دراسة مسحية ميدانية للتلوث الكيميائي والمايكروبي لشبكة مياه الشرب في مدينتي الزعفرانية والصدر.

غيداء ياسين رشيد الكندي، صالح عبد الرضا البكري، ذرية ردام العواد، أسراء عطية عجيل

قسم البناء والانشاءات/ الجامعة التكنولوجية

قسم العلوم التطبيقية/ الجامعة التكنولوجية

الخلاصة

جرى الإعـداد العملـي لهـذا البحـث والتواصـل فيـه علـى مـدى الأشـهر (2008/11)(2009/4) لاعتقاد الدراسة الحالية بأهمية العمل الميداني والتحري عن جوانب التلوث الكيميائي والمايكروبي لشبكة مياه الشرب لمدينة بغداد وابتداء من المناطق الاكثـر توقعا بهذا التلوث لوافعها السكاني والخدمي والمعاشي، والذي تمخض عن ظهـور العديـد من الحـالات المرضـية جـراء هـذا التلـوث المتوقـع. أتخبـرت المؤشـرات الآتيـة (C°,Turbidity,CL,CL^-,SO_4,TDS,EC, pH) لقيـاس مـدى التلـوث الكيميـاوي والمؤشرات المايكروبية (بكتريا القولون والبكتريا البرازية) لقياس مدى التلوث البكتيـري، فضلا عن المؤشرات المسحية للاصابات المايكروبية والمختلطة. أظهرت نتائج هذه الدراسة خلو منطقة الزعفرانية من أدلة التلوث البكتيري، وهذا قد يعود الى تجديـد شـبكة ميـاه الشرب فيها، وان الحالات المرضية المسجلة في مستشفى الزعفرانية ربما تعود الى مصادر أخرى للتلوث حرية بالدراسة ,فيما كانت ادلة التلوث واضحة في بعـض قطاعـات مدينـة الصدر جراء التكسرات الحاصلة في شبكة مياه المدينة وعدم وصول التحديث الشبكي لكامل قطاعات المدينة حينها، اما الادلة الكيميائية المختبرية فقد اظهرت فيما واطئة لـ (Cl^-) في مدينة الزعفرانية قياسا بالمواصفة العراقية، وهذا قد يساعد على انتشار وانتقال الممرضات في مياه الشبكة ويقلل من اهمية تحديثها. فيما كان تأثير انخفاض قيمة pH وارتفاع قيمة TDS واضحين في مياه شبكة مدينة الصدر والذي يعود الى اختلاط مياه الشرب والمجاري جراء التكسرات.

المقدمة

تتباين المقاييس النوعية للمياه اعتمادا على تصنيفها والغرض من استعمالها، لذا نجد مقاييس مياه الري تختلف عن المقاييس الخاصة بمياه البزل وهاتان تختلفان عن مياه الشرب، وبذلك ستكون الأخيرة خاضعة لضوابط أكثر صرامة وشمولية ومن خلال نظام السيطرة النوعية، وعلى هذا الأساس جاءت المواصفة العراقية ذي الرقم 417 (13)، ومواصفة منظمة الصحة العالمية WHO (23)، والتحديث مستمر ولبعض الصفات الفيزيائية والكيميائية والإحيائية، لان العديد من الدراسات لا تزال تنسب انتشار الكثير من الأمراض الانتقالية إلى مياه الشرب، ومنها الدراسة التي وضحت بان هنالك نوعين من الشوائب، الأول وهو صعب الإزالة في وحدات المعالجة والمسمى بالملوثات المقاومة ومنها المادة العضوية وكلوريد الصوديوم، إما النوع الثاني فهو سهل الإزالة خلال وحدات المعالجة ويسمى بالملوثات اللامنيعة مثل العكارة والمواد العالقة والبكتريا والتي يجب إزالتها حتى لا تسبب الإمراض (21)، في حين لوحظت دراسة أخرى بان الكلورة اقل تأثير على نمو المجاميع البكتيرية الموجبة وان عمليات المعالجة تتأثر بالتغايرات الفصلية ومنها الحرارية خاصة، وهذا يؤدي إلى تنوع الإحيائي المائي في الصيف والخريف بحيث تصبح الإعداد البكتيرية وسيلة بل مؤشرا" مهما على الإحياء المجهرية المرضية الانتهازية وبالتالي على صلاحية مياه الشرب(16)، وفي دراسة مختبريه أكدت على العوامل المؤثرة في عصيات القولون Coliform وبخاصة النوع البكتيري *Klebsilla Pneumonia* في مياه الشرب، ومنها الدالة الحامضية وإضافة الجبس Lime وتبين بان هنالك بكتريا مقاومة للكلور المتبقي يمكن السيطرة عليها من خلال pH الكلس المضاف (17)، وان الزيادة المفرطة في التجمعات البكتيرية في أنظمة المعالجة إذ تلعب الأغشية الإحيائية دورا مهما في إعادة النمو (22)، وطبقا لنشريات AWWA جرى تحديد مستويات المادة المسرطنة Trihalomethane (THM) الناتجة من الزيادة في إضافات الكلور وتفاعل المتبقي منه مع المادة العضوية Organic Mater (O.M) أثناء عمليات التطهير(3)، من جانب أخر فان الكلور الحر المتبقي له قدرة إبادة بكتيرية أعلى قياسا بالتواجد البكتيري– البروتوزوي (20)، كما إن الكلورة هي محطمة للبكتريا والطفيليات وباقي الإحياء الأخرى فضلا عن إزالة الحديد الذائب والمنغنيز وكبريتيد الهيدروجين (6)، في حين أشارت بعض الدراسات إلى تلوث مصادر المياه الأولية بالملوثات الكارهة للماء، والتي تكون على نوعين الأول دقائق معدنية مغطاة بمواد عضوية دبالية، والثاني الكاربون العضوي (24)، إذ تحث هذه الأجزاء على زيادة في

الشحنة السالبة, وهذه الدرجة من التلوث تعزى إلى تعدد مصادر التلوث وليس من مصدر أو موقع واحد ويصطلح على هذا بـ (Nonpoint source) (NPS) والتي تشمل Sediments, Nutrients, Toxic substances, pathogens (9).

وتطرقت نشريات Edstrom Industries إلى كلورة الماء وان نظام التنقية يجب إن يعتمد 2 إلى 3 جزء بالمليون بالاستناد على المسوحات القائمة ونشريات الباحثين وخبرة القائمين (10)، أما المستويات المتزايدة من الكلور تؤدي إلى زيادة خطورة النواتج الحاصلة جراء التعقيم Disinfection by-products (DBP_S) مما يؤثر ذلك على الصحة العامة وبخاصة مركب (THM) (18)، فيما لجا بعض الباحثين إلى استخدام عشرة أنواع من الفلاتر وإجراء القياسات الجرثومية والفيزيوكيميائية قبل وبعد الفلترة مشتملة عددا من الإحياء المجهرية المرضية (8)، إن تجنب مشكلة (DBP_S) يكمن في تقليل واختزال الكاربون العضوي الكلي (TOC) (Total Organic Carbon) والمواد الدقائقية العالقة (SPM_S Suspended particulate Matters (12)، وتبقى مصادر المياه عاملا أساسيا للصلاحية وبخاصة فيما يتعلق بالإصابات الميكروبية الباطنية والتي تتطلب دراستها التحليل الإحصائي (11)، وعلى ضوء هذه المعطيات هدفت هذه الدراسة الى التحري عن التلوث الكيميائي والمايكروبي في مياه الشرب لمدينة بغداد وفي الاحياء الاكثر اكتضاضا بالسكان مع اجراء المسوحات الميدانية للاصابات المايكروبية في مناطق قيد الدراسة.

