجف الاشرف، قسم التخطيط والمتابعة، شعبة الاسمدة، بيانات غير منشورة، ٢٠١٨.

ومما يجدر الاشارة اليه ان مخلفات هذه الاسمدة تصل الى مياه شطي الكوفة والعباسية من خلال عملية البزل فيؤدي الى تغير في خصائص المياه النوعية، وعند استعمال الاسمدة الزراعية بشكل مفرط وغير مبرمج اذ ان الزائد منها يذوب في مياه الري ويتم غسله ويصل في نهاية الامر الى مياه النهر، كما تقوم مياه الامطار بنقل هذه الاسمدة التي تبقت في التربة الى المجاري المائية، و من اكثر المركبات خطراً في التربة هي مركبات الفوسفات والنترات، الا ان الاخيرة سريعة الذوبان لذا يتم غسلها بسرعة لتنتقل الى الماء، في حين تبقى الفوسفات لفترة طويلة مما يؤثر ذلك في نمو المحاصيل الزراعية.ويتمثل خطر النترات في الانسان في انتقاله عبر النباتات والماء وتحول جزء منه الى ايونات النترات القادرة على التفاعل والاندماج مع العناصر الاخرى مما يؤدي الى تسمم الدم وموت الانسان. [٢٠] كما تتصف الاسمدة الفوسفاتية باثرها السام لكل من الانسان و الحيوان، وتعد من الملوثات عند بلوغها مستويات عاليه وبالتالي تزايد نمو الطحالب في مجاري الانهر وهي شيخوخة مبكره تصيب النظام المائي مما يؤدي

ذلك الى تغير في طبيعة المياه ونوعيتها، فضلاً عن ان صرف مياه المجاري يزيد من هذه المشكلة لان المخلفات تعمل كسماد جيد للطحالب فتنمو بدرجات هائلة.

٣ – المبازل.

تعد مياه المبازل من المصادر التي تؤثر في خصائص المياه، أذ تتصف هذه المياه باحتوائها على نسب عالية من الاملاح كما تحتوي مياه البزل على نسبة عالية من المبيدات والاسمدة المستخدمة لمكافحة الآفات الزراعية وتحسين نوعية التربة والتي تعد من المواد الخطرة والسامة، ومن اهم المبازل التي تتوزع في منطقة الدراسة والتي لها اهمية كبيرة في تلوث المياه السطحية بسبب عدم معالجة المياه المبزولة الى النهر والتي لها دورها في احداث التغير النوعي للمياه وهي كالأتي جدول (٦).

أ- المبازل الرئيسة ضمن مركز الكوفة وهي كالأتي:[٢١]

١- المبزل الغربي(الحفار): يقوم المبزل الغربي بتصريف مياه الاراضي الواقعة بين شطي الكوفة والعباسية بطول (٢٨كم) وبمعدل تصريف (٢٥م٣\اثا) ويعد من اطول المبازل في قضاء الكوفة ويمتد باتجاه جنوبي لتتصرف مياهه سيحاً باتجاه النهر مع انحدار السطح.

٢. مبزل الكوفة الشمالي: يمتد هذا المبزل في الاراضي الواقعة يمين شط الكوفة بطول (١٢كم) وبمعدل تصريف (١٥م^{٣}\اثا) ويجمع هذا المبزل المياه من الاراضي الزراعية الواقعة يمين شط الكوفة.

٣- مبزل البو حداري: يبلغ طول المبزل حوالي(٣،٧كم) وبمعدل تصريف (٠,٥م٣\اثا) يتم تصريف مياهه الى شط الكوفة وتتركز فيه الملوثات بنسبة(٠,٥م^{٣}\اثا) نتيجة لعدم اكتمال شبكات الصرف الصحي وتم التجاوز على الخطوط المطرية لتصريف مياه الصرف الصحي المتجمعة عن طريق شبكات في الاحياء السكنية في تلك المنطقة. [٢٢]

٤- مبزل الكوفة السياحي: يمتد هذا المبزل في الاراضي الزراعية الواقعة في الجانب الايسر لشط الكوفة في منطقة الكم (ال عيسى) ويبلغ طول المبزل (١٣كم) وبمعدل تصريف (١٠م^{٣}\اثا) ويأخذ هذا المبزل امتداداً شمالياً- جنوبياً لتستفيد منه الاراضي الزراعية المزروعة بمختلف المحاصيل الحقلية والبستنة في تصريف المياه الزائدة عن حاجتها ويتم تصريف مياهه سيحاً في شط الكوفة.

٥. مبزل الجنوبي: يقع ضمن الحدود الادارية لقضاء الكوفة ويمتد في الاراضي الزراعية الواقعة يمين شط الكوفة بطول(٨كم) وبمعدل تصريف (١٥م^{٣}\اثا) ويأخذ هذا المبزل امتداداً غربياً- شرقياً ليتم تصريف مياهه بواسطة الضخ باتجاه شط الكوفة وذلك لطبيعة انحدار سطح المنطقة.

جدول(٦) اطوال المبازل وتصاريفها (م٣/ثا)في قضاء الكوفة

الوحدة الادارية	اسم المبزل	الطول اكم	التصريف م٣اثا	المجموع ا كم
الكوفة	المبزل الغربي	28	25	64.7
	المبزل الشمالي	12	15	
	المبزل الجنوبي	8	15	
	المبزل السياحي	13	10	
	مبزل البو حداري	3.7	٠,٥	
العباسية	المبزل القوسي	15	20	67
	مبزل جوبان	12	3	
	مبزل الابيض	10	3	
	مبزل ابو الفوس	10	3	
	مبزل المويهي	10	3	
	مبزل العريان ابو غرب	10	3	
الحرية	مبزل الاخبارية	14	4	42
	مبزل بني حسن	12	5	
	مبزل الرابط	10	6	
	مبزل التيل- الزيدي	6	2	

المصدر: بالاعتماد على مديرية الموارد المائية في النجف الاشرف، قسم التخطيط والاشراف، بيانات غير منشورة، ٢٠١٨.

ب- المبازل الرئيسة ضمن ناحية العباسية وهي:

١- **مبزل القوسي:** يمثل مبزل القوسي اهم المبازل الرئيسة التي تقع في الجهة الشمالية الشرقية والجنوبية الشرقية من شط العباسية وتصب فيه المبازل الرئيسة والفرعية، ونظرا للشكل القوس الذي يأخذه هذا المبزل من الجهات الشمالية الشرقية وحتى الجنوبية الشرقية سمي بالمبزل القوسي، وينتهي تصريفه سيحاً في شط العباسية عن طريق مبزل جوبان، بطول (١٥كم) وبتصريف (٢٠م٣اثا) ويسمى في ناحية العباسية بالقوسي(١) وفي ناحية الحرية بالقوسي(٢).

٢. **مبزل جوبان:** يعد من المبازل الرئيسة ويمتد من اقصى شمال ناحية العباسية محأذيا لجدول الحيدري ويبلغ طوله (١٢كم) ومعدل تصريفه(٣م٣اثا) ويتم تصريفه سيحا في شط العباسية.

٣. **مبزل الابيض:** يعد من المبازل الرئيسة الذي يمتد يسار جدول الوهابي من جهة ويمين جدول العدل والحيدري من جهة اخرى ويبلغ طوله (١٠كم) ومعدل تصريفه (٣م٣اثا).

٤. **مبزل ابو الفوس:** يعد من المبازل الرئيسة المهمة ويمتد يمين جدول الوهابي من جهة ويسار الاراضي الواقعة على جدول ابو غرب ويبلغ طوله (١٠كم) ومعدل تصريفه (٣م٣\اثا) ينحدر باتجاه غربي شرقي مع انحدار السطح وينتهي في المبزل القوسي الرئيس في ناحية العباسية سيحاً.

