MINAR International Journal of Applied Sciences and Technology
ISSN: 2717-8234
Article type: Research Article

Received: 14/06/2023 **Accepted:** 24/07/2023 **Published:** 01/09/2023

AREVIEW ON THE RECYCLING OF HOUSEHOLD WASTE AND ITS USE AS FERTILIZER OF PLANTS

Haifaa Abass HUSSEIN[1]

University of Al-Qadisiya, Iraq

Abstract

Human activity may cause damage to the natural environment, and most people witness environmental pollution in different places, so a picture of an exposed waste place or picture of invisible black smoke are all pollutants to the environment, but what matters to our research is household waste and may be the most visible form of pollution. in the past, people throw millions of tons of solid household waste. the problem of pollution with house hold waste is one of the problems that threaten the existence and health of man . it receives intense attention these daye by most of the governments of the rich and deveioping countries of the world, as it represents a painful environmental headache and a great burden that falls on the shoulders of officials in these countries because the huge increase and great diversity in consumption is accompanied by asteady increase in the volume of waste that must be disposed of daily.

Hence the idea of recycling came to ride the environment of this waste,as well as the sever shortage of the countries of the world for some basic materials such as rubber,and others which prompted them to recycle these wastes .including the possibility of benefitng from waste its energy value and in agriculture as the production of natural fertilizers and pestisides .

In order to reach ahealthy and healthy environment for us and our childernthe project of managing household wasteand environmentally disposing of it and recycling household crumbs represents the ideal solution to reach sustainable development and constitutes asafe gateway to any economic development,hence the objective of the study**.**

Keywords: *The Recycling of Household Waste, Fertilizer of Plants, Healthy Environment.*

http://dx.doi.org/10.47832/2717-8234.16.19

[1] haifaa.abaas@qu.edu.iq

CC BY

مراجعة عن تدوير المخلفات المنزلية واستخدامها كسماد للنباتات

هيفاء عباس حسين

الملخص:

إن النشاط البشري قد يسبب الحاق الضرر بالبيئة الطبيعية ويشهد معظم الناس تلوث البيئة في اماكن مختلفة، فصورة لمكان مكشوف، للنفايات أو صورة لدخان اسود غير منظورفجميعها تعتبر ملوثات للبيئة، الا ان ما يهم بحثنا هو المخلفات المنزلية وربما تكون اكثر أشكال التلوث ضهورا للعيان.

قديما يلقي الناس بملايين الاطنان من المخلفات المنزلية الصلبة، فمشكلة التلوث بالفضلات المنزلية من المشكلات التي تهدد وجود وصحة الإنسان وتلقى اهتماما شديدا هذه الأيام لدى معظم حكومات دول العالم الغنية منها و النامية إذ أنها تمثل صداعا بيئيا موجعا وعبئا كبيرا يقع على كاهل المسؤولين في هذه الدول بسبب الزيادة الهائلة و التنوع الكبير في الاستهلاك التي تصاحبها زيادة مطردة في حجم الفضلات التي ينبغي التخلص منها يوميا،

ومن هنا جاءت فكرة إعادة التدوير لتخليص البيئة من هذه النفايات وكذلك النقص الشديد لدول العالم لبعض المواد الاساسية مثل المطاط وغيرها مما دفعها إلى تدوير هذه المخلفات.ففي البلدان المتطورة وبلدان العالم الثالث اصبح ضرورة حتمية لإعادة استعمال هذه المخلفات لندرة المواد الاولية وهذا قد يكون لأسباب عديدة منها، امكانية الاستفادة من النفايات أو المخلفات لأجل قيمتها الطاقية والاستفادة من هذه المخلفات في الزراعة كإنتاج الاسمدة الطبيعية و المبيدات.

و من أجل الوصول إلى بيئة سليمة معافية لنا ولأولادنا فان مشروع إدارة النفايات المنزلية والتخلص منها بيئيا" وإعادة تدوير النفايات المنزلية يمثل الحل الأمثل للوصول إلى تنمية مستدامة ويشكل بوابة آمنة لأي تنمية اقتصادية ومن هنا جاء هدف الدراسة.

الكلمات المفتاحية: تدوير المخلفات المنزلية، سماد للنباتات، تنمية مستدامة.

المقدمة:

لطالما اعتُبِرت النفايات العضوية مواد عديمة الفائدة ومصدرا لتلوث البيئة وشرا يصعب التخلص منه. لكن هذه النظرة القاتمة تجاهها بدأت تتغير نحو الاتجاه الإيجابي خلال السنوات الأخيرة، بعد نجاح تحويلها إلى مصدر نظيف للطاقة وإنتاج السماد لتخصيب التربة، مع توقعات بأن تشكل في المستقبل مصدرا بديلا للمواد الأولية الطبيعية في العديد من القطاعات الاقتصادية.

وتتضح الصورة حول مدى الخطر الذي تمثله هذه النفايات من خلال الكميات المهولة التي ينتجها البشر سنويا. ففي دول الاتحاد الأوروبي تبلغ كميات النفايات العضوية أكثر من 43 مليون طن سنويا، بينما تبلغ هذه الكميات في الولايات المتحدة 34 مليون طن، عدا الكميات المنتجة في دول أسيا وأفريقيا والتي يرجح أن تكون أكبر من مثيلتها

الأوروبية. وعادة ما يكون مصير هذه النفايات هو الإهمال أو الحرق، وهو ما يشكل عبئا إضافيا على البيئة بسبب الغازات التي تصدر منها خلال عملية الحرق أو التحلل.[5]

تعتبر المخلفات المنزلية من أهم القضايا البيئية التي تستحوذ على اهتمام المجالس البلدية والحكومات، نظرا لارتباطها بشكل مباشر بحياة الناس . وتزداد كمية المخلفات المنزلية مع مرور الزمن بزيادة عدد السكان وتحسن دخل الفرد وتحوله إلى إنسان مستهلك وسعيه إلى انتهاج أسلوب ونمط الحياة العصرية التي تعتمد بشكل كبير على استعمال مواد التغليف الغير قابلة للاسترجاع، مما أدى إلى زيادة الطلب على المواد الخام الأولية لتلبية احتياجات الناس وبالتالي إلى استنزاف العديد من الموارد الطبيعية للبيئة.

