

تعقيم مياه الشرب (١)

مركبات الكلورامين

من المعلوم ان من اعقد المسائل اثار الحرب تدبير المياه الخالية من الشوائب للجنود التي تحارب في الميدان واذا سهلت هذه المسألة في اوربا حيث الاستعداد على اتمه فهي ترداد تعقد في المناطق الحارة حتى في زمن السلم فلا يعتمد والحالة هذه على الطرق الطبيعية لترشيح الماء بالمرشحات المعروفة بل لا بد من تعقيمه كيميائياً. وقد ظهر ان افعال العناصر لهذا الغرض هو الكلور او احد مركباته

وخصوصاً انعضوية منها التابعة للسلسلة البنزينية الشهيرة Benzene Series وقد راد ذلك جلاء ووضوحاً في خلال هذه الحرب. وتعرف مركبات الكلور بان لها خصائص عدم الثبات *Instability* ولذا كان لها تأثير شديد في تعقيم الوسط الذي هي فيه. وهذه الخصائص تتلاشى بازدياد درجة الحرارة وضوء الشمس. فتح الجير الكلوري *Chlorinated Lime* اذا قفل في مناطق حارة الى مسافات بعيدة يتطاير منه الكلور وينتقد بذلك خاصيته في التعقيم. ومياه الكلور *Chlorine Water* يؤثر فيها ضوء الشمس فتفقد خصائصها علاوة على انه لا بد عند استعمالها في التعقيم من جهاز خاص ربما تغدو الحصول عليه في المناطق الحارة البعيدة عن مراكز المدينة. وزد على ذلك ان كلا المركبين يتأثر كثيراً بالمواد العضوية ذات التركيب البروتيني الموجودة بطبيعتها في مياه الشرب والتي تكثر في المناطق الحارة كالمند مثلاً. وقد جرب التعقيم بملح الجير الكلوري جافاً ومحولاً في ماء قوي وايضاً ماء الكلور المتحضر حديثاً فانفتحت الآراء على وجود سموات حمة وانه لتعقيم مياه الشرب كيميائياً لا بد للمركب الذي ينتخب من بين المركبات العديدة الصالحة لذلك ان يكون له صفات اهمها:

(١) ان يكون جلياً ذا تركيب ثابت ويحتوي على اكرية ممكنة من الكلور الممكن الاتضاع به

(١) تتضمن هذه المقالة خلاصة مباحث الاستاذ ماكجري واليس الكيمائي البستروبومر مستقبلي القديس برنولوس بلندن. وقد نشرت في مجلة المائدة النطية الهندية لعائدة الجيوش التي تحارب في المناطق الحارة حيث المياه عرسة للتلوث

(٢) أن يكون له خاصية الذوبان في الماء بسهولة وثابتة وغالباً من الرائحة ولا تأثير له في الجلد