٥. **مبزل المويهي:** يمتد هذا المبزل يمين جدول العريان ويسار جدول الاعمى وهو من المبازل الرئيسة ويبلغ طوله (١٠كم) ومعدل تصريفه (٣م٣\اثا) ويتم تصريفه سيحاً لينتهي في مبزل القوسي الرئيس ضمن ناحية العباسية.

٦. **مبزل العريان– ابو غرب:** يعد من المبازل الرئيسية يمتد يمين جدول ابو غرب ويسار جدول العريان ويبلغ طوله(١٠كم) وتصريفه(٣م٣\اثا)وتصريفه طبيعيا لينتهي في مبزل القوسي الرئيس ضمن ناحية العباسية.

ج– المبازل الرئيسة ضمن ناحية الحرية وهي:

١– **مبزل الاخبارية:** يمتد يمين جدول الاعمى ويسار جدول الزيدي باتجاه غربي – شرقي بطول (١٤كم) وبمعدل تصريف (٤ م٣\اثا) ويكون تصريفه سيحا باتجاه انحدار الارض وينتهي في المبزل القوسي الرئيس ضمن ناحية الحرية.

٢– **مبزل بني حسن:** يمتد يمين جدول الزيدي ويسار جدول الخماسي بطول (١٢كم) وبمعدل تصريف (٥م٣\اثا) تستفيد منه الاراضي التي تقع يمين جدول ابو حلان ويكون تصريفه سيحاً لينتهي في شط العباسية ضمن ناحية الحرية ويتفرع منه(مبزل ال غازي) بطول(٥،١٥كم).

٣. **مبزل الرايط:** يمتد هذا المبزل باتجاه غربي شرقي بطول (١٠كم) وبمعدل تصريف (٦ م٣\اثا) ويصب فيه مبزل بني حسن ومبزل التيل–الزيدي ومبزل الاخبارية ويتميز هذا المبزل بكثرة ترسباته التي تتراكم في مجراه وينتهي في مبزل القوسي في ناحية الحرية ويتم تصريفه سيحاً.

٤. **مبزل التيل– الزيدي:** يبلغ طول هذا المبزل (٦كم) وبمعدل تصريف (٢م٣\اثا) ويأخذ هذا المبزل اتجاه غربي– شرقي ويتم تصريف مياهه سيحاً وينتهي عند المبزل القوسي الرئيس ضمن ناحية الحرية. [٢٣]

ج– التلوث بمياه الصرف الصناعي: أصبحت النفايات الصناعية تشكل احد اكبر مصادر التلوث للمياه لاسيما في القرن العشرين وان هذه النفايات الصناعية سواء كانت الصلبة او السائلة او الغازية تختلف كماً ونوعاً وفقاً لنوعية الصناعة والمواد المنتجة لما تحتويه من الكثير من المواد الكيميائية السامة والتي تبقى زمناً طويلاً بالمياه دون تحلل او تراكم، فضلاً عن قيام بعض المراكز الصناعية بالقرب من المسطحات المائية لغرض استعمالها في عملية التبريد للمكائن او كمادة داخلة بالصناعة ولسهولة التخلص من المخلفات السائلة والصلبة عبر القائها بالمياه.

د- التلوث باشياء اخرى: تتمثل بالتلوث بالقمامة والنفايات الصلبة التي تلقى في المياه وكثيرا ما تشاهد بالعين المجردة اكياس النايلون والبلاستك وقطع الخشب وبقايا الطعام والنباتات وجثث الكائنات الحية النافقة وغيرها تلك التي تطفو على سطح المياه ، وهذا ما يبدو قرب جسر الكوفة وشط العباسية.

المحور الثالث: تلوث المياه السطحية في قضاء الكوفة.

اعتمد الباحث في تحديد نوعية المياه السطحية لشطي الكوفة والعباسية لأثبات العلاقة الاحصائية التي تم تحليل نتائجها مسبقاً على اخذ عينات مختارة للمياه لأغراض الشرب اذ تم اخذ (٦عينة مائية) من(٦ مواقع) في شهر كانون الثاني كنموذج عن الفصل البارد من السنة و (٦عينة مائية) لنفس المواقع في شهر تموز كنموذج عن الفصل الحار من السنة وذلك لأجل معرفة مدى التغير في نوعية المياه من حيث خصائصها الكيميائية والفيزيائية والبايلوجية ودرجة التلوث التي وصلت اليه لسنة ٢٠١٩. ووفق الاتي الجدول (٧) والخريطة(٥).

جدول (7) الموقع الجغرافي والفلكي لعينات المياه في قضاء الكوفة

ت	مواقع العينات	خط الطول	دائرة العرض
1	منطقة القزاونة بعد دخول شط الكوفة للقضاء ب٢كم	٤٤° ٢١′ ٣٦″	٣٢° ٠٩′ ١١″
٢	جسر الكوفة	٤٤° ٢٤′ ٥٠″	٣٢° ٠٢′ ١٠″
٣	المحاجير الغربية بعد معمل الاسمنت ب٢كم	٤٤° ٢٨′ ٠٩″	٣١° ٥٦′ ٥٣″
٤	اسفل جسر العباسية بعد التفرع ب٢كم	٤٤° ٢٢′ ٣٧″	٣٢° ٠٨′ ٥٦″
٥	بعد جسر مركز العباسية (سوق العباسية) ب٥٠٠م	٤٤° ٢٦′ ٥٨″	٣٢° ٠٤′ ٤٨″
٦	بعد ١٠كم من مركز العباسية (ناحية الحرية)	٤٤° ٣٠′ ٣٠″	٣٢° ٠٣′ ٤٤″

المصدر: بالاعتماد على الدراسة الميدانية وبرنامج تحديد المواقع (GPS).

الموقع الأول: يقع في منطقة القزاونة ضمن المنطقة التي يجري فيها شط الكوفة بعد دخوله الى منطقة الدراسة بـ (٢كم).

الموقع الثاني: يقع في منطقة قريبة من جسر الكوفة(كورنيش الكوفة) لأنها تشكل منطقة كثافة سكانية فضلاً عن توسطها للمسافة التي يقطعها النهر في منطقة الدراسة.

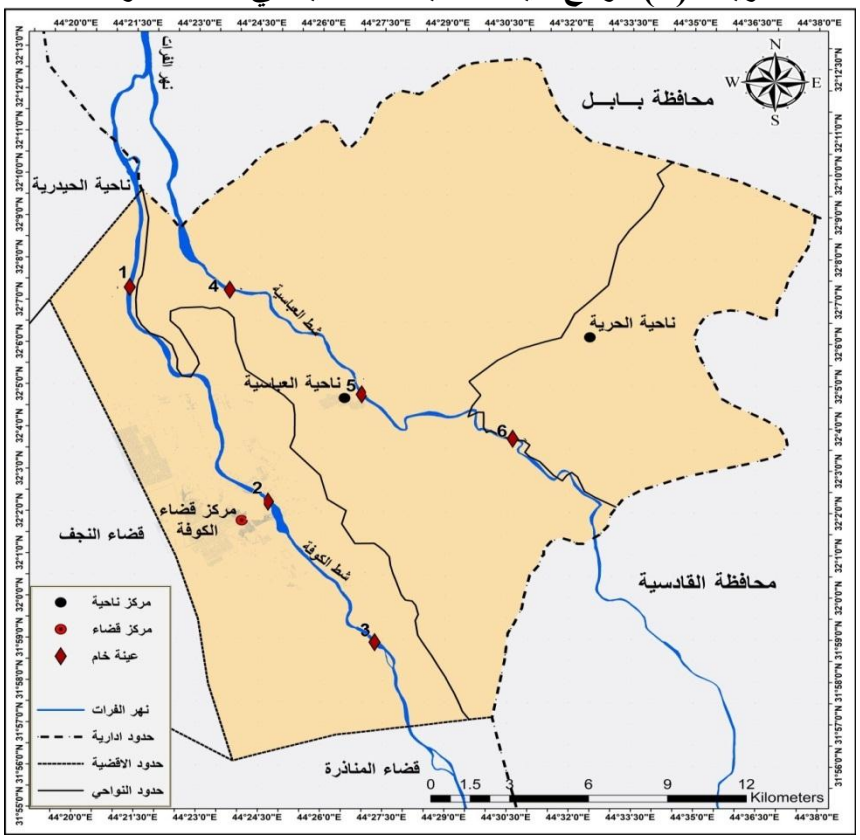
الموقع الثالث: يقع بالقرب من منطقة المحاجير الغربية بعد معمل الاسمنت ب٢كم باعتبارها القسم الادنى لشط الكوفة في منطقة الدراسة.

