أهمية تدوير النفايات المنزلية العضوية والسائلة في تموين القطاع الفلاحي، دراسة حالة مؤسسة *(EPWG/CET)* للنفايات المنزلية بولاية عين تموشنت

The importance of recycling organic and liquid household waste in supplying the agricultural sector. A case study of (EPWG/CET) enterprise for household waste in the Wilaya of Ain Temouchent

درويش عمار*

مخبر إستراتيجيات تنمية القطاع الفلاحي والسياحي (SDSAT)

جامعة عين تموشنت، الجزائر

ammar.derouiche@univ-temouchent.edu.dz

تاريخ الإرسال: 2023/02/01 تاريخ القبول: 2023/04/09 تاريخ النشر: 2023/04/22

ملخص:

تهدف هذه الدراسة إلى إبراز دور عملية تثمين النفايات المنزلية العضوية والسائلة في حماية البيئة، والاستفادة منها في خدمة القطاع الفلاحي من خلال تحويل النفايات العضوية وعصارة النفايات (Lixiviats) إلى سماد عضوي، وتوفير مياه السقي عن طريق معالجة مياه الصرف الصحي.

كما قمنا بدراسة حالة المؤسسة العمومية الولائية للردم التقني للنفايات المنزلية وما شابهها بولاية عين تموشنت قصد الوقوف على نشاطها، وقد تبين لنا أن المؤسسة تود انتهاج إستراتيجية تدوير النفايات المنزلية وتسميد النفايات العضوية في المستقبل القريب وذلك من خلال إنشائها لمحطة معالجة عصارة النفايات.

الكلمات المفتاحية: إعادة تدوير نفايات؛ نفايات عضوية؛ مياه صرف صحي؛ سماد عضوي؛ عصارة نفايات؛ قطاع فلاحي.

Abstract:

This study aims to highlight the role of recycling of organic and liquid household waste in protecting the environment. Also, how the agricultural sector benefits from the manufacture of waste and the garbage juice (lixiviates) in the production of compost, in addition to providing water for irrigation by treating wastewater.

Additionally, we studied the case of the public enterprise (EPIC-EPWG/CET) of Ain Temouchent, specializing in waste disposal in order to evaluate its activity. Therefore, we noticed that the enterprise wants to follow the strategy of recycling household waste and composting organic waste in the near future through the establishment of a trash juice treatment plant.

Key Words: Recycling waste; organic waste; sewage water; organic fertilizer; garbage juice; agricultural sector.

JEL Classification: Q53

*مرسل المقال: درويش عمار (*ammar.derouiche@univ-temouchent.edu.dz*)

مقدمة:

لقد أضحت ظاهرة التلوث بجميع أنواعه تشكل تحد دولي وشغل شاغل لكل الحكومات والمنظمات الإنسانية والمجتمع المدني بصفة عامة. ولا يخفى على الجميع أن ظاهرة انتشار النفايات لها تأثير سلبي على كل الأصعدة الاقتصادية والاجتماعية والبيئية، وتنذر بعواقب وخيمة على صحة الإنسان والحيوان والنبات على حد سواء. إن زيادة كميات النفايات التي ينتجها البشر بشكل مهول يبرز حجم الكارثة التي قد تعصف بمجتمعاتنا ما لم يتم استغلالها ومعالجتها بأسلوب رشيد، وبطريقة تمكن من جعل النقمة نعمة.

هذا الوضع جعل من أصحاب القرار يتفطنون ويدقون ناقوس الخطر بوضع سياسات كفيلة بالتعامل مع هذه الظاهرة بطريقة إيجابية، وتوجيه الرأي العام والثقافة المجتمعية إلى ترشيد الاستهلاك وحسن التعامل مع المخلفات سواء كانت منزلية أو صناعية أو حتى زراعية.

لقد تغيرت النظرة في الآونة الأخيرة للمخلفات سعيا نحو الاستفادة منها في مختلف أوجه النشاط الاقتصادي، لذا ظهرت مؤسسات ذات طابع صناعي تجاري مختص في هذا المجال مثل المؤسسة العمومية الولائية لتسيير مراكز الردم التقني للنفايات المنزلية وما شابهها (EPIC-EPWG/CET) المتمثل نشاطها الأساسي في استقبال النفايات المنزلية من البلديات والخواص، وتشجيع الاستثمار في هذا القطاع بإنشاء مؤسسات صغيرة تهتم باسترجاع النفايات القابلة للرسكلة خاصة البلاستيك والزجاج والورق. كما أن الدولة اهتمت كذلك بالمخلفات السائلة من خلال الديوان الوطني لتطهير المياه (ONA)، بحيث يمكن الاستفادة من هذه المياه في السقي وإنتاج السماد العضوي وعدة نشاطات اقتصادية. إن التكامل بين هذه المؤسسات وكذا إنشاء مؤسسات مصغرة تضمن سلسلة التوريد بين الأطراف الفاعلة في هذه العملية الاستغلالية من شأنه أن يعمل على امتصاص البطالة لأنه يحتاج إلى يد عاملة بسيطة من جهة، ومتكونة ومتخصصة في المجال البيولوجي والصناعي والإنتاجي من جهة أخرى.

سوف نركز حديثنا على شعبة واحدة من بين هذه الشعب ألا وهي إعادة تدوير النفايات المنزلية بهدف تموين القطاع الفلاحي بالمواد العضوية والسماد وكذا السقي. وفي ظل العرض المتقدم نحاول الإجابة عن **الإشكالية** التالية: **كيف يمكن لنشاط إعادة تدوير النفايات المنزلية العضوية والسائلة المساهمة في تطوير وتنمية القطاع الفلاحي؟**

للإجابة على إشكالية الدراسة تمت صياغة **الفرضيات** الآتية:

- إعادة تدوير النفايات المنزلية نشاط اقتصادي يسهم في حماية البيئة ويحقق التنمية المستدامة؛
- يساهم نشاط إعادة تدوير النفايات المنزلية في خدمة القطاع الفلاحي بأقل التكاليف من خلال توفير السماد العضوي ومياه السقي المعالجة.

قصد الإجابة عن الإشكالية المطروحة واختبار مدى صحة الفرضيات المقترحة تم إتباع **المنهج** الوصفي التحليلي خاصة في الجانب النظري من الدراسة من أجل إظهار أهمية استرجاع النفايات المنزلية وإعادة دمجها في

الدورة الاقتصادية لخلق القيمة وتثمينها وكذا حماية البيئة من التلوث وتحقيق التنمية المستدامة، كما حاولنا الوقوف على واقع هذا النشاط بولاية عين تموشنت من خلال **دراسة حالة** مؤسسة تسيير مراكز الردم التقني للنفايات المنزلية وما شابهها.

I.مفهوم وأنواع النفايات المنزلية.

1.تعريف النفايات المنزلية:

أولا لابد من تحديد الطبيعة اللغوية والاصطلاحية وحتى القانونية للمخلفات التي يمكن اعتبارها من النفايات المنزلية القابلة للاسترجاع وإعادة الاستغلال. فالمعنى اللغوي لكلمة "نفاية" الوارد في كتب وقواميس اللغة العربية قد يصلح ليطلق على هذه الأشياء في مثل هذا الوضع، فقد ورد في لسان العرب لابن منظور " النُّفاية بالضم ما نفيته من الشيء لرداءته"، ونُفاية الشيء أي بقية وفضلة أو ما زاد عن الحاجة (خدير، 2018، صفحة 28).

ومن الناحية القانونية فقد اهتم المشرع الجزائري بتسيير النفايات وخصص لها قوانين ومراسيم تنفيذية منها تعلق بنوع على وجه الخصوص، سعيا منه لحماية البيئة والموارد الاقتصادية وتحقيق الرفاه للمجتمع، فقد عرفت المادة 03 من القانون رقم 01-19 المؤرخ في 12 ديسمبر 2001 المتعلق بتسيير النفايات ومراقبتها وإزالتها، النفايات على أنها كل البقايا الناتجة عن عمليات الإنتاج أو التحويل أو الاستعمال، وبصفة أعم كل مادة أو منتوج وكل منقول يقوم المالك أو الحائز بالتخلص منه أو قصد التخلص منه أو يلزم بالتخلص منه أو بإزالته. كما نصت نفس المادة على أن النفايات المنزلية وما شابهها تحديدا هي كل النفايات الناتجة عن النشاطات المنزلية والنفايات المماثلة الناجمة عن النشاطات الصناعية والتجارية والحرفية وغيرها والتي بفعل طبيعتها ومكوناتها تشبه النفايات المنزلية.

أما من المنظور الاقتصادي فالنفاية هي عبارة عن مادة أو شيء قيمته الاقتصادية منعدمة. غير أن هذا التعريف يمكن اعتباره قاصرا لأنه يخرج النفايات القابلة للتدوير من الحلقة الاقتصادية، وبالتالي فإن النفاية لها قيمة اقتصادية وان كانت ضئيلة بالنسبة للمؤسسة التي تنتجها فهي قد تكتسي قيمة اقتصادية ذات اهتمام بالغ بالنسبة لمؤسسة أخرى وهو ما يتوافق والتعريف الذي أوردت المنظمة العالمية للصحة " النفايات هي شيء لا يريده صاحبه في مكان ما وفي زمان ما " وتعريف البنك الدولي الذي نص على أن النفاية " شيء ليس له فائدة مباشرة حاليا ويجب نبذه مؤقتا" فمفهوم عدم المنفعة وانخفاض القيمة السوقية والاستعمالية للنفاية مؤقت أي مرتبط بزمن ومكان مخصوص (النمر، 2008-2009، صفحة 09).

