التقييم البيئي والاقتصادي للاستفادة من المخلفات الناتجة من حي مصر الجديدة

مرزق محمود السيد مصطفي [1]– ولاء عثمان عبد الفتاح عبد الهادي[1]– هشام ابراهيم القصاص[1]
1) كلية الدراسات العليا والبحوث البيئية، جامعة عين شمس

المستخلص

على الرغم من كثرة وجود المخلفات الخضراء بمصر إلا أنه لا يوجد آليه للاستفادة منها مع عدم وجود عائد بيئي واقتصادي. بالإضافة إلى قلة الدراسات التي تتناول هذا الموضوع، لذا استهدف البحث تقييم العائد البيئي والاقتصادي للاستفادة من المخلفات الناتجة من حي مصر الجديدة من خلال إجراء تقييم مالي لاحد مشروعات تدوير المخلفات وخاصة العضوية والوقوف على جدوي هذه المشروعات والتخلص الآمن من هذه المخلفات، ولتحقيق هذا الهدف استندت الدراسة علي اسلوبي التحليل الوصفي والكمي، اعتمدت في ذلك على المتاح والمتوفر من البيانات الثانوية التي يصدرها جهاز شئون البيئة، كما اعتمدت على الدراسة المبدانبة التي تمت علي مصنع إنتاج السماد العضوي والوقود المشتق من المرفوضات Refuse-derived fuel(RDF) . بينت نتائج الدراسة الميدانية لمصنع إنتاج السماد بمحافظة القاهرة – مدينة السلام – الشركة المصرية للإدارة المتكاملة للمخلفات (ايكوم) أن المصنع يقوم باستخراج المخلفات العضوية (بقايا الطعام؛ الأسواق ؛ مخلفات الحدائق الخضراء مثل ناتج قص المسطحات الخضراء وناتج تقليم الأشجار والنخيل) لينتج سماد عضوي (كمبوست) كما ينتج المصنع الوقود المشتق من المرفوضات (RDF) من المخلفات المتبقية والتي لها قيمة حرارية وقد أظهرت الدراسة الميزة النسبية والبيئية للمشروع وخاصة صناعة الكمبوست والتي تشير بارتفاع العائد النقدي اليومي من السماد العضوي المستخرج من مخلفات حي مصر الجديدة كما أوضحت النتائج بالكفاءة الاقتصادية وجدوى المشروع. وأوصت الدراسة بضرورة تشجيع دور القطاع الخاص تحت إشراف وزارة البيئة بإدخال تقنيات حديثة للاستفادة القصوى من المخلفات البلدية.
الكلمات المفتاحية: المخلفات الخضراء – المخلفات البلدية – تدوير المخلفات – السماد العضوي (كمبوست) – الوقود المشتق من المرفوضات (RDF).

مقدمة

تعتبر قضية المخلفات من أهم التحديات البيئية التي تواجهها جمهورية مصر العربية، والتي أولتها الدولة، ممثلة في وزارة البيئة، اهتمامًا استراتيجيا، خاصة فيما يخص المخلفات البلدية والزراعية والإلكترونية ومخلفات الرعاية الصحية والمخلفات الخطرة الأخرى، بالإضافة إلى اهتمام الدولة بتطبيق مفهوم الاقتصاد الدائري. (تقرير حالة البيئة، 2021)

تختلف النفايات الصلبة المنزلية في كمياتها وطبيعة ونسب مكوناتها وكذلك معدلات إنتاجها من قبل الفرد الواحد من مجتمع إلى آخر، يعزى هذا الاختلاف إلى عدة أسباب منها : اختلاف متوسط دخل الفرد الذي يحدد القدرة الشرائية للفرد والكثافة السكانية والسلوك الاجتماعي والمناخ والتغيرات الموسمية والإنتاج الصناعي إضافة إلى درجة التحضر وإمكانيات الرفاهية المتاحة التي تنعم بها المجتمعات المختلفة بدرجات شديدة التفاوت، ويعتبر معدل إنتاج النفايات الصلبة المؤشر الدقيق لحساب كمية النفايات المتولدة من مصادرها المتعددة، وهو الأساس الرئيس لتصميم مفردات نظام إدارة النفايات الصلبة. (المندلاوي، وآخرون 2007)

يعاني المصريون منذ عقود من مشكلة تلوث الهواء، لاسيما في المدن الكبيرة مثل القاهرة. وفي القاهرة الكبرى تُشكِّل مستويات تلوث الهواء بالجسيمات الدقيقة العالقة التي يقل قطرها عن 10 ميكروغرام (PM10) أو التي يقل قطرها عن 2.5 ميكروغرام (PM2.5) أكبر خطر على صحة البشر، وتزيد على أضعاف المستويات التي توصي بها منظمة الصحة العالمية. ووفقاً لبيانات وزارة الصحة والسكان المصرية، فإن ما يصل إلى مليوني شخص سنوياً في ربوع البلاد يسعون للعلاج الطبي من مشكلات في الجهاز التنفسي تتعلق بتدني جودة الهواء. (Blogs. worldbank. 2021)

مشكلة البحث

على الرغم من كثرة وجود المخلفات الخضراء بمصر إلا أنه لا يوجد آليه للاستفادة منها مع عدم وجود عائد بيئي واقتصادي. بالإضافة إلى قلة الدراسات التي تتناول هذا الموضوع، وجدير بالذكر أن مشكلة المخلفات وكيفية التخلص منها من الموضوعات الهامة التي تواجهها الأحياء بالمناطق المختلفة بكل المحافظات والتي تؤدى إلى مخاطر بيئية وصحية، لذا تتمثل مشكلة البحث في أن إجمالي كمية المخلفات الناتجة بنطاق حي مصر الجديدة شهريا عبارة عن مخلفات زراعية خضراء ناتجة عن القص والتقليم 42 طن شهرياً، مخلفات الهدم والبناء 21 طن شهرياً ، مخلفات كنس 70 شهرياً ومخلفات بلدية ناتجة عن الجمع السكني المنزلي4487 طن شهرياً ، لذا تناول البحث تقييم العائد المالي والاقتصادي للاستفادة من المخلفات بحي مصر الجديدة للوصول إلى إدارة سليمة للاستفادة من المخلفات وجعلها مورد اقتصادي وليس عبء على البيئة.

الهدف من الدراسة

استهدفت الدراسة تقييم العائد البيئي والاقتصادي للاستفادة من المخلفات الناتجة من حي مصر الجديدة، وإجراء التقييم المالي لمشروعات الاستفادة من المخلفات وتدويرها والوقوف على العائد الاقتصادي والبعد البيئي لهذه المشروعات، وذلك بهدف الحفاظ على البيئة والترويج لهذه المشروعات ضمن خريطة الاستثمار الزراعي وجذب المؤسسات التمويلية لاستثمار أموالها في هذا المجال كأحد المشروعات الزراعية.

الدراسات السابقة

دراسة (عبد الجليل وآخرون 2021) بعنوان " استخدام تكنولوجيا حديثة للحد من تراكم المخلفات الصلبة (دراسة تطبيقية على محافظة القاهرة)" خلُصت الدراسة لعدة نتائج أهمها تبنى استخدام التكنولوجيا الحديثة في الحد من تراكم المخلفات الصلبة والاستفادة منها، مع ضرورة إنشاء منظومة متكاملة لإدارة المخلفات الصلبة والاستفادة منها بعيداً عن تداخل الاختصاصات الإدارية التي أدت إلى تفاقم مشكلة المحلفات الصلبة داخل مصر.

دراسة (Boldrin, Christensen 2010) بعنوان " التوليد الموسمي وتكوين نفايات الحدائق في آرهوس (الدنمارك)" تم تحديد التركيب الجزئي الموسمي والتوصيف الكيميائي لمخلفات الحدائق عن طريق فرز وأخذ عينات من مخلفات الحدائق 8 مرات خلال عام واحد. على أساس سنوي، كان الجزء الأكبر من نفايات الحدائق عبارة عن "أشياء صغيرة" (الزهور، قصاصات العشب، قطع التحوط والتربة) تشكل أكثر من 90٪ (توزيع النفايات الرطبة) خلال فصل الصيف. كما بينت النتائج تتباين كمية مخلفات الحدائق المتولدة موسمياً، من 2.5 كجم للفرد – شهر واحد في الشتاء إلى 19.4 كجم فرد – شهر واحد في الصيف.

دراسة (Al-Wattar, Mahmood, 2012) بعنوان: إمكانيات إعادة تدوير المخلفات السكنية الصلبة في مدينة الموصل. بينت النتائج أن مدينة الموصل تنتج ما يقرب من٦٢٠ طن يوميا من المخلفات السكنية الصلبة. أكثر من ٨٠ % من تلك المخلفات غذائية (عضوية)، ويجب فرزها عن باقي المخلفات السكنية الصلبة بالطريقة المناسبة، لتكون المستخدم الرئيسي لإنتاج السماد العضوي ومقوي التربة. يرى الباحثان أن من الأهمية بمكان اتخاذ الخطوات اللازمة لإنشاء مصنع لفرز وتصنيع المخلفات السكنية الصلبة، بطاقة تصميمية أولية مقدارها١٠٠٠ طن يوميا من السماد العضوي ومقوي التربة، خاص بالمدينة وبالرغم من أهمية انشاء المصنع، فان المعالجة البيولوجية-الميكانيكية للمخلفات السكنية (والتجارية) الصلبة التي تنتجها المدينة لا تغني مديرية بلدية الموصل ومجلس محافظة نينوى عن إعطاء الأولوية القصوى لإنشاء منظومة للإدارة المتكاملة للمخلفات الصلبة خاصة بمدينة الموصل، يكون محورها المكب النظامي.

