النشرة البيئية
لكلية الصيدلة – جامعة طنطا

نشرة ربع سنوية تعدها وتصدرها
وحدة شئون خدمة المجتمع وتنمية البيئة

كلية الصيدلة – طنطا – محافظة الغربية

ت: 040-002/3336007 - 040-002/3336007

فاكس: 040-002/3335466

العـدد الثالث

أكتوبر 2012

النشرة البيئية

لكلية الصيدلة – جامعة طنطا

نشرة ربع سنوية تعدها وتصدرها
وحدة شئون خدمة المجتمع وتنمية البيئة

تحت رعاية
أ.د/ عبد الحكيم عبد الخالق خليل
رئيس جامعة طنطا

أ.د/ محمد أحمد ضبعون
نائب رئيس جامعة طنطا لشئون خدمة المجتمع وتنمية البيئة

أ.د/ علاء الدين السيد السيسى
عميد كلية الصيدلة

أ.د/ناجح أحمد المهدى

وكيل الكلية لشئون خدمة المجتمع وتنمية البيئة

أ.د/ثناء أحمد المصرى

مدير وحدة خدمة المجتمع وتنمية البيئة

د / رحاب محمد الغرباوى

م / سالى السيد أبو ريشة

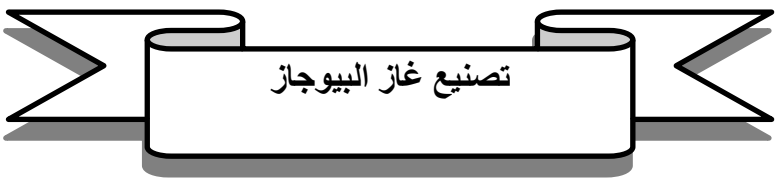
م/إيناس يوسف عثمان

ص/سمير حمودة عمر

كمبيوتر وتنسيق

أخصائى أول/ صبرى القطب غنيم

فى هذا العـــــــــــــدد.....



إعادة تدوير المخلفات كأداة لحماية البيئة

دورها ـ ومتطلبات نجاحها

ملخص

لتجنب او للتقليل بأكبر قدر ممكن من التلوث البيئي يجب اتباع وتطبيق تسلسل استراتيجيات إدارة المخلفات (وما يتضمنه من رفع لكفاءة وإنتاجية المواد والطاقة). والتي ترتكز على مبادئ : استخدام تقنيات إنتاج نظيفة – تكوين الدوائر المغلقة (إعادة التدوير) – التخلص الملائم بيئيا من المخلفات والنفايات.

وتلعب إعادة التدوير دوراً مهماً في حماية البيئة والحفاظ عليها من خلال:

1) **المحافظة على الموارد وتقليل الاستهلاك (تقليل انسياب المواد واستهلاك الطاقة)**
2) **حماية الأراضي الزراعية وأماكن رمي المخلفات**
3) **حماية البيئة من المواد والانبعاثات السامة**

ولإنجاح عملية إعادة التدوير يجب مراعاة وتحقيق المتطلبات البيئية والتقنية والاقتصادية العامة بالإضافة للمتطلبات الفنية الخاصة بكل منتوج والتنسيق بينها أثناء عملية تصميم المنتج.

وتقدم هذه الورقة تعريفات ومبادئ إعادة التدوير ودورها في حماية البيئة والتقليل من التلوث وقواعد وإرشادات للتصميم المساعد لإعادة التدوير.

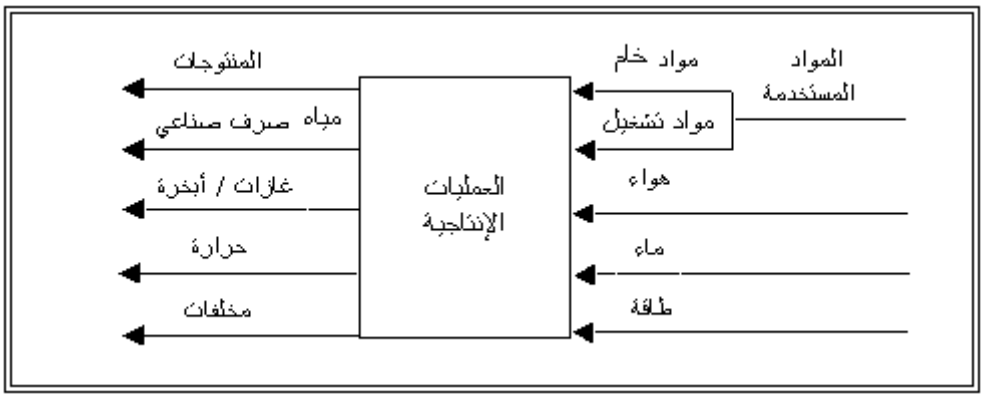
أولا المقدمة.

يترافق التطور والنشاط الصناعي والاقتصادي والاجتماعي بالتلوث البيئي. فمع دخول الصناعة والتقنية كل مجالات الحياة (والمتمثل في الأجهزة والمعدات والسلع الاستهلاكية) وتغير أسلوب وشكل الحياة ، تزداد أيضا مشاكل التلوث البيئي والتي تتكون خلال مراحل حياة المنتج التالية:

- استخراج وتصنيع المواد الخام
- تصنيع المنتجات
- استخدام المنتجات
- التخلص من المخلفات والمنتجات القديمة " الخردة "

بالرغم من المزايا المتعددة للصناعة وما تقدمه وتوفره من خدمات إلا أنها تسبب في أنواع متعددة من التلوث البيئي وما ينتج عنه من مضار وأخطار. فمعظم العمليات الصناعية والتقنية سواء كانت لإنتاج أو لاستخدام منتج تؤدى إلى تكون العديد من الملوثـات ومنـها:

وتلوث الهواء ومياه الصرف والمخلفات الصلبة. وفي حياتنا اليومية نجد أننا نستخدم العديد من المنتجات والسلـع التي ينطبـق عليهـا نفس الشيء. في الشكل والجدول رقم (1) كمية المخلفات التي تتكون خلال إنتاج بعض أنواع المنتجات.



