أثر الإدارة البيئية الإقتصادية وتدوير المخلفات العضوية وغير العضوية المنزلية على خفض التلوث وتحقيق قيمة اقتصادية مضافة

إبراهيم السيد عبد المحسن إبراهيم [١]– طارق عبد العال حماد [٢]
طه عبد العظيم محمد عبد الرازق [٣]– وائل فوزى عبد الحافظ [٢]
١) وزارة الإستثمار ٢) كلية التجارة، جامعة عين شمس ٢) كلية الدراسات والبحوث البيئية، جامعة عين شمس

المستخلص

تعد مشكلة المخلفات الصلبة إحدى المشكلات البيئية الكبرى التي توليها الدول في الوقت الراهن اهتماماً كبيرا, وينجم عن المخلفات العضوية أعباء بيئية يتأثر بها المحيط الحيوى نتيجة الإهمال فى التعامل معها وهناك أساليب متعددة انتهجتها الدول فى إدارة هذه المخلفات وكل دولة تبحث عن الطرق المناسبة لها فى التخلص من المخلفات تعتمد على الإحتياجات الخاصة كحرقها للإستفادة من المخزون الحرارى بالمخلفات كمصدر للطاقة لتشغيل بعض الصناعات أو لانتاج الكهرباء، ومنهم من يقوم بتحويلها الى اسمدة عضوية لسد الفجوة السمادية, ويتمثل الهدف الرئيسي للدراسة في ايجاد أفضل الطرق التى تتناسب مع الظروف المصرية بيئيا واقتصاديا للحد من المخلفات وتحقيق أعلى قيمة مضافة, واعتمد الباحثون في هذه الدراسة على المزج بين المنهج (الوصفى الاستقرائي والمنهج التحليلى والاستنباطي) من خلال اسلوب الدراسة, وقد توصل الباحثون الى أن الإدارة البيئية والإقتصادية للمخلفات العضوية البلدية من شأنه اضافة قيم اقتصادية للمجتمع تتمثل فى زيادة مساحات للأراضى الزراعية وهو يساعد فى توفير سلع غذائية أساسية وسد الفجوة من الحبوب الغذائية واحداث وفورات مائية كبيرة بالإضافة الى انتاج كميات كبيرة من الغاز الحيوى تستخدم كوقود نظيف فى محطات انتاج الطاقة الكهربائية, أوصى الباحثون بضرورة وجود تخطيط استراتيجى لكيفية التعامل مع المخلفات العضوية على مستوى مصر ريفها وحضرها ونشر اسلوب المخمرات السمادية لانتاج الوقود والسماد وإنشاء جهة مركزية موحدة متخصصة لإدارة هذا المجال وادخال القطاع الخاص فى عمليات التعامل مع المخلفات العضوية .

الكلمات المفتاحية: الإدارة البيئية, تدوير المخلفات, التلوث, قيمة اقتصادية مضافة.

الترقيم الدولي ISSN 1110-0826
الترقيم الدولي الموحد الإلكتروني 2636-3178

المقدمة

مع ازدياد عدد السكان وارتفاع مستوى المعيشة والتقدم الصناعي والتقني السريع تنوعت وازدادت كميات المخلفات الصلبة الناتجة عن الأنشطة البشرية المختلفة ، وأصبحت عملية التخلص منها من أبرز المشاكل التي تواجه المدن والتجمعات البشرية نظراً لما تشكله هذه المخلفات من أخطار على البيئة ومواردها الطبيعية وعلى صحة الإنسان وسلامته .

وأصبح الاهتمام بالبيئة شأن عالمي يشترك فيه الجميع ولا يقتصر على دولة أو مجتمع أو إدارة حكومية أو خاصة ولا على فرد دون آخر فالمشاكل البيئة لا تعترف بالحدود السياسية للدول، وهي تؤثر بشكل مباشر أو غير مباشر على اقتصاد الدول.

وتختلف نسبة تولد المخلفات البلدية الصلبة من منطقة إلى أخرى كماً ونوعاً حسب خصائص المجتمع وظروفه واختلاف الأنماط الاستهلاكية والسلوكية فيه وتفاوت مستويات الدخل ، ففي المناطق ذات الدخول المنخفضة ينخفض توالد المخلفات الصلبة فيها ليصل إلى أقل من ٠,٣ كجم/ فرد/ يوم ، أما في المناطق ذات الدخول المرتفعة يرتفع توالد المخلفات الصلبة إلى ما يزيد عن ٢,٢٥ كجم/ فرد/ يوم، (البنك الدولى, ٢٠١٣).

وقد وصل حجم المخلفات الصلبة المنزلية فقط فى مصر حوالى ٩٠ مليون طن/ سنة بمختلف عناصر المخلفات وهذه الكميات لا يستفاد منه سوى من (١٨-٢٠)% وهو ما يعاد تدويره تدويرا جزئيا، (وزارة البيئة, جهاز شئون البيئة ,٢٠١٨).

وقد أصبحت منظومة إدارة المخلفات في معظم دول العالم من الأمور الحيوية للمحافظة على الصحة العامة وحماية البيئة من المنظور الإقتصادى ومن ثم فإن منظومة إدارة هذه المخلفات تعتبر منظومة متكاملة ومترابطة، تعتمد كل خطوة منها على سابقتها. وتمثل في نفس الوقت الأساس الذي يقوم عليه ما بعدها، حيث تبدأ بعمليات الفصل من المنبع والجمع والنقل وعمليات التدوير واسترجاع المواد التي يمكن الاستفادة منها وأخيراً التخلص الصحي

الترقيم الدولي ISSN 1110-0826
الترقيم الدولي الموحد الإلكتروني 2636-3178

والآمن للمرفوضات في المدافن الصحية .

وعليه فإن وضع نظام إدارة متكامل للمخلفات أصبح من أهم عناصر استراتيجيات إدارة المخلفات لإيجاد توجه خاص نحو جمع المخلفات والتخلص منها وابتكار أساليب إدارية وفنية وتقنية واقتصادية تضمن القيام بمختلف العمليات للجمع والتخلص والمعالجة واستخدام الأساليب والتقنيات الحديثة والاتجاهات الحديثة في هذه المجالات.

مشكلة البحث

تتمثل مشكلة البحث فى الزيادة المضطردة فى توالد المخلفات يوما بعد يوم والتراكم الكبير من كميات هذه المخلفات وبالتالى تلفها وتحولها الى بؤر ومصادر تلوث تهدم البيئة بكل أركانها فضلا عن الاهدار الكبير للموارد الإقتصادية للمجتمع , وبالتالى لابد من تواجد إدارة إقتصادية فاعلة للتعامل معها(فاسكويز, ٢٠١٤). كما أن التراكمات الكبيرة للمخلفات ووسائل وأساليب التعامل معها تبدو فى كثير من الأحيان قاصرة ، وأصبحت المخلفات الصلبة من أكبر الأزمات التى تواجه كثير من البلدان ويرجع السبب في ذلك إلي تزايد الضغوط السكانية وارتفاع أنماط الاستهلاك وعدم قدرة الأجهزة القائمة على الاستجابة اللازمة لمجابهتها، وأصبح لا مناص من حلها جذرياً فى إطار التحديث الشامل المنشود للدولة العصرية(عرفات وعبد السلام, 2007) .

واذا نظرنا الى مشكلات المخلفات الصلبة نجد أن لها أبعاد ثلاث فالزيادة المضطردة فى كميتها من جهة وعدم القدرة على توجيهها الوجهة الصحيحة أو الاستفادة منها من جهة أخرى بالإضافة الى الأساليب السيئة التى تتبع مما يزيد المشكلة تعقيدا, فامتلاء الطرقات والشوارع والمجارى المائية المحيطة بالقرى والمدن بالمخلفات وازدياد نسبة التلوث فى التربة والهواء والمياه يوما بعد يوم وانتشار الأمراض وتلوث المحاصيل بالمواد السامة, والمياه الناجمة عن

الترقيم الدولي ISSN 1110-0826
الترقيم الدولي الموحد الإلكتروني 2636-3178

سوء التصرف بالمخلفات هى من الدلائل الكبرى على حجم المشكلة, وهذا يمثل البعد الأول للمشكلة .

كما أن حجم الانفاق والأموال والموارد المستنزفة من الميزانيات والناتج القومى لمواجهة الآثار السلبية والبيئية التى تحدثها وتتسبب فيها المخلفات الصلبة لمواجهة التلوث والآثار البيئية المتمثلة فى الأمراض وتكاليف علاجها والبيئة وكيفية اصحاحها والحفاظ عليها, وهذا يمثل البعد الثانى للمشكلة.

وعملية الإدارة الإقتصادية والبيئية للمخلفات البلدية بكل مكوناتها والمحافظة عليها باعتبارها موارد متجددة لكونها تنمو وتتوالد نتيجة لنمو الإنسان واستخداماته حيث أنها فى الأصل موارد ذات قيمة إقتصادية وإهدارها يمثل إهدار لهذه القيم والموارد ومن ثم إعادتها الى الدورة الإقتصادية الوطنية بما يحقق زيادة فى معدلات التنمية وتحقيق قيم إقتصادية مضافة للمجتمع وهذا يمثل البعد الثالث للمشكلة.

فروض البحث

١- توجد علاقة طردية بين حجم التكاليف الاقتصادية المجتمعية وحجم التلوث من المخلفات الصلبة.

٢- توجد علاقة ايجابية بين كفاءة الإدارة الإقتصادية البيئية للمخلفات والكفاءة الإقتصادية للمجتمع.

أهمية البحث

تأتى أهمية البحث فى كونها تبحث عن طرق متكاملة للإستفادة من الكم الهائل لهذه المخلفات وايجاد الطرق والوسائل للسيطرة على هذه الكميات لتخفيف العبئ على المحيط الحيوى والبيئى والحد من عمليات الفرز العشوائى للمخلفات للحصول على العناصر ذات

الترقيم الدولي ISSN 1110-0826
الترقيم الدولي الموحد الإلكتروني 2636-3178

القيمة بالمخلفات مثل مخلفات (المعادن والبلاستيك والأقمشة) والتى تمثل حوالى ٤٠% من تلك المخلفات وتترك مخلفات الأطعمة ومصانع الأغذية ونفايات الفنادق والمطاعم وتمثل حوالى ٦٠% لتكون مرتعا تعيش وتتوالد عليه الحشرات والآفات وتكون بيئة خصبة للأوبئة والممرضات, وبالتالى يمكن توجيه وادارة تلك المخلفات بإعادة الإستخدام للعناصر غير العضوية كمدخلات فى القطاع الصناعى الإنتاجى, كما يمكن دعم قطاع الطاقة بانتاج الوقود الحيوى (البيوجاز) ونتاج الطاقة الحرارية المباشرة أو الكهربائية لتغذية المجالات الحياتية المختلفة ودعم القطاع الزراعى بالسماد العضوى لزيادة الإنتاج الزراعى والمساحات الخضراء وتوفير الغذاء للإنسان فى مصر.

أهداف البحث

يهدف البحث إلى إبراز أهمية ودور الإدارة الإقتصادية البيئية على النحو التالى:

١- حصر كمية المخلفات الصلبة الناتجة وحساب التكاليف اللازمة لادارة هذه المخلفات لخفض حجم التلوث الناتج عن طريق الإستعانة بنسب ومتوسطات كميات المخلفات الصلبة السنوية الناتجة وكذلك متوسطات نسب العناصر المكونة لكل مخلف, وبيان حجم التكاليف المجتمعية الإقتصادية للتخلص ونقل المخلفات الصلبة بالأساليب والطرق المختلفة.

٢- عرض مقارنة بين طرق التدوير والإستفادة من المخلفات الصلبة وتحويلها الى موارد لسد احتياجات المجتمع وبيان العائد كل طريقة وما يمكن تحقيقه من وفورات وعوائد تراكمية وقيم اقتصادية مضافة وبيان ما يناسب احتياجات مصر من تلك الموارد .

الترقيم الدولي ISSN 1110-0826
الترقيم الدولي الموحد الإلكتروني 2636-3178

المصطلحات والتعريفات بالبحث

١- **المخلفات أو النفايات:** المخلفات هى كل مايتخلف عن كافة الأنشطة ويؤدى إلى الحاق الضرر بالبيئة ويؤثر على الصحة العامة للإنسان بشكل مباشر ولذلك نجد المخلفات والنفايات تمثل خطرا كبيرا وتحديا خطيرا على المستوى العالمى ينذر معه بعواقب وخيمة اذا لم يتم التعامل معها بصورة سليمة .