اختيار ووصف منطقة الدراسة

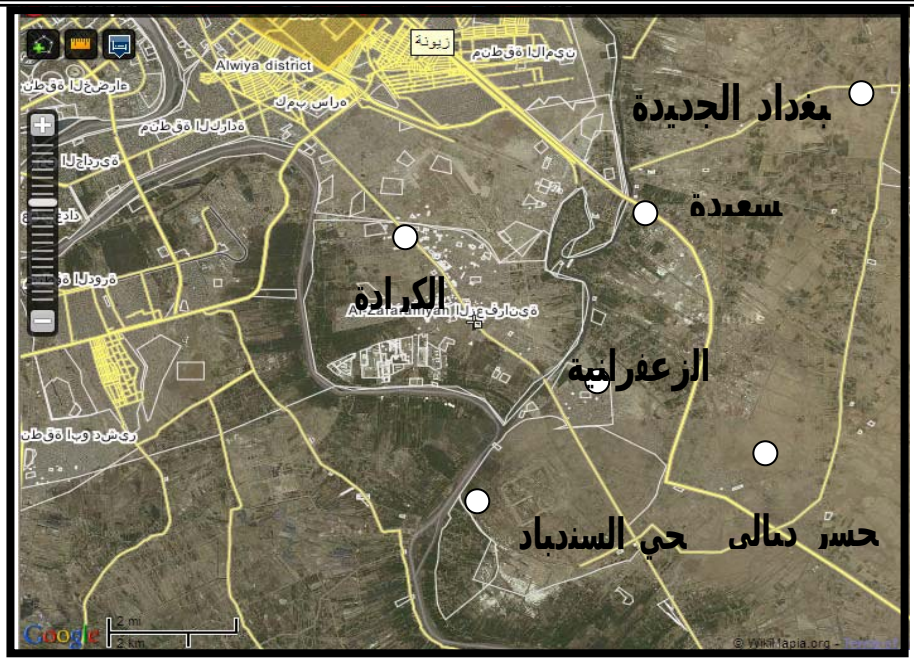
اختيرت مدينتي الصدر والزعفرانية في هذه الدراسة لكونها من المناطق المكتظة سكانيا والتي تعاني من مشاكل في الصحة العامة وبخاصة فيما يتعلق بصلاحية مياة الشرب.

تأسست مدينة الصدر في بداية ستينات القرن الماضي وبواقع 80 قطاع وبمساحة مكتظة تماما بمقدار 31 كم و(الشكل،1) يبين الوصف القطاعي لها بضمنة القطاعات قيد الدراسة واختيرت مستشفى الإمام علي مصدرا للبيانات المرضية.

الشكل (1): مواقع اخذ العينات لقطاعات مدينة الصدر.

nvjack-beede-photos-map_sadr-city_jpg.) **خطأ! مرجع الارتباط التشعبي غير صالح.**)

إما مدينة الزعفرانية فإنها تقع على مساحة 24 كم وتضم ثـلاث أحيـاء رئيـسية و(الشكل، 2) يبين الوصف المحلي لها بضمنه المحلات قيد الدراسـة، واختيـرت مستـشفى الزعفرانية العام مصدرا للبيانات المرضية.



شكل (2): مواقع اخذ العينات لقطاعات مدينة الزعفرانية (http://wikimapia.org).

المواد وطرائق العمل

الإجراءات الميدانية:

المسوحات الميدانية المرضية:

سجلت البيانات المرضية من وحدتي الإحصاء في المستشفين المذكورين سابقا للإصابات المرضية المنتقلة في الماء وللفترة الزمنية 2008/11 إلى 2009/4 وذلك لتحديد المناطق الأكثر إصابة وكما يوضحها (الجدولين1 و 2) ولمدينتي الصدر والزعفرانية وعلى التوالي.

جدول (1): معدل الإصابات لستة أشهر لمدينة الصدر (م. الامام علي).

الفئة العمرية / المرض		اقل من سنة	4-1	14-5	44-15	64-45	65
حمى تيفوئيد	ذكر	0	3	24	49	34	4
	انثى	0	3	24	53	31	3
اسهال	ذكر	38	67	53	62	34	6
	انثى	40	63	44	62	32	6
التهاب كبد فيروسي	ذكر	44	217	223	150	61	11
	انثى	45	211	218	131	60	10
امراض الجهاز البولي والكلى	ذكر	2	11	52	181	168	32
	انثى	1	9	57	183	169	29

جدول (2): معدل الإصابات لستة أشهر لمدينة الزعفرانية (م. الزعفرانية).

الامراض / المناطق	**التهاب الامعاء**	**دزنتري**	**اسهال حاد**	**تيفوئيد**	**اسهال دموي**
جسر ديالى	**4**				**1**
الزعفرانية	**15**	**1**	**1**	**1**	
معسكر الرشيد	**3**				
بغداد الجديدة				**1**	
مدائن	**2**				
سعيدة	**1**				

العينات الميدانية المستحصلة:

استحصلت العينات الممثلة للمناطق الأكثر إصابة ولنفس الفترة أعلاه ومن خلال الالية الأصولية في جمع العينات وفقا للمصدر (25) .

الإجراءات المختبرية:

الفحوصات الكيميائية:

فحصت العينات كيميائيا في مختبرات الهندسة الصحية/ قسم البناء والإنشاءات/ الجامعة التكنولوجية وللعوامل الكيميائية المثبتة في (الجدول، 3) وطبقا لـ APHA, (4).

جدول (3): الطرق المتبعة في اجراء الفحوصات.

اسم الفحص	طريقة الفحص
pH	**4500-HB**
EC	**2540-E**
TDS	**2540-D**
CL^-	**4500CL-D**
SO^-	**4500-SO_4^-E**
Turbidity	**2130B**
Temperature	**2550**
bacteria	**9222**
CL.Residual	**5200CL-R**

الفحوصات الميكروبية:

فحصت العينات ميكروبيا في مختبرات التقنيات الاحيائية/ قسم العلوم التطبيقية/ الجامعة التكنولوجية ولبكتريا القولون الملوثة للمياه وطبقا للمصدر(5).

النتائج والمنافشة

نتائج المسوحات الميدانية المرضية:

يبين (الجدول،1) معدل الإصابات نصف السنوي للفترة من 2008/11 ولغاية 2000/4 لمدينة الصدر، إذ تضمنت القيم المرضية الأعلى في القطاعات543، 547، 561، 562، واعتمد العمر لكثرة الحالات المرضية، فيما اعتمد التوزيع الجغرافي لتحديد الاصابات في مدينة الزعفرانية وللاحياء الزعفرانية وديالى والسندباد والمبينة في (الجدول، 2) ولنفس الفترة أعلاه اظهرت النتائج المسوحات الطبية بان أعلى معدل إصابة هو لمرض التهاب الكبد الفايروسي ومن ثم اصابات الجهاز البولي والاسهال وحمى التيفوئيد وللجنسين الذكر والانثى، في حين تبين إن حي الزعفرانية (المركز) هو الاكثر اصابة بالممرضات المجهرية وبخاصة التهاب الامعاء.

نتائج الفحوصات الكيميائية:

ظهر من (الجدولين 4 و5) إن هنالك زيادة في قيم CL-R, SO_4^- لمدينة الصدر قياسا بعينات الزعفرانية فيما كانت القيم المتبقية، قيد الدراسة Temp, Turb. ,CL^-,TDS EC ,pH, لمدينة الزعفرانية هي الاعلى قياسا بمدينة الصدر وكما ياتي:

الجدول (4) معدل نتائج الفحوصات الكيميائية لمدينة الصدر.

