منظومة معالجة تنقية المياه من الملوثات الجرثومية

اسامة محمد سعيد مصطفى[1] و ليث محمد سعدون الطعان[2] و اميرة محمود محمد الراوي[1]

[1] *قسم علوم الحياة ، كلية العلوم ، جامعة الموصل ، الموصل ، جمهورية العراق*

[2] *قسم الفيزياء ، كلية العلوم ، جامعة الموصل ، الموصل ، جمهورية العراق*

(تاريخ الاستلام: / /٢٠٠٧ ، تاريخ القبول: / / ٢٠٠٧)

الملخص :

اعتمدت هذه الدراسة على المعالجه الفيزياوية للمياه الملوثة وباستخدام الموجات الدقيقة Microwaves حيث عولجت بالاشعة نماذج من مياه المجاري Sewage water قبل وبعد محطة معالجة المياه من عدة اماكن من مدينة الموصل وبترددات مختلفة ولمسافة ومدد زمنية محددة .

احتسبت اعداد المستعمرات الجرثومية الكلية وعدد بكتريا القولون البرازية النامية على الاوساط الاكار المغذي و ماكونكي اكار قبل وبعد التعريض وسجل تأثير ترددات الموجات الدقيقة(الحزمة X)، وقد بينت النتائج حدوث اختزال كبير في عدد المستعمرات النامية على كلا الوسطين من العينات المأخوذة قبل محطة المعالجة وباستخدام تردد مقداره 9.8GHz بقدرة 20mW وعلى مسافة 30 سم حيث بلغ عدد المستعمرات قبل التعريض236 و 4141 على وسطي الماكونكي والاكار المغذي على التوالي واختزال العدد الى 64.5 و22.96على نفس الوسطين بعد التعريض للموجات الدقيقة ، اما بالنسبة للمياه بعد المعالجة فقد كان عدد المستعمرات قبل التعريض للموجات الدقيقة 363 و 531 على وسط الماكونكي والاكار المغذي على التوالي وبلغ بعد التعريض 16و 21.3 واقترحت الدراسة منظومة لتنقية المياه من الملوثات الجرثومية باستخدام الموجات الدقيقة مع المعالجة الاعتيادية للمياه .

المقدمة

تمتاز الموجات الدقيقة بقطبيتها المتغيرة ملايين المرات في الثانية الواحدة ، لذا فعند مرورها في المواد القطبية مثل الماء يحدث تغيراً في قطبيتها بشكل متسارع والذي يولد احتكاكاً جزيئياً وهو السبب في ارتفاع درجة حرارة المواد عند مرور الموجات الدقيقة خلالها علماً ان الطول الموجي يختزل في المياه المعقمة من 12.5 سم الى 1.4سم ، كما قد يحدث تحطم وتغير في التركيب الجزيئي للمواد ، وبما ان الموجات الدقيقة تنتج باستخدام التيار المتناوب الذي يحدث قطبية متبدلة تصل بليون مرة في الثانية الواحدة فان التغيرات الجزيئية تحدث حتى لو كانت الطاقة قليلة لاتتراوح عدد من وحدات الملي واط ، وبالتالي فقد وجد ان الخلايا الحية واغشيتها الخلوية هي الاكثر حساسية للموجات الدقيقة وذلك بسبب تولد radiolytic الناتج من انحلال واندماج الجزيئات مع بعضها البعض (2 ؛ 4).

لذا فان امتصاص اشعة الموجات الدقيقة من قبل جسم الكائن الحي يصحبه ارتفاع في درجات الحرارة وبدرجات متفاوته ، وذلك لتحول طاقة الاشعاع الى طاقة كامنة داخل جزيئات الخلية الحية ، الامر الذي يزيد من الطاقة التذبذبية والتي تؤدي الى تصادم الجزيئات مع بعضها البعض ، ثم ارتفاع درجة حرارتها وازدياد فعاليتها الايضية (6) .

وعرفت عدة عوامل تحدد تاثير الاشعاع الكهرومغناطيسي على الكائنات المجهرية منها تردد وطول الموجات المستخدمة ، الفترة الزمنية التي يتعرض لها جسم الكائن الحي للاشعاع ، ونوع الكائن المجهري المتعرض للاشعاع وبعده عن مصدر الاشعاع (15 ؛ 17) .

