لبنان في 2016/01/17

المعالجة البيولوجيّة للنفايات المنزلية الصلبة (المتراكمة او سواها)

بسبب تزايد كمية النفايات في مساحات محدودة، وبمواقع غير مناسبة وغير مؤهلة لم تستوفي حتّى أدنى الشروط الفنيّة المطلوبة (للسلامة والصحة العامة)، مما أدّى الى تراكم معها للمشاكل الصحية والبيئية؛ فللحؤول دون تزايد هذه المشاكل وبغية التوصّل الى إنتفائها يجب القضاء على السبب والمسبّب.

أسباب تكوين الغازات والروائح

كل مادة عضوية من مصدر الإنسان والحيوان والنبات تتعرض للتخمّر والتفكّك البكتريولوجي كما للكائنات الحيّة العديدة (المتوفّرة خاصة في هذه المواد العضويّة)، وهذا التفكّك والتخمّر تسبّبه البكتريات اللاهوائية التي تتوالد وتتكاثر في بيئة لا يتوفر فيها الأوكسيجن والنور. هذه البكتريات تولد غازات ضارة وروائح كريهة تنتشر في الجو المحيط، وتؤثر سلباً على صحة الإنسان كما تضرّ بالحيوان والنبات، ومن أهم هذه الغازات:

1- غاز الميتان Methane Gas CH_4
2- غاز الكبريت Hydrogen Sulfide
3- ثاني أوكسيد الكربون
4- غازات الأحماض العضوية Volatile organic gas
5- NO_2 - N_2O_5
6- Mercaptan
7- Per fluorocarbon
8- Sulfur hexafluoride

هذه هي الغازات التي تقلق السكان اللذين يعيشون بجوار هذه المكبات بالاضافة الى الروائح الكريهة المُنبثقة من تجمّع هذه النفايات...

للتوضيح أكثر، فإنّه يتوفّر في الطبيعة بكتريات وانزيمات صديقة للبيئة، يعاكسها بكتريات مضرّة، منها البكتريات أللاهوائية التي تولد الغازات والروائح الكريهة مثل البكتريا التي تولد غاز الميثان (Methanisation Bacteria) وبكتريا الكبريت التي تولّد غاز "الكبريتيد" و"الميركبتان"...

نتائج التكوين... الأثار المحتملة من جراء عدم المعالجة: تلوث التربة والمياه السطحيّة والجوفية...

النفايات المرميّة في المكبات تحتوي على نفايات منزلية، ولحوم، ونفايات من المستشفيات والمسالخ، وأدوية بشرية وبيطرية، وزراعية وصناعية متنوعة.

بعد مرور 40-60 يوم تتفكك المواد العضوية وغير العضوية، وتتكون مادة سائلة تحتوي على مواد كيميائية متنوعة، ومواد عضوية تتفكك إلى مواد منفردة كيميائية وعضوية، ينتج عنها سموم تؤثر على حياة التربة البيولوجية والكيميائية والفيزيائية، مما ينتج عنها تفسخ في الصخور والتربة، وخاصة الكلسية، فتتسرب وترشح هذه السموم ومحتوياتها إلى المياه الجوفية التي يمكن وصولها إلى الأنهر كما يمكن ان يكون قد تمّ ضخها على سطح التربة لري المحاصيل الزراعة كما من المحتمل ان تلوث الينابيع مصدر مياه الشرب.

الحل الفوري

وقف توليد الغازات في المصدر: ضمن المكبّات وفي مراكز المُعالجة...

الحل الفوري هو بالقضاء على البكتريات المُضرّة التي تولد الغازات في المكبات، وذلك باللجوء الى رشها بواسطة البكتريات والأنزيمات الصديقة للبيئة التي توقف نشاط هذه البكتريات المفككة للمواد العضوية والمولّدة للغازات الضارة (Methanisation Bacteria ,Sulphur Anaerobic Bacteria, Bacteria)، أي بتوقيف تكوين هذه الغازات وتوالدها وإنتشارها في الهواء...

والمواد المستخدمة هي مجموعة من الأنزيمات (Poly-enzymes) ، وكائنات حية متعددة (Micro-organisms) تسيطر على البكتريات اللاهوائية (Anaerobic Bacteria) والبكتريات المكونة لغازالميثان (Methanisation Bacteria) والبكتريات المكونة لغاز (H_2S) ...