وتوجد تعريفات للمخلفات أو النفايات حيث يتم تعريفها كما يلى:

- "هى بعض الأشياء التى أصبح صاحبها لا يريدها فى مكان ما, ووقت ما والتى لم يصبح لها أهمية أو قيمة لديه" (منظمة الصحة العالمية, ٢٠١١) (برنامج الأمم المتحدة للبيئة, ٢٠١٧).
- "أنها الشيئ الذى أصبح ليس له قيمة فى الإستعمال, أما اذا أمكن تدويرهذا الشئ بحيث يمكن استعماله أو الإستفادة منه أو استرجاع بعض مكوناته , فى هذه الحالة لا يعتبر نفاية "(البنك الدولى , ٢٠١١).
- أنها مواد تحتوى على فضلات مواد أو مواد لسنا فى حاجة اليها اضافة الى المواد الناتجة من العملية الإنتاجية (القانون الإنجليزى لحماية البيئة).
- وعرفها البعض أنها النفايات أو المخلفات والبقايا التى تنتج من تحلل المواد العضوية أو الكيماوية أو بقايا المخلفات الصناعية الناتجة من عمليات الغسيل أو التطهير للمواد الغذائية نتيجة معاملتها كيميائيا أو بالطريقة الجافة للتخلص من الفضلات أو نتيجة حرقها داخل أفران خاصة مبنية بالطوب الحرارى وعند درجة انصهار عالية أو تلك المواد التى تحتوى على مواد مشعة نتيجة تعرضها للإشعاعات النووية أو المفاعلات الذرية, (جهاز شئون البيئة– وزارة الدولة للشئون البيئية).

الترقيم الدولي ISSN 1110-0826
الترقيم الدولي الموحد الإلكتروني 2636-3178

٢- **المخلفات الصلبة:** هي مجموعة متنوعة وخليط متباين من المواد الصلبة ونصف الصلبة التي يعتبرها المستهلك عديمة القيمة، وتختلف نوعية وتركيب المخلفات من مكان إلى آخر حسب نوعية النشاط الإنساني فيه" (منظمة الصحة العالمية,٢٠١١), (جهاز شئون البيئة– وزارة الدولة للشئون البيئية).

٣- **المخلفات العضوية:** هى المخلفات الناتجة من مواد عضوية مثل مخلفات الأطعمة ومخلفات الصرف الصحى والمخلفات الحيوانية والمخلفات الزراعية وتتميز بكونها سريعة التحلل وتحتوى على طاقة حيوية نظرا للتركيب الخاص بها الى جانب وجود عناصر خصوبية عالية لاحتوائها على عناصر سمادية عضوية عالية, (البنك الدولى, ٢٠١١), (جرعتلى, ٢٠١٦).

٤- **الإدارة البيئية الإقتصادية (التنمية المستدامة):** "أنها مجموعة من الإجراءات والأدوات الميكانيكية الموجهة للقيام بأعمال واجراءات يمكن صياغتها وتنفيذها لتحقيق الاستراتيجية لحماية البيئة وتعزيزها واصحاحها وتهيئة الظروف لإعادة صيانتها ورفع كفاءتها بالقيام بعملية التنفيذ الواقعى المباشر ومراقبة النتائج ومعالجة السلبيات بمواجهة وتنظيم الأنشطة الإنسانية التي تتم فيها والتي تؤثر في البيئة بهدف زيادة الرخاء الاجتماعي إلي الحد الأقصى ومنع المشاكل المحتملة أو تخفيضها بمعالجة أسبابها الجذرية، (برنامج الأمم المتحدة للإدارة البيئية والتنمية المستدامة,٢٠٠١), (موشيت, ٢٠٠٠).

ويعرفها بعض العلماء بأنها" الهيكل الوظيفي للمنشأة والتخطيط والمسئوليات والممارسات العملية والإجراءات والعمليات وإمكانيات التطوير وتنفيذ وإنجاز ومراجعة ومتابعة السياسة البيئية بهدف تحسين أداء المنشأة وخفض آثارها البيئية السيئة، ومحاولة منع تلك الآثار تماماً

الترقيم الدولي ISSN 1110-0826
الترقيم الدولي الموحد الإلكتروني 2636-3178

كهدف رئيسي للإدارة البيئية وتساعد الإدارة البيئية الشركات علي الاقتراب بطريقة مباشرة من تحقيق الأغراض البيئية باعتبارها جزءاً أساسياً من سياستها .

ويرى البحث "أن الإدارة البيئية الإقتصادية هى استراتيجية يتم فيها الوصول الى أقرب قيمة للصفرية للتكاليف البيئية وتحويل كل الإجهادات البيئية الى إيرادات من جهة والحفاظ على الموارد وتنميتها وتحقيق الحد الأدنى من المستخدم منها مع تعظيم القيمة الإقتصادية للجزء المستخدم من الموارد للحفاظ على حقوق الأجيال القادمة.

٥- **الغاز الحيوى:** هو الغاز الناتج عن تحلل المواد العضوية بطريقة التخمر اللاهوائى فى هاضمات مخصصة لذلك, وهو عبارة مجموعة من الغازات الميثان CH4 (٥٠-٧٥%), ثاني أكسيد الكربون CO2 (٢٥-٥٠%), النيتروجين N2 (صفر-١٠%). الهيدروجين H2 (صفر-١%), كبريتيد الهيدروجين H2S (صفر-٣%). الاكسجين O2 (صفر%), وهو أخف من الهواء وله رائحة مميزة " (الشيمى, ١٩٩٥), (جهاز شئون البيئة- وزارة الدولة للشئون البيئية).

٦- **السماد العضوى:** هي الأسمدة التى تحتوى على المواد المغذية للتربة بصورة ارتباطات عضوية نباتية أو حيوانية المصدر. والمادة العضوية هي المكون الرئيس الواجب توفره في التربة والتى تستنزف نتيجة إنتاج المحاصيل لضمان الإستدامة فى عطاءها، والذي يقل أو ينعدم في التربة بصفة عامة الرملية بصفة خاصة نتيجة لفقرها للمواد العضوية والتجانس في ظروف المناطق الجافة وشبه الجافة وتنقسم الى :

- **سماد عضوى هوائى:** وهو السماد الناتج من عميلة الكمر للمخلفات الصلبة العضوية نباتية أو بلدية أو خليط من هذه المخلفات مع المخلفات الحيوانية عن طريق الكمر الهوائى (فى وجود أكسوجين كاف).

الترقيم الدولي ISSN 1110-0826
الترقيم الدولي الموحد الإلكتروني 2636-3178

- **سماد عضوى لا هوائى (السماد الحيوى):** وهو السماد الناتج من عميلة الكمر للمخلفات الصلبة العضوية نباتية أو بلدية أو خليط من هذه المخلفات مع المخلفات الحيوانية عن طريق الكمر اللاهوائى فى مخمرات الطاقة والسماد معزولة تماما عن الهواء (عدم وجود أكسوجين) .

٢- مفهوم التنمية الإقتصادية: هناك تعريفات متعددة لمفهوم التنمية الإقتصادية تبعا للتيّار الفكري الذي ينتمي إليه الإقتصادي، لذلك يحاول كل إقتصادي تقديم تبريراته التي يستند إليها في تقديم مفهومه الخاص عن التنمية و سنعرض فيما يلي بعض الأراء في تعريف التنمية الإقتصادية :

"هي عملية يرتفع بموجبها الدخل القومي الحقيقي خلال فترة من الزمن . وإذا كان معدّل التنمية أكثر إرتفاعا من معدّل نمو السكان الصافي ، إرتفع الدخل الحقيقي للفرد" (عزازى, ٢٠١٤).

- " فإن التنمية الإقتصادية هي زيادة في تدفقات الدخول الحقيقية، وذلك في فترة زمنية محددة" ,(موشيت,٢٠٠٠).

إن التنمية الإقتصادية تتحقق من خلال إدخال وسائل جديدة للإنتاج تؤدي إلى زيادة إنتاجية العامل، ومن جهة أخرى فإن زيادة الأجور الناتجة عن إرتفاع الدخول الحقيقية تبعث عند المستهلكين ردود فعل تميل إلى تعديل بنية الطلب ، وهكذا من خلال سلسلة أفعال متداخلة تؤدي إلى زيادة الإنتاجية وبالتالي زيادة الدخل الحقيقي مما يؤدي إلى تغيير بنية الطلب و بالتالي تغيير بنية الإنتاج" (صابر, ٢٠٠٥).

المجلد الواحد والخمسون، العدد الثامن، الجزء الثالث، أغسطس ٢٠٢٢
الترقيم الدولي ISSN 1110-0826
الترقيم الدولي الموحد الإلكتروني 2636-3178

الدراسات السابقة

١- **(دراسة: ندى عشور, ٢٠١١), "المخلفات الصلبة – البيئة والإقتصاد"** . الدراسة تهدف الى التعرف على المخلفات الصلبة ومكوناتها (بلدية وزراعية وحيوانية) وبيان مصادرها ومدى خطورتها تبعا لمصادرها كما ذكرت الدراسة أن المخلفات البلدية تختلف من دولة الى أخرى فالولايات المتحدة يتولد عن الفرد حوالى ٢,١ كجم/فرد/يوم, والدول المتقدمة كالإتحاد الأوربى يتخلف عن الفرد ١,٤ كجم/فرد/يوم, والدول الغنية كدول الخليج العربى يتخلف عن الفرد من(١,٢-١,٤) كجم/فرد/يوم, والدول ذات المستوى والدخل المتوسط مثل مصر يتخلف عن الفرد من(٠,٤-٠,٨) كجم/فرد/يوم, وذكر أن هذه الأرقام عبارة عن متوسطات لما يتخلف عن الفرد من المخلفات اليومية.

وكانت أهم النتائج والتوصيات أنه كلما ازدادت رفاهية الانسان زادت معه كميات فضلاته وبالتالى تكون هناك أعباء متزايدة على البيئة وعلية لا بد أن تتدخل التكنولوجيا الحديثة فى التعامل مع التعامل مع المخلفات وأنها رغم تعددها هى فى الأصل مخلفات عضوية وتركها دون معالجة يسبب اهدارا لعناصر البيئة ومقدرات الانسان الاقتصادية كما خلصت الدراسة الى ضرورة الفصل الجيد لمكونات المخلفات لكى يسهل معها التعامل بيئيا واقتصاديا مع المخلفات الصلبة لتحقيق أكبر عائد وقد قدمت الدراسة وصفا وتحليلا وافيا للمخلفات الصلبة وبيان مكوناتها ومصادرها وأهميتها كقيمة اقتصادية.

وكانت أوجه الإختلاف لم تقدم تحليلا للعوائد الإقتصادية وبيان أثرها المباشر على اقتصاد الدولة وبيان حجم القيمة المضافة الكلية.

الترقيم الدولي ISSN 1110-0826
الترقيم الدولي الموحد الإلكتروني 2636-3178

٢- **(دراسة عزازى ٢٠١٤), "أثر التقييم الإقتصادى للتلوث البيئى على التنمية المستدامة"**, وتهدف الدراسة الى التعرف على الأبعاد الاقتصادية للتلوث البيئى سواء على الهواء أو المياه أو التربة ومدى التلوث الذى يصيب الإنسان بالأمراض المتعددة كالسرطانات وأمراض القلب والتنفس وكذلك الأمراض البيولوجية والميكروبات والكيماويات السامة.

وكان من أهم النتائج والتوصيات هو ضرورة وجوب التدخل لحماية الصحة العامة والبيئة وضرورة القضاء على جميع أسباب التلوث وأن تكون البداية من بداية الجمع للنفايات وحتى التخلص منها. وأن التخلص غير السليم للنفايات ينشأ عنه أضرار كبيرة, وعليه لابد من إدخال المعايير البيئية فى التحليل الاقتصادى وجعل مفهوم النمو والتنمية المستدامة قابلين للتطبيق عمليا وأن الأرصدة البيئية فى بيان الميزانية البيئية . وأوصت بضرورة إدخال المعايير البيئية فى التحليل الاقتصادى إضافة الى التقويم الاقتصادى للأضرار والخسائر البيئية وكيف يمكن أن تؤثر على القوائم المالية للدولة .