شكل (1) الصناعة والمخلفات

جدول (1) كمية المخلفات التي تتكون نتيجة لإنتاج بعض أنواع المنتجات

مواد منتجة	كمية إنتاج	المخلفات
ذهب	1 طن	350.000 طن
حديد	1 طن	14 طن
فحم حجري	1 طن	5 طن
جرائد يومية	قطعة واحدة	10 كجم
سيارة	قطعة واحدة	25 طن

ثانيا استراتيجيات حماية

1. استخدام تقنيات إنتاج نظيفة

تشتمل هذه الاستراتيجية على النقاط التالية:

- **تجنب أو التقليل من تكون الملوثات البيئية والمخلفات**
- **العمل على منع أو التقليل من استخدام المواد ذات الأثر البيئي الئ**

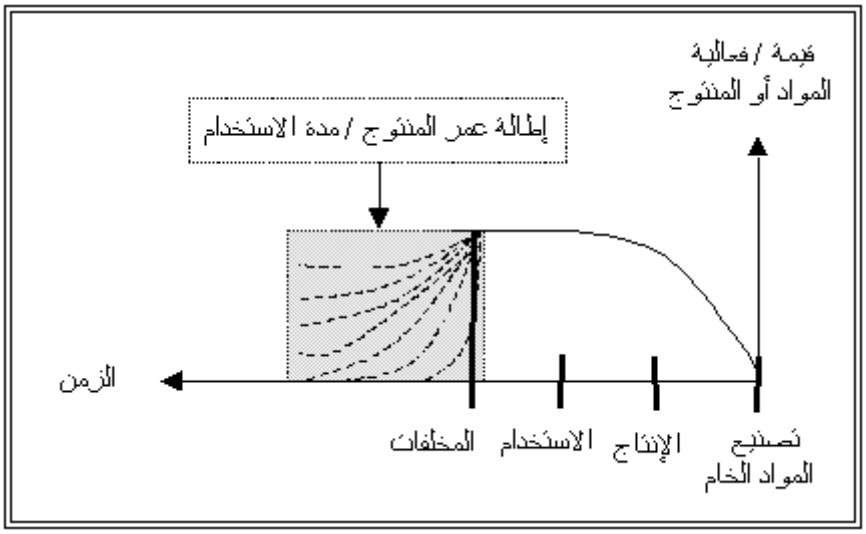
- **العمل على استخدام تقنيات مناسبة لمنع انسياب و خروج المواد الملوثة للهواء والماء والتربة من خلال تركيب واستخدام المصائد / المصفيات المناسبة**
- **التخلص الملائم بيئيا من النفايات والرواسب الناتجة عن هذه المصائد / المصفيات**

بالإضافة لهذه النقاط يجب مراعاة مرحلة إستخدام المنتج وما ينتج عنها من ملوثات ومخلفات كما يجب أيضاً الاهتمام بعمليات التقييم البيئي (تقييم الوحدات الإنتاجية / تقييم دورة حياة المنتج) ، لما توفره من معلومات عن التلوث ومصادره والتي من خلالها يمكن مقارنة الإمكانيات والتقنيات الإنتاجية والخدمية واختيار الحلول والبدائل الأفضل وتحسين النقاط الحرجة بها.

2. تكوين الدوائر المغلقة (إعادة التدوير)

كل عملية تصنيعية أو تشغيلية تتم على المواد الخام أو مواد التشغيل ترفع من قيمة هذه المواد وكل عملية استخدام لهذه المواد أو أي منتوج منها ترفع من فعالية هذه المواد.

فعن طريق الرفع من فعالية المواد ، من خلال إطالة عمر المنتج / المادة (إعادة الاستخدام / إعادة التصنيع) ، يتم التقليل من انسياب واستهلاك المواد والطاقة ومن التكاليف والتلوث البيئي شكل (2).