الموقع الرابع: يقع على شط العباسية بالقرب من معمل البيبسي بعد دخوله منطقة الدراسة.

الموقع الخامس: يقع بالقرب من قرية البو حسون (سوق العباسية) باعتبارها منطقة تجمعات سكنية، فضلا عن وقوعها في وسط المسافة التي يقطعها النهر في منطقة الدراسة.

الموقع السادس: يقع ضمن ناحيه الحرية كونها تمثل وحدة ادارية تابعة لقضاء الكوفة أولاً والقسم الادنى لمجرى شط العباسية في هذه المنطقة ثانياً. وذلك لأجل ابراز التباين المكاني والزماني لتلوث المياه وعلاقته بعدد من الأمراض التي تصيب السكان في منطقة الدراسة.

خريطة (٨) مواقع عينات المياه السطحية في قضاء الكوفة.



المصدر: بالاعتماد على الدراسة الميدانية خلال شهري كانون الثاني وتموز ٢٠١٩ وباستعمال جهاز تحديد المواقع GPS وبرنامج ARC Gis 10.5.

أ- تحليل عينات المواقع المختارة لخصائص المياه السطحية الفيزيائية.

١- درجة الحرارة Temperature Degree.

تبين من الجدول (٩) ان معدل درجة الحرارة لمياه نهر الفرات في منطقة الدراسة يتباين زمانياً ومكانياً أذ سجلت المياه الخام اكثر معدل لها في شهر تموز بواقع(٢٧,٦٥م)، في حين سجل اقل معدل لها في

شهر كانون الثاني بواقع (١٣,٩٥مْ). ويعزى هذا التباين الى تباين درجة حرارة الهواء التي تزداد في شهر تموز وتتناقص في شهر كانون الثاني. وسجلت درجة الحرارة تبايناً مكانياً بفوارق قليلة في المواقع المختارة على طول مجرى شطي الكوفة والعباسية في كانون الثاني، ليصل اكثر قيمة لها في الموقع(٣) بواقع (١٥,٥مْ)، اما ادنى معدل لها في الموقع (١) بواقع (١٢,٩مْ)، اما شهر تموز فقد سجل اكثر قيم لها في الموقع (٤) بواقع (٢٩مْ)، وادنى قيم لها في الموقع (٣) بواقع (٢٦,٥مْ).

ويعزى السبب الى اكتساب الحرارة من الهواء الملامس لها، ومن مقارنة نتائج التحاليل المختبرية مع المحددات العراقية ومنظمة (WHO) والبالغة (٣٥مْ) الجدول (٨) نجد ان درجة حرارة المياه هي من ضمن الحدود المسموح بها بيئياً في كل المواقع لكن يبقى دورها مهم في التفاعلات وأذابة الغازات والتحلل والتبخر ونشاط البكتريا مما تسبب التغير في الصفات النوعية للمياه.

جدول (٨) الحدود المسموح بها لنوعية مياه الشرب وفقاً لمعايير منظمة الصحة العالمية الـ(WHO) والمحددات العراقية لسنة ١٩٦٧.

ت	نوع الفحص ووحداته القياسية	محددات WHO للشرب	محددات العراقية الشرب
١	درجة الحرارة(مْ)	اقل من ٣٥	اقل من ٣٥
٢	مجموع الاملاح الذائبة(ملغم/لتر)	١٢٠٠	١٠٠٠
٣	التوصيلة الكهربائية(mc/c)	٢٠٠٠	٢٠٠٠
٤	العسرة الكلية(ملغم/لتر)	٥٠٠	٥٠٠
5	الاس الهيدروجيني (مول/لتر)	٨,٥-٦,٥	٨,٥-٦,٥
٦	الكالسيوم(ملغم/لتر)	٢٠٠ -٧٥	١٥٠
٧	المغنسيوم(ملغم/لتر)	١٥٠ -٣٠	١٠٠
٨	الصوديوم(ملغم/لتر)	٢٠٠ -٢٠	٢٠٠
9	الكبريتات(ملغم/لتر)	٢٠٠ -١٠	٤٠٠
١٠	الكلوريدات(ملغم/لتر)	٣٠٠ -٢٠٠	٣٥٠
١١	النترات(ملغم/لتر)	٥٠	٥٠
١٢	الرصاص(مايكروغرام/لتر)	١	١٠
١٣	الكادميوم(مايكروغرام/لتر)	٣	٣

المصدر: بالاعتماد على .

1- WHO , Guidelines for drinking - water quality -4th Edition,2017.

2- Iraq , Drinking water standers , cent al organization for standardization and Quality , control , min , of planning , 2014.

-وزارة البيئة، مديرية بيئة محافظة النجف الاشرف، محددات المياه الفزيائية والكيميائية المطلوبة في المياه حسب نظام صيانة الانهار من التلوث رقم ٢٥ لسنة ١٩٦٧.

جدول(٩) الخصائص الفيزيائية لعينات المياه السطحية في قضاء الكوفة لشهري ك٢ وتموز لسنة(٢٠١٩).

المواقع	Temp مْ		T.D.S ملغم/لتر		Ec مايكروموز/سم	
	ك٢	تموز	ك٢	تموز	ك٢	تموز
1	12.9	28.1	1073	582	1662	895
2	13.6	27.3	950	600	1461	923
3	15.5	26.5	1212	559	1864	873
4	13	29	1024	523	1643	804
5	13.4	28	892	493	1367	770
6	15.3	27	1045	541	1823	832
المعدل	13.95	27.65	1032.6	549.6	1636.6	849.5

المصدر: الدراسة الميدانية مع اجراء التحاليل المختبرية في مديرية البيئة في محافظة النجف الاشرف، شعبة المختبرات ٢٠١٩/١/١٥، ٢٠١٩/٧/١٥.

٢- الاملاح الذائبة الكلية Total Dissolved Solids (T.D.S).

يتبين من الجدول (٩) ان تراكيز الاملاح الكلية الذائبة في مياه نهر الفرات في منطقة الدراسة تتباين زمانياً ومكانياً، أذ سجلت المياه الخام اكثر تراكيز لها في شهر كانون الثاني بواقع (١٠٣٢,٦ملغم/لتر)، في حين سجلت ادنى تراكيز لها في شهر تموز بواقع (٥٤٩,٦ملغم/لتر).