وكانت أوجه الإختلاف أنها لم تقدم تحليلا للعوائد الإقتصادية للعناصر المختلفة للمخلفات الصلبة وأثرها على اقتصاد الدولة وحجم القيمة المضافة الكلية.

٣- **(دراسة حميد، عمر,٢٠١٥), "إنتاج الغاز الحيوي بالهضم اللاهوائي المشترك للمخلفات النباتية مع حمأة المجاري"**. تهدف الدراسة الى أثر إضافة المخلفات الصلبة الآدمية (مخلفات المجارى) كعامل حفاز الى المخلفات النباتية كالتبن والقصب وسعف النخيل وبيان مدى كفاءة عمليات التخمير وأثر ذلك على حجم الغاز الناتج وبيان الأحجام المثلى للمكونات للحصول على أعلى النتائج .

الترقيم الدولي ISSN 1110-0826
الترقيم الدولي الموحد الإلكتروني 2636-3178

وكان من أهم النتائج والتوصيات رغم أنها قدمت طرقاً عملية مبتكرة لإنتاج غاز الميثان وأهتمت بالجانب السلوكى للسكان والإدارى فقط للجهات المتعاملة مع المخلفات أنه وبعد أنه تم استعمال بعض المخلفات النباتية مع حمأة المجاري المهضومة في إنتاج الغاز الحيوي عند درجة حرارة ٣٥°م، وبزمن مكوث قدره ٩٠ يوم، وتبين إمكانية إنتاج الغاز الحيوي من تلك المخلفات بمعدل إنتاج يومي تراوح بين ٧٧,٤١ – ٩٥,٥٢ سم٣/يوم ، وحاصل إنتاج تراوح بين ٨٩,٢٢ – ١١٣,٨٨ سم٣ غاز حيوى/ جم مادة صلبة طيارة مضافة. وان نسبة الميثان المقبولة ضمن محتويات الغاز الحيوي بلغت بين ٥٢,٦ – ٥٩,٢%. مع تفوق وسط التبن على باقي أوساط المخلفات النباتية في إنتاج الغاز الحيوي ونسبة محتوى غاز الميثان فيه.
وكانت أوجه الإختلاف أنها لم تقدم تحليلا للعوائد الإقتصادية وبيان أثرها المباشر على اقتصاد الدولة وبيان حجم القيمة المضافة الكلية.

٤- (دراسة كوثر, ٢٠١٦)،"دراسة العوامل المؤثرة على إدارة المخلفات الصلبة المنزلية في بعقوبة".

هدف الدراسة الى تحديد أماكن الضعف والثغرات الموجودة في نظام الادارة الحالي وبالتالي البحث عن حلول موضوعية لها وتناولت مدينة بعقوبة كنموذج لذلك وإبراز العوامل المؤثرة فى ادارة المخلفات الصلبة المنزلية ومنها الاجتماعية والسلوكية والثقافية والتعليمية.
وكان من أهم النتائج والتوصيات أن ضعف الكادر البشرى وضعف الامكانيات المادية يساهم فى تباطؤ ادارة المخلفات الصلبة فى المدينة وأن العامل الثقافى وقلة الوعى البيئى للسكان يؤثر فى العامل السلوكى والذى يكون له تأثير مباشر فى ادارة المخلفات الصلبة يسبب الكثير من المشاكل البيئية بمدينة بعقوبة .

الترقيم الدولي ISSN 1110-0826
الترقيم الدولي الموحد الإلكتروني 2636-3178

وكانت أوجه الإختلاف مع الدراسة أنها لم تقدم طرقا وأساليب لكيفية التعامل مع المشكلة بمنظور اقتصادى ولم تقدم تحليلا للعوائد الإقتصادية وبيان أثرها المباشر على اقتصاد للدولة وبيان حجم القيمة المضافة الكلية وأهتمت بالجانب السلوكى للسكان والإدارى للجهات المتعاملة مع المخلفات .

٥- **(دراسة: محمد الدغيرى,٢٠١٨)," المخلفات الصلبة, تعريفها, أنواعها وطرق علاجها"**, هدف الدراسة هو التعريف بالمخلفات الصلبة وأنواعها ومصادرها المختلفة وبيان أهميتها وخطورتها الى جانب بيان أنواع وطرق العلاج لهذه المخلفات, هدفت الدراسة الى تنبيه العلماء والإقتصاديين والسياسيين الى التعاون من أجل التنسيق والتعاون المستمر لأن كميات المخلفات فى تزايد مستمر .

وكان من أهم النتائج والتوصيات هو توجيه الاتنباه الى أهمية دور جماعات المجتع المدنى فى المحافظة على البيئة ونشر الوعى البيئى وخلق مجتمع واع وملم بالقضايا البيئية ومنها قضية التلوث بالمخلفات الصلبة، تشتمل على موارد يمكن استغلالها وإعادة تدويرها وأنه لابد من نشر الوعى بين السكان من خلال خطط مدروسة تتعاون فيه جميع الجهات المعنية لإبراز مشكلة المخلفات الصلبة وتبين أهمية آلية الفرز الشخصى للنفايات, ضرورة تشجيع مشاريع صناعة واعادة التدوير للنفايات الصلبة وتقديم جميع المعلومات والتسهيلات اللازمة لتحفيز المستثمرين للاهتمام بالصناعات التدويرية، وتعميق مبادئ ومفاهيم الوعى البيئى لدى السكان من خلال مادة التربية البيئية كمهج دراسى فى جميع مراحل التعليم يعنى بتنمية مهاراتهم اللازمة اللازمة نحو البيئة واحترام العلاقة التى تربطهم ببيئتهم.

وكانت أوجه الإختلاف مع الدراسة أنها لم تقدم تحليلا للعوائد الإقتصادية وبيان أثرها المباشر على اقتصاد للدولة وبيان حجم القيمة المضافة الكلية .

الترقيم الدولي ISSN 1110-0826
الترقيم الدولي الموحد الإلكتروني 2636-3178

٦- **(دراسة: نسرين أحمد فؤاد,٢٠٢١), "العائد الاجتماعى لإعادة تدوير المخلفات الصلبة**" هدف الدراسة التعرف على العائد الاجتماعى لعملية إعادة تدوير المخلفات الصلبة فى مصر وعلى طبيعة المخلفات الصلبة وأنواعها وكيفية إعادة تدويرها والجهاز الرسمى المشرف على منظومة المخلفات الصلبة والعوامل التى تحول دون انضمام الجهات غير الرسمية للمنظومة الرسمية والمعوقات التى تعوق منظومة إعادة تدوير المخلفات الصلبة.

وكان من أهم النتائج والتوصيات هى ضرورة وجود شركات تقوم بعمليات الجمع والفرز والمعالجة وقيام الدولة بوضع الضوابط القانونية والبيئية والتنفيذية ودعم الشركات والمصانع القائمة على عمليات اعادة التدوير كما اشارت الى ضرورة عقد المؤتمرات وورش العمل بالمدارس والجامعات للتوعية وأنه لابد من انشاء شركات معتمدة مرخصة وضرورة عمل جهاز لمراقبة تلك الشركات لتحقيق عائد اجتماعى وعلى الحكومة زيادة الدعم المقدم لإنجاح عملية الإستفادة من المخلفات .

وكانت أوجه الإختلاف مع الدراسة أنها لم تقدم تحليلا للعوائد الإقتصادية وبيان أثرها المباشر على اقتصاد للدولة وبيان حجم القيمة المضافة الكلية .

٧- **(زيان خليل, ٢٠٢٢),"تدوير النفايات الصلبة وفرزها في منطقة كواشي الصناعية – دراسة في جغرافية التلوث**" هدف الدراسة هو القيام بعملية التقصى حول طرق ووحدات ومراحل معالجة النفايات الخاصة بمصنع المعالجة للنفايات الصلبة بمنطقة كواشى الصناعية وهو الهدف الرئيسى للدراسة وذلك نتيجة االتزايد الكبير فى التراكم الكبير فى كميات النفايات الصلبة وكنتيجة حتمية للزيادة السكانية فى منطقة دهوك بكردستان العراق.

وكان من أهم النتائج والتوصيات: ان المصنع لايعمل بالكفاءة المطلوبة فى عمليات الفرز (٥٠%) فقط والباقى يتم التخلص منه فى مقالب مجاورة للمصنع مما يؤدى الى تعفنها

الترقيم الدولي ISSN 1110-0826
الترقيم الدولي الموحد الإلكتروني 3178-2636

واحداث تلوث كبير فضلا عن انها تخرج من دائرة الإستفادة واهدارها, وأن عملية انتاج السماد غير سليمة نتيج لاستخدام كميات كبيرة من المياه مما يؤدى الى ترشحها واختلاطها بالأسمدة المنتجة مما يزيد تواجد مركب ثالث اكسد النيتروجين بالسماد والذى يؤدى الى حرق النباتات اذا ما سمدت بها فضلا عن حجم الملوثات التى تؤثر على العاملين بالمصنع وتنصح الدراسة بضرورة اصلاح المصنع واقامة مصانع جديدة ومشاركة أفراد المجتمع فى عمليات التجميع والفرز.

وكانت أوجه الإختلاف مع الدراسة أنها لم تقدم تحليلا للعوائد الإقتصادية وبيان أثرها المباشر على اقتصاد للدولة وبيان حجم القيمة المضافة الكلية .

الإطار النظرى

إجراءات الدراسة:

تعاملت الدراسة مع المخلفات الصلبة بالواقع المنظور بتوضيح حجم هذه المخلفات ثم مدى الأثار التى تسببها تلك المخلفات وبيان حجم التكاليف المجتمعية التى تسببها على النحو التالى:

أولاً: المخلفات البلدية الصلبة (القمامة) وتحليل مكوناتها: المخلفات العضوية من بقايا الأطعمة والمواد البلاستيكية والورق والمعادن والزجاج والأقمشة والمواد الأخرى والمتمثلة فى نواتج عمليات الهدم ومخلفات تقليم الأشجار وتنظيف الحدائق العامة والخاصة وغيرها الى جانب عناصر أساسية متواجدة فى المخلفات الصلبة البلدية وهى القاسم المشترك لكل أنواع المخلفات, المخلفات الصلبة (القمامة) المصرية من أغنى المخلفات لاحتوائها على عناصر ذات قيمة اقتصادية عالية .

الترقيم الدولي ISSN 1110-0826
الترقيم الدولي الموحد الإلكتروني 2636-3178

وتعتبر المخلفات الصلبة ذات عنصر ثابت كالمخلفات الزراعية حيث أن لكل محصول حجم مخلفات محددة ومخلفات الصرف الصحى وبمتوسط متقارب وهى عبارة عن نوع واحد متجانس وتكاد تكون بنسب تكوينية متقاربة على المستوى العام, أما المخلفات البلدية فهى عبارة عن عناصر رئيسية وفرعية غير متجانسة ومختلفة فى نسب التكوين فنجد هناك عناصر رئيسية بالمخلفات كمخلفات (الأطعمة والورق والمعادن والبلاستيك والزجاج وغيرها) وهناك مخلفات فرعية للمخلفات الرئيسية مثل الحديد والنحاس والألومنيوم والعظام والخشب وغيرها, هذا من ناحية التكوين للعناصر, أما من ناحية نسب تواجد هذه العناصر فإننا نجد تغيرا فى نسب تواجدها من فترة الى أخرى ومن مجتمع الى أخر نتيجة لتغير سلوك ونمط استهلاك السكان تبعا للحالة الإقتصادية.

حدود البحث

الحدود الزمنية: اعتمد البحث على دراسة مشكلة المخلفات الصلبة البلدية فى الفترة الزمنية (خمسة عشر سنة) من(٢٠٠٥-٢٠١٩) والمتغيرات بها .

