

## المناخ الاقتصادية والبيئية لاستخدام الطاقة البديلة في تحويل القمامة إلى طاقة

[٢٠]

عبيد فرحات<sup>(١)</sup> - طه عبد العظيم<sup>(٢)</sup> - نهال محمد فتحي الشحات<sup>(٣)</sup>

شريف صابر حافظ<sup>(٣)</sup>

(١) كلية التجارة، جامعة عين شمس ٢) معهد الدراسات والبحوث البيئية، جامعة عين شمس  
(٣) وزارة الداخلية

### المستخلص

إن أزمة الطاقة وزيادة أسعارها في مصر أوجبت علينا دراسة وتناول الأساليب الجديدة البديلة للحصول على الطاقة النظيفة، يهدف البحث إلى التخلص من المخلفات بطريقه سليمة عن طريق تحويلها إلى طاقه من خلال وحدات البيوجاز والبيرومكس، وتناولنا في دراستنا كعيه مصانع الاسمنت والاطارات بولاية كاليفورنيا بالولايات المتحدة الامريكه، بعض المزارع بجمهوريه مصر العربيه مثل مزرعة مشتهر للدواجن بسوهاج.

ويعتمد البحث على المنهج الوصفي في تجميع البيانات والحصول على النتائج من خلال الابحاث والكتب العلميه والتقارير الدوريه والمقالات وتوصلنا في البحث إلى أن استخدام وحدات البيوجاز والبيرومكس يحقق كفاءه اقتصاديه وبيئيه عاليه جداً ويساهم في التخلص من مشكله المخلفات.

ومما لاشك فيه أن مشكله انتشار الأمراض نتيجة لجمال القمامة جعلتنا نفكر في حل نهائي لهذه الأزمة وعلمه وجدنا أن استغلال هذه الثروة من المخلفات للحصول على الطاقه النظيفه أمر فعال جداً وقلمت به العديد من الدول الناميه والمتقدمه في العالم فالمخلفات في كثير من الدول تمثل ثروة حقيقيه والدليل على ذلك قيام العديد من الدول باستيراد المخلفات مثل ألمانيا وإيطاليا، وتقوم هذه الدول باستخدام المخلفات كمدخلات لعملية التفاعل والحصول على طاقه بالنهايه يمكننا الاستفادة منها وتقليل الاعتماد على الوقود الأحفوري والحد من الأمراض الناجمه عن المخلفات وتلوث البيئه الناتج عن الانبعاثات الضاره التي تنتج عن التخلص من المخلفات بطريقه غير سليمة كما يحدث من بعض المصانع والمستشفيات كما يوفر على القطاع العام والخاص تكاليف التخلص من تلك المخلفات، تكنولوجيا البيوجاز فعاله جداً للتخلص من المخلفات العضويه والحصول على غاز لا يقل كفاءه عن غاز البوتجاز يمكن الأستعانه به كبديل للبوتجاز في المنازل والمزارع وغيرها ويكون حجم الوحده على حسب

حجم المخلفات، ويوفر استخدام البيوجاز الانفاق الحكومي على أنابيب البوتجاز، يستخدم البيوجاز للحصول على الطاقة من المخلفات العضوية مما اوجب علينا البحث عن حل للتخلص من باقى انواع المخلفات الغير عضوية وتوصلنا إلى ان بعض الدول المتقدمة تعالج المخلفات بتكنولوجيا الاحلال الحرارى وتسخين المخلفات بدرجات حرارة عالية جداً تتجاوز ٢٠٠ درجة مئوية فى وحدات مصممه لذلك وبمعزل عن الأكسجين وينتج عن هذا غاز صناعى يتكون من خليط من الغازات بنسب متفاوتة على حسب نسب عناصر المدخلات فينتج غاز الميثان والايثان والنيتروجين ويستخدم فى توليد الكهرباء وهى تكنولوجيا طبقت وحصلت على براءة اختراعها شركة بيرومكس وتستخدم وحدات البيرومكس فى العديد من الدول مثل ايطاليا وألمانيا وأمريكا وسنغافوره وتايوان والصين، وفى مصر يمكننا التخلص من جميع انواع المخلفات مما يساعد فى الحفاظ على البيئه وايضا الحصول على الطاقة.