2.أنواع النفايات المنزلية.

يستفاد من التعاريف السابقة أن هناك عدة أنواع من النفايات الناتجة عن المنازل وعن الأنشطة المشابهة لها من حيث طبيعتها وتأثيرها على البيئة، وقد قدمت لها عدة تصنيفات منها:

1.2. النفايات الصلبة:

تتمثل في المواد غير صالحة للاستعمال وغير مرغوب فيها على الأقل في مكان وزمان معين، ناتجة عن عملية استعمال أو إنتاج بحيث يمكن استغلالها مستقبلا بعد عملية المعالجة كالزجاج، الورق، البلاستيك، المطاط، المعادن،

المنسوجات، الجلود، الخشب، الأدوات الإلكترونية والكهرو منزلية وغيرها من المواد الموجهة لاستعمال العائلات والأفراد والفنادق والمطاعم، وقد تتشابه معها المخلفات الصلبة الناتجة عن العمليات الصناعية والتجارية والحرفية وكذا المتولدة عن الإنشاء والهدم (الدغيري، 2014، صفحة 07) وهي في صلب ما نصت عليه المادة 03 من القانون رقم 01-19.

2.2. النفايات العضوية:

هي عبارة عن مخلفات ومواد طبيعية أو ناتجة عن كائن حي، قابلة للتحلل بواسطة الكائنات الحية الدقيقة، وقد تكون ذات مصدر زراعي كمخلفات البذر والحصاد والتقليم ونفايات المحاصيل الزراعية وبقايا العلف، أما ذات المصدر الحيواني فتتمثل في مخلفات الدواجن والطيور، الحيوانات والمجازر والمسالخ، ومصانع الألبان، والأسماك وكل المخلفات ذات المصدر الحيواني والتي يمكن إعادة رسكلتها. وهنا تجدر الإشارة أن مخلفات المنازل والمطاعم والفنادق النسبة الأكبر منها ذات طبيعة عضوية تتمثل غالبا في بقايا الطعام والخبز والخضار والفواكه والمواد الغذائية واللحوم والأسماك، فهي تتميز بكونها سريعة التحلل والتعفن (مزلف و شليحي، 2018، الصفحات 127-128).

3.2. النفايات السائلة:

تتمثل في المياه الناتجة عن استعمال المنازل ومياه الصرف الصحي، كذا المياه الناتجة عن مغاسل السيارات وبعض الأنشطة الاقتصادية المستعملة للمياه والمتواجدة بالأحياء السكنية، كمياه الغسيل والمنظفات والمطابخ فهي تعتبر غنية بالمواد العضوية والكيمياوية. لذلك فإن " النفايات السائلة هي جميع المياه العادمة المنزلية، والصناعية ومياه الأمطار وتشمل الفضلات الآدمية ومياه الاستحمام، وفضلات المطبخ السائلة ومياه الغسيل بالإضافة إلى المواد العضوية والفضلات الورقية المستعملة في الحمامات والدهون، وغالبا ما تشكل الفضلات الصلبة 0.1 % من الوزن الكلي للفضلات السائلة و 99.9 % من الوزن المتبقي عبارة عن مياه" (أبو الهدى، 2001، صفحة 17).

4.2. النفايات الغازية:

هذا النوع من النفايات ينتج عن الغازات والأبخرة جراء عملية الحرق بحيث تنتشر في الهواء محدثتا تلوث فيه، وقد يتسبب في إضرار البيئة والإنسان بكثرة تراكمه كثاني أكسيد الكاربون وبعض الأجسام الصلبة العالقة في الهواء من أتربة ومعادن (السيد محمد، 2017، صفحة 3670).

3.الآثار الاقتصادية والبيئية للنفايات المنزلية.

إن الزيادات المتنامية في أفراد البشرية أدت إلى زيادة نسب الاستهلاك بشكل ملحوظ، وكذا تغير نمط العيش وسلوك الاستهلاك وتغير العادات من زمن لآخر، كل هذه الأسباب أدت بشكل مباشر إلى زيادة نسبة النفايات المنزلية مما أثر سلبا على الاقتصاد الوطني وكذا البيئة والصحة العمومية.

1.3. الآثار السلبية للنفايات المنزلية على البيئية والصحة.

تتسبب النفايات المنزلية بجميع أنواعها في ظهور العديد من المشاكل البيئية والصحية التي قد تؤثر سلبا على حياة الفرد والمجتمع، نذكر منها (هنية، 2019، صفحة 115):

– تلوث الهواء بسبب إفراز النفايات المنزلية للروائح الكريهة بعد تعفنها أو حرقها، بحيث تنتج العديد من الغازات المضرة بصحة الإنسان كغاز الميثان، ثاني أكسيد الكاربون، أكسيد النيتروجين والكبريت؛

– تؤثر النفايات المنزلية على التربة التي توضع عليها بطريقة مباشرة بحيث تصبح في بعض الأحيان غير خصبة ولا تصلح لإنتاج بعض المحاصيل الزراعية لاحتواء تلك النفايات على ملوثات عشوائية وخطيرة خاصة الزيوت والدهانات التي تؤثر بشكل سلبي على قدرتها الإنتاجية؛

– تسرب العصارات من النفايات المنزلية واختلاطها بالمياه الصالحة للشرب والسقي والاستعمال اليومي مما تجعلها ملوثة خاصة في فصل الشتاء أين تقوم مياه الأمطار بنقل تلك العصارات حتى إلى المياه الجوفية.

– زيادة أمراض الحساسية وأمراض العيون خاصة عند حرق المخلفات، بحيث يصبح الهواء مصدرا لنقل الأمراض وانتشار العدوى (إسلام، 1998، صفحة 185)..

2.3. الآثار السلبية للنفايات المنزلية على التنمية الاقتصادية.

قد ينتج عن النشاط الاستهلاكي والإنتاجي نفايات تؤثر سلبا عن العائد الاقتصادي- على الرغم من أن نشاطي الاستهلاك والإنتاج من الأنشطة الأساسية في الدورة الاقتصادية للإنسان- لذا فإن زيادة نسب النفايات المنزلية بطريقة مقلقة يؤدي إلى:

– ارتفاع تكلفة التخلص من هذه النفايات، بحيث ترصد الحكومات مبالغ طائلة للقضاء على التلوث الناتج عن تراكم النفايات مما يؤدي إلى تفاقم الخسائر الاقتصادية المتمثلة في الفاقد من الموارد والطاقة وتكاليف العلاج؛

– ارتفاع تكلفة الرعاية الصحية للفرد وارتفاع عدد المصابين بالأمراض خاصة المعدية منها، مما يؤدي إلى تغيب العمال عن مراكز الإنتاج هذا ما يؤدي إلى انخفاض القدرة الإنتاجية؛

– تؤثر النفايات سلبا عن التنمية الاقتصادية بصفة عامة، وذلك من خلال تدمير بعض الموارد الاقتصادية الطبيعية أثناء التخلص من هذه النفايات عن طريق الحرق وترميد أو الطمر مما تتسبب في تعطيل استغلالها (لمباني، 1989، صفحة 03)؛

– التشويه الجمالي الذي يؤدى إلى تهديد السياحة والتي تعتبر قاطرة التنمية لمعظم دول السياحية؛

– الإضرار بالمباني والممتلكات ونقص قيمتها، لترسب الأدخنة والرماد الناتجة عن حرق المخلفات.

4.إعادة تدوير النفايات المنزلية.

1.4. مفهوم إعادة تدوير النفايات.

يقصد بعملية التدوير مدى الاستفادة من نفاية يفترض أننا سوف نتخلص منها بأي وسيلة كانت، وبالتالي تعمل عملية إعادة تدوير النفايات على جمع المواد التي يمكن استخدامها مستقبلا بعد معالجتها لتصبح صالحة

للتصنيع والتحويل إلى منتجات قابلة للاستخدام (مشري و مستالة، 2021، صفحة 195). وتسمى أيضا بعملية الرسكلة أو تثمين النفايات وهي معالجة فزيائية وكيميائية للنفايات حتى تصبح مادة أولية بإجراء تحويلات أو بدون إجراء تحويلات، وإدماج هذه المواد في الدورة الإنتاجية (فرج و زغو، 2019، صفحة 39). فكلمة تثمين يقصد بها إثراء الشيء أي إكسابه قيمة، بمعنى تقويم الشيء ابتغاء التأكد من قيمته (جمال، 2016، صفحة 92). لذا نجد أن المشرع الجزائري من خلال نص المادة 02 من القانون 01-19 ركز اهتمامه في تسيير النفايات على عملية تثمين النفايات بإعادة استعمالها، أو برسكلتها أو بكل طريقة تمكن من الحصول، باستعمال تلك النفايات على مواد قابلة لإعادة الاستعمال أو الحصول على الطاقة.

2.4. حكم الاستفادة من تدوير النفايات المنزلية.