الحدود المكانية: محافظات مصر (٢٧ محافظة) والتى ادمجت فى سبعة أقاليم وهى أقاليم (القاهرة الكبرى – شمال الصعيد – أسيوط – جنوب الصعيد – القناة – الدلتا – الإسكندرية)

الترقيم الدولي ISSN 1110-0826
الترقيم الدولي الموحد الإلكتروني 2636-3178

الإطار المنهجي للبحث

اعتمد البحث على عدة أساليب كما يلى:

- الأسلوب الإستقرائى للعديد من الدراسات والأبحاث والتقارير المتخصصة ومن مصادر ومراجع مكتبية ومواقع الكترونية تقارير الأمم المتحدة والبنك الدولى ومؤتمرات جامعة الدول العربية فى مجالات انتاج الطاقة وجهاز شؤون البيئة ونتائج تجارب مركز البحوث الزراعية بمعهد بحوث الأراضى والمياه فى مجال انتاج البيوجاز والسماد العضوى والتى تناولت مشكلة المخلفات الصلبة وآثارها ونتائجها.

نضع مرجعيم

- الأسلوب الإحصائى والتحليلى لبيان حجم المخلفات الصلبة وكذلك أنواعها ومكونات كل نوع والمصادر المختلفة للمخلفات وبيان حجم الموارد المجتمعية (البيئية والإقتصادية) المهدرة وحجم التكاليف المجتمعية المنفقة.
- الأسلوب الإستنباطى لكيفية ادارة وتوجيه عملية الإستفادة والإستخدام الأمثل لتحقيق أقصى استفادة إقتصادية ممكنة بما يتناسب وتلبية الإحتياجات المجتمعية من منظور حسن ادارة وتنمية الموارد بما يحقق التنمية المستدامة وزيادة القيمة المضافة الكلية أثر ذلك على الإقتصاد القومى.

المخلفات الصلبة فى مصر:

جدول رقم (١):

نوع المخلفات الصلبة	النسبة لتواجد تلك العناصر %
المخلفات الصلبة البلدية (القمامة)	٢٧
المخلفات الزراعية	٣٢
مخلفات تطهير الترع والمصارف	٢٧
مخلفات الهدم والبناء	٥
مخلفات الصرف الصحى الصلبة	٢
مخلفات الصناعات الغذائية الصلبة	٧
اجمالى المخلفات الصلبة	%١٠٠

المصدر : مركز معلومات دعم واتخاذ القرار, ٢٠١٢.

الترقيم الدولي ISSN 1110-0826
الترقيم الدولي الموحد الإلكتروني 2636-3178

المخلفات البلدية الصلبة فى مصر:

جدول رقم (٢):

المادة	النسبة %
المواد العضوية (بقايا الطعام)	٥٠- ٦٠
الورق	١٠- ٢٥
البلاستيك	٣- ١٢
الزجاج	١- ٥
المعادن	١,٥- ٧
الأقمشة	١,٢- ٧
اخرى	١١-٢٠

المصدر : الوثيقة الإرشادية لمنظومة المخلفات الصلبة فى مصر ٢٠٠١ , جهاز شئون البيئة , وزارة البيئة

جدول رقم (٣):

نوع المخلفات	النسبة %
بقايا الأطعمة والمواد العضوية	٥٥ – ٦٥
المواد البلاستيكية	١٣ – ١٥
الورق والكرتون	٧ – ٩
المعادن	٣ – ٥
الزجاج	٢ – ٤
الأقمشة	١ – ٢
الخشب	١ – ٢
العظام	٠,٥ – ١,٥
مواد أخرى	٦ – ٨

المصدر: وزارة البيئة ,التحليل النوعى لعناصر المخلفات الصلبة البلدية , جهاز شؤون البيئة , ٢٠١٧

الترقيم الدولي ISSN 1110-0826
الترقيم الدولي الموحد الإلكتروني 2636-3178

المخلفات البلدية الصلبة فى بعض دول العالم:

جدول رقم (٤):

المادة (العنصر)	النسبة %
المواد العضوية (بقايا الطعام)	٣٤
الورق	٢٠
البلاستيك	١٨
الزجاج	١١
المعادن	١١
اخرى	٦
النسبة المئوية لمحتويات المخلفات البلدية الصلبة	%١٠٠

المصدر : الباحث: من خلال نشرات وتقارير البنك الدولى الصادرة من الجهات البيئية لدول (فرنسا– ألمانيا – هولندا – اليابان – دول أمركا الشمالية) – ٢٠١٦.

التعليق على الجداول (١, ٢, ٣, ٤): باستعراض تلك الجداول رقم (١) وهو يمثل حجم المخلفات الصلبة الكلية فى مصر ونسبة المخلفات المنزلية والقمامة بتلك المخلفات ,أما الجدولين(٢ , ٣) يوضحان العناصر المكونة للمخلفات البلدية ونسبها داخل المخلفات البلدية والتغير الحادث لتلك العناصر بين عامين (٢٠٠١ ' ٢٠١٧) كنتيجة للمتغيرات الإقتصادية ونمط الإستهلاك فى مصر, أما الجدول رقم (٤) فيوضح نسب العناصر المكونة للمخلفات الصلبة المنزلية (القمامة) فى بعض دول العالم.

وتوضح تلك الجداول تركيب تلك المخلفات عناصرها الختلفة حيث توجد عناصر أساسية هى العماد المكون للمخلفات البلدية ولكن التغير فى النسب لها هو نتيجة لتغير أسلوب ونمط الحياه وبالتالى يتغير معه نمط الإستهلاك نتيجة لتغير الأنشطة والإستخدامات المختلفة وقد تحل عناصر مكان أخرى ومنتجات من صناعات مكان منتجات من صناعات أخرى كما يحدث بين كل من الصناعات الورقية والصناعات البلاستيكية واحلال أحدهما مكان الآخر لتغير نمط التعبئة والتغليف.

الترقيم الدولي ISSN 1110-0826
الترقيم الدولي الموحد الإلكتروني 2636-3178

ثانياً: الآثار البيئية للمخلفات العضوية:

القصور الثقافى للمجتمع والقصور الإدارى للمنظومة الإدارية المشرفة على ادارة المخلفات أدى الى إهدار هذه المخلفات وتحولها من كونها قيمة اقتصادية يمكن الإنطلاق من خلالها فى عملية التنمية الى عناصر هدم كبيرة تهدم البنية الإقتصادية وتقوضها وتهدد العنصر البشرى بالأمراض الناتجة من التلوث وتدمير التربة والمياه والهواء , وأصبح الوضع يمثل أزمة حقيقية لعدم وجود خطط سليمة للتصرف فيها فنجد ان مصادر المياه أصبحت مقالب للمخلفات وأن الشوارع والطرق إمتلأت بالمخلفات وانتشرت الحرائق والأمراض والأوبئة.

فنجد أن المخلفات البلدية تحتوى على عناصر كثيرة من المواد العضوية والمعادن والورق والكرتون والمواد البلاستيكية والزجاج وهذه المخلفات منها ما يحتوى على مخزون حرارى يستخدم لإنتاج الطاقة ومنها ما اذا تم إعادة استخدامه يوفر الطاقة اللازمة لإنتاجه ومنها اذا تم تدويره تحققت منه عوائد اقتصادية كبيرة, وكميات المخلفات الصلبة فى ازدياد مستمر سواء على مستوى التوالد للمخلفات الصلبة أو على مستوى التراكمات التى تزداد يوما بعد يوم مما يزيد المشكلة تعقيدا وتتضاعف آثارها السلبية نظرا لقابلية نسبة كبيرة منها للتحلل الشديد وما يصدره عنها من روائح كريهة وسوائل وغازات سامة وما تسببه من حرائق نتيجة لاشتعالها ذاتيا بالإضافة الى كونها مرتعا للحشرات والهوام وتكاثرها , فضلا عن الشكل الحضارى وغيرها .

ثالثا: الأعباء الإقتصادية المجتمعية للمخلفات البلدية:

هناك مكونات متعددة للمخلفات البلدية يمكن تقسيمها الى جزئين أساسيين لكل أسلوبه فى التعامل معه بما يحقق أعلى مردود اقتصادى مع احداث إصحاحا بيئيا على النحو التالى:

١- المواد مثل مخلفات المعادن بمختلف أنواعها والزجاج والورق والبلاستيك والعظام والخشب وهذه تمثل (٣٥- ٤٥%) من الحجم الكلى للمخلفات وهو الجزء الأصغر والأيسر فى التعامل ولا يمثل تلوثا بيئيا بنسبة كبيرة نظرا لطبيعته الكيميائية والفيزيقية, حيث يمكن فرزه وإعادة استخدامه.

الترقيم الدولي ISSN 1110-0826
الترقيم الدولي الموحد الإلكتروني 2636-3178

٢- المواد العضوية وهى تمثل الجزء الأكبر فى المخلفات البلدية والتى تنتج عن المخلفات الغذائية بالمنازل والمطاعم والفنادق والأسواق وغيرها وهى تمثل من (٥٥-٦٥%) من حجم المخلفات البلدية وهو المصدر الرئيسى لكل التلوث. والمخلفات الصلبة بصفة عامة والبلدية بصفة خاصة تمثل عبئا إقتصاديا على الدولة تتأثر بها ميزانياتها وتضيف أعباءا جديدة على عملية التنمية خصما من حسابات بنود التنمية الأخرى لمواجهة هذا التلوث سواء فى التخلص من هذه المخلفات أو للحد من الكميات المتزايدة أو من تكاليف مواجهة الآثار المجتمعية البيئية.

حدود الدراسة

سيتناول البحث حجم المخلفات الصلبة البلدية وأساليب ادارتها ادارة اقتصادية بيئية تتحقق معها قيمة إقتصادية مضافة:

أولاً: حجم المخلفات العضوية بالمخلفات البلدية (القمامة):

يعتمد البحث على حساب متوسط الناتج من المخلفات من خلال التقارير الصادرة وهو ٦٠% من اجمالى المخلفات البلدية الصلبة كمادة عضوية فى العملية الحسابية نظرا لعدم وجود أرقام دقيقة وحصرية للمخلفات وذلك حسب النسبة المعلنة من الجهة الرئيسية المشرفة على عملية التعامل مع المخلفات البلدية والمتمثلة فى جهاز شئون البيئة – وزارة البيئة المصرية, وبحساب الكميات السابقة نجد أن متوسط معدل التوالد السنوى للمخلفات كما بالجدول التالى:

متوسطات المخلفات الشخصية اليومية حسب المستويات الإقتصادية فى مناطق العالم

جدول رقم (٥):

النفايات البلديةالصلبة لمناطق العالم المختلفة	النفايات البلدية
مناطق ادنى دخل فى جنوب شرق آسيا وافريقيا	٠,٤ – ٠,٥ كجم/شخص/ يوم
مدن نموذجية فى آسيا وشمال إفريقيا وأمريكا الجنوبية	٠,٧ – ٠,٩ كجم/ شخص/ يوم
مدن نموذجية فى الدول الصناعية	١,١ جم/ شخص/ يوم
مدن نموذجية فى المناطق الغنية كالولايات المتحدة الأمريكية وبلدان الخليج	٢,٥ – ٢,٦ كجم/ شخص/ يوم

المصدر: المنظمة العربية للتربية والثقافة وعلوم البيئة, تونس , ٢٠٠٦ .

الترقيم الدولي ISSN 1110-0826
الترقيم الدولي الموحد الإلكتروني 2636-3178

التعليق على الجدول: يشير الجدول رقم (٥) الى التقسيم بين مناطق العالم المختلفة والذى حددته المنظمة طبقا للمستويات الإقتصادية للسكان الى أربعة مستويات, وتلاحظ أن حجم المخلفات البلدية الصلبة يتغير بتغير هذا المستوى حيث يزداد حجم المخلفات بازدياد وارتفاع المستوى الإقتصادى للسكان وينخفض بانخفاض ذلك المستوى, ونلاحظ هنا أن مصر تقع فى المستوى الإقتصادى الثانى وقد تم التعامل على متوسط هذه التقديرات فى هذا المستوى.