(٣) أن لا يكتسب الماء المضاف اليه رائحة أو طعم ما عدا على الاطلاق

(٤) أن لا يكون ساماً واهمية ذلك واضحة

(٥) أن لا يتأثر بالمواد العضوية ذات التركيب البروتيني الموجودة عادة

في مياه الشرب

(٦) أن لا يتأثر بالاملاح غير العضوية وغير السامة الموجودة بطبيعتها في

مياه الشرب

(٧) أن يؤثر في الاملاح السامة التي توجد أحياناً في بعض مياه الشرب

كأملاح الرصاص فيزسها وأن يقتل الميكروبات المعدية التي تنفث خصوصاً

ابان الحرب

وأول ما يترامى لناحت أن الحصول على مركب هذد صفاته صعب جدآ

ولكن سبق دأكن Dakin وغيره من الباحثين فأشاروا باستعمال مركبات الكلور

العضوية والتي من السلسلة البرزينية كمضادات لفساد في أنواع الجروح الملوثة

وهكذا تم استعمال هذه المركبات في غسل جراح الجنود المتألمين من ميدان

القتال والتي تلوث بأقذار التربة . وانا أذكر هنا عن سيدن القائدة أن انشقات في

الامور الصحية من الألمان على ما ذكر درلتورن Dislborn أشاروا بتعقيم

مياه الشرب كما ويا بواسطة المركبات العضوية الكلورامينية ولكنة لم يعين

المركب الذي استعمل لهذا الغرض . والثابت المؤكد أنه لا يختلف كثيراً عن احد

المركبات المذكورة فيما بعد وربما كان احدها

تحضير المركبات الكلورية التابعة لسلسلة الكلورامينية

وخصائصها

قد عرفت مركبات كثيرة من السلسلة الكلورامينية Chloramine Series

وصفاتهما المظهرة لادرا أن وكها تحتوي على الازوت والكلور متحدين ومن هذا

الاتحاد في المركبات المذكورة نتجت صفاتها المظهرة وقد استحضرت بعضها العلامة

الاستاذ تشاوي (Chattaway) ونكتة لم يهتم بالوصفات السالفة ثم أتى بعده

داكن لهذا حدوده في طرق الاستحضار ولكنها عرفه خصائصها واهتم كثيراً
 بتركيب أهمها وقد سماه كلورامين ت Chloramine T واستعمل لذلك نفس
 الطريقة لاستحضار السكرين Saccharin ذلك المركب الشهير بمذاقه وقد
 اعطاه التركيب الآتي : بارنتونين - صوديوم - سلفوكورتوريد -
 Para-tolylene Sod. Sulph. Chloramide وهو يحتوي على ٢٥ في
 المائة من الكلور الممكن الانتفاع به . وقد استحضرت عدة مركبات اخرى
 تابعة للسلسلة الكلورامينية ولها خصائص التطهير ولكنها تقتصر في ذلك عن
 المركب (ت) السالف الذكر وقد قرر العلماء داكن ودوغرز Dauterze and
 Senyow وغيرهم ان صلاحية كلورامين (ت) كمتعم مياه الشرب هي لغتها
 الآتية : يحضر رخيصاً وبسهولة وليس له صفات سامة ولا تأثير له في البشرة
 ويمكن حفظه سلباً لا يتطرق اليه الفساد والانحلال مدة طويلة . وهنا تظهر
 افضليته على ملح الجير الكلوري . وقد اتفرد الامتياز داكن فاسب في وصف
 خصائصه فقال : الكلورامين (ت) مركب ابيض اللون متبلور يتحد مع ثلاثة
 اجزاء من ماء التبلور محلوله بالماء لا رائحة له وهو يذوب بسهولة في الماء ومحلوله
 يقسم بعبء الشمس ففي النبي ولا يتحل بسرعة . وفعل هذا الكلورامين التطهيري
 يعادل اربعة اضعاف فعل ملح الصوديوم الكلوري وخمسة اضعاف ملح الجير
 الكلوري وتوزن القويات في محلوله فتضعف تأثيره كتميم وبالعكس ذلك الحوامض .
 واذا اضيف ملح الجير الكلوري الى محلوله رسب الكلورامين بسرعة . وقد حاول
 الباحثون ان يستحضروا ملحاً لكلورامين مع الملح الكلوري للمغنيسيوم
 ويستعملوه كتميم فلم يفلحوا لان المركب الحادث عديم الذوبان في الماء وهنا
 تظهر باجلى بيان الصعوبات العظيمة التي تكثر في تعقيم المياه الحاروية لأملاح
 المغنيسيوم بكميات كبيرة بالطرق الكيماوية وقد ظهر ذلك في مياه آبار العراق
 وبلاد ما بين النهرين التي تحتوي على كميات لا تسيل لها من املاح المغنيسيوم المذكورة
 والكلورامين خصائص ترسيب المعادن الثقيلة من املاحها ولذا ترسب املاح
 ترصاص السام وآثار املاح الزئبق والزرنيخ التي توجد احياناً في بعض مياه
 الشرب في هذه الحالة لا بد من اضافة كمية اكبر من المتعم حتى لا يذهب كل في
 ترسيبها ويحدث احياناً عند اضافة الكلورامين الى بعض مياه الشرب ان تجعل