أجاز بعض الفقهاء تدوير النفايات استنادا لعدة أحاديث في السنة النبوية الشريفة منها ما روي عن ابن عباس عن ميمونة "أن النبي صلى الله عليه وسلم مر على شاة ميتة ملقاة فقال لمن هذه؟ فقالوا: لميمونة، فقال ما عليها لو انتفعت بإهابها، قالوا: إنها ميتة. فقال إنما حرم الله عز وجل أكلها". وفي رواية "ألا انتفعتم بإهابها، ألا دبغتموه إنه ذكاته". فقد ذكر ابن عبد البر أن الناس استخدموا أسلوب التدوير في عهد النبي صلى الله عليه وسلم لبعض المخلفات المنزلية كنوى التمر كان يرضخ بالمرضخة (أي الحجر الذي يكسر به النوى) ويستخدم كعلف للإبل، كما استخدموا نفايات الحيوانات والطيور في الزراعة والوقود والروث كسماد للأرض. وهذا عملا بالقاعدة الفقهية التي تفيد أن الأصل في الأشياء الإباحة، وضرورة إزالة الضرر، قال بن السبكي "الضرر يزال ولكن لا بضرر". وتدوير النفايات بالطرق الحديثة هو إزالة لضرر النفايات عن البيئة، وعن صحة الإنسان، وعن الأرض الزراعية والتربة بما يحقق المنافع الاقتصادية والبيئية والصحية (السيد محمد، 2017، صفحة 3686).

أما بالنسبة للنفايات السائلة وخاصة التي تكون في شكل مياه الصرف الصحي والتي يتم إعادة معالجتها بالطرق البيولوجية والكيميائية الحديثة فيمكن تنزيل عنها أحكام الفقهاء المتعلقة بالاستحالة، وقد اختلف أهل العلم في مدى جواز الانتفاع بها، ولا بأس بأن نسوق خلاصة عن أقوال المالكية في المسألة على أنهم اتفقوا على أن الماء النجس يطهر بصب ماء مطلق عليه قليل أو كثير ومكاثرته حتى يزول التغير، بحيث يطهر إذا زال تغيره بإضافة طاهر أو بإلقاء شيء فيه من طين أو تراب ولم يظهر فيه أحد أوصاف ما ألقي فيه، أما إن ظهر ففيه قولان، الأول أنه يطهر والثاني لا يطهر لاحتمال بقاء النجاسة مع بقاء أثرها. "ومما سبق يتبين أن الماء يطهر بأي طريقة كانت على الراجح من قول العلماء لزوال التغير، ومادام أن الوسائل الحديثة لتنقية المياه ومعالجتها أفضل بكثير مما يذكره الفقهاء من طرق لتطهير المياه كإضافة ماء طهور عليها أو نزح بعضه أو زوال التغير بنفسه وقد تكون برمي تراب ونحوه". وبهذا يمكن القول باستعمالها لأغراض الطهارة وإزالة الأحداث إذا كانت تعود إلى طبيعتها الأولى بالوسائل التقنية الحديثة لتنقيتها، أما عن شربها واستعمالها للطهي فمن باب أولى الاستغناء عنها احتياطا وتفاديا للضرر لأنها مما تستقذره النفوس أما إذا ثبت ضررها فالمنع حينئذ يتعين (RAMUALKIKI & MAHADI, 2018, pp. 142-143).

كما يمكن استخدام مياه الصرف الصحي المعالجة في سقي الحيوانات غير مأكولة اللحم أو سقي الحدائق والمنتزهات أو الأشجار غير المثمرة أو زراعة المحاصيل غير المأكولة من قطن وخشب وغيرها وذلك بقصد توفير المياه الطاهرة كالمياه الجوفية ومياه الأمطار والوديان والأنهار لأغراض الشرب والطهي والاستعمال البشري (السيد محمد، 2017، صفحة 3707).

3.4. مراحل تسيير وإعادة تدوير النفايات المنزلية.

قبل القيام بتحويل المادة الأولية التي تم استرجعها من النفايات المنزلية سواء كانت في أصلها نفايات سائلة أو صلبة من أجل إعادة استخدامها في أنشطة اقتصادية أخرى لابد من المرور بعدة مراحل، والتي يمكن اعتبارها في حد ذاتها أنشطة اقتصادية يمكن التوظيف فيها عدة مؤسسات مصغرة ضمن سلسلة التوريد، منها:

أ. مرحلة جمع النفايات: تعد هذه المرحلة من أهم مراحل تسيير النفايات وتدويرها، لأنها تضمن عدم تراكمها أمام المنازل ومصادر إنتاجها قصد تفادي المشاكل الصحية والبيئية المترتبة عنها. وفي هذا الإطار تعتبر هذه العملية من الخدمات العمومية التي تقوم بها البلديات، ولكن قصد تطوير هذه الخدمة بحرفية وكذا فتح المجال أمام المؤسسات المصغرة يمكن أن تعهد بها لمستثمرين خواص سواء كانوا أشخاص طبيعيين أو معنويين. وضمن هذه المرحلة يمكن إتباع عدة نظم منها (كباب، 2021، الصفحات 283-284):

– **نظام الرفع:** هو النظام الأكثر استعمالا من طرف البلديات من خلال توفير شاحنات تمر بالمنازل في فترات معينة لجمع النفايات من المصدر؛

– **نظام الجمع التطوعي:** وذلك بمساهمة المواطنين في حملات تطوعية لتنظيف المحيط والبيئة التي يقطنون فيها؛

– **الجمع الانتقائي:** ويكون بالتركيز على المواد القابلة للاسترجاع وإعادة التدوير، وذلك بجعل أماكن مخصصة لكل مادة على حدا حتى يسهل الوصول إليها استباقا للعملية الموالية وهي الفرز، وأحيانا تتم هذه العملية من طرف خواص ينشطون في جمع مواد معين دون غيرها كالبلاستيك أو الحديد أو الألمنيوم ويقومون ببيعها لمؤسسات إعادة التدوير مباشرة.

ب. مرحلة فرز النفايات: هذه العملية تأخذ أحد الشكلين، إما أن تكون عملية الفرز يدوية من طرف عمال مختصين في هذا المجال في مجمعات النفايات، بحيث يتم التنقيب عن النفايات ذات نفس الطبيعة ووضعها في حاويات ليتم نقلها وإعادة تدويرها وتثمينها، أو عن طريق الفرز الأتوماتيكي بواسطة آلات متطورة تعمل بأحدث التقنيات لفصل المكونات المتجانسة وتنظيمها وفق البرامج المسطرة، بحيث تمتاز هذه الطريقة بالسرعة في الفرز لكميات كبيرة من النفايات وتحقق نتائج ايجابية في تثمين النفايات (دخيلي، 2021، صفحة 104). فقد أشارت إلى هذا المفهوم المادة 03 من القانون 01-19 بحيث قصدت في فحواها أن عملية فرز النفايات تعني كل العمليات المتعلقة بفصل النفايات حسب طبيعة كل منها قصد معالجتها.

ت. مرحلة معالجة النفايات: يتم استخدام عدة أساليب لمعالجة النفايات المنزلية الصلبة منها (كباب، 2021، صفحة 284):

– **عملية الحرق أو الترميد:** يتم حرق بعض النفايات غير القابلة للاسترجاع في أماكن خاصة بهذه المهمة دون الإضرار بالبيئة والإنسان، وهذا من أجل التخفيض من كميات النفايات، وفي بعض الأحيان يمكن تثمين مثل هذه النفايات المحروقة عن طريق استغلالها في الأنشطة التي تحتاج إلى طاقة الحرق كحرق العجلات واستخدمها في معادن الاسمنت.

– **عملية الطمر أو الردم:** وهي تستعمل لاحتواء النفايات والحد من كميتها عن طريق تقليص حجمها ثم طمرها في حفرة تكون ملائمة لذلك، توضع في حوافها وفي قاعدتها طبقة من الإسمنت وطبقة من البلاستيك الصلب وهذا من أجل تفادي تسرب المواد السائلة الناتجة عن تحلل النفايات إلى جوف الأرض محافظة على المياه الجوفية.

– **عملية الرسكلة:** وهي عملية التدوير أي إعادة الاستخدام والتثمين المادي للنفايات من خلال إعادتها لطبيعتها كمادة أولية وإدراجها في العملية الإنتاجية.

– **عملية التسميد:** يتم في حالة النفايات العضوية وتحويلها إلى منتج ترابي يطلق عليه تسمية السماد وللحصول على نوعية جيدة يجب انتقائها.

أما مياه الصرف الصحي أو النفايات السائلة الصادرة عن المنازل فتعالج معالجة خاصة حتى تصبح صالحة للاستعمال، حيث تمر بمجموعة من عمليات التنقية الطبيعية والكيميائية قصد إزالة المواد الصلبة والعضوية والكائنات الدقيقة قصد تقليلها غلى درجة مقبولة (السيد محمد، 2017، صفحة 3700).

5.تدوير النفايات المنزلية العضوية خدمةً للقطاع الفلاحي.

