تأثير كيمياويات مطروحات المختبرات على الخصائص النوعية لمطروحات المستشفيات

زينة فخري إسماعيل **طارق احمد محمود**

مركز بحوث البيئة والسيطرة على التلوث

المستخلص

يدرس البحث تأثير كيمياويات مطروحات المختبرات على خصائص المطروحات الكلية للمستشفيات وقد اشتمل البحث على ثلاث مستشفيات رئيسة (ابن سينا العام وابن الأثير للولادة والاطفال، الخنساء للولادة والاطفال) من خلال قياسات التصاريف لمطروحات المختبرات مقارنة بالتصاريف الكلية للمستشفى لوحظ أن تصاريف مطروحات المختبرات تمثل حوالي 7−20% من التصاريف الكلية للمستشفيات الثلاثة بشكل عام وتم اختيار ثلاثة مواقع مختلفة في كل مستشفى لدراسة خصائص المطروحات وقد وجد أن قيم الـpH للمواقع الثلاثة كانت متغايرة، كما ان نسبة $\frac{COD}{BOD}$ في مطروحات المختبرات كانت اعلى بكثير من المواقع الاخرى بسبب الاستخدام الكثير للكيمياويات والمعقمات في المختبرات وقد ادى هذا الارتفاع في قيم الCOD في مطروحات المختبرات الى رفع قيم الـ COD في المطروحات الكلية للمستشفى مما يؤثر في محطات المعالجة البايولوجية المستقبلة لتلك المياه، اما بالنسبة لتراكيز الفينول في مطروحات المختبرات نلاحظ أن القيم تراوحت ما بين 0.65−2.7 ملغم/لتر، وقد توصل البحث الى ضرورة اتباع الطرق النظامية في معاملة وطرح الكيمياويات لتجنب وصولها الى المجرى الكلي للمستشفى.

المقدمة

تحتوي المستشفيات على مصادر عديدة للتلوث ناتجة عن الأنشطة التي تجرى فيها تتمثل هذه المطروحات في الحمل العضوي العالي والسموميات والمركبات الكيمياوية والنظائر المشعة والبكتريا المرضية والفايروسات الناتجة عن الوحدات المختلفة في المستشفى ومنها وحدة المختبرات، اذ تحتوي المستشفيات على انواع عديدة من المختبرات تتمثل في مختبر الكيمياء الحياتية ومختبر أمراض الدم (الهيماتولوجي) ومختبر الأنسجة المرضية ومختبر الاحياء المجهرية ومختبر الأشعة، وتجرى في هذه المختبرات العديد من الفحوصات الروتينية والتي يستخدم فيها مواد ومركبات كيمياوية مختلفة من أهمها (السيانيد، الفينول، الزئبق، البروم، الفورمالديهايد، الزايلين، كروم، زنك) التي تنتقل عبر الشبكة الى المجرى العام للمستشفى وتؤثر على الخصائص النوعية فيه لذلك كان الهدف من الدراسة معرفة تأثير الكيمياويات الناتجة عن مطروحات هذه المختبرات على الخصائص النوعية لمياه الفضلات الصادرة عن المستشفيات لتقليل وصولها اليه وتحسين عملية ادارة وطرح الكيمياويات فيها (7).

قام (2) بدراسة تضمنت تقييم كفاءة الاداء لمحطة معالجة مياه الفضلات لمستشفى الخنساء للولادة ومستشفى السلام وقد اظهرت النتائج ان كلتا المحطتين تتجاوز الملوثات المطروحة منها الحدود المسموح بها محلياً ومحدودية كفاءة هذه المحطات ناتج عن خلل في عمل الوحدات كنقص في التهوية او غياب عملية التعقيم او انخفاض في وقت التعويق الهيدروليكي او في طبيعة مياه الفضلات الواصلة الى الوحدة وما تحتويه من ملوثات فضلا عن عوامل بيئية او ظروف تشغيلية اخرى مما يوثر على كفاءة الازالة فيها وبالتالي يؤثر على خصائص الجسم المائي المستلم للماء، وفي الدراسة التي قام بها (6) من خلال بحثهما التحليلي لمطروحات مياه مستشفيات (ابن سينا، الزهراوي ومستشفى الولادة)، اثبتت الدراسة ان مطروحات هذه المستشفيات تساهم في زيادة تراكيز الملوثات في مياه مجاري المدينة وبالتالي في النهر اذ تراوحت تراكيز مطرحات المواد العضوية المتمثلة بالـ(BOD) الواصلة للنهر ما بين 760–2176 ملغم/ لتر لمستشفى ابن سينا وما بين 780–1705 ملغم/ لتر لمستشفى الزهراوي والولادة كما اثبتت الدراسة ان مدى الرقم الهيدروجيني pH لمياه المطروحات لم يتأثر كثيراً اذ تراوحت القيم ما بين 6.31–6.78 بالنسبة الى مستشفى ابن سينا و 6–6.76 بالنسبة الى مستشفى الزهراوي والولادة وهذا ناتج عن تركيز البيكاربونات العالي في المياه حيث ان هنالك موازنة ايونية بين الجذور الموجبة والسالبة الى حد ما ناتجة عن المركبات الكيمياوية المستخدمة بالمستشفى. اضافة الى ظهور الرغوة ونتائج الفوسفات العالية والناتجة عن