جدول رقم (٦):

الكمية: مليون طن/سنة
عدد السكان: مليون نسمة

م	السنة	عدد السكان	كمية المخلفات الصلبة البلدية	كمية المخلفات العضوية
١	٢٠٠٥	٧١,١٦٠	٤٦,٢٥٤	٢٧,٧٥
٢	٢٠٠٦	٧٢,٧٩٨	٤٧,٣٢٠	٢٨,٣٩
٣	٢٠٠٧	٧٤,٤٥١	٤٨,٣٩٠	٢٩,٠٣
٤	٢٠٠٨	٧٦,١٤١	٥٣,٣٠٠	٣١,٩٨
٥	٢٠٠٩	٧٧,٨٦٩	٥٤,٥١٠	٣٢,٧٠
٦	٢٠١٠	٧٩,٦٣٤	٥٥,٧٤٠	٣٣,٤٤
٧	٢٠١١	٨١,٤٦٨	٥٧,٠٣٠	٣٤,٢٢
٨	٢٠١٢	٨٣,٣٤٢	٦٢,٥١٠	٣٧,٥١
٩	٢٠١٣	٨٥,٢٥٨	٦٦,٥٠٠	٣٩,٩٠
١٠	٢٠١٤	٨٧,٢١٩	٦٨,٠٣٠	٤٠,٨٢
١١	٢٠١٥	٨٩,٢٩٥	٦٩,٦٥٠	٤١,٧٩
١٢	٢٠١٦	٩١,٢٧٩	٧١,١٩٧	٤٢,٧٢
١٣	٢٠١٧	٩٣,٢٨٧	٧٢,٧٦٣	٤٣,٦٦
١٤	٢٠١٨	٩٨,٣٢٤	٨٨,٤٩١	٥٣,٩
١٥	٢٠١٩	١٠٣,٦٣٤	٩٥,٣٤٠	٥٧,٢٠
اجمالى			٩٥٧,٠٢٥	٥٧٥,٠١

المصدر: الباحث: من خلال كمية المخلفات ومتوسط نسب تواجد المخلفات العضوية من مخلفات (المنازل والمطاعم ومصانع الغذاء) بالجدول رقم (١) ورقم (٢) والجهاز المركزى للتعبئة العامة والإحصاء للزيادة السكانية.

التعليق على الجدول: يشير الجدول رقم (٦) الى تسلسل وتتابع متوسط الناتج من حجم المخلفات التى تم حسابها من عام ٢٠٠٥ الى ٢٠١٩ باعتبار وضع مصر الإقتصادى بين

الترقيم الدولي ISSN 1110-0826
الترقيم الدولي الموحد الإلكتروني 2636-3178

الدول النامية متوسطة الدخل وتتراوح كمية المخلفات للفرد مابين (٠,٦ – ٠,٩) كجم/فرد

متوسط حجم التكاليف المباشرة للتخلص الآمن للمخلفات العضوية بالمخلفات الصلبة البلدية

جدول رقم(٧):

الكمية : مليون طن/سنة

التكاليف: بالمليون

السنة	كمية المخلفات العضوية	سعر نقل الطن من المخلفات العضوية جنيه/طن	تكلفة نقل المخلفات (جنيه)	المدافن الصحية للمخلفات العضوية (مدفن)	متوسط تكلفة المدافن (دولار)	متوسط سعر الدولار	تكاليف المدافن الصحية (جنيه)	اجمالى التكاليف (جنيه)
٢٠٠٥	٢٧,٧٥	٧٥	٢٠٨١,٣	٢٦٤,٢٩	٦٦٠٧,٣	٦,٢	٤٠٩٦٥,٣	٤٣٠٤٦,٦
٢٠٠٦	٢٨,٣٩	٧٥	٢١٢٩,٣	٢٧٠,٣٨	٦٧٥٩,٥	٥,٨	٣٩٢٠٥,١	٤١٣٣٤,٤
٢٠٠٧	٢٩,٠٣	٧٥	٢١٧٧,٣	٢٧٦,٤٨	٦٩١٢	٥,٧	٣٩٣٩٨,٤	٤١٥٧٥,٧
٢٠٠٨	٣١,٩٨	٨٠	٢٥٥٨,٤	٣٠٤,٥٧	٧٦١٤,٣	٥,١	٣٨٨٣٢,٩	٤١٣٩١,٣
٢٠٠٩	٣٢,٧٠	٨٠	٢٦١٦,٠	٣١١,٤٣	٧٧٨٥,٨	٥,٤	٤٢٠٤٣,٣	٤٤٦٥٩,٣
٢٠١٠	٣٣,٤٤	٨٠	٢٦٧٥,٢	٣١٨,٤٨	٧٩٦٢	٥,٥	٤٣٧٩١	٤٦٤٦٦,٢
٢٠١١	٣٤,٢٢	٨٢,٥	٦٨٠٦,٣	٣٢٥,٩٠	٨١٤٧,٥	٥,٦	٤٥٦٢٦	٥٢٤٣٢,٣
٢٠١٢	٣٧,٥١	٨٢,٥	٣٠٩٤,٦	٣٥٧,٢٤	٨٩٣١	٦	٥٣٥٨٦	٥٦٦٨٠,٦
٢٠١٣	٣٩,٩٠	٨٢,٥	٣٢٩١,٨	٣٨٠,٠٠	٩٥٠٠	٦,٩	٦٥٥٥٠	٦٨٨٤١,٨
٢٠١٤	٤٠,٨٢	٩٠	٣٦٧٣,٨	٣٨٨,٧٦	٩٧١٩	٧	٦٨٠٣٣	٧١٧٠٦,٨
٢٠١٥	٤١,٧٩	٩٠	٣٧٦١,١	٣٩٨,٠٠	٩٩٥٠	٧,٧	٦٩٦٥٠	٧٣٤١١,١
٢٠١٦	٤٢,٧٢	٩٠	٣٨٤٤,٨	٤٠٦,٨٦	١٠١٧١,٥	١٨	١٨٣٠٨٧	١٨٦٩٢٣
٢٠١٧	٤٣,٦٦	٩٠	٣٩٢٩,٤	٤١٥,٨١	١٠٣٩٥,٣	١٨,٨	١٩٥٤٣٢	١٩٩٣٦١
٢٠١٨	٥٣,٩٠	٩٠	٤٨٥١,٠	٥١٣,٣٣	١٢٨٣٣,٣	١٨	٢٣٠٩٩٩	٢٣٥٨٥٠
٢٠١٩	٥٧,٢٠	٩٠	٥١٤٨,٠	٥٤٤,٧٦	١٣٦١٩	١٦	٢١٧٩٠٤	٢٢٣٠٥٢
الاجمالى		--	٥٢٦٣٧,٣	--	--	--	--	--

المصدر: الباحث: من خلال كمية المخلفات والإستدلال بتكاليف بسعر النقل للطن (٨٠-٩٠) جنيه/ طن من خلال أوامر النقل من المنازل الى المناولات الفرعية ثم الى المقالب العمومية من كل من هيئة نظافة القاهرة و منظومة المخلفات- جهاز شئون البيئة – وزارة البيئة

الترقيم الدولي ISSN 1110-0826
الترقيم الدولي الموحد الإلكتروني 2636-3178

التعليق على الجدول :

يشير الجدول رقم (٧) حجم واجمالى التكاليف المطلوبة لكل مرحلة (المقالب العشوائية أو المدافن الصحية) للتخلص من كمية المخلفات العضوية بمتوسط حجم ٦٠% من الحجم الكلى للمخلفات البلدية المتولدة بعد فرزها عشوائيا من قبل النباشين أو من المنبع (الفرز المركزى) للحصول على العناصر الأخرى بالمخلفات كمخلفات المعادن والورق والبلاستيك وغيرها من المخلفات سريعة العائد المالى. والتخلص منها بالمدافن العشوائية المفتوحة أو بنظام الدفن الصحى بالمدافن الصحية, وبالتالى على الدولة أو الجهات المعنية نقل المتبقى وهى المادة العضوية عن طريق (متعهدين) وهيئة نظافة القاهرة والمحليات الى المقالب العمومية سواء من المنازل أو مراكز التجميع (المناولات) لكون هذه المخلفات تمثل خطرا صحيا كبيرا على الأفراد والمجتمع نتيجة لما ينتج عنها من أضرار. ويشير الجدول الى حجم التكاليف المطلوبة لإقامة هذه المدافن سواء بالدولار أو ما يقابله بالعملة المحلية بواقع(٢٥ مليون دولار/١٠٥٠٠طن/مدفن صحى مخلفات (البنك الدولى, ٢٠١١). ويظهر الجدول الإجمالى الكلى لتكاليف التخلص من المخلفات العضوية .

الإدارة الإقتصادية والبيئية للمخلفات الصلبة وآثارها الإيجابية المتعددة":

يرى البحث أنه لابد من أن تعتمد ادارة المخلفات الصلبة على ركائز أساسية على النحو التالى:

١- التعامل مع الحجم الحقيقى (الحصر الفعلى) للمخلفات الصلبة وبواقعية مع الوضع القائم من ناحية الإمكانيات المتاحة وتوظيفها التوظيف الأمثل .

٢- التعامل مع المخلفات البلدية الصلبة كموارد مجتمعية تأخذ أهمية الموارد غير المتجددة ولا يجب التفريط فيها.

الترقيم الدولي ISSN 1110-0826
الترقيم الدولي الموحد الإلكتروني 2636-3178

٣- دراسة الإحتياجات الفعلية المجتمعية حسب ما يحتاجه المجتمع وكيفية تطويع هذه المخلفات لسد الفجوات المجتمعية من نتائج ادارة هذه المخلفات.

٤- العمل على وجود ادارة بيئية اقتصادية للإستغلال الأمثل لتلك المخلفات يتحقق معها توافر الإحتياجات المجتمعية وخفض الفاتورة المجتمعية للتلوث وتحقيق وفورات وقيمة اقتصادية مضافة.

ويشير البحث أن المجتمع المصرى لديه إحتياجات أساسية وضرورية كاالعناصر الفلزية والورق والمواد البلاستيكية الطاقة والمياه والأسمدة العضوية والمخلفات الصلبة البلدية بمكوناتها المختلفة من قادرة على تلبية جزء كبير من تلك الإحتياجات .

أولا: الإدارة البيئية والإقتصادية للمخلفات لها بعدين:

<u>البعد البيئى:</u> والمتمثل فى عملية التوالد اليومى لهذه المخلفات نتيجة للنشاط الدائم للإنسان وما يتخلف عن نشاطه من مخلفات , والتزايد والتراكم لهذه والزيادة فى التكاليف البيئية المجتمعية التى يجب دفعها لكى يتم إيجاد اصحاح بيئى للمجتمع مرة أخرى .

<u>البعد الإقتصادى</u>: والمتمثل فى قيمة هذه المخلفات حيث أنها فى الأصل موارد طبيعية واهدارها اهدار وانتقاص من موارد المجتمع المحدودة وإعادة تدويرها أو بتطويرها.

طرق التعامل مع المخلفات العضوية بالمخلفات البلدية لتحقيق عوائد إقتصادية وبيئية :

<u>الإتجاه الأول وهو الإستخدام المباشر للمخلفات كوقود :</u>

<u>١- الحرق فى أفران:</u> هو تحويلها الى وقود واسترداد الطاقة المنبعثة بعد تجفيفها وحرقها فى أفران خاصة للحصول منها على الطاقة الحرارية المختزنة بها كطاقة بديلة متجددة , مع مراعات معايير الانبعاثات الصارمة، بما في ذلك تلك التي تتضمن نسب أكاسيد النيتروجين(NOX) ، وثاني أكسيد الكبريت(SO2) ، والفلزات الثقيلة والديوكسينات, وفى مصر يتم الاستخدام المباشر لتلك المخلفات فى مصانع الإسمنت.

الترقيم الدولي ISSN 1110-0826
الترقيم الدولي الموحد الإلكتروني 2636-3178

وعيوب هذه الطريقة :

أ- ما زالت هناك بعض المخاطر التى تنتج عن هذا الحرق من انبعاثات كالجسيمات المعلقة والمعادن الثقيلة ومملوثة بالديوكسين والغاز الحمضي والرماد المتطاير السام والذي يجب معالجته في منشآت التخلص من النفايات الخطرة، وكذلك رماد قاع المحارق (IBA)، الذي يجب إعادة استخدامه بشكل صحيح المحارق الحديثة فتقلل حجم النفايات الأصلي بنسبة تصل إلى ٩٦%.

ب- تمثل تدمير للموارد وتقلل من تحفيز عملية إعادة التدوير. وتتجة دولا كثيرة الى عملية إعادة التدوير (والتي تصل إلى أكثر من ٧٠ %)، ولكن مازالت هناك دولا كثيرة تقوم بعمليات الحرق لتجنب استخدام مدافن النفايات (تقرير البنك الدولى).