تتمثل النفايات المنزلية خاصة العضوية منها في أنها عبارة عن مخلفات ذات منشأ حيواني أو نباتي، تنتج عن تحضير مختلف أنواع الأغذية التي يتناولها الإنسان يوميا في طعامه وشرابه، وتشمل هذه الفضلات مخلفات المطابخ في المنازل والفنادق والمطاعم، ومخلفات المسالخ وأسواق الخضار، والمحلات الخاصة بتخزين الأغذية وبيعها. وتتميز هذه النفايات بأنها غنية بقيمتها الغذائية من البروتين والكربوهيدرات والدسم والعديد من الأملاح والأحماض والعناصر المعدنية والفيتامينات، لذلك تعتبر مصدرا جيدا بصورتها الخام في عمليات تصنيع الأعلاف التي تستخدم في تغذية حيوانات وطيور المزرعة والأعلاف الخاصة بالأسماك أوفي إنتاج أسمدة وتربة عضوية عالية الجودة نظرا لارتفاع نسبة محتواها من المادة العضوية (مزلف و شليحي، 2018، صفحة 180). فمن خلال تدوير النفايات العضوية الصلبة الناتجة المنازل يمكن استخراج العديد من المواد الأولية والطاقة الكهربائية والغاز وغيرها من الموارد، واستغلالها في أنشطة اقتصادية أخرى مما يجعل النقمة نعمة. وكما هو معلوم في القطاع الفلاحي يستخدم السماد في العملية الزراعية قصد تحسين خواص التربة من أجل الحصول على منتوج وفير وجيد، وبالتالي نجد نوعين من السماد، السماد المعدني أو الصناعي والسماد العضوي، وهذا الأخير له فوائد كبيرة ولا يتطلب تكلفة مرتفعة وشروط معجزة لإنتاجه، لذا سنحاول التعريف به ونبين كيفية استخلاصه من النفايات المنزلية العضوية الصلبة.

1.5. تعريف السماد العضوي.

يسمى السماد العضوي بالكمبوست بحيث تعني كلمة «compost» خليط أو مجموعة مواد متعددة أو مختلفة المصادر. وهو عبارة عن الناتج من التحلل البيولوجي للمادة العضوية؛ مأخوذة من فعل «decompose» بمعنى فصل هذه المكونات عن بعضها البعض بواسطة كائنات حية، وسواء كانت هذه المكونات من أصل نباتي أو حيواني، بحيث يتم تحليلها بفعل البكتريا وبعض الكائنات الدقيقة النافعة تحت ظروف بيئية معينة من الدفء والرطوبة والتهوية الجيدة (العيد، 2019، صفحة 05).

إن إضافة السماد العضوي للتربة يسمح بتقوية إنتاجيتها لأنه يكسبها مواد تحتاجها النباتات في عملية النمو مثل البوتاسيوم، الفوسفور، النيتروجين، وكذا النحاس، اليود، الحديد والزنك وهي مواد تقوي جذور النباتات وتساعد على تهيئة التربة الطينية وتساعد في التخفيف من نفوذية التربة الرملية مما يحافظ على المياه ويساهم في النمو الجيد للنبات. لا بد من الإشارة إلى أن فعالية السماد العضوي في تخصيب التربة وزيادة الإنتاجية قد تختلف من طبيعة تربة لأخرى (رملية، صلبة، نفوذه...)، المحصول، المناخ، أساليب المعالجة وكذا طبيعة السماد العضوي في حد ذاته، لذلك ليس بالضرورة إضافة السماد معناه الزيادة في المحصول الزراعي ولكن عادة تستفيد التربة من عناصر مهمة لخصوبتها خاصة في السنة الأولى من إضافته منها النتروجين بنسبة تتراوح بين 35 و40 %، الفسفور 60%، والبوتاسيوم بنسبة 75%(abou seeda, 1995, pp. 301-323) . ولمعرفة الكمية التي تحتاجها التربة من السماد للحصول على نسبة معينة من المغذيات المراد الحصول عليها يتم الاستعانة بالعلاقة التالية (carol, 2004, p. 2):

كمية السماد (كغ/هكتار) = (كغ/هكتار) من المغذيات ÷ ٪ من المغذيات في الأسمدة × 100

2.5.كيفية تحويل النفايات المنزلية العضوية إلي سماد عضوي.

تمر عملية تحويل النفايات العضوية الصلبة الناتجة عن المدن بعدة مراحل تجعل منها صالحة للاستعمال كسماد عضوي يعزز من خصوبة التربة ويقلل من تكاليف الأسمدة المعدنية. بحيث يساهم تدعيم مكونات مخلفات المنازل بمواد عضوية أو معدنية ويسمح بتحسين نواتجها ومحتواها من العناصر الغذائية للنبات، فعملية التدعيم بالصخور الفوسفاتية تحسن مكونات الوسط من الفوسفور والحديد والمنغنيز والزنك والنحاس. كما أن العامل المهم الذي يحدد سرعة عملية التحلل ونوعتها هو محتوى المواد العضوية من النتروجين لسد حاجة الأحياء المجهرية، إذ ترتبط الكمية المحللة من الكربون بما يتوفر من عنصر النتروجين ونوع الميكروبات المحللة (العفاسي و كريم، 2015، صفحة 37). لذا نجد نوعين من السماد العضوي حسب طريقة إنتاجه، كمبوست هوائي وكمبوست لاهوائي:

أ.كيفية إنتاج السماد العضوي اللاهوائي: وفقا لهذا الأسلوب يتم طمر أو ردم المخلفات العضوية للمنازل من بقايا الخضار والطعام ومخلفات الحدائق والفنادق تحت الأرض، وتغطيته بإحكام بواسطة غطاء بلاستيكي من أجل ضمان عدم وصول الهواء أو الأكسجين إلى كومة السماد مع وجود رطوبة عالية من خلال غمره بالماء، فيحل الماء محل الهواء، فتتحلل أو تتخمر البقايا العضوية نباتية كانت أو حيوانية، وفي ظل انعدام الهواء تنشط البكتريا اللاهوائية

والتي تساهم في تحليل المخلفات العضوية إلى مواد نافعة للنبات، وعن طريق الأكسدة تنتج عدة غازات مثل غاز الميثان وغاز الأيدروجين وغاز كبريت الأيدروجين (والتي يمكن استغلالها في أنشطة اقتصادية أخرى، مثل إنتاج البيوغاز وهو يعتبر مصدر مهم للطاقة حيث يستخدم الغاز الناتج مباشرة في أعمال الطهي والإضاءة والتسخين والتبريد وتشغيل آلات الاحتراق الداخلي). غير أن هذه الطريقة لإنتاج السماد العضوي قد تحتاج لمدة زمنية أطول ويكون منتوجها رديء النوعية مقارنة بالكمبوست الهوائي (العيد، 2019، صفحة 11).

ب. كيفية إنتاج السماد العضوي الهوائي: عملية التحلل الهوائي هي إحدى وسائل المعالجة البيولوجية للمخلفات العضوية سوءا النباتية أو الحيوانية للحصول على سماد عضوي جيد والمحافظة على البيئة، وإثراء التربة بالكائنات الحية التي تقوم بتثبيت النيتروجين الجوي وإذابة الفسفور والبوتاسيوم مما يساعد على نمو المحاصيل بكفاءة عالية. وهي عملية حيوية تعتمد على نشاط التمثيل الغذائي للعديد من الكائنات الحية الدقيقة حيث تعتمد تلك الكائنات في تغذيتها على ما تحتويه هذه المخلفات من المواد الكربوهيدراتية والنيتروجينية، بحيث تبقى كومة المخلفات معرضة للهواء والرطوبة عن طريق رشها يدويا والحرارة التي قد تتراوح ما بين 60 و75 بالمئة لمدة تتجاوز الشهر، ونتيجة للحرارة المرتفعة تموت المكروبات والفطريات وبذور الحشائش. إلى جانب أن الكائنات الحية الدقيقة تقوم بإفراز العديد من المضادات الحيوية التي تساعد في القضاء على الممرضات في الكومة أو عند إضافتها إلى التربة مما يجعل لها دور كبير في المقاومة الحيوية ولتفادي استخدام المبيدات، وتقول هذه الكائنات الدقيقة بإفراز منظمات ومنشطات النمو الطبيعية والتي تحسن من جودة المحاصيل فيما بعد (قرمبط و مسلم، 2017-2018، الصفحات 18-19). لذا يمكن اعتبار عملية الكمر الهوائي الطريقة المثلى لإنتاج سماد عضوي عالي الجودة، حيث تعتبر هذه الطريقة إحدى وسائل المعالجة البيولوجية للمخلفات العضوية وذلك بواسطة البكتريا النافعة التي تعمل على تحلل هذه المواد عند توفر البيئة المناسبة من الرطوبة ودرجة الحرارة المثلى فنحصل على سماد عضوي جيد (العيد، 2019، صفحة 13).