الاستخدام العالي للصوابين ومساحيق الغسيل، وفي الدراسة التي قام بها (1) والتي تناولت المعالجة البايولوجية لمياه الفضلات الطبية فقد تبين ان مياه الفضلات الطبية تتشابه في خصائصها مع مياه الفضلات البلدية مع احتوائها على السموميات والكيمياويات والاحياء المجهرية والفايروسات اضافة الى كميات من المواد المشعة الناتجة عن المختبرات، واثبتت الدراسة ان وجود هذه المواد الكيمياوية الناتجة عن الانشطة المختلفة داخل المستشفى يسبب اعاقة كبيرة للعلميات البايولوجية ويؤثر على عملية الازالة للمواد العضوية داخل المنظومة.

أثبتت الدراسة التي أجريت من (3) في الولايات المتحدة الامريكية والتي تضمنت برنامج خاص بادارة وخفض الملوثات الطبية الناتجة عن المستشفيات ان عملية مزج الفضلات الطبية الناتجة عن المستشفيات مع الفضلات البلدية الاخرى تزيد كلف المعالجة لما تحتويه فضلات المختبرات من كيمياويات خطرة مثل (الزايلين، الاسيتون، اضافة الى انواع اخرى من الكيمياويات) لذلك يجب منع وصولها الى المجرى العام للمستشفى، كما أكدت الدراسة على ضرورة طرح هذه الفضلات بطرق نظامية وأظهرت الدراسة أهمية عملية التدوير في تقليل التلوث إضافة الى الفائدة الاقتصادية الناتجة عنها، وقد بين(4) في الدراسة التي أجريت في تايوان والتي كانت تهدف الى معرفة كمية ونوعية الفضلات الطبية الناتجة عن مجموعة من المستشفيات في المدينة فضلاً عن التعرف على خصائص تلك المياه الخارجة من المستشفيات ومحتواها من المعادن الثقيلة ان مياه الفضلات الناتجة عن هذه المستشفيات تحتوي على انواع عديدة من المعادن الثقيلة مثل (Fe , Zn , Hg , Pb , Cd , Ni) وتم خلال الدراسة تقسيم الفضلات الطبية الى عدة أقسام ليتم عزلها ومعالجتها بشكل منفصل وهي الفضلات المعدية (الباثولوجية) والتي تشمل (الدم والقيح وبقايا جسم الإنسان) والفضلات الخطرة (تشمل المحاليل والمواد الكيمياوية الناتجة عن المختبرات والادوية المنتهية صلاحيتها فضلا عن انكسار الاجهزة الطبية)، فضلا عن الفضلات الإشعاعية الناتجة عن مختبرات الاشعة وقد أوضحت الدراسة طرق التعامل مع كل نوع من هذه الفضلات فضلا عن طرق الطرح النظامية للفضلات السائلة الخطرة اما بالنسبة للفضلات الصلبة فيتم التخلص منها بعملية الحرق، أما (5) فقد أشار الى أنواع الفضلات الطبية الناتجة عن المستشفيات والمراكز الصحية والعيادات الطبية والصيدليات وقد قام بتصنيفها الى فضلات باثولوجية ناقلة للعدوى والحاوية على الأحياء المجهرية والبكتيريا وفضلات الأدوية المنتهية صلاحيتها والفضلات الخطرة او السامة والمضادات الحيوية فضلا عن الفضلات الكاوية أو الحارقة، وقد أوضح بشكل عام طرق المعاملة والتخلص من الفضلات الطبية وقد اعتمد على عملية الطمر الصحي بالاملائيات للفضلات الخطرة والباثولوجية

(المعدية) اما بالنسبة للفضلات الاخرى فيتم التخلص منها بعملية الحرق كما أكد على أهمية فصل الفضلات الباثولوجية (المعدية) عن الفضلات الخطرة.