ولم يقتصر خطر استنزاف الموارد الطبيعية على التعدي على مخزون الأجيال القادمة فحسب، بل تسبب في حدوث اختلال للتوازن البيئي؛ لفقدان أهم مكوناتها كأشجار الغابات على سبيل المثال.

وقد استرعي ذلك انتباه علماء البيئة مما حذا بالمنظمات الإقليمية والدولية إلى عقد الاتفاقيات ووضع البرامج والأنشطة اللازمة للحد من استنزاف الموارد؛ وذلك بتقليل إنتاج المخلفات أو بتشجيع تدويرها و معالجتها بالطرق السليمة بيئيا.

وعلى الرغم من أن مشكلة المخلفات، تشكل هاجسا اجتماعيا واقتصاديا وبينيا إلا أن معظمها يمكن أن يكون ذو فائدة كبيرة إذا ما أحسن استغلاله وفق الحاجات والإمكانيات المتاحة.[1]

وقد أدى ازدياد عدد السكان وارتفاع مستوى المعيشة والتقدم الصناعي والزراعي وعدم إتباع الطرق الملائمة في جمع ونقل ومعالج النفايات المنزلية إلى ازدياد كمية النفايات بشكل هائل وبالتالي تلوث عناصر البيئة من أرض وماء وهواء واستنزاف المصادر الطبيعية في مناطق عديدة من العالم وقد أصبحت اليوم إدارة النفايات الصلبة في جميع دول العالم من الأمور الحيوية للمحافظة على الصحة والسلامة العامة.[8]

النفايات المنزلية ومفهومها

النفايات هي المخلفات الناتجة من الاستعمالات المنزلية والتي لم تعد تقيد الإنسان، كما عرفت على انها ما يتبقى من المادة بعد استعمالها من قبل الإنسان وتصبح غير ذات فائدة، .وهي المواد العديمة الفائدة يطرحها الإنسان بعيدا عنه أما لفسادها أو لعدم الحاجة لها وبقائها ينشر الجراثيم ويسبب تشوها لجمال البيئة الطبيعية[4]

وتعرف الفضلات (النفايات) بشكل عام على أنها مخلفات الأنشطة الإنسانية المنزلية و الزراعية و الاستخراجية و التحويلية و الإنتاجية أي كل المواد الصلبة و شبه الصلبة و الغازية المتروكة أو المتخلى عنها كما هي في مكان ما (أي يرغب صاحبها بالتخلص منها) كما تعرف ببساطة في الدول المتقدمة بيئياعلى إنها موارد ليست في مكانها الصحيح و تركها يسئ إلى الصحة و السلامة العامة.

لقد أصبحت النفايات تشكل مشكلة للبيئة الاجتماعية خاصة في جمع القمامة ومعالجتها وهي مشكلة تزداد تعقيدا مع تطور الحضارة وإزدياد القمامة الناتجة عن الأحياء السكنية والمستشفيات والمجازر وغيرها . حيث لا تزال كثير من المدن تعاني من مشكلة القمامة المنزلية[9]

أنواع النفايات المنزلية

هناك عدة أنواع من النفايات المنزلية والتي يجب على الجميع الدراية بها، ويمكن تصنيف هذه الأنواع على النحو التالي:

أولًا: النفايات العضوية والتي تتمثل في بقايا الطعام الناتج من وجبات الإنسان المتنوعة ولا يحتاجه مرة أخرى، هذا بالإضافة إلى مخلفات الحدائق، وهذه النفايات تكون قابلة للتخمر.

ثانيًا: النفايات غير العضوية والتي تتمثل في أنواع البلاستيك المتعددة، المعادن المختلفة، الثياب والأقمشة التي لا حاجة لها بعد ذلك، وهذا النوع من النفايات لا يحتوي على مركبات عضوية مطلقًا.

ثالثًا: النفايات السائلة يقصد بالحمأة المواد الصلبة العضوية وغير العضوية وجراثيم الأمراض وبيوض الديدان المعوية الضارة التي تنتج من معالجة المياه العادمة في محطات التنقية، وتتوقف كمية ونوعية الحمأة عموما على درجة كفاءة محطة المعالجة ونوعية المياه العادمة ودرجة تركيز الملوثات فيها.(6)

ونظرا للقيمة السمادية العالية للحمأة يمكنها أن تصبح بعد معالجتها مصدرا هاما من مصادر الثروة تساعد في رفع كفاءة التربة وزيادة الإنتاج الزراعي والحرجي والتوفير في استهلاك الأسمدة الكيماوية، علما بأن المياه العادمة المعالجة الناتجة عن محطات التنقية لا تستخدم إلا للزراعة المقيدة (الحرجية)، والمتمثلة في كل من المياه الناتجة عن استخدامات الإنسان اليومية مثل: مياه الغسيل، مياه التنظيف، مياه المراحيض والحمامات [7]

رابعًا: النفايات الصلبة والتي تكون على هيئة المواد الغير صالحة للاستخدام مرة أخرى، وهناك العديد من الأشياء التي تدخل في إطار هذه النفايات: مثل الأوراق كورق الصحف، الكتب المدرسية، وورق الكرتون وأيضًا قطع الزجاج التي تم تكسيره، علب المشروبات الغازية، البلاستيك بمختلف أنواعه مثل الأكياس البلاستيكية. وغيرها الكثير من المعادن مثل هياكل السيارات والبطاريات، والإطارات القديمة المستعملة. وهي بحاجة إلى مئات السنين للتحلل، ويشكل تواجدها خطرًا بيئيًا [19].

تصنيف النفايات الصلبة:

1- النفايات الصلبة المنزلية:

يقصد بالنفايات الصلبة المنزلية المخلفات الناجمة عن المنازل والمطاعم والفنادق وغيرها وهذه النفايات عبارة عن مواد معروفة مثل الفضلات الخضار والفواكه والورق والبلاستيك، هذا ويجب التخلص منها بسرعة وذلك لوجود مواد عضوية تتعفن وتتصاعد منها الروائح الكريهة وتسبب تكاثر الحشرات والقوارض.