وقد سجلت الاملاح الذائبة تبايناً مكانياً للمواقع المختارة ففي شهر كانون الثاني سجلت اكثر تراكيز لها في الموقع (٣) بواقع(١٢١٢ملغم/لتر)، اما ادنى تراكيز لها في الموقع(٥) بواقع (٨٩٢ملغم/لتر). اما شهر تموز فقد سجلت اكثر التراكيز في الموقع (٢) بواقع (٦٠٠ملغم/لتر)، في حين سجل ادنى التراكيز في الموقع (٥) بواقع (٤٩٣ملغم/لتر).

ومن مقارنة نتائج التحاليل المختبرية مع للمحددات العراقية لمياه الشرب في الجدول (٨) والبالغة (١٠٠٠ملغم/لتر)، نجد ان المواقع (١، ٣، ٤، ٦) للمياه الخام لشهر كانون الثاني قد تجاوزت الحدود المسموح بها ويعزى السبب الى نوعية الصخور التي يجري فيها النهر.

٣- التوصيلة الكهربائية Electrical Conductivity(EC).

يتبين من الجدول (٩) ان قيم التوصيلة الكهربائية لمياه نهر الفرات في منطقة الدراسة تتباين زمانياً مكانياً، أذ سجلت المياه الخام اكثر تراكيز لها في شهر كانون الثاني بواقع (١٦٣٦,٦مايكروموز/سم)، في حين سجلت ادنى تراكيز لها في شهر تموز بواقع (٨٤٩,٥مايكروموز/سم).كما تباينت تبايناً مكانياً

في المواقع المختارة، فنجد ان اكثر التراكيز سجلت في كانون الثاني في الموقع (٣) بواقع (١٨٦٤مايكروموز/سم)، اما ادنى التراكيز فسجلت في الموقع (٥) بواقع (١٣٦٧مايكروموز/سم).
ومن مقارنة نتائج التحاليل المختبرية مع المحددات العراقية نجد ان كل المواقع الخام والمعالجة لم تتجاوز الحدود المسموح بها لمياه الشرب الجدول(٨) والبالغة(٢٠٠٠مايكروموز/سم).

ب- تحليل عينات المواقع المختارة لخصائص المياه الكيميائية.

١- العسرة الكلية(Total Hardness (T.H.

تتباين قيم العسرة الكلية في منطقة الدراسة مكانياً وزمانياً، اذ يشير الجدول(١٠) ان قيم العسرة الكلية لمياه نهر الفرات في منطقة الدراسة سجلت اكثر معدل لها في شهر كانون الثاني بواقع (٤٦٩,٦ملغم/لتر)، في حين سجلت ادنى معدل لها في شهر تموز بواقع (٣١٥,٣ملغم/لتر).وسجلت تبايناً مكانياً، ففي كانون الثاني تبين ان اكثر التراكيز سجلت في المواقع (٣) بواقع (٥٨٠ملغم/لتر)، في حين سجلت ادنى التراكيز في الموقع (٤) بواقع (٤٠٥ملغم/لتر). اما شهر تموز سجل اكثر التراكيز في الموقع (٣) بواقع (٣٣٠ملغم/لتر)، في حين سجلت ادنى التراكيز في الموقع (٥) بواقع (٣٠٠ملغم/لتر).
ومن مقارنة نتائج التحاليل المختبرية مع المحددات العراقية لمياه الشرب الجدول(٨) والبالغة (٥٠٠ملغم/لتر) نجد ان الموقع (٣) في شهر كانون الثاني قد تجاوز الحدود المسموح بها ويعزى السبب الى كونه يجري في منطقة تتكون من صخور رسوبية غنية بالكالسيوم فضلاً عن ما تجرفه مياه الامطار من املاح التربة للنهر ناهيك عن مايلقى في النهر من نفايات منزلية وصناعية وزراعية.

جدول (١٠) تراكيز العسرة الكلية والاس الهيدروجيني لعينات المياه السطحية في قضاء الكوفة لشهري ك٢ وتموز لسنة٢٠١٩.

المواقع	TH ملغم/لتر		pH مول/لتر	
	ك٢	تموز	ك٢	تموز
1	461	310	8	8.1
2	500	328	7.38	7.32
3	580	330	7.1	7.6
4	405	304	7.4	7.34
5	420	300	7.4	7.3
6	452	320	7.4	7.3
المعدل	469.6	315.3	7.44	7.49

المصدر: الدراسة الميدانية مع اجراء التحاليل المختبرية في مديرية البيئة في محافظة النجف الاشرف، شعبة المختبرات ٢٠١٩/١/١٥، ٢٠١٩/٧/١٥.

٢- الاس الهيدروجيني (pH).

يتبين من الجدول (١٠) ان قيم الاس الهيدروجيني لمياه نهر الفرات في منطقة الدراسة يتباين زمانياً ومكانياً بفوارق قليلة، ويظهر ان جميع القيم المسجلة تميل الى الجانب القاعدي أي اكثر من (٧) وهذه صفة مميزة في المياه السطحية العراقية لما تحتويه من كاربونات وبيكاربونات ، أذ سجل اكثر معدل له في تموز بواقع (٧،٤٩مول/لتر)، وادنى تراكيز له في كانون الثاني بواقع (٧،٤٤مول/لتر)، **اذ** سجلت قيم الاس الهيدروجيني تبايناً مكانياً، ففي كانون الثاني سجلت اكثر تراكيز لها في الموقع (١) بواقع (٨مول/لتر)، اما ادنى تراكيز له في الموقع (٣) بواقع (٧,١مول/لتر). اما شهر تموز فقد سجل اكثر تراكيز له في الموقع (١) بواقع (٨,١مول/لتر)، اما ادنى تراكيز له في المواقع (٥ و ٦) بواقع (٧,٣مول/لتر) لكل منهما.

ومن مقارنة نتائج التحاليل المختبرية مع المحددات العراقية لمياه الشرب الجدول(٨)والبالغة (٦,٥- ٨،٥) نجد ان جميع المواقع تقع ضمن الحدود المسموح بها بيئياً.

٣- ايون الكالسيوم (Ca^{+2})Calcium.

يتبين من الجدول (١١) ان قيم ايون الكالسيوم لمياه نهر الفرات في منطقة الدراسة تتباين زمانياً ومكانياً، أذ سجلت اكثر معدل له في شهر تموز بواقع (١٤٨,٦ملغم/لتر)، في حين سجلت ادنى معدل له في شهر كانون الثاني بواقع (١٠٤,٥ملغم/لتر).وتباينت قيم ايون الكالسيوم تبايناً مكانياً ايضاً، ففي تموز سجل الموقع (٣) اكثر تراكيز له بواقع (١٨٤ملغم/لتر)، في حين سجلت ادنى التراكيز في الموقع (٥) بواقع (١٢٠ملغم/لتر).اما في كانون الثاني فقد سجل الموقع (٢) بواقع (١١٠,٤ملغم/لتر)، اما ادنى التراكيز سجلت في الموقع (٥) بواقع (٩٩,٢ملغم/لتر)، ومن مقارنة تنائج التحاليل المختبرية مع المحددات العراقية لمياه الشرب ومنظمة الصحة العالمية (WHO) في الجدول(٨) والبالغة (١٥٠ ملغم/لتر) نجد ان المواقع (١، ٢، ٣) في شهر تموز قد تجاوزت الحدود المسموح بها لمياه الشرب ويعزى السبب الى طبيعة الاراضي التي يمر بها النهر والتي تتكون من الصخور الكلسية، فضلاً عن مخلفات الانشطة البشرية ومخلفات الصرف الصحي التي تسهم في زيادة تركيزه.

جدول (١١) تراكيز الايونات الموجبة والسالبة لعينات المياه السطحية في قضاء الكوفة لشهري ك٢ وتموز لسنة٢٠١٩.