### مقدمة

التلوث والعدوى من النفايات البيئية فى العالم، كما أن النفايات هذه تحتوي على موارد قيمة وقابلة للاسترداد يتم فقدانها حال التخلص من النفايات. بيد أن التخلص منها أضحى قضية رئيسية خاصةً مع تزايد اللوائح الحكومية التي تحد من إلقاء وحرق النفايات وغدي العالم فى أمس الحاجة إلى عملية فعالة من حيث النتائج والتكلفة يمكنها معالجة العديد من المشاكل المتعلقة بالنفايات المختلفة الصلبة والسائلة، العضوية وغير العضوية وتلك المتعلقة بعناصر وصفت عموماً بأنها خطيرة. وعلاوة على ذلك، فإن تلبية تزايد الطلب العالمي على الطاقة بطريقة مستدامة وصديقة للبيئة أضحى ذات أهمية قصوي اما بالنسبة لمصر على وجه الخصوص مع زيادة حجم المخلفات كمخلفات المصانع والبوارج والسفن أو غازيه كعوادم السيارات والانبعاثات الصادرة من مصانع الاسمنت وغيرها من مصادر التلوث على الصعيد المحلى وفى ظل مشكلة التلوث ظهرت مشكله أخر كبيرة إلا وهى أزمة الطاقة ونتيجة لذلك يتوقع الخبراء انه فى خلال مائه عام من الآن قد يحدث نفاذ لمخزون الأرض من البترول ونحن نعلم أهمية البترول لأنه المصدر الرئيسى للطاقة فى جميع أنحاء العالم حيث يشترك منه البنزين والسولار والغاز الطبيعى ولذلك يمكننا أن نتصور أن العالم بدون البترول وما قد يتم من حدوث شلل فى جميع الوسائل اللازمة لتقدم وتنمية العنصر البشرى وعلنه سعى العلماء والباحثون فى إعداد خطط لطرق جديدة للحصول على الطاقة النظيفة الدائمة وظهر هذا فى

استخدام الطاقة الشمسية في مجالات متعددة كالحصول على الطاقة الكهربائية منها عن طريق الخلايا الشمسية وكذلك استخدام طاقة الرياح لتوليد الكهرباء وإدارة الآلات. ومما لا شك فيه أن استخدام تلك الطرق يحقق استغلال جيد للطاقة الدائمة الا انه لا يمكن الاعتماد عليها في جميع بلاد العالم وجميع الأوقات ولذلك توجب علينا ان نتناول طرق جديدة لحل أزمة الطاقة وبذات في مصر وهي قد أصبحت ظاهرة في الآونة الأخيرة تظهر في انقطاع التيار الكهربائي على فترات وكذلك أزمة نقص الوقود ولذا آثار اهتمام الباحث وجود نوع جديد من الفكر في تكنولوجيا استخدام المخلفات والقمامة للحصول على الطاقة وهي تجرته نشأت في سويسرا وأثبتت نجاحها في العديد من البلاد السويد وسويسرا والعديد من البلاد العربية وتدعى البيرومكس وتعتمد التكنولوجيا المستخدمة على تسخين المخلفات لدرجة حرارة تصل إلى ألف درجة مئوية في غرف احتراق تعمل على تسخين المخلفات لاستخراج المواد الغير عضويه والمعدنية والاستفادة بها في صناعات أخرى وتحويل المواد العضوية إلى غاز مخلق يتم دفعه إلى توربينات لإنتاج الكهرباء وهذا يؤدي إلى استهلاك كميات كبيرة جدا من القمامة وتحويلها إلى طاقة كهربائية نظيفة وغير ملوثة للبيئة والتخلص من الملوثات الموجودة بالبيئة. وهذه التكنولوجيا تصلح للتطبيق في مصر فالبيئة المصرية تنتشر وتكثر بها ظاهرة القمامة والمخلفات بكثرة ولنا ان نتخيل مقدار التلوث والأمراض التي تتسبب فيها وجود هذه المخلفات ولذلك فان المطلوب استغلال هذه الكميات الهائلة من القمامة بتحويلها إلى احد صور الطاقة المختلفة ونوفر مصدر للطاقة يساهم بشكل كبير في القضاء على أزمة الطاقة ونكون كذلك قد حققنا انتعاش اقتصادي علاوة على التقدم الصحي للبلاد نتيجة التخلص من هذه القمامة والمخلفات المختلفة وهذه الطريقة توفر علينا الكثير من كميات المشتقات البترولية التي تعتمد عليها في بعض النواحي في مصر اعتمادا كليا كمصدر للطاقة الكهربائية كمحافظة الوادي الجديد ونكون بذلك قد تفادينا أزمة العجز في توفير الطاقة اللازمة.(علا صلاح الدين عبد العزيز، ٢٠٠٤)