٢- طريقة انتاج الوقود السائل من المخلفات: وهو عملية تسييل الوقود بطريقة الانحلال الحراري أو التكسير الحراري, ويطبق على منتجات البلاستيك من المبلمرات ويتم تطبيق تقنيات التكسير الحراري في إنتاج الفحم والوقود السائل والغاز من النفايات العضوية لتحويل الإيثانول إلى طاقة، المغذى بالوقود الصلب المستعاد.

وعيوب هذه الطريقة: أنها تحتاج الى تكنولوجيا عالية وحجم التكاليف التشغيلية مرتفع.

٣- طريقة التغويز بأسلوب البلازما: التغوير بالبلازما هو معالجة النفايات العضوية وغير العضوية بواسطة مفاعل يستخدم موقد بلازما قوي لرفع درجة حرارة النفايات لتصل إلى آلاف الدرجات حيث تؤدّي هذه الحرارة الرهيبة إلى تكسير الروابط الكيميائية بين العناصر وتحويل كامل كمية النفايات المعالجة، بما فيها الخطرة بيئياً إلى غازات وتتميز أنها لا تنتج رمادا .

الترقيم الدولي ISSN 1110-0826
الترقيم الدولي الموحد الإلكتروني 2636-3178

وعيوب هذه الطريقة: تحتاج لفرز المخلفات أو النفايات من المعادن والبلاستيك والورق وتحتاج الى تكنولوجيا عالية والى تكاليف مرتفعة مراعاة المحاذير المنصوص عليه فى انشاء هذه المحطات(تقرير البنك الدولى).

الإتجاه الثانى: اعادة الإستخدام لعناصر المخلفات البلدية الصلبة وتدوير المخلفات العضوية:

للحصول على اعلى قيمة اقتصادية لعملية التدوير للمخلفات العضوية الصلبة لابد من فرز وفصل لكل العناصر المشاركة للمخلفات العضوية بالمخلفات الصلبة البلدية من مخلفات (الفلزات والورق والبلاستيك وغيرها) لإعادة استخدامها مرة أخرى, كما يتم اعدادة تدوير المخلفات العضوية لإنتاج السماد العضوى والطاقة.

الإحتياجات السمادية والطاقة: هناك فجوة كبيرة من الأسمدة العضوية والعناصر السمادية وهى تمثل حوالى ٤٠% . وتبلغ التوصيات لمقننات المعدلات السمادية المثلى للسمادة العضوى منفردا ففى الأراضى القديمة فإن كمية السماد المطلوب ١٥م٣/فدان/سنة أما فى الأراضى الجديدة أو المستصلحة أو الرملية ٣٠ م٣/فدان/سنة, وتبلغ الإحتياجات الكلية من السماد العضوى الى ٢١١ م٣/سنة من محتواه من المادة العضوية حوالى ٨% وهذا يعادل ٥٣ مليون طن كمبوست (١٠٦ مليون م٣ كمبوست)لا تقل نسبة المادة عضوية فيها عن٣٠% (دليل تدوير المخلفات الزراعية).

كما ان المادة الدوبالية الموجودة بالأسمدة العضوية قادرة على إمساك مياه الرى (٢٥ مرة من حجمها) والإحتفاظ بتلك المياه ليستفيد منها النبات أطول فترة ممكنة بالإضافة الى العناصر السمادة الكبرى والصغرى, (عامر ,١٩٩٩).

الترقيم الدولي ISSN 1110-0826
الترقيم الدولي الموحد الإلكتروني 2636-3178

كما أن الإستخدام المرتفع للطاقة سواء المواد البترولية السائلة منها أو الغازية أو الكهربائية نتيجة للطلب المتزايد عليها واحتياج محطات انتاج الكهرباء الى وقود نظيف لانتاج الطاقة الكهربائية مما يحتم ايجاد مصادر متعددة لهذا الوقود.

انتاج الأسمدة العضوية من المخلفات البلدية وتتم بطريقتين:

أ- طريقة انتاج السماد العضوى بطريقة الأكوام المهواه وعيوب هذه الطريقة: وهو كمر المخلفات العضوية الصلبة مع توافر عنصر الاكسوجين .

- ***على مستوى التلوث:***

١- انبعاث غازات وغاز ثانى أكسيد الكربون وهما من الغازات الدفيئة والمؤثرة على طبقة الأوزون.

٢- تصاعد غاز الميثان ويتحول عن طريق الأشعة الشمسية الى غازات هيدروكربونية شديدة الضرر لطبقة الأوزون.

٣- انطلاق غاز أول أكسيد الكربون والأكاسيد النيتروجينية وغيرها من الغازات السامة.

٤- حدوث حرائق فى كومات السماد .

٥- السماد الناتج من هذه الطريقة ذو كفاءة سمادية ضعيفة ولا تفيد التربة الزراعية .

٦- المساحات الكبيرة المستهلكة من الأراضى التى تتطلب استنزافها لعمل مراكز لإنضاج السماد.

ب- طريقة انتاج السماد العضوى بطريقة مخمرات الميثان (الغاز الحيوى وسماد الميثان)

وهو كمر المخلفات الصلبة بمعزل عن الأكسوجين وانتاج السماد .

مميزات هذه الطريقة ما يلى:

١- تتلاشى معها عيوب طريقة انتاج بطريقة انتاج السماد المهواه (السابقة).

الترقيم الدولي ISSN 1110-0826
الترقيم الدولي الموحد الإلكتروني 2636-3178

٢- يمكن التحكم والسيطرة على الغازات التاتجة وبالتالى فإن حجم الأضرار البيئة منخفض جدا .

٣- لا تحتاج الى مساحات كبيرة من الأراضى لاستيعاب الكميات الكبيرة من المخلفات .

٤- مدة نضج السماد أقل بكثير من الطريقة السابقة .

٥- الكفاءة السمادية للسماد المنتج عالية ويمكن التحكم فى نسب العناصر السمادية المكونة له المادة العضوية (الدوبال) ٦٠% والنيتروجين (الأزوت) ١,٩% والفوسفور ١,٥% والبوتاسيوم ٠,٦%, (حمد , ١٩٩٥).

٦- خلط المخلفات العضوية البلدية بالمخلفات الزراعية ومخلفات الصرف الصحى مما يرفع من كفاءة عملية التخمر وانتاج سماد عالى الجودة .

٧- انتاج كميات كبيرة من الغاز الحيوى (غاز الميثان) والمكافئ للغاز الطبيعى.

الترقيم الدولي ISSN 1110-0826
الترقيم الدولي الموحد الإلكتروني 2636-3178

اقتصاديات إعادة الإستخدام والتدوير للمخلفات العضوية:

إنتاج الطاقة:

الطريقة الأولى: اانتاج الطافة عن طريق الحرق المباشر للمخلفات العضوية:

جدول رقم (٨):

الكمية: مليون طن/سنة
كمية الحرارة: مليون وحدة حرارية بريطانية
كمية الكهرباء: ميجا وات

السنة	كمية المخلفات العضوية	الكمية بعد التجفيف	كمية الحرارة (مليون وحدة حرارية بريطانية)	كمية الكهرباء الناتجة (المتولدة) من الحرق
٢٠٠٥	٢٧,٧٥	١٩,٤٥	٢٠٤٢٣٠	١٩٤٥
٢٠٠٦	٢٨,٣٩	١٩,٨٧	٢٠٨٦٤٠	١٩٨٧
٢٠٠٧	٢٩,٠٣	٢٠,٣٢	٢١٣٣٦٠	٢٠٣٢
٢٠٠٨	٣١,٩٨	٢٢,٣٩	٢٣٥١٠٠	٢٢٣٩
٢٠٠٩	٣٢,٧٠	٢٢,٨٩	٢٤٠٣٥٠	٢٢٨٩
٢٠١٠	٣٣,٤٤	٢٣,٤١	٢٤١٥٠٠	٢٣٤١
٢٠١١	٣٤,٢٢	٢٣,٩٥	٢٥١٤٧٥	٢٣٩٥
٢٠١٢	٣٧,٥١	٢٦,٢٦	٢٧٥٧٣٠	٢٦٢٦
٢٠١٣	٣٩,٩٠	٢٧,٩٣	٢٩٣٦٢٥	٢٧٩٣
٢٠١٤	٤٠,٨٢	٢٨,٥٧	٢٩٩٩٨٥	٢٨٥٧
٢٠١٥	٤١,٧٩	٢٩,٢٥	٣٠٧١٢٥	٢٩٢٥
٢٠١٦	٤٢,٧٢	٢٩,٩٠	٣١٣,٩٥٠	٢٩٩٠
٢٠١٧	٤٣,٦٦	٣٠,٥٦	٣٢٠٨٨٠	٣٠٥٦
٢٠١٨	٥٣,٩٠	٣٧,٧٣	٣٩٦١٦٥	٣٧٧٣
٢٠١٩	٥٧,٢٠	٤٠,٠٤	٤٢٠٤٢٠	٤٠٠٤

المصدر: الباحث: من خلال كمية المخلفات بالجدول رقم (٢) ورقم (٣) ودليل تدوير المخلفات الزراعية – وزارة الدولة لشئون البيئة .

التعليق على الجدول: يتضمن الجدول رقم (٨) بيان بكمية المخلفات العضوية منذ ٢٠٠٥ وحتى ٢٠١٩ والمتوسط الناتج من مخلفات ومتوسط كمية الحرارة المتوقع الحصول عليها ومتوسط معدل تحويل الحرارة الى كهرباء لإستفادة متعددة الأغراض حيث يتناول الجدول بيان

الترقيم الدولي ISSN 1110-0826
الترقيم الدولي الموحد الإلكتروني 3178-2636

كمية الحرارة المنتجة من حرق المخلفات العضوية بعد تجفيفها والتى تمثل فى المتوسط ٧٠% من الوزن الموجودة عليه.

إنتاج الطاقة عن بطريقة التخمر اللاهوائى للمخلفات العضوية:

أولا : انتاج الغاز الحيوى (الميثان):

جدول رقم (٩):

كمية للمخلفات : بالمليون
كمية الغاز: مليون متر مكعب
كمية الكهرباء: ميجا وات

السنة	كمية المخلفات العضوية طن	كمية الخليط بالمخمر طن	كمية الخليط بالمخمر م٣	كمية الغاز المتولدة م٣	كمية الكهرباء الناتجة (المتولدة) من الحرق
٢٠٠٥	٢٧,٧٥	١٠١,٧٥٠	١٨٥,٠٠٠	١٦٦٤,٧٩٢	٢٠٨١
٢٠٠٦	٢٨,٣٩	١٠٤,١٠٠	١٨٩,٢٧٣	١٧٠٣,٢٤٤	٢١٢٩
٢٠٠٧	٢٩,٠٣	١٠٦,٤٤٣	١٩٣,٥٣٣	١٧٤١,٥٧٩	٢١٧٧
٢٠٠٨	٣١,٩٨	١١٧,٢٦٠	٢١٣,٢٠٠	١٩١٨,٥٦٠	٢٣٩٨
٢٠٠٩	٣٢,٧٠	١١٩,٩٠٠	٢١٨,٠٠٠	١٩٦١,٧٥٥	٢٤٥٢
٢٠١٠	٣٣,٤٤	١٢٢,٦١٣	٢٢٢,٩٣٣	٢٠٠٦,١٤٦	٢٥٠٨
٢٠١١	٣٤,٢٢	١٢٥,٤٧٣	٢٢٨,١٣٣	٢٠٥٢,٩٤٠	٢٥٦٦
٢٠١٢	٣٧,٥١	١٣٧,٥٣٧	٢٥٠,٠٦٧	٢٢٥٠,٣٢٢	٢٨١٣
٢٠١٣	٣٩,٩٠	١٤٦,٣٠٠	٢٦٦,٠٠٠	٢٣٩٣,٧٠١	٢٩٩٢
٢٠١٤	٤٠,٨٢	١٤٩,٦٧٣	٢٧٢,١٣٣	٢٥٠٢,٨٨٤	٣١٢٩
٢٠١٥	٤١,٧٩	١٥٣,٢٣٠	٢٧٨,٦٠٠	٢٥٠٧,٠٨٧	٣١٣٤
٢٠١٦	٤٢,٧٢	١٥٦,٦٤٠	٢٨٤,٨٠٠	٢٥٦٢,٨٨٠	٣٢٠٤
٢٠١٧	٤٣,٦٦	١٦٠,٠٨٧	٢٩١,٠٦٧	٢٦١٩,٢٧٦	٣٢٧٤
٢٠١٨	٥٣,٩٠	١٩٧,٦٣٣	٣٥٩,٣٣٣	٣٢٣٣,٥٩٣	٤٠٤٢
٢٠١٩	٥٧,٢٠	٢٠٩,٧٣٣	٣٨١,٣٣٣	٣٤٣١,٥٦٨	٤٢٩٠

المصدر: الباحث: من خلال حساب مخرجات (نواتج) عملية التخمر للمخلفات العضوية من الغاز ومعدل انتاج الكهرباء من غاز الميثان كوقود بمحطات توليد الكهرباء .