دراسة (الموصلي، منصور، 2018) بعنوان " تعيين كمية الكربون المسببة للانبعاث الحراري والناتجة عن حرق نواتج تقليم المسطحات الخضراء" أثبتت الدراسة تقارب في نسبة الكربون الناتج عن حرق مخلفات التقليم في الأنواع المدروسة والتي تتراوح بين 46-49 %. تزيد النسبة العالية من غاز ثاني أكسيد الكربون الناتج عن حرق هذه المخلفات من تلوث البيئة والانبعاث الحراري للأرض مما يشجع على تحويل هذه المخلفات إلى أخشاب تستخدم في صناعة أثاث المنازل والمكاتب ومنتجات صديقة للبيئة أو إلى سماد عضوي (كمبوست) أو تخمراً هوائيا لتعطي غاز حيوي وسماد عضوي مخمر لاهوائياً. كما بينت الدراسة ارتفاع الجدوى الاقتصادية لتحويل مخلفات تقليم المسطحات الخضراء إلى سماد عضوي.

دراسة (الساهوكي، 2017) في دراستها إعادة تدوير النفايات ودورها في تحسين الكفاءة الإنتاجية، سمنت بازيان شركة لافارج الفرنسية" بهدف تحقيق التحسين في الكفاءة الإنتاجية) التغير التكنولوجي) واستخدام إعادة تدوير النفايات (RDF) بدلا من البنزين، وكانت أهم نتائج الدراسة استخدام ال RDF في أفران الاسمنت بدلا من الوقود الاحفوري حقق انخفاض في تكلفة إنتاج الاسمنت الكلية بنسبة 8.4% وحقق زيادة في الكفاءة الإنتاجية بنسبة 5,1%، واوضحت النتائج أن مادة ال RDF هي مادة صديقة للبيئة، كما بينت الدراسة وجود تأثير معنوي للإدارة المتكاملة للمخلفات البلدية الصلبة على التنمية البيئية المستدامة وحماية البيئة والحفاظ على الصحة العامة، وزيادة العائد الاقتصادي.

وأظهرت دراسة (Eades, et al. 2020) بعنوان "تقدير إنتاج نفايات الحدائق في إنجلترا والاختلافات بين المناطق الريفية والحضرية" أن الأسر في إنجلترا تنتج في المتوسط 0.79 كجم من نفايات الحدائق يوميًا، أو 288 كجم سنويًا. على أساس نصيب الفرد، يتوافق هذا مع إنتاج سنوي قدره 120 كجم للشخص الواحد، يدخل حوالي 70٪ منها في مخططات التجميع لسلطات إدارة النفايات. اختلفت الكمية التي تولدها الأسر الريفية والحضرية بشكل كبير، حيث تنتج الأسر الريفية 1.96 – 1.35 كجم يوميًا والأسر الحضرية 0.64 – 0.46 كجم يوميًا. اعتمدت الأسر الريفية أساليب مكتفية ذاتيا لإدارة نفايات الحدائق مثل التسميد المنزلي أو حرق الفناء الخلفي إلى حد أكبر بكثير مقارنة بالأسر الحضرية. دخل أقل من نصف نفايات الحدائق الريفية المتولدة إلى الخدمات التي تديرها سلطات جمع النفايات، في حين اعتمدت الأسر الحضرية بشدة على هذه الخدمات.

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

دراسة (Zhang, H., Zheng, 2023) بعنوان " إعادة تدوير واستغلال مخلفات الحدائق" أشار الي أن استخدام الموارد من نفايات الحدائق يمكن أن يقلل من انبعاثات الكربون ويحسن بشكل كبير جودة البناء البيئي الحضري. وإن إعادة تدوير واستخدام نفايات نباتات الحدائق تلبي متطلبات الاقتصاد الدائري الأخضر والتنمية البيئية الموفرة للطاقة بينما من منظور طلب السوق، مع تطور صناعة التخضير، فإن الطلب على المنتجات ستزداد إعادة تدوير نفايات نباتات الحدائق في السوق مع آفاق التنمية الواسعة.

دراسة (Zakareta, & Mohd Shafie, 2017) بعنوان " إدارة نفايات الحدائق: العملية والتكلفة" استهدفت التعرف على عمليات وتكلفة إعادة تدوير نفايات الحدائق إلى سماد الذي يتم تصنيعه في ماليزيا حيث تتولد مخلفات الحدائق حسب الموقع والموسم. وتبين أن إدارة نفايات الحدائق تتم من قبل المجلس البلدي بالإضافة إلى الشركات الخاصة، وتم الحصول على المعلومات من خلال المقابلات مع شركة Enviroment Eldaman Sdn Bhd التي تدير نفايات الحدائق في جميع مناطق ولاية قدح. وتم التعرف على عمليات إدارة مخلفات الحدائق وكذلك تقييم تكلفة كل من هذه العمليات. قد أظهرت النتائج أن تكلفة معالجة مخلفات الحدائق مرتفعة.

الإطار النظري

المخلفات: مادة عديمة النفع وخطرة أحيانًا ذات محتوى منخفض من السوائل. وتشمل النفايات البلدية، والنفايات الصناعية والتجارية، ونفايات ناتجة عن العمليات الزراعية وتربية الحيوانات، والنشاطات الأخرى المرتبطة بها ونفايات الهدم ومخلفات التعدين. (unescwa.org)

السماد العضوي الكمبوست (compost): سماد خليط مكون من بقايا نباتية ومخلفات خضراء مثل ناتج تقليم الأشجار والنخيل والمسطحات الخضراء، ونفايات عضوية منزلية مثل قشر البرتقال وقشر البيض وبقايا الخضار الورقية وقشر الموز والبطاطا...الخ. حيث تؤخذ وتجرش (أو تقطع قطع صغيرة) لتتحلل بشكل أسرع وتراكم فوق بعضها البعض ويضاف إليها شيء من روث الحيوانات وكمية من الماء وتترك لفترة تصل إلى ثلاثة أسابيع على الأقل تحت ظروف معينة لنحصل في النهاية على هذا السماد المسمى (الكمبوست). (اياد، 2018)

الاقتصاد الدائري (Circular economy): يعرف الاقتصاد الدائري على انه اقتصاد تصميمي يهدف إلى الحفاظ على المنتجات والمواد في أعلى فائدة وقيمة لها واستخدامها أكثر من مرة، ولكن التعريف الأكثر ذكراً للاقتصاد الدائري على انه نظام صناعي يتم ترميمه أو تجديده بواسطة البنية والتصميم وخلق نظام يستبدل مفهوم "نهاية الحياة" باستعادة التحول نحو استخدام الطاقة المتجددة، ويزيل استخدام المواد الكيميائية السامة، التي تعوق إعادة الاستخدام، وتهدف إلى القضاء علي النفايات وتحويل النفايات من عبء مالي إلي مورد اقتصادي جديد. (البكل وآخرون، 2023)

الإنتاج الأنظف (Cleaner Production): آليات في الإنتاج الصناعي يتم مراعاة أن ينتج عنها الحد الأدنى الممكن من التلوث. وتعتمد طرق الإنتاج الأنظف على تقليل تولد المخلفات من المنبع (Waste Minimization) وذلك مقابل ترك المخلفات أن تتولد ثم يتم التفكير في معالجتها والتخلص منها بعد ذلك. ويتميز الإنتاج الأنظف أنه يحقق كفاءة أكبر للعملية الإنتاجية، حيث يتم فيه ترشيد استخدام الموارد من المواد الخام والماء والطاقة على مقدار الحاجة بحيث لا يتم فقد الكثير من المخلفات من هذه العملية الإنتاجية. ويشمل الإنتاج الأنظف أيضاً استرجاع بعض المخلفات المفيدة في العملية الإنتاجية بدلاً من التخلص منها. وتحاول كثير من الصناعات الحديثة تطبيق مبدأ الإنتاج

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

الأنظف حيث إنه يعفيها من كثير من المسئوليات البيئية كما يحقق لها كثير من الفوائد الاقتصادية. (المركز المصري الوطني للإنتاج الأنظف)

مفهوم المساحات الخضراء: هي المساحات التي يخصص القسم الاكبر منها للعناصر النباتية المختلفة ويحتوي بعضها على الانشاءات لأماكن الجلوس، النافوارت، المسطحات المائية، الألعاب، وتؤدي وظائف ترفيهية سياحية وبيئية مخصصة ضمن المخطط الاساس للمدينة، فهي شكل من اشكال تنسيقات الحدائق التي تحتوي على العناصر المكونة للمشهد الطبيعي للمدينة، ومكملة للفضاءات الداخلية للأحياء السكنية، ويكون هدفها تلبية حاجات الانسان وانتفاعه منها داخل المدينة وخارجها. (جواد، 2013)

الوقود المشتق من مرفوضات القمامة Refuse derived fuel (RDF) : الوقود الناتج من مرفوضات القمامة في مصانع تدوير المخلفات الصلبة بعد معالجته (Post treatment) ويتكونRDF من مكونات قابلة للاحتراق من هذه النفايات، مثل المواد غير القابلة لإعادة التدوير (لا تشمل pvc) والكرتون والملصقات والمواد المموجة الأخرى ، يتم فصل هذه المواد بواسطة خطوات معالجة مختلفة، مثل الغربلة، تصنيف الهواء، فصل المواد الحديدية وغير الحديدية، الزجاج، الأحجار وغيرها من المواد وتمزيقها وتكويرها لإنتاج مادة متجانسة يمكن استخدامها كبديل للوقود الأحفوري في مصانع الأسمنت أو مصانع الجير أو محطات توليد الطاقة التي تعمل بالفحم أو في أفران الصلب لما يحتويه من محتوى حراري عالي تم قياسه والتأكد منه بواسطة الهيئات المختصة، يمكن تحديد RDF أيضًا في (TDF) من الإطارات المستعملة، أو الوقود المستعاد الصلب Solid Recovery Fuel (SRF) . (ecaru.net. 2024)

الإجراءات المنهجية

الطريقة البحثية: اعتمدت الدراسة على أساليب التحليل الوصفي والتحليل الكمي لإجراء التحليلات الإحصائية المختلفة مثل الاتجاه العام، كما استخدمت الدراسة أيضا بعض المؤشرات الاقتصادية مثل إجمالي الإيرادات وصافي العائد.