٢- النفايات الصلبة الصناعية:

ينتج عن الصناعات الكيماوية وصناعة المعادن والدباغة والجلود وغيرها من الصناعات نفايات خطرة على صحة وسلامة الإنسان وهناك عمليات مستمرة للتخلص من النفايات في أماكن غير مخصصة لذلك مسببة تلوثاً للبيئة ويمكن للصناعة المتطورة إن تقلل من كمية النفايات الناتجة عن طريق إعادة الاستفادة من اكبر ممكن من النفايات وإتباع الطرق الحديثة في التصنيع مما يؤدي إلى توفير استهلاك مصادر الثروة .

3- النفايات الصلبة الزراعية: يقصد بالنفايات الزراعية جميع النفايات أو المخلفات الناتجة عن كافة الأنشطة الزراعية النباتية والحيوانية ونفايات المسالخ. ومن أهم النفايات إفرازات الحيوانات (الزبل) وجيف الحيوانات وبقايا الأعلاف. وتخلف كمية ونوعية النفايات الزراعية حسب نوعية الزراعة والطريقة المتبعة في الإنتاج الزراعي ففي الزراعة المكثفة أو العمودية التي تتبع في دول أوروبا ومنطقة الأغوار في الأردن، فإنه يستغل كل متر مربع في التربة الزراعية أو حظيرة الحيوانات لزيادة كمية الإنتاج الحيواني والنباتي مما يؤدي إلى إنتاج كميات كبيرة من النفايات وتلويث مصادره المياه، وعموما لا تشكل هذه النفايات الزراعية مشكلة بيئية إذا ما أعيدت إلى دورتها الطبيعية[7]، ، ،

وتنقسم الفضلات أيضا من حيث الخصائص إلى ثلاث مجموعات:

1- النفايات الخطرة:هي بخلاف النفايات الإشعاعية تعامل معاملة خاصة في طريقة حفظها أو نقلها أو التخلص منها وتكون في طبيعتها أو كميتها أو تركيزها تشكل تهديدا محتملاً على صحة الإنسان و الكائنات الحية بسبب عدم قابليتها للتحلل (ثباتها)، قد تكون مميتة و تدخل نفايات المستشفيات و المراكز الصحية ضمن هذا التصنيف .

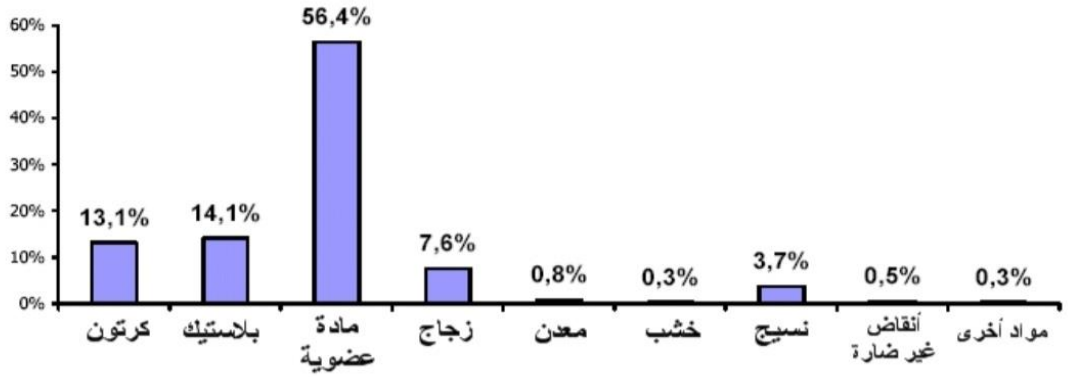
2- نفايات غير خطرة: هي تلك التي تتولد نتيجة للأنشطة المختلفة للإنسان وتشمل القمامة المنزلية و الفضلات الناتجة عن الأنشطة التجارية و الصناعية، وإذا تركت دون معالجة فانها تؤثر على صحة الإنسان و البيئة المحيطة

3- النفايات الخاملة: هي نفايات لا تسبب بعد وضعها في موقع رمي النفايات أي تغييرفيزيائي أو كيميائي كبير في التركيب .

نسلط الضوء هنا على الفضلات الصلبة المنزلية أو ما يعرف بالقمامة و هي بالتعريف الفضلات الصلبة الناتجة عن الأحياء السكنية و الشوارع و الساحات العامة و الحدائق و المطاعم و الفنادق و المتاجر و المسالخ و الأبنية الحكومية و المؤسسات الأهلية . تتولد القمامة بشكل مستمر و بكميات متزايدة مع ازدياد عدد السكان حيث أن كمية القمامة تقارب 0.8 كغ لكل شخص في اليوم في الدول النامية بينما تصل إلى 1.95 كغ لكل شخص في اليوم في الولايات المتحدة الأمريكية أما في فرنسا فالكمية الوسطية 1.1 كغ أي أن كمية القمامة التي يخلفها الفرد تتعلق بدخل المواطنين و المستوى المعيشي لهم .[2]

- تقدر كمية القمامة الناتجة عن الوطن العربي بحوالي 1000 طن يوميا يستقبل معمل المعالجة حوالي 500 طن حيث يتحول 40 % إلى كمبوست وما يبقى يطمر كما و يستخرج حوالي ٢ % مواد ثانوية يعاد استخدامه في المعامل أما الباقي من القمامة فيوضع في مقالب مكشوفة -. تقدر كمية القمامة الناتجة ب1400 طن/ يوميا ويتم دراسة امكانية بناء مصنع لمعالجة النفاية واستخلاص الطاقة منها ان امكن.