ت. مكونات السماد العضوي الجيد: ينتج السماد العضوي عن تحلل المواد العضوية بواسطة نشاط الأحياء الدقيقة في محيط رطب، بحيث ينتج النيتروجين والفسفور وغيره من العناصر المغذية للنبات والمساعدة لنموه، لذا يفضل أن يحتوي الكمبوست على العناصر التالية:

الجدول رقم (01): مكونات الكمبوست

العنصر	النسبة /المحتوى
نسبة الرطوبة	ألا يزيد المحتوى الرطوبة عن 30 %
درجة الحموضة	الا تزيد درجة الحموضة عن 08 %
الأكسجين	ألا يقل عن 05 %
ثاني أكسيد الكربون	ما بين 01 و02 %
النيتروجين	ألا يقل عن 01 %
الفسفور	ألا يقل عن 0.8 %
البوتاسيوم	ألا يقل عن 01 %
الرماد	أن يكون ما بين 70 و80 %
المادة العضوية	ألا تقل عن 30 %
الدبال	أن يكون ما بين 25 و30%

المصدر: (مزلف و شليحي، 2018، الصفحات 133-134)

ث. الكميات المستعملة من السماد العضوي: يتم إضافة السماد العضوي للتربة تحضيرا للبذر أو لزراعة الشتلات الصغيرة والشجيرات كونه يساهم في الرفع من نسبة الإنبات والنمو خاصة في المراحل الأولى من حياة النبتة كما يقلل من نسبة هلاك البذور، لذا يعتبر فصل الخريف أنسب موعد لإضافة السماد العضوي من خلال عمليات تحضير التربة قبل الزراعة أو بعدها وتكرر إضافته خلال 03 إلى 04 سنوات تبعا لجودته، خصوصية التربة ونوع النبات المزروع، بحيث ترجع مقادير أو معايير استخدام سماد العضوي إلى نوعيته ومكونات التربة ومحتواها من المادة العضوية. وفي هذا الصدد نورد بعض المقادير الأكثر استعمالا لتسميد بعض المنتجات الأكثر رواجا:

الجدول رقم (02): كمية الكمبوست المضاف للتربة

المحصول	كمية الكمبوست ($م^3$/هـ)
القمح مروي	12
شعير مروي	6.8
ذرة صفراء	20.6
زيتون مسقي	38
حمضيات	70
بطاطا	24.6
طماطم	29
ثوم وبصل وبطيخ	17
بقوليات غذائية مروية	03
خضروات مختلفة	23

المصدر: (الزعبي، البلخي، و الخضر، 2022، صفحة 20).

3.5. الأهمية الاقتصادية لإعادة تدوير النفايات المنزلية العضوية.

إن نشاط إعادة تدوير النفايات العضوية الصلبة المنزلية يفتح آفاقا اقتصادية مهمة، فهو ميدان خصب يفتح المجال أمام المستثمرين من مختلف الشرائح قصد إنشاء مؤسسات مصغرة بمختلف هذه الشعب؛ وعبر كل مرحلة من مراحل إعادة تدوير المخلفات العضوية لإنتاج السماد العضوي؛ منها ما يسهر على جمع هذه المخلفات العضوية وفرزها وتوجيهاها لمؤسسات أخرى ذات تكوين خاص في المجال البيولوجي والزراعي لإنتاج هذه المنتجات العضوية والصناعية من سماد وأعلاف وغيرها (مشري و مستالة، 2021، صفحة 196). فمن أهم المنافع الاقتصادية التي يمكن أن تحققها عملية رسكلة هذا النوع من المخلفات يمكن ذكر:

– حماية البيئة وتعزيز الوعي الثقافي البيئي في إدارة النفايات بالمجتمع من خلال تعميم فكرة الفرز من المصدر لدي الأسر قصد إعادة تدوير هذه النفايات حسب طبيعتها؛

– تخفيض تكلفة نزع النفايات على القطاع العام خاصة البلديات من خلال إشراك القطاع الخاص في عملية جمع النفايات المنزلية الصلبة وفرزها وإعادة تدويرها؛

– تقليل حجم النفايات المرسلة لمراكز الردم التقني أو الحرق وبالتالي التخفيف من حجم الغازات والروائح الكريهة المنبعث من هذه النفايات، والتي قد تضر بصحة الإنسان وتكبد الدولة والأفراد مصاريف علاج جد مهمة؛

– إنتاج الطاقة الكهربائية وتوليد البيوغاز والذي يمكن استخدامه في الطهي واحتياجات المنازل؛

– فتح المجال أمام الإبداع لتطوير آليات وصناعة تقنيات حديثة من شأنها تدوير النفايات المنزلية وتحويلها إلى سماد بأقل التكاليف والمخاطر مقارنة بالطرق التقليدية؛

– إنتاج السماد العضوي واستخدامه في الرفع من خصوبة الأراضي الزراعية وحدائق المنازل، والتقليل من استخدام الأسمدة المعدنية والمبيدات المضرة بصحة الإنسان وحتى النبات والتربة في بعض الأحيان؛

– خلق فرص عمل وفرص استثمارية على مستوى سلسلة إعادة التدوير من المصدر حتى إنتاج السماد العضوي في شكله النهائي، وكذا تحصيل مصدر دخل للعائلات التي يمكن أن تتحول من قذف هذه النفايات بالشوارع وإلقاء تكلفة التنظيف على عاتق الدولة إلى بائع لهذه المخلفات غلى المؤسسات المصغرة التي يتم إنشاؤها خصيصا لهذا الشأن.

6.تدوير النفايات المنزلية السائلة خدمةً للقطاع الفلاحي.

إن سعة المخلفات المنزلية السائلة تختلف من مدينة لأخرى بسبب زيادة عدد السكان، بحيث نلاحظ خلال الآونة الأخيرة ازدياد نسبة استهلاك المياه نتيجة تغير الثقافة الاستهلاكية لدى المواطن مما أدى إلى شح الموارد المائية الصالحة للشرب، وهذا ما أدى إلى ضرورة التفكير في الحلول المواتية من أجل الاقتصاد في المياه الصحية وإعادة تدوير مياه الصرف الصحي واستغلالها في مختلف الأنشطة اليومية والاقتصادية خاصة في مجال الفلاحة.

1.6. مياه الصرف الصحي للمنازل.

نقصد بالنفايات المنزلية السائلة المياه التي تخلفها المنازل من خلال نشاطها اليومي والتي توجه ضمن قنوات الصرف الصحي. بحيث تتكون مياه الصرف الصحي من خليط من المواد الدائبة والجسيمات العضوية وغير العضوية، إضافة غلى الكائنات الصغيرة من ميكروبات بكتيرية وديدان. فالمياه العادمة المنزلية تتكون بنسبة تفوق 99 % من السوائل، كما قد تشتمل على بعض المواد الصلبة بنسبة صغيرة جدا 01 % في شكل ورق المراحيض وبقايا الطعام وبعض المجسمات الصغيرة من عود الثقاب وقشور الخضار والفواكه تكون طافية على المواد السائلة. تشتمل المياه العادمة للمنازل على مواد وأملاح معدنية جد هامة وضرورية للزراعة ونمو النبات مثل الكالسيوم والبوتاسيوم والفسفور والمواد العضوية والنيتروجين (أبو الهدى، 2001، الصفحات 127-128). هذه المياه بعد معالجتها يمكن استخدامها في سقي النباتات كما يمكن استخلاص منها سماد لتغذية النبات وتخصيب التربة.

2.6. مراحل معالجة مياه الصرف الصحي للمنازل.

يتم معالجة مياه الصرف الصحي من خلال عدة عمليات فزيائية، كيميائية وبيولوجية من أجل إزالة الملوثات، وذلك قصد الحصول على مياه يمكن استخدامها بشكل آمن. وتنتج عن عملية المعالجة جملة من المخلفات شبه صلبة كمنتج ثانوي يسمي بحمأة مياه الصرف الصحي يمكن معالجتها بطرق خاصة لاستخلاص منها السماد أو التخلص منها بطرق آمنة. بحيث تمر عملية المعالجة هذه بالمراحل التالية (القسومي، 2020، صفحة 2536):

- **المعالجة الأولية (الفزيائية):** يتم فيها عن طريق الغربلة والترسيب فصل المواد العضوية والصلبة عن المياه مثل الحصى والبلاستيك والأعواد والقطع الخشبية غير القابلة للتحلل. بحيث في هذه المرحلة يتم إزالة 90 بالمئة من المواد الملوثة الموجودة في مياه الصرف الصحي.
- **المعالجة الثانوية (البيولوجية):** بحيث توضع المياه في صهاريج تهوية لإزالة ما تبقى من مواد صلبة دقيقة ومواد عضوية ذائبة، ثم يخلط معها نوع من البكتيريا لأكسدة المواد العضوية وتقليل ضرر المياه من الناحية الصحية.
- **المعالجة الثلاثية أو المتقدمة (الكيميائية):** في هذه المرحلة يتم استخدام مرشحات ميكانيكية مثل المناخل الدقيقة لتصفية الشوائب بالغة الصغر، كما تتم المعالجة الكيمياوية للتخلص من النيتروجين والمعادن الثقيلة. وفي نهاية المعالجة يتم تطهير المياه بالأوزون أو إضافة الكلور للمياه المعالجة ثم تستخدم عملية التناضح العكسي لإعذاب المياه وتقليل ملوحتها.

إن المياه الناتجة عن هذه المعالجة يمكن استخدامها في مختلف أوجه النشاط الإنساني والاقتصادي، بحيث تعتبر مصدرا ثانيا بعد إعذاب المياه المالحة وبديلا مهما عن المياه الجوفية وسبيلا للاقتصاد منها خاصة بالصناعات التي لا تحتاج إلى نوعية جيدة من المياه أو لسقى حدائق الزينة وملاعب الرياضة.

3.6. استخلاص السماد العضوي من مياه الصرف الصحي للمنازل.

