تقنية حديثة واقتصادية لمعالجة واعادة تدوير النفايات العادية والخطرة

اعداد الدكتور المهندس الزراعي
كميل زغيب

تتطلب ادارة النفايات الطبية السائلة والصلبة قراراً تنفيذياً من قبل اصحاب القرار في نقابات المستشفيات، والصيادلة، واطباء الأسنان والعيادات الطبية والبيطرية والمختبرات الطبية، من اجل الأستفادة من المواد الخام المتوفرة في النفايات الطبية والفضلات في المستشفيات التي تهدر لتلوث البيئة من جراء حرقها او رميها من قبل البعض وفي المجارير والمياه السطحية والجوفية وفي الوديان والأحراج دون معرفة اهل البيت، اي النقابات الطبية واهمها (نقابة المستشفيات) التي تعتني بالصحة العامة داخل المستشفيات والعيادات. ومن المعلوم ان النفايات التي ترمى في الخارج تضرّ بالصحة العامة للمواطنين بعد ان تطال المياه والغذاء والهواء. فالنفايات التي ترمى على سطح التربةسواء في المكبات او الوديان تصل الى المياه الجوفية والسطحية والتربة الزراعية معاً .فتعيدها الينا من خلال المياه والغذاء لأن معظم الادوية الكيميائية لا تتفكك بل تبقى في المياه والتربة الزراعية. ومن المعلوم ان من يرعى حياة وسلامة الأنسان في المستشفيات هم الأطباء الذين يدركون نوعية ما يرمون في غرف العمليات، وغسل الكلي والعلاج الكيميائي الى جانب التخلص من ألأدوية الكيميائية السائلة او البودرة في مياه المجارير،او اكياس النفايات. وقد ذكرنا سابقا مصير هذه النفايات اما الحرق داخل او خارج المستشفيات. والبعض الأخر مرتبط باتفاق مع مؤسسة تعالجها بالتعقيم البخاري (Autoclave) لكن بعد التعقيم تعاد الى المكبات حاملة المواد الكيميائية لأنها لم تتفكك الى تاريخ اليوم. لا يوجد في لبنان مركز لأدارة النفايات المنزلية او الطبية او الصناعية،علما ان لهذه النفايات قيمة اقتصادية مربحة للمستثمر في هذه الصناعة. وهو يستفيد من ثلاث مداخيل:

١- مبلغ بدل تدوير وتصنيع النفايات يدفع من قبل المستشفى او البلدية
٢- بيع النفايات القابلة للتصنيع وهي تشكل نسبة بين ٣٠ - ٤٠٪ من كمية النفايات
٣- مبلغ من تصنيع النفايات العضوية الى اسمدة عضوية زراعية

النفايات الطبية

يعتبر المرجع الطبيعي للعناية بادارة النفايات الطبية من ينتج هذه النفايات نظرا لأنتشار المستشفيات في المحافظات الخمس حيث انه لكل مستشفى اوضاع خاصة تتعلق بادارته وامكانياته المادية والفنية. ولحسن الحظ توجد نقابة تعتبر مرجعية ترعى مصالح المستشفيات وحقوقها. وفي نفس الوقت يتوجب عليها رعاية واجبات المستشفيات تجاه المواطنين والوطن وبالتالي المحافظة على الصحة العامة واهمها ما يلوّث الهواء نتيجة حرق النفايات، وتلوث المياه والغذاء بفعل رمي نفايات المستشفيات الصلبة والسائلة الخطرة في المكبات واماكن اخرى غير محددة حيث يتسرّب محلولها الى المياه السطحية والجوفية وتلوث التربة الزراعية.

اما الطرق المتبعة حاليا سواء بالحرق الحراري او الحرق في الهواء الطلق (High Temprature Incineration) اوتوكلاف، ميكروويف او التعقيم الحراري اوالتعقيم الكيميائي، والأكثر استخداما هي المكبات العشوائية، والملجأ غير المنظور.