المواقع	Ca ملغم/لتر		Mg ملغم/لتر		Na ملغم/لتر		So4 ملغم/لتر		Cl ملغم/لتر		No3 ملغم/لتر	
	ك٢	تموز	ك٢	تموز	ك٢	تموز	ك٢	تموز	ك٢	تموز	ك٢	تموز
1	105	157	14.8	11.7	98	34	288	154	155	73	12.7	3.9
2	110.4	168	19.5	12.6	109	35	379	170	160	75	13.6	4.2
3	107.2	184	26.8	13.8	116	48	466	157	200	75	17.4	5.4
4	101.6	128	27	12.2	102	34.4	387	150	161	67	15.3	5.7
5	99.2	120	29.2	12.6	97	35	358	138	150	65	13.7	4.3
6	104	135	33	14.6	113	37.1	400	152	187	70	14.8	4.9
المعدل	104.5	148.6	25	12.9	105.8	37.2	379.6	153.5	168.8	70.8	14.5	4.7

المصدر: الدراسة الميدانية مع اجراء التحاليل المختبرية في مديرية البيئة في محافظة النجف الاشرف، شعبة المختبرات ٢٠١٩/١/١٥، ٢٠١٩/٧/١٥.

٤- ايون المغنيسيوم (Mg^{+2}) Magnesium.

يشير الجدول (١١) ان قيم ايون المغنسيوم لمياه نهر الفرات في منطقة الدراسة تتباين تباينا زمانياً ومكانياً، أذ سجل اكثر معدل له في شهر كانون الثاني بواقع (٢٥ملغم/لتر)، اما ادنى معدل له فقد سجلت في شهر تموز بواقع (١٢,٩ملغم/لتر).

وسجلت قيم ايون المغنسيوم تباينا مكانياً، ففي كانون الثاني سجل الموقع (٦) اكثر التراكيز بواقع (٣٣ملغم/لتر)، اما الموقع (١) سجل ادنى التراكيز بواقع (١٤,٨ملغم/لتر). اما شهر تموز فقد سجل الموقع (٦) اكثر التراكيز بواقع (١٤,٦ملغم/لتر)، اما ادنى التراكيز فقد سجلت في الموقع (١) بواقع (١١,٧ملغم/لتر). ومن مقارنة نتائج التحاليل المختبرية بالمحددات العراقية الجدول(٨) والبالغة (١٠٠ملغم/لتر) نجد ان كل المواقع تقع ضمن الحدود المسموح بها بيئياً. ويرجع السبب في تناقص المغنسيوم في المياه الى انتشار القصب فيها لان له دور كبير في تناقص تراكيز المغنسيوم فضلاً عن انه يكثر في المناطق التي تنتشر فيها الصخور الجبسية وليس الصخور الرسوبية (الكلسية) كما في منطقة الدراسة.

٥- ايون الصوديوم(Na^{+1}) Sodium.

يشير الجدول (١١) ان قيم ايون الصوديوم لمياه نهر الفرات في منطقة الدراسة تتباين تباينا زمانياً ومكانياً، أذ سجل اكثر معدل لها في شهر كانون الثاني بواقع (١٠٥,٨ملغم/لتر) وادنى معدل لها في شهر تموز بواقع (٣٧,٢ملغم/لتر). وسجلت تباينا مكانياً من حيث المواقع المختارة، ففي شهر كانون الثاني سجلت اكثر التراكيز في الموقع (٣) بواقع (١١٦ملغم/لتر)،

في حين سجلت ادنى التراكيز في الموقع (٥) بواقع (٩٧ملغم/لتر). اما في شهر تموز فقد سجلت اكثر التراكيز في الموقع (٣) بواقع (٤٨ملغم/لتر)، في حين سجلت ادنى التراكيز في الموقع (١) بواقع (٣٤ملغم/لتر).

ومن مقارنة نتائج التحاليل المختبرية مع المحددات العراقية والبالغة (٢٠٠ملغم/لتر) نجد ان جميع المواقع تقع ضمن الحدود المسموح بها بيئياً.

٦- ايون الكبريتات (So_4^{-2}) Sulphates .

يتبين من الجدول (١١) ان قيم الكبريتات لمياه نهر الفرات في منطقة الدراسة تتباين زمانياً ومكانياً، أذ سجل اكثر معدل له في شهر كانون الثاني بواقع (٣٧٩,٦ملغم/لتر)، في حين سجل ادنى معدل له في شهر تموز بواقع (١٥٣,٥ملغم/لتر).كما وسجل ايون الكبريتات تبايناً مكانياً، ففي كانون الثاني سجل اكثر تراكيز لها في الموقع (٣) بواقع (٤٦٦ملغم/لتر)، اما ادنى تراكيز لها سجل في الموقع(١) بواقع (٢٨٨ملغم/لتر). اما في شهر تموز فقد سجل اكثر التراكيز في الموقع (٢) بواقع (١٧٠ملغم/لتر) اما ادنى التراكيز فقد سجل في الموقع (٥) بواقع (١٣٨ملغم/لتر)، ومن مقارنة نتائج التحاليل المخبرية مع المحددات العراقية لمياه الشرب في الجدول(٨) والبالغة (٤٠٠ملغم/لتر) نجد ان الموقع (٣) قد تجاوز الحدود المسموح بها في شهر كانون الثاني، ويعزى السبب الى أذابة ماء المطر لأكاسيد الكبريت التي تقذف الى الجو نتيجة حرق الوقود والتي يؤول مصير معظمها اخيرا الى الماء، او المخلفات السائلة للصرف الصحي والزراعي التي تطرح الى شطي الكوفة والعباسية لانها مواد عضوية حاملة للكبريتات والتي تضيف تراكيز عالية من عنصر الكبريت عند تحللها بفعل الاحياء المجهرية.

٧- ايون الكلوريد(Cl^{-1}) Chloride :

يتبين من الجدول (١١) ان قيم الكلوريدات لمياه نهر الفرات في منطقة الدراسة تتباين زمانياً ومكانياً، أذ سجل اكثر معدل له في شهر كانون الثاني بواقع (١٦٨,٨ملغم/لتر)، في حين سجل ادنى معدل له في شهر تموز بواقع (٧٠,٨ملغم/لتر).

تباينت القيم مكانيا ايضاً، ففي كانون الثاني سجلت اكثر تراكيز لها في الموقع(٣) بواقع (٢٠٠ملغم/لتر)، في حين سجلت ادنى تراكيز لها في الموقع (٥) بواقع (١٥٠ملغم/لتر)،اما في شهر تموز سجلت اكثر التراكيز لها في المواقع (٢و٣) بواقع (٧٥ملغم/لتر)، اما ادنى التراكيز سجلت في الموقع (٥) بواقع (٦٥ملغم/لتر).

ومن مقارنة النتائج المختبرية مع المحددات العراقية في الجدول(٨) البالغة (٣٥٠ملغم/لتر) نجد ان المواقع كلها لم تتجاوز الحدود المسموح بها بيئياً.

٨- ايون النترات(No_3^-)Nitrate.