شكل (2) الرفع من فاعلية المواد والمنتجات

3. التخلص الملائم بيئياً من النفايات والمخلفات

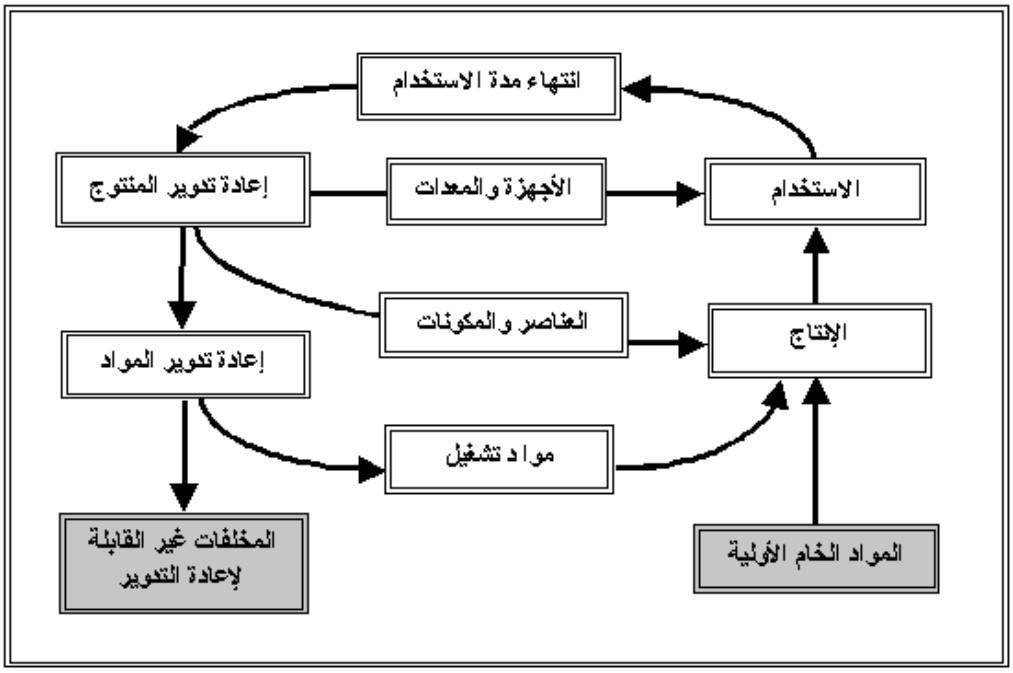
لضمان حماية البيئة من كل المخلفات التي لايمكن الاستفادة منها أو تجنبها يجب التخلص منها بالطرق الملائمة للبيئة. ويشمل ذلك:

- **الحرق لإنتاج طاقة حرارية تستخدم في عدة مجالات وللتقليل من حجم المخلفات النهائية مع ضرورة مراعاة الغازات والمخلفات الناتجة عن عملية الحرق**
- **الردم باستخدام أماكن رمي خاصة يراعى فيها عدم الاضرار بالتربة أو المياه الجوفية أو الهواء الجوى**

ثالثاً إعادة التدوير.

بالنسبة للصناعة فإن أحد التحديات حاليا هو التعامل مع معضلة استنزاف الموارد غير المتجددة وازدياد كمية المخلفات والتلوث البيئي والبحث عن بدائل وحلول.

الفكرة الجوهرية لإعادة التدوير هي استحداث أو استكمال الدوائر المغلقة للاستفادة من المنتجات والمخلفات وذلك بإعادة استخدامها أو تصنيعها شكل (3).



شكل (3) أنواع ودورات إعادة التدوير

1 أنواع إعادة التدوير

- **إعادة تدوير المنتج (product recycling): تعتبر حلا ضروريا وبديلا للإنتاج الجديد ويمكن تطبيقها على الإنتاج الكامل أو المكونات والأجزاء كالآتي:**

- **إعادة تدوير المنتج مع المحافظة على شكله وبنيانه والقيمة العالية له بعد صيانته أو تطويره وإعادة استخدامه لنفس الوظائف والمهام أو غيرها**
- **إعادة تدوير المنتج بعد تفكيكه وإدخال مكوناته وأجزائه لعملية الإنتاج والتجميع ويعتبر هذا النوع أقل قيمة من النوع السابق**

- **إعادة تدوير المواد (recycling material): الاستفادة من المواد الداخلة في صناعة أي منتوج (إعادة التصنيع) في صناعات مماثلة أو مختلفة بعد فصل المواد الداخلة في صناعته عن بعضها البعض مع مراعاة شروط حماية البيئة كالآتي:**
  - **إعادة تدوير المواد من خلال إعادة تصنيعها واستخدامها كمواد تشغيل**
  - **إعادة تدوير المواد من خلال معالجتها كيميائيا أو حراريا لتصنيع مواد خام جديدة**

رابعاً دور إعادة التدوير حماية البيئة.

تساهم إعادة التدوير في المحافظة على البيئة والتقليل من التلوث من خلال دورها في الآتي:

- **المحافظة على موارد المواد والطاقة**
  - **تقليل الاستهلاك من خلال إطالة عمر المنتج**

- **تقليل الاستهلاك من خلال إعادة التصنيع**
- **تقليل الاستهلاك من خلال الرفع من كفاءة العمليات الإنتاجية**
- **توفير الطاقة من خلال التقليل من العمليات الإنتاجية**

- **حماية الأراضي المستخدمة كمكبات لرمي القمامة من خلال التقليل من المخلفات**
- **حماية البيئة من المواد الضارة والسامة الناتجة عن الصناعات الاستخراجية والتحويلية**

خامساً متطلبات التصميم المساعد لإعادة التدوير

لضمان نجاح أي منتوج في تحقيق المتطلبات البيئية والتقنية والاقتصادية لإعادة التدوير وحماية البيئة والمتطلبات الفنية والاقتصادية الأخرى يجب مراعاة كل هذه المتطلبات ، والتي تتعارض مع بعضها في بعض الأحيان ، أثناء عملية التصميم وذلك بشكل متواز ومتزامن.

1. المتطلبات البيئية

تعتبر عملية إعادة التدوير لغرض الحصول على المواد الثانوية (مواد التشغيل) ملائمة بيئيا عندما يكون استهلاك الطاقة والمواد والإنبعاثات وتلوث الماء والهواء والتربة أقل منها أثناء إنتاج مواد جديده بنفس المواصفات .