وتتابع المعالجة في المواقع حيث سيتمّ تجميع النفايات فيها. **يمكن ان يتمّ رشّ البكتريا اثناء جمع وتحميل اوتفريغ وفلش النفايات وفي حال الضرورة حتّى أثناء مرحلة الفرز الثانوي.** لتسريع فعالية البكتريات والأنزيمات ترش السوائل باستخدام صهاريج الأطفاء او الدفاع المدني او الصهاريج العادية المُجهّزة او عن طريق الحقن المباشر.

وقد تمّ استخدام هذه البكتريات والأنزيمات وبنفس هذه الطريقة سنة 2006 عندما توقفت "سوكلين" عن جمع النفايات خلال الحرب وتمت المعالجة في موقع الجمع في الكرنتينا. كما عولج مكب صيدا منذ أكثر من خمسة عشر سنوات بأشراف رئيس بلدية صيدا ومهندس من وزارة البيئة وإستخدمت في معمل تدوير النفايات في اتحاد بلديات صور(عين بعال) وفي معمل نفايات في عكار كما في مكبّ سرار (2000) وبعض بلديات المتن وكسروان وبلديات الشوف وعالية وإتحاد بلديات إقليم الخروب وفي البترون، كما إستُخدمت أيضاً في مصنع "بيوكلين" (Bioclean) لفرز ومعالجة وإعادة تصنيع النفايات... علماً ان كلفة معالجة المتر المكعب او الطن زهيد جداً مقابل قيمة اضرار تنشّق الغازات السامة بسبب عدم إلغاء إنبعاثاتها.

التجارب التحضيريّة

للتأكدّ من فعاليّة هذه المواد يمكن القيام بالتجارب التالية:

1- تُعالج كميّة من النفايات المُتراكمة، من موضّبة وغير موضّبة، وتُنقل منفصلة عن كميّة موازية من نفايات مماثلة غير مُعالجة الى أي موقع "غير مُلوّث" بعيد عن أمكنة كب النفايات الحالية (في المنطقة المنتهية معالجة الطمر فيها في الناعمة مثلاً) وتُترك هناك لمدّة 3 أيام الى أسبوع للمقارنة...
2- تؤلف لجنة لمتابعة التجربة ويطلب من مختبر معهد البحوث الصناعية قياس كمية الغاز التي تنبعث من العيّنات المعالجة وغير المعالجة، وتؤخذ عينة من كل قسم (فلت وبالة نفايات معالجة وغير معالجة)، ويتم طحنها في المختبر وتحلّل لمعرفة نتيجة تواجد وعدد الجراثيم المعدية وغير المعدية (Faecal Coliform) والبكتريات اللاهوائية المسببة لتكوين الغازات...

تفاصيل عملية معالجة النفايات في المكبّات (المعالجة الأوّليّة):

بما أن النفايات التي ترمى في المكبات او حتّى البالات التي تُجمّع في المخازن هي عرضة للتمزق نتيجة عوامل طبيعية وعمالية وميكانيكية، النفايات العضوية ضمنها تتخمر وتتكوّن الغازات التي يشتكي منها الناس. فلوقف هذا التخمر وتوالد الغازات، تُعالج اولاً النفايات في المكبات بهذه المواد البيولوجية لكي يبدأ منذ حينه إنحصار تكوين الغازات والروائح وتتم المعالجة على الشكل التالي:

1- تستخدم صهاريج مجهزة بالماء
2- تذوّب البكتريات والأنزيمات المفيدة في الصهريج
3- ترش على وجه النفايات "الفلت" وأمّا البالات فيتمّ حقنها مباشرة بواسطة الات حقن خاصة.
4- يعاد القيام بالرش بعد المعالجة الأولى بكميات من المياه لعمق 10-15سم. ومياه الأمطار تساعد على توصيل البكتريات الى العمق.
5- تتمّ عملية رش النفايات "الفلت" بنفس الوقت مع خلطها و"قلبها" من الأسفل الى الأعلى ويمكن حقن البالات من أكثر من جهة. كامل هذه العمليّة تتمّ مرة واحدة فقط، قبل حوالي 3 ايام من تاريخ نقلها الى مستودع التجميع لفلشها ومدّها قبل المباشرة بفرزها.

المباشرة بالمعالجة

يمكن المباشرة بالمعالجة لوقف تكوين الغازات فور اعطاء أمر المباشرة بها (ضمن مهلة 48 ساعة) واثناء القيام بتحديد مواقع تواجد النفايات وبمسح عام لكمياتها بغية فرزها ومن ثمّ فرمها فحفظها لحين تصنيع السماد او التربة الزراعية منها...