تبين من الجدول (١١) ان قيم النترات لمياه نهر الفرات في منطقة الدراسة تتباين زمانياً ومكانياً، أذ سجل اكثر معدل له في شهر كانون الثاني بواقع (١٤,٥ملغم/لتر)، في حين سجل ادنى معدل له في شهر تموز بواقع (٤,٧ملغم/لتر). وسجل تبايناً مكانياً ايضاً، ففي كانون الثاني سجل الموقع (٣) اكثر تراكيز لها بواقع (١٧,٤ملغم/لتر)، في حين سجل الموقع (١) ادنى تراكيز لها بواقع (١٢,٧ملغم/لتر)، بينما سجل في شهر تموز الموقع (٤) اكثر تراكيز لها بواقع (٥،٧ملغم/لتر) يختلف عنه الموقع (١) الذي سجل فيه ادنى التراكيز بواقع (٣,٩ملغم/لتر). ومن مقارنة نتائج التحاليل المختبرية مع المحددات العراقية لمياه الشرب في الجدول(٢٣) والبالغة (١٥ملغم/لتر)، نجد ان المواقع (٣، ٤) في كانون الثاني قد تجاوزت الحدود المسموح بها بيئياً، وذلك بسبب النشاط البشري الذي يمارسه السكان المتمثل بالانتاج الزراعي بشقيه النباتي الذي يرافقه استعمال الاسمدة والمبيدات، والحيواني وماتخلفه من مواد عضوية تمثل مصدر لايستهان به من مصادر النترات.

ج – تحليل عينات المواقع المختارة لخصائص المياه(المعادن الثقيلة).

وهي المعادن التي تزيد كثافتها عن(٥غم/سم^3) وتكون مترسبة او ذائبة في الماء، وتعد من اخطر الملوثات ، كما انها لا تمتلك قابلية التحلل او التحطم الكيميائي او البكترلوجي في البيئة عند تجمعها في جسم الكائنات الحية . واهم هذه المعادن هي الاتي:

١- الكادميوم Cadmium.

يتبين من الجدول(١٢) ان قيم الكادميوم في مياه النهر تتباين زمانياً ومكانياً، أذ سجلت اكثر معدل له في شهر(كانون الثاني) بواقع (٠,٠٣٠ مايكروغرام/لتر)، في حين سجلت ادنى معدل له في (تموز) بواقع (٠,٠٢٤ مايكروغرام/لتر) . كما تبين ايضاً ان قيم الكادميوم تتباين مكانياً، أذ سجل اكثر القيم له في (كانون الثاني) في الموقع(٢) بواقع (٠,٠٣٦ مايكروغرام/لتر)، اما ادنى القيم فسجلت في الموقع (٣)بواقع (٠,٠٢٢مايكروغرام/لتر) ، وتاتي باق المواقع بين هاتين القيمتين.

جدول (١٢) تراكيز المعادن الثقيلة للمواقع المختارة لمياه نهر الفرات في قضاء الكوفة ٢٠١٩ .

المواقع	الكادميوم (مايكروغرام/لتر)		الرصاص (مايكروغرام/لتر)	
	ك٢	تموز	ك٢	تموز
1	0.035	0.028	0.3	0.10
2	0.036	0.015	0.27	0.22
3	0.022	0.022	0.27	0.32
4	0.025	0.023	0.3	0.11
5	0.035	0.028	0.28	0.20
6	0.030	0.030	0.3	0.18
المعدل	0.030	0.024	0.28	0.18

المصدر: الدراسة الميدانية تم اجراء التحاليل المختبرية في جامعة الكوفة، كلية الصيدلة، المختبر الكيميائي ٢٠١٩/١/١٥، ٢٠١٩/٧/١٥.

ومن مقارنة النتائج المختبرية مع المحددات العراقية لمياه الشرب في الجدول(٨)والبالغة(٣ مايكروغرام/لتر) نجد ان كل المواقع لم تتجاوز الحدود المسموح بها بيئياً الا ان هذا لايمنع من ان تراكيزها تزداد في المدينة بسبب نوع الانشطة الصناعية المختلفة التي يمارسها السكان في المدينة.

٢- الرصاص Lead.

يتضح من الجدول(١٢) ان تراكيز الرصاص في مياه شطي الكوفة والعباسية قد تباينت تبايناً مكانياً وزمانياً، أذ سجل اكثر معدل له في شهر (كانون الثاني) بواقع (٠,٢٨ مايكروغرام/لتر) في حين سجل ادنى معدل له في شهر (تموز) بواقع (٠,١٨مايكروغرام/لتر). وسجلت تراكيز الرصاص تبايناً مكانياً ففي (كانون الثاني) سجلت اكثر التراكيز في المواقع(١، ٤ و٦) بواقع (٠,٣٠مايكروغرام/لتر) لكل منهما، اما ادنى التراكيز فقد سجل في الموقعين(٢و٣) بواقع (٠,٢٧مايكروغرام/لتر)، اما في(تموز) سجل اكثر التراكيز في المواقع(٣) بواقع (٠,٣٢ مايكروغرام/لتر)، في حين ان ادنى التراكيز سجلت في المواقع (١) بواقع (٠,١٠مايكروغرام/لتر) لكل منهما على التوالي وجاءت بقية المواقع بين هاتين القيمتين.ومن مقارنة النتائج المختبرية مع المحددات العراقية لمياه الشرب في الجدول (٨)والبالغة (١٠ مايكروغرام/لتر) نجد ان المواقع لم تتجاوز الحدود المسموح بها بيئياً.

د - تحليل عينات المواقع المختارة لخصائص المياه السطحية البايلوجية.

١-العدد الكلي للبكتريا A.B.T.C colony.

يتبين من الجدول (١٣) ان العدد الكلي للبكتريا يتباين تبايناً زمانياً ومكانياً في مياه نهر الفرات في منطقة الدراسة، أذ سجلت اكثر معدل لها في شهر تموز بواقع (١٨٦,٦خلية/١مل) ويعزى السبب الى ارتفاع درجات الحرارة التي تساعد على النمو وتكاثر البكتريا والنباتات والهائمات التي تكون مغذيات لتلك

المجاميع البكتيرية، اما ادنى الأعداد سجلت في شهر كانون الثاني بواقع (١١١,٦خلية/١مل) ويرجع السبب الى تناقص العمليات الحيوية للبكتريا، فضلاً عن تناقص الاستهلاك البشري وكمية مايطرح من مياه الفضلات المنزلية الى المجرى النهري

جدول (13) الخصائص البايلوجية للنماذج المياه السطحية لشهري ك٢ وتموز لسنة (٢٠١٩).

المواقع	العدد الكلي للبكتريا (خلية/مل) A.B.T.C colony		بكتريا القولون الكوليفورم (خلية/١٠٠مل) (Coliform)		بكتريا البسيدومونا (خلية/١٠٠مل) M.P.N Psedomona	
	ك٢	تموز	ك٢	تموز	ك٢	تموز
١	١١٠	١٨٠	٤	٨	٢	٨
٢	١٠٠	١٨٠	٤	٨	٢	٨
٣	١٠٠	١٨٠	٥	٨	٢	٨
٤	١٢٠	٢٠٠	٤	٨	٢	٨
٥	١٠٠	١٨٠	٣	٨	٢	٨
٦	١٤٠	٢٠٠	٤	٨	٢	٨
المعدل	١١١,٦	١٨٦,٦	٤	٨	٢	٨

المصدر: الدراسة الميدانية مع اجراء التحاليل المختبرية في مديرية البيئة في محافظة النجف الاشرف، شعبة المختبرات ٢٠١٩/١/١٥، ٢٠١٩/٧/١٥.