- وفي تقرير للجنة الامم المتحدة الاقتصادية والاجتماعية لغرب اسيا التابعة لمنظمة الامم المتحدة ان إنتاج الدول العربية من النفايات يقدر باكثر من 75 مليون طن وعلى الرغم من ذلك فانه لاتوجد صناعة منظمة لإعادة تدوير النفايات في الوطن العربي [15]



- شكل (1) يظهر نسب محتوى النفاية من المواد

الآثار السلبية و البيئية للنفايات المنزلية

تقوم الاستراتيجية الأساسية للتخلص من القمامة منذ أقدم العصور و حتى الآن في كثير من الدول وخاصة الدول النامية على طرحها على الأرض خارج حدود البلدة أو المدينة في حفر أو منخفضات موجودة طبيعيا على شكل أكوام مكشوفة مشكلة ما يسمى بالمقالب أو المكبات المكشوفة و لكن هذه الطريقة في التخلص لم يعد من يناصرها للأسباب التالية:

1-المنظر القبيح لهذه الأكوام الذي يؤدي إلى تشويه منظر الأرض الطبيعية .

2- تعفن المواد العضوية التي تحويها القمامة يؤدي إلى انتشار الغازات السامة) غاز الميتان) و الروائح الكريهة و الأمراض و الأوبئة عن طريق الذباب و البعوض و الحيوانات الشاردة إلى البيئة المحيطة و خاصة إذا احتوت القمامة نفايات المستشفيات .مع نمو مستعمرات من الجراثيم و جيوش من الحشرات الضارة .

3- الاحتراق الذاتي للقمامة يؤدي إلى تشكل و انتشار غازات ضارة .

4- تطاير بعض مواد القمامة (أكياس البلاستيك) إلى المناطق المحيطة و تشوه منظرالأرض بالإضافة إلى أنها تحجز الضوء و الأوكسجين عنها مما يفقدها إنتاجيتها الزراعية .

5- تلوث المياه الجوفية و بالتالي المجاري المائية بسبب مياه الأمطار الساقطة فوق سطح التربة التي تغطي المكب و تصل إلى ما تحتها من نفايات مطمورة مستخلصة منها بعض المواد الخطرة كالمعادن الثقيلة و المواد العضوية وغيرها بحيث تتحول إلى محاليل ملحية سامة تدعى (الرشاحة) لها تأثيرها البيئي الملوث على التربة والمياه المحيطة بالمكب [2]

كما انها تاثر سلبا على البيئة مثل، تعرية التربة وإزالة الغابات والمياه وتلوث الهواء. إلى جانب ذلك، تحدث انبعاثات غازات الاحتباس الحراري خلال مراحل المنبع والمصب المختلفة في FSC، أي ما قبل الإنتاج، والإنتاج، وما بعد الإنتاج، والاستهلاك، والضياع، وهدر الغذاء . عندما يُهدر الطعام بدلاً من استهلاكه، يكون التأثير البيئي لإنتاج الغذاء واستهلاكه أكبر بسبب معالجة النفايا. غالبًا ما يذهب الطعام الذي يتم التخلص منه إلى مكبات النفايات. عندما تتعفن في مكب النفايات، فإنها تنتج غازات دفيئة تسمى الميثان . تنبعث غازات الاحتباس الحراري في إنتاج ونقل الغذاء

أيضًا. الأبقار التي يتم تربيتها كماشية تنتج غاز الميثان. تنتج الانبعاثات من المركبات التي تنقل الغذاء ثاني أكسيد الكربون.

وتنتج كمية كبيرة من، الميثان، - وهو غاز دفيئة أقوى حتى من ثاني أكسيد الكربون. بالنسبة للمبتدئين، فإن الكميات الزائدة من غازات الدفيئة مثل الميثان وثاني أكسيد الكربون والكلوروفلوروكربونات تمتص الأشعة تحت الحمراء وتسخن الغلاف الجوي للأرض، مما يتسبب في الاحتباس الحراري وتغير المناخ

كما انها المساهم الرئيسي في غازات الاحتباس الحراري بدورها في تغير المناخ. لا يدرك الكثير منا مقدار الطعام الذي نهدره في وقت ما. على سبيل المثال، فكر في الأيام التي نطبخ فيها أكثر مما يمكن أن نأكله أو الحليب الذي يُترك طويلاً داخل الثلاجة. يتم التخلص من كل هذه الأشياء في مكبات النفايات التي تتعفن هناك لأيام لإنتاج غازات الاحتباس الحراري.[7]

مفهوم إعادة التدوير(Recycling)

وهو مصطلح يعبر عن تحول المواد المستردة من النفايات إلى منتجات جديدة بتغيير طبيعتها قبل إعادة استخدامها كما في تحويل النفايات الصلبة العضوية إلى سماد عضوي بعد كمرها [16]، و يمكن تعريف التدويرايضا، بأنه عدة عمليات مترابطة بعضها ببعض تبدأ بتجميع المواد التي بالإمكان تدويرها ومن ثم فرزها حسب أنواعها لتصبح كمواد خام صالحة للتصنيع ليتم تحويلها إلى منتجات قابلة للاستخدام وأهم النفايات القابلة للتدوير: الحديد والألمنيوم والورق والزجاج والخشب والتدوير يؤدي إلى التقليل من اعتماد المصانع على المواد الطبيعية كخامات أساسية لمنتجاتها مما يؤدي بالتالي إلى التقليل من استنزاف تلك المواد الطبيعية ومن الفوائد البيئية والاقتصادية لتدوير النفايات نذكر:

1. التقليل من تلوث البيئة نتيجة التخلص من النفايات عن طريق الدفن أو الحرق.
2. المحافظة على المواد الطبيعية.
3. تقليل الاعتماد على استيراد المواد الأولية.
4. توفير فرص صناعية جديدة.
5. توفير فرص عمالة جديدة وتوفير في الطاقة والأساليب الجيدة في التجميع لغرض التدوير هي إنشاء مراكز تجميع بالأحياء السكنية، ووضع حاويات تجميع بالقرب من المراكز التجارية، وإلزام المطاعم والمراكز الأخرى بإرسال المواد بعد فرزها لأقرب مركز تجميع.

وتقليل النفايات يعني تخفيض كمية النفايات من المصدر بينما تدوير النفايات هو استعمال النفايات بدل المواد الخام في مصانع الإنتاج وكلتا الحالتين تقللان النفايات الذاهبة إلى مواقع الدفن وبالتالي الادخار المالي والمادي وتوفير الطاقة وعلب الألمنيوم مثلا يمكن إعادة تدويرها عدة مرات.