المواد وطرائق العمل

تقع مستشفى ابن سينا في الجهة الغربية من نهر دجلة وهي من المستشفيات الرئيسة في المدينة، وتضم حوالي 1275 سرير وتصل مياه الفضلات الصادرة عنها الى محطات الرفع بواسطة مضخات تعمل على ضخ مياه الفضلات الى محطة المعالجة الخاصة بالمجمع الطبي الذي يضم أربعة مستشفيات رئيسية وهي مستشفى الزهراوي ومستشفى البتول ومستشفى ابن سينا ومستشفى الطب الذري، وتعمل محطة المعالجة بأسلوب الحمأة المنشطة Activated Sludge ذات التهوية المطولة بمعدل جريان يصل الى 15م^3/ ساعة، أما أقصى تصريف لها يصل الى 30 م^3/ ساعة، وتشغل المحطة مساحة تصل الى 4066 م^2، اما بالنسبة لمستشفى الخنساء الت تقع في الجهة الشرقية لنهر دجلة وتضم المستشفى 340 سرير، تحتوي المستشفى على محطة معالجة خاصة بها وتقع داخل المستشفى حيث يصل معدل الجريان الداخلي للمحطة حوالي 3.33 م^3/ ساعة، اما أقصى جريان فيها فيصل 3.33 م^3/ ساعة، وتعمل المحطة بأسلوب الحماة المنشطة ذات التهوية المطولة وتشغل مساحة 75 م^2، اما مستشفى ابن الاثير فتقع داخل المدينة في الجهة الشرقية لنهر دجلة وتحوي المستشفى على حوالي 150 سرير ومعدل تصريف 2.5 م^3/ ساعة، اما أقصى تصريف فيها يصل الى 10م^3/ ساعة، وتتميز هذه المستشفى بعدم احتوائها على محطة معالجة خاصة بها.

تمت عملية النمذجة بأخذ عينات مركبة Composite Sample، اذ تم اخذ النماذج خلال فترة عمل وحدة المختبر من الساعة 8.5 صباحا حتى 1.5 ظهرا وذلك خلال فترات زمنية مختلفة وذلك بأخذ حوالي 50 مللتر من المطروحات كل نصف ساعة للحصول على نموذج مركب اقرب ما يكون للواقع، اذ تم اختيار ثلاث مواقع رئيسية للنمذجة، تمثل الموقع الاول بمياه فضلات المستشفى غير الممزوجة بكيمياويات المختبرات حيث يمثل هذا الموقع مطروحات معظم الأنشطة المختلفة التي تجرى داخل المستشفى منها مطرحات صالات العمليات وعمليات غسل الكلى ومطروحات الردهات ضمن عدة طوابق في المستشفى، أما الموقع الثاني فتضمن مياه الفضلات الممزوجة بكيمياويات المختبرات ويمثل هذا الموقع المجمع الكلي الذي تلتقي فيه مطروحات المستشفى الكلية الذي يتضمن مطروحات كافة الأنشطة التي تجرى في المستشفى ومن ضمنها مطروحات المختبرات، والموقع الثالث فتضمن مياه الفضلات الخارجة من

المختبرات فقط ويضم هذا الموقع ما يطرح من كل المختبرات الرئيسة في المستشفى من كيمياويات والتي تنتقل عبر المجرى الى أنبوب واحد يصب في موقع واحد حيث تم اخذ النماذج من هذا الموقع وقياس التصاريف الخارجة منه، اذ مثلت هذه المطروحات مابين 7–10% من التصريف الكلي للمستشفى بالنسبة لمستشفى ابن سينا ومابين15–20%من التصريف الكلي لمستشفى الخنساء ومابين 12–15% بالنسبة لمستشفى ابن الأثير، وجرت عملية النمذجة خلال فترة عمل وحدة المختبر من الساعة 8.5 صباحا حتى 1.5 ظهرا وبمعدل نموذجين في الأسبوع من كل موقع ولجميع المستشفيات خلال فترة العمل.

أجريت الفحوصات المختبرية بالاعتماد على الطرق القياسية لـ (8) وهي:

1. **درجة الحرارة:** حيث تم استخدام المحرار الزئبقي الاعتيادي.
2. **فحص الرقم الهدروجيني:** بالاعتماد على جهاز pH-meter المختبري.
3. **فحص التوصيل الكهربائي:** وتم الاعتماد على جهاز قياس التوصل الكهربائي Conductivity Meter.
4. **فحص متطلب الأوكسجين الحيوي (BOD):** تم القياس بالاعتماد على طريقة Winkler بالتسحيح.
5. **فحص المتطلب الكيمياوي للأوكسجين (COD):** وتمت عملية القياس بالاعتماد على طريقة Closed Reflux Titrimetric Method.
6. **فحص تركيز المواد الصلبة العالقة MLSS والمتطايرة MLVSS:** وتمت عملية القياس باستخدام ميزان حساس Electronic Balance Meter فضلا عن الفرن الكهربائي.
7. **فحص الفوسفات:** وتم اجراء عملية الفحص باستخدام جهاز Ultra Violet Spectro Photometer Screening Method وبطريقة كلوريد القصديروز
8. **فحص النترات:** باستخدام جهاز Ultra Violet Spectro Photometer Screening Method باستخدام حامض الهيدروكلوريك بعد اجراء التخفيف على النموذج.
9. **فحص الفينولات:** وتم فحصها بالطريقة اللونية المباشرة حيث يتكون معقد لوني من تفاعل مركب 4-Amino antipyrine مع محلول Potassium ferricyanide بوجود الفينول. ويتم تحضير منحني المعايرة عند طول موجي 500 nm بجهاز Ultra Violet Spectro Photometer Screening Method.