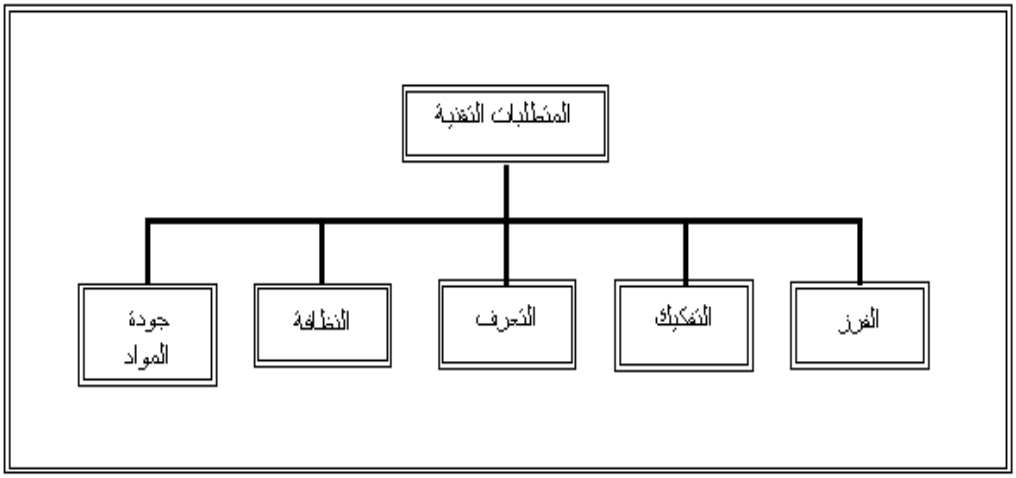
أهم التساؤلات التي تطرح في مجال المتطلبات البيئية أثناء عملية تطوير وتصميم أي منتوج جديد:

- **هل طرق إنتاج المنتج واستخدامه قليلة التأثير البيئي وتحافظ على الموارد ؟**
- **هل من الممكن تغيير طرق الإنتاج إلى أخرى أكثر ملائمة للبيئة ؟**
- **هل من الممكن تفكيك المنتج إلى أجزاء يمكن الاستفادة منها وإعادة تدويرها ؟**
- **ما هي الأجزاء التي يمكن إعادة استخدامها ؟**
- **ما هي الأجزاء التي يمكن إعادة تصنيعها ؟**
- **ما هي العمليات الإنتاجية اللازمة لإعادة الاستخدام أو إعادة التصنيع ؟**
- **ما هي الأجزاء التي لا يمكن إعادة تدويرها ويجب بالتالي التخلص منها ؟**
- **ما هي التكلفة المطلوبة لإعادة التدوير والتخلص من المخلفات والبقايا ؟**
- **هل من الممكن تحميل تكلفة المتطلبات البيئية على سعر المنتج النهائي ؟**
- **هل من الممكن تقليل التكلفة بإجراء تعديلات على التصميم وتجنب استخدام بعض المواد ؟**
- **ما أهمية المنتج الملائم للبيئة بالنسبة للزبون ؟**
- **ما هي القوانين واللوائح الواجب مراعاتها ؟**

2 المتطلبات التقنية

لمعالجة المخلفات وإعادة تدويرها يجب البحث عن التقنيات المناسبة والتي يمكن من خلالها إنتاج مواد تشغيل تتساوى مع المواد الجديدة من ناحية المواصفات، أو استخدام المخلفات لإنتاج منتوجات أخرى أقل درجــة نوعية (down cycling) في حالة تواجد إمكانية التسويق والقبول لدى المستهلك.

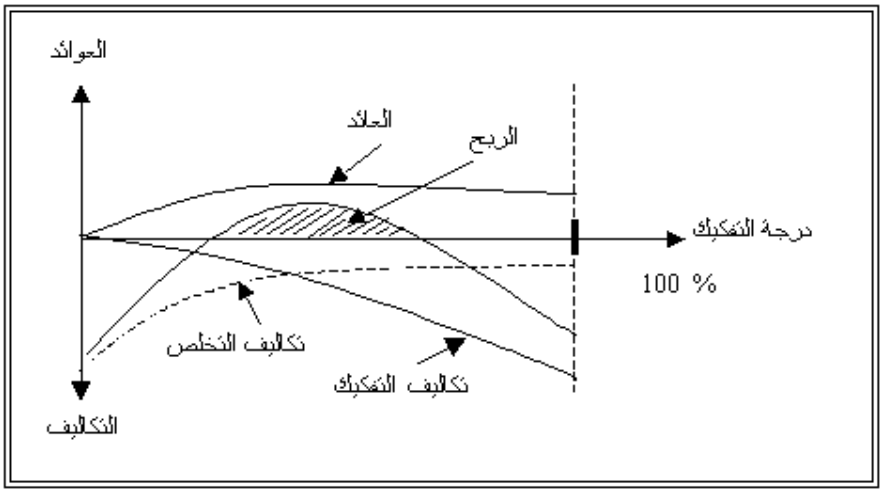
وتعتمد إعادة التدوير وجودة المواد المنتجة بشكل كبير على عدة عوامل ومتطلبات تقنية شكل (4).



شكل (4) المتطلبات التقنية لعملية إعادة التدوير

3 المتطلبات الاقتصادية

تعتبر مسألة التكلفة الاقتصادية لعملية إعادة التدوير عنصراً هاما يجب أخذه في الاعتبار لأن العديد من التقنيات والإمكانيات المتاحة يتم تجنبها نظراً لارتفاع تكلفتها. وهي تعتمد بشكل رئيسي على شكل وتركيبة المنتج والمواد الداخلة في صناعته. فكلما ازدادت درجة التفكيك والفرز للمكونات والمواد وبالتالي تكاليفها انخفض الربح الذي يمكن تحقيقه شكل (5).