وتعتمد الدراسة على المسح الميداني والدراسة بالعينة، وذلك من خلال المقابلة الشخصية والتفاعل اللفظي المباشر مع الأفراد والمسئولين للحصول على نوع معين من المعلومات والبيانات.

مصادر البيانات: اعتمدت الدراسة على المتاح والمتوفر من البيانات الثانوية المنشورة التي يصدرها جهاز شئون البيئة، وبعض الأفرع التابعة لها في محافظة القاهرة، كذلك الدراسة الميدانية التي تمت على مصنع إنتاج السماد، وال (RDF) Refuse-derived fuel.

نتائج الدراسة

التعريف بحي مصر الجديدة: يقع حي مصر الجديدة بالمنطقة الشرقية وهو أحد أرقى أحياء القاهرة أسسها البلجيكي البارون إمبان عام 1906، وبها القصر الشهير باسمه (قصر البارون) وتتميز بالمباني الضخمة والفخمة، وهو واجهة القاهرة العظيمة من الجهة الشرقية و أحد مداخل العاصمة المضيئة وأول من يستقبل القادمين من أنحاء العالم لوجود مطار القاهرة الدولي به و أحد مداخل العاصمة للقادمين من الإسماعيلية والسويس ويتميز بارتفاع مستوى سكانه ثقافياً واجتماعياً. (البوابة الالكترونية لمحافظة القاهرة)

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

الحدود الإدارية للحي

الحد الشرقي: من شارع الثورة حتى الكيلو 65 طريق القاهرة / السويس الصحراوي.

الحد الغربي: شارع جسر السويس (الأرقام الفردية حتى رقم 121)

الحد الشمالي: شارع أبو بكر الصديق حتى ميدان التجنيد يميناً ويساراً والعقارات التي تفتح على أبو بكر الصديق ولا تتبعه.

الحد الجنوبي: من كوبري القبة وشارع إسماعيل الفنجرى باتجاهيه.

المساحة الكلية: 9.17كم2

شياخات حي مصر الجديدة:

- شياخة منشية البكري.
- شياخة المنتزه.
- شياخة البستان.
- شياخة ألماظة.

منظومة التعامل مع المخلفات بحي مصر الجديدة: مشروع الجمع والنقل ونظافة الشوارع والمرافق العامة من المخلفات بأحياء المنطقة الشرقية بمحافظة القاهرة، تعاقدت محافظة القاهرة مع شركة إنفيروماستر لخدمات البيئة وتدوير المخلفات أغسطس 2021.

شركة " انفيروماستر " بدأت العمل في أحياء المنطقة الشرقية والتي تتضمن 9 أحياء هي (مصر الجديدة – النزهة – غرب مدينة نصر – شرق مدينة نصر – المطرية – عين شمس – السلام أول – السلام ثان – المرج) وفقاً لخطط التشغيل لتقديم خدمات الجمع السكنى والتجاري ونظافة وغسيل الشوارع والمرافق العامة وجمع وكبس ونقل مخلفات الحدائق، تسلمت الشركة رسمياً حي مصر الجديدة في سبتمبر 2021 من هيئة نظافة وتجميل القاهرة وبدأت العمل رسميا في منتصف فبراير 2022. (محافظة القاهرة، وحدة الرصد البيئي حي مصر الجديدة)

قامت الشركة بإعداد خطة التشغيل التفصيلية لتقديم كافة أنواع الخدمات من جمع المخلفات السكنية والتجارية ونظافة وغسيل الشوارع والمرافق العامة وجمع وكبس ونقل مخلفات الحدائق الخضراء بالإضافة إلى خطط السلامة والصحة المهنية والتدريب والتوعية، يبلغ إجمالي عدد العاملين بالمشروع للعاملين في الجمع حوالى 3878 عامل وعدد عمال الكنس ونظافة الشوارع 3296 عامل ، وإجمالي عدد السيارات والمعدات والأدوات حوالى 98873 ومنها 660 سيارة و101 معدة، ويبلغ إجمالي عدد الأدوات 98112 وتشمل (الحاويات وعربات الجمع اليدوي والمقشات والشوك والزى) وقامت الشركة بتوفير أكثر من 450 سيارة ومعدة من المعدات المطلوبة لتقديم الخدمات بالإضافة إلى تأهيل المعدات التي استلمتها من الهيئة العامة لنظافة وتجميل القاهرة وعددها 78 سيارة ومعدة. (شركة إنفيروماستر لخدمات البيئة وتدوير المخلفات)

التقدير الكمي للمخلفات بحي مصر الجديدة: بدأ العمل بمنظومة النظافة الجديدة فعليا في منتصف فبراير 2022، وذلك من خلال تعاقد الهيئة العامة لنظافة وتجميل القاهرة مع شركة انفيروماستر لخدمات البيئة وتدوير المخلفات ومن خلال البيانات المتحصل عليها من فرع هيئة نظافة وتجميل القاهرة، ووحدة الرصد البيئي بمصر الجديدة، تبين الآتي:

كميات المخلفات بحي مصر الجديدة في الفترة (مارس 2022 – ديسمبر 2023): باستعراض تطور كميات المخلفات البلدية بحي مصر الجديدة المجمعة من قبل شركة انفيروماستر خلال الفترة (مارس 2022 – ديسمبر 2023) جدول (1)، بلغ متوسط كميات المخلفات البلدية الشهري **بحي** مصر الجديدة نحو 4487 طن، وبلغ الحد الأقصى للمخلفات البلدية خلال هذه الفترة نحو 6152.8 طن، وذلك خلال شهر يونيو 2022، في حين بلغ الحد الأدنى نحو 2995.8 طن، وذلك خلال شهر ديسمبر 2022، بانحراف معياري بلغ نحو 275.7.

وبتقدير معادله الاتجاه الزمني العام للكميات المقدرة للمخلفات البلدية بحي مصر الجديدة المجمعة من قبل شركة انفيروماستر خلال الفترة (مارس 2022 – ديسمبر 2023) جدول (2)، تبين وجود زيادة شهرية تقدر بنحو 15.08 طن، ولم تثبت معنوية الزيادة المقدرة لهذه المخلفات، ما يعني ان القيم تدور حول متوسطها.

كميات مخلفات الكنس بحي مصر الجديدة للفترة (مارس 2022 – ديسمبر 2023): باستعراض تطور كميات مخلفات الكنس بحي مصر الجديدة المجمعة من قبل شركة انفيروماستر خلال الفترة (مارس 2022 – ديسمبر 2023) جدول (1)، بلغ متوسط الكميات نحو 69 طن، وبلغ الحد الأقصى لمخلفات الكنس خلال هذه الفترة نحو 94.6 طن، وذلك خلال شهر يوليو 2022، في حين بلغ الحد الأدنى لمخلفات الكنس نحو 52.9 طن، وذلك خلال شهر سبتمبر 2022، وبلغ الانحراف المعياري لقيم مخلفات الكنس بحي مصر الجديدة نحو 275.7.

وبتقدير معادله الاتجاه الزمني العام للكميات المقدرة لمخلفات الكنس بحي مصر الجديدة المجمعة من قبل شركة انفيروماستر خلال الفترة (مارس 2022 – ديسمبر 2023) جدول (2)، تبين وجود تناقص شهري قدر بنحو 0.02 طن، ولم تثبت معنوية التناقص المقدر لمخلفات الكنس، ما يعني ان القيم تدور حول متوسطها.

كميات مخلفات الحدائق الخضراء بحي مصر الجديدة للفترة (مارس 2022 – ديسمبر 2023): باستعراض تطور كميات المخلفات الخضراء بحي مصر الجديدة المجمعة من قبل شركة انفيروماستر خلال الفترة (مارس 2022 – ديسمبر 2023) جدول (1)، بلغ متوسط كميات المخلفات الخضراء نحو 41.4 طن، وبلغ الحد الأقصى المخلفات الخضراء خلال هذه الفترة نحو 56.7 طن، وذلك خلال شهر يونيو 2022، في حين بلغ الحد الأدنى المخلفات الخضراء نحو 31.7 طن، وذلك خلال شهر اغسطس 2022، وبلغ الانحراف المعياري لقيم المخلفات الخضراء **بحي** مصر الجديدة نحو 2.54.

وبتقدير معادله الاتجاه الزمني العام للكميات المقدرة المخلفات الخضراء بمنطقة مصر الجديدة المجمعة من قبل شركة انفيروماستر خلال الفترة (مارس 2022 – ديسمبر 2023) جدول (2)، تبين وجود زيادة شهرية قدرت بنحو 0.04 طن، ولم تثبت معنوية الزيادة المقدر المخلفات الخضراء، ما يعني ان القيم تدور حول متوسطها.

كميات مخلفات الهدم والبناء بحي مصر الجديدة للفترة (مارس 2022 – ديسمبر 2023): باستعراض تطور كميات مخلفات الهدم والبناء بحي مصر الجديدة المجمعة من قبل شركة انفيروماستر خلال الفترة (مارس 2022 – ديسمبر 2023) جدول (1)، بلغ متوسط كميات مخلفات الهدم والبناء نحو 20.2 طن، وبلغ الحد الأقصى للمخلفات الانشائية خلال هذه الفترة نحو 1971.5 طن، وذلك خلال شهر يوليو 2022، في حين بلغ الحد الأدنى للمخلفات الانشائية نحو 3.1 طن، وذلك خلال شهر يوليو 2023، وبلغ الانحراف المعياري لقيم مخلفات الهدم والبناء بحي مصر الجديدة نحو 14.04.