كما درست تاثيرات الموجات الدقيقة على انواع عدة من الكائنات المجهرية والفايروسات واختزال اعدادها بعد التعرض حيث اكدت الدراسات على تناقص في اعداد المستعمرات لجرثومة .Staphylococcus sp ، كذلك زيادة في حساسيتها للتجفيف مع اختزال في اعداد جرثومة *Esherichia coli* (3 ؛ 10) .

ولتعقيم المياه استخدمت طرق مختلفة لذلك منها استخدام الاشعة فوق البنفسجية لتعقيم المياه Ultraviolet water sterilizer عبر تحطيم DNA الخلية وايقاف عملياتها الايضية، او استخدام انظمة تعقيم المياه فائقة الترشيح Ultra filtration purification system ، كذلك استخدم الاوزون في تعقيم المياه ومعالجتها Ozone generator واستخدم هذا النظام بكثرة في معالجة مياه المسابح ومياه الفضلات ، كما استخدمت بعض انظمة التعقيم الموجات الدقيقة للتخلص من النفايات الذائبة في الاوساط الصلبة على ان تكون نسبتها بدرجة قليلة جدا، وبينت الدراسات ان 99% من الجراثيم يتم اختزالها عند تعرضها للموجات الدقيقة الصادرة من افران الموجات الدقيقة ولمدة دقيقتين في حين تقتل جرثومة *E. coli* لمدة 30 ثانية وتموت جرثومة Bacillus بعد اربع دقائق تعريض بينما تموت الفايروسات بعد دقيقتين من التعريض للموجات الدقيقة (5) .

وتبين ان المجال الكهرومغناطيسي اذا سلط بشكل متناوب وعلى فترات زمنية محسوبة ظهر في الوسط فرق في الطور (δ) ثم يحصل دوران في الجزيئات القطبية بسبب العزم الثنائي مما يؤدي الى تكسر بعض الاواصر وتحرير بعض من الطاقة في الوسط (11) ، ولقد تم الاستفادة من هذه الظاهرة في المعالجة المايكروية للاحياء المجهرية الدقيقة ، فقد لوحظت تاثيرات على الحالة الايضية باستخدام الموجات الدقيقة ، وان زيادة مدة التعريض للموجات الدقيقة يزيد من نسبة قتل الاحياء المجهرية(1 ؛ 12) كما اكدت المنظمات الصحية والغذائية على اهمية استخدام الموجات الدقة في تعقيم المواد الغذائية ويختزل 90% من الميكروبات في الغذاء (7؛ 8 ؛ 9) ، لذا توجهت انظار الباحثين على امكانية استخدام الموجات الدقيقة في التعقيم Sterilization ، اذ كلما كانت المادة او الوسط شديد التلوث كلما احتاج الى زيادة في الفترة الزمنية للمعالجة التعقيمية ، وبينت الدراسات ان الجراثيم تتباين في تاثرها بالموجات الدقيقة وحسب اطوار نموها وشكلها الخضري او البوغي (13 ؛ 14 ؛ 16) .

وفي جزء من هذه الدراسة تم اقتراح وحدات تعقيم للمياه تعمل باطوار محددة وفق مقاييس وابعاد معينة للسيطرة على المياه واجراء عمليات التعريض للموجات الدقيقة والحصول على احسن نتائج تعقيم وبالاعتماد على نتائج الدراسة الحالية في تحديد مدى الاختزال الجرثومي في المياه بعد تعريضها للموجات الدقيقة وفق توقيتات ومسافات محددة .

المواد وطرائق العمل

اولاً – جمع العينات : تم اخذ عينات مياه وبواقع 200 سم^3 ووضعت في قناني معقمة ونظيفة ومن المناطق الاتية

–وحدة الصرف الصحي لمجمع مستشفيات مدينة الموصل (الساحل الايمن) .

–مستشفى الخنساء ومستشفى السلام (الساحل الايسر) .

–مصبات مجاري الاحياء السكنية شمال مدينة الموصل وصولاً الى جنوبها على نهر دجلة .

–عينات مياه من احدى قصبات ضواحي مدينة الموصل (بادوش) .

–عينات من اسالة مدينة الموصل.

ثانياً – التجارب المختبرية :

أ– الجانب المايكروبايولوجي

1– زرعت العينات بطريقة الصب بالاطباق وبواقع 0.1 سم^3 في كل طبق مع صب الوسط الزرعي بعد تبريده الى درجة حرارة 45م° ومزج جيداً ، ثم حضنت الاطباق في الحاضنة على درجة حراة 37م° ولمدة 24-48 ساعة ومستخدمين الاوساط الزرعية التالية .

