مجلة جامعة الانبار للعلوم الانسانية
University of Anbar Journal for Humanities
P. ISSN: 1995-8463 E.ISSN: 2706-6673
المجلد ١٨– العدد ١ – اذار ٢٠٢١ Volume 18– Issue 1– March 2021

إمكانية تدوير النفايات المنزلية للأغراض الزراعية في مدينة الفلوجة

الباحثة وديان حمد سليمان أ.د. خالد أكبر عبدالله
جامعة الأنبار– كلية التربية للعلوم الانسانية
DrKhalidakber@gmail.com

DOI
10.37653/juah.2021.171547

تم الاستلام: ٢٠٢٠/٤/٢٧
قبل للنشر: ٢٠٢٠/٦/١١
تم النشر: ٢٠٢١/٣/١

الكلمات المفتاحية
التدوير
النفايات المنزلية
السماد العضوي (الكمبوست)

الملخص:

تعد عملية تدوير النفايات المنزلية ذو أهمية بالغة للمحافظة على البيئة والتقليل من هدر المواد الخام الأولية والحد من التلوث البيئي فضلا عن توفير فرص عمل للسكان ، وبما ان مدينة الفلوجة كغيرها من المدن العراقية تعاني من مشكلة النفايات المنزلية قامت الباحثة بدراسة كمية ما تنتجه المدينة من نفايات وطرق إدارتها وتم قياس كمية ما تنجه المدينة من نفايات من خلال جمع النفايات من قبل عينة مكونه من عشر عوائل مختلفة في مستواها الاقتصادي وعدد أفرادها لمدة أسبوع ، حيث بلغت كمية ما تنتجه المدينة من النفايات (٨٤٦٤٦) كغم /يوم وبلغ معدل انتاج الفرد من النفايات (٤٨.٨٧٥) غم / يوم وهذه الكميات الكبيرة من النفايات يتم هدرها دون معالجة حيث يتم التخلص منها في مكب النفايات التابع لمدينة الفلوجة (خلف المخازن المبردة) وأن أكبر كمية من النفايات التي يتم التخلص منها تتمثل بالمخلفات العضوية والتي يمكن الاستفادة منها لأغراض الزراعة لذا قامت الباحثة بأجراء تجربة لإنتاج السماد العضوي من النفايات ، حيث إن كمية ما تنتجه المدينة من النفايات العضوية بلغ (٦٤٢٤٨) كغم /يوم وهي كمية تكفي لسد حاجة (٨٢٢٠) دونم من الأراضي الزراعية من الأسمدة وحاجة (٢٦٦٦٧) رأس غنم /يوم و(١٣٩٠) رأس من الأبقار/يوم .

The possibility of recycling household waste for agricultural purposes in the city of Fallujah

Researcher Diane H. Suleiman, Prof.Dr. Khaled A Abdullah
University Of Anbar- College of Education for Humanities

Abstract:
The process of recycling household waste is of great importance to preserve the environment and reduce waste of raw raw materials and reduce environmental pollution as well as providing workers with opportunities for the population, and since the city of Fallujah, like other Iraqi cities, suffers from a problem of household waste, the researcher has studied the amount of waste produced by the city Its quantities were measured by the amount of city waste from waste through the collection of waste by a sample consisting of ten different families in their economic level and the number of their members for a week As the amount of waste produced by the city reached (84,646) kg / day and the per capita waste generation reached (48,875) g / day and these large quantities of waste are wasted without treatment as they are disposed of in the landfill of the city of Fallujah (behind the refrigerated warehouses) and that The largest amount of waste that is disposed of is organic waste that can be used for agricultural purposes, so the researcher conducted an experiment to produce organic fertilizer from the waste, as the amount of what the city produces from organic waste reached (64248) kg / day, which is enough to meet the need (8220) Acres of agricultural land of fertilizer and tablet Jeh (26667) sheep / day and(1390) cows.

Submitted: 27/04/2020
Accepted: 11/06/2020
Published: 01/03/2021

Keywords:
Recycling
household waste
compost

©Authors, 2021, College of Education for Humanities University of Anbar. This is an open-access article under the CC BY 4.0 license (http://creativecommons.org/licenses/by/4.0/).

المقدمة

تعد مشكلة النفايات الصلبة من المشكلات البيئية الكبرى والتي توليها الدول اهتماما متزايداً وتسعى للتخلص من بمختلف الطرق والوسائل ، فبعضها نجح في إدارة النفايات وتحويلها من قطاع خاسر الى قطاع رابح ومنها من فشل في ذلك حيث أتبعت الدول المتقدمة أسلوب الإدارة المتكاملة للنفايات والمتمثلة في خفض انتاج النفايات من المصدر وإعادة الاستخدام وإعادة التدوير في حين بقيت الدول النامية تتبع الأساليب القديمة في معالجة النفايات والمتمثلة بالطمر والردم المكشوف والحرق من دون استرجاع الطاقة وينطبق ذلك على مدينة الفلوجة حيث أتبعت دائرة بلدية الفلوجة أسلوب الردم المكشوف في معالجة نفايات المدينة حيث تعاني مدينة الفلوجة من تراكم للنفايات المنزلية وإدارتها بطرق غير صحية فضلا عن الأثار البيئية والاقتصادية والاجتماعية المترتبة عليها لذا تعد عملية تدوير النفايات الأسلوب الأمثل للتخلص من النفايات العضوية والاستفادة منها لأغراض الزراعة وذلك بإعادة تدويرها لانتاج أعلاف حيوانية وأسمدة زراعية فضلا عن الاستفادة منها بتوفير مواد خام أولية لبعض الصناعات أو لإنتاج مواد جديدة وتوفير الطاقة من خلال إعادة تدوير النفايات البلاستيكية والزجاجية والمعدنية والورقية مما يؤدي الى الحفاظ على البيئة من التلوث .

مشكلة البحث : تتمثل مشكلة البحث بالتساؤل الاتي:

هل يمكن تدوير النفايات والاستفادة منها لأغراض نافعة للإنسان ؟

فرضية البحث :

يمكن تدوير النفايات والاستفادة من المواد الموجودة فيها لأغراض نافعة للإنسان.

هدف البحث :

يهدف البحث الى التعرف على الامكانيات المتاحة لإعادة تدوير النفايات المنزلية للأغراض الزراعية في مدينة الفلوجة .