وبتقدير معادله الاتجاه الزمني العام للكميات المقدرة للمخلفات الانشائية بحي مصر الجديدة المجمعة من قبل شركة انفيروماستر خلال الفترة (مارس 2022 – ديسمبر 2023) جدول (2)، تبين وجود انخفاض سنوي معنوي قدر بنحو 2.7 طن، بنسبة تغير شهرية قدرها 20.2٪ من متوسط كمية مخلفات الهدم والبناء بحي مصر الجديدة خلال نفس الفترة، كما قدر معامل التحديد بنحو 27%، ما يعني أن عنصر الزمن مسئول عن 27% من التغيرات الحادثة في كمية مخلفات الهدم والبناء المتولدة بحي مصر الجديدة.

إجمالي كميات المخلفات المتولدة بحي مصر الجديدة للفترة (مارس 2022 – ديسمبر 2023): باستعراض تطور اجمالي كميات المخلفات بحي مصر الجديدة المجمعة من قبل شركة انفيروماستر خلال الفترة (مارس 2022 – ديسمبر 2023) جدول (1)، بلغ متوسط اجمالي كميات المخلفات نحو 4618 طن، وبلغ الحد الأقصى لإجمالي كميات المخلفات المتولدة خلال هذه الفترة نحو 6549 طن، وذلك خلال شهر يونيو 2022، في حين بلغ الحد الأدنى لإجمالي كميات المخلفات المتولدة نحو 3631 طن، وذلك خلال شهر اغسطس 2022، وبلغ الانحراف المعياري لقيم لإجمالي كميات المخلفات المتولدة بحي مصر الجديدة نحو 283.2.

وبتقدير معادله الاتجاه الزمني العام للكميات المقدرة لإجمالي كميات المخلفات المتولدة بحي مصر الجديدة المجمعة من قبل شركة انفيروماستر خلال الفترة (مارس 2022 – ديسمبر 2023) جدول (2)، تبين وجود تناقص شهري قدر بنحو 1.47 طن، ولم تثبت معنوية الزيادة المقدر لإجمالي كميات المخلفات المتولدة، ما يعني ان القيم تدور حول متوسطها.

نسب المخلفات المتولدة بحي مصر الجديدة:

نسبة المخلفات البلدية المتولدة من حي مصر الجديدة خلال الفترة (مارس 2022 – ديسمبر 2023): باستعراض نسب المخلفات البلدية من اجمالي المخلفات المتولدة بحي مصر الجديدة خلال الفترة (مارس 2022 – ديسمبر 2023) جدول (1)، بلغ متوسط نسبة المخلفات البلدية بحي مصر الجديدة نحو 97.17%، وخلال فترة الدراسة تذبذبت النسبة بين الارتفاع والهبوط، حيث بلغ أقصي ارتفاع لهذه النسب شهر يوليو عام 2023 بنحو 97.53%، وبلغت ادني نسبة خلال شهر يوليو عام 2022 بنحو 63.28%.

وبحساب معادلة الاتجاه الزمني العام المقدرة لنسب المخلفات البلدية من اجمالي المخلفات المتولدة بحي مصر الجديدة خلال الفترة (مارس 2022 – ديسمبر 2023) جدول (2)، تبين وجود زيادة شهرية قدرت بنحو 0.88%، بنسبة تغير سنوي قدرها 0.9٪ من متوسط نسب المخلفات البلدية بحي مصر الجديدة خلال نفس الفترة، كما قدر معامل التحديد بنحو 0.32%، ما يعني أن عنصر الزمن مسئول عن 32% من التغيرات الحادثة في نسب المخلفات البلدية المتولدة بحي مصر الجديدة.

نسبة مخلفات الكنس المتولدة بحي مصر الجديدة خلال الفترة (مارس 2022 – ديسمبر 2023): باستعراض نسب مخلفات الكنس من اجمالي المخلفات المتولدة بحي مصر الجديدة خلال الفترة (مارس 2022 – ديسمبر 2023) جدول (1)، بلغ متوسط نسبة مخلفات الكنس بحي مصر الجديدة نحو 1.49%، وخلال فترة الدراسة تذبذبت النسبة بين الارتفاع والهبوط، حيث بلغ أقصي ارتفاع لهذه النسب شهر اغسطس عام 2022 بنحو 1.84%، وبلغت ادني نسبة خلال شهر يونيو عام 2022 بنحو 0.97%.

وبحساب معادله الاتجاه الزمني العام المقدرة لنسب مخلفات الكنس من اجمالي المخلفات المتولدة بمنطقة مصر الجديدة خلال الفترة (مارس 2022 – ديسمبر 2023) جدول (2)، لم تثبت معنوية الزيادة المقدر لنسب مخلفات الكنس المتولدة، ما يعني ان القيم تدور حول متوسطها.

نسبة مخلفات الحدائق الخضراء المتولدة من حي مصر الجديدة خلال الفترة (مارس 2022 – ديسمبر 2023):

باستعراض نسب المخلفات الخضراء من اجمالي المخلفات المتولدة بحي مصر الجديدة خلال الفترة (مارس 2022 – ديسمبر 2023) جدول (1)، بلغ متوسط نسبة المخلفات الخضراء بحي مصر الجديدة نحو 0.9%، وخلال فترة الدراسة تذبذبت النسبة بين الارتفاع والهبوط، حيث بلغ أقصي ارتفاع لهذه النسب شهر ديسمبر عام 2022 بنحو 0.97%، وبلغت ادني نسبة خلال شهر ابريل عام 2022 بنحو 0.63%.

وبحساب معادله الاتجاه الزمني العام المقدرة لنسب المخلفات الخضراء من اجمالي المخلفات المتولدة **بحي** مصر الجديدة خلال الفترة (مارس 2022 – ديسمبر 2023) جدول (2)، تبين وجود زيادة سنوية قدرت بنحو 0.007%، بنسبة تغير قدرها 0.78٪ من متوسط نسب المخلفات الخضراء بحي مصر الجديدة خلال نفس الفترة، كما قدر معامل التحديد بنحو 0.27%، ما يعني أن عنصر الزمن مسئول عن 27% من التغيرات الحادثة في نسبة المخلفات الخضراء من اجمالي المخلفات المتولدة **بحي** مصر الجديدة.

نسبة مخلفات الهدم والبناء المتولدة من حي مصر الجديدة خلال الفترة (مارس 2022 – ديسمبر 2023):

باستعراض نسب مخلفات الهدم والبناء من اجمالي المخلفات المتولدة بحي مصر الجديدة خلال الفترة (مارس 2022 – ديسمبر 2023) جدول (1)، بلغ متوسط نسبة مخلفات الهدم والبناء بحي مصر الجديدة نحو 0.34%، وخلال فترة الدراسة تذبذبت النسبة بين الارتفاع والهبوط، حيث بلغ أقصي ارتفاع لهذه النسب شهر يوليو عام 2022 بنحو 34.4%، وبلغت ادني نسبة خلال شهر يوليو عام 2023 بنحو 0.07%.

وبحساب معادله الاتجاه الزمني العام المقدرة لنسب مخلفات الهدم والبناء من اجمالي المخلفات المتولدة بحي مصر الجديدة خلال الفترة (مارس 2022 – ديسمبر 2023) جدول (2)، تبين وجود انخفاض قدر بنحو 0.89%، بنسبة تغير سنوي قدرها 261.8٪ من متوسط نسب مخلفات الهدم والبناء بحي مصر الجديدة خلال نفس الفترة البالغ نحو 0.34%، كما قدر معامل التحديد بنحو 0.33%، ما يعني أن عنصر الزمن مسئول عن 33% من التغيرات الحادثة في نسبة مخلفات الهدم والبناء من اجمالي المخلفات المتولدة بحي مصر الجديدة.

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

جدول (1): كمية المخلفات الناتجة عن حي مصر الجديدة من مارس 2022م حتى ديسمبر 2023 (بالطن)

الشهر	مخلفات بلدية صلبة	%	مخلفات الكنس	%	المخلفات الخضراء	%	مخلفات انشائية	%	اجمالي	%
مارس	3854.8	89.40	74.3	1.72	38.7	0.897	344.2	7.98	4312	100
أبريل	4346.8	67.79	64.5	1.01	40.1	0.625	1961.2	30.58	6412.6	100
مايو	4125.9	85.95	66.9	1.39	38.1	0.794	569.5	11.86	4800.4	100
يونيو	6152.8	93.96	63.4	0.97	56.7	0.866	275.7	4.21	6548.6	100
يوليو	3626.8	63.28	94.6	1.65	38.9	0.679	1971.5	34.40	5731.8	100
أغسطس	3441.2	94.78	66.7	1.84	31.7	0.873	91.2	2.51	3630.8	100
سبتمبر	3496.2	96.04	52.9	1.45	32.2	0.884	59.2	1.63	3640.5	100
أكتوبر	4658.6	97.01	53.7	1.12	43.0	0.895	47.0	0.98	4802.3	100
نوفمبر	4940.6	97.41	71.6	1.41	42.0	0.828	17.6	0.35	5071.8	100
ديسمبر	2995.8	97.29	69.9	1.50	44.6	0.969	1491.2	0.32	4601.5	100
يناير	5183.0	97.30	79.7	1.50	47.8	0.897	17.1	0.31	5327.5	100
فبراير	4007.1	97.29	61.6	1.50	37.0	0.90	12.6	0.32	4118.2	100
مارس	4476.1	96.91	68.8	1.49	41.3	0.898	32.6	0.70	4618.7	100
أبريل	4583.3	97.04	70.4	1.49	42.3	0.894	27.3	0.58	4723.3	100
مايو	4500.6	97.10	69.2	1.49	41.5	0.896	23.9	0.52	4635.1	100
يونيو	4504.0	97.00	69.2	1.49	41.5	0.895	28.5	0.61	4643.2	100
يوليو	4238.4	97.53	65.1	1.50	39.1	0.894	3.1	0.07	4345.7	100
أغسطس	4350.0	96.38	66.9	1.48	40.1	0.900	56.2	1.25	4513.2	100
سبتمبر	4224.1	97.37	64.9	1.50	39.0	0.889	10.2	0.24	4338.2	100
أكتوبر	4637.1	97.33	71.3	1.50	42.8	0.899	13.1	0.28	4764.3	100
نوفمبر	4543.0	97.47	69.8	1.50	41.9	0.898	6.3	0.14	4661.0	100
ديسمبر	4597.6	97.37	70.7	1.50	42.4	0.899	11.1	0.23	4721.7	100
المتوسط	4487.0	97.17	69.0	1.49	41.4	0.90	20.2	0.34	4617.5	100
انحراف	275.70		4.24		2.54		14.04		283.23	