وسط الاكار المغذي

وسط ليتموس حليب الاكار

وسط الماكونكي اكار

وسط مرق الماكونكي

2 – شخصت الانواع الجرثومية السائدة باستخدام صبغة كرام وفحصت مجهرياً مع اجراء الاختبارات البايوكيميائية ومنها اختبار IMVC واختبار الكتاليز والاوكسديز واختبار تميع الجيلاتين واختبار اليوريز.

3– استخدمت طريقة العدد الاكثر احتمالاً Most Probable Number (MPN) لمعرفة مدى التلوث البرازي والرجوع الى جداول ماكريدي الاحصائية في استخراج النتائج المعتمدة.

4–تم استخراج قيم الـ BOD لعينات المياه وذلك بقياس كمية الاوكسجين الذائب المستهلك بعد اجراء تخافيف لعينات الماء الملوث بمياه تحوي كمية اوكسجين معلومة ثم سدت الدوارق بصورة محكمة وحضنت لخمسة ايام بدرجة20م°وحسبت كمية الاوكسجين المتبقي والمستهلك.

ب– الجانب الفيزيائي

1 – وضعت العينات المعرضة والغير معرضة للموجات المايكروية في دوارق معقمة ومغلفة بالقطن الطبي والشاش .

2 – لقد استخدم التردد 8-12 كيكاهيرتز والتردد من 5 كيلوهيرتز الى 2.7 كيكاهيرتز في تعريض العينات وكانت القدرة المستخدمة في التردد الاول 20-40 ملي واط ، بينما كانت القدرة المستخدمة مع التردد الثاني 700 ملي واط الى 2 واط .

3– اعتمد الزمن 60 دقيقة كزمن تعريض لمرحلة واحدة في حالات التعريض المباشر للموجات المايكروية ، والمسافة كانت 30-40 سم.

٤ – استخدمت الاجهزة التالية :

– Signal generator-SMPD من شركة – RS يعمل على الترددات من 5 كيلوهيرتز الى 2.7 كيكاهيرتز .

– مرسلة موجات دقيقة من شركة Scientific Atlanta صناعة USA موديل 2.6-12 من نوع Stadard gain ذو مساحة فتحة 35x25 سم

– جهاز ارسال واستقبال من نوع ED-SET Mark من صنع شركة Sargent-Welch Scientific.comومساحة فتحة10x8.6 سم.

النتائج والمناقشة

ان معالجة المياه الملوثة بالفضلات تعد من العمليات المعقدة وتحتاج الى استخدام تقنيات مختلفة للوصول الى احسن النتائج ، واستخدمت طريقة الموجات الدقيقة لمعالجة المياه اعتمادا على قدرتها في قتل الكائنات المجهرية ، فدراسة كل من Bitlon واخرون عام 2006 تطابقت مع نتائج دراستنا في قتل اعداد الجراثيم الى نسبة 99% ، ونلاحظ من الجدول (1) حدوث اختزال كبير في عدد المستعمرات النامية على وسطي الماكونكي اكار والاكار المغذي من العينات الماخوذة من المياه قبل محطة تعقيم المياه وبعد المعاملة بالموجات الدقيقة بقدرة 20ملي واط وتردد 9.8كيكاهيرتز وعلى مسافة تعريض 30سم وكما موضح بالصور (1و2) ، حيث بلغ معدل عدد المستعمرات 64.5 و 22.96 على التوالي في حين بلغ العدد قبل المعاملة بالموجات الدقيقة 1236و 4141 على التوالي .

كما يبين الجدول (2) يبين عدد المستعمرات التي اختزلت لعينات المياه المأخوذة بعد خروجها من محطة تعقيم مياه مجاري مجمع المستشفيات وبعد المعاملة بالموجات الدقيقة بنفس القدرة والتردد والمسافة السابقين وكما مبين بالصور (3و4) حيث كان معدل عدد المستعمرات على وسطي الماكونكي اكار والاكار المغذي 16 و 21.3 على التوالي في حين كان معدل المستعمرات قبل التعريض للموجات الدقيقة 363 و 531 على التوالي .