حدود منطقة الدراسة :

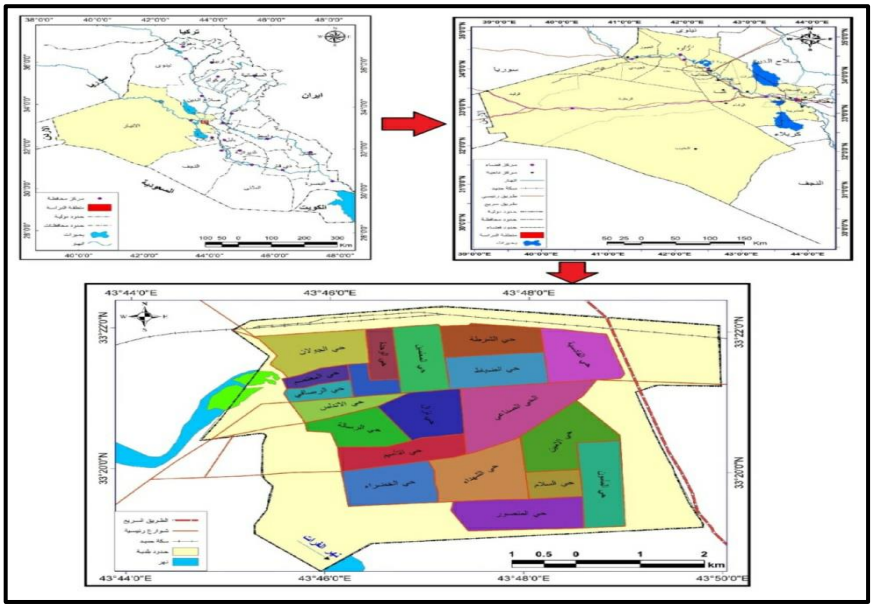
تتمثل حدود منطقة الدراسة بالحدود الإدارية لمدينة الفلوجة في محافظة الأنبار تمثل مدينة الفلوجة ثاني اكبر مركز حضري في محافظة الانبار بتعداد سكاني بلغ (٢٧٧٩٨٤) نسمة حسب تقديرات عام ٢٠١٩ وتعد مدينة الفلوجة البوابة الشرقية لمحافظة الانبار نحو

العاصمة بغداد التي تبعد عن مركزها نحو ٥٠ كم وتتوسط المدينة قضاء الفلوجة الذي تديره كمركز قضاء يتبعها عدد من الاقضية والنواحي منها قضاء العامرية من جهة الجنوب والجنوب الغربي ويحدها قضاء الكرمة من جهة الشمال الشرقي وناحية الصقلاوية من جهة الشمال الغربي والغرب .[1]

يعد تولد ونشوء المخلفات جراء الأنشطة البشرية قديما قدم الأنسان نفسة إلا إن نوعية هذه المخلفات وطرق إدارتها تغيرت على مدار التاريخ بل انها تتباين في ذات الوقت بين موقع وأخر ليس فقط بين الدول ولكن داخل كل مدينة وحتى داخل أحياء المدينة نفسها وبين البيوت والأفراد أنفسهم ففي الوقت الذي تنظر فيه دول العالم الثالث والدول النامية الى هذه المشكلة بلا مبالاة تحاول دول أخرى أن تجعل منها مصدرا مهما لزيادة الدخل حيث تمكنت هذه الدول من استرداد المواد وتدويرها أو إعادة استخدامها

كما استغلت الطاقة الناتجة عنها لشتى الأغراض [2]. وبسبب التزايد المستمر لنمو السكان زادت معها كمية استهلاك المواد التي يحتاجها الانسان في استخداماته المختلفة وبالتالي زيادة كمية النفايات مما أدى الى هدر في المواد الأولية والطاقة.

خارطة رقم (١) الموقع الجغرافي لمدينة الفلوجة من العراق ومحافظة الانبار.



المصدر : من عمل الباحثة بالأعتمادعلى برنامج Arc (Gis)

تمثل عملية اعادة تدوير النفايات العنصر الثالث ضمن التسلسل الهرمي الذي يصف خيارات ادارة النفايات بما هو أفضل بيئيا ، وتمثل النفايات مصدر دخل للكثير من

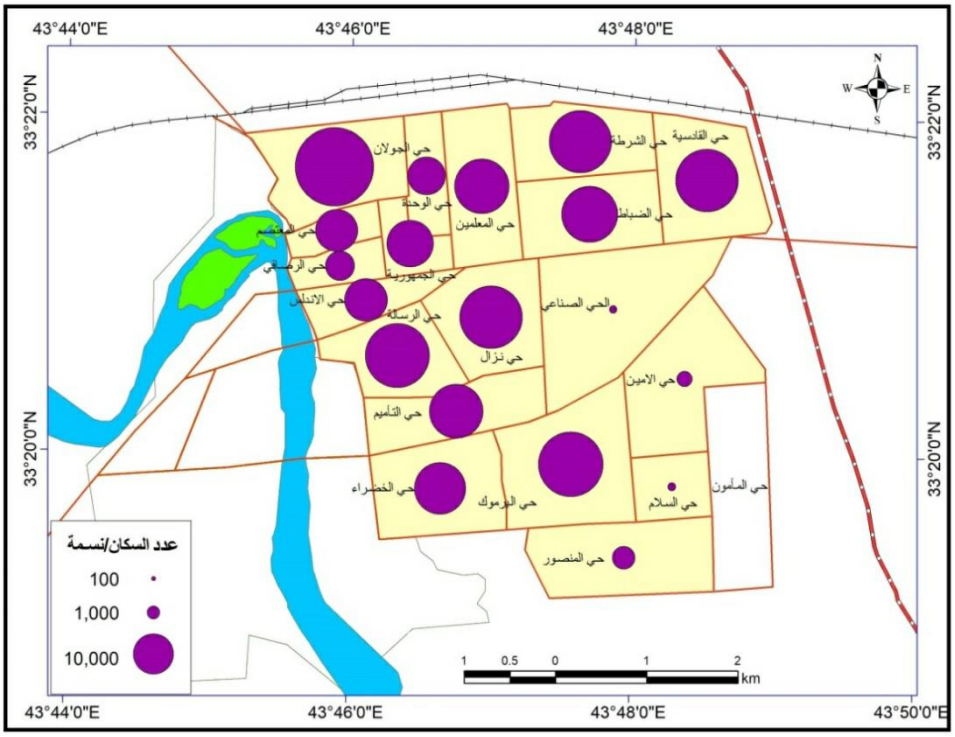
دول العالم عن طريق عمليات اعادة التدوير[3]. تتميز المدن بأنها مناطق للتجمع السكاني وكلما زادت أهمية المدينة زاد جذب السكان اليها مما يعني زيادة كمية الاستهلاك البشري ومن ثم زيادة في النفايات الصلبة المطروحة وبذلك فأن عدد السكان له علاقة طردية مباشرة بكمية النفايات الصلبة المطروحة في المدن [4]. بلغ عدد سكان منطقة الدراسة (٢٨٦٧١٠) نسمة عام ٢٠١٩م بمعدل نمو بلغ ٣.٥% ويتبين من ذلك ان منطقة الدراسة تشهد تباين في اعداد السكان من سنة لأخرى مما يترتب علية تباين كمية النفايات حيث ان زيادة اعداد السكان يرافقها زيادة كمية النفايات التي تطرحها المدينة.