من خلال معالجة مياه الصرف الصحي بعدة تقنيات وطرق يمكن استخلاص واسترجاع بعض المواد التي قد تكون مفيدة خاصة في الزراعة، فمثلا من خلال استخدام الحفر بطريقة تقليدية يتم ترسيب مياه الصرف الصحي لإنتاج دبال الحفرة وهو عبارة عن مواد عضوية مرسبة تحت الأرض تحتاج إلى درجات حرارة مرتفعة ما بين 50 و80 درجة مئوية للقضاء على مسببات الأمراض وكميات كافية من الكربون والنيتروجين والرطوبة والهواء لصبح سماد عضوي. وقد اشترطت منظمة الصحة العالمية لاستخدام فضلات الجسم في الزراعة أن تتم عملية إعداد السماد في درجة حرارة تفوق 50 درجة مئوية لمدة أسبوع على الأقل قبل اعتبارها آمنة للاستخدام، ولكن الأفضل ألا تقل مدة تخزين دبال الحفرة عن السنة حتى يصبح صالح للاستخدام. بحيث يُمكن استخدام السماد العضوي ودبال الحفرة لتحسين جودة التربة؛ حيث تتم إضافة المغذيات والمواد العضوية وتحسن من مقدرة التربة على الاحتفاظ بالماء والهواء، ويمكن خلطهما بالتربة قبل زراعة المحاصيل، أو استخدامهما لإنماء الشتلات أو النباتات المنزلية، أو ببساطة خلطهما مع كومة سماد عضوي متوفرة أصلا لزيادة المعالجة (Tilley و others، 2014، صفحة 146).

كما تنتج عملية معالجة مياه الصرف الصحي مادة تسمى الحمأة، وهي عبارة عن منتج صلب يتكون من مواد عضوية وغير عضوية تكون عالقة بالمياه، وحينما تترسب بأحواض الترسيب بمحطات المعالجة نجدها ممزوجة بكمية كبيرة من المياه (عبد المحسن و آخرون، 2015، صفحة 02)، بحيث يتم نزع المياه من الحمأة وتجفيفها لجعلها مناسبة للاستخدام في الزراعة كسماد عضوي وتعديل التربة لتصبح مناسبة لمجموعة من المحاصيل الحقلية والأشجار. فالحمأة على الرغم من أنها تحتوي على نسبة منخفضة من المغذيات إلا أنها مماثلة في كثير من النواحي للسماد الحيواني بحيث تعتبر أفضل بكثير من السماد التجاري، فهي تحتوي على كميات مفيدة من النيتروجين والفسفور والمواد العضوية، فضلا عن مجموعة من العناصر الأساسية النادرة.

يتم استخدام الحمأة المعالجة كسماد بنشرها على الأراضي المستهدف استصلاحها أو الأراضي المزروعة لتساعد على تجديد حيوية التربة ومدها باحتياجاتها من الأزوت والفوسفور وغيرها من العناصر الضرورية. ويحقق استخدام هذا الأسلوب مع أسلوب برك الحمأة مجموعة مرنة تشكل أداة فعالة في التخلص من الحمأة والاستفادة منها في آن واحد. وغالباً ما يتم نقل الحمأة الرطبة باستخدام السيارات المعدة لذلك، وأفضل الطرق لاستخدام الحمأة في تجديد حيوية التربة هي تسوية الأرض، شق قنوات خاصة تصل إلى مواقع التخلص منها، وضخ الحمأة عبر هذه القنوات بنفس أسلوب ري الأراضي الزراعية. فهذه الطريقة تفيد في استصلاح الأراضي غير القابلة لزراعة النباتات والأشجار، كما تؤدى أيضاً إلى إنتاج محاصيل تساوى أو تكون أكبر من المحاصيل المنتجة باستخدام الأسمدة التجارية (عبد المحسن و آخرون، 2015، صفحة 22).

والجدول الموالي يبين الكميات وعدد المرات التي ينصح بها لإضافة الحمأة للتربة من أجل استصلاحها أو الرفع من مستوى خصوبتها:

الجدول رقم (03): كميات الحمأة الجافة المضافة للتربة

طبيعة الاستخدام	وقت الاضافة	الكمية (طن/فدان)
الاستخدام الزراعي	سنوي	05
الغابات	مرة واحدة من 03 -05 سنوات	20
استصلاح الأراضي	مرة واحدة	50

المصدر: (benckiser & simarmata, 1994, p. 37)

4.6. الأهمية الاقتصادية لإعادة تدوير النفايات المنزلية السائلة.

لمياه الصرف الصحي المعالجة بالطرق والتقنيات الحديثة منافع اقتصادية جد مهمة على البيئة والتنمية المستدامة وعلى القطاع الفلاحي بوجه خاص، نذكر بعضا منها فيما يلي (إسلام، 1998، صفحة 197)

– حماية البيئة من مياه الصرف الصحي الخطرة على الصحة العامة والكائنات الحية والنباتات لأنها قد تختلط بالمياه الجوفية فضلا على المسطحات المائية.

– استخدام مياه الصرف الصحي المعالجة لزراعة أشجار التزيين بالمدن وعلى أطراف الطرق وتكثيف الغابات الخضراء لإنتاج الأوكسجين والأخشاب والتخفيف من التلوث الصناعي وغيره، وكذا سقي الأعشاب في ملاعب مختلف الرياضات، والأعشاب البرية في المناطق النائية لتوسع الرقعة الخضراء للحيوانات؛

– توفير استخدام المياه النقية للاستهلاك العام، وحفظ موارد المياه النقية واستخدام المياه المعالجة في الزراعة وري الأراضي؛

– استخدام مستخلصات مياه الصرف الصحي بعد معالجتها بالطرق السلمية والآمنة كسماد للأراضي الزراعية واستصلاح الأراضي غير الزراعية؛

– استخدام المياه المعالجة في تثبيت الرمال ومكافحة التصحر، وتلطيف الجو وتخفيض درجة الحرارة الجو من خلال المرشات خاصة بالمناطق الصحراوية؛

– استخدام المياه المعالجة في الرفاهية العامة كالنوافير والشلالات التجميلية والأحواض المائية؛

– استعمالها في غسيل السيارات والشوارع والمرافق العامة والمباني ومختلف أشغال التنظيف بصفة عامة؛

– استخدام المياه المعالجة في عمليات الإطفاء ومكافحة الحريق.

7.دراسة حالة المؤسسة العمومية لتسيير مراكز الردم التقني والنفايات المنزلية بولاية عين تموشنت.

تم إنشاء هذه المؤسسة من طرف السلطات استجابة لمتطلبات المواطنين من أجل حماية البيئة والحفاظ على صحة الإنسان، بحيث انتشرت خلال الآونة الأخيرة المفارغ العشوائية مما شوه المنظر العام للمناطق السكانية والفلاحية وأدى إلى انتشار الروائح الكريهة والأمراض والحيوانات الضالة. فمن خلال زيارتنا للمؤسسة تم مدنا ببعض الوثائق التعريفية بالمؤسسة ونشاطها نوردها فيما يلي:

1.7. تعريف المؤسسة.

المؤسسة العمومية الولائية لتسيير مراكز الردم التقني للنفايات المنزلية وما شابهها لولاية عين تموشنت هي مؤسسة عمومية ذات طابع صناعي وتجاري تتمتع بالشخصية المعنوية والاستقلالية المالية يديرها ويسيرها مجلس الإدارة الذي يرأسه السيد والي ولاية عين تموشنت ويشرف عليها مدير يعينه الوالي. فهي تنشط تحت الوصاية الإدارية لولاية عين تموشنت في كل ما يتعلق بنشاطاتها وقراراتها الإدارية، والوصاية التقنية لمديرية البيئة لنفس الولاية من حيث الرقابة التقنية للمراكز والمفارغ العمومية التي تشرف عليها، كما تسهر المؤسسة على تقديم الخدمة العمومية في مجال معالجة النفايات المنزلية وما شابهها وكذا النفايات الهامدة المجمعة على مستوى مراكزها، ومفارغها العمومية المراقبة من طرف بعض بلديات الولاية بموجب الاتفاقيات المبرمة بينهما.

أنشئت المؤسسة العمومية الولائية لتسيير مراكز الردم التقني للنفايات المنزلية وما شابهها لولاية عين تموشنت بقرار ولائي رقم 997 المؤرخ في 04 جويلية 2009، بناء على القرار الوزاري المؤرخ في 01 سبتمبر سنة 2009 المشترك بين ثلاث وزارات : وزارة الداخلية والجماعات المحلية ، وزارة المالية ، و وزارة البيئة و تهيئة الإقليم من أجل المحافظة على الصحة العمومية والبيئة) ماء، أرض، هواء(، وفقا لأحكام القانون رقم 01-19 المؤرخ في ديسمبر 2001 المتعلق بالتسيير، الرقابة، والقضاء على النفايات، بالإضافة إلى برنامج لتسيير مراكز الردم التقني المعد من طرف وزارة البيئة و تهيئة الإقليم.

2.7. نشاط المؤسسة.

أ. الردم التقني للنفايات المنزلية: تسير المؤسسة العمومية الولائية لتسيير مراكز الردم التقني للنفايات المنزلية وما شابهها لولاية عين تموشنت عبر إقليم الولاية مركزين للردم التقني للنفايات المنزلية (مركز سيدي بن عدة يتلقى ما يقارب 100 طن من النفايات المنزلية يوميا ومركز سيدي الصافي الذي يتلقى 74 طن يوميا)، ومفرغتين عمومية مراقبتين للنفايات المنزلية (مفرغة العامرية بكمية 20 طن يوميا ومفرغة سيدي بومدين تتلقى أيضا تقريبا 17 طن يوميا من النفايات المنزلية)، ومفرغة عمومية واحدة للنفايات الهامدة أو الصلبة بسيدي يمين مخصصة لكل بلديات الولاية بالإضافة لمذابح الدجاج والخواص.