## مشكلة البحث

تعاني جمهورية مصر العربية من وجود فجوة كبيرة بين إنتاج الطاقة واستهلاكها حيث بلغ العجز في الطاقة وفقاً لأحصاءات وزارة الكهرباء ٣٠٠٠٠ ميغاوات في خلال الأعوام من ٢٠١٣ حتى ٢٠١٦، حيث أن محطات توليد الكهرباء في مصر تستخدم حوالي ٢٣ ألف طن مازوت يومياً لإنتاج الطاقة ولذلك تتكبد الدولة مبالغ طائلة من أجل سد هذا العجز من الطاقة وذلك بقيامها بأستيراد المواد البترولية التي يتم أستخدامها في توليد الطاقة، ويبلغ حجم المخلفات في مصر حوالي ٧٠ مليون طن سنوياً وفقاً لتقديرات جهاز شئون البيئة والتي لا يتم أستغلالها الأستغلال الامثل مما يشكل عبئاً على الصحة العامة في الدولة ويؤثر سلبياً على الأنتاج ويترتب على ذلك أثار سلبية على الأقتصاد القومي، ومن هنا تأتي ضرورة أستخدام المخلفات كمصدر متجدد لتوليد الطاقة مما يوفر مبالغ طائلة تنفق لإنتاج الطاقة وعلاج الأثار الصحية الناجمة عن تلك المخلفات. (تقرير وزارة الكهرباء في خلال الأعوام من ٢٠١٤: ٢٠١٦)

## أسئلة الدراسة

١. ما العلاقة بين المخلفات والطاقة؟
٢. إلى أى مدى يمكن الاستفاده من المخلفات وتحويلها إلى طاقة؟
٣. ما هوالعائد البيئي والإقتصادي لتحويل المخلفات إلى طاقة؟

## مقدمة الدراسة

- التوصل إلى حل مشكلة عجز الطاقة في مصر عن طريق استغلال المخلفات الأستغلال الامثل وذلك عن طريق أستخدام
- المخلفات كمصدر غني بالطاقة:**
- التعرف على مصادر طاقة متجددة بديلة للوقود الأحفوري.
- استنتاج طرق جديدة للتخلص من المخلفات واستغلالها في توليد الطاقة.

- استغلال المخلفات والقمامة الاستغلال الأمثل للانتفاع بها عن طريق استخدامها في اعاده التصنيع وتوليد الطاقة.
- تقليل الحمل المادى عن الدولة عن طريق بديل نظيف دائم للطاقة المتاحة.

### منهج الدراسة

اعتمدت الدراسة على المنهج الوصفي والذي يقوم على محاولة ضبط كل العوامل الأساسية المؤثرة في المتغير التابع مع التحكم في المتغير المستقل بقصد تحديد وقياس تأثيره على المتغير التابع ووقد تم الاعتماد على البيانات الإحصائية منالبيانات المنشورة والغير منشورة من الجهات الحكومية والغير حكومية (الأهلية)، بالإضافة إلى بعض البحوث والدراسات والرسائل العلمية ذات الصلة بموضوع البحث.

### أهمية الدراسة

أهمية البحث تتمثل فى استغلال شيء غير مرغوب فيه وضار بالبيئة فى توليد طاقة عن طريق التخلص من النفايات وتحويل القمامة إلى ثروة اقتصادية فى صورة طاقة كهربائية يستفاد به.

### فروض الدراسة

- توجد علاقة ذات دلالة احصائية بين إدارة المخلفات والصحة العامة للأفراد فى المجتمع.
- توجد علاقة ذات دلالة احصائية بين حجم المخلفات وكمية الطاقة الناتجة.
- توجد علاقة ذات دلالة احصائية بين تدوير المخلفات وزيادة الناتج القومي.

### محدود الدراسة

١. **الحدود الزمنية:** تم جمع المادة العلمية الخاصة بالبحث من خلال الأبحاث العلمية والتقارير والمنشورات الصادرة في خلال الفترة من ٢٠٠٤: ٢٠١٦.
٢. **الحدود المكانية:** (بعض المزارع بجمهورية مصر العربية كمزرعة مشتهي، ومصانع الاسمنت ومصانع الإطارات بولاية كاليفورنيا بالولايات المتحدة الأمريكية).

## الإطار المعرفي للدراسة

### ١- البيرومكس:

أولاً: تعريف البيرومكس: هي ابتكار سويسرى الأصل وتعرف تكنولوجيا البيرومكس بأنها عملية تحويل النفايات إلى طاقة وهي عملية خالية نهائياً من الانبعاث الضارة لثاني أكسيد الكربون وتهدف إلى الجمع الكلي للطاقة، مما يساهم في حل أزمة العجز في الطاقه وتلوث البيئه في أن واحد فهي تتفق مع أعلى المعايير الدولية في المحافظة على البيئه واستغلال المخلفات بصورة اقتصادية.

هذه التكنولوجيا الفريدة من نوعها هي ببساطة محول حراري يعمل في درجات حرارة عالية جداً (أكثر من ١٢٥٠ درجة مئوية) دون أوكسجين والعنصر الرئيسي في هذه التكنولوجيا هو القدرة على الحصول على حرارة فائقة الشدة بأقل كلفة من خلال نظام تسخين صُمم ووضِع خصيصاً لذلك ولتحقيق ذلك، كان لا بد من استخدام مواد حديثة ومطورة لتتحمل درجات الحرارة المرتفعة هذه على مدى زمني طويل دون تآكل أو أكسدة.