ومن الجدولين (1 و2) نلاحظ ان مقدار الاختزال البكتيري للعينة (1) قبل المحطة ودون معاملة مقارنة مع نتائج قبل المحطة بعد المعاملة بلغ 5.03% على وسط الماكونكي اكار وبلغ 4.55% على وسط الاكار المغذي ، في حين عند المقارنة لنفس العينة (1) قبل المحطة ودون معاملة مع نتائج بعد المحطة ودون معاملة بلغ 21.21% على وسط الماكونكي اكار وبلغ 14.96% على وسط الاكار المغذي ، بينما بلغت النسبة اوطأ ما يمكن بعد المحطة مع المعاملة بالموجات الدقيقة حيث بلغت 0.84% على وسط الماكونكي اكار و 0.34% على وسط الاكار المغذي .

والجدول (3) يظهر عدد المستعمرات لعينات مياه مأخوذة من مياه متباينة مع التعريض للموجات الدقيقة ولفترة زمنية 20 دقيقة ولمسافة 30سم وبتردد 2.4كيكاهيرتز وقدرة 700 ملي واط والنامية على وسط الماكونكي اكار والاكار المغذي وليتموس الحليب على التوالي وكما مبين في الصور (5 و 6) ، حيث كان معدل عدد المستعمرات قبل التعريض للموجات الدقيقة 241و 532 و 741 على التوالي ، ثم اختزل العدد بعد التعريض الى 34و 94 و 51 مستعمرة على التوالي .

والجدول (4) يبين عدد المستعمرات النامية بنفس الظروف المذكورة في الجدول (3) مع تغيير الفترة الزمنية الى 30 دقيقة وكما موضح بالصورة (7) ، حيث كان معدل عدد المستعمرات النامية على وسط الماكونكي اكار والاكار المغذي وليتموس الحليب وقبل التعريض للموجات الدقيقة 241 و

532 و 714 على التوالي ، في حين اصبح العدد 14و 61 و 25 مستعمرة بعد التعريض للموجات الدقيقة .

ويظهر الجدول (5) نتائج فحص MPN لعينات مياه الاسالة والمأخوذة من مناطق متباينة في ناحية بادوش حيث نلاحظ ان معدل نتائج MPN قبل التعريض كان 15.00 وبلغ بعد التعريض 4.00 وهذا يعزز النتائج التي استحصلنا عليها في الجداول السابقة الذكر .

كما قيس المتطلب الاوكسجيني البايوكيميائي BOD والنتائج موضحة بالجدول (6) لعينات المياه المأخوذة من محطة تعقيم المياه لمجمع المستشفيات قبل التعريض للموجات الدقيقة وكان معدل الـ BOD يعادل 28.3 في حين بلغ بعد التعريض 49.1 وهذا دليل على اختزال اعداد الاحياء المجهرية بسبب الموجات الدقيقة .

جدول –1– عدد المستعمرات لعينات مأخوذة من مياه مجاري قبل محطة تعقيم مياه المجاري لمجمع المستشفيات مسافة 30سم ويتردد مقداره 9.8GHz بقدرة 20mW

العينات	قبل المحطة دون معاملة بالموجات الدقيقة		قبل المحطة بعد المعاملة بالموجات الدقيقة	
	وسط الماكونكي	وسط الاكار المغذي	وسط الماكونكي	وسط الاكار المغذي
1	1650	4350	83	198
2	1755	4568	54	193
3	1280	4567	32	177
4	1320	4326	65	169
5	1099	3671	87	175
6	988	4356	50	186
7	899	2320	44	165
8	543	5435	96	191
9	1256	3450	76	175
10	1570	3467	58	174
المعدل	1236	4141	64.5	22.96

جدول –2– عدد المستعمرات لعينات مأخوذة من مياه مجاري بعد محطة تعقيم مياه المجاري لمجمع المستشفيات مسافة 30سم ويتردد مقداره 9.8GHz بقدرة 20mW

العينات	بعد المحطة دون معاملة بالموجات الدقيقة		بعد المحطة بعد المعاملة بالموجات الدقيقة	
	وسط الماكونكي	وسط الاكار المغذي	وسط الماكونكي	وسط الاكار المغذي
1	350	651	14	15
2	421	741	22	25
3	510	742	13	23
4	306	603	18	34
5	289	544	9	28
6	368	323	11	33
7	354	254	14	12
8	265	655	27	14
9	487	451	19	17
10	280	346	13	12
المعدل	363	531	16	21.3

صورة –١– مستعمرات الجراثيم النامية على وسطي الماكونكي اكار والاكار المغذي لعينات مياه قبل المعاملة بالموجات الدقيقة