شكل (5) التكاليف والعوائد لعملية إعادة التدوير

4. قواعد وإرشادات للتصميم

من خلال استعراض المتطلبات البيئية والتقنية والاقتصادية يمكن استخلاص المواصفات والمتطلبات المساعدة لإعادة التدوير والمتمثلة في عدة خواص هي:

- **خاصية التغيير والتطوير**
- **خاصية التفكيك**
- **خاصية المواد**

- **خاصية التغيير والتطوير**

كل ما يمكن إعادة استخدامه لا يجب تصنيعه من جديد ويوفر بالتالي مواد خام وطاقة وتكلفة. ومع زيادة عمر المنتج وطول مدة الاستعمال تقل كمية

المخلفات. أهم شروط عملية إعادة الاستعمال هي تطبيق مفهوم توحيد القياس (standardization) للمكونات والأجزاء.

ولإنجاح عملية إعادة تدوير المنتج يجب السعي لتطبيق الاستراتيجية الهندسية التالية شكل (6).

فوائد ومزايا استخدام المنتج لمدة طويلة (إعادة تدوير المنتج):

- **التقليل من كمية المواد المستعملة / الزمن**
- **الرفع من فعالية المواد (عدد الوظائف المتحققة / كمية المواد المستعملة)**
- **التقليل من كمية الفضلات / الزمن**
- **الحفاظ على قيمة المنتج لمدة أطول**
- **التقليل من تلوث البيئة**

شكل (6) الاستراتيجية الهندسية لإعادة تدوير المنتج

- **خاصية التفكيك**

تتمثل أهمية خاصية التفكيك وفصل المكونات والمواد في الآتي:

- **تفكيك الأجهزة والمعدات ونزع المكونات والأجزاء لإجراء الصيانة أو الاستبدال أو التطوير**
- **تفكيك المنتج كليا للمواد الداخلة في صناعته وفصلها عن بعضها البعض لإعادة تصنيعها**

أهم النقاط التي يجب مراعاتها هي:

- **الحد الأدنى من تكاليف التفكيك**
- **الحد الأقصى من المواد القابلة لإعادة التدوير مع مراعاة الحد الأدنى من التكاليف**
- **الحد الأدنى من تكاليف التخلص من المواد الخطرة ومعالجتها**

جدول (2) إرشادات وقواعد تصميمية لخاصية التفكيك

إرشادات وقواعد تصميمية لخاصية التفكيك	
خاصية البنية والتركيبة	اختيار بنية وتركيبة الجهاز التي تساعد على تفكيك الجهاز إلى أعلى حد من التفكيك بشكل بسيط وسريع بدون استعمال معدات خاصة حتى يمكن إعادة استعمال أو إعادة تصنيع المكونات والأجزاء بشكل سهل ، ويستحسن استخدام تركيبة وبنية تساعد على تطبيق عملية التفكيك المتزامن
خاصية التفكيك	استعمال الروابط والمثبتات سهلة التفكيك بدون استعمال أدوات خاصة وبدون تكلفة إضافية. تفضيل روابط (الشكل . القوة) على روابط (المادة) وهذا يتطلب سهولة التعرف على أماكن الربط والتثبيت وتجنب الصدأ والأوساخ.

- **خاصية المواد**

تتطلب هذه الخاصية استعمال مواد يمكن فصلها عن بعضها بشكل بسيط وسريع وبدون استعمال مواد خطرة وتجنب وتعدد مدخلات العملية الإنتاجية والعمل على إنتاج منتجات مصنعة من مادة واحدة فقط.

جدول (3) إرشادات وقواعد تصميمية لخاصية المواد

إرشادات وقواعد تصميمية لخاصية المواد	
خاصية التعدد	يفضل إنتاج منتوج من مادة واحدة فقط أو على الأقل تقليل تعدد المواد المستخدمة (الشيء غير المستخدم لا يجب تفكيكه أو معالجته أو إعادة تصنيعه أو التخلص منه)
خاصية الفصل والتجزئة	عملية الربط والخلط بين المواد المختلفة وخصوصا بين المواد القابلة لإعادة التدوير والمواد الضارة يجب أن تختار بشكل يضمن عملية الفصل بينها بسهولة وبتكلفة بسيطة إلى أجزاء غير متداخلة ونقية
خاصية الانسجام	في حالة عدم إمكانية إنتاج منتوج من مادة واحدة وضرورة استعمال خليط من المواد يجب استعمال المواد القابلة لإعادة التدوير متى أمكن
خاصية الانتفاع	العمل على استخدام المواد القابلة لإعادة التصنيع بتكاليف قليلة (المعادن / اللدائن) وتجنب استعمال المواد غير القابلة لإعادة التصنيع
خاصية التخلص والمعالجة	العمل على تجنب استخدام المواد الضارة وغير القابلة للمعالجة أو تتطلب تكاليف عالية لمعالجتها ، وعند الاضطرار إلى استخدامها يجب استعمالها على حدة وعدم استخدامها مع مواد أخرى
خاصية الترميز	يجب ترميز كل المنتجات بشكل جيد وواضح مما يسهل عملية التعرف على المواد الداخلة في الإنتاج بالإضافة لطرق التفكيك والمعالجة

سادساً التوصيات

تتركز التوصيات على ضرورة البحث والتطوير في المجالات التالية:

1. **تقنيات وطرق التفكيك**
2. **معدات وآلات التفكيك الآلي**
3. **تقنيات ترميز الآلات والأجزاء والمواد (وخصوصا ذات التأثير البيئي)**
4. **تقنية إعادة تصنيع المواد (بصفة خاصة اللدائن)**
5. **منظومة / شبكة تجميع وفرز وتصنيف ونقل المخلفات والنفايات**

المراجع

I .Osama Fezzani, Wiederverwendung von Leiterplatten- ein alternatives Konzept zur Verwertung Technische Universitaet Dresden / Germany 1996

II .Claudia Mueller & Till Joachim, Grunglagen zum Recycling Fachhochschule/Braunschweig If Recucling / Germany

تصنيع غاز البيوجاز

بعد ذبح الخنازير عانينا الأمرين من إلقاء المخلفات في الشوارع خاصة أنها كانت تتخلص من 60٪ من المواد العضوية بها، إلي أن بدأ جامعى المخلفات بمنطقة الزرائب بمنشية ناصر في البحث عن حلول أكثر ابتكارية للتخلص من المخلفات العضوية.