الترقيم الدولي ISSN 1110-0826
الترقيم الدولي الموحد الإلكتروني 2636-3178

التعليق على الجدول:

يتضمن الجدول رقم (٩) أسس تشغيل المخلفات الصلبة وإعدادها قبل والتشغيل والمتضمن كفاءة المادة العضوية والتى لابد أن لاتقل عن ٣٠% وأيضا ضمان كفاءة المخمر أو الهاضم بوجود تناسب مع المكونات الداخلة فى التفاعل مثل الرطوبة ٨/٣ مادة عضوية . وتم تحول الكميات الى م٣ لحساب الناتج من الغاز كوسيلة تقديرية كمتر مكعب حسابيا مكافئا . وقد حسب الناتج على أساس القواعد الحسابية لنتائج التجارب فى المخمرات المختلفة لكون عملي انتاج الغاز تستمر لنفس الكميات مدة شهر متتابع وتكون الكمية الناتجة هى الكمية الإجمالية للمتحصلات من الغاز طول فترة التخمر من المخلفات .

تم تقدير متوسط حساب كمية الكهرباء المتوقح انتاجها من خلال نتائج التجارب لاستعمال غاز الميثان كوقود فى محطات توليد الكهرباء , وبان معدل التحويل الخاص به وهو (١,٢٥ كيلووات/م٣ غاز) .

الترقيم الدولي ISSN 1110-0826
الترقيم الدولي الموحد الإلكتروني 2636-3178

ثانياً: انتاج السماد العضوى بطريقة التخمر اللاهوائى(سماد الميثان)

جدول رقم (١٠):

الكمية للمخلفات : بالمليون طن
كمية السماد : مليون متر مكعب
مساحة الأراضى : مليون فدان

السنة	كمية المخلفات العضوية	كمية الخليط بالمخمر	وزن الغاز المزاح طن	كمية السماد الناتج طن	كمية السماد الناتج م٣	مساحة الأراضى التى يمكن تسميدها	
						أراضى طينية	أراضى مستصلحة
٢٠٠٥	٢٧,٧٥	١٠١,٧٥٠	١١٩٤	٣٦,١	٦٥,١	٤,٣٤	٢,١٧
٢٠٠٦	٢٨,٣٩	١٠٤,١٠٠	١٢٢١	٣٦,٩	٦٦,٥	٤,٤٣	٢,٢٢
٢٠٠٧	٢٩,٠٣	١٠٦,٤٤٣	١٢٤٩	٣٧,٧	٦٧,٩	٤,٥٣	٢,٢٦
٢٠٠٨	٣١,٩٨	١١٧,٢٦٠	١٣٧٦	٤١,٦	٧٥	٥	٢,٥
٢٠٠٩	٣٢,٧٠	١١٩,٩٠٠	١٤٠٧	٤٢,٥	٧٦,٦	٥,١١	٢,٥٥
٢٠١٠	٣٣,٤٤	١٢٢,٦١٣	١٤٣٩	٤٣,٤	٧٨,٢	٥,٢١	٢,٦١
٢٠١١	٣٤,٢٢	١٢٥,٤٧٣	١٤٧٢	٤٤,٥	٨٠,٢	٥,٣٥	٢,٦٧
٢٠١٢	٣٧,٥١	١٣٧,٥٣٧	١٦١٤	٤٨,٨	٨٧,٩	٥,٨٦	٢,٩٣
٢٠١٣	٣٩,٩٠	١٤٦,٣٠٠	١٧١٧	٥١,٩	٩٣,٥	٦,٢٣	٣,١٢
٢٠١٤	٤٠,٨٢	١٤٩,٦٧٣	١٧٩٥	٥٣,١	٩٥,٧	٦,٣٨	٣,١٩
٢٠١٥	٤١,٧٩	١٥٣,٢٣٠	١٧٩٨	٥٤,٣	٩٧,٨	٦,٥٢	٣,٢٦
٢٠١٦	٤٢,٧٢	١٥٦,٦٤٠	١٨٣٨	٥٥,٥	١٠٠	٦,٦٧	٣,٣٣
٢٠١٧	٤٣,٦٦	١٦٠,٠٨٧	١٨٧٨	٥٦,٨	١٠٢,٣	٦,٨٢	٣,٤١
٢٠١٨	٥٣,٩٠	١٩٧,٦٣٣	٢٣١٩	٧٠,١	١٢٦,٣	٨,٤٢	٤,٢١
٢٠١٩	٥٧,٢٠	٢٠٩,٧٣٣	٢٤٦١	٧٤,٤	١٣٤,١	٨,٩٤	٤,٤٧

المصدر: الباحث: من خلال حساب مخرجات (نواتج) عملية التخمر للمخلفات العضوية من الغاز وحساب كمية السماد العضوى الناتج.

الترقيم الدولي ISSN 1110-0826
الترقيم الدولي الموحد الإلكتروني 2636-3178

التعليق على الجدول:

يوضح الجدول رقم (١٠) متوسط كمية السماد الناتجة من كميات المخلفات العضوية الممكن الحصول عليها فى حالة تمام عملية التخمر لهذه الكميات المفترض التعامل معها ومواصفات السماد المنتج . كما يوضح الجدول متوسط كمية السماد المطلوب اضافتها من السماد العضوى المنتج باعتبار أن هذه الأسمدة المنتجة غنية بالمواد العضوية , والكمية المطلوبة للتسميد لأنواع الأراض المختلفة بواقع ١٥م٣ سماد/فدان للأراضى القديمة (الطينية) و٣٠م٣/فدان للأراضى الحديثة(الرملية).

ويوضح الجدول متوسط عدد الأفدنة التى يمكن تسميدها سنويا بهذا السماد أو إضافتها الى الرقعة الزراعية لإنتاج زراعات عضوية والإستغناء عن الأسمدة المعدنية ولإحداث إصحاح للتربة الزراعية .

أثر ادارة المخلفات العضوية وعوائدها الإقتصادى المتعددة:

أولاً: الحد من التكليف المجتمعية:

ذكر البحث أن متوسط حجم المخلفات الصلبة البلدية فى الفترة الزمنية للبحث بدءا من ٤٦,٢٥٤ مليون طن ٢٠٠٥عام ومتوسط ٢٧,٧٥ مليون طن مخلفات عضوية وتحتاج الى ٢٠٨١,٣ مليون جنيه لنقلها من أماكن تجمعها الى أماكن التخلص منها وتحتاج الى ٤٠٩٦٥,٣ مليون جنيه لدفنها بمدافن صحية ثم تزايدت بمتوسط ٩٥,٣٤ مليون طن عام ٢٠١٩ ومتوسط ٥٧,٢ مليون طن مخلفات عضوية تتكلف ٥١٤٨ مليون جنيه لنقلها أيضا وتحتاج الى ٢٢٣٠٥٢ مليون جنيه لدفنها بمدافن صحية.

الترقيم الدولي ISSN 1110-0826
الترقيم الدولي الموحد الإلكتروني 2636-3178

أثر الإدارة الإقتصادية البيئية للمخلفات العضوية على الإقتصاد الكلى لمصر وحجم الوفورات والعوائد الإقتصادية المتعددة

جدول رقم (١١):

متوسط كمية الغاز : مليون م٣
متوسط كمية الكهرباء : ميجاوات
متوسط كمية المخلفات: مليون طن/ سنة
متوسط مساحة الأراضى: مليون فدان/سنة
متوسط إنتاج الحبوب: مليون طن/سنة
متوسط حجم المياه: مليون متر٣/سنة

كمية المخلفات العضوية	كمية الغاز المتولدة م٣	كمية الكهرباء الناتجة من حرق الغاز	كمية السماد الناتج م٣	متوسط مساحة الأراضى المسمدة	كمية الإنتاج من الأراضى المسمدة بالسماد العضوى		متوسط حجم الوفورات المائية
					متوسط كمية القمح الناتج	متوسط كمية الذرة الناتج	
٢٧,٧٥	١٦٦٤,٨	٢٠٨١	٦٥,١	٣,٢٥	٩,٠٤	١٢,٣٥	٩٧٦,٥
٢٨,٣٩	١٧٠٣,٢	٢١٢٩	٦٦,٥	٣,٣٣	٩,٢٦	١٢,٦٥	٩٩٧,٥
٢٩,٠٣	١٧٤١,٦	٢١٧٧	٦٧,٩	٣,٤٠	٩,٤٥	١٢,٩٢	١٠١٨,٥
٣١,٩٨	١٩١٨,٦	٢٣٩٨	٧٥	٣,٧٥	١٠,٤٣	١٤,٢٥	١١٢٥,٠
٣٢,٧٠	١٩٦١,٨	٢٤٥٢	٧٦,٦	٣,٨٣	١٠,٦٥	١٤,٥٥	١١٤٩,٠
٣٣,٤٤	٢٠٠٦,١	٢٥٠٨	٧٨,٢	٣,٩١	١٠,٨٧	١٤,٨٦	١١٧٣,٠
٣٤,٢٢	٢٠٥٢,٩	٢٥٦٦	٨٠,٢	٤,٠١	١١,١٥	١٥,٢٤	١٢٠٣,٠
٣٧,٥١	٢٢٥٠,٣	٢٨١٣	٨٧,٩	٤,٤٠	١٢,٢٣	١٦,٧٢	١٣١٨,٥
٣٩,٩٠	٢٣٩٣,٧	٢٩٩٢	٩٣,٥	٤,٥٣	١٢,٥٩	١٧,٢١	١٤٠٢,٥
٤٠,٨٢	٢٥٠٢,٩	٣١٢٩	٩٥,٧	٤,٧٦	١٣,٢٣	١٨,٠١	١٤٣٥,٥
٤١,٧٩	٢٥٠٧,١	٣١٣٤	٩٧,٨	٤,٨٩	١٣,٥٩	١٨,٥٨	١٤٦٧,٠
٤٢,٧٢	٢٥٦٢,٩	٣٢٠٤	١٠٠	٥,٠٠	١٣,٩٠	١٩,٠٠	١٥٠٠,٠
٤٣,٦٦	٢٦١٩,٣	٣٢٧٤	١٠٢,٣	٥,١٢	١٤,٢٣	١٩,٤٦	١٥٣٤,٥
٥٣,٩٠	٣٢٣٣,٦	٤٠٤٢	١٢٦,٣	٦,٣٢	١٧,٥٧	٢٤,٠٢	١٨٩٤,٥
٥٧,٢٠	٣٤٣١,٦	٤٢٩٠	١٣٤,١	٦,٧١	١٨,٦٥	٢٥,٥٠	٢٠١١,٥

المصدر: الباحث: من خلال حساب نواتج تجارب الباحثين وتطبيقها على مخرجات ادارة المخلفات العضوية المتاحة.

الترقيم الدولي ISSN 1110-0826
الترقيم الدولي الموحد الإلكتروني 2636-3178

التعليق على الجدول:

يوضح الجدول رقم (١١) أنه اذا ما تم توجيه المنتج من الاسمدة العضوية لتسميد الإراضى الزراعية وتوحيد اتجاه عمليات الزراعة لإنتاج الحاصيل الإستراتيجية (القمح– الذرة) لسد الفجوة الإستيرادية الكبيرة من تلك المحاصل خاصة وأنهما محصولين مكملية كدورة زراعية غير متعارضة وعادة يبلغ متوسط انتاج الفدان من كل من القمح والذرة (٢,٧٨ طن/سنة و ٣,٨ طن/ سنة على التوالى (وزارة الزراعة, ٢٠٠٧) .