وتباينت مكانياً في المواقع المختارة، أذ سجلت اكثر الأعداد في شهر تموز في المواقع (٤ و٦) بواقع (٢٠٠خلية/١مل) لكل منهما، في حين سجلت ادنى الأعداد في المواقع (١، ٢، ٣ و٥) (١٨٠خلية/١مل) لكل منهما.اما شهر كانون الثاني فسجل اكثر الأعداد في الموقع (٦) بواقع (١٤٠خلية/١مل)، اما ادنى الأعداد سجلت في المواقع (٢، ٣ و٥) بواقع (١٠٠خلية/١مل) لكل منهما ويعود السبب لكونهما يمثلان الجزء الادنى من المجرى النهري فتتأثر بالمخلفات وزيادة تراكيز الملوثات ومن مقارنة نتائج التحاليل المختبرية مع المحددات العراقية لمياه الشرب والمتضمنة خلو المياه تماماً من البكتريا نجد انها تجاوزت الحدود المسموح بها في المواقع جميعها.

٢- بكتريا القولون الكوليفورم (Coliform)

يظهر من الجدول(13) ان هذه البكتريا تتباين زمانياً ومكانياً، إذ سجلت اكثر معدل لها في شهر تموز بواقع (٨خلية/١٠٠مل)، في حين سجلت ادنى أعداد لها في شهر كانون الثاني بواقع (٤خلية/١٠٠مل)،

ويعزى السبب في تزايدها خلال الفصل الحار الى تكاثر المغذيات وزيادة متطلبات السكان من المياه في الاستعمال (المنزلي والزراعي والصناعي) وبالتالي زيادة المخلفات المطروحة الى مياه النهر و تغير خصائصه البايلوجية وتباينت مكانياً من موقع الى اخر، ففي شهر تموز سجلت اكثر أعداد كل المواقع بواقع (٨خلية/١٠٠مل) لكل منهما، وسجلت في شهر كانون الثاني اكثر الأعداد في المواقع (٣) بواقع (٥خلية/١٠٠مل)، اما ادنى الأعداد فقد سجلت في المواقع (٥) بواقع (٣خلية/١٠٠مل). ويعزى هذا التباين الى ان تصريف المياه الثقيلة باتجاه النهر سواء عن طريق ربط شبكة المجاري بالخطوط المطرية ودفعها الى النهر او عن طريق تسليط مجاري الصرف الصحي المنزلية الى النهر مباشرةً لاسيما المستقرات الريفية التي تسكن على ضفة النهر مما يجعل معظم المواقع غير صالحة للشرب، ومن مقارنة نتائج التحليل المختبري مع معايير منظمة الصحة العالمية والمحددات العراقية لمياه الشرب الجدول (8) والبالغة (٠خلية/١٠٠مل) نجد ان جميع المواقع تجاوزت الحدود المسموح بها بيئياً.

٣- بكتريا البسيدومونا M.P.N Psedomona

يتبين من الجدول (١٣) ان عدد البكتريا في مياه منطقة الدراسة تتباين زمانياً ومكانياً، أذ سجلت اكثر معدل لها في شهر تموز بواقع (٨خلية/١٠٠مل)، ويرجع السبب الى انها ليس لها متطلبات نمو خاصة، ودرجة الحرارة المثالية لنموها هي (٣٧مْ) كما وتستطيع النمو حتى في درجة حرارة (٤٢مْ).اما ادنى معدل لها سجلته في شهر كانون الثاني بواقع (٢خلية/١٠٠مل). كما وتباينت تبايناً مكانياً في المواقع المختارة، فسجلت في شهر تموز المواقع كلها اكثر الاعداد لها بواقع (٨خلية/١٠٠مل) لكل منهما على التوالي، اما في شهر كانون الثاني فسجلت كل المواقع اكثر الاعداد بواقع (٢خلية/١٠٠مل) لكل منهما، ومن مقارنة النتائج التحاليل المختبرية مع المحددات العالمية والعراقية والبالغة (٠خلية/١٠٠مل) نجد ان المواقع كلها تجاوزت الحدود المسموح بها بيئياً طوال السنة.

النتائج

١- يتضح ان للخصائص الطبيعية تاثير واضح في تغير نوعية المياه وزيادة نسبة التلوث، أذ ان التكوينات الحديثة قليلة المقاومة لعمليات التعرية والتي تسببها سرعة مياه النهر مما ادى الى جرف الكثير منها فتزايدت حمولة النهر من المواد العالقة التي اثرت في تزايد تراكيز بعض العناصر بسبب ذوبان مجموعة من معادن الصخور مؤدية الى تزايد مستوى القاعدية في النهرفضلاً عن ان قلة انحدار السطح قد دفع السكان الى استغلال معظم الاراضي المحاذية للنهر لغرض الزراعة والسكن مما ساهم في تناقص خصوبتها فتزايدت استعمال المبيدات والاسمدة بأفراط بالشكل الذي ادى الى تغير نوعية المياه وتزايد نسب

التلوث والامراض الناتجة عنها، ناهيك عن كون المنطقة تقع ضمن المناخ الجاف المتزايد في معدلات درجات الحرارة وفي نسب التبخر من المسطحات المائية، الامر الذي ادى الى تزايد الطلب على المياه واستهلاكها لاسيما (منزلياً، زراعياً وصناعياً) وانعكاس ذلك سلباً في تزايد طرح المياه الملوثة العادمة للنهر دون معالجة، وبالتالي اصابة السكان بالأمراض، كما ويسهم النبات الطبيعي في أعاقة الجريان وتركز الملوثات حوله وتغير الخصائص النوعية للمياه، فضلاً عن امتصاص كميات كبيرة من المياه من قبل النباتات مما ادى ويؤدي الى تزايد الضائعات المائية وتغير مكونات المياه الطبيعية.

يترك التلوث المائي تأثيرات خطيرة في صحة الانسان .

٢- ان استشعار الخطر الكبير للمياه الملوثة الناتجة عن المؤسسات الصناعية والتي تؤثر في الصحة العامة للسكان لاسيما المياه ذات الجريان البطئ والفقيرة بالاوكسجين، أذ ان الملوثات تحتوي على مواد كيميائية خطرة تتحلل هوائياً ولاهوائياً عند عدم كفاية الاوكسجين عن طريق عملية الاختزال البكترلوجي للنترات والكبريتات والمركبات العضوية الحاوية على الاوكسجين مسببة تزايد في تراكيز بعض الايونات التي تسهم في تغيير نوعية المياه وجودتها فتسبب بعض الامراض التي كانت قد اختفت في السنوات السابقة لكنها عادت حديثاً

٣- اذ كشفت النتائج المختبرية (الفيزيائية والكيميائية والمعادن الثقيلة والبايلوجية) التي اجريت خلال الموسم الشتوي والصيفي لسنة (٢٠١٩) ان العناصر (الحرارة، التوصيلة الكهربائية، الاس الهيدروجيني، المغنسيوم، الصوديوم، الكلوريدات، الكادميوم، الرصاص) لم تتجاوز الحدود المسموح بها بيئياً لكن نجد ان بعض العناصر تجاوزت الحدود المسموح بها وهي:

أ- الاملاح الذائبة الكلية (T.D.S)تجاوزت الحدود المسموح بها في المواقع(١، ٣، ٤، ٦) في شهر كانون الثاني.

ب- العسرة الكلية (T.H) تجاوزت الحدود المسموح بها في الموقع(٣) في شهركانون الثاني.

ج- ايون الكالسيوم (Ca^{+2}) تجاوز الحدود المسموح بها في المواقع (١، ٢، ٣) لشهر تموز.

د- ايون الكبريتات ($So4^{-2}$) تجاوزت الحدود المسموح بها في الموقع (٣) لشهر كانون الثاني.

هـ- ايون النترات ($No3^{-}$) تجاوزت الحدود المسموح بها في المواقع(٣، ٤) لشهر كانون الثاني.