رائحتها وخصبها كبريهن لوجود بعض المركبات غير العادية في هذه المياه خضراً
إذا تعذر جلب كمية أخرى من الماء كان يكون المسافر في الصحراء لا يضر ذلك
لأنه بل يضاف إليه كمية صغيرة من ثاني أكسيد الهيدروجين Hydrogen Peroxide
أو الماء الأكسجيني Oxygen Water فتزول الزئبقة وانطم
وفد لوحظ أن الماء المعقم كما هو بأحد مركبات الكلور غير الكلورامينية لا
يصلح لعمل منتوج النباتات الحولية للعضاض العفصيك Tannic acid كالشاي
مثلاً وهو الذي أنواع الشراب للمسافر فإن الشقوق يكتسب ضعفاً كبيراً جداً
والكلورامين (ت) والمركبات المماثلة له تعين كيميائياً في المركبات العضوية ذات
التركيب البروتيني المتوجودة عادة في مياه الشرب فيتمد بعض الكلور من
الكلورامين بالأزوت من البروتين والباقي من الكلور يتم عملية التعقيم التي
عليها يتوقف سبباً للمركبات الكلورية العضوية

وقد عرفت صفاته البكتريولوجية أنها قوية فمحلولة في الماء على نسبة ١ في
٥٠٠٠٠٠ يقتل الاستافيلوكوكي وعلى نسبة ١ في ١٠٠٠٠٠٠ يقتل الأستربتوكوكي
وعلى نسبة ١ في ١٠٠٠٠٠٠٠ يقتل أسيل كابولانس
وقد جربت تجارب عديدة لمقارنة فعلى الكلورامين (ت) في قتل المكروبات
المرضية بفعل الاملاح الكلورية الأخرى وذلك بطرق بكتريولوجية خاصة
خلاصتها أن تزوع مكروبات أمراض عديدة كالكلوراء والتيفوس والسوسنطاريا
والكولري في مدة أربع وعشرين ساعة وتحضر مستحبات منها مع الماء المعقم
ثم يضاف ١٠٠ الى ١٠٠٠٠٠ مكروب الى الماء العادي المعقم وبعد ذلك تضاف
قطرة الى ثمانى قطرة من محلول الكلورامين (ت) بنسبة ١٥ في المائة وتُشاهد
النتائج السلبية والإيجابية على حسب قدرة المكروب أو حياته وذلك بعد مضي
دقيقة فربح ساعة نصف ساعة فمشر ساعات أربع وعشرين ساعة. ولنخص تلك
المشاهدات فيما يأتي :-

المشاهدة الأولى - وجد بالاختبار أنه بعد مضي عشر ساعات من إضافة
قطرة واحدة من محلول الكلورامين (ت) تكفل لترين من الماء العادي المعقم
بالغليان نصفاً إلى مكروب إنكولرا إن لا يوجد له المكروب وإن الماء
في مستمأ أربعة أيام

المشاهدة الثانية — وجد في هذه الحالة ان نصف ساعة فقط كانت كافية لتعقيم الماء وذلك باضافة نقطة واحدة من محلول الكورامين حتى ولو اضيف الى الماء المتعقم في بدء التجربة ۱۰۰۰ من مكروب التيفوس لكي يستقيم مكعب ويبقى الماء معقماً أربعة ايام

المشاهدة الثالثة — ظهر في هذه الحالة ان الكورامين الباطي في قتل مكروب الدوسنتاريا المسمى *dysenteries I of Hisa* باحتياج الى عشر ساعات مع اضافة نقطة واحدة من المحلول لتعقيم الماء تعقياً تاماً ويبقى الماء كذلك أربعة ايام
المشاهدة الرابعة — في هذه التجربة كانت النتيجة كالسابقة فنقطة واحدة من المحلول مع وجود مكروب الكولي كانت كافية لتعقيم الماء تماماً بعد عشر ساعات ويبقى كذلك أربعة ايام

المشاهدة الخامسة — اعتمد في هذه التجربة على جعل الماء اقرب الى الحالة الطبيعية كأن ادخل فيه غاز ثاني اكسيد الكربون واطيف اليوكية من ماء البرك وهو الحادوي لكيمات كبيرة من المركبات العضوية بعد تعقيمها فشاهد في هذه الحالة ان الكورامين اسرع في تعقيم الماء . فنقطة واحدة من المحلول كانت كافية لقتل مكروب الكوليرا الذي اضيف الى هذا الماء في مدة ۱۵ دقيقة (قارن المشاهدة الاولى)