Variable	No of sampling	Mean	sum	minimum	Maximum
CL-R	3*6	0.52	9.4	0.2	1.0
PH	3*6	6.9	124.3	5.0	9.0
EC	3*6	855.0	15390	50.0	1240.0
TDS	3*6	427	7635.0	60.0	750.0
SO4	3*6	393.5	7083.0	160.0	686.0
CL	3*6	118.4	2131.3	77.8	160.0
Turb-	3*6	10.9	196.79	0.0	31.
Tamp-	3*6	20.99	377.9	17.0	24.5

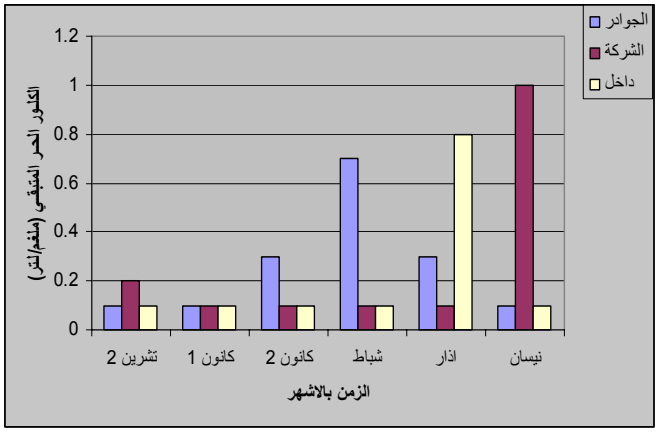
الجدول (5): معدل نتائج الفحوصات الكيميائية لمدينة الزعفرانية.

Variable	No of sampling	Mean	sum	minimum	Maximum
CL-R	#3*6	0.356	6.4	0.1	1.0
PH	3*6	7.5	135.5	5.2	10.8
EC	3*6	4026.0	72480.0	340.0	24400
TDS	3*6	725.000	13050.0	290.0	5070.0
SO4	3*6	316.111	5690.0	133.0	726.0
CL	3*6	128.278	2309.0	92.0	160.0
Turb-	3*6	54.628	983.3	1.0	41.3
Tamp-	3*6	25.861	465.5	17.0	31.0

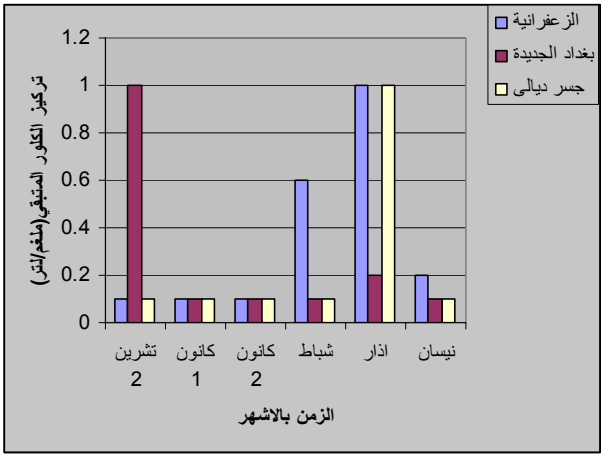
 # 3*6 (تم جمع ست نماذج لكل منطقة من المناطق الثلاثة لمدينة الصدر، الزعفرانية).

الكلور الحر المتبقي:

تبين إن قيم الكلور الحر المتبقي تتراوح بين 0.2-1 ملغم/لتر وبمعدل 0.5 ملغـم/ لتر لمدينة الصدر فيما تتراوح ما بين 0.1-1 ملغم/ لتر وبمعدل 0.3 ملغـم/ لتـر لمدينـة الزعفرانية وعند مقارنتها بالمواصفة العراقية 0.6 ملغم/ لتر(13)، نلاحظ إن النتائج متذبذبة من اقل إلى أعلى نسبة" إلى الموصفات القياسية وهذا يدل على وضع مادة الكلور عـشوائيا، وللعكارة تأثير عكسي على تركيز الكلور الحر ويبين (الجدولين 4 و 5) ارتفاع قيمة العكارة عن المواصفات مما يقلل من تركيز الكلور الحر، وعند مقارنة معدل القراءات للمدينتين مـع المواصفات نلاحظ بأنها متدنية مما يسهل ذلك عملية النمو الميكروبـي وبخاصـة الإحيـاء المجهرية الممرضة منها و(الشكل، 3) يبين تركيز الكلور الحر خلال الفترة الزمنية للدراسـة لمدينة الصدر بينما (الشكل، 4) تبين تركيز الكلور لمدينة الزعفرانية.



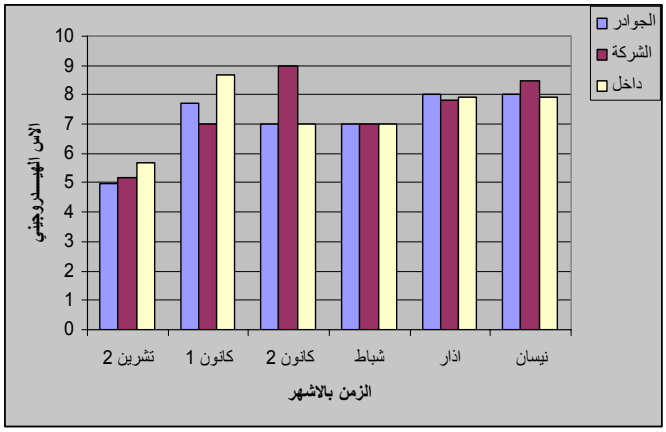
شكل (3): يبين العلاقة بين الكلور الحر مع الزمن لمدينة الصدر.



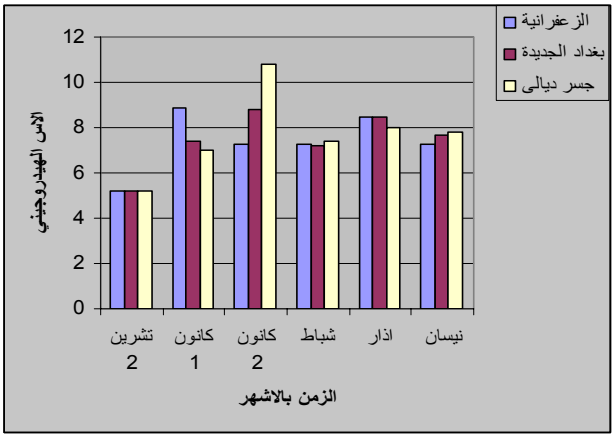
شكل (4): يبين العلاقة بين الكلور الحر مع الزمن لمدينة الزعفرانية.

الاس الهيدروجيني pH:

يبين (الجدول، 4) قيما متراوحة من 5-9 للدالة الحامضية في مدينة الصدر وبمعدل 6.9 مما كانت بمقدار 5.2-10.8 في مدينة الزعفرانية وبمعدل 7.5 مما يدل ذلك على تعادل الماء وباتجاه قلوي قليل وعند مقارنتها بالمواصفات العراقية(13)، وهي بحدود (6.5-8.5) نجد إنها تقع ضمن المواصفات القياسية لمياه الشرب و(الشكل، 5) يبين قيمة الدالة الحامضية مع الزمن لمدينة الصدر بينما (الشكل، 6) يبين قيمة الدالة الحامضية مع الزمن لمدينة الصدر.



شكل(5): يبين العلاقة بين دالة التفاعل مع الزمن لمدينة الصدر.