المصدر: شركة إنفيروماستر لخدمات البيئة وتدوير المخلفات، للفترة (مارس 2022م حتى ديسمبر 2023).

جدول (2): كمية المخلفات الناتجة عن حي مصر الجديدة خلال الفترة من مارس 2022م حتى ديسمبر 2023) (بالطن)

البيان	معادلات الاتجاه العام	F	R^2	المتوسط	% للتغير السنوي
مخلفات بلدية صلبة(طن)	Y=4166.8+15.08 Xi (14.2) (0.68)	-	-	4487	-
مخلفات الكنس (طن)	**Y=68.63-0.02 Xi** **(18.23) (0.05-)**	**-**	**-**	**69**	**-**
مخلفات الحدائق الخضراء (طن)	**Y=40.53+0.04 Xi** **(17.93) (0.25)**	**-**	**-**	**41.4**	**-**
مخلفات انشائية (طن)	**Y=894.22-49.81 Xi** **(3.7) (2.7-)***	**7.29**	**0.27**	**20.2**	**246**
اجمالي كمية المخلفات (طن)	**Y=5170.18-34.71 Xi** **(16.68) (1.47-)**	**-**	**-**	**4618**	**-**
نسبة المخلفات البلدية الصلبة(%)	**Y=83.27+0.88 Xi** **(22.73) (3.02)****	**9.09**	**0.32**	**97.17**	**0.9**
نسبة مخلفات الكنس (%)	**Y=1.37-0.007 Xi** **(14.9) (0.97-)**	**-**	**-**	**1.49**	**-**
نسبة المخلفات الخضراء (%)	**Y=0.79+0.007 Xi** **(25.49) (2.63)***	**6.9**	**0.27**	**0.9**	**0.78**
نسبة مخلفات الهدم والبناء (%)	**Y=14.57-0.89 Xi** **(3.95) (3.03-)**	**9.21**	**0.33**	**0.34**	**261.8**

Y :القيمة التقديرية للمتغير التابع للسنة i.
Xi متغير الزمن حيث هـ = (1 ،2،3،...،10)
القيمة بين الأقواس هي قيمة (ت) المحسوبة
F معنويه النموذج ككل
* تشير إلى معنوية معامل الانحدار عند مستوى معنوي عند 0.05
** تشير الى معنوية معامل الانحدار عند مستوى معنوي عند 0.05
R^2: معامل التحديد
المصدر: حسبت من جدول (1).

نتائج الدراسة الميدانية لمصنع إنتاج السماد بمحافظة القاهرة – مدينة السلام – الشركة المصرية للإدارة المتكاملة للمخلفات (ايكوم)

شركة عاملة في مجال انشاء وتشغيل وادارة مشروعات المخلفات والتي تشمل أعمال المعالجة والدفن الصحي وتقوم الشركة بأعمال المعالجة والتحويل لإنتاج السماد العضوي والوقود البديل (RDF).

- ارض المصنع ملك للدولة تعطي لشركه ايكوم دون مقابل مادي نظير خدمي بيئي (لتدوير المخلفات.)
- المخلفات تسلم من الاحياء بواسطة شركة انفيروماستر للمصنع دون مقابل مادي
- يتم بالمصنع استلام كل حمولة مخلفات (بمنطقة الميزان) وتسجيل الوزنه واسم الحي بالسجلات
- بعد الوزن يتم تفريغ المخلفات الواردة من الاحياء على بعض (بمنطقة الاستقبال)
- بيع الكمبوست سائب (دون تعبئة)

تجهيزات ارض المصنع: تم تسليم ارض المصنع لشركة ايكوم كما هو منصوص بالعقد المبرم بين هيئة نظافة وتجميل القاهرة وشركه ايكوم.

- تم تسليم شركه ايكوم (خطوط الانتاج) الخاصة بهيئة نظافة وتجميل القاهرة بنظام الإيجار الشهري
- المعدات المتحركة بالمصنع فهي بالإيجار الشهري.

ويعمل المصنع على ثلاث مراحل من الإنتاج:

المرحلة الاولي: فرز المخلفات

المرحلة الثانية: انتاج السماد العضوي (الكمبوست)

المرحلة الثالثة: انتاج الوقود المشتق من المرفوضات (RDF)

المرحلة الأولى (فرز المخلفات): من خلال عمال الفرز المتواجدين على سير الفرز يتم التحصل على النواتج التالية: المفروزات ذات القيمة الاقتصادية وهي المفروزات الناتجة من خطوط سير الفرز اليدوي وتضم البلاستيك بأنواعه، الورق والكرتون، المعادن بأنواعها، وتجمع بالأقفاص أسفل اسطوانات الجمع، وتقدر أسعار للبيع (أسعار السوق) وفقا للمختصين بالمصنع.

إنتاج المصنع من المفروزات يوم الزيارة

نتج عن الفرز خلال يوم الزيارة نحو 24 طن مفروزات مختلط.

سعر طن مفروزات مختلط: 18000 جنية.

عائد المصنع يوم الزيارة من المفروزات = 18000 x 24 =432000 جنيه.

المرحلة الثانية: إنتاج السماد العضوي من المخلفات العضوية الناتجة من خطوط الفرز

خطوات انتاج السماد العضوي

مراحل الاعداد: بعد إجراء عمليات الفرز والغربلة، تدخل المخلفات العضوية الناتجة من الفرز الأولى إلى خط إنتاج السماد العضوي بعد تنقيتها من العوالق لتصنيع السماد العضوي.

وتشمل اعداد المواد الأولية المكونة السماد (المادة العضوية) مع استخدام المواد العضوية ذات الحجم الكبير نسبيا لتقليل الكثافة كما هو مطلوب في ضبط مستوي الرطوبة والنسبة بين الكربون والنتروجين في المخلفات العضوية ويتم مزج المواد العضوية المكونة للسماد كليا قبل الكمر.

يتم ترطيب المخلفات بالمياه للاحتفاظ بنسبة الرطوبة 60 % المناسبة للتفاعل البكتيري الهوائي مما يؤدى إلى سرعة إتمام عمليات التخمر والإنضاج.

- تنقل المادة العضوية 60 يوم كمر هوائي.
- مدة انتاج السماد من٦٠ الي ٧٢ يوم.
- لا تزيد نسبة الشوائب عن ١%.

انتاج السماد العضوي (الكمبوست)

1-**أولا / الكمر النشط:** مدة الكمر النشط ٢٨ يوم، وفيها توضع المادة العضوية التي اجتازت مرحلة التخمير في أكوام لا تتعدي الطول والعرض والارتفاع لحجم المعدات المستخدمة في التقليب، وتتجمع كل كومة من نتاج الايام المتبعة (28 يوم) ويتم التقليب دوريا لضمان المزج الكلي والثبات البيولوجي للإسراع من الجفاف، ثم يتم تقليب المصفوفات بواسطة ماكينة مخصصة لذلك بمعدل مرتين أسبوعيا لضمان وجود الأكسجين اللازم لعملية التخمر.

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

2- **ثانيا/ الكمر المعالج:** تبلغ المدة ٣ الي ٤ اسابيع وتتوقف مدة هذه المرحلة على القياسات النهائية للمدة العضوية المعالجة وفي جميع الأحوال لابد أن تتحقق الاشتراطات في نهاية هذه المرحلة حتى يتم الوصول للمرحلة الأخيرة وهي مرحلة نخل السماد حيث تكون نسبة الرطوبة ٣٠ الي ٣٥ % من السماد المنتج ولا تزيد عن ٣٠% من المنتج النهائي ونسبة الكربون والنتروجين لا تزيد عن ١'٢٥% طبقا للاشتراطات الأساسية.

3- **ثالثا/ نخل السماد:** ويتم فيها تنقية السماد المعالج من خلال النخل على مناخل ذات فتحات تتراوح من ١ الي ١ ونصف سم بحيث تحقق الشروط الخاصة بعدم زيادة نسبة الشوائب غير المادة العضوية عن ١% وعدم استخدام المرفوضات الناتجة من عمليات النخل كبدائل في عمليات التخمير الكمر النشط لارتفاع محتوي الشوائب من الرمل والحصي والأتربة بها مما يؤثر سلبا على التخمير وبالتالي علي المنتج النهائي.