صورة –2– مستعمرات الجراثيم النامية على وسطي الماكونكي اكار والاكار المغذي لعينات مياه بعد المعاملة بالموجات الدقيقة

صورة –3– مستعمرات الجراثيم النامية على وسطي الماكونكي اكار والاكار المغذي لعينات مياه مأخوذة بعد محطة التعقيم دون معاملة بالموجات الدقيقة

صورة –4– مستعمرات الجراثيم النامية على وسطي الماكونكي اكار والاكار المغذي لعينات مياه مأخوذة بعد محطة التعقيم بعد معاملتها بالموجات الدقيقة

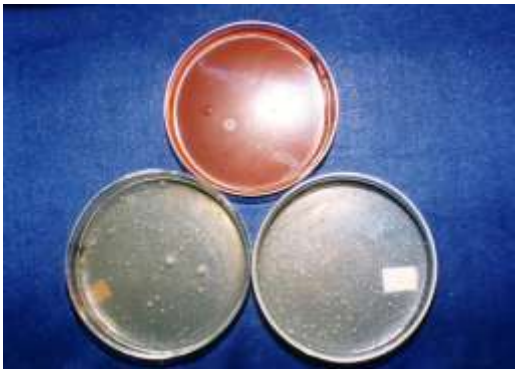
جدول –3– عدد المستعمرات لعينات مأخوذة من مياه متباينة مع التعريض للموجات الدقيقة لمدة 20دقيقة ومسافة 30 سم وبتردد 2.4GHz وبقدرة 700

	قبل التعريض للموجات الدقيقة			بعد التعريض للموجات الدقيقة		
	وسط الماكونكي	وسط اكار مغذي	وسط ليتموس الحليب	وسط الماكونكي	وسط اكار مغذي	وسط ليتموس الحليب
عينة2 مجاري صحة نينوى	[illegible]	[illegible]	897	65	174	56
عينة1 مجاري مستشفى الخنساء	221	543	656	53	112	45
عينة2 مجاري مستشفى الخنساء	132	456	675	64	110	43
عينة1 مجاري مستشفى السلام	243	656	788	12	98	76
عينة2 مجاري مستشفى السلام	275	675	865	11	68	65
عينة 1 من مياه نهر دجلة	186	154	435	9	32	43
عينة 2 من مياه نهر دجلة	196	132	522	7	21	44
المعدل	241	532	714	34	94	51

جدول –4– عدد المستعمرات لعينات مأخوذة من مياه متباينة مع التعريض للموجات الدقيقة لمدة 30 دقيقة ومسافة 30 سم وبتردد 2.4GHz وبقدرة 700mW

العينات	قبل التعريض للموجات الدقيقة			بعد التعريض للموجات الدقيقة		
	وسط الماكونكي	وسط اكار مغذي	وسط ليتموس الحليب	وسط الماكونكي	وسط اكار مغذي	وسط ليتموس الحليب
عينة1 مجاري صحة نينوى	322	765	876	21	100	32
عينة2 مجاري صحة نينوى	345	877	897	22	121	22
عينة1 مجاري مستشفى الخنساء	221	543	656	21	89	12
عينة2 مجاري مستشفى الخنساء	132	456	675	24	67	21
عينة1 مجاري مستشفى السلام	243	656	788	12	56	33
عينة2 مجاري مستشفى السلام	275	675	865	7	34	32
عينة 1 من مياه نهر دجلة	186	154	435	4	12	27
عينة 2 من مياه نهر دجلة	196	132	522	3	11	24
المعدل	241	532	714	14	61	25

صورة – ٥ – مستعمرات الجراثيم النامية على وسط الماكونكي اكار والاكار المغذي واكار ليتموس الحليب لعينة مياه بعد معاملتها بالموجات الدقيقة لمدة ٢٠ دقيقة



صورة – ٦ – مستعمرات الجراثيم النامية على وسط الماكونكي اكار والاكار المغذي واكار ليتموس الحليب لعينة مياه بعد معاملتها بالموجات الدقيقة لمدة ٢٠ دقيقة

جدول –5– نتائج فحص MPN لعينات مياه الاسالة المأخوذة من مناطق متباينة في ناحية بادوش

العينات من قصبة بادوش	نتيجة MPN قبل التعريض	نتيجة MPN بعد التعريض
1–المركز الصحي	15.00	4.00
2–المدرسة	9.00	4.00
3–المسكن الاول	20.00	6.00
4–المسكن الثاني	21.00	6.00
5–المسكن الثالث	15.00	4.00
6–المسكن الرابع	20.00	4.00
7–المسجد	5.00	0.00
المعدل	15.00	4.00