### ثانياً: تاريخ البيرومكس:

- ٢٠٠٦-٢٠٠٧ : بدأت في ميونخ بألمانيا بنموذج أولي سعة طن مخلفات في اليوم للإشياء وتجربة أنواع عديدة من المخلفات لتغذية الجهاز لتحويلها إلى غاز مخلق.
- ٢٠٠٨-٢٠١٠: بدء استخدام الكومبوست كتغذية لجهاز سعة ٢٥ طن مخلفات في اليوم بموافقة الحكومة المحلية لألمانيا معتمدة ومدعوماً من الاتحاد الأوروبي
- ٢٠١٠: تم منح المشروع الرخصة الدولية للصناعة وتم طرح ٣٠% من أسهم المشروع للإستثمار وقامت بشرائها مجموعة باورهاوس
- ٢٠١١: تم بيع أول جهاز بيرومكس
- ٢٠١٢: تم إنشاء مصنع لمعدات وأجهزة البيرومكس بكارسون- نيفادا

### ثالثاً: أنواع النفايات المستخدمة في العملية:

تصلح جميع النفايات سواء كانت صلبة أو سائلة في الاستخدام للبيرومكس بجميع انواعها عضويه وغير عضويه وأيضا المخلفات الخطرة ماعدا المخلفات النووية.

المواد العضوية: تتحول إلى غازات صناعية نظيفة تستخدم بدورها لإنتاج الكهرباء (ميثان - ايثنان - اثيلين - الهيدروجين) المواد الغير العضوية وتتحول إلى مواد أشبه بالرمل أو البازلت غير قابلة للارتشاح ومخلفات غير ضارة بالبيئة يمكن إعادة استخدامها فيما بعد. (Pyromex.co., 2013)

## ٢ - البيوجاز:

أولاً: ماهية تكنولوجيا البيوجاز: تهدف تكنولوجيا البيوجاز إلى إعادة استخدام المخلفات العضوية كمخلفات المحاصيل وروث الماشية بطريقة اقتصادية وأمنة صحياً لإنتاج طاقة جديدة متجددة وكبديل للطاقة التقليدية مع إنتاج سماد عضوي جيد وحماية البيئة وتعد تكنولوجيا البيوجاز والتي تعتمد على التخمر اللاهوائي للمخلفات الصلبة والسائلة من التكنولوجيات المنتشرة في العديد من دول العالم لمعالجة مخلفات الصرف الصحي ومخلفات المزرعة النباتية والحيوانية والقمامة بطريقة اقتصادية وأمنة صحياً لحماية البيئة من التلوث مع إنتاج غاز الميثان كمصدر جديد ومتجدد للطاقة يساهم إلى حد كبير في ترشيد استهلاك الطاقة التقليدية كالبترول وحماية البيوماس من الحرق المباشر والبيوجاز خليط من غازي الميثان (٥٠-٧٠٪) وثنائي أكسيد الكربون (٢٠-٢٥٪) مع مجموعة غازات أخرى مثل كبريتيد الأيدروجين والنيتروجين والأيدروجين تتراوح نسبتها بين ٥-١٠٪ والبيوجاز غاز غير سام عديم اللون وله رائحة وكبريتيد الأيدروجين أخف من الهواء وليس هناك مخاطر أمنية عند استخدام وتتراوح القيمة الحرارية للبيوجاز بين ٣١٧٠-٦٦٢٥ كيلوكالوري / م<sup>٣</sup> تبعاً لمحتواه من غاز الميثان والذي تختلف نسبته بالمخلوط الغازي تبعاً لنوع المواد المتخمرة وكفاءة تشغيل وحدة البيوجاز. يتخلف بعد إنتاج الغاز سماد عضوي جيد غني في محتواه من المادة العضوية والعناصر السامدية الكبرى والصغرى وبالكميات الملائمة للنبات فضلاً عن احتوائه على الهرمونات النباتية والفيتامينات ومنظمات النمو ويكون خالياً من الميكروبات المرضية والبرقات والبويضات وبذور الحشائش حيث تهلك تماماً أثناء تخمر المخلفات العضوية مما يجعله سماداً نظيفاً لا يلوث البيئة ولا خطورة من استخدامه في تسميد جميع المحاصيل.