نواتج المرحلة الثانية مرحلة انتاج السماد العضوي(الكمبوست):

حجم الإنتاج اليومي للمصنع:

حجم الإنتاج التقريبي من السماد العضوي (الكمبوست) يوم الزيارة حوالي 900 طن/ سماد

سعر الطن من الكمبوست المنتج حوالي 1700 جنيه.

العائد من انتاج الكمبوست = 900 x1700 =1530 ألف جنيه.

المرحلة الثالثة: انتاج الوقود البديل المشتق من المرفوضات (RDF)

نـواتج المرحلـة الثالثـة: يستخدم الوقود الناتج من RDF بديلا عن الوقود التقليدي وذلك بمحرقة داخل أفران إنتاج الكلينكر بمصانع الأسمنت.

انتاج المصنع اليومي من الوقود المشتق من المرفوضات (RDF)

أنتج المصنع يوم الزيارة حوالي 120 طن وقود / يومي

سعر طن الوقود المشتق من المرفوضات (RDF) مارس 2024 حوالي 1700 جنية.

العائد من انتاج الوقود المشتق من المرفوضات (RDF) =120 x1700 =204000 جنيه/يوم.

الدراسة المالية للمصنع:

حساب كمية السماد العضوي الناتجة عن معالجة المخلفات (بحساب إدارة المصنع).

وصل الي المصنع يوم الزيارة نحو3450 طن مخلفات من جميع احياء المنطقة الشرقية.

- خصم المرفوضات (والتي لا تصلح لعملية التدوير وتستبعد) ويكون حسابها وقد قدرت بنحو 35% من الوارد من المخلفات وتخصم كالآتي:

اجمالي كمية المخلفات 3450 X 0.35 = 1207 طن مرفوضات

- كمية المخلفات الداخلة في تصنيع السماد العضوي= كمية المخلفات بعد خصم المرفوضات مقسومة /2

= (3450 – 1207) / 2= 2803 / 2 =1121 طن

- يتم خصم نسبة الرطوبة وهي 20%

نسبة الرطوبة = 1121 X معدل الفقد في الرطوبة (20%) = 224 طن

كمية السماد العضوي = 1121 – 224 =897 طن سماد.

وبعد أول ثلاثة شهور يصبح إنتاج السماد يومي بمعنى أن كل مصفوفة مادة عضوية يمر عليها فترة النضج تصبح سماد.

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

الإنتاج اليومي للمصنع من السماد العضوي هو حوالي 900 طن تقريبا
أسعار السماد العضوي تبلغ نحو 1700 جنيه/طن.

معدات المصنع: يبين جدول (3) أن المعدات المتحركة بالمصنع (لوادر، حفارات، سيارات نقل المادة العضوية قلاب 18 متر) مؤجرة من الهيئة العامة لنظافة وتجميل القاهرة الي شركة ايكوم بإجمالي ايجار شهري بلغ نحو 5.737 مليون جنيه.

جدول (3): المعدات المتحركة بالمصنع وتكلفة الايجار

م	نوع المعدة	عدد	الإيجار الشهري
1	لوادر	4	2781818
2	حفارات	3	1564773
3	سيارات نقل المادة العضوية قلاب 18 متر	2	1390909
	إجمالي	9	5737500

المصدر: مصنع إنتاج السماد بمحافظة القاهرة – مدينة السلام – الشركة المصرية للإدارة المتكاملة للمخلفات (ايكوم 3/ 2024)

تكاليف العمالة بالمصنع: يبين جدول (4) تكاليف العمالة بالمصنع أن اجمالي العمالة بالمصنع بلغ نحو 107 عامل بإجمالي مقابل شهري بلغ نحو 614 ألف جنيه، وأن المصنع يعمل على (2 وردية) مدة الوردية (12 ساعة) بإجمالي مقابل مادي شهري بلغ نحو 1228 ألف جنيه.

جدول (4): تكاليف العمالة بالمصنع

م	العمالة	العدد	المقابل المادي شهريا	في2 وردية
1	عمال فرز يدوى	21	66150	132300
2	عمالة تشغيل	16	84000	168000
3	عمالة خدمات معاونة	10	33000	66000
4	عمالة عادية للنظافة	11	28050	56100
5	مدير المصنع	1	22500	45000
6	مدير المشروع	1	30000	60000
7	مسئول ميزان	3	15750	31500
8	الأمن	10	45000	90000
9	عمال صيانة	6	36000	72000
10	مشرف صيانة	2	18000	36000
11	مهندس صيانة	2	27000	54000
12	سائق	20	180000	360000
13	كيميائي	2	15000	30000
14	مشرف عمال	2	13500	27000
	اجمالي	107	613950	1227900

المصدر: مصنع إنتاج السماد بمحافظة القاهرة – مدينة السلام – الشركة المصرية للإدارة المتكاملة للمخلفات (ايكوم 2024/3)

إجمالي التكاليف: باستعراض جدول (5) اجمالي تكاليف العمالة وايجار المعدات والخدمات الشهرية، تبين أن اجمالي التكاليف الشهرية بلغ نحو14.027 مليون جنيه، واجمالي التكاليف السنوية بلغ نحو 168.326 مليون جنيه، وأن ايجار المعدات جاء في المرتبة الاولي بنسبة بلغت نحو 40.90% من اجمالي التكاليف، وأن ايجار خط انتاج ال RDF جاء في المرتبة الثانية بنسبة بلغت نحو 17.72% من اجمالي التكاليف، ثم جاء في المرتبة الثالثة ايجار خط إنتاج السماد العضوي بنسبة بلغت نحو 14.97% من إجمالي التكاليف، ثم إيجار خط المفروزات، إيجار المعمل،

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

الوقود الشهري، العمالة، تكلفة المستلزمات الخدمية واستهلاك الكهرباء، تكلفة مياه الرش الخالية من الملوحة بنسب بلغت نحو 9.27%، 8.75%، 5.70%، 2.14%، 0.31%، 0.13% علي الترتيب.

جدول (5) اجمالي تكاليف العمالة وايجار المعدات والخدمات الشهرية

المصروفات	شهري	سنوي	%
المعدات	5737500	68850000	%40.90
العمالة	1227900	14734800	%8.75
تكلفة المستلزمات الخدمية واستهلاك الكهرباء	43500	522000	%0.31
تكلفة مياه الرش الخالية من الملوحة	18300	219600	%0.13
الوقود الشهري	300000	3600000	%2.14
ايجار خط المفروزات	1300000	15600000	%9.27
ايجار خط انتاج السماد	2100000	25200000	%14.97
ايجار خط انتاج ال RDF	2500000	30000000	%17.82
ايجار المعمل	800000	9600000	%5.70
اجمالي	14,027,200	168,326,400	100.00

المصدر: مصنع إنتاج السماد بمحافظة القاهرة – مدينة السلام – الشركة المصرية للإدارة المتكاملة للمخلفات (ايكوم 2024/3)

إجمالي الإيرادات: باستعراض جدول (6) اجمالي الايرادات، تبين أن اجمالي الايرادات بلغ نحو 548.82 مليون جنيه، واجمالي التكاليف السنوية بلغ نحو 154.82 مليون جنيه، جاء في المرتبة الاولي اجمالي العائد السنوي من السماد العضوي (الكمبوست) بنسبة بلغت نحو 65.23% من اجمالي الايرادات، ثم عائد المفروزات في المرتبة الثانية بنسبة بلغت نحو 23.61%، وفي المرتبة الثالثة عائد الوقود البديل (RDF) بنسبة بلغت نحو 11.15% من اجمالي العوائد السنوية.

جدول (6): اجمالي الإيرادات

المنتج	طن/يوم	السعر (جنيه)	العائد يوم/جنيه	العائد شهر/جنيه	اجمالي العائد سنة/جنيه	%
الكمبوست	**900**	**1700**	**1530000**	**39780000**	**358020000**	65.23
RDF	**120**	**1700**	**204000**	**5304000**	**61200000**	11.15
المفروزات	**24**	**18000**	**432000**	**11232000**	**129600000**	23.61
اجمالي					**548820000**	**100**

صافي الإيرادات السنوية قبل دفع الضرائب العامة المستحقة	
اجمالي الإيرادات	548820000 (جنيه)
اجمالي التكاليف	168326400 (جنيه)
صافي الربح قبل الضريبة	380493600 (جنيه)
الضريبة 22.5%	85611060 (جنيه)
صافي الربح بعد الضريبة	294882540 (جنيه)
معدل العائد على الجنيه المستثمر	%175.18

معدل العائد على الجنيه المستثمر قبل الضريبة = صافي الربح قبل الضريبة / التكاليف الاستثمارية * 100

%226.05 = 100 ×168326400 / 380493600

معدل العائد على الجنيه المستثمر بعد الضريبة = صافي الربح بعد الضريبة / التكاليف الاستثمارية * 100

%175.18 = 100 ×168326400 /294882540

حساب كمية السماد العضوي الناتجة عن معالجة مخلفات حي مصر الجديدة (بحساب إدارة المصنع):