جدول رقم (١) عدد سكان مدينة الفلوجة حسب الأحياء السكنية .

التسلسل	الحي	عدد السكان
1	القادسية	24,265
2	الضباط	19,513
3	الشرطة	23,467
4	المعلمين	17,980
6	الجمهورية	13,464
7	الوحدة	8,916
8	الجولان	37,948
9	الخضراء	16,312
10	اليرموك	25,389
11	الامين	1,425
12	السلام	379
13	المنصور	3,109
14	المعتصم	10,730
15	الرصافي	5,183
16	الاندلس	11,127
17	الرسالة	24,836
18	نزال	24,212
19	الصناعة	330
20	التأميم	17,757

المصدر من عمل الباحثة بالاعتماد على بيانات دائرة احصاء الفلوجة.

خارطة (٢) عدد السكان / نسمة في مدينة الفلوجة.



المصدر: بالاعتماد على جدول رقم (١).

ألية جمع النفايات.

قسمت دائرة بلدية الفلوجة المدينة الى ثمانية أقسام جدول رقم (٢٠) موزعة على جميع احياء المدينة يضم كل قسم عدد من الاحياء السكنية ويشرف على ادارتها مجموعة من العاملين يقومون بجمع النفايات من مختلف الاماكن [5].يتم جمع النفايات من قبل دائرة البلدية (عمال النظافة) من جميع الاحياء مرتين اسبوعيا ويتم الجمع بواقع شفتين صباحا ومساءا ويتضمن الشفت الصباحي كل كابسة (٣) دورات يوميا أما الشفت المسائي فلكل كابسة دورتين يوميا ، ويتم جمع النفايات من المنازل والاحياء السكنية ونقلها مباشرة الى موقع مكب النفايات (لا يوجد محطة وسطية لتجميع النفايات) حيث يتم استخدام نظام الجمع من الباب الى الباب ويتم الجمع بواسطة السيارات الكابسة بلغ عدد العاملين ٤٥ موظفاً موزعين بين مهندس وحرفي وسائق وموظف خدمات وفني وحارس اما عمال الأجر اليومي فبلغ ٤٦٩ عاملا ويتقاضون اجور شهرية قيمتها ٢٣٠,٠٠٠ دينار شهرياً ،أما عدد الاليات المستعملة

لجمع النفايات فبلغ عددها (٦٤) سيارة كابسة تستعمل لنقل النفايات المنزلية الى موقع الطمر اما الاليات المؤجرة فبلغ عددها (١٦) سيارة كابسة موزعة على جميع اقسام البلدية بواقع سيارتين كابسة لكل قسم وبلغت الاجور اليومية لكل كابسة ٢٥ الف دينار اي حوالي ٤٠٠ الف دينار شهريا لمجموع الكابسات في جميع الاقسام.

جدول رقم (٢) أقسام بلدية الفلوجة موزعة حسب الاحياء السكنية لعام ٢٠١٩.

التسلسل	القسم البلدي	اسم الحي
1	القسم البلدي الأول	الضباط ، الشرطة ،العسكري ، الجغيفي الاولى.
2	القسم البلدي الثاني	المعلمين ،الوحدة ، المهندسين ،٧نيسان ، الجمهورية ،مثلث الشفاء الى تقاطع قيس.
3	القسم البلدي الثالث	الجولان ، المعتصم ، واطئة الكلفة ،السكنية ، دور السكك
4	القسم البلدي الرابع	نزال ، الرسالة ، التأميم .
5	القسم البلدي الخامس	جبيل ، الشهداء ، الحي الصناعي .
6	القسم البلدي السادس	التجاري بكافة محاوره.
7	القسم البلدي السابع	الاندلس ، الجمهورية جامع الراوي ، النساف ،البزارة .
8	القسم البلدي الثامن	الشارع العام، شارع الفرقان ،شارع ستين ،شارع السد شارع المنجزات ،شارع نهر فليح ،شارع العباسي

المصدر : من عمل الباحثة بالاعتماد على بيانات دائرة بلدية الفلوجة لعام ٢٠١٩.

جدول رقم (٣) عدد العاملين و الاليات وانواعها ومقدار ايجارها حسب قطاعات البلدية.

القسم البلدي	عدد العمال (الاجور اليومي)	مجموع الاجور الشهرية للعمال	نوع الاليات	عدد الأليات	عدد الأليات المؤجرة	مقدار ايجارها اليومي
القسم البلدي الأول	92	21,160,000	سيارة كابسة	8	2	50,000
القسم البلدي الثاني	57	13,110,000	سيارة كابسة	8	2	50,000
القسم البلدي الثالث	68	15,640,000	سيارة كابسة	8	2	50,000
القسم البلدي الرابع	67	15,410,000	سيارة كابسة	8	2	50,000
القسم البلدي الخامس	57	13,110,000	سيارة كابسة	8	2	50,000
القسم البلدي السادس	33	7,590,000	سيارة كابسة	8	2	50,000
القسم البلدي السابع	60	13,800,000	سيارة كابسة	8	2	50,000
القسم البلدي الثامن	35	8,050,000	سيارة كابسة	8	2	50,000
المجموع	469	107,870,000		64	16	400,000

المصدر:من عمل الباحثة بالاعتماد على بيانات دائرة بلدية الفلوجة ٢٠١٩.

يتبين مما سبق ان بلدية مدينة الفلوجة تنفق شهرياً ما مقداره (٧) مليون دينار شهرياً كإيجار للأليات المستخدمة في جمع النفايات فضلا عن انفاق (١٠٧) مليون دينار اجور عمال فيكون مقدار الأنفاق الشهري (١١٤) مليون دينار على عملية جمع النفايات ونقلها خارج المدينة دون معالجتها او اعادة تدويرها. وعلى الرغم من حجم الإنفاق الشهري الكبير من قبل البلدية على عملية جمع النفايات الا إن ذلك لا يعد حلاً أو معالجة للنفايات فما زالت تشكل تلوثا وخطرا على البيئة والأنسان.