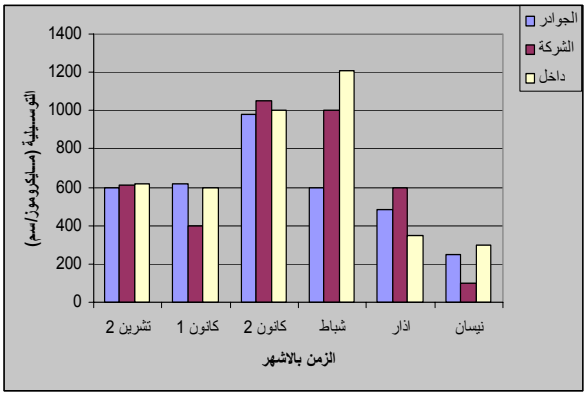


شكل(6): يبين العلاقة بين دالة التفاعل مع الزمن لمدينة الزعفرانية.

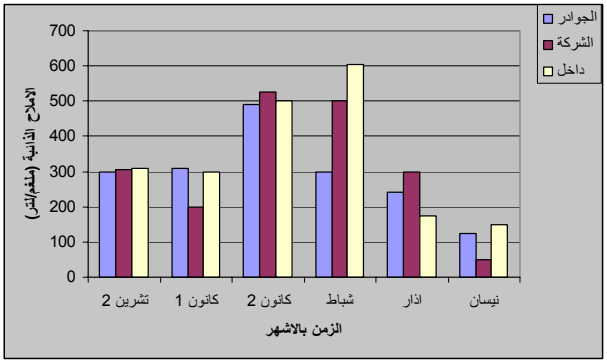
التوصيلية والاملاح الذائبة:

تتراوح قيم التوصيلية ومن خلال (الجدول، 4) لمدينة الصدر 1240-50µs/cm وبمعدل 855µs/cm وللأملاح الذائبة بين 60-750 ملغم/ لتر وبمعدل 418 ملغم/ لتر ومن (الجدول، 5) نلاحظ إن قـيم التوصـيلية تتـراوح بـين 24400-340µs/ cm وبمعـدل 4026µs/cm وللأملاح الذائبة بين 290-5070 ملغم/ لتر وبمعدل 725ملغم/ لتـر لمدينـة الزعفرانية وعند مقارنة النتائج للأملاح الذائبة بالمواصفات 1000-500 ملغـم/ لتـر (13)،

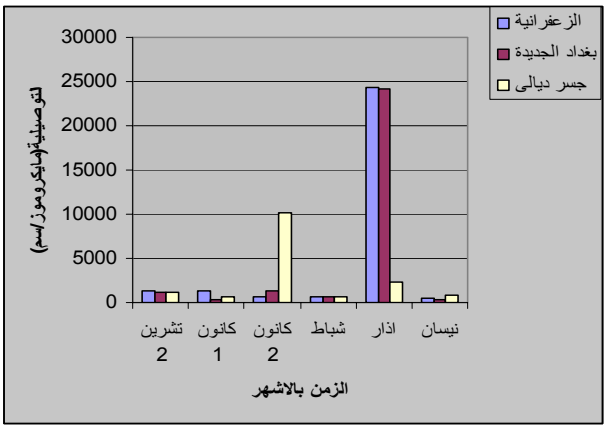
نجدها واقعة ضمن المواصفات القياسية و (الشكلين7 و 8) لمدينة الصدر و (الشكلين9 ، 10) لمدينة الزعفرانية تركيز التوصيلية والأملاح الذائبة مع الزمن ولطيلة فترة الدراسة.



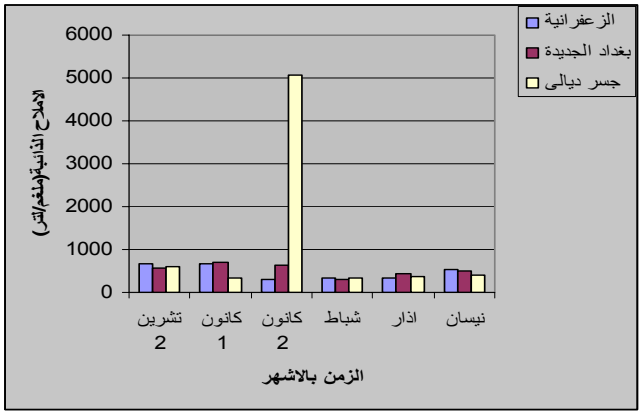
شكل (7): يبين العلاقة بين التوصيلية مع الزمن لمدينة الصدر.



شكل (8): يبين العلاقة بين الأملاح الذائبة مع الزمن لمدينة الصدر.



شكل (9): يبين العلاقة بين التوصيلية مع الزمن لمدينة الزعفرانية.

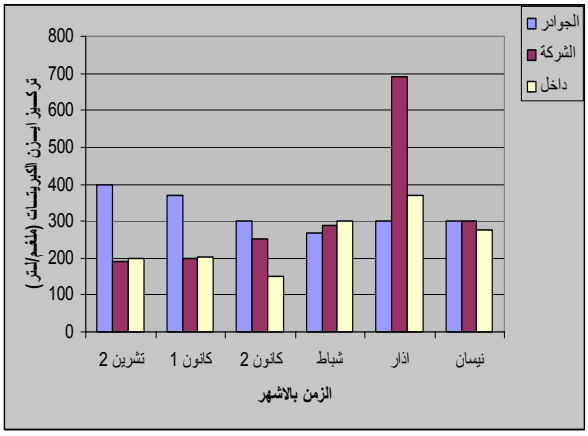


شكل (10): يبين العلاقة بين الأملاح الذائبة مع الزمن لمدينة الزعفرانية.

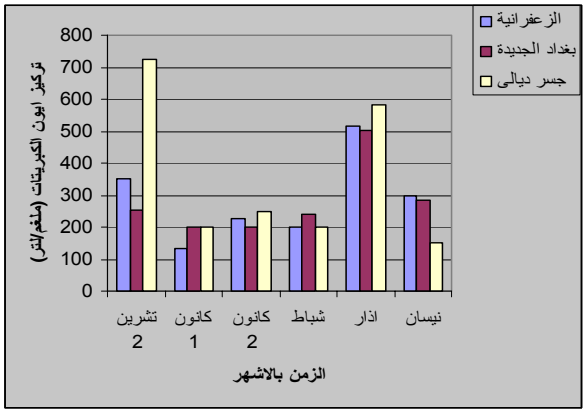
تركيز ايون الكبريتات:

من (الجدول، 4) نجد إن تركيز ايون الكبريتات يتراوح بين 160-686 ملغم/ لتـر وبمعدل 393.5 ملغم/ لتر لمدينة الصدر فيما كانت القيم لمدينة الزعفرانية من (الجـدول، 5) قد تراوحت من 133-726 ملغم/ لتر وبمعدل 316.1 ملغم/ لتر، ومع المقارنـة بالمواصـفة العراقية 200- 400 ملغم/ لتر(13)، نجد ارتفاع مستوى هذه الايونات بـشكل يـؤدي إلـى التأثير على الصحة العامة وخاصة في شهري تشرين الثاني وآذار من فترة الدراسة لتصاعد تركيز ايون الكبريتات ويرجح إن يكون مصدر هذه الزيادة متأتي من السيول وذوبان الثلـوج في أعالي نهر دجلة فضلا عن مصادر التلوث، ويوضح (الشكلين11 و12) لمدينـة الـصدر

ولمدينة الزعفرانية تركيز ايون الكبريتات خلال أشهر الدراسة، وهذا يأتي متوافقا مـع (24) واللاذان أكدا على تلوث مصادر المياه الاولية.



شكل (11): يبين العلاقة بين ايون الكبريتات مع الزمن لمدينة الصدر.