يعتبر الردم التقني للنفايات المنزلية وما شابهها من النشاطات الرئيسية والأساسية التي تنتهجها المؤسسة محل الدراسة للتخلص من النفايات، وهذا بطريقة عصرية ومتطورة من أجل القضاء على المفارغ العشوائية وحماية الصحة العمومية، ويكون ذلك على مستوى مراكز الردم التقني، حيث يتم انجاز حفرة كبيرة في الأرض وفق معايير تقنية يقوم بها خبراء ومختصين في هذا المجال وكل هذا يكون بعد الانتهاء من الدراسات التي يتم من خلالها تحديد المكان المخصص للحفرة ويراعى في ذلك مساحتها وسعتها حسب كمية النفايات المتوقعة. وتُعبد أرضية هذه الحفرة بنوع من الطين المضغوط بنسبة نفاذية ضئيلة جدا للمياه وتليها طبقة من البلاستيك الخاص لعزل مياه النفايات، إضافة إلى تزويدها بقنوات لصرف عصارة النفايات لتصب في أحواض خاصة وكل هذا لحماية المياه الجوفية من التلوث وحماية صحة الأجيال القادمة.

تسير هذه الحفرة من طرف مهندسين، تقنيين و أعوان مختصين في مجال الردم، المعالجة، و فرز النفايات و الإشراف على ذلك بصفة يومية بداية من استقبال النفايات المرخصة لدخول المركز ومراقبتها ووزنها وتفريغها في مناطق خاصة لإعادة مراقبتها مرة أخرى لضمان التخلص من المواد الخطيرة واسترجاع المواد الأولية كالبلاستيك والكرتون، أما باقي النفايات يتم إفراغها في حفرة الردم وتغطيتها بالتراب للقضاء على الروائح الصادرة منها، وبعد امتلاء الحفرة بالنفايات المنزلية وما شابهها تغطى بتربة زراعية يتم غرسها بالأشجار لتصبح على المدى البعيد مساحات خضراء طبيعية يمكن الاستفادة منها في التنزه والترويح عن النفس.

ب. تسيير النفايات الهامدة: يعد تسيير النفايات الهامدة من بين النشاطات التي توليها المؤسسة أهمية كبيرة، حيث تكون هذه النفايات ناتجة عن استغلال المحاجر، والمناجم، وعن أشغال الهدم والبناء، أو الترميم، والتي لا يطرأ عليها أي تغيير فيزيائي أو كيميائي أو بيولوجي عند إلقائها في المفارغ والتي لم تلوث بمواد خطرة أو بعناصر أخرى تسبب أضرار يحتمل أن تضر بالصحة العمومية وبالبيئة، حيث تتوفر المؤسسة على مفرغة واحدة للنفايات الهامدة بسيدي يمين إقليم بلدية شعبة اللحم.

ت. تقييم نشاط المؤسسة: نلاحظ من خلال نشاط المؤسسة الولائية أن هناك هدر كبير لمواد يمكن استرجاعها إذا ما تم توظيف مؤسسات خاصة في القطاع تتولى فرز وجمع النفايات من المصدر، أو على الأقل تتولى هذه العملية حسب مجال اختصاصها في رسكلة المواد بعد أن تقوم المؤسسة العمومية الولائية بجمعها وبيعها لها. فبسبب عدم اختصاص المؤسسة في العديد من الأنشطة ما عدا استرجاع بعض المواد الصلبة كالحديد والألمنيوم والنحاس والمواد المشابهة وكذا الزجاج الوكرتون والبلاستيك الكثير من المواد التي يمكن الاستفادة منها يكون مصدرها الردم أو الحرق، خاصة تلك المواد العضوية كالطعام والخضر والفواكه ومخلفات الأسواق والمذابح والمسالخ التي تترك في الحفرة لتتحلل وتصدر روائح كريهة ولا يستفاد منها في إنتاج السماد العضوي لتلبية حاجات الأراضي الزراعية. ولا يمكن كذلك إغفال عصارة النفايات (lixiviates) والتي غالبا ما تمتصها أرضية حفرة الردم ولا يتم استرجاعها ومعالجتها فهي تصلح كسماد عضوي سائل جد فعال في إنتاج الكثير من المنتجات حسب العديد من الدراسات الزراعة، أو على الأقل توجيهها لتسميد المنتجات النباتية للزينة وليس للاستهلاك كالأشجار والمساحات الخضراء. وقد أصبحت هذه العصارة تشكل خطرا على المياه الجوفية الصالحة للشرب خاصة بالمناطق القريبة من مركز الردم التقني لبلدية سيدي بن عدة مما أدى إلى التفكير في إنشاء محطة لمعالجتها.

وأما بالنسبة للنفايات الهامدة كونها تتشكل من النفايات الناتجة عن أشغال البناء وكذا النفايات الخضراء الناتجة عن تقليم الأشجار، يفترض من المؤسسة أن تستفيد منها من خلال عقد عمل مع الخواص لاسترجاع بعض المخلفات الصلبة التي تصلح في إنتاج الاسمنت، الرمل والحصى الموجه للبناء. وكذا استرجاع بعض المخلفات الخشبية التي تصلح في عملية النجارة.

3.7. الأنشطة المستقبلية للمؤسسة.

من خلال تقرير تم عرضه من طرف جريدة المساء بتاريخ 08 نوفمبر 2021 صرح رئيس المصلحة التقنية بذات المؤسسة، أن المؤسسة العمومية الولائية لتسيير مراكز الردم التقني للنفايات، بولاية عين تموشنت، تتأهب لإنجاز مشروع محطة جديدة لمعالجة عصارة النفايات، وهو مشروع يندرج ضمن عدة مشاريع مماثلة، موزعة عبر 33 ولاية على المستوى الوطني. سيجسد مشروع ولاية عين تموشنت على مستوى مركز الردم التقني لسيدي بن عدة.
فيما تعكف المؤسسة على تقديم خدمات قاعدية، من خلال العمل على تحسين الإطار المعيشي للمواطن وتوفير بيئة أفضل، عن طريق المعالجة التقنية للنفايات، فقد عمدت المصالح المختصة على مستوى مؤسسة تسيير مراكز الردم التقني، خاصة مع حلول موسم الاصطياف، إلى القضاء على الروائح الكريهة المنبعثة من هذه المراكز، من خلال تغطية النفايات بالتربة، حسب التعليمات والتقنيات الجديدة المعمول بها.

وقد أبرمت مؤسسة تسيير مراكز الردم التقني للنفايات بعين تموشنت اتفاقية مع أحد الخواص لاستخراج المواد المثمنة، على غرار مادة البلاستيك، والحديد ومشتقاته، من خلال حفر مطامر بكل من مركز سيدي بن عدة ذات سعة 230 ألف م^3 وأخرى بمركز سيدي صافي بسعة 190 ألف م^3، لمدة سنة.

كما تطمح المؤسسة إلى خوض غمار التسميد مستقبلا، خاصة مع تقدير العمر الافتراضي للمطامر بـ 12 سنة، وفق بعض الدراسات المعدة في هذا المجال. تسعى المؤسسة لدخول مجال رفع النفايات المنزلية وتهيئة المساحات الخضراء، لتتقاسم المهام مع الجماعات المحلية كونها المخولة بهذه العملية، عوض الاكتفاء بردم النفايات بل تحاول استخراج المواد المثمنة من النفايات المنزلية.

خاتمة:

لقد ساهم اتساع المدن وزيادة عدد السكان وكذا تغير الأنماط الاستهلاكية للأسر والأفراد في ظهور عدة مشاكل اقتصادية وبيئية، ولعل من أبرزها زيادة حجم النفايات المنزلية لنسب غير مسبوقة حتى أصبحت تشكل معضلة جد مكلفة للجماعات المحلية قصد التخلص منها بطرق سليمة. فمن بين أهم الحلول المقترحة للحد من هذه الظاهرة وتحويل النفايات المنزلية من خطر يهدد البيئة والصحة العامة إلى نشاط ذو قيمة اقتصادية ومنفعة للمجتمع القيام بإعادة تدويرها. مما سبق يمكن القول أن البحث من خلال محاولته الإجابة عن الفرضيات المقترحة خلص إلى **النتائج** التالية:

– المسؤولية الاجتماعية تعتبر من أولويات المؤسسات الاقتصادية اليوم، حيث أصبحت المجتمعات تنادى بالعيش في محيط سليم ونظيف، وهذا ما يمكن تحقيقه من خلال الاستثمار في إعادة تدوير النفايات المنزلية من أجل حماية البيئة، الصحة العامة وتحقيق التنمية المستدامة عن طريق التكامل بين إستراتيجية الإنتاج الأنظف والتسيير الأمثل للنفايات المنزلية؛

– إن عملية تدوير النفايات المنزلية بصفة عامة يعتبر مورد اقتصاديا مهما يمكن ان يخفض من فاتورة واردات الدولة، خاصة بتوفير الطاقة والمواد الخامة المسترجعة بحيث يمكن أن تساهم من جديد في مختلف الصناعات وحتى تصديرها؛

– كما أن النفايات المنزلية تشتمل على مواد عضوية جد مهمة يمكن للقطاع الفلاحي أن يستفيد منها من خلال عملية تخميرها وتحويلها إلى سماد عضوي طبيعي يعرف باسم الكمبوست، وبالتالي يساهم في استصلاح الأراضي الزراعية وتخصيبها بطرق طبيعية ويقلل من فاتورة استيراد السماد المعدني.