كمية النفايات:

تشكل النفايات تحديا بيئيا واقتصاديا واجتماعيا اذ ينتج العالم اليوم كميات من النفايات تصل الى ١.٣ بليون طن سنويا وتشير التوقعات الى ان هذه الكمية تتضاعف لتصل الى ٢.٢ بليون طن في عام ٢٠٢٥ ،مما يعني زيادة انتاجية النفايات للفرد الواحد على مستوى العالم من ١.٢كغم الى ١.٤٢كغم،اما في دول الاتحاد الاوربي ينتج الفرد الواحد من النفايات معدل ١.٤كغم يوميا وبذلك يظهر التباين في كمية النفايات من بلد لأخر تبعا لاختلاف المستوى الاقتصادي ونمط الحياة وعوامل اجتماعية وثقافية وادارية، وفي العراق ازدادت كمية النفايات بشكل متسارع بسبب النمو السكاني والاقتصادي المتسارع فقد ازدادت كمية ما يطرحه الفرد الواحد من النفايات من ٠.٥ كغم عام ١٩٩٥م الى ٠.٨ كغم عام ٢٠١٢م[6]. وتشير التقديرات الى ان العراق ينتج ٣١ الف طن من النفايات يوميا. ان طرح النفايات بالكميات الكبيرة وعدم وجود ادارة ملائمة لمعالجتها وتدهور البنى التحتية اللازمة لهذا الغرض ادى الى انتشار مواقع طمر النفايات وخزنها في مواقع عشوائية وبدون رقابة فضلا عن الحرق العشوائي للنفايات مما ادى الى حدوث تلوث بيئي[7]. يقدر حجم المخلفات المنزلية اللازم التخلص منها من كل فرد في اليوم في الدول الصناعية بين ٠.٧-١.٨ كغم أما في الدول النامية فتتراوح الكمية بين ٠.٤-٠.٩ كغم تعد مدينة الفلوجة من المدن التي تعاني من مشكلة النفايات المنزلية والتي هي محور اهتمام بحثنا الحالي ومن أجل الوصول الى حلول لهذه المشكلة يجب معرفة كمية ما تنتجه المدينة من النفايات لوضع الحلول اللازمة لحل مشكلة النفايات او الحد منها وبذلك تم حساب كمية النفايات في منطقة الدراسة من خلال استمارة الاستبيان على (١٠) عوائل مختلفة في عدد افرادها ومستواها المعاشي وتم

توجيه العوائل لفصل نفاياتهم حسب النوع لمدة اسبوع اذ يتم وضع كل نوع من أنواع النفايات في كيس منفرد لمدة اسبوع ومن ثم تم وزن كل نوع من انواع النفايات باستخدام ميزان رقمي وبعد اجراء عملية قياس كمية النفايات تم حساب الكمية الكلية للنفايات.

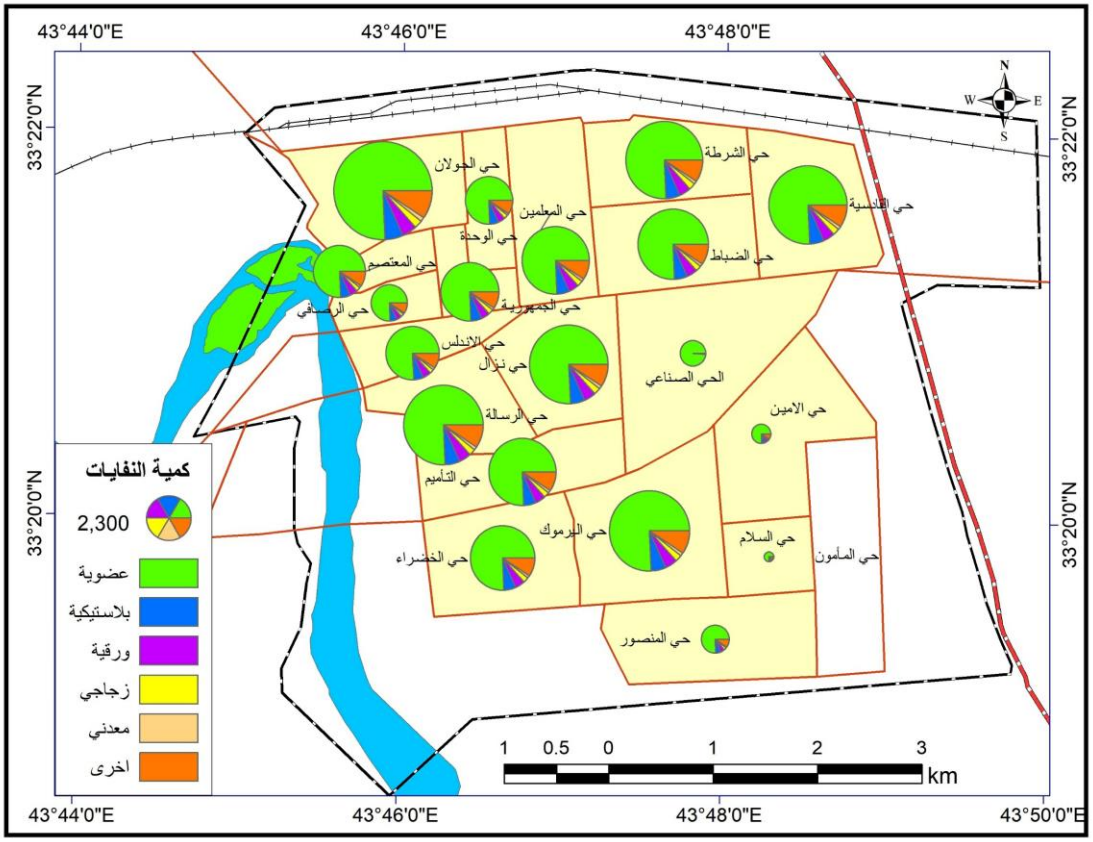
وبلغت الكمية الكلية للنفايات العضوية لمدينة الفلوجة (٦٤٢٤٨) كغم/ يوم اما النفايات الورقية فبلغت (٤١٥١) كغم / يوم وبلغت النفايات الزجاجية (٢٢٩٠) كغم/ يوم وبلغت النفايات البلاستيكية (٥٠١٠) كغم / يوم وبلغت النفايات المعدنية (١١٤٥) كغم/ يوم اما النفايات الاخرى فبلغت (٧٨٠٢) كغم/ يوم .

جدول (٤) كمية النفايات المنزلية (كغم / يوم) لمدينة الفلوجة حسب النوع.

ت	اسم الحي	كمية النفايات العضوية للحي/كغم	كمية النفايات البلاستيكية للحي/كغم	كمية النفايات الورقية للحي/كغم	كمية النفايات الزجاجية للحي/كغم	كمية النفايات المعدنية للحي/كغم	كمية النفايات الاخرى للحي/كغم
1	القادسية	5,386	425	352	194	97	661
2	الضباط	4,331	341	283	156	78	532
3	الشرطة	5,209	411	340	188	94	639
4	المعلمين	3,982	314	260	144	72	489
5	الجمهورية	2,989	236	195	108	54	367
6	الوحدة	1,978	156	129	71	36	243
7	الجولان	8,424	664	550	304	152	1,034
8	الخضراء	3,621	285	237	130	65	445
9	اليرموك	5,636	444	368	203	102	692
10	الامين	315	25	21	11	6	39
11	السلام	84	7	5	3	2	10
12	المنصور	690	54	45	25	12	85
13	المعتصم	2,382	188	156	86	43	292
14	الرصافي	1,150	91	75	41	21	141
15	الاندلس	2,469	195	161	89	45	303
16	الرسالة	5,513	435	360	199	99	677
17	نزال	5,416	424	351	194	97	660
18	الصناعة	733	6	5	3	1	9
19	التأميم	3,941	311	257	142	71	484
	المجموع	64,248	5,010	4,151	2,290	1,145	7,802

المصدر من عمل الباحثين بالاعتماد على نتائج الدراسة الميدانية

خارطة (٣) كمية النفايات المنزلية موزعة على أحياء مدينة الفلوجة.