البديل عن الطرق التقلدية

تقنية حديثة اوروبية هي المفاعل البخاري الذي يؤمن البديل وينتج عنه صفر تلوث (zero waste) وهو ضمن الأستخدام منذ اكثر من عشرين سنة في اوروبا وخصوصاً في ايطاليا. ومن الحكمة ان نستفيد من احدث التقنيات من الناحيتين العلمية والأقتصادية فنعمل على حل مشكلة بيئية صحية وسيما انها سموم كيميائية وبيولوجية تنتشر في الهواء وتترسب في التربة والمياه.

التقنية وطريقة تطبيقها

وتتألف التقنية المستخدمة من محطة معالجة لتكرير مياه الصرف الصحي في المستشفى، وآلة لطحن نفايات المستشفيات المكونة من مواد حادة (إبر الحقن - إبر - مشارط - أنابيب الإختبار - مخلفات مصارف البول - القسطرة والألياف والمواد الإصطناعية - الضمادات - السدادات القطنية - أنواع مختلفة من النسيج - مناشف - ورق - رقيقات بلاستيكية - معدات لغسيل الكلي - لوحات مع أنابيب - توصيل الأدوية - مرشات - علب - أكياس زجاجات - حاويات - النفايات الجراحية - النفايات من مصدر مخلفات المواد المعدية ومخلفات المطبخ الغذائية)

الجراثيم المعدية والقضاء عليها

الجراثيم المعدية (Pathogens) الناجّة عن تخّمر المخلفات الطبية، والمواد العضوية، والمختبرات المكروبيولوجية، والمياه الملوثة والدم، وغيرها من الملوثات التي تتواجد في المستشفيات. إن حمولة (Charge) البكتيرية لهذه المواد المتخمرة تصل إلى تريليون من الكائنات المجهرية (ufc١٠١٢) صممت أجهزة المفاعل البخاري لطحن كتلة المواد إلى جزيئات صغيرة، وخلطها بالحرارة الرطبة التي تصل إلى درجة التبخر (١٥٥درجة مئوية)، تراقب هذه الحرارة بالأشعة تحت الحمراء للمدة الزمنية التي يتم فيها التعقيم.

جمع النفايات

تجمع نفايات المستشفى يوميا ضمن عبوات من البلاستيك من الداخل وعبوة كرتون من الخارج، تنقل العبوات من قبل أشخاص مدربين إلى موقع المفاعل حيث يتم وضع عبوات الكرتون، حاملة النفايات مباشرة في خلية طحن النفايات، يغلق غطاء خلية الطحن بطريقة أوتوماتيكية محكم الغلق.

المنتوج من معالجة النفايات

مياه معقمة صالحة لإعادة الإستخدام ٦٥م٣ / اليوم
١. نفايات بودرة معقمة وزنها ٢٠٠٠ كلغ/ اليوم
يمكن إستخدامها لإنتاج الكهرباء أو مزجها مع الأسمدة العضوية

• تقنية التعقيم تتم برفع درجة حرارة الماء إلى ١٥٥ درجة مئوية بفضل إحتكاك شفرات الطحن مع المواد العضوية وسرعة المولد الكهربائي
• تتم عملية المعالجة والتعقيم بمدة ٢٠-٢٥ دقيقة لكل ٧٥ كلغ أو ١٥٠ كلغ/الساعة، كل واحد كلغ نفايات يحتاج إلى ١٨ليتر ماء - ٠,٥٥كيلووات كهرباء - واحد ملغ من المعقم بلسم
• لا تنشر أي سوائل أو غازات أو روائح ضارة أثناء عملية التعقيم، وذلك بفضل أجهزة التحكم الأوتوماتيكية