* وقد تعذر على الباحث القيام بقياس تراكيز العناصر السمومية الأخرى لعدم توفر جهاز Automic Absorption واقتصر البحث على قياس الفينول باعتباره عنصر سمومي مهم يمكن قياسه بجهاز Ultra Violet Spectro Photometer Screening Metho .

النتائج والمناقشة

تمت دراسة خصائص مياه الفضلات للمستشفيات الثلاثة ولثلاثة مواقع للتعرف على مقدار التغاير الحاصل في الخصائص في كل وحدة من الوحدات (والجداول1، 2، 3) توضح خصائص مياه الفضلات لكل مستشفى وللمواقع الثلاثة:

جدول (1): خصائص مياه الفضلات في المواقع الثلاثة لمستشفى ابن سينا.

الخصائص	موقع رقم (1)	موقع رقم (2)	موقع رقم (3)
Ph	6.6 – 7.6	6.8 - 8.1	6.1 – 8.05
E. C µhos/cm	995 – 1970	1050 – 2470	1340 – 2300
Temp °C	12 – 20	12 – 20	12 – 20
BOD5 mg/l	125 – 430	150 – 375	150 – 410
COD mg/l	250 – 630	300 – 1200	480 – 1650
T.S mg/l	1120 – 2360	1230 –2510	1600 – 2580
S.S mg/l	36 – 140	60 – 180	85 – 250
PO_4 mg/l	3.5 – 16	3.51 – 15	3.5 – 13.3
NO_3 mg/l	0.31 – 2.1	0.4 – 3.9	0.21 – 2.35

موقع رقم (1): يتضمن مياه الفضلات للمستشفى غير الممزوجة بفضلات المختبر.

موقع رقم (2): يتضمن مياه الفضلات للمستشفى الممزوجة بفضلات المختبر (الكلية).

موقع رقم (3): يتضمن مياه الفضلات الخارجة من المختبرات فقط.

* تراوحت نسبة تصريف مياه المختبر الى التصريف الكلي 7–10%.

جدول (2): خصائص مياه الفضلات في المواقع الثلاثة لمستشفى ابن الاثير.

الخصائص	موقع رقم (1)	موقع رقم (2)	موقع رقم (3)
Ph	6.2 – 8.0	6.5 - 8.13	6.37 – 7.7

E. C µhos/cm	1300 – 1780	950 – 2300	1100 – 2800
Temp °C	12 – 20	12 – 20	12 – 20
BOD5 mg/l	190 – 430	210 – 375	190 – 340
COD mg/l	210 – 500	330 – 1100	300-1350
T.S mg/l	1200 – 2430	1340 –2730	1400 –2615
S.S mg/l	160 – 215	190 – 320	130 – 300
PO_4 mg/l	8.0 – 14	7.08 – 16	4.3 – 13.0
NO_3 mg/l	0.21 – 2.3	0.35 – 3.2	0.16 – 1.7

موقع رقم (1): يتضمن مياه الفضلات للمستشفى غير الممزوجة بفضلات المختبر.

موقع رقم (2): يتضمن مياه الفضلات للمستشفى الممزوجة بفضلات المختبر (الكلية).

موقع رقم (3): يتضمن مياه الفضلات الخارجة من المختبرات فقط.

* تراوحت نسبة تصريف مياه المختبر الى التصريف الكلي 12–15%.

جدول (3): خصائص مياه الفضلات في المواقع الثلاثة لمستشفى الخنساء.

الخصائص	موقع رقم (1)	موقع رقم (2)	موقع رقم (3)
pH	6.4 – 7.53	7.3 - 8.2	6.1 – 7.73
E. C µhos/cm	350 – 730	530 – 1125	510 – 1880
Temp ^{o}C	12 – 20	12 – 20	12 – 20
BOD5 mg/l	190 – 430	210 – 460	210 – 390
COD mg/l	280 – 820	320 – 1250	318 – 1600
T.S mg/l	730 – 1500	890 – 1800	840 – 2120
S.S mg/l	169 – 198	310 – 680	210 – 630
PO_4 mg/l	3.5 – 15	4.7 – 12	3.35 – 9.4
NO_3 mg/l	0.36 – 1.64	0.3 – 0.83	0.2 – 0.66

موقع رقم (1): يتضمن مياه الفضلات للمستشفى غير الممزوجة بفضلات المختبر.