المصدر : بالاعتماد على جدول (٤).

لمحة تاريخية عن نشأة اعادة التدوير.

بدأت فكرة اعادة التدوير اثناء الحرب العالمية الاولى والثانية حيث كانت الدول تعاني من نقص في المواد الاساسية مثل المطاط مما دفعها الى تجميع المواد من المخلفات لإعادة استخدامها وبعد سنوات اصبحت عملية اعادة التدوير من أهم الاساليب المتبعة في ادارة النفايات الصلبة وذلك للفوائد البيئية العديدة التي تحققها ولسنوات عديدة كان الشكل الاساسي لإعادة التدوير هو التدوير المباشر عن طريق منتجي مواد المخلفات (الخردة) وبعد ذلك ومع بداية التسعينات اصبح التركيز على اعادة التدوير غير المباشر وهذا يعني تصنيع مواد المخلفات لإنتاج مواد أخرى تعتمد على نفس المادة الخام مثل تدوير الزجاج و الورق والبلاستك وغيرها . اذ ان مشروع اعادة التدوير يلعب دورا مهما في التقليل من حجم المخلفات مما يساهم في الحفاظ على المواد الخام الاولية وحماية البيئة والحد من التلوث. [8]

مفهوم التدوير:

التدوير: ويعني إعادة الدمج المباشر للنفاية ضمن دورة الانتاج التي انتج منها اي يصبح كبديل جزئي او كلي للمادة الاولية الخام[9]. ويعرف تدوير النفايات على انه : اعادة تصنيع واستخدام المخلفات سواء المنزلية أو الصناعية او الزراعية وذلك لتقليل تأثير هذه المخلفات وتراكمها على البيئة وتتم هذه العملية عن طريق تصنيف وفصل المخلفات على أساس المواد الخام الموجودة فيها ثم اعادة تصنيع كل مادة على حده لتتحول الى منتجات قابلة للاستخدام . [10]

اهم المنافع البيئية والاقتصادية التي تتحقق من تدوير النفايات : [11]

١- الحفاظ على الموارد الطبيعية : يؤدي تزايد الطلب على موارد البيئة الطبيعية الى تناقصها وخاصة مع تطور الانتاج الصناعي وحاجة الصناعات المختلفة لهذه الموارد مما يؤدي الى تناقصها وتصبح مهددة للنضوب خلال مدة زمنية ،وبذلك فان عملية التدوير توفر الموارد التي يمكن ان تستخدم بدلا من الموارد النادرة.

٢- توفير الطاقة: ان عملية اعادة التدوبر توفر استثمار الطاقة الأحفورية لكونها توفر الوقت والجهد والكلفة كونها تستخدم المواد المعاد تدويرها بدلا من المواد الخام وبذلك تعمل على توفير وتخفيض الطاقة

٣-حماية البيئة :ان اساس عملية اعادة التدوير هو تقليل الاثار على البيئة التي تحدثها النفايات الصلبة وللتغلب على المشاكل الصحية والبيئية التي تسببها النفايات ولتقليل كمية النفايات المرسلة الى مكبات النفايات

٤-البعد الاقتصادي: تسهم عملية اعادة التدوير في تقليل نسبة البطالة وتوفير فرص عمل للعاطلين وتوفير دخل لأسر كثيرة ويحسن مستواهم المعاشي، كما تساهم في تقليل الاعتماد على استيراد المواد الاولية فضلا عن التقليل من الاحتباس الحراري فعلى الرغم من ان اعادة التدوير تستهلك طاقة الا انها بشكل عام اقل من الطاقة المستهلكة من صنع المواد الاولية الخام ،مما يقلل في النهاية من كمية الغازات الناتجة عن عمليات التصنيع .

طرق تدوير النفايات المنزلية :

١- تدوير النفايات الغذائية لإنتاج الاعلاف :

تختلف طرق صناعة الأعلاف الحيوانية حسب نوعية الفضلات الغذائية التي يتم الاستفادة منها بتحويلها الى أعلاف وان عملية انتاج الأعلاف الحيوانية يجب أن تراعي عدة

أمور وهي نوعية الفضلات الغذائية و نوع الحيوان المستفيد من الأعلاف المنتجة منها (أبقار وأغنام ، دواجن) ومراعاة الطريقة المناسبة لإنتاج كل نوع من الأعلاف حسب نوع الحيوان المستفيد فضلا عن تشجيع السكان على عملية فرز الفضلات الغذائية مقابل أجور مادية لكي يتم التخلص من الفضلات الضارة الأخرى .

تصنف الفضلات الغذائية التي يمكن الاستفادة منها للإنتاج الأعلاف الى ما يأتي :

١-فضلات الخضر والفاكهة :وتتمثل بالقشور والبذور والثمار التالفة والتي تنتج عن استخدام الخضر والفاكهة وتختلف كمياتها ونوعيتها حسب فصول السنة ، فمثلا مخلفات الفاكهة (تفاح – موز – مشمش – تين –فراولة) تتراوح كمياتها بين (١٥- ٢٠ %) من كمية الخامة الرئيسية وتعد غنية بفيتامين (B) وغنية بالكاربوهيدرات .أما مخلفات الحمضيات التي تنتج عن تناول الحمضيات (برتقال – رارنج ، ليمون وغيرها) مخلفات بقدر (٤٥- ٦٠%) من استخدامها وهي مخلفات غنية بالطاقة الحيوية و وفيرة بمحتواها من البروتين ويمكن استخدامها للماشية بشكل مباشر. أما مخلفات الطماطم الناتجة فتتراوح نسبة البروتين فيها (١٥- ٢٠%) ويمكن استخدامها في تغذية الدواجن او تدويرها لإنتاج السماد العضوي ، فضلا عن بقية أنواع الخضراوات الأخرى.[12]

٢-مخلفات الخبز والمعجنات : تحتوي مخلفات الخبز والمعجنات على ١١% من الألياف و١٤% من البروتين وتستخدم للتغذية الحيوانية[13]. ويمكن استخدامها للإنتاج علف حيواني بطريقة سهلة وغير مكلفة تتمثل بجمعها وعزلها عن بقية المخلفات الغذائية ثم تجفيفها (يتم الاستفادة من الطاقة الشمسية لتجفيفها) لتحسين عملية الحفظ والتخلص من الرطوبة التي تؤدي الى تلفها ثم طحنها وتخزينها . أما بقايا الطحين الأسمر الخشن (نخالة الطحين) فيت حفظها مباشرة ، وكذلك يمكن الاستفادة من بقايا الأرز واستخدامها كعلف للحيوانات بعد عزلها عن بقية الفضلات وتجفيفها وخزنها .قامت الباحثة بأجراء تجربة لانتاج علف حيواني من الفضلات المنزلية وفق الخطوات الأتية:

١- فرز فضلات الطعام والمتمثلة ببقايا الخبز والرز وبقايا الطحين الأسمر الخشن (نخالة الطحين) وفصلها عن بقية النفايات ومن ثم وزن كمية (٥) كغم من الفضلات الغذائية (بقايا الرز والخبز) .