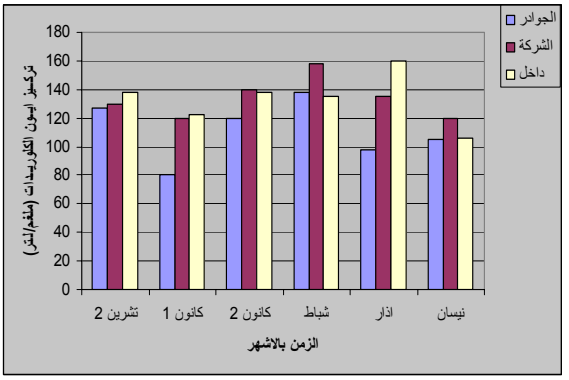


شكل (12): يبين العلاقة بين ايون الكبريتات مع الزمن لمدينة الزعفرانية.

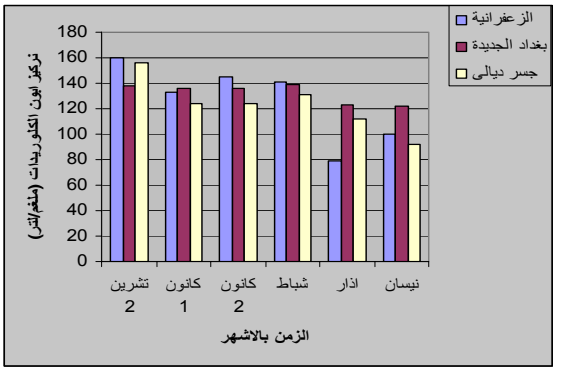
تركيز ايون الكلوريدات:

حددت المواصفة العراقية لعام 1998 تركيز ايون الكلوريدات لمياه الشرب بحـدود 250-500 ملغم/ لتر ومن(الجدول، 4) لمدينة الصدر تتراوح التراكيز بين 77.8-160 ملغم/ لتر وبمعدل 118.4 ملغم/ لتر، وبالرجوع إلى (الجدول، 5) لمدينة الزعفرانية نجد التراكيـز تتراوح بين 92-160 ملغم/ لتر وبمعدل 128.27 ملغم/ لتر، نجد إن تراكيـز الكلوريـدات

للمنطقتين ضمن الحدود القياسية و(الشكلين 13 و14) لمدينة الـصدر ولمدينـة الزعفرانيـة يوضحان تركيز ايون الكلوريدات مع الزمن ولطول فترة الدراسة.



شكل (13): يبين العلاقة بين ايون الكلوريدات مع الزمن لمدينة الصدر.

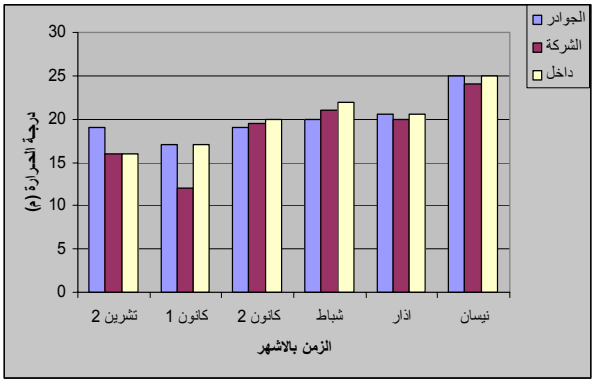


شكل (14): يبين العلاقة بين ايون الكلوريدات مع الزمن لمدينة الزعفرانية.

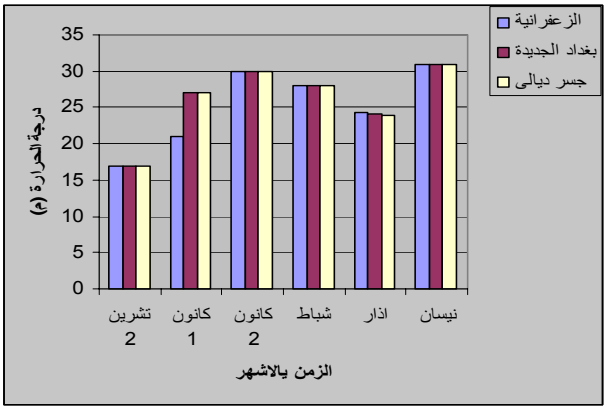
درجة الحرارة:

حددت المواصفة العراقية درجة الحرارة بحدود 35 م وبما إن الأشهر التي جـرت الدراسة فيها هي من 2008/11 إلى 2009/4 تتضمن الأشـهر ذات الحـرارة المعتدلـة– الواطئة وان قياس درجة حرارة ماء الشبكة تـنخفض لمعـدل 20.99 م لمدينـة الـصدر و25.861 م لمدينة الزعفرانية وبهذا فان هذين المعدلين يقعان ضمن المواصـفة القياسـية،

و(الشكلين16 و15) يبينان علاقة درجة الحرارة مع الزمن ولمدينتي الـصدر والزعفرانيـة وعلى التوالي.



شكل (15): يبين العلاقة بين درجة الحرارة والزمن لمدينة الصدر.



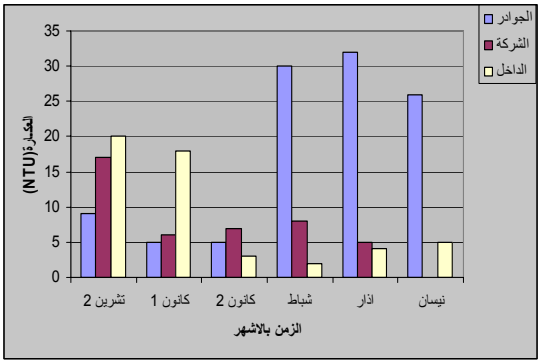
شكل (16): يبين العلاقة بين درجة الحرارة مع الزمن لمدينة الزعفرانية.

العكارة:

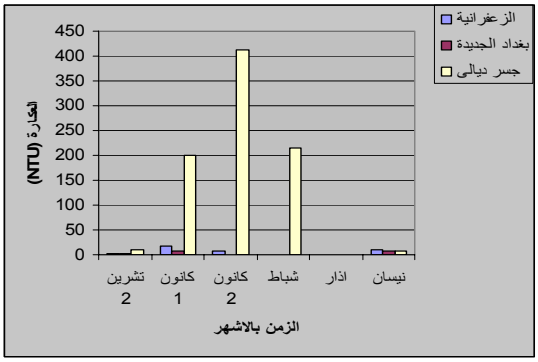
حسب المواصفة العراقية القياسية لماء الشرب تتراوح العكـارة بـين 0-10 NTU (Nephelometer Turbidity Unit) ومن خلال (الـشكلين17 و18) لمـدينتي الـصدر والزعفرانية على التوالي نلاحظ ان عكارة ماء الشرب لمدينة الـصدر والزعفرانيـة علـى التوالي، نلاحظ إن عكارة ماء الشرب لمدينة الصدر قد تراوحت من 0-31 NTU وبمعـدل 10.93 NTU، في حين نلاحظ إن عكارة حي بغداد الجديدة هي ضمن المواصفة قياسا إلـى

تذبذب القيم بين الارتفاع والانخفاض لحي الزعفرانية وحي جسر ديالى والتي تراوحت بين NTU 41.3-1 وبمعدل NTU 54.628 وكما موضح في (الجدولين4,5) على التوالي.

ترى الدراسة الحالية إن هذا يعود إلى تكسر أنابيب المجاري واختلاط مياهها بمياه الشبكة من خلال بعض العيوب والنواقص الحاصلة، فضلا عن عدم التنقية الجيدة والترسبات الحاصلة في الشبكة، وهذا من جهة، ومن جهة أخرى إن هنالك تأثير متداخل تسببه العكارة في تقليل كفاءة الكلورة وتسهيل التواجد البكتيري في الماء وهذا يأتي متوافقا مع (15).