الحل لم يكن بعيداً، فبعد عدة تجارب توصلوا إلي طريقة مبتكرة واقتصادية لتصنيع غاز البيوجاز، ورغم أن الطرق التي يتم استخدامها مازالت بدائية أو تمر بمراحل تجريبية واختبارية، ورغم أن تكنولوجيا البيوجاز التي تهدف إلي إعادة استخدام المخلفات العضوية كمخلفات المحاصيل والطعام وروث الماشية بطرق اقتصادية وآمنة صحياً لإنتاج طاقة متجددة ليست أمراً مستحدثاً إلا أن التفكير فيه واللجوء إليه أمر جدير بالرصد.

عزت نعيم رئيس جمعية روح الشباب لخدمة البيئة والتي تقوم برعاية أسر جامعى القمامة بمنطقة الزرايب بمنشية ناصر، يقول إن المنطقة تضم نحو 50 ألف جامع، يجمعون مئات الأطنان من القمامة، يومياً من منازل وشوارع القاهرة، كما توجد هنا 2000 ورشة تعمل في تدوير مشتقات القمامة بعد فرزها وتعتمد عليها ضمن صناعات كثيرة وخامات يتم تصديرها خارج مصر لتدخل في صناعات مختلفة، ولأن الجميع تأثروا بسبب افتقادهم لقطعان الخنازير التي كانت تلتهم 60٪ من المخلفات العضوية التي تنتجها القمامة يومياً، وأصبح هناك عائق قوي في كيفية التخلص من هذه النفايات الخطرة، وكان ذلك السبب الرئيسي وراء تراجع العديد عن جمع القمامة.

مما دعا بعض جامعى القمامة لفرز صناديق القمامة بالشوارع وأخذ احتياجاتهم وترك الباقي كما هو.

والبعض الآخر قام بتربية الماعز والخراف لتساعدهم في التخلص منها، وهناك فئة أخري يقومون بنقل وإلقاء المخلفات بمقالب الوفاء والأمل وهؤلاء هم أكثر تضرراً لأن عمليات النقل تحملهم أعباء هم في غني عنها.

لذلك كانت هناك ضرورة ملحة لابتكار حل مناسب يساعد في التخلص من المخلفات العضوية.

وتقدم الأمريكي توماس كولهان صاحب مشروع تركيب الألواح الشمسية لتسخين المياه للأسر الفقيرة بالمنطقة ومعاونيه المهندس حنا فتحي وموسي نظمي بفكرة إنشاء وحدات البيوجاز المنزلية والتي لاقت أعجاباً وترحيباً، ويتم حالياً إجراء التجارب عليها، والبحث عن الدعم اللازم خاصة أن هذه الوحدات تحتاج لتكاليف تصل إلي 3000 جنيه للوحدة، والجميع هنا لا يستطيع توفير هذه المبالغ. ومحاولة توصيلها لجميع الأسر بمنطقة الزرايب والمناطق الأخري.

ويقول موسي نظمي صاحب ورشة لتدوير المواد البلاستيكية. وأحد المتطوعين في تنفيذ مشروع تركيب الألواح الشمسية

الأسر الفقيرة

.. إن هذا المشروع يقوم بتسخين المياه عن طريق توصيلها بجهاز مخصص لذلك، لتوفيرها للأسر الفقيرة، وواجهتنا عدة عقبات حيث إن العديد من الأسر لا تمتلك أسطح منازل، وهذا المشروع يحتاج للشمس طوال النهار ويقوم بتسخين 200 لتر ماء يومياً بدون تكاليف مالية سوي تكاليف تركيب الجهاز التي تبلغ 2800 جنيه، وقد حصلنا علي دعم لذلك بقيمة 25 ألف دولار حصلنا عليها من وكالة المعونة

الأمريكية عن طريق الجمعية وقمنا بتركيب 15 جهازاً بالمنطقة و15 أخري بالدرب الأحمر.

وعندها واجهتنا مشكلة عدم استطاعتنا توفير ذلك للعديد من الأسر الفقيرة. لأنهم لا يملكون أسطحاً لتنفيذ ذلك. مما دعا المهندس حنا فتحي إلي التفكير لإنتاج البيوجاز من المخلفات العضوية.

وأضاف موسي أنه قام بإنشاء ثلاث وحدات حتي الآن ويجري عليها تجارب للتوصل إلي الطريقة المناسبة لاستخدامها. خاصة أن هذه الطريقة مبتكرة عن مشروع وحدات البيوجاز الهندية، والتي تكون تكاليفها اقتصادية فتكاليف إنشائها لا تتعدي 2500 جنيه وتنتج غازاً طبيعياً يومياً يكفي أسرة بأكملها. بالإضافة إلي سماد عضوي يصل سعر الطن 140 جنيهاً.