موقع رقم (2): يتضمن مياه الفضلات للمستشفى الممزوجة بفضلات المختبر (الكلية).

موقع رقم (3): يتضمن مياه الفضلات الخارجة من المختبرات فقط.

* تراوحت نسبة تصريف مياه المختبر الى التصريف الكلي 12−15%.

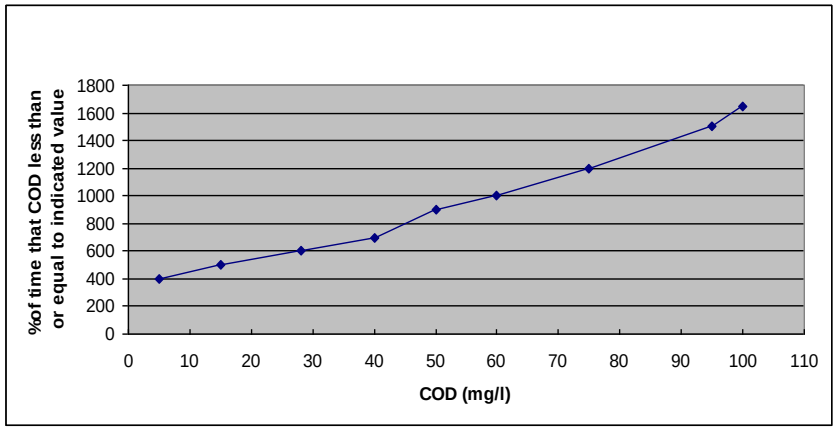
خصائص مياه الفضلات:

من خلال النتائج التي تم الحصول عليها يلاحظ ان قيم الـ pH كانت متغايرة بشكل عام للمواقع الثلاثة ولم يظهر تأثير كبير لقيم الـ pH لمطروحات المختبرات على قيم الـpH للمطروحات الكلية للمستشفيات وهدا ناتج عن الكيمياويات المستخدمة من مصادر مختلفة داخل المستشفى، الا ان التأثير ظهر واضحاً في ارتفاع المتطلب الكيمياوي للاوكسجين (COD) في مياه الفضلات الخارجة من وحدة المختبرات والذي يؤثر بالتالي على قيم الـ (COD) خصائص مياه الفضلات الكلية للمستشفى، ومن خلال (الاشكال1، 2، 3) التي توضح التوزيع التكراري التراكمي لتراكيز الـ(COD) لمياه الفضلات الخارجة من المختبرات

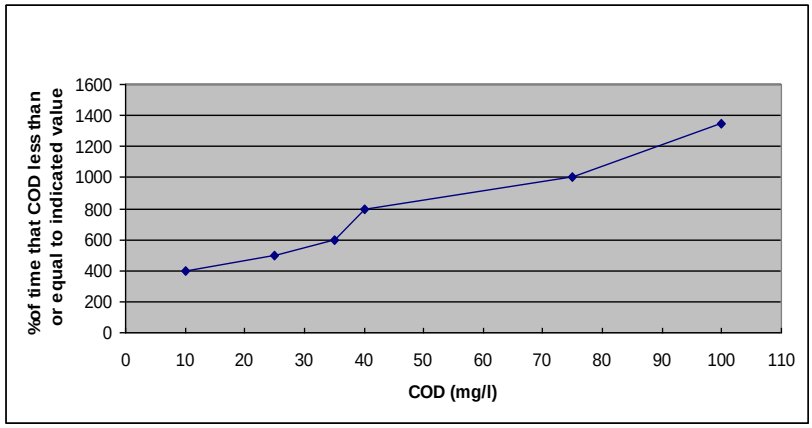
للمستشفيات الثلاثة نلاحظ ان 50% من قيم الـ (COD) الخارج من الوحدة اقل او يساوي 950 ملغرام/ لتر بينما 100% من القيم كانت اقل او مساوية الى 1850 ملغرام/ لتر بالنسبة لمستشفى ابن سينا، اما بالنسبة لمستشفى ابن الأثير فنلاحظ ان 50 % من القيم أكانت اقل أو مساوية الى 760 ملغرام/ لتر و 100% من القيم كانت اقل او مساوية الى 1350 ملغم/ لتر وبالنسبة لمستشفى الخنساء فيوضح التوزيع التكراري التراكمي ان 50% من القيم اقل أو مساوية الى 820 ملغرام/ لتر و100% من القيم كانت اقل أو مساوية الى 1600 ملغم/ لتر والجدول التالي يوضح ذلك.

جدول (4): يوضح القيم التراكمية لتراكيز الـ (COD) بوحدة (ملغم/ لتر) في مطروحات المختبرات عند 50 و 100% للمستشفيات الثلاثة.