٢- تجفيف الفضلات باستخدام الطاقة الشمية للتخلص من الرطوبة وامكانية الحفظ ومن ثم طحن بقايا الخبز بعد التجفيف و وزن الفضلات بعد تجفيفها حيث بلغت (٢.٥) كغم ، اي ان كل ٥ كغم من الفضلات الغذائية ينتج ٢.٥ كغم من العلف الحيواني.

صورة (١) انتاج اعلاف حيوانية من تدوير الفضلات الغذائية.

بقايا الرز والخبز قبل الجفاف

بقايا الرز والخبز بعد الجفاف

تدوير النفايات لإنتاج الاسمدة العضوية.

تعود فكرة الاستفادة من المخلفات النباتية والعضوية الى زمن بعيد نحو الاف السنين فقد عرف الانسان اهمية الاستفادة من المخلفات النباتية بتحويلها الى اسمدة عضوية (كمبوست) لمميزاتها الايجابية للتربة حيث ان بإضافتها للتربة تساعد على تحسين خواص التربة الفيزيائية والكيميائية حيث ان هذة الطريقة تساعد على تقليل حجم النفايات العضوية بنسبة تصل الى ٧٥% فضلا الى تقليل في مدخلات الانتاج والحد من تلوث البيئة[14]. يعود استخدام الاسمدة بصورتها الطبيعية الى تاريخ الزراعة نفسها عندما بدأ الانسان بممارسة الزراعة كنظام منظم ودوري قبل ١٠ الاف سنة في منطقة الهلال الخصيب وبلاد الشام بينما بدأت طلائع استخدام الاسمدة الصناعية في القرن التاسع عشر مع بدأ الطفرتين الصناعية والزراعية ثم أخذت صناعة الاسمدة طابع تجاري بعد الحرب العالمية الثانية. [15]

مفهوم **الكمبوست** :

١- مصطلح الكمبوست : هو مصطلح لاتيني يعني خليط او مجموعة مواد متعددة ومختلفة المصادر .[16]

٢- اطلق مصطلح كمبوست على السماد العضوي الناتج من اعادة تدوير النفايات العضوية التي يمكن استغلالها لإنتاج سماد عضوي (دبال) من خلال عملية التحلل الحيوي . [17]

٣- الكمبوست : عبارة عن مادة عضوية بنية اللون ذات جزيئات مفككة لها رائحة التراب ناعمة الملمس ناتجة عن تخمر وتحلل المخلفات النباتية والعضوية بفعل الكائنات الحية الدقيقة . [18]

السماد العضوي الهوائي (الكمر الهوائي):

تعتبر هذه الطريقة احدى وسائل المعالجة البيولوجية (الحيوية) للمخلفات العضوية فعملية الكمر الهوائي هي الطريقة المثلى لإنتاج سماد عضوي عالي الجودة وتتم عملية المعالجة بواسطة البكتريا النافعة التي تعمل على تحلل هذه المواد عند توفر البيئة المناسبة من الرطوبة (٦٠%) ودرجة الحرارة المثلى ٦٠-٧٠ درجة مئوية فنحصل على سماد عضوي جيد. وقد يضاف محلول (بادىء بكتيري) كمنشط يساعد في سرعة تحلل المخلفات العضوية فيرتفع محتواها من الدبال الذي يعمل على اثراء التربة بالكائنات الحية عند اضافته للتربة فيقوم بتثبيت النتروجين (نتروجين الهواء الجوي) واذابة الفسفور والبوتاسيوم فتكون ميسرة للنبات الذي يمتصها بانتظام فينمو بكفاءة عالية. [19]

قامت الباحثة بأجراء تجربة لإنتاج السماد العضوي بطريقة الكمر الهوائي واتبعت الباحثة في ذلك العديد من الخطوات وهي كالاتي: [20]

١- فصل النفايات العضوية عن بقية النفايات والتأكد من عدم وجود اي بقايا غير عضوية تؤثر على عملية الانتاج. وقامت الباحثة بوزن ٥ كيلو غرام من النفايات العضوية تقطيع بقايا المخلفات الى قطع صغيرة لتسهيل عملية التحلل

٢- فرش المخلفات العضوية بعد تقطيعها على ارض ذات سطح مستوي ويفضل ان تكون الارض اسمنتية لان ذلك يساعد على الاحتفاظ بالحرارة اللازمة لعملية التحلل.

٣- اجراء عملية التقليب والترطيب اليومي للمخلفات .

٤- استمرت التجربة لمدة شهرين ونصف وذلك لكون وقت التجربة كان في نهاية الصيف وبداية الشتاء وتستغرق مدة التحلل فترة اقصر في فصل الصيف الحار. بعد مرور شهرين تم الحصول على السماد العضوي (الكمبوست) .

مواصفات السماد العضوي الناتج بطريقة الكمر الهوائي:

١- خالي من الروائح الكريهة خالي من الحشرات والأدغال الضارة .

٢- لونه بني داكن يحتاج الى الغربلة.

٣- رائحته شبيهة برائحة التراب اثناء نزول المطر (التراب الرطب).

جدول (٥) نتائج التحليل المختبري لعينة النفايات المتحللة هوائيا .

1-	التوصيل الكهربائي * (Ec) $ds.m^{-1}$	9.61
2-	درجة تفاعل المخلفات Bh	7.03
3-	المادة العضوية % (o.m)	69.19
4-	النتروجين الكلي (%)	1.866
5-	تركيز الفسفور (%)	0.156
6-	تركيز البوتاسيوم (%)	1.3175
7-	تركيز الكالسيوم (%)	7.75

المصدر : من عمل الباحثين بالاعتماد على نتائج التحليل المختبري.

يتبين من الجدول (٤) أن قيمة المادة العضوية هي (٦٩.١٩) وهي ضمن الحدود الكيميائية لتركيبة الكمبوست والتي يجب أن تكون (٢٥%- ٩٠%) أما قيمة النتروجين الكلي فبلغت (١.٨٦٦%) أما تركيز الفسفور فبلغ (٠.١٥٦%) وهي ضمن حدود التركيب الكيمائي (٠.٣- ٣.٥%) أما قيمة البوتاسيوم فهي (١.٣١٧٥%) وهي ضمن الحدود الكيميائية (٠.٥- ١.٨%) في حين بلغ تركيز الكالسيوم (٧.٧٥ %) وهي تعد مثالية ومقاربة لحدود التركيب الكيميائي (١.٥- ٧.٠ %) أما درجة تفاعل المخلفات ph فبلغت (٧.٠٣) وتعد درجة متعادلة وبلغت درجة الملوحة (٩.٦١) ديسمينز/م وتعد درجة متوسطة

جدول (٦) الحدود الكيميائية لتركيبة الكمبوست .