- كما يستخدم كمصدر لعلف الحيوان والطيور المنزلية لاحتوائه على نسبة عالية من المواد البروتينية ولا يحتوي على مركبات ضارة بالكائنات الحية.
- ثانياً: المخلفات العضوية المنتجة للبيوجاز:**
- **مخلفات حيوانية:** روث الماشية، سماد الدواجن، سبلة الخيول، روث الأغنام والماعز والجمال، مخلفات الطيور المنزلية .... وغيرها.
  - **مخلفات نباتية:** الأخطاب مثل (الذرة، القطن) قش الأرز، عروش الخضر، مخلفات الصوب، الثمار التالفة ..... وغيرها.
  - **مخلفات آدمية:** الصرف الصحي، خزانات التحليل، حمأة المجاري ... وغيرها.
  - **مخلفات منزلية:** القمامة، مخلفات المطابخ، بقايا الأطعمة، بقايا تجهيز الخضر والفاكهة ... وغيرها.
  - **مخلفات صناعية:** مخلفات صناعة الألبان، والأغذية، والمشروبات، وتجهيز الخضر والفاكهة، مخلفات المجازر بأنواعها.
  - **الحشائش:** حشائش برية، مائية، ورد النيل ..... وغيرها (سمير أحمد الشيمي، ٢٠٠٤)

### إجراءات الدراسة

- أدوات جمع البيانات:** الأبحاث والمراجع العلمية والتقارير الصادرة من جهاز شئون البيئة في خلال الأعوام من ٢٠١٣ إلى ٢٠١٥ والمنشورات البيئية.
١. **الحدود الزمنية:** تم جمع المادة العلمية الخاصة بالبحث من خلال تحليل الوثائق العلمية والأبحاث العلمية والتقارير والمنشورات الصادرة في خلال الفترة من ٢٠٠٤: ٢٠١٦.
  ٢. **عينة البحث:** (بعض المزارع بجمهورية مصر العربية كمزرعة مشتهي، ومصانع الاسمنت ومصانع الإطارات بولاية كاليفورنيا بالولايات المتحدة الأمريكية).



## نتائج البحث ومناقشتها

١. **تجربة مصر في البيوجاز:** استخدام مصر للطاقة البديلة البيوجاز خطوة هامة في عالم الطاقة البديلة وخطوة ذات منفعة بيئية واقتصادية هامة.

تعمل وحدات البيوجاز على توفير قيمة ٧ أطنان من السماد العضوي وهو ما يعادل قيمة السماد الكيماوي الذي يستخدمه الفلاح في تسميد الأرض ويسبب تلوث بيئي، بما يوفر للفلاح أكثر من ١٢٥٠ جنيهاً في العام بدلاً من شراء الأسمدة ومصر تمتلك ٨,٥ ملايين رأس ماشية بمحافظات مصر منهم ٧,٥ ملايين لدى الفلاحين، ويمكنها بالعمل في وحدات البيوجاز إنتاج ٣,٨ ملايين متر مكعب من الغاز الحيوي يومياً بمعدل ٣٦٠ مليون أنبوية سنوياً، لافتاً إلى أن الحكومة تتحمل تكلفة أنبوية الغاز نحو ٦٠ جنيهاً، والمشروع يساهم في توفير ٢,٥ مليار جنيهاً سنوياً. كل واحد كيلومن تلك المخلفات يمكن تحويله إلى ٦٠ لتر غاز، فالروث الحيواني من رأس ماشية واحدة، تكفي لاستهلاك أسرة يومياً من الغاز وتنتج الوحدة سماد عضوي يصل سعر الطن منه ١٤٠ جنيهاً والعمر الافتراضي لوحدة البيوجاز يتراوح من ٢٠ إلى ٢٥ سنة، الهند ودول شرق آسيا تمتلك أكثر من ٤٠ مليون وحدة بيوجاز والعائد الاقتصادي المتوقع الحصول عليه من إدخال ٥٠٪ من الإنتاج الكلي لمخلفات المحاصيل وروث الماشية يبلغ حوالي ١١,٦٥ مليار جنيهاً وتساهم بحوالي ٧٥,٤٥٪ من العائد ويساهم السماد العضوي بحوالي ٢٤,٤٦٪ من العائد المستهدف وسوف توفر على الدولة جزء كبيره من الإنفاق الحكومي سواء كان على الدعم على المشتقات البترولية والكهرباء او على الصحة العامة والبيئة لعلاج الآثار السلبية الناجمة عن المخلفات ويظهر في هذا الفصل الأرباح التي حققتها الدولة والمتوقعة من استخدام تكنولوجيا البيوجاز وأسعار الوحدات والمشاريع المنفذة فعلنا كالمشاريع المنفذة عن طريق شركة إنديكوللصناعات بمزرعة مشتهر (سمير أحمد الشيمي، ٢٠٠٤)

## ٢. إعادة تدوير النفايات وتحويلها إلى طاقة في السويد:

١. معالجة ما يزيد عن مليوني طن من النفايات المنزلية كل عام وتحويلها إلى طاقة في محطات توليد الطاقة السويدية.

٢. حرق أيضاً كمية مماثلة من النفايات الناتجة عن قمامة المصانع والصناعات.