شكل (17): يبين العلاقة بين العكارة مع الزمن لمدينة الصدر.



شكل (18): يبين العلاقة بين العكارة مع الزمن لمدينة الزعفرانية.

أدلة التلوث:

تبين ومن خلال (الجدول، 6) خلو مدينة الزعفرانية وبكافة مناطقها من ادلة التلوث البكتيري وذلك لتحديث شبكة مياه الشرب، إما في مدينة الصدر فقد اظهر تلوث كبير في مياه الشرب خلال فترة الدراسة البالغة ستة أشهر ولمنطقة الجوادر، كما ويبين خلو منطقة الشركة والداخل من البكتريا وظهور أدلة التلوث وبشكل كبير في منطقة الجوادر لقدم شبكات انابيب ماء الشرب، إذ تعد منطقة الجوادر من القطاعات الأخيرة في مدينة الصدر والتي لم تصل إليها الخدمات الحديثة التي شملت بها هذه المدينة ومن جهة أخرى التكسرات التي تحصل في أنابيب المجاري وامتزاجها مع ماء الشرب وبهذا تعد هذه الظاهرة مدخلا لتلوث مياه الشرب في منطقتي الدراسة وبخاصة" فيما يتعلق بالإصابات المعوية Enteric diseases وهذا يأتي متوافقا مع (11).

جدول (6): يبين نتائج الفحوصات البكتريولوجية لمدينتي الزعفرانية والصدر.

المنطقة / الاشهر		2008/11	2008/12	2009/1	2009/2	2009/3	2009/4
الزعفرانية	جسر ديالى	0	0	0	0	0	0
	بغداد الجديدة	0	0	0	0	0	0
	الزعفرانية	0	0	0	0	0	0
مدينة الصدر	الجوادر	0	0	115	0	12	12
	الشركة	0	0	0	0	0	0
	الداخل	0	0	0	0	0	0

الإصابات المرضية حسب المناطق:

من خلال الجولات الميدانية التي دامت ستة أشهر ألمبينه معدلاتها في (الجدول، 2)، جمعت البيانات من سجلات المستشفيات ولاحظنا إن منطقة الزعفرانية أكثر المناطق إصابة بالإمراض وبخاصة التهاب الأمعاء الحاد الناتج عن بكتريا *Escherichia coli*، الإسهال الحاد الناتج من الإصابة بكتريا *Shigella dysenteriat*, والتيفوئيد الناتج عن الإصابة ببكتريا *Salmonella typhi*، وتأتي منطقة جسر ديالى كثاني منطقة بالإصابة وخلو منطقة سعيدة وبغداد الجديدة من هذه الإمراض وحسب البيانات المستحصلة، علما إن مدينة

الزعفرانية تتغذى من ثلاثة محطات لمعالجة الماء، الأولى من منطقة المدائن وتغذي منطقة جسر ديالى التي لم يتم تجديدها لحد ألان, إما حي الزعفرانية وسعيدة تتغذى من محطة معسكر الرشيد، ومنطقة بغداد الجديدة التي تتغذى من محطة ثالثة، ومن (الجدول، 5) نلاحظ إن كمية الكلور متذبذبة وخارجة عن المواصفات كما ونلاحظ من نفس الجدول خلو مياه المدينة من الدليل البكتيري مما يدل على وجود مسببات أخرى للإمراض وانتقال البكتريا ليس للماء علاقة بها وهذا يأتي متطابقا مع دراسة (3) لحصول التجدد اليومي للماء بالاستهلاك المستمر ونسب الكلور المتوفرة.

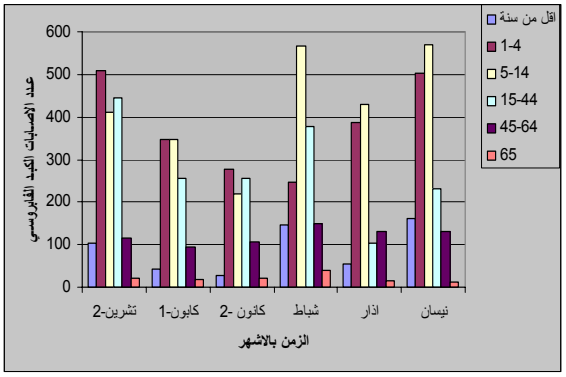
الإصابات المرضية حسب العمر:

من خلال (الجدول، 1) نلاحظ انتشار الامراض بين الفئات العمرية 15- 44 سنة لاغلب الاشهر تليها 45-64 سنة ثم 5-14 سنة وهي اكثر الفئات العمرية حيوية ونشاط كونها تضم مرحلتي الطفولة والشباب، وتقل الامراض للاطفال الذين اعمارهم دون السنة الاولى لعمر الطفل بسبب المناعة الطبيعية كما وتقل عند الاطفال ما بين 1-5 سنة بسبب التطعيم ضد الامراض.

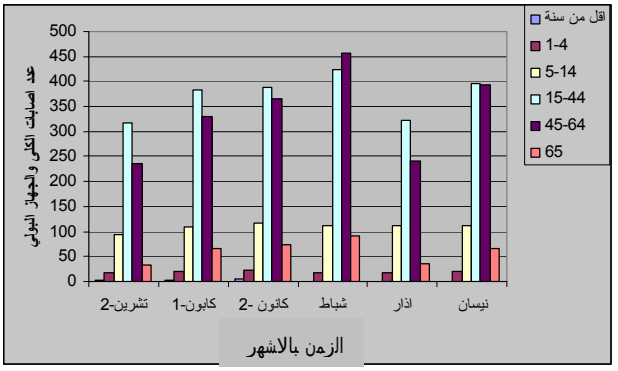
كما تبين من (الجدول، 1) ان مرض الكبد الفيروسي الناتج عن الاصابة وهو الاكثر اصابه للإنسان ويتواجد بأنواع (A,B,C,D,E)، ثم اصابات الجهاز البولي (UTI) (Urinory Tract Infection) الناتجة عن بكتريا (*Escherichia coli*, *pneumonia* *Proteus mirabilis,Klebsilla*) وغيرها من الانواع البكتيرية (14)، وبخاصة بين الفئات العمرية 45-64 والاطفال دون السنة الاولى من العمر، ثم تليها امراض الاسهال والتهاب الامعاء والتي تكثر بسبب ارتفاع درجة الحرارة علما بان البكتريا المسببة لهذه الامراض مقاومة للكلورين الى حد ما، وكذلك الحال بالنسبه لبكتريا السالمونلا المسببة للتايفوئيد التي تنشط عند ارتفاع درجات الحرارة، ان لتكسرات انابيب المجاري وامتزاجها بماء الشرب دورا كبيرا لانتقال انواع الممرضات المجهرية لماء الشرب في مدينة الصدر، ناهيك عن قلة جرعة الكلور المتبقي من شبكة الانابيب وهذا مبين في (الجدول، 4) مما يجعل الماء وسطا لنمو المسببات المرضية المايكروبية في هذه المدينة المكتظة بالسكان.