مخلفات عضوية

ويؤكد المهندس حنا فتحي الحاصل علي بكالوريوس الزراعة من قسم الهندسة الزراعية أنه قام بإنشاء وحدة البيوجاز أعلي سطح منزله ليقوم بإجراء التجارب عليها ومتابعتها يومياً.

ويقول: حاولت أن ابتكر وحدة بيوجاز صغيرة سعتها لا تتعدي 1000 لتر حتى يمكن وضعها بالأماكن الصغيرة ويكفي إنتاجها اليومي أسرة كاملة.

ويوضع بها جهاز المخلفات العضوية بجميع أنواعها والتي تنتجها القمامة يومياً ويصعب التخلص منها بطريقة صحية وآمنة أو فضلات المطبخ من بواقي

الأكل ويتم فرمها في الخلاط مع إضافة كمية ماء حسب الاحتياج والقائها داخل وحدة البيوجاز.

ويشير إلي أن وحدة البيوجاز تستوعب 1000 لتر يومياً ما بين 2 إلي 3 كيلو من الفضلات المخلوطة وتنتج غاز الميثان الذي يمكن تشغيل عين بوتاجاز لمدة 3 ساعات يومياً ولكن في بداية المشروع يحتاج إلي وقت ما بين 30 و 40 يوماً حتي تنشأ البكتيريا ويعطي غاز الميثان بالإضافة إلي إنتاج سماد عضوي سائل يمكن التخلص منه بسقي بعض النباتات التي يتم زرعها فوق أسطح المنازل خاصة أن ناتج السماد قليل فهو نفس حجم الكمية التي تضاف من المخلفات لوحدة البيوجاز يومياً ويبلغ تكلفة الوحدة 2500 جنيه وجار حالياً تطويره للوصول إلي أعلي النتائج كما لا يوجد هناك صعوبة لاستخدامه.

يؤكد ضرورة استهلاك الغاز وتفريغة أو التوقف عن وضع المخلفات حتي لا يستمر إنتاج الغاز ويسبب مشكلة من تسرب الغاز للخارج.

وأضاف بأن هذه الوحدات الصغيرة لا توجد بها أي خطورة فهي صممت خصيصاً بأحجامها الصغيرة ليكون معدل إنتاجها يساوي بنسبة الاستهلاك لمدة لا تزيد علي ثلاث ساعات في اليوم الواحد كما أنها تحتاج إلي إضافة المخلوط اليومي حتي تستمر في إنتاج الغاز.

وعن تجربة إنتاج البيوجاز في مصر والذي تقوم بتنفيذه وزارة الزراعة بالتعاون مع وزارة البيئة من أجل الاستفادة من المخلفات بجميع أنواعها والحد من تلوث البيئة.

قـــش الأرز

يوضح د.حمدي خليفة مدير معهد بحوث الأراضي والمياه والبيئة أن التوجه السائد نحو الاهتمام بإنتاج البيوجاز هو استخدام قش الأرز الذي قدرت الاحصائيات أن كميته تقرب من 7 ملايين طن يتم حرقها وتلوث الهواء.

وتم التركيز على تنفيذ هذا المشروع بقرى محافظة الشرقية والتي تعد الأكثر تضرراً من مخلفات قش الأرز في مصر وتم تنفيذ ذلك عن طريق خلط قش الأرز بمياه الصرف الصحي للإنسان وذلك داخل مكامير وهي عبارة عن غرفة محكمة معزولة عن الهواء.

وأضاف خليفة بعد أن أثبت المشروع نجاحه بدأنا التفكير في استخدام ورد النيل والذي يمثل مشكلة كبرى في نقص موارد مصر المائية نظراً لتكاثره بصورة كبيرة في المجاري المائية خاصة أن الأبحاث والتجارب التي أجريت عليه أثبتت كفاءة عالية في إنتاج البيوجاز والتي يتم خلط نسبة 25٪ من روث الحيوان مع 70٪ من ورد النيل ولكن لم يتم تطبيقه حتي الآن علي أرض الواقع كما أنه من المقرر أن يتم الاتجاه إلي استخدام باقي المخلفات الزراعية والتي تمثل 2 مليون طن سنوياً من عيدان القطن ومصاصة القصب.

الطاقة الجديدة

يقول الدكتور سمير الشيمي – رئيس بحوث تكنولوجيا البيوجاز بمركز البحوث الزراعية إن البيوجاز هو أحد مصادر الطاقة الجديدة والمتجددة وينتج عند تخمر المواد العضوية تحت سطح الماء بمعزل عن الهواء وتتراوح قيمته الحرارية بين 3170–6625 كيلو كالوري/م تبعاً لمحتواه من غاز الميثان.

وقد شهد عام 1939 إنشاء أول وحدة بيوجاز في مصر وأفريقيا بمحطة الصرف الصحي لمدينة القاهرة بمزرعة الجبل الأصفر شرق القاهرة سعة المخمر 750م3 متصل بها خزان الغاز سعة 1500م واستخدم الغاز في إنارة شوارع مدينة القاهرة القريبة من المحطة إلا أن الاكتشافات البترولية ورخص سعر الطاقة أدي إلي إهمال هذه التكنولوجيا وفي عام 1980 حصلت وزارة الزراعة المصرية علي مشروع من منظمة الأغذية والزراعة لنقل وتوطين تكنولوجيا البيوجاز للريف المصري ثم جاء التعاون بين الهيئات والمراكز البحثية حيث وصل عدد وحدات البيوجاز متنوعة الأحجام والاستخدام بما يقرب من 3000 وحدة بيوجاز في مصر.