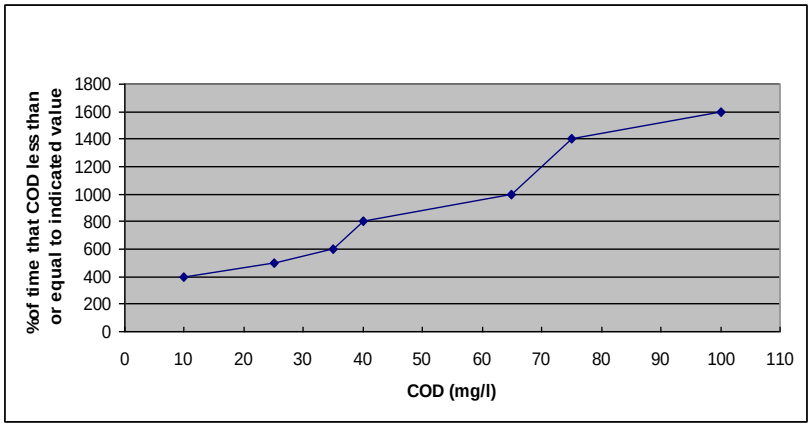
المستشفى / التركيز	ابن سينا	ابن الاثير	الخنساء
%50	950	760	820
%100	1650	1350	1600



شكل رقم (1): منحنى التوزيع التكراري التراكمي لتراكيز الـ COD لمستشفى ابن سينا.



شكل رقم (2): منحنى التوزيع التكراري التراكمي لتراكيز الـ COD لمستشفى ابن الاثير.



شكل رقم (3): منحنى التوزيع التكراري التراكمي لتراكيز الـ COD مستشفى الخنساء.

عند مقارنة تراكيز الـ (COD) نسبة الى تراكيز الـ (BOD) في المواقع الثلاثة في المستشفى نلاحظ ان معدل التراكيز لنسب $\frac{COD}{BOD}$ كانت تتروح ما بين 1.7–1.2 بالنسبة لمياه فضلات المستشفى غير الممزوجة بكيمياويات المختبرات وتراوحت ما بين 3– 1.8 بالنسبة لمياه فضلات المجرى الكلي للمستشفيات بينما كانت هذه النسبة بالنسبة الى مياه الفضلات الخارجة من وحدة المختبرات تتراوح ما بين 4.1–2.55 للمستشفيات الثلاثة بشكل عام مما يشير الى ارتفاع المتطلب الكيمياوي للاوكسجين (COD) مقارنة بالمتطلب العضوي للاوكسجين (BOD) في مياه فضلات المختبرات بنسبة اكبر منها عن المواقع الاخرى والتي

تؤثر بالتالي على تراكيز الـ(COD) الواصل للمجرى العام للمستشفى اذ تعتمد نسبة السموميات الواصلة للمجرى العام للمستشفى على تصاريف المياه الخارجة من المختبرات ومحتواها من المركبات الكيمياوية والسمومية والجدول التالي يوضح ذلك.

جدول (5): يوضح نسبة تراكيز الـ (COD) الى تراكيز (BOD) للمواقع الثلاثة في المستشفيات.

الموقع	موقع (1)	موقع (2)	موقع (3)
ابن سينا	1.53	3.0	4.1
ابن الاثير	1.2	1.8	2.55
الخنساء	1.7	2.3	3.15

موقع رقم (1): يتضمن مياه الفضلات للمستشفى غير الممزوجة بفضلات المختبر.

موقع رقم (2): يتضمن مياه الفضلات للمستشفى الممزوجة بفضلات المختبر (الكلية).

موقع رقم (3): يتضمن مياه الفضلات الخارجة من المختبرات فقط.

وقد مثلت تصاريف مختبرات مستشفى ابن سينا حوالي 7–10% من التصريف الكلي للمستشفى بينما مثلت 12–15% من التصريف الكلي لمستشفى ابن الاثير و 15–20% من التصريف الكلي لمستشفى الخنساء.

محتوى مياه الفضلات من الفينول:

يعد الفينول من المركبات السامة العضوية المهمة ويؤدي وجود الفينول في الماء الى حدوث طعم ورائحة غير مقبولين لمياه الشرب عند وجوده بتراكيز قليلة جدا بحدود 0.001ppm (9)، لذا نجد ان المنظمات العالمية للصحة والبيئة حددتها بـ 0.005 ppm لمصادر ماء الشرب.