جدول –6– قياس الـBOD لعينات المياه المأخوذة من محطة تعقيم المياه لمجمع المستشفيات

العينات	قبل التعريض	بعد التعريض
1	23.7	44.7
2	33.4	54.2
3	24.9	45.8
4	28.9	51.00
5	30.6	49.8
المعدل	28.3	49.1

صورة –7– مستعمرات الجراثيم النامية على وسط الماكونكي اكار والاكار المغذي واكار ليتموس الحليب لعينة مياه دون معاملتها بالموجات الدقيقة

ومن ملاحظة الجداول كافة يمكن استنتاج النقاط التالية :

١– ان فعالية التردد ضمن التردد الاعلى (8-12) كيكاهيرتز افضل من الحزمة الاوطأ من الترددات، وان التردد 9.8GHz كان الافضل من التردد الاوطأ 2.4 كيكاهيرتز في المعالجة وفي فعالية القتل .

2– رغم ان القدرة كانت اقل في التردد الاعلى الا انها كانت اكثر فاعلية في الاختزال وهذا يعني ان التردد الاعلى اكثر فعالية من القدرات الواطئه .

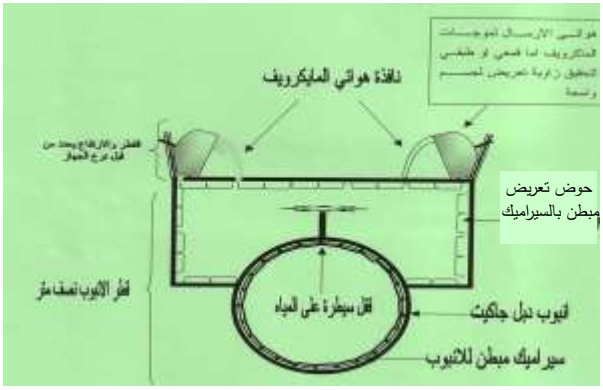
3– مع طول مدة التعريض في كل مرة لم ترتفع درجة حرارة الماء ولم تظهر فقاعات ، وهذا مؤشر احيائي والملاحظة الجديرة بالاهتمام ان المعالجة لم تكن حرارية بل كهرومغناطيسية أي انها اعتمدت ذبذبة الموجة للتاثير على الجراثيم الموجودة في الوسط .

4– ان التاثير الكهرومغناطيسي لايلغي امكانية رفع درجة حرارة الوسط في ظروف اخرى .

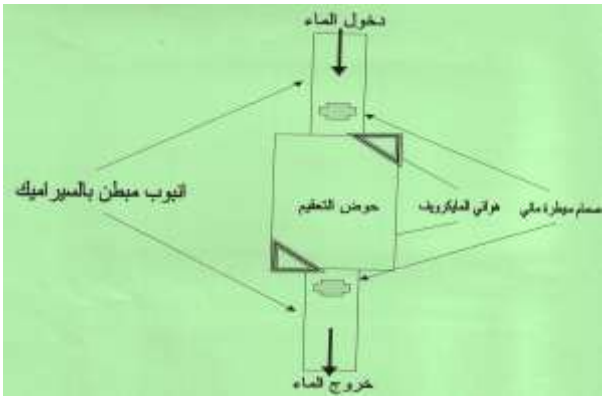
5– ان مدة التعريض 30 دقيقة ليست مدة طويلة واذا ازدادت فان الاختزال يكون اكبر خصوصاً اذا حدث تكرار للتعريض بفترات زمنية متقاربة .

6 – لقد تم وضع مخططات لتحقيق افضل اختزال مقترح باستخدام الموجات الدقيقة ، ويمثل المخطط (1) مقطع عرضي لوحدة تعقيم المياه حيث وضعت هوائيات الموجات الدقيقة بصوره متقابلة لزاويتي الحوض المبطن بالسيراميك ، كما اقترحنا هوائي الارسال اما قمعي او طبقي الشكل وذلك لتحقيق زاوية تعريض واسعة ، ودخول الماء الى الوحدة يسيطر عليه عبر صمامات يدوية او الكترونية لقفل وفتح مجرى المياه الداخلة في المعالجة .