٣. الحرارة الناتجة عن حرق النفايات تقوم بتسخين المياه الجارية في الأنابيب كي تصل إلى المنازل وتؤمن احتياجات التدفئة لما يقارب ٨١٠ آلاف منزل.
  ٤. توليد طاقة كهربائية التي تغطي إحتياجات ٢٥٠ ألف منزل وعلمه اصبحت السويد الرائدة عالميا في مجال تحويل النفايات إلى طاقة ومع ذلك فهي تستورد ٧٠٠ ألف طن من النفايات من عدة بلاد كبريطانيا وإيرلندا وبعض البلاد الأفريقية كما يشكل الرماد المتبقي من عملية الحرق ١٥% من الوزن الصافي للنفايات.
  ٥. في المرحلة الثانية يتم فصل المعادن عن الرماد وإعادة تدويرها
  ٦. يفرز الباقي مثل الخزف والبلاط اللذان لا يحرقا لاستخراج الحصى الذي يستخدم في بناء الطرق.
  ٧. الدخان الناتج عن مصانع الترميد يشكل ٩٩,٩% من ثاني أكسيد الكربون الغير السام والماء. وعلى الرغم من ذلك يعود تصفيته مرة أخرى من خلال إستعمال مصفاة جافة ومياه، فيتم استخدام الرواسب الناتجة عن تصفية المياه القذرة لإعادة ملء المناجم المهجورة.
  ٨. فإن عملية حرق النفايات في السويد فقط تولد طاقة بقدر ١,١ مليون متر مكعب من النفط، مما يقلل كمية انبعاث ثاني أكسيد الكربون (CO2) بمقدار ٢,٢ مليون طن سنويا. (الموقع الرسمي للسويد، ٢٠ فبراير ٢٠١٤)
- انخفض معدل إنبعاث الغاز بنسبة ٣٤% خلال السنوات ١٩٩٠ و ٢٠٠٦
- اثبتت تجربة السويد ان تحويل النفايات إلى طاقة أسلوب فعال واصبح يوفر جزءاً كبيراً من احتياجات الطاقة في أوروبا.
- يتم معالجة حوالي ٥٠ مليون طن من النفايات من خلال حرقها سنويا في أوروبا، فهذا الحجم يغطي احتياجات ويؤمن التدفئة لسكان السويد والنرويج وإيسلندا وفنلندا والدنمارك واستونيا ولاتفيا وليتوانيا معا.

وخلت عملية حرق النفايات إلى حد كبير مكان عملية طمر النفايات في المكبات كوسيلة من وسائل المعالجة، وبالتالي انخفض معدل انبعاث غاز الميثان الناتج عن رمي النفايات بشكل كبير. ونتيجة لذلك أيضا انخفض معدل انبعاث الغاز بنسبة ٣٤% خلال السنوات ١٩٩٠ و ٢٠٠٦ وتشير التوقعات الصادرة عن لجنة المناخ (Climate Committee) المعنية من قبل البرلمان السويدي والحكومة أن انبعاث أَلغاز وثاني أكسيد الكربون سينخفضان بنسبة ٧٦% خلال السنوات ١٩٩٠ و ٢٠٢٠. وتشير الإحصاءات أيضا إلى أن منذ عام ١٩٨٤ وحتى عام ٢٠١٥ أصبحت قدرة حرق النفايات ثلاثة أضعاف ما كانت عليه آن ذاك بما زاد من إنتاج الطاقة إلى خمسة أضعاف، في حين انخفضت الانبعاثات بنسبة ٩٩% تقريبا. كما انخفض معدل انبعاث المعادن الثقيلة من حرق النفايات في الهواء بنحو ٩٩% منذ عام ١٩٨٥.

### ٣. تجربة البيرومكس في الولايات المتحدة الأمريكية:

جدول رقم (١): يوضح المقارنة بين الطرق المختلفة للحصول على الطاقة من الاطارات

التكنولوجيا المستخدمة	المخرجات الأولية	المنتج المشتق	الرواسب	قيمة المنتج	مكونات المخلفات
التغويز الكامل (البيرومكس)	الغاز الصناعي	وقود، مواد كيميائية كهرباء	معادن	قيمة جدا ومتنوعة	جميع المخلفات
التغويز غير الكامل	غازات صناعية ومخرجات اخرى	كهرباء وبعض انواع الوقود	فحم رماد معادن	معتدله وتحتاج إلى التكرير بتكاليف اضافية	عضويه قليلة الرطوبة
التغويز الهيدروجيني مع بخار الماء	غاز صناعي	وقود كهرباء مواد كيميائية ماء	معادن رماد	قيمة جدا ومتنوعة	جميع المخلفات العضوية
الحرق الغير مباشر مع محول إلى غاز	غازات صناعية ومخرجات اخرى	كهرباء وبعض انواع الوقود	فحم رماد معادن	معتدله وتحتاج إلى التكرير بتكاليف اضافية	عضويه قليلة الرطوبة
الحرق الغير مباشر	غاز منتج	كهرباء وبعض انواع الوقود	فحم،رماد،معادن	معتدله،وتحتاج تكرير بتكاليف	عضوية رطبه