	المكونات	القيمة
1-	مادة عضوية	25- 90 %
2-	كاربون	50 - 8 %
3-	أزوت	3.5 - 0.4 %
4-	فسفور	0.3- 3.5 %
5-	بوتاسيوم	0.5 - 1.8 %
6-	كالسيوم	1.5-7.0 %
7	رماد	20 - 60 %

الجدول من عمل الباحثة / بالاعتماد على ايمن محمد الغمري، الادارة المتكاملة للنفايات ، ص١٤٤.

صورة رقم (٢) الكمبوست الهوائي.

الكمبوست الهوائي بعد الغربلة | مرحلة تحلل المخلفات | مرحلة تقطيع المخلفات

السماد العضوي اللاهوائي (الكمر اللاهوائي):

يتم انتاج السماد العضوي اللاهوائي بالردم تحت الارض او بواسطة مكمورة خاصة لإنتاجه ويتم التحلل اللاهوائي بغياب الاوكسجين فتختنق البكتريا الهوائية النافعة وتموت وتنشط بدلا عنها البكتريا اللاهوائية التي تقوم بهدم المادة العضوية لكن بصورة بطيئة وتكون الحرارة الناتجة غير كافية للقضاء على المسببات المرضية حيث تكون اكسدة المواد غير تامة مما يؤدي الى تكوين وتراكم الاحماض العضوية وانطلاق غاز الميثان وغاز الايدروجين وغاز كبريت الايدروجين المسؤول عن الرائحة الكريهة اثناء عملية التصنيع ان مدة تصنيع السماد بهذه الطريقة تحتاج الى وقت أطول من الطريقة الهوائية لان الطاقة الحرارية المنطلقة في عملية التحلل الهوائي تكون اعلى بكثير من مستويات الطاقة الحرارية الناتجة في ظروف التحلل اللاهوائي(٢١) .

قامت الباحثة بأجراء تجربة للحصول على السماد العضوي بطريقة الكمر اللاهوائي وفق الخطوات التالية:

١- فصل المخلفات العضوية عن النفايات الاخرى ثم وزن كمية من النفايات العضوية بلغت ٥ كيلو غرام وتتكون من مخلفات المطبخ مثل بقايا الخضراوات والفواكة وبقايا من اوراق الشاي وغيرها من مخلفات الطعام.

٢- حفر حفرة بعمق نصف متر (٥٠) سم وضع كمية من ورق الاشجار داخل الحفرة ومن ثم وضع كمية النفايات العضوية البالغة ٥ كغم فوقها وتم دفنها بطبقة من التراب لاغلاق الحفرة .

٣- بعد مرور ٣ أشهر و١٥ يوم تم فتح الحفرة للتأكد من نضج الكمبوست واستخراجه.

مواصفات الكمبوست الناتج بطريقة الكمر اللاهوائي:

١-خالي من الرائحة الكريهة وخالي من الحشرات والأدغال والبقايا الضارة .

٢-يحتاج الى الغربلة

٣-لونه بني داكن مائل الى السواد ورائحته شبيهة برائحة التراب الرطب .

٤-بعد اجراء عملية التحليل المختبري وجد انه ذو مواصفات جيدة .

جدول (٧) نتائج التحليل المختبري لعينة النفايات المتحللة لاهوائيا.

1-	التوصيل الكهربائي * $ds.m^{-1}$ (Ec)	4.06
2-	درجة تفاعل المخلفات Bh	7.11
3-	المادة العضوية % (o.m))	28.83
4-	النتروجين الكلي (%)	1.353
5-	تركيز الفسفور (%)	0.135
6-	تركيز البوتاسيوم (%)	0.23
7-	تركيز الكالسيوم (%)	3.50

المصدر : من عمل الباحثين بالاعتماد على نتائج التحليل المختبري.

يتبين من الجدول (٦) أن قيمة المادة العضوية هي (٢٨.٨٣%) وهي ضمن الحدود الكيميائية لتركيبة الكمبوست والتي يجب أن تكون (٢٥%- ٩٠%) أما قيمة النتروجين الكلي فبلغت (١.٣٥٣%) أما تركيز الفسفور فبلغ (٠.١٣٥%) وهي مقاربة لحدود التركيب الكيمائي (٠.٣- ٣.٥%) أما قيمة البوتاسيوم فهي (٠.٢٣ %) وهي مقاربة للحدود الكيميائية (٠.٥- ١.٨%) في حين بلغ تركيز الكالسيوم (٣.٥٠ %) وهي ضمن حدود التركيب الكيميائي (١.٥- ٧.٠ %) أما درجة تفاعل المخلفات ph فبلغت (٧.١١) وتعد درجة متعادلة وبلغت درجة الملوحة (٤.٠٦) ديسمينز/م وتعد درجة مثالية .

صورة (٣) الكمبوست اللاهوائي.

الكمبوست الناضج

مرحلة نضج الكمبوست

مرحلة دفن المخلفات

مقارنة بين الانتاج المدور من النفايات والانتاج المصنع من حيث التكاليف .

بلغ معدل النفايات التي من الممكن تحويلها الى أسمدة ١.١٧ كغم / للفرد اي بنسبة ٤٩.٥ % من وزن النفايات العضوية الكلية أما معدل النفايات العضوية الممكن تحويلها الى أعلاف بلغ ١.١٩ كغم / للفرد أي بنسبة ٥٠.٥ % من وزن النفايات العضوية الكلية وبذلك تم حساب كمية ما ينتجه كل حي من الفضلات الغذائية القابلة للتدوير الى أعلاف وأسمدة عضوية وكالآتي:

جدول (٨) كمية النفايات العضوية التي يمكن تحويلها الى اعلاف وأسمدة عضوية من الكمية الكلية للنفايات العضوية .

ت	الحي	كمية النفايات العضوية للحي /كغم	اسمدة	اعلاف
1	القادسية	**5,386**	**2666.1**	**2719.9**
2	الضباط	**4,331**	**2143.8**	**2187.2**
3	الشرطة	**5,209**	**2578.5**	**2630.5**
4	المعلمين	**3,982**	**1971.1**	**2010.9**
5	الجمهورية	**2,989**	**1479.6**	**1509.4**
6	الوحدة	**1,978**	**979.1**	**998.9**
7	الجولان	**8,424**	**4169.9**	**4254.1**

8	الخضراء	3,621	1792.4	1828.6
9	اليرموك	5,636	2789.8	2846.2
10	الامين	315	155.9	159.1
11	السلام	84	41.6	42.4
12	المنصور	690	341.6	348.5
13	المعتصم	2,382	1179.1	1202.9
14	الرصافي	1,150	569.3	580.8
15	الاندلس	2,469	1222.2	1246.8
16	الرسالة	5,513	2728.9	2784.1
17	نزال	5,416	2680.9	2735.1
18	الصناعة	733	362.8	370.2
19	التأميم	3,941	1950.8	1990.2
	المجموع	64248	31802.8	32445.2

المصدر من عمل الباحثين بالأعتماد على جدول(٤).