المرحلة الأقتصادية التطبيقية

اظهرت الأحصاءات ان عدد المستشفيات في بيروت حوالي ٣٥ وهي تنتج حوالي الف ومئتي (١٢٠٠) طن نفايات خطرة سنويا وحوالي ثلاثة الاف وخمسماية (٣٥٠٠) طن نفايات غير خطرة ترسل الى المكبات. عدد المستشفيات في جبل لبنان حوالي ٦٥ تنتج حوالي الف وخمسماية (١٥٠٠) طن نفايات خطرة. وحوالي اربعة الاف (٤٠٠٠) طن نفايات غير خطرة. مجموع النفايات الصلبة في بيروت وجبل لبنان حوالي عشرة الاف (١٠٠٠٠) طن (٧٠٠٠ سرير) بمعدل نصف كلغ نفايات خطرة وكيلو ونصف غير خطرة لكل سرير مقابل مياه آسنة (مجارير) حوالي٣٥٠٠٠ الف ليتر (٣٥٠) متر مكعب، بمعدل ٥٠ ليتراً لكل سرير.

١- اذا عالجنا النفايات الخطرة حوالي ٣٧٠٠ طن نحتاج الى ٧٠٠٠٠ ليتر (٧٠) متر مكعب مياه ملوثة، بعد المعالجة ننتج مياه ساخنة (٧٠-٨٠ درجة مئوية) او بخار لتوليد الكهرباء، توفير للطاقة في المستشفى الذي يتبنى مركز المعالجة المفاعل البخاري) الذي يشغل حجم غرفة (٥م×٥م×٤م) في حال لم تستخدم المياه لأنتاج الكهرباء او الأستفادة من المياه الساخنة، يمكن تقطيرها الى مياه معقمة مقطرة .

٢ - المواد الصلبة الناجّة من المعالجة تمثل حوالي (٣٠٪) يمكن ارسالها الى المكبّ معقمة خالية من اي تلوث. او جمعها وتحويلها الى كمبوست اسمدة زراعية او استخدامها في (thermal Recovery) لتوليد الكهرباء او مياه ساخنة ولا تترك رواسب (zero waste)

٣ - الأستفادة الثالثة المهمة الأساسية هي عدم حصول اي تلوث للهواء والمياه والتربة.

المدخول المادي للمستثمر

ان السعر الذي يدفع حاليا بالتعاقد مع مؤسسة هو (٠,٦٠) دولاراً يدفعها الملوّث عن كل كيلوغرام يجمع وينقل ويعالج في مركز المعالجة خارج المستشفى، علما ان المستشفى الذي يخصص مركزاً للمعالجة بتقنية المفاعل البخاري يستفيد من المياه والكهرباء التي تنتج في المركز.

كمية النفايات الخطرة المقدرة في مستشفيات بيروت وجبل لبنان هي حوالي ٨٠٠٠ كيلوغرام\ اليوم x(٠,٦٠) = ٤٨٠٠٠ دولاراً في اليوم اذا استثمرنا ١٥٠٠٠٠٠ دولار في مركز بنظام مفاعل المعالجة البخاري لأدارة النفايات الطبية الصلبة والسائلة. يشمل هذا المبلغ التكاليف الثابتة والمصاريف المتحركة، وكلفة تشغيل محطة تكرير المياه الملوثة (المجارير) واستهلاك مدة عشرة سنوات للمعدات ومحطة التكرير ومفاعل المعالجة البخاري، وفائدة رأس المال ٧٪

المصروف المقدر حوالي ١٥٠٠٠٠ دولار سنويا

المدخول السنوي هو:

٤٨٠٠ دولار في اليوم x٣١٢ يوم عمل ٠٠٠ ٥٠٠ ١ دولار في السنة

الربح المقدر: ١٥٠٠٠٠٠ - ١٥٠٠٠٠ =١٣٥٠٠٠٠ دولار

يتبين لنا ان الأستثمار في النفايات استثمار مربح ماديا بالاضافة الى المساهمة في التخفيف من التلوث وخصوصاً النفايات الطبية.