### التكلفة والعائد الإقتصادي:

- سعر الطن من الاطارات من ١٣ إلى ١٨ دولار
  - سعر الطن المقطع من الاطارات ٣٠٠ دولار للطن
- فضلت التجربة الاطارات الغير مقطعه لأنها اقل في التكلفة ويمكن الحصول على الفولاذ منها على العكس من الأَطارات المقطعة.
- العائد من الغاز المنتج من الأَطار الواحد ٢،٦٣ دولار
  - العائد من الوقود السائل المنتج من الأَطار الواحد ١،٨٨ دولار
  - العائد من الفولاذ المنتج للأَطار الواحد ١،٦ دولار
  - العائد من الكهرباء المنتجة من الأَطار الواحد ٣،٤ دولار
  - سعر الفولاذ المستخلص من الأَطارات يتراوح بين ٣٢ إلى ٣٩ دولار للطن .
  - سعر الجالون الواحد من الوقود المنتج من الأَطارات ٢،٤ دولار
  - سعر الميجا وات من الكهرباء للساعة ١٠٤ دولار
- حققت منشأة في كاليفورنيا صافي ربح ١،٣ مليون دولار في عام ٢٠٠٩ وتزايدت الأرباح لتصل الى ٧ مليون دولار من تحويل ٥ مليون اطار سنويا
- تنتج المنشأة ذات سعة ٥ ملايين اطار سنويا عائدات إجمالية تزيد عن ١٣،٢ مليون دولار ٩،٤ مليون دولار من الوقود ، ١،٢٥ مليون دولار من بيع الحرارة ، ١،٧ مليون دولار من الكهرباء، ٨٠٠٠٠٠٠ دولار من بيع الفولاذ وتراوحت تكاليف المنتج من ٢،٦٣ مليون دولار للتحويل إلى غاز و ١،٢٩ مليون دولار للتحويل إلى وقود سائل وحقق المصنع ارباح تصل إلى ١،٣ مليون دولار قبا السنة الثالثة ويكون صافي الربح السنوي المتوقع ٦٩٦٠٠٠٠ دولار، بعد عامين من سداد القروض ويتوقع ان تزيد الأرباح عن ذلك باستمرار لزيادة سعر الكهرباء والوقود بمرور الوقت.(Mark leary,march 2006)

## النتائج

١. المخلفات تؤثر سلباً على الصحة العامة لذلك التخلص من المخلفات باستغلالها وتدويرها يتناسب تناسباً طردياً مع الصحة العامة.
٢. استغلال المخلفات بتحويلها إلى طاقة يجعل لها قيمة اقتصادية ومصدر متجدد للطاقة كلما يزيد حجمه تزيد الطاقة المنتجة منه.
٣. تدوير المخلفات واعادتها إلى سلعة لها قيمة اقتصادية يساهم في تحقيق عائد للناجح القومي.
٤. تكنولوجيا البيوجاز التكنولوجية المتلى حتى الآن للتعامل مع المخلفات العضوية في مصر.
٥. وحدات البيرومكس مستقبلاً ستكون الحل الأمثل لمشكلة المخلفات الغير عضوية (الصناعية والصحية وأي نوع من المخلفات ماعدا المخلفات النووية).
٦. طرح وحدات البيوجاز بمختلف السعات على حسب مقدار الحاجة والمخلفات بداية النهاية للاعتماد الكلى على البوتجاز.
٧. البيوجاز غاز نظيف والناجح من وحدات البيوجاز من سماد الأفضل كسماد للمحاصيل الزراعيه لزيادة الانتاج.
٨. وحدات البيوجاز مثالية للبيئة الزراعية بيئياً واقتصادياً.
٩. وحدات البيرومكس ستكون مثالية بيئياً فى البيئة الصناعية والمستشفيات فى مصر حال تعميمها.
١٠. الطاقة البديلة من المخلفات والقمامة اقتصادية وبيئية.

## توصيات الدراسة

١. يتوجب تعميم فكرة وحدات البيوجاز فى المناطق الزراعية بمصر.
٢. فرض غرامات رادعة على من يقوم بحرق أي نوع من المرفوضات من المحاصيل كقش الأرز.