وهناك مايسمى إعادة تدوير المخلفات الحيوية وهي تتمثل بتحويل بقايا الطعام ونواتج تقليم الاشجار والحقول ويعاد تدويرها في وحدات تصنيع السماد العضوي لإنتاج مواد ذات قيمة سمادية عالية [16] ويمكن أن يتم الاستفادة

من معظم مكونات النفايات المنزلية، وذلك عن طريق تحويل النفايات العضوية كمتبقيات الأغذية ومخلفات الحدائق المنزلية إلى مواد مفيدة كالأسمدة الطبيعية. كذلك يمكن إعادة تدوير نفايات البلاستيك والورق والمعدن والزجاج. [8]

طرق تدوير النفايات المنزلية:

من الطرق الشائعة لتدوير المخلفات المنزلية العضوية بواسطة التخمير الهوائي اذ تتكون النفايات المنزلية، الصلبة من المواد العضوية و المواد البلاستيكية والمعدنية والزجاجية والورق والكرتون والأقمشة والأنسجة. وكذلك المواد العضوية كمتبقات الغذاء والخضار والفواكه والمخلفات النباتية لحديقة المنزل. وتشكل هذه المواد العضوية ما نسبته 50-60% من مجموع النفايات المنزلية الصلبة. ومع تزايد النمو الاقتصادي والسكاني وتغير انماط الاستهلاك تزايدت كميات النفايات المنزلية الصلبة في الاردن بشكل كبير وتفاقمت المشاكل الاجتماعية والبيئية المصاحبة لها. حيث يبلغ المعدل اليومي للنفايات المنزلية، الصلبة في العراق 0.9 كغم لكل شخص[20]

ونظرا لان النفايات المنزلية، تحدث اضرارا كبيرة على البيئة والصحة العامة وتشوه الطبيعة واماكن التجمعات السكانية تقوم البلديات في المملكة بجمع النفايات المنزلية ونقلها إلى مكبات النفايات دون فرز مكوناتها الرئيسية. والبعض من هذه المكبات غير معتمد رسمياً ويتم إلقاء النفايات فيها بطرق عشوائية، وبعض المكبات وصل الي كامل طاقته الاستيعابية مما أصبحت هذه الكميات المتراكمة من النفايات تشكل خطرا علي المنظومة البيئية والصحة العامة سواء تركت تتراكم في المكبات أو تم حرقها لما تصدره من ابخرة وغازات اثناء تحللها أو حرقها.

ولذلك تتجه الدول والمجتمعات الحديثة المتطورة والمتقدمة في الوعي البيئي إلى إعادة فرز وتدوير كل اصناف النفايات إلى مواد اخرى مفيدة. فالمواد العضوية يمكن تدويرها من خلال تخميرها (معالجتها) لاهوائيا لإنتاج الغاز الحيوي أو من خلال تخميرها هوائيا لتصنيع وإنتاج السماد الطبيعي أو العضوي ذو الفائدة العظيمة للتربة وزيادة خصوبتها وإنتاجيتها. ويعتبر خيار تحويل النفايات العضوية المنزلية إلى سماد طبيعي أو عضوي من خلال عملية التخمير الهوائي هو اكثر خيارات إعادة التدوير صديقا للبيئة ناهيك عن الفوائد (العوائد) الاقتصادية للأسر والتجمعات السكانية التي تمارس هذا الخيار.[2]

وهذا ما يؤكد علية مبدأ التسلسل الهرمي لإدارة النفايات المنزلية الصلبة حيث يتضمن عدة طرق للتخلص من النفايات يبدأ من الأكثر تفضيلاً وينتهي بالأقل تفضيلا وذلك من خلال التقليل والحد من إنتاجها النفايات من مصدرها، يليها إعادة الاستخدام، ثم إعادة التدوير، ومن ثم استخدام الطاقة وأخيرا التخلص منها بإحدى طرق المعالجة السليمة

وممكن إجراء تخمير النفايات العضوية اما

- بصورة مركزية أي لتجمعات سكانية كبيرة في مواقع تخمير مركزية كبيرة نسبيا، تحتاج عملية التخمر المركزي إلى إدارة اكثر تعقيدا ويصاحبها بعض الجوانب والتبعات السلبية كانبعاث الغازات والروائح الغير مرغوبة واشغالها مساحات كبيرة

- بصورة لامركزية لتجمعات سكانية صغيرة في وحدات تخمير وتصنيع أسمدة، فيما تعتبر إدارة عملية التخمر اللامركزي والتحكم بظروفها والعوامل التي تؤثر عليها اكثر سهولة.وتمتاز هذه العملية في وحدات تصنيع السماد العضوي بإمكانية تطبيقها على مستوى المنزل و المجمعات السكانية الصغيرة.
- وهذا يفتح المجال للمشاركة المجتمعية ومشاركة افراد الاسرة الواحدة في عملية التدوير وزيادة وعيهم للجوانب البيئية لإدارة النفايات المنزلية وللمسؤولية الاجتماعية بشكل عام وبالتالي انخراطهم في دعم توجه المجتمعات المتحضرة نحو التنمية الخضراء وتكريس مبادئ الاقتصاد الأخضر.

مراحل عملية التخمير:

تمر عملية التخمير في المراحل الرئيسية الثلاثة التالية حتى ينتج الكمبوست

1. المرحلة الأولى هي مرحلة التسخين: تمتاز هذه المرحلة بنشاط كبير للكائنات الدقيقة التي تعمل على تحلل وتفتيت المواد العضوية سريعة التحلل وتؤدي إلى رفع الحرارة إلى 40-60 درجة مئوية. وتتراوح مدة هذه المرحلة، من أسبوع إلى أسبوعين.

2. المرحلة الثانية هي مرحلة التبريد: تمتاز هذه المرحلة بانخفاض وتيرة التحلل وبانخفاض درجة الحرارة إلى 30-40 م. وتتراوح مدة هذه المرحلة، من 8-10 أسابيع.