كما أتضح من التحليل المختبري للخصائص البكترلوجية ان اغلب المواقع المختارة غير صالحة للشرب وفقاً لمنظمة (WHO) والمحددات العراقية اللتان اكدتا بضرورة خلو المياه من البكتريا بانواعها، اذ نجد ان المياه الخام غير صالحة للشرب طيلة ايام السنة.

التوصيات

١- تطوير عمل محطة المعالجة في البراكية ورفع كفاءتها واضافة وحدات جديدة لازالة الملوثات لتجنب طرحها الى المصدر المائي، وضرورة التوجه بان يكون انشاء محطات المعالجة الجديدة متماشية مع انشاء شبكات المجاري الجديدة لتجنب تحميل المحطات القديمة زخم اضافي على ان تكون محطات المعالجة الجديدة تحوي كافة الوحدات اللازمة لازالة الملوثات في المياه المعالجة ودراسة امكانية نقل المياه المعالجة الى مواقع تتضمن اشجار غير مثمرة او منخفض بحر النجف لتخليص المصادر المائية من تأثيرها.

٢- قيام وزارة الموارد المائية بتطوير عمل شبكة المبازل وانشاء محطات معالجة للمبازل ذات التصريف الكبير ووضع برنامج لمراقبة نوعية المياه في المبازل الزراعية والعمل على تنظيف مجرى الانهار والجداول بشكل دوري من القصب والبردي والنباتات الاخرى والاطيان لتسهيل حركة المياه، والاستعمال الامثل للاسمدة وفق خطة زراعية ممنهجة وفق احتياجات المحاصيل الزراعية وضبط مواعيد استعمالها، فضلاً عن عدم استعمال مياه الصرف الصحي في الري والتسميد من خلال دورات ارشادية لتوعية الفلاحين من قبل المختصين.

٣- توجيه دوائر البلدية التي تملك انشطة خدمية وسياحية على شواطىء الانهار بمسؤولية عدم تلويث الانهار بالنفايات الصلبة والسائلة و فرض غرامات مالية لردع كل من يحاول رمي النفايات السائلة او الصلبة في شبكة المياه او التجاوز عليها من قبل الجهات المعنية.

٤- ضرورة فصل شبكات تصريف مياه الامطار عن شبكات تصريف مياه الصرف الصحي لتجنب التأثير في عمل محطات المعالجة، ومنع التجاوزات من الوحدات السكنية القريبة من النهر الى مياه شطي الكوفة والعباسية من خلال تسليط شبكة المجاري لهذه الوحدات باتجاه النهر.

٥- العمل الى ادخال مادة (التربية البيئية) في المناهج الدراسية ابتداءً من رياض الاطفال وصولاً للجامعات بشكل يتلائم والمستوى العقلي للطلبة وبذلك نكون قد ساهمنا ولو قليلاً في التخفيف من التلوث بنسب قابلة للزيادة مع وعي الاجيال القادمة.

المصادر

١. نداء شاكر مدلول الزيرجاوي، تباين الاشكال الارضية المتكونة بين شطي الكوفة والعباسية بامتداد الكفل والشنافية وعلاقتها بالنشاط البشري، رسالة ماجستير، كلية التربية للبنات، جامعة الكوفة، ٢٠١٧، ص١٥.

٢. فلاح حسن عبد، مشاريع الماء الصافي في مدينة بغداد، رسالة ماجستير، كلية الآداب، جامعة بغداد، ٢٠٠٤، ص١١٩.

٣. اسراء غانم شهيد الخفاجي، تقويم بيئي لخصائص مياه شط الكوفة، مصدر سابق ، ص١٧.

٤. نداء شاكر مدلول الزيرجاوي، مصدر سابق، ص٢٠.

٥. كفاح صالح الاسدي، تحليل جغرافي لخصائص ترب قضاء الكوفة، المؤتمر العلمي الثاني لكلية التربية، جامعة البصرة، عدد خاص بالمؤتمر، ٢٠٠٨، ص٤٧.

٦. علي مهدي الدجيلي، خصائص الانتاج الزراعي في قضاء الكوفة، مجلة البحوث الجغرافية، العدد٥، كلية التربية للبنات، جامعة الكوفة، ٢٠٠٤، ص٢٦٤.

٧. كفاح صالح الاسدي، نظم الري والبزل على كتوف الانهار في محافظة ميسان، رسالة ماجستير، كلية الآداب، جامعة البصرة، ١٩٨٩، ص٤٤.

٨. علياء حسين سلمان البو راضي، النمذجة الهيدرولوجية لنظام الجريان المائي لنهر الفرات في العراق وعلاقته بالخصائص النوعية، اطروحة دكتوراه، كلية التربية للبنات، جامعة الكوفة، ٢٠١٨، ص٦٣.

٩. نداء شاكر مدلول الزيرجاوي، مصدر سابق، ص٤١.

١٠. نيران محمود سلمان عبد الرحمن الخالدي، اثر اختلاف مستويات تصاريف نهر دجلة في تغير النظام البيئي الحياتي في النهر بين جسر المثنى ومصب نهر ديالى، رسالة ماجستير، كلية الآداب، جامعة بغداد، ٢٠٠٤، ص٢١٠

١١. نسرين عواد الجصاني، المناخ والنبات الطبيعي وامكانية الاستثمار والتنمية في النجف، مجلة العلوم الانسانية، العدد٣١كلية التربية، جامعة بابل، ، ٢٠١٢، ص٢.

١٢. صادق عزيز جبار العيساوي، التحليل المكاني لواقع تلوث مياه نهر الفرات من سدة الهندية الى ناظم المشخاب، مصدر سابق، ص٦١-٦٤.

١٣. ازهار سامي خليل العبيدي، تحليل مكاني لخصائص مياه شط العباسية في محافظة النجف الاشرف، مصدر سابق، ص٣٤.

١٤. خلف حسين الدليمي، جغرافية الصحة، دار صفاء للنشر والتوزيع ، ط١،عمان، ٢٠٠٩،ص ١٠٧

١٥. احمد ميس سدخان، تلوث مياه نهر الفرات في محافظة ذي قار(دراسة جغرافية بيئية)،رسالة ماجستير، كلية التربية، جامعة البصرة، ٢٠٠٧، ص٨٤.
١٦. عبد الحسن مدفون ابو رحيل ومحمد محمود زنكنة، مشكلات بيئية معاصرة، مطبعة الياسمين، ط١، النجف الاشرف، ٢٠١٩، ص١١٦.
١٧. علي حسن موسى، التلوث البيئي، دار الفكر المعاصر، بيروت، ٢٠٠٠، ص٣٣٦-٣٧٦.
١٨. حارث جبار فهد وعادل مشعان ربيع، التلوث المائي، مكتبة المجتمع العربي للنشر والتوزيع، ط١، ٢٠١١، ص٧٥.
١٩. محمد عبد الناصر الزرقة، تلوث المياه في محافظتي الشمال والوسطى وتأثيرها على صحة الانسان، رسالة ماجستير، كلية الآداب ،الجامعة الاسلامية، غزة، ٢٠١٠، ص٤٥.
٢٠. صالح محمود وهبي، الانسان والبيئة والتلوث البيئي، مصدر سابق، ص١٨٨.
٢١. وزارة الموارد المائية، مديرية الموارد المائية في محافظة النجف، قسم التخطيط والاشراف، بيانات غير منشورة، ٢٠١٨.
٢٢. مقابلة شخصية مع رئيس المهندسين الاقدم صفاء محمد حسن ، مسؤول وحدة مراقبة نوعية المياه في مديرية البيئة في النجف الاشرف، بتاريخ ٢٠١٩\٤\١٥.
٢٣. مديرية الموارد المائية في النجف الاشرف، قسم التخطيط والاشراف، ، ٢٠١٨.