تبين (الاشكال 19، 20، 21، 22)، اعداد المصابين وحسب الفئات العمرية المنوه عنها سالفا وخلال فترة الدراسة ولمدينة الصدر وللامراض التهاب الكبد الفيروسي، التهاب الكلى و الجهاز البولي، الاسهال والتهاب المعي، حمى التيفوئيد فيما يبين (الشكل، 23) عدد

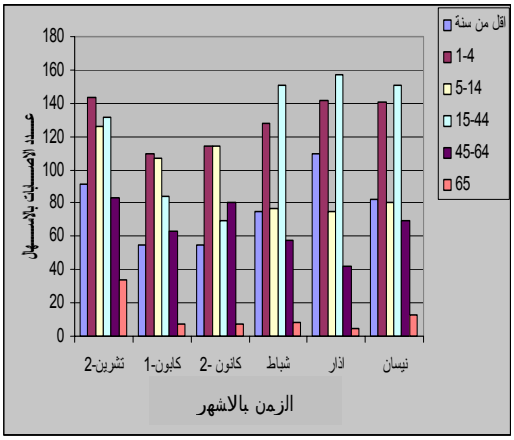
الاصابات مجتمعا ولاشهر الدراسة ولمدينة الصدر ايضا. فيما وضح (الشكل، 24) عدد الاصابات مجتمعة ولاشهر الدراسة ولمدينة الزعفرانية، ونلاحظ الفرق الكبير لعدد الاصابات بين المدينتين ولمستشفى واحد لكل من المدينتين.



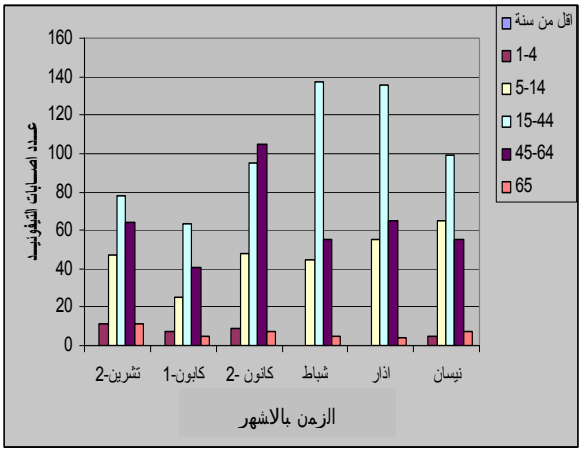
شكل (19): عدد المصابين بالتهاب الكبد الفايروسي (مدينة الصدر).



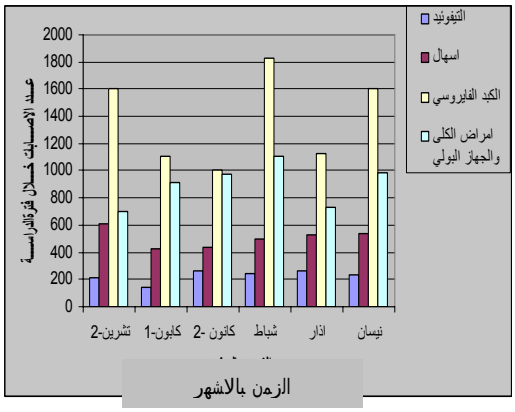
شكل (20):عدد المصابين بإمراض الكلى والجهاز البولي (مدينة الصدر).



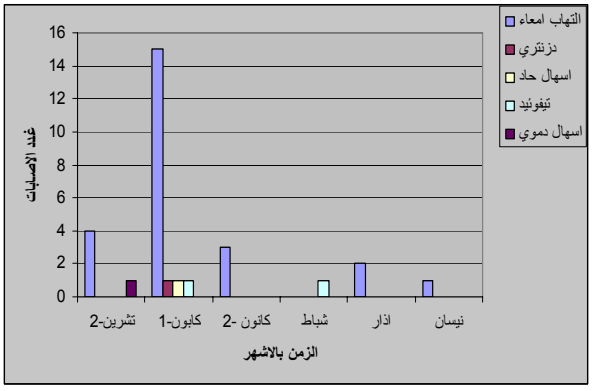
شكل (21): عدد المصابين بالإسهال والتهاب الأمعاء (مدينة الصدر).



شكل (22):عدد المصابين بحمى التيفوئيد (مدينة الصدر).



شكل (23): عدد الإصابات مع ألأشهر الستة (مدينة الصدر).



شكل (24):عدد الإصابات مع الأشهر الستة (مدينة الزعفرانية).

التحليل الإحصائي

استخدمت مصفوفة البيانات المبينة في (الجدول،7) ومن برنامج (statistics) (correlation matrix) لمدينة الزعفرانية نلاحظ معامل الارتباط ضعيف وهناك علاقة بين الكلور المتبقي والكبريتات ودرجة الحرارة بمقدار قليل وبوجود ترابط أخر بين الكبريتات ودرجة الحرارة عند ارتفاع درجة الحرارة يقل تركيز الكلور الحر في الماء، ومن (الجدول، 8) لمدينة الصدر نلاحظ الترابط ضعيف ووجود علاقة بين الكلور المتبقي ودرجة التفاعل إذ يزداد تفاعل الكلور كلما كانت درجة التفاعل واطئه أي كلما كان الماء حامضي كلما ارتفع

الأس الهيدروجيني (19)، كما إن الدراسة الحالية تضع الكلور المتبقي من النقاط المهمة التي تتطلب المزيد من التقصي لان الاضافات المتزايدة له وهذا يعني التصاعد الطردي للكلور المتبقي, مما يؤدي الى توافر عوامل سلبية اكثر فضلا عن الزيادة بالكلفة بالرغم من دوره التعقيمي للمياه، وهذا يأتي متوافقا مع (7) والذين أكدوا على معالجة الحالة وفق الموديلات الإحصائية الرياضية.

جدول (7): يبين المصفوفة الإحصائية لمدينة الزعفرانية.

STAT BASIC STATS	Correlations							
Variable	**CL-R**	**PH**	**EC**	**TDS**	**SO_4^-**	**CL^-**	**Turb.**	**Tamp.**
CL-R	**1.00**	**-.26**	**.26**	**-.05**	**.60**	**-.05**	**.04**	**-.53**
PH	**-.26**	**1.00**	**.41**	**.56**	**-.32**	**-.43**	**.01**	**.58**
EC	**.26**	**.41**	**1.00**	**.5**	**.40**	**-.34**	**-.07**	**-09**
TDS	**-.05**	**.56**	**.5**	**1.00**	**-.08**	**.08**	**.35**	**.15**
SO_4^-	**.60**	**-.32**	**.40**	**-.08**	**1.00**	**.13**	**.03**	**-.57**
CL^-	**-.05**	**-.43**	**-.34**	**.08**	**.13**	**1.00**	**.13**	**-.48**
Turb.	**.04**	**.01**	**-.07**	**.35**	**.03**	**.13**	**1.00**	**-.03**
Tamp	**-.53**	**.58**	**-.09**	**.15**	**-.57**	**-48**	**-.03**	**1.00**

جدول (8): يبين المصفوفة الإحصائية لمدينة الصدر.