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

وصل الى المصنع يوم الزيارة نحو 400 طن مخلفات وارده من حي مصر الجديدة
خصم المخلفات المرفوضة (والتي لا تصلح لعملية التدوير وتستبعد) ويكون حسابها وقد قدرت بنحو 35% من الوارد من المخلفات وتخصم كالآتي:
إجمالي المخلفات 400 X 0.35 = 140 طن مرفوضات
كمية المخلفات الداخلة في تصنيع السماد العضوي (الكمبوست) = كمية المخلفات بعد خصم المرفوضات مقسومة /2
= (400 – 140) / 2= 130 طن
يتم خصم نسبة الرطوبة وهي 20%
نسبة الرطوبة = 130 X معدل الفقد في الرطوبة (20%) = 26 طن
كمية السماد العضوي (الكمبوست) = 130 – 26 = 104 طن سماد عضوي /يوم.
أي ما يعادل نحو 12% من اجمالي السماد العضوي لانتاج المصنع يوم الزيارة والبالغ نحو 900 طن / سماد عضوي
إجمالي تكاليف انتاج السماد من مخلفات حي مصر الجديدة: تأسيسا علي كمية المخلفات المتولدة من حي مصر الجديدة والتي بلغت نسبتها نحو 12% من اجمالي المخلفات الوارده للمصنع، وباستعراض جدول (7) اجمالي تكاليف العمالة وايجار المعدات والخدمات الشهرية، تبين أن اجمالي التكاليف الشهرية بلغ نحو 1.68 مليون جنيه، واجمالي التكاليف السنوية بلغ نحو 20.2 مليون جنيه، وأن ايجار المعدات جاء في المرتبة الاولي بنسبة بلغت نحو 40.90% من اجمالي التكاليف، وأن ايجار خط انتاج ال RDF جاء في المرتبة الثانية بنسبة بلغت نحو 17.82% من اجمالي التكاليف، ثم جاء في المرتبة الثالثة ايجار خط انتاج السماد العضوي بنسبة بلغت نحو 14.97% من اجمالي التكاليف، ثم ايجار خط المفروزات، العمالة، ايجار المعمل، الوقود الشهري، تكلفة المستلزمات الخدمية واستهلاك الكهرباء، تكلفة مياه الرش الخالية من الملوحة بنسب بلغت نحو 9.27%، 8.75%، 5.70%، 2.14%، 0.31%، 0.13% علي الترتيب.

إجمالي تكاليف العمالة وايجار المعدات والخدمات الشهرية (حي مصر الجديدة)

المصروفات	شهري	سنوي	%
المعدات	688500	8262000	40.90
العمالة	147348	1768176	8.75
تكلفة المستلزمات الخدمية واستهلاك الكهرباء	5220	62640	0.31
تكلفة مياه الرش الخالية من الملوحة	2196	26352	0.13
الوقود الشهري	36000	432000	2.14
ايجار خط المفروزات	156000	1872000	9.27
ايجار خط انتاج السماد	252000	3024000	14.97
ايجار خط انتاج ال RDF	300000	3600000	17.82
ايجار المعمل	96000	1152000	5.70
اجمالي	1683264	20199168	100

المصدر: مصنع إنتاج السماد بمحافظة القاهرة – مدينة السلام – الشركة المصرية للإدارة المتكاملة للمخلفات (ايكوم)

إجمالي الإيرادات: باستعراض جدول (8) اجمالي الايرادات، تبين أن اجمالي الايرادات بلغ نحو 75.74 مليون جنيه، واجمالي التكاليف السنوية بلغ نحو 20.2 مليون جنيه، جاء في المرتبة الاولي اجمالي العائد السنوي من السماد العضوي (الكمبوست) بنسبة بلغت نحو 63.02% من اجمالي الايرادات، ثم عائد المفروزات في المرتبة الثانية بنسبة بلغت نحو 25.67%، وفي المرتبة الثالثة عائد الوقود البديل (RDF) بنسبة بلغت نحو 11.31% من اجمالي العوائد السنوية.

جدول (8): اجمالي الإيرادات (حي مصر الجديدة)

المنتج	طن/يوم	السعر (جنيه)	العائد يوم/جنيه	العائد شهر/جنيه	اجمالي العائد سنة/جنيه	%
الكمبوست	**104**	**1700**	**176800**	**5304000**	**47736000**	63.02
RDF	**14**	**1700**	**23800**	**714000**	**8568000**	11.31
المفروزات	**3**	**18000**	**54000**	**1620000**	**19440000**	25.67
اجمالي					**75744000**	**100**

صافي الإيرادات السنوية قبل دفع الضرائب العامة المستحقة	
اجمالي الإيرادات	75744000 (جنيه)
اجمالي التكاليف	20199168 (جنيه)
صافي الربح قبل الضريبة	55544832 (جنيه)
الضريبة 22.5%	12497587 (جنيه)
صافي الربح بعد الضريبة	**43047245 (جنية)**
معدل العائد على الجنيه المستثمر قبل الضريبة	**%275**
معدل العائد على الجنيه المستثمر بعد الضريبة	**%213**

معدل العائد على الجنيه المستثمر قبل الضريبة = صافي الربح قبل الضريبة / التكاليف الاستثمارية * 100

معدل العائد على الجنيه المستثمر بعد الضريبة = صافي الربح بعد الضريبة / التكاليف الاستثمارية * 100

كما اتضح من نتائج الدراسة:

- وجود تناقص معنوي في كميات مخلفات الهدم والبناء بحي مصر الجديدة قدر بنحو 49.8 طن، بنسبة تغير بلغت نحو 246%.
- وجود زيادة في نسبة المخلفات البلدية بحي مصر الجديدة تقدر بنحو 0.88%، بنسبة تغير بلغت نحو 0.9%.
- زيادة معنوية في نسبة المخلفات الخضراء بحي مصر الجديدة قدرت بنحو 0.007 %، بنسبة تغير بلغت نحو 0.78%.

كما بينت الدراسة الميدانية لمصنع السلام لإنتاج السماد عمل المصنع على ثلاث مراحل:

- المرحلة الاولي(المفروزات) ونتج عن الفرز خلال اليوم السابق للزيارة نحو 24 طن مفروزات مختلط، سعر الطن 18 ألف جنية، بإجمالي عائد بلغ نحو 432 ألف جنية.
- المرحلة الثانية: انتاج السماد العضوي (الكمبوست)، وبلغ حجم الإنتاج التقريبي من السماد العضوي (الكمبوست) يوم الزيارة حوالي 900 طن، بلغ سعر الطن 1700 جنية، بإجمالي بلغ نحو 1530 ألف جنية.
- المرحلة الثالثة: انتاج الوقود المشتق من المرفوضات (RDF)، بلغ أنتاج المصنع يوم الزيارة حوالي 120 طن بإجمالي عائد بلغ نحو 204000 جنيه/يوم.
- بلغ العائد النقدي اليومي من السماد العضوي المستخرج من المخلفات بحي مصر الجديدة نحو 176.8 ألف جنيه.

واتضح أيضا من نتائج الدراسة وجود زيادة معنوية في نسبة المخلفات البلدية بحي مصر الجديدة قدرت بنحو 0.88%، بنسبة تغير بلغت نحو 0.9%. يعني وجود زيادة سكانية حيث تزداد معها الأنشطة البشرية وتولد مخلفات، ووجود زيادة معنوية في نسبة مخلفات الحدائق الخضراء (ناتج قص المسطحات الخضراء وتقليم الاشجار والنخيل) بلغت نحو 0.007% بنسبة تتغير بلغت نحو 0.78% خلال فترة عمل الشركة يعني وجود اهتمام بالمحافظة على الكساء الأخضر من خلال مسئولي التشجير والبيئة، تناقص كميات مخلفات الهدم والبناء تناقص معنوي بلغ نحو 49.8 طن بنسبة تغير بلغت نحو246%، وذلك خلال فترة عمل الشركة مما يعني أن المنظومة تسير في الاتجاه الصحيح.

ومن خلال نتائج الدراسة الميدانية لمصنع السلام لإنتاج السماد تبين ان المصنع يعمل على ثلاث مراحل إنتاجية وان المرحلة الاولي(المفروزات) نحو 24 طن/يوم مفروزات مختلط، مما يعني تتقلص دور النباشين في مناطق عمل الشركة والتي منها حي مصر الجديدة فضلا عن العائد الاقتصادي والمالي الذي بلغ خلال يوم نحو 432 ألف جنية. وعن حجم الإنتاج من السماد العضوي (الكمبوست) يوم الزيارة حوالي 900 طن، مما يؤكد اهتمام الدولة بتشجيع الزراعة النظيفة من خلال الاستفادة من المخلفات علاوة على العائد المالي البالغ نحو 1530 ألف جنية/يوم. ومن خلال المرحلة الإنتاجية الثالثة انتاج الوقود البديل (RDF) بلغ الإنتاج حوالي 120 طن/يوم، بإجمالي عائد 204 ألف جنية، وتشير تلك النتائج الي رفع اللقيمة التدويرية للمخلفات ويسهم في خفض الطلب على الوقود الاحفوري وبدء اتجاه المنظومة في العمل نحو (zero waste).

نتائج الدراسة الحالية بالمقارنة مع الدراسات السابقة:

- اتفقت النتائج مع دراسة (الموصلي، منصور، 2018) في ارتفاع الجدوى الاقتصادية لتحويل مخلفات تقليم الأشجار وقص المسطحات الخضراء إلى سماد عضوي.
- اتفقت النتائج مع دراسة (الساهوكي، 2017) في استخدام إعادة تدوير المخلفات البلدية لإنتاج (RDF) في أفران الاسمنت بدلا من الوقود الاحفوري لتحقيق انخفاض في تكلفة إنتاج الاسمنت الكلية وزيادة في الكفاءة الإنتاجية، وأن مادة ال RDF هي مادة صديقة للبيئة، كما بينت الدراسة وجود تأثير معنوي للإدارة المتكاملة للمخلفات البلدية الصلبة على التنمية البيئية المستدامة وحماية البيئة والحفاظ على الصحة العامة، وزيادة العائد الاقتصادي.
- اتفقت النتائج مع دراسة (عبد الجليل وآخرون، 2021) في ضرورة تبنى استخدام التكنولوجيا الحديثة في الحد من تراكم المخلفات البلدية بأنواعها والاستفادة منها، مع ضرورة إنشاء منظومة متكاملة لإدارة المخلفات الصلبة والاستفادة منها بعيداً عن تداخل الاختصاصات الإدارية التي أدت إلى تفاقم مشكلة المحلفات الصلبة داخل مصر.
- اتفقت النتائج مع دراسة (Al-Wattar, Mahmood, 2012) في وجوب فصل المخلفات العضوية عن باقي المخلفات السكنية بالطريقة المناسبة، لتكون المستخدم الرئيسي لإنتاج السماد العضوي ومقوي التربة من خلال إنشاء مصنع لفرز وتصنيع المخلفات السكنية الصلبة.