هذا الى جانب حجم الوفورات المائية لإستخدام الأسمدة العضوية والتى تحتفظ بالمياه لاحتوائها على المادة الدوبالية والتى من خصائصها انها تمسك ما يعادل ٢٥ ضعف حجمها من المياه (حمد, ١٩٩٥) (عامر, ١٩٩٩).

أما من ناحية استخدام الغاز الحيوى فى انتاج الكهرباء, انظر (جدول رقم ٩).

ملخص نتائج البحث

مما سبق نستنتج من البحث ان كمية المخلفات العضوية لعام ٢٠٠٥ بلغت حوالى ٢٧,٧٥ مليون طن وزن جاف من الممكن أن يتولد منها حوالى ١٦٦٤,٨ مليون متر٣ من غاز الميثان تكفى كوقود لإنتاج ٢٠٨١ ميجا وات, بالإضافة الى ٦٥,١ مليون متر٣ سماد عضوى تكفى لتسميد حوالى ٣,٢٥ مليون فدان قادرة على انتاج ٩,٠٤ مليون طن قمح وانتاج ١٢,٣٥ مليون طن ذرة وتوفير ٩٧٦,٥ مليون م٣ من مياه الرى .

ويصل الناتج من المخلفات الصلبة لعام ٢٠١٢ حوالى ٣٧,٥١ مليون طن وزن جاف من الممكن ان يتولد منها حوالى ٢٢٥٠,٣ مليون متر٣ من غاز الميثان تكفى كوقود لإنتاج ٢٨١٣١ ميجا وات, بالإضافة الى ٨٧,٩ مليون متر٣ سماد عضوى تكفى لتسميد حوالى ٤,٤ مليون فدان قادرة على انتاج ١٢,٢٣ مليون طن قمح وانتاج ١٦,٧٢ مليون طن ذرة وتوفير

الترقيم الدولي ISSN 1110-0826
الترقيم الدولي الموحد الإلكتروني 2636-3178

١٢١٨,٥ مليون م٣ من مياه الرى . بينما يصل متوسط الناتج من المخلفات العضوية لعام ٢٠١٩ حوالى ٥٧,٢٠ مليون طن وزن جاف تتولد منها كمية من غاز الميثان تصل الى حوالى ٣٤٣١,٦ مليون متر٣ تكفى كوقود لإنتاج ٤٢٩٠ ميجا وات, والى انتاج ١٣٤,١ مليون متر٣ من السماد العضوى تكفى لتسميد ٨,٩٤ مليون فدان قادرة على انتاج ١٨,٦٥ مليون طن قمح وانتاج ٢٥,٥ مليون طن ذرة وتوفير ٢٠١١,٥ مليون م٣ من مياه الرى.

توصيات البحث

١- لابد من وجود تخطيط استراتيجى لكيفية التعامل مع المخلفات العضوية على مستوى مصر ريفها وحضرها من شأنه السيطرة على المخلفات العضوية وتحقيق أعلى قيمة إقتصادية .

٢- ضرورة انشاء ونشر اسلوب المخمرات السمادية وجلب الأساليب الحديثة وتعميمها على المستوى القومى هو السبيل لتحقيق أعلى كفاءة تشغيل لانتاج الوقود والسماد.

٣- لابد من تغيير نمط ادارة المخلفات الحالى وإنشاء جهة مركزية موحدة (وزارة) متخصصة لإدارة هذا المجال نظرا للتشعب والتعدد للجهات الكثيرة المشرفة على المخلفات وعدم اهدارها .

٤- قطاع المخلفات يمثل قاطرة للتنمية فى المجال الصناعى والزراعى والبيئة ويجب الإهتمام به وتطويره.

٥- ضرورة ادخال القطاع الخاص فى عمليات التعامل مع المخلفات العضوية .

الترقيم الدولي ISSN 1110-0826
الترقيم الدولي الموحد الإلكتروني 2636-3178

المراجع

برنامج الأمم المتحدة للبيئة (٢٠١٧)، نحو كوكب خال من التلوث، UNEP جمعية الأمم المتحدة، الدورة الثالثة، نيروبى.

برنامج الأمم المتحدة للبيئة، نيويورك (٢٠٠١)،http://www.unep.org

البنك الدولي (٢٠١١)، الكويت تتكبّد ٢٥٥ مليون دولار سنويا في إدارة النفايات الصلبة والمعالجة ليست آمنة، دراسة لقطاع النفايات الصلبة بدولة الكويت.

تقرير التنفيذية الإقليمة بشأن المجالات الخمسة المعروضة على لجنة الأمم المتحدة للتنمية المستدامة فى دورتها (١٨).

جرعتلى، مجد (٢٠١٦)، المخلفات العضوية من عبئ صحي وبيئي إلى مورد إقتصادي,رسالة ماجستير غير منشورة, جامعة صنعاء.

جهاز شؤون البيئة http://www.eeaa.gov.eg/arabic/main/Instructions.asp

حسنين، خلود حسام (٢٠١١)، امكانية استفادة مصر من التجربة الأمريكية اقتصاديا لإنتاج الكهرباء من النفايات، رسالة ماجستير غير منشورة، كلية البنات الإسلامية، جامعة الأزهر, فرع أسيوط.

حمد، محمد عبد الفتاح (١٩٩٥)، معايير استخدام الحمأة الناتجة من معالجة مياه الصرف الصحى، معهد بحوث الأراضى والمياه .

خليل، زيان سليمان (٢٠٢٢)، تدوير النفايات الصلبة وفرزها فى منطقة كواشى الصناعية، جامعة دهوك، كردستان العراق.

خميس،حميد سلمان، وحسن،عمر محمد، (٢٠١٦)، إنتاج الغاز الحيوي بالهضم اللاهوائي المشترك للمخلفات النباتية مع حمأ المجاري، مجلة تكريت للعلوم الصرفة.

الدغيرى، محمد إبراهيم (٢٠١٨)، المخلفات الصلبة، تعريفها، أنواعها وطرق علاجها، الجمعية الجغرافية السعودية، جامعة الملك سعود، سلسلة ثقافية جغرافية، المملكة العربية السعودية.

دليل الطاقة المتجددة وكفاءة الطاقة فى الدول العربية (٢٠١٣)، جامعة الدول العربية، القطاع الإقتصادى، ادارة الطاقة، أمانة المجلس الوزاربالعربى للكهرباء.

دليل برنامج الأمم المتحدة للإدارة البيئة والتنمية المستدامة(٢٠٢٠).

الترقيم الدولي ISSN 1110-0826
الترقيم الدولي الموحد الإلكتروني 2636-3178

رسن، كوثر هاشم (٢٠١٦)، دراسة العوامل المؤثرة على إدارة المخلفات الصلبة المنزلية في بعقوبة, مجلة الهندسة والتنمية المستدامة.
سليمان، إبراهيم (٢٠١٧)، تدوير المخلفات الزراعية, كلية الزراعة, جامعة الزقازيق المجلة الزراعية – المجلة الزراعية .
الشيمى، سمير أحمد (١٩٩٥)، البوتاجاز طاقة نظيفة، سماد عضوى حماية للبيئة من التلوث، مركز البحوث الزراعية، معهد بحوث الأراضى والمياه.
صابر، محمد (٢٠٠٥)، الإنسان وتلوث البيئة، مدينة الملك عبدالعزيز للعلوم والتقنية KACST _ السعودية.
طاهر، جمال أمين (٢٠٠٩)، التلوث البيئى– ادارة النفايات ومعالجتها، مجلة أسيوط للدراسات البيئية، العدد الثالث والثلاثون.
عامر، على الدين أحمد (١٩٩٩)، معالجة الحمأة والمخلفات الزراعية لإنتاج السماد العضوى، معهد بحوث الأراضى والمياه والبيئة، مركز البحوث الزراعية.
عبد الظاهر، ندى عاشور (٢٠١١)، "المخلفات الصلبة – البيئة والإقتصاد"، مجلة أسيوط البيئية، جامعة أسيوط، العدد الخامس والثلاثون.
عبود، سالم محمد (٢٠١١)، "مدخل الى محاسبة لتكاليف البيئة "، جامعة بغداد . دار الدكتور للعلوم الإدارية والإقتصادية.
عرفات، محمد بن عبد المرضى، وعبدالسلام، على زين العابدين (٢٠٠٧)، تلوث البيئة ثمن للمدنية، القاهرة، الهيئة المصرية العامة للكتاب.
فاسكويز، ايدى ايجاس (٢٠١٤)، قطاع الممارسات العالمية المعنية بالتنمية الإجتماعية والحضرية والريفية والقدرة على التكيف، المدير الأول، البنك الدولى.
فريدة، عزازى (٢٠١٤)، "أثر التقييم الإقتصادى للتلوث البيئى على التنمية المستدامة"، مجلة الاقتصاد والتنمية البشرية، مخبر التنمية الاقتصادية والبشرية، جامعة سعد حلب البليدة، الجزائر، المجلد ١٠ع٢٢.
فؤاد، نسرين سمير أحمد (٢٠٢١)، "العائد الإجتماعى لإعادة تدوير المخلفات الصلبة"، جامعة الأزهر.
مركز البحوث الزراعية (٢٠١٦)، "سماد القمامة" معهد بحوث الاراضىوالمياة والبيئة. مكتب دراسات خضراء، دمشق.
منظمة الصحة العالمية(٢٠١١), التقرير السنوى المقدم للمؤتمر الإنمائى للأمم المتحدة.

الترقيم الدولي ISSN 1110-0826
الترقيم الدولي الموحد الإلكتروني 3178-2636

موشيت، ف. دوجلاس (٢٠٠٠)، مبادئ التنمية المستدامة، ترجمة بهاء شاهين، الدار الدولية للاستثمارات الثقافية، القاهرة .

وزارة الزراعة (٢٠٠٧)، التجارب الحقلية، نتائج التجارب الإرشادية، قسم التجارب الزراعية الإرشادية، وزارة الزراعة، مصر.

30.Moawad, R. K. (1997). National survey for the elimination of the solids hospital waste in Lebanon. *Beirut, Pharmacy School, Lebanese University,*University in collaboration with the Faculty of Pharmacy in Claude Bernard University in Lyon, France.

31.UNEP, U. (2011). Environmental Guidelines for Settlements Planning and Management.Vol 11.

الترقيم الدولي ISSN 1110-0826
الترقيم الدولي الموحد الإلكتروني 2636-3178

THE IMPACT OF ECONOMIC ENVIRONMENTAL MANAGEMENT AND RECYCLING OF ORGANIC AND INORGANIC HOUSEHOLD WASTE ON *REDUCING* POLLUTION AND ACHIEVING AN ADDED ECONOMIC VALUE

Ibrahim E. A. Ibrahim [(1)]; Tariq A. Hammad [(2)];
Taha A. M.Abdel Razek [(3)] and Wael F. Abdel Hafez [(2)]

1) Ministry of Investment 2) Faculty of Commerce, Ain Shams University 2) Faculty of Environmental Studies and Research, Ain Shams University

ABSTRACT

The problem of solid waste is one of the major environmental problems that countries are currently paying great attention to, and organic waste results in environmental burdens that affect the biosphere as a result of neglect in dealing with it. From the waste depends on special needs such as burning it to take advantage of the thermal stock of waste as a source of energy to operate some industries or to produce electricity, and some of them convert it into organic fertilizers to bridge the fertilizer gap. To achieve the highest added value, the researchers in this study relied on the combination of the method (descriptive and inductive, analytical and deductive) through the study method. Helps provide basic food commodities, fill the gap of food grains, and create significant water savings In addition to the production of large quantities of biogas used as clean fuel in electric power plants, the researchers recommended the need for a strategic planning for how to

الترقيم الدولي ISSN 1110-0826
الترقيم الدولي الموحد الإلكتروني 2636-3178

deal with organic waste at the level of rural and urban Egypt, and the dissemination of the method of fertilizer fermenters for the production of fuel and fertilizer, and the establishment of a unified central entity specialized to manage this area and the introduction of The private sector in the operations of dealing with organic waste.

المجلد الواحد والخمسون، العدد الثامن، الجزء الثالث، أغسطس ٢٠٢٢
الترقيم الدولي ISSN 1110-0826
الترقيم الدولي الموحد الإلكتروني 2636-3178