وبعد المقارنة مع التجارب غيرها التي عملت بالتخذ ملح الجير الكلوري كعقم بدلاً من الكورامين ظهر جلياً ان الاول يعقم الماء بعد ۱۵ دقيقة ثم اذا ترك ۲۴ ساعة وحض ثانياً وجد حاوياً للمكروبات المرضية . وهذه الحقائق ثابتة وتؤدي الى نتيجة واحدة وهي ان تعقيم بملح الجير الكلوري او بنحو امثاله ليس سوى تعقياً وقتياً . وهذه المشاهدات والنتائج تزداد جلاء عند اختبارها لسياه الحادوية لكيمات كبيرة من المركبات العضوية كياه البرك . فهذه المياه تتعقم سريعاً بواسطة الكورامين وهنا يقتصر مركب الكلور الجيري عن التعقيم في مدة ۱۵ دقيقة واذا حصل التعقيم فيكون وقتياً كما في الحالة الاولى ويحتاج الى كمية اكبر من المركب . والخلاصة ان مركب الكلور الجيري لا يصلح لتعقيم النهائي بينما الكلورامين يحفظ المياه في حالة التعقيم مدة اربعة ايام على اقل تقدير ولو انطأ احياناً في قتل بعض المكروبات المرضية كمكروب الدوسنتاريا السانف الذكر

ويستخرج مما سبق انه يكفي لتعقيم لتر من الماء تحقياً تاداً سواء كان عادياً او من مياه انهرشان يضاف اليه ٤ سنتغرامات من السكر من انسكرورامين (ت) ليحفظ التعقيم بعد ١٠ ساعات ونوكان في الماء عشرة اواني مكرروب مرضى في كل سنتيتر مكعب منه . ويكرر حفظ السكرامين (ت) عموماً في ماء منقظ مغلي مدة شهر وهنا تظهر افضليته كعقم لكميات كبيرة من الماء اذ يمكن قتله بسهولة سافات بعبدة بدون ان يتطرق اليه اذى التحلل

فهم نجر

ديلم كياروي وصيدلي قانوني

المواد الحيوية او الفيتامين

من مزايا العلوم الضيمية ان عمالها يبحثون ويحققون الى ان يصلوا الى نتيجة صحيحة متى وصلوا اليها لم يتفروا هناك بل حاولوا تأييدها بالامتحان وقد كان هذا شأنهم في امر الفيتامين اي المواد الحيوية التي وصفها بلاسهاب في مقتطف نوفمبر سنة ١٩١٦ وقد اطلعنا الآن على تقرير للدكتور ستيفك استاذ الكيمياء الزراعية في جامعة وسكنسن الامريكية فرأينا ان تقتطف منها ما يلي لانها جاءت مؤيدة لما قلناه انما قلناه في هذا الموضوع

اول من ذكر هذه المواد كزمير ذلك وذلك سنة ١٩١٢ فانه اكتشفها في الطعام واطلق عليها اسم الفيتامين لانه حسبها لازمة للحياة وحسبها من متواترات الامونيا فان كمة فيتامين مركبة من كمة فيتا اي حياة وامين اي موبيا او نشارة ومن ثم جعل الباحثون في الطعام يبحثون عن خواصها اما فيثبتوا ما نسب اليها او لينفردوا . وما ثبت لهم ان بعض الاعراض المرضية يمكن نسبتة الى قلة هذه المواد في الطعام اهتم الجمهور بها اهتماماً شديداً وكان اكثرهم اهتماماً الباحثون الفسيح . فقد كان الراسخ في الازدهان ان جسم الحيوان ينمو بالمواد المغذية الموجودة في الاغذية المختلفة كالدهن والزلان والنشا والسكر وبعض الاملاح فهذه مع الماء كافية لتغذية جسم الحيوان . ولكنهم اضعوا الحيوانات من هذه المواد سرفاً خائبة من كل شائبة فوجدوا انها لا تكفي لتغذية حياتها ما يضاف اليها فليس من بعض الاغذية النباتية والحيوانية او خلاصاتها تحتوي على الفيتامين .