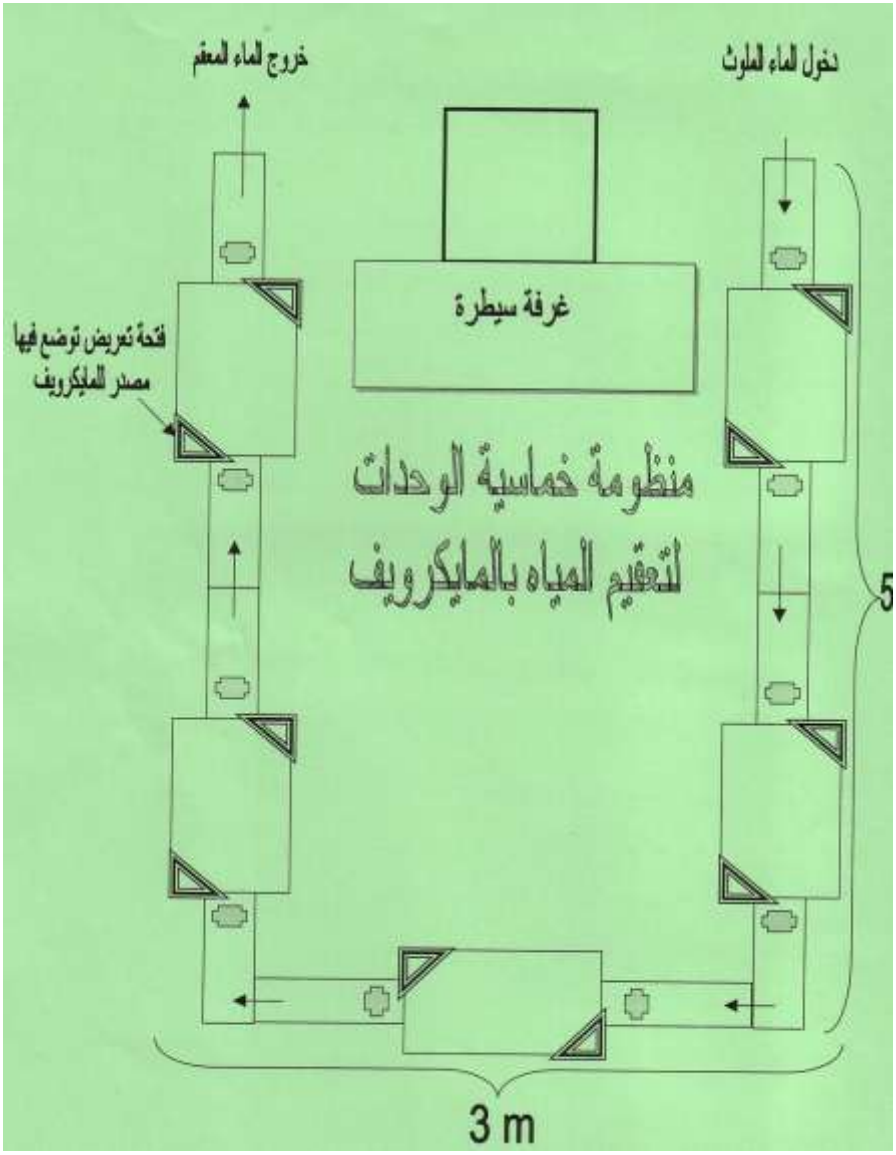
ولتحقيق افضل فعالية تعقيم اقترحنا وحدة خماسية وكما مبين في المخطط رقم (2) ووفق قياسات مبينة في المخطط والغاية هي السيطرة على التلوث البكتيري كما ان الوحدة تمثل اختصار في المساحة الانشائية لها .



المخطط رقم (١) مقطع عرضي لوحدة تعقيم المياه



المخطط رقم (٢) وحدة تعقيم المياه



المخطط رقم 3

المصادر

1. النعيمي ، اسامة محمد سعيد ؛ الطعان، ليث محمد و محمد ، فادية موفق (2004) تاثيرات اشعة المايكرويف على جرثومتي *E.coli* و *Sta.aureus* ، مجلة علوم الرافدين ، المجلد 15 ، العدد4 ، ص 40- 33 .

2. R.C. Anantheswaran and L.Z. Liu , Effect of viscosity and salt concentration on microwave heating of model non-Newtonian liquid foods in cylindrical containers, J. Microwave Power Electromagnetic Energy.Vol.29, P.127, (1994)

3.V.S. Andreev and T.A. Pechorina, Non-thermal intensity EHF-radiation influence heredity of microorganisms. IRE AN USSR, Vol.14, P.452-460, (1991).