الخلاصة

بينت النتائج وجود زيادة سنوية في نسبة المخلفات البلدية بحي مصر الجديدة قدرت بنحو 0.88%، بنسبة تغير بلغت نحو 0.9%. كما بينت وجود زيادة معنوية في نسبة مخلفات الحدائق الخضراء (ناتج قص المسطحات الخضراء وتقليم الاشجار والنخيل) بلغت نحو 0.007% بنسبة تتغير بلغت نحو 0.78% كما بينت نتائج الدراسة وجود تناقص معنوي في كميات مخلفات الهدم والبناء بلغ نحو 49.8 طن بنسبة تغير بلغت نحو246%، وبينت نتائج الدراسة الميدانية لمصنع السلام لإنتاج السماد أن المصنع يعمل على ثلاث مراحل انتاجية: المرحلة الاولي(المفروزات) حيث أنتج المصنع نحو 24 طن مفروزات مختلط، سعر الطن 18 ألف جنية، بإجمالي عائد بلغ نحو 432 ألف جنية. وفي المرحلة الثانية انتاج السماد العضوي (الكمبوست) بلغ حجم الإنتاج التقريبي من السماد العضوي (الكمبوست) يوم 900 طن، بلغ سعر الطن 1700 جنية، بإجمالي بلغ نحو 1530 ألف جنية. وبلغ حجم انتاج المصنع في المرحلة الثالثة انتاج الوقود البديل (RDF)، نحو 120 طن، سعر الطن 1700 جنية بإجمالي عائد 204 ألف جنية. بلغ العائد النقدي اليومي من السماد العضوي المستخرج من مخلفات **بحي** مصر الجديدة نحو 176.8 ألف جنيه.

التوصيات

- اشراك القطاع الخاص تحت اشراف وزارة البيئة للاستفادة من الموارد التمويلية بمنظومة المخلفات الصلبة.
- تشجيع دور القطاع الخاص تحت اشراف وزارة البيئة بإدخال تقنيات حديثة للاستفادة القصوى من المخلفات البلدية.
- تتبني الدولة استخدام التكنولوجيا الحديثة في فرز المخلفات الخضراء الناتجة عن قص المسطحات الخضراء وتقليم الاشجار والنخيل عن المخلفات السكنية لسهولة الاستفادة منها وتعظيم العائد البيئي والاقتصادي.
- زيادة أوجه التعاون مع منظمات المجتمع المدني والقطاع الخاص تحت اشراف وزارة البيئة في حملات التوعية بمنظومة المخلفات الصلبة.
- تحفيز الدولة المستثمرين لإنتاج الوقود المشتق من المرفوضات RDF واستخدامه كطاقة بديلة تساهم في تحقيق الإنتاج النظيف والتحسين البيئي.
- التوسع في تدوير المخلفات البلدية يعطي عائد اقتصادي ويحسن من جودة الحياة لدي السكان.
- انشاء وحدات داخل كل حي أو مركز لإنتاج السماد العضوي (كمبوست) من المخلفات العضوية الخضراء (ناتج قص مخلفات المسطحات الخضراء وتقليم الاشجار والنخيل).
- فرز المخلفات في أماكن تولدها.
- تشجيع السكان على فرز مخلفاتهم من المنبع.
- الاستخدام التكنولوجي المناسب لكل مخلف عند اجراء عملية التدوير في وحدات الانتاج.
- العمل على توريد صناديق خاصة لمخلفات المسطحات الخضراء وتقليم الاشجار والنخيل في الحدائق العامة والشوارع وإلزام العاملين عليها بإلقاء تلك المخلفات دون غيرها بهذه الصناديق.

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

المراجع

البكل، احمد سعيد؛ مطاوع، ريهام عبد الغني (2023). الاقتصاد الدائري بين النظرية والتطبيق دراسة حالة للاقتصاد المصري، مجلة الدراسات السياسية والاقتصادية، مجلد (1) عدد (3)، ص 160 – 194.

البوابة الإلكترونية لمحافظة القاهرة.

المندلاوى، غفران فاروق جمعة، " إدارة ومعالجة النفايات الصلبة في بعض مستشفيات مدينة بغداد، مجلة الهندسة والتكنولوجيا، المجلد ٢٥، العدد 5، 2007، ص 226–227.

الموصللي، إحسان؛ منصور، ريتا (2018). تعيين كمية الكربون المسببة للانبعاث الحراري والناتجة عن حرق نواتج تقليم المسطحات الخضراء. مجلة جامعة دمشق للعلوم الزراعية، 34(1).

أياد، هاني العلاف (2018):150سؤال وجواب في برامج تسميد بساتين الفاكهة. دار المعتز للنشر والتوزيع. جامعة الموصل. ص:10–33.

جواد، تقى رعد (2013)، أهمية تطبيق المعايير التخطيطية للفضاءات المفتوحة والخضراء ودورها في التخطيط الافضل للمدن، مجلة المخطط والتنمية، معهد التخطيط الحضري والاقليمي، العدد 28.

تقرير حالة البيئة، جهاز شئون البيئة، جمهورية مصر العربية، 2021.

الساهوكي، صدى مدحت مجيد (2017)، إعادة تدوير النفايات ودورها في تحسين الكفاءة الانتاجية، (بحث تطبيقي في معمل سمنت بازيان شركة لافارج الفرنسية) ، رسالة دكتوراه، المعهد العالي للدراسات المحاسبية والمالية، قسم الدراسات المحاسبية، جامعة بغداد، 2017، ص 109–112.

شركة إنفيروماستر لخدمات البيئة وتدوير المخلفات.

عبد الجليل، محمد على؛ صبح، محمود محمد عبد الهادي؛ الغيطاني، شوقي محمد؛ محمد، طه عبد العظيم (2021): استخدام تكنولوجيا حديثة للحد من تراكم المخلفات الصلبة (دراسة تطبيقية على محافظة القاهرة) مجلة العلوم البيئية، معهد الدراسات والبحوث البيئية – جامعة عين شمس، المجلد (50)، العدد (6)، ص 430 – 468.

محافظة القاهرة، وحدة الرصد البيئي حي مصر الجديدة.

Al-Wattar, D. O., & Mahmood, S. (2012). Potentials for Recycling Residential Solid Waste in Mosul City. TANMIYAT AL-RAFIDAIN, 34(109), 9-27.

Boldrin, A., & Christensen, T. H. (2010). Seasonal generation and composition of garden waste in Aarhus (Denmark). Waste Management, 30(4), 551-557.

Eades, P., Kusch-Brandt, S., Heaven, S., & Banks, C. J. (2020). Estimating the generation of garden waste in England and the differences between rural and urban areas. Resources, 9(1), 8.

Zhang, H., Zheng, C., Lv, L., & Luo, Z. (2023). Recycling and Utilization of Garden Waste. Academic Journal of Science and Technology, 7(3), 123-127.

Zakareta, M. M., & Shafie, S. M. (2016). *Garden waste management: Process and cost*. Paper presented at the Symposium on Technology Management & Logistics (STML–Go Green), Universiti Utara Malaysia.

https://www.unescwa.org/ar./8/6/2024. المخلفات .

https:// https://encpc.org/egyptian-national-cleaner-production-center.2024/7/22 الإنتـاج الأنظف.

الوقود المشتق من مرفوضات القمامة. 2024/7/18.http://www.ecaru.net/ar

ENVIRONMENTAL AND ECONOMIC ASSESSMENT OF WASTE GENERATED FROM THE HELIOPOLIS DISTRICT

Morzk M. E. M. Mansy[(1)]; Walaa O. A. Abd Elhady[(1)]; Hesham I. Elkassas[(1)]
1) Faculty of Graduate Studies and Environmental Research, Ain Shams University

ABSTRACT

Despite the abundance of green waste in Egypt, there is no mechanism to benefit from it, with no environmental and economic return. In addition to the lack of studies that address this topic, the research aimed to evaluate the environmental and economic return of benefiting from the waste generated from Heliopolis district by conducting a financial evaluation of one of the waste recycling projects, especially organic waste, and determining the feasibility of these projects and the safe disposal of this waste. To achieve this goal, the study relied on the descriptive and quantitative analysis methods, relying on the available and available secondary data issued by the Environmental Affairs Agency, and relying on the field study that was conducted on the organic fertilizer and Refuse-Derived Fuel (RDF). The results of the field study of the fertilizer production plant in Cairo Governorate - Salam City - the Egyptian Company for Integrated Waste Management (ECOM) showed that the plant extracts organic waste (food leftovers; markets; green garden waste such as the result of mowing green areas and the result of pruning trees and palm trees) to produce organic fertilizer (compost). The plant also produces Refuse-Derived Fuel (RDF) from the remaining waste that has a calorific value. The study showed the relative and environmental advantage of the project, especially the compost industry, which indicates an increase in the daily cash return from organic fertilizer extracted from the waste of Heliopolis district. The results also showed the economic efficiency and feasibility of the project. The study recommended the necessity of encouraging the role of the private sector under the supervision of the Ministry of Environment by introducing modern technologies to make the most of municipal waste.

Keywords: Green waste - Municipal waste - Waste recycling - Organic fertilizer (compost) - Refuse-derived fuel (RDF).