STAT BASIC STATS	Correlations							
Variable	**CL-R**	**PH**	**EC**	**TDS**	**SO_4^-**	**CL^-**	**Turb.**	**Tamp.**
CL-R	**1.00**	**-.54**	**.04**	**-.02**	**-.46**	**.27**	**.43**	**.41**
PH	**-.54**	**1.00**	**.27**	**.15**	**.13**	**-.38**	**-.08**	**-.41**
EC	**.04**	**.27**	**1.00**	**.30**	**-.50**	**-.10**	**-.21**	**.01**	
TDS	**-.02**	**.15**	**.30**	**1.00**	**-.19**	**.30**	**.24**	**.07**
SO_4^-	**-.46**	**.13**	**-.50**	**-.19**	**1.00**	**.06**	**.04**	**-.32**
CL^-	**.27**	**-.38**	**-.10**	**.30**	**.06**	**1.00**	**.26**	**.26**
Turb.	**.43**	**-.08**	**-.21**	**.24**	**.04**	**.26**	**1.00**	**-.03**
Tamp	**.41**	**-.41**	**.01**	**.07**	**-.32**	**.26**	**-.03**	**1.00**

الاستنتاجات

1. إن لمصدر المياه والإضافات الطبيعية والملوثات الصناعية الواقعة عليها دور كبير في حجم وطبيعة المعالجة المطلوبة للماء الصالح للشرب، اذ تقترن بعض العوامل المقللة لصلاحية ماء الشرب مع موقع مصدر المياه والملوثات الطارئة على جريان الأنهار, وهذا حري بالدراسة.
2. إن بيانات الإصابة المايكروبية حسب الفئات العمرية لا تعطي أدلة قاطعة على تلوث الشبكة المائية كالتي تعطيها الإصابة المايكروبية حسب القطاعات الجغرافية, لذا توصي الدراسة باعتماد التوزيع الجغرافي السكاني لدراسة مثل هذه المشاكل.
3. لا يشترط إن يكون الماء العامل الرئيسي في الإصابة المرضية المايكروبية بالرغم من كونه عامل انتقال سريع للإمراض والأوبئة، لكنة ليس الوحيد بل قد تدخل مسببات امراضية ووبائية بنواقل مرضية أخرى, لذا فان الدراسات لكي تتكامل يجب إن نبحث بالمفاصل الملمة بالصحة العامة جميعها.

المصادر

1. عباوي، سعاد عبد وحسن، محمد سلمان. (1990). الهندسة العملية للبيئة. دار الحكمة للطباعة والنشر، جامعة الموصل. العراق.

2. AL-Bayati, F. A. (2005). Drinking Water Quality in Some Baghdad Hospitals. M.Sc. Thesis, Building and Construction Dpt., University of Technology. Iraq.

3. American Water Works Association AWWA. (1990). Water Quality and Treatment: A Hand Book of Community Water Supplies. 4th ed., McGraw-Hill book Company.

4. APHA, AWWA, WPCF. (1998). Standard Method for Examination Water and Waste Water. 5th ed., (APHA Washington).

5. Benson, H. J. (2002). Microbiological Applications: Laboratory Manual in General Microbiology. McGraw-Hill Companies, Inc USA.

6. Bergsrud, F.; Seelig, B. and Derickson, R. (1992). Treatment System for Household Water Supplies-Chlorination. U.S. Department of Agriculture, Service Extension, under project number 90-EWQI-19252.

7. Bowden, G. J.; Nixon, J. B.; Dandy, G. C.; Maier, H. R.; and Holmes, M. (2002). Forecasting Chlorine Residuals in a Water Distribution System Using a General Regression Neural Network, University of Adelaide, Australia.

8. Chan, C. L.; Zalifah, M. K. and Norrakiah, A. S. (2007). Microbiological and physiochemical quality of drinking water. The Malaysian Journal of Analytical Sciences. 11(2): 414-420.

9. Corwin, D. L.; Loague, K. and Ellsworth, T. R. (1999). Advanced information technologies for assessing nonpoint source pollution in the Vadose Zone, Conference Overview. J. Environ. Qual. (28): 357-365

10. Edstorm Industries. (2003). Chlorination of Drinking Water Manual by Edstorm Industries. Waterford ,Wisconsin 53185. 10.

11. Gavrieli, B.; Potasman, I. and Armon, R. H. (2009). The Quality of Drinking Water Stored in Conteens of Fild Solider as a Potenaial Sourse of Enteric Disease. Journal of Water and Health, Inpress. 11.

12. Geriesh, M. H.; Balke, K, D.; and EL-Rayes, A. E. (2008). Problems of drinking water treatment along Ismailia canal Province .Egypt. Journal of Zhejiang University Science B. 9(3): 232-242.

13. Iraqi central Organization for standardization and Quality control for Drinking Water No.417 (ICSQC). (1986 and 2001). Cited by the Ministry of Health, Environmental low.

14. Jawetz, E.; Melnick, J. L. and Adelberg's, E. A. (2007). Medical Microbiology. 24th ed., McGraw-Hill Companies Inc.

15. Lechevallier, M. W.; Evans, T. M.; and Seidler, R. J. (1981). Effect Of Turbidity on Chlorination Efficiency and Bacterial Persistence in Drinking Water. Technical Paper No.5787 of The Organic Agricultural Experiment Station.

16. Lechevallier, M. W.; Seidler, R. J. and Evans, T. M. (1980). Enumeration and characterization of standard plate count Bacteria in raw and chlorinated water supplies, APPI. Environ. Microbial. 40: 922-930.

17. Marten, R. S.; Gates, W. H.; Tobin, R. S. and Forestall, P. (1982). Factors growth in distribution system. J. A.W.W.A. 74(1): 35-42

18. Milot, J.; Rodriguez, M. J.; and Serodes, J. B. (2002). Contribution of neural networks for modeling trihalomethanes occurrence in drinking water. Jaurnal of Water Resources Planning and Management, 25: 370-376.

19. Peavy, R. S.; Rowe, D. R. and Tchoanoglous, G. (1986). Environmental Engineering. McGraw-Hill Book Companies, New York.

20. Shatts, H. I.; and Wooley, K. T. (1990). Determination of Residual Chlorine in Metal Finishing Water. Cons .Engr.

21. Rambow. C. A. (1968). Evaluating Water Quality. J. A. W. W. A. 60(1): 5-10

22. Wende, E. V.; Characklis, W. G. and Gradhowski, J. (1988). Bacteria growth in water distribution system. Water Sci. Tech. 20(11): 225-237

23. World Health Organization (WHO). (2004). Guidelines. Cited by AL-Bayati, 1999.

24. Zhou, J. L. and Rowland, S. J. (1997). Evaluation of the interactions between hydrophobic organic pollutants and suspended particles in estuarine water. Wat. Res. 31(7): 1708-1718.

Field Surveying Study for Chemical and Microbial Pollution of Drinking water in AL-Sofrania and AL-Sadder Town

Ghayda Y. AL-Kind — **Building and Structure Depart/ University of Technology.**

Salih A. AL-Bakri — **Applied Sciences Depart/ University of Technology**

Thorria R. Al-Awad — **Applied Sciences Depart/ University of Technology**

Esra'a A. Ajeel — **Applied Sciences Depart/ University of Technology**

Abstract

This research was prepared for and carried during. (Nov.2008- June 2009), because this study believes in the importance of field work and investigation of chemical and microbial con contamination in of the water network in Baghdad, starting with this the highly suspected area (due to their demographic and socioeconomic status), resulting in the emergence of many diseases because of this suspected pollution.

The parameters (Temp C°, pH, EC, TDS ,SO_4,CL.CL^-)were examined to measure the level of chemical pollution and microbial parameters (Coliform ,*E.coli*) were examined to measure the level of bacterial contamination, in addition to surveying pathological parameters for microbial and mixed infection, The results showed no evidence of bacterial contamination in the drinking water of AL-Sofrania, this could be due to renewal of drinking water net work, and the disease cases recorded in AL- Sofrania hospital may be caused by other sours of pollution that should be investigated, while there were clear evidences of pollution in some section of AL-Sadder town because of the break downs in the drinking water pipes and renewal was not carried on in all sections of the town at that time. The chemical lab. Results showed low values for(CL^-) in AL-Sofrania compared to Iraqi and international standards ,and that might help in spreads and transmission of pathogens through water net and reduce the efficiency of its renewal which could assist in pH and high TDS values was clear in drinking water in AL-Sadder town which may be due to mixing of drinking water with sewage because of breakdowns in pipes.