3. المرحلة الثالثة هي مرحلة النضج: تمتاز هذه المرحلة بانخفاض درجة الحرارة إلى درجة حرارة التربة بشكل عام. وتستمر المرحلة إلى ان يصبح الكمبوست ناضج وجاهز للاستعمال[2]

المكونات الرئيسية وكيفية تصنيع الكمبوست في المنزل

«كومبوست cmopsting) هي عملية تحويل النفايات العضوية كبقايا الطعام والنبات، عن طريق تحللها بفعل الكائنات الدقيقة إلى مركبات عضوية صغيرة. يمكن استخدام نواتج هذه العملية كمخصبات للتربة وبدائل للسماد الكيماوي المستخدم في زراعة الحديقة المنزلية، إن هذه الطريقة، «كومبوست»، من شأنها أن تحقق فوائد عديدة، منها التقليل من كمية النفايات المنزلية، التي يتم دفنها الذي بدوره يقلل من انبعاث غازات الاحتباس الحراري، ومن أهمها غاز الميثان، وكذلك توفير مواد طبيعية كبديل للأسمدة الكيماوية لتخصيب التربة الزراعية في المنزل. يمكن تحضير الكومبوست منزليا في الفناء إلى جوار الحديقة المنزلية، وذلك باستخدام حاوية خشبية أو غيرها، حيث يوضع في تلك الحاوية مخلفات الحديقة من أوراق النبات المتساقطة وغيرها، وكذلك بقايا الطعام كقشور الفاكهة والخضراوات وغيرها، توضع تلك الحاوية في مكان مظلل وجاف، ويتم تقليب محتوى الحاوية بين وقت وآخر، لتهوية المحتوى من أجل أن تقوم الكائنات الدقيقة بتفكيك تلك المواد، وكذلك لتقليل زمن التحضير الذي قد يستغرق من ستة أشهر حتى أكثر من السنة، إن النفايات المستخدمة لعمل الكومبوست تصنف بالنفايات الخضراء والبنية اللون.[2]

النفايات البنية تعد مصدرا لعنصر الكربون، وتتألف من مواد عدة منها مخلفات ورق الكتابة والكرتون وأوراق النباتات والأغصان الجافة ونشارة الخشب وغيرها، أما النفايات الخضراء فإنها تعد مصدرا للنيتروجين، وتتكون من مواد عدة منها أجزاء النبات الخضراء مثل العشب والأوراق بعد عملية التقليم والجز، وكذلك بقايا الطعام كمتبقيات الخبز

وقشور الفاكهة والبيض ومخلفات القهوة والشاي، كما يمكن إضافة ما يتبقى من اللحوم والعظام، لكن هذه المواد تبطئ من عملية الكومبوست. أما المواد غير العضوية أو غير القابلة للتحلل الحيوي كالزجاج والبلاستيك والقصدير، فإنه يتجنب إضافتها لحاوية عمل الكومبوست. يفضل أن تكون نسبة النفايات البنية إلى الخضراء ثلاثة إلى واحد (1:3) وتوضع على شكل طبقات بحيث تكون الطبقة العلوية عبارة عن نفايات خضراء مكونة من العشب والأوراق الخضراء، عند إضافة نفايات للحاوية يتم تحريك المحتوى وعزقه لغرض التهوية إلا في حالة أن الحاوية مجهزة بذراع تحريك وغربلة خارجي أو فتحات للتهوية، عندما تكتمل عملية الكومبوست يتحول اللون إلى البني الداكن وعندها يكون جاهز للخلط مع تربة حديقة المنزل.[6]

نظام سماد بوكاشي: وهي طريقة تستخدم مزيجًا من الكائنات الحية الدقيقة لتغطية بقايا الطعام أو النباتات الذابلة لتقليل الرائحة، وتقليل خطر جذب الآفات وزيادة سرعة التحلل. و هي كلمة، يابانية تعني "لتظليل" أو "تدرج". وهي مستمدة من ممارسات المزارعين اليابانيين منذ قرون مضت في تغطية بقايا الطعام بتربة غنية محلية تحتوي على الكائنات الدقيقة التي يمكن أن تخمر المواد.

تعتمد هذه التقنية على الكائنات الحية الدقيقة الفعالة. وعادة ما يتم إضافة هذه الميكروبات الأساسية إلى بقايا الطعام باستخدام نخالة bokashi الملقحة.

يتكون عادة من صندوقين بحجم سلة المهملات الورقية تقريبًا.، تستخدم نخالة خاصة مُلقحة لتخمير نفايات المطبخ وتحويلها إلى سماد سائل غني لنباتاتك.، في كل مرة تضيف فيها طبقة من الفضلات، نرشها بالنخالة، تسويتها وتتركها بمفردها، قد تنبعث منها رائحة كريهة قليلاً عند نزع الغطاءويتكون من

نفايات الطعام الخام - قشور، نوى نباتية، قشور فواكه، الأطعمة المطبوخة بما في ذلك اللحوم والعظام، جبنه، بصل، ثوم، فلفل حار وكذلك قشور الحمضيات، الدهون والزيت [15]

كيفية تحويل قشور الفواكه إلى سماد طبيعي

كثير من الناس يقومون برمي قشور الفاكهة بعد تقشيرها ولا يعلمون أنهم يتخلصوا من كنز ثمين وأن هذه القشور لها فوائد عديدة ويمكن إعادة تدويرها مرة ثانية واستخدامها في استخدامات كثيرة، يمكن استخدام قشور ومخلفات الفواكه والخضروات في تسميد التربة كسماد عضوي ويحدث ذلك بتحلل القشور والمخلفات الخاصة بالفاكهة وتحويلها إلى سماد، في هذا المقال سوف نتعرف على فوائد قشور الفواكه والخضروات ومن ناحية أخرى تتعرف على كيفية استخدامها في الزراعة.

يحدث ذلك بتجميع قشور ومخلفات وبواقي الخضروات. نقوم بوضعها في وعاء (ويمكن إضافة أشياء أخرى معها مثل قشر البيض وماء سلق البيض وغيرها).نضع الوعاء في مكان جيد التهوية ومع ذلك نقوم بتغطيته حتى لا تتجمع الحشرات عليه.