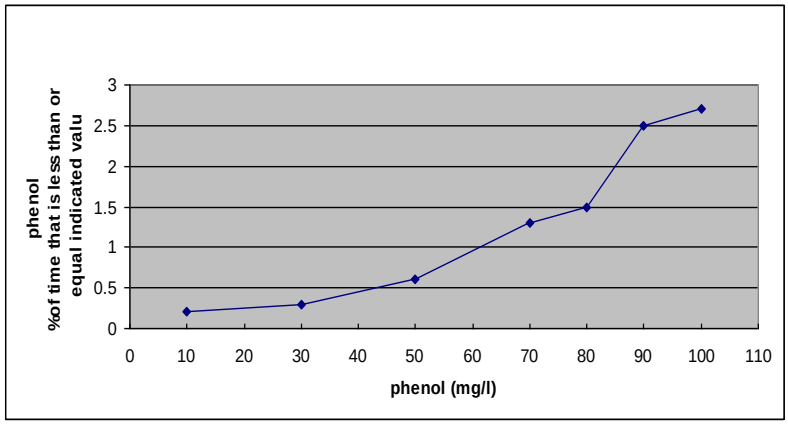
ويدخل الفينول في تركيب العديد من المطهرات الكيمياوية والمعقمات المستخدمة بصورة كبيرة داخل المستشفى وكذلك يدخل في تركيب العديد من المضادات الحيوية والادوية والمستحضرات الطبية والمحاليل الكيمياوية المستخدمة في المختبرات، لذلك نلاحظ ظهور هذا المركب في مطروحات مياه الفضلات الخارجة من المختبرات بتراكيز مختلفة.

ومن خلال الاشكال نلاحظ التوزيع التكراري التراكمي لتراكيز الفينول في المستشفيات الثلاثة– فبالنسبة لمستشفى ابن سينا نلاحظ ان 50% من تراكيز الفينول كانت اقل او مساوية الى 1 ملغم/ لتر و 100% من تراكيز الفينول اقل أو مساوية 2.7 ملغم/لتر.

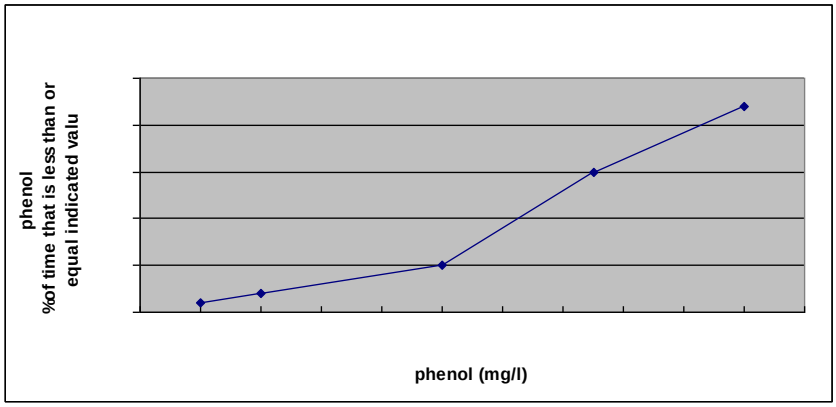
وبالنسبة لمستشفى ابن الأثير نلاحظ ان 50% من تراكيز الفينول اقل أو مساوية الى 0.65 و100% من تراكيز الفينول اقل ومساوية الى 2.2 ملغم/ لتر. أما بالنسبة لمستشفى الخنساء فان 50% من تراكيز الفينول كانت اقل أو مساوية الى 1.2 و100% من تراكيز الفينول اقل أو مساوية الى 2.5 ملغم/ لتر والجدول التالي يوضح ذلك.

جدول (6): يوضح القيم التراكمية لتراكيز الـ (الفينول) بوحدة (ملغم/ لتر) في مطروحات المختبرات عند 50 و100% للمستشفيات الثلاثة.

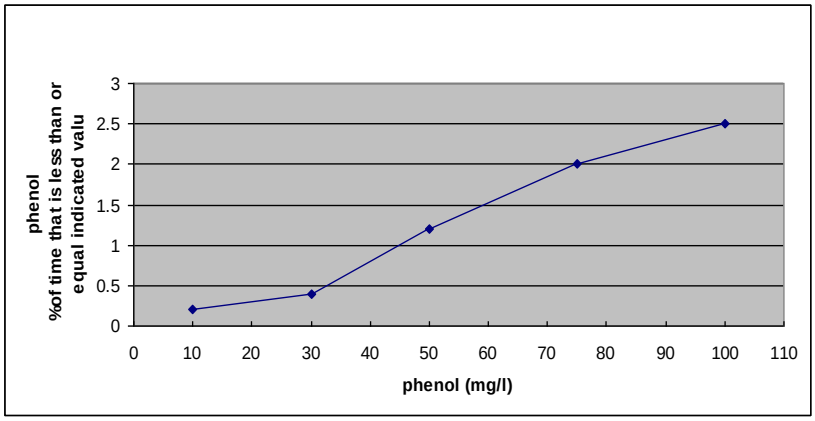
المستشفى / التركيز	ابن سينا	ابن الاثير	الخنساء
%50	1	0.65	1.2
%100	2.7	2.2	2.5



شكل رقم (4): منحنى التوزيع التكراري التراكمي لتراكيز الفينول لمستشفى ابن سينا.