– تدوير النفايات المنزلية السائلة من خلال معالجة مياه الصرف الصحي توفر الكثير من الاقتصاد في المياه الصالحة للشرب، كما أنها تعتبر ثروة مائية تسهم في انتعاش القطاع الفلاحي، ومختلف الأنشطة الاقتصادية الأخرى كسقي الحدائق والأشجار غير المثمرة وإطفاء الحرائق واستعمالات التنظيف.

في ظل النتائج المتوصل إليها يمكن **التوصية** بما يلي:

أولا لا بد من الإشارة إلى أن معظم أنشطة ومراحل تسيير النفايات المنزلية وتدويرها يقوم بها أفراد خارج الدورة الاقتصادية أو بالأحرى خارج الاقتصاد الحقيقي، وبالتالي ليس لهم التزامات اتجاه الدولة بحيث معظمهم ينشطون دون سجل تجاري ولا يدفع ضرائب أو أقساط تأمين، فمن المناسب هنا جعل هذه الأنشطة ورشة لإنشاء مؤسسات مصغرة تساهم في التنمية المحلية للولاية من خلال:

– إنشاء مؤسسات تتولى جمع النفايات وتتعاقد مع المصالح البلدية، خاصة تلك التي لا تتوفر على الوسائل المادية والبشرية الكافية للقيام بهذه العملية؛

– إنشاء مؤسسات خاصة تتولى فرز النفايات على مستوى مراكز الردم بحيث تقوم بتوجيه النفايات الصلبة لمؤسسات تدوير البلاستيك والزجاج والخشب والحديد وجلود الحيوانات وغيره من المواد الصلبة؛

– إنشاء مؤسسات تتولى فرز المخلفات العضوية وتوجيهها للمؤسسات الناشطة في المجال الكيمياوي لتصنيع الأسمدة الزراعية من خلال استرجاع مثلا الطعام، عظام الحيوانات وأرجل الدواجن وكذا عصارة المخلفات؛

– يمكن استغلال المخلفات العضوية بعد معالجتها معالجة خاصة في إنتاج منتجات مهمة ولكنها قد تحتاج إلى رأس مال معتبر كإنتاج الكهرباء، إنتاج الفحم، إنتاج غاز الميثان.

– إيجاد إطار قانوني للتعاون بين الديوان الوطني لتطهير المياه والمؤسسة العمومية للردم التقني للنفايات المنزلية من أجل التعاون في إطار إعادة تدوير المخلفات.

– نشر ثقافة الفرز من المصدر لدى العائلات من أجل التخفيض من تكلفة عملية التدوير واختزال العديد من الأنشطة المكلفة ضمن هذه السلسلة.

قائمة المراجع:

- أحمد جلال جمال. (2016). مبادئ في الادارة والإدارة الإستراتيجية. دار خالد اللحياني للنشر والتوزيع.
- أحمد خدير. (العدد 06 المجلد 02, 2018). الخدمة العمومية البلدية في مجال تسيير النفايات المنزلية "دراسة حالة في ضوء القانون 01-19 المتعلق بتسيير النفايات في الجزائر". مجلة الإقتصاد وإدارة الأعمال ، صفحة 28.
- أحمد مدحت إسلام. (1998). التلوث مشكلة العصر. الكويت: سلسلة عالم المعرفة.
- ادهام علي عبد العفاسي، و باسم محمد كريم. (العدد 02 لمجلد 13, 2015). حصر وفرز إنتاجية النفايات الصلبة المنزلية للمدن والتدوير الحيوي لها. مجلة الأنبار للعلوم الزراعية ، صفحة 37.
- إسماعيل محمد السيد. (2000). الإدارة الإستراتيجية- مفاهيم و حالات تطبيقية. مصر: الدار الجامعية.
- اشرف علي عبد المحسن، و آخرون. (2015). دليل المتدرب: البرنامج التدريبي لفني صرف صحي- معالجة الحمأة الدرجة الثالثة. الشركة القابضة لمياه الشرب والصرف الصحي: قطاع تنمية الموارد البشرية وبناء القدرات.
- الحسين فرج، و محمد زغو. (العدد 07 المجلد 04, 2019). الجماعالت الإقليمية نحو تحديث أسلوب تدبير النفايات المنزلية؛ تناغم البيئة مع الاقتصاد. المجلة الجزائرية للحقوق والعلوم السياسية ، صفحة 39.
- حسن عبد الفتاح السيد محمد. (العدد06 المجلد 19, 2017). الاستفادة من تدوير النفايات المنزلية في ميزان الفقه الاسلامي. مجلة كلية الشريعة والقانون بتفهنا الأشراف دقهلية - مصر ، صفحة 3686.
- حسناء مشري، و سفيان مستالة. (العدد 04 المجلد 11, 2021). تثمين عملية تدوير النفايات الصلبة وما شابهها في ظل متطلبات التنمية المستدامة - دراسة حالة مؤسسة Ecoset سطيف-. مجلة الاستراتيجية والتنمية ، صفحة 195.
- خالد دخيلي. (15 جوان, 2021). المباديء التي تحكم التسيير المستدام للنفايات حسب القانون 01-19 المتعلق بتسيير النفايات ومراقبتها وإزالتها. كتاب أعمال الملتقى الوطني الافتراضي حول: الإطار القانوني لتسيير النفايات وتداعياته على التنمية المستدامة بجامعة بومرداس ، صفحة 104.
- سعاد مزلف، و الطاهر شليحي. (العدد 01 المجلد 01, 2018). أهمية تدوير النفايات العضوية كسماد فلاحي في حماية البيئة. مجلة الاقتصاد والبيئة ، الصفحات 127-128.
- سلطان بن محمد العيد. (2019). السماد المخمر (الكمبوست). المملكة العربية السعودية: مركز أبحاث الزراعة العضوية بمنطقة القصيم.
- شريف هنية. (العدد 01 المجلد 09, 2019). التنظيم القانوني لتسيير النفايات في الجزائر. مجلة الإجتهاد للدراسات القانونية والاقتصادية ، صفحة 115.

- صالح بن سليمان القسومي. (العدد 121 المجلد 31, 2020). إعادة إستخدام مياه الصرف الصحي المعالجة في مدينة الرياض (دراسة جغرافية لإتجاهات الرأي العام). مجلة بحوث كلية الآداب ، صفحة 2536.
- صبرين قرمبط، و بلقاسم مسلم. (2017-2018). تثمين النفايات العضوية في الوسط اللاهوائي. جامعة الشهيد حمه لخضر: مذكرة ماستر في التنوع الحيوي والمحيط شعبة البيولوجيا.
- كفاية خليل ابراهيم أبو الهدى. (2001). النفايات السائلة في مدينة نابلس "دراسة في جغرافية البيئة". مذكرة قدمت استكمالا لنيل شهادة ماجستير في الجغرافيا: جامعة النجاح الوطنية.
- مباركة كباب. (العدد 02 المجلد 05, 2021). الإستراتيجية الوطنية في إدارة وتسيير النفايات المنزلية وما شابهها في إطار حماية البيئة والتنمية المستدامة. المجلة الأكاديمية للبحوث القانونيةو السياسية ، الصفحات 283-284.
- محمد ابن ابراهيم الدغيري. (2014). النفايات الصلبة (تعريفها-أنواعها - وطرق علاجها). سلسلة ثقافية جغرافية: مجلة جغرافية المغرب.
- محمد النمر. (2008-2009). التسيير المستدام للنفايات المنزلية - دراسة ميدانية لبلدية قسنطينة. جامعة قسنطينة: مذكرة تدخل ضمن متطلبات نيل شهادة ماجستير في العلوم الاقتصادية.
- محمد علي سيد لمباني. (1989). دراسة بيئية للآثار الإقتصادية الاجتماعية للمعالجة الصناعية للقمامة مع التركيز على مصر. جامعة عين شمس: رسالة ماجستير في العلوم البيئية.
- محمد منهل الزعبي، أكرم البلخي، و أريج الخضر. (2022). دليل الإدارة المتكاملة للأسمدة. سورية، وزارة الزراعة والاصلاح الزراعي، الهيئة العامة للبحوث العلمية الزراعية.
- Elizabeth Tilley، و others.ترجمة مؤسسة بناء. (2014). نظم وتقنيات الصرف الصحي. الوكالة السويسرية للتنمية والتعاون: المركز الدولي لخدمات إدارة المياه في الشرق الأوسط.
- Abou Seeda .M .(1995) .Potential benefits and hazards of land application of sludges . A review proc. Seminar production and use of chemical fertilizers and environment 17-21 Dec.323-301 ، الصفحات
- Benckiser.C.F, Simarmata T .(1994 ,1 22) .Environmental impact of fertilizing soils by using sewage and animal wastes . Fertilizer Research.
- Ramualkiki Ramadhan Hamdun Ali , Mahadi Rawaa 'Mohamad .(number 01 volume 16, 2018) .Ruling on using treated wast ewater in islamic jurisprudence .Journal Islam Dan Masyarakat Kontemporari.
- Rose Carol .(2004 ,08) .Fertiliser Calculations .Information Delivery Program.