نقوم بتركه لمدة لا تقل عن ثلاثة أشهر حتى تتحلل قطع الفاكهة والخضار والقشور، تتحول إلى سماد طبيعي يسمى كمبوست نباتي يمكن استخدامه في الزراعة الطريقة الصحيحة لاستخدام قشر الموز banana peel سماد طبيعي للنباتات

الموز فاكهة إستوائية محببة يقبل عليها الكثير من الناس وجرت العادة على أن نتخلص من قشور الثمرة بعد تناولها رغم أن معظم قشور الفاكهة تكون لها أهمية كبيرة واستخدامات عديدة، كذلك تحتوي القشور على نسب عالية من المعادن التي تشكل تغذية جيدة للنباتات والزهور المختلفة. قشور الموز banana peel لها استعمالات كثيرة ما يهمنا منها اليوم هو استخدامها كسماد طبيعي، للنباتات وبالطريقة الصحيحة ومن غير الضرر للبيئة، . [14]

في دراسة حديثة، تم استخدام قشور الموز (*Musa acuminate* L.) كسماد طبيعي للنبات من خلال تصنيع أكسيد الزنك وهو من العناصر المغذية الضرورية لنمو النباتات، اذ جففت قشور الموز في الظل، بعدها سحقت واضيف اليها إلى كمية من، الماء المقطراذ تم تكوين مستخلص نباتي استخدم كسماد . [12]

وجد كثير من الدارسين والمهتمين بالزراعة أن قشور البطاطا تحتوي على نسبة عالية من المواد الحمضية التي تلزم النباتات التي تحتاج إلى نسبة من الحموضة مثل العنب البري ومع ذلك لابد من تجنب إضافتها إلى النباتات التي لا تحتاج إلى المواد الحمضية فيحذر إضافتها إلى الورود والأزهار، ومن ناحية أخرى إذا اضطر المزارع إلى إضافتها مع النباتات التي لا تحتاج لنسبة حموضة عالية فإنه يعادل ذلك بإضافة الجير لموازنة حموضتها. [5]

أهمية و تأثير إضافة النفايات كسماد للنبات

يعتبر محتوى التربة من المواد العضوية من العوامل الأساسية الهامة في تحديد إنتاجيتها ومنذ زمن بعيد فقد بات مؤكداً أن السماد العضوي يزيد من المحصول وخصوبة الأراضي. والتأثير المباشر يتلخص في انطلاق العناصر الغذائية مثل، النتروجين، الفوسفور والبوتاسيوم وبعض العناصر الغذائية الأخرى بجانب المواد المنشطة للنمو وبعض المواد المثبطة للمسببات المرضية التي تصيب النبات

أما التأثير غير المباشر فهو تأثير المواد الدبالية وبعض المواد الوسطية على الخواص الطبيعية والكيماوية والحيوية والتي بدورها تؤثر على النباتات النامية وبفرض أن السماد البلدي يحتوي على (0.5% N، 0.3% P 2 O 5، 0.5% K 2 O) فإن إضافة 20م3/فدان سوف يضيف 50 كيلو جرام N، 30 كيلو جرام P 2 O 5 50 كيلو جرام K 2 O بفرض أن كثافة المادة العضوية ½ جم /سم3 وعلماً بأن معدل الاستفادة للنتروجين 35-40% في سنة الإضافة، 60% من الفوسفور و75% للبوتاسيوم من العام الأول للإضافة أو المحصول الأول مما يؤكد دور وفائدة التسميد العضوي إذا ما قورن بالتسميد الكيماوي. وفي دراسات مقارنة للأسمدة العضوية والكيماوية في الأراضي الرملية والجيرية أوضحت النتائج ضرورة استخدام السماد البلدي عند زراعة مثل هذه الأراضي حيث أن إضافة المادة العضوية تعمل كمادة لاحمة للحبيبات الأولية (الرملية) وتكون ما يسمى التجمعات الثابتة حيث تعمل هذه التجمعات على سهولة حركة الماء والهواء داخل القطاع الأرضي وفي التربة الجيرية وجد أن إضافة السماد البلدي أدى إلى تحسين الخواص الطبيعية وانعدام تكون القشرة الأرضية الصلبة التي تتصف بها تلك الأراضي وبالتالي زيادة نسبة الإنبات وانخفاض قيم الكثافة الظاهرية وزيادة التوصل الهيدروليكي للأراضي . [8]

وفي الأراضي الرسوبية ظهرت أهمية سماد المزرعة كعامل هام وفعال في تحسين إنتاجية التربة، من الزراعات العضوية ودور الدوبال في زيادة قدرة التربة للاحتفاظ بالماء وكذلك سرعة الرشح وتحرك الأملاح إلى أسفل مع مياه الصرف. كما وجد أن السماد البلدي يؤدي إلى تفكك التربة نتيجة تكون التجمعات الثابتة. قد يحدث زيادة طفيفة في قيم

الأملاح الكلية الذائبة بعد الإضافة مباشرة وخاصة في الأسمدة الغنية في محتواها من العناصر الغذائية أو نتيجة استعمال فرشة تراب (عملية التتريب) من أرض ملحية (تطهير الترع) إلا أنه بعد فترة تقل قيم الملوحة نتيجة لتحسين البناء الأرضي.

وعن التغير الذي يحدث في قيم الحموضة (pH) في التربة مع إضافة سماد المزرعة فإنه يتوقف على طبيعة المخلفات المضافة ورقم حموضتها وكذلك رقم حموضة التربة وقدرتها التنظيمية ويمكن القول إلى أن التربة الحساسة لإضافة المادة العضوية، يرجع إلى قلة قدرتها التنظيمية كما هو الحال في الأراضي الرملية.