أن الهدف من إقامة مشروع لتدوير الفضلات الغذائية في مدينة الفلوجة هو: التقليل من حجم النفايات والتقليل من تلوث البيئة وانتاج أسمدة وأعلاف حيوانية تنافس السعر المطروح للأسمدة والأعلاف المنافسة لها في السوق وهي كالاتي:

سعر ١كغم للحنطة صافية ٤٥٠ دينار عراقي. وسعر ١ كغم للحنطة مخلوطة درجة ثانية ٧٥٠ دينار عراقي .أما سعر ١كغم من الحنطة مخلوطة درجة أولى ٨٠٠ دينار عراقي بينما يكون سعر ١ كغم من الأعلاف المنتجة من تدوير الفضلات الغذائية (٥٩٣) دينار عراقي على حساب كلفة المادة المدورة من الفضلات الغذائية والتي هي كالاتي:

ان سعر كل ١طن من النفايات العضوية (١٠٠) ألف دينار عراقي .

وتم احصاء ٣٢,٤٤٥.٢ كغم من الفضلات الغذائية (بقايا الخبز والرز وغيرها) من أحياء مدينة الفلوجة و التي يمكن تدويرها الى أعلاف ، وعليه يكون سعر مادة التدوير (٣,٣٠٠,٠٠٠) دينار عراقي أضيف لها كلفة النقل (٨٢٥٠٠٠) ألف دينار عراقي وأضيف لها أجور العمال (١,٦٥٠,٠٠٠) دينار عراقي وبتقسيم الكلفة الكلية للمشروع على كمية العليقة المنتجة من التدوير تكون كلفة ١كغم من العليقة هي ٥٩٣ دينار عراقي .

أما أسعار الأسمدة العضوية المشابهة للكمبوست الذي تم انتاجه من تدوير الفضلات الغذائية والموجودة في الأسواق فهي كالاتي :

سعر العبوة الواحدة بحجم ١٥٠٠ غم من محسن التربة (بتموس عادي) هو ٢٠٠٠ دينار عراقي وسعر العبوة الواحدة بحجم ١٥٠٠ غم من محسن التربة درجة ثانية (بتموس مخلوط) هو ٢٥٠٠ دينار عراقي .وسعر العبوة الواحدة بحجم ١٥٠٠ غم من محسن التربة درجة أولى (بتموس مخلوط) هو ٤٠٠٠ دينار عراقي اما سعر العبوة الواحدة بحجم ١٥٠٠ غم من محسن التربة الكمبوست المنتج من تدوير الفضلات الغذائية هو(٥٢٨) دينار عراقي على حساب كلفة المادة المدورة وهي كالاتي:

تم احصاء ٣١,٨٠٣ كغم من الفضلات الغذائية (بقايا الخضراوات والفاكهة وغيرها) من أحياء مدينة الفلوجة و التي يمكن تدويرها الى أسمدة ، وعليه يكون سعر مادة التدوير (٣,٢٠٠,٠٠٠) دينار عراقي أضيف لها كلفة النقل (٨٠٠٠٠٠) ألف دينار عراقي وأضيف لها أجور العمال (١,٦٠٠,٠٠٠) دينار عراقي وبتقسيم الكلفة الكلية للمشروع على كمية الأسمدة المنتجة من التدوير تكون كلفة ١كغم من الأسمدة هي ٣٥٢ دينار عراقي .

احتياجات المحاصيل الزراعية من الأسمدة :

تختلف المحاصيل الزراعية في احتياجاتها من الأسمدة الزراعية الضرورية لنمو النبات وتزويده بالعناصر الغذائية ، فالهكتار الواحد من القمح يحتاج ١٩٠ كغم من الأسمدة (نتروجين ، فسفور ، بوتاسيوم) أما محصول الذرة فيحتاج ١١٠ كغم من الأسمدة / للهكتار الواحد ويحتاج محصول البطاطا ٣٠٠ كغم /للهكتار أما البصل فيحتاج ٣٢٥ كغم للهكتار الواحد.[22]

وبما أن كل ١ هكتار = ١٠٠٠٠ م ٢ .وكل ١ دونم = ٢٥٠٠ م ٢ .أذن كل واحد هكتار = ٤ دونم. وبذلك يكون المعدل الكلي للأسمدة التي تغطي حاجة (١) دونم من الأراضي الزراعية ٥٨ كغم.

وبما أن مدينة الفلوجة تنتج يوميا (١٥٩٠١.٤) كغم من الأسمدة التي يمكنها سد حاجة (٢٧٤) دونم من الاراضي الزراعية من الأسمدة باليوم الواحد ، وسد حاجة (٨٢٢٠) دونم من الاراضي الزراعية شهريا .

جدول (٩) صافي كمية النفايات العضوية التي تم تحويلها الى اعلاف وأسمدة عضوية .

ت	الحي	كمية النفايات العضوية للحي /كغم	كمية النفايات التي تحول اسمدة/كغم	كمية النفايات التي حول اعلاف/كغم
1	القادسية	5,386	1333.0	816.0
2	الضباط	4,331	1071.9	656.1
3	الشرطة	5,209	1289.2	789.2
4	المعلمين	3,982	985.5	603.3
5	الجمهورية	2,989	739.8	452.8
6	الوحدة	1,978	489.6	299.7
7	الجولان	8,424	2084.9	1276.2
8	الخضراء	3,621	896.2	548.6
9	اليرموك	5,636	1394.9	853.9
10	الامين	315	78.0	47.7
11	السلام	84	20.8	12.7
12	المنصور	690	170.8	104.5
13	المعتصم	2,382	589.5	360.9
14	الرصافي	1,150	284.6	174.2
15	الاندلس	2,469	611.1	374.1
16	الرسالة	5,513	1364.5	835.2
17	نزال	5,416	1340.5	820.5
18	الصناعة	733	181.4	111.0
19	التأميم	3,941	975.4	597.1
	المجموع	64248	15901.4	9733.6

المصدر : من عمل الباحثين بالاعتماد على جدول (٥).

احتياجات الأغنام والأبقار من الأعلاف .

تختلف حاجة الأغنام والأبقار من الأعلاف فالأغنام تختلف حاجتها من الاعلاف حسب عمر الحيوان أما بالنسبة للأبقار فتختلف حسب معدل الوزن الحي . وكمعدل كلي لحاجة رأس غنم واحد من الأعلاف هو (٣٦٥) غم /يوم اي مايعادل (٠,٣٦٥) كغم / رأس / يوم