٣. نوصى بتحجيم استيراد واستخدام الكيماوى الزراعى لما يتخلف عنه من أضرار صحيه وأمراض أشهرها السرطان.
٤. أحكام الرقابه على النسب المستخدمة من هذه الكيماويات.
٥. فرض عقوبات تصل إلى السجن بجانب الغرامات على من يتجاوز النسبة المسموحة لاستخدام الكيماوى.
٦. إنشاء وحدات بيوجاز ذات ساعات ضخه لتكون بمثابة وحدة تجميع للنفايات وفرزها واستخدام النفايات العضوية بها لتكون مصدر للطاقة وفى المدن والقرى ونتاج البيوجاز .
٧. تفعيل دور وحدات البيرومكس للتعامل مع المخلفات الغير عضوية مغ البيوجاز وتصلح وحدات البيرومكس للمدن لما سينتج عنه من مادة البازلت المستخدمة فى الرصف ووحدات البيوجاز لما سينتج عنها من أسمدة.
٨. نوصى بزيادة الغرامات والضرائب على المصانع التى تستخدم الوقود الذى ينتج عنه انبعاثات ضارة بالبيئة ومخلفات عملية انتاج تصاعديه وبعدها عقوبات تصل إلى السجن لأصحاب المنشأة فى حالة الاستمرار فى تلويث البيئة فلتحقيق التنمية المستدامة لابد من اصدار قوانين بيئية صارمه تعاقب ملوثيها والغرامات المادية غير كافية وبالأخص فى حالة اصحاب رؤوس الأموال الضخمة.
٩. تفعيل دور الاعلام بالطاقه النظيفة البديلة وما سيققه ذلك من عائد بيئى واقتصادى وصحي على الفرد والمجتمع.

## المراجع

- جهاز شئون البيئة، تقرير ٢٠١١
- سعيد عبد العزيز(٢٠١٤): مؤتمر بمقال وكالة أنباء أوننا، ١٦.
- سمير أحمد الشيمى(٢٠٠٤): معهد بحوث الأراضى والمياه والبيئه، البيوجاز، نشره ٩٢٨
- علا صلاح الدين عبد العزيز(٢٠٠٤): أثر تكاليف حماية البيئة على التنمية الاقتصادية فى مصر، رسالة ماجستير فى الاقتصاد، كلية التجارة، جامعة عين شمس.

لارا فخرى(٢٠١٤): الموقع الرسمي للسويد، اعادة تدوير النفايات وتحويلها إلى طاقة في السويد.

Mark leary,university of californua riverside,march 2006.

Pyromex.co:carbon neutral energy harvest from municipal solid waste study, Milan, 2013

## **ECONOMIC AND ENVIRONMENTAL BENEFITS OF USING ALTERNATIVE ENERGY FROM CONVERTING WASTES INTO ENERGY**

[20]

**Farahat, Abeer, A.<sup>(1)</sup>; Abdelazzim. T.<sup>(2)</sup>; El Shahaat. Nihal, M. F.<sup>(2)</sup>  
and Hafez, Sh. S.<sup>(3)</sup>**

1) Faculty of Commerce, Ain Shams University 2) Institute of Environmental Studies and Research, Ain Shams University 3) Ministry of Interior.

### **ABSTRACT**

The energy crisis and increasing prices in Egypt necessitated we study and the handling of new alternative methods for clean energy.

There is no doubt that the problem of the spread of disease as a result of the mountains of garbage have made us think about the final solution to this crisis, and it found that.

Sample of Study Tires and cement Factories in califonia, Some Egyptian farms, we are aiming to use waste to generate energy by biogas and pyromex gasification units.

Exploit this wealth from waste for clean energy is very effective and Qlmt by many developing and developed countries effluents in the world in many countries represent real wealth and the proof is the number of countries such as the import of waste.

Germany and Italy, these countries are using waste as an input to the process of interaction and access to energy we can eventually take advantage of them and reduce dependence on fossil fuels and reduce resulting from waste and environmental pollution caused by the diseaseharmful emissions that result from the disposal of waste in an improper manner as happens in some factories and hospitals as Provides the public and private sector to get rid of the waste costs, biogas technology is very effective to get rid of Almkhalaft.

Organic and get gas at least for the efficiency of gas Albotjaz could be used as a substitute for Buszaz in homes and farms andthe other is the size of the unit by the volume of waste, and provides the use of biogas government spending on pipelines Albotjaz,

Biogas is used to obtain energy from organic waste that required we search for a solution to get rid of other types ofInorganic waste and it has reached that some developed countries deal with waste and replacement thermal heating technology.

Waste very high temperatures exceeding 1200 ° C in modules designed for it and apart from oxygen and all Ientj .This industrial gas consists of a mixture of gases varying degrees depending on the proportions of input elements is produced methane and Ethane and nitrogen and used to generate electricity, is a technology applied and got a patented Biromax company the modules are used Alberomks in many countries such as Italy, Germany and the United States, Singapore, Taiwan and China, In Egypt we can get rid of all kinds of waste, which helps preserve the environment, as well as access to energy.