كما أنشأ مركز البحوث الزراعية مركز تدريب البيوجاز في 1980 ليقوم بتدريب المزارعين والشركات والهيئات حول تكنولوجيا البيوجاز.

ويضيف الشيمي تمثل مخلفات المحاصيل وروث الماشية أحد مصادر الطاقة المنزلية بالقرى المصرية حيث تشير دراسات مركز البحوث الزراعية أن مجموع مخلفات المحاصيل خلال عام 2007 حوالي 33.40 مليون طن في حين أن كمية روث الماشية الناتجة عنه 7.6 مليون رأس ماشية حوالي 10 ملايين طن، يستهلك نصف هذه الكميات لإنتاج السماد العضوي والأعلاف غير التقليدية والاستخدامات الحقلية والمنزلية، في حين يستهلك النصف الآخر في إنتاج الطاقة الريفية بالحرق المباشر بكمية طاقة كلية حوالي 9.3 مليون طن بترول مكافئ إلا أنها تحرق مباشرة في مواقد وأفران ذات كفاءة متدنية لم يتناولها التعديل أو التطوير منذ عصور طويلة وبالتالي فإن الطاقة الصافية المتحصل عليها والتي يستفاد بها لا تتجاوز 0.93 مليون طن بترول مكافيء سنويا.

ويؤكد أن قيمة الفاقد من الطاقة والعناصر السمادية نتيجة الحرق المباشر للمخلفات الزراعية حوالي 13 مليار جنيه سنويا موزعة ما بين فقد للمادة العضوية والعناصر السمادية فضلا عن تلوث البيئة وانتشار الأمراض وزيادة الاعتماد علي الطاقة التقليدية الناضبة والإسراف واستهلاك الأسمدة الكيماوية والمبيدات وبالتالي استمرار دورة التلوث البيئ.

كما أن العائد الاقتصادي المتوقع الحصول عليه من إدخال 50٪ من الإنتاج الكلي لمخلفات المحاصيل وروث الماشية يبلغ حوالي 11.65 مليار جنيه وتساهم بحوالي 75.45٪ من العائد ويساهم السماد العضوي بحوالي 24.46٪ من العائد المستهدف.

ويوضح أن هناك مزايا متعددة للبيوجاز فهو يستخدم دون معالجات أو تنقية حيث يتخلف عن احتراقه في المواقد ثاني أكسيد الكربون وبخار الماء، وبالتالي فإنه لا يسبب تلوثاً للهواء الجوي مقارنة بمصادر الطاقة الأخري حيث ينتج عنها أول أكسيد الكربون المعروف بتأثيره الكبير.

لافتا إلي أن البيوجاز غاز غير سام وعديم اللون وله رائحة الغاز الطبيعي وسرعة اللهب عند اشتعاله 35 سم في الثانية وهو أبطأ من الغاز الطبيعي – مما يجعله بديلا أكثر أمنا منه وتتراوح الطاقة الحرارية الناتجة عنه ما بين 5000 إلي 6000 كيلو كالوري للمتر المكعب.

ويضيف الشيمي يتميز محلول البيوجاز وهو المخلوط المتبقي من عملية تخمر المخلفات العضوية بأن رائحته مقبولة، ولا تجذب إليه الحشرات والذباب والبعوض ويخلو من الميكروبات والطفيليات المرضية، وهو أكثر أمنا من الناحية الصحية لاحتوائه علي بعض الفتيامينات الهرمونات النباتية الطبيعية.

كما أوضحت التجارب الحقلية زيادة في إنتاجية المحاصيل المسمدة بسماد البيوجاز عن الأسمدة البلدية والكيماوية إذ يحتوي سماد البيوجاز علي مادة عضوية تماثل 5 – 7 أضعاف ما يحتويه السماد البلدي العادي.

ويؤكد الشيمي منذ إنتاج البيوجاز يجب اختيار الموقع الملائم بحيث يكون قريبا من مصادر المخلفات والمياه ومناطق استخدام الغاز.

دراســـة علمية

ويشير د. زياد موسي بمعهد بحوث أمراض النباتات بمركز البحوث الزراعية إلي دراسة علمية أجراها معهد بحوث الأراضي والمياه والبيئة كشفت عن أن قمامة القاهرة من أغني أنواع القمامة في العالم.

أشارت الدراسة إلي أن الطن الواحد من القمامة المصرية يصل سعره إلي 6 آلاف جنيه لما تحتويه من مكونات مهمة تقوم عليها صناعات تحويلية كثيرة كما أن القاهرة تنتج 15 ألف طن قمامة يوميا.

وتقدر المخلفات الصلبة من القمامة 43 ألفاً و835 طناً يوميا علي مستوي الجمهورية أي أن المخلفات الصلبة الناتجة في مصر تقدر ب 20 مليون طن في السنة وكل ذلك يهدر بالتخلص منها بطرق سلبية بحرقها أو دفنها بقالب القمامة، وعن خبرات دول العالم المتقدمة في مجال البيوجاز.

نجد أوروبا تولد أكبر نسبة من الغاز الحيوي أو الميثان المستخلص من النفايات والمخلفات حيث تمثل المانيا وحدها 70٪ من السوق العالمية وفي بريطانيا نجد أن الغاز المستخرج من مواقع النفايات يمثل ربع الطاقة المتجددة المنتجة بالبلاد ويولد كهرباء تكفي نحو 900 ألف منزل وفي الأردن يشغل غاز الميثان المنبعث من النفايات لتوليد الطاقة وتحقق ما يقرب من 70 ألف دينار أردني في السنة.