4. W. Anthony and N. Lawrence, Radiation ovens, the proven dangers of microwaves, Christian law institude and fellow ship assembly, Herbal Healer Academy, Inc., 2000.

5. G. Bitlon ; D. Park and R. Melker Microbial inactivation by microwave radiation in the home environment, Issue of the Journal Environmental Health, 17:37, (2006).

6. D. Burfoot ; W.J. Griffin and S .J. James, Microwave pasteurization of prepared meals, J of Food Engineering, Vol.8, P.145-156, (1988).

7. J. Casanovas; R.C. Anantheswran ; J. Shenk and V.M. Puri , Thermal processing of food packaging waste microwave heating. J. MicrowavePower Electromagnetic Energy. Vol.29, P.171, (1994).

8. C.P. Chiu ; K. Tateishi ;F.V. Kosikowski and G. Armbruster , Microwave treatment of pasteurized milk , J.Microwave Power, Vol.19, No.4, P.269-272, (1984).

9. K.A. Culkin and D.Y.C. Fung, Destruction of *E. coli* and *Salmonella typhimurium* in microwave – cooked soups, J. Milk Food Technol, Vol.38, No.1, P.8-15, (1975).

10. Y.V. Gulyayer ; G.B. Vainen and Y.K. Gubanora Changes of energy nd phospholipin metabolism in *E.coli* cells under millimeter UHF-range influence. IRE AN USSR, vol.4, P.115-125, (1986).

11. D. Halliday and R. Resnick , Fundamental of physics , John wiley and Son Inc., 4ed. , P. 674, 1993.

12. D. Hanson , How to destroy *E. coli* : study finds safest way to zap burgers, Univ. Of Minnesota, Minnesota Science, Vol.50, No.1, P.7 , (2001).

13. J. Houben ; L. Schoenmakers; E. Van Putten ; P. Van Roon and B. Krol , Radio-frequency pasteuri-zation of sausage emulsions as a continuous process, J. Microwave Power Electromagnetic Energy, Vol.26, No.4, P.202-205, (1991).

14. T. Kurdra ; F.R. Van Devoort ; G.S.V. Raghavan & , H.S. Ramaswamy, Heating character-ristics of milk constituents in a microwave pasteurization system, J. Food Sci. , Vol. 56, No. 4, P.931-934, (1991).

15. I.O. Lunera; G.M. Shub; V.L. Rubin and G.Y. Melnikova , Changing colon bacillus and Staphylococcus drug resistance under millimeter radiation influence, IRE AN USSR , Vol.5, P.201-216, (1987).

16. D.K. Jen;G. Balasky; K.A. Kaczmarek and A.G. Woodworth, Mechanism of microwave sterilization in the dry state, Appl. Environ. Microbiol., Vol. 53, No.9, P.2133-2137, (1987).

17. G.M. Shub ; L.O. Luneva; N.V. Ostrovskiy and M.Y. Knoroz , Millimeter waves influence on drug resistance of microorganisms in experiments in vivo & in vitro, IRE AN USSR, Vol. 12, P.381-390, (1989).

System of sterilized water treatment from bacterial pollution

Ausama MS Al-Naemi[1], Laith M Al-Ta'an[2] , Amera. MM Al - Rawi

[1] *Dept. of Biolog y , Collegs of Science , University of Mosu l , Mosul, Iraq*

[2] *Dept. of Physics , Collegs of Science , University of Mosul , Mosul, Iraq*

(Received / / 2007, Accepted / / 2008)

Abstract

In this study physical treatment of polluted water by using Microwave was depended , Sewage water samples were collected from position befor and after sewage treatment station from different local in Mosul city and subjected to Microwave with different frequencies .

Total bacterial colony count and fecal coliform colony were detected by using N.agar and MacConky agar before and after subjection to Microwave, The results showed high reduction in colony count after using 9.8GHz waves with capacity 20mW and with distance 30cm. the colony count before treatment was 1236 and 4141 on MacConky and N. agar respectively,then it reduced to 64.5 and 22.6 on the same media respectively,while with respected to the treated samples the colony count was 363 and 531 on MacConky and N.agar respectively then it reduced to 16 and 21.3 after treated with Microwave, the study suggested system of sterilized treatment from bacterial pollution by using the normal water treatment beside Microwave .