شكل رقم (5): منحنى التوزيع التكراري التراكمي لتراكيز الفينول لمستشفى ابن الأثير.



شكل رقم (6): منحنى التوزيع التكراري التراكمي لتراكيز الفينول لمستشفى الخنساء.

الاستنتاجات

1. ارتفاع محتوى مطروحات المختبرات من المواد العضوية المتمثل بالـ COD نسبة الى محتوى المواد العضوية المتمثل بالـ BOD ويعود سبب ذلك الى الاستخدام العالي للمركبات الكيمياوية والمحاليل والمعقمات في المختبرات.
2. أدى ارتفاع قيم الـ COD في مطروحات المختبرات مقارنة بالمواقع الاخرى الى ارتفاع قيم الـ COD في مطروحات المستشفى الكلية مما اثر على الخصائص العامة للمطروحات وقد ظهر هذا التأثير في قيم الـ COD فقط واثر بالتالي على نسبة حيث ارتفعت هذه النسبة في مطروحات المختبرات بشكل كبير وتراوحت مابين 2.55–4.1 مما أدى الى رفع هذه النسبة في المطروحات الكلية للمستشفى اذ تراوحت ما بين 1.8–3 ولم يظهر هذا التأثير على بقية الخصائص الاخرى.
3. عدم وجود أي تعليمات او ضوابط خاصة بعمليات طرح الكيمياويات الخطرة داخل المختبرات حيث تصرف جميع المحاليل والصبغات الخاصة بعملية الفحص والفضلات الشعاعية الى المجرى مباشرة بما تحتويه من سموميات.
4. عدم وجود ارشادات صحيحة بطرق الاتلاف والطرح النظامي للادوية والمستحضرات الطبية المنتهية صلاحيتها في المستشفيات حيث تشجع ادارات المستشفيات على الطرح الى المجاري بدلا من التعامل معها بشكل نظامي.
5. الاستخدام المفرط للمطهرات والمعقمات الكيمياوية ومساحيق الغسيل مما يزيد نسبة الكيمياويات ومحتوى الماء من مركبات الفوسفات الموجودة في مواد التنظيف.

المصادر

1. Amphlett, C. B. (1961). Treatment and Disposal of Radioactive Waste. Oxford, Peromones. 209.

2. Al-Rawi, S. M. and Hanna, G. (1995). Assessment of Pollution removal of Two wastewater treatment plant. Al-Rafiden Engg. Journal. 3(1): 25-33.

3. Center of Environmental Research Information. (1991). Guides to Pollution Prevention, Selected Hospital Waste Streams. USEPA, Hand book.

4. Hsien, W. K. (1999). Characteristics of medical waste in Taiwan, Clinic Medical College, No. 91. Water, Air and Soil Pollution. 114: 413-421, Netherlands.

5. Kiely, G. (1997). Environmental Engineering, Medical Hazardous Waste, McGraw-Hill International, Network, 703-706.

6. Mostafa, M. H. (1997). Chemical Characteristic of Al Amm and Al-Jomhoore Hospital Effluents. Al-Rafiden Engg. Journal. 1(8): 33-41.

7. Mostafa, M. H. (2005). Using Mix of Ninevite and Kaolin for Removal of Heavy Metal From Wastewater Effluent. PhD Thesis, College of Science, Mosul University.

8. Standard Methods for Examination of Water and Waste Water. 16th ed., Am. Public Healthy Assoc. Washington D.C. (1985).

9. WHO. (1985). Guidelines for Drinking Water Quality. Vol. 3, Geneva.

المجلة العراقية لبحوث السوق وحماية المستهلك مجلد (2) عدد (3) 2010.

Effect of laboratory chemical effluents on the charictristics of hospitals effluents.

Tariq Ahmed Mahmood **Zena Fakhri Ismaeel**
Environmental and pollution Control center

Abstract

This paper focuses on the effect of laboratory chemical effluents on the charictristics of hospital effluents for three hospital (Ibn seena, Ibn alatheer, Alkhansaa). From the comparisin of the effluent discharge with total effluents. The laboratory discharge assumulated about (7-20)% of total discharge effluent of the hospitals.

Three locations have been chosen in each hospital,in order to study the characteristic of effluent the pH value is different. Besides the ratio of $\frac{COD}{BOD}$ in the laboratory effluent is higher than other places because of the discharge of chemicals and detergents that used in the laboratory which rise the value of COD in the total hospital effluents and effect on the biological treatment plant.The phenol concentration was about (0.65-2.7)mg/l. The study reach to follow the regular method of casting and handling laboratory chemicals.