وإن كان الاتجاه الحديث هو استخدام مركبات مخلبية صناعية من خلال مياه الري أو رشا على المحاصيل لحل مشاكل أعراض نقص العناصر الغذائية الصغرى إلا أن تلك المركبات (EDTA, EDDHA) تعتبر غالية الثمن وفي الزراعة العضوية فإن استخدام هذه المركبات غير مسموح بها ومن هذا بدا واضحاً دور التسميد العضوي في تحسين الحالة الغذائية بالنسبة لتلك العناصر الصغرى في التربة وتكوينها لمركبات مخلبية طبيعية مع المواد الدبالية،

وفعالية التسميد العضوي تختلف باختلاف المحصول، طبيعة التربة، المناخ، الخدمة المتبعة خلال فترة النمو، وطبيعة السماد العضوي المضاف، كما يتضح أن إضافة السماد العضوي ليست علاقة خطية بمعنى زيادة التسميد لا يتبعه زيادة في المحصول فالزيادة تكون كبيرة في الإضافات الأولى حيث يقل التأثير بزيادة معدل الإضافة والمعروف أن معدل الاستفادة من النتروجين يتراوح بين 35-40% ومن الفوسفور 60% والبوتاسيوم 75% في العام الأول من الإضافة.

فالتسميد العضوي ليس معناه هو إضافة معدلات من المادة العضوية ولكن تحويل الكميات المضافة من المادة العضوية إلى وحدات غذائية من النتروجين والفوسفور والبوتاسيوم. [17]

الأهمية الاقتصادية لإعادة تدوير المخلفات:

تكمن الاهمية الاقتصادية لمشروعات إعادة تدوير المخلفات كونها، قادرة على توسيع الفرص الاقتصادية للشباب من خلال:

1. لا يتطلب الاستثمار في تلك المشروعات رأسمالاً كبيرا؛ فهي تتيح فرصاً كبيرة للشباب ذوي المدخرات الصغيرة للاستثمار فيها.

2. إن المورد الأساسي لمشروعات إعادة التدوير هو (القمامة)، ومعروف أن كل الناس يتخلص منها ويرميها، ومن هنا يمكن للشباب الحصول على هذا المورد مجاناً، دون الحاجة إلى إجراءات لتملكها أو شرائها [8]

3. تمتاز تقنية إعادة التدوير بسهولة التدريب على استخدامها، ويمكن تعلمها أثناء العمل، كما يمكن أن يمتهنها الشباب الذين حرموا من التعليم.

4. يمكن استخدام آلات محددة ورخيصة الثمن في تقنية إعادة التدوير، ما يساعد الشباب على الحصول عليها دون تحمل تكاليف كبيرة.

5. وأخيراً، سيتجه الشباب إلى مشروعات إعادة التدوير، عندما يدركون أهميتها لحماية البيئة، حيث يحرصون دائماً على أن يكون لهم دور إيجابي في خدمة مجتمعاتهم [6]

الاستنتاجات والتوصيات

نستنتج من دراستنا هو ان عمليات التدوير تكمن على اساس جعل المخلفات مواد مفيدة ونافعة يمكن استخدامها في إنتاج منتجات جديدة ويترتب على ذلك تحسين في البيئة نتيجة الحد من التلوث وانتشار المخلفات الصلبة وبهذا يكتمل لها الشكل الاقتصادي والبيئي.

كمانوصي ب

1- تشريع القوانين وتطبيقها بشدة وعدم التهاون في عدم تطبيقها للقضاء على التلوث .

2- قيام معامل وصناعات منظمة لإعادة التدوير للنفايات في البلاد.

3- القيام ببحوث تطبيقية للاستفادة من هذه المخلفات في مجالات عديدة وخاصة المجال الزراعي.

المصادر

1_ السامرائي، نبيهة صالح، (2013)، علم النفس البيئي، الاردن، عمان، دار زهران.

2_السويلم، فارس بن دباس (2016)النفايات المنزلية بين إعادة التدوير والاضرار الصحية و البيئية، المملكة العربية السعودية، الرياض، دار العبيكان.

3_الصديق، عمر الصديق، (2012)، علم وتقانة البيئة، لبنان، بيروت، دار المنظمة العربية

4_العودات، محمد، (2000)، النظام البيئي و التلوث، المملكة العربية السعودية، الرياض، دار الملك عبد العزيز للعلوم

5_المنظمة العربية للتنمية الصناعية والتعدين – دراسة استرشادية حول استغلال وإعادة تدوير النفايات منظمة الأغذية والزراعة .2019

6_النعيمي، سعد الله نجم، (1971)، التربة السليمة وصحة، الغذاء والانسان، لبنان، بيروت، دار الكتب العلمية

7_الهاشمي، رفد عيادة، (2018)، النفايات الخطرة اتفاقية بازل، عمان، دار أمجد للنشر والتوزيع

8_توفيق، محسن عبد الحميد (1987)تدوير النفايات الصناعية في الدول النامية، ندوة استرجاع وتدوير النفايات الصناعية، جهاز شوؤن البيئة، القاهرة.

9_صابر، محمد، (2005)، الانسان وتلوث البيئة، المملكة العربية السعودية، الرياض، دار الملك عبد العزيز للعلوم

10_ مدونة قواعد السلوك الدولية للاستخدام والإدارة المستدام للأسمدة روما .

11_مصطفى، مؤمن بني، (2020)، مزايا وعيوب مكبات النفايات، المجلة العربية.

12-Abdulla,F.H.;N.A.Bakar and M.A.Bakar (2020) low temperature biosynthesis of crystalline zinc oxide nanoparticles from musa sp.peel extract .optik,206:1-30.

13-Ab-Rahim S.N;Lajas M.A.&Ariffin S.(2015) Areview on Recycling Aluminum chips by Extrusion process 12thGlobal conference on sustainbule Manufacturing procedia CIRP volume26 761-766.

14-https://rjeem.com/benefits-of-fruit-peels-for-plants ،

15-Ezzine,Mohammed (2015)Review of innovative and aproparate technologesis for waste management in morocco and the arab region .(https:web .archive.org.web.202 10

16-Khatab,G.S. ;Salam,S.H.and Abdel badea,A.S.(2016)The impact of recycling waste industry on economic environment .journal of seinces ecology .35 (1):490.

17- Benefits of fruit peels for plants, The betterindia.com, 24/02/2021 .

18-How to Manage Your Home Waste, www.wikihow.life, ،26-8-2018.

19_Recycling food and garden waste at. home, www.epa.nsw.gov.au, 22-9-2017

20- Furniture and household items, www.sustainability.vic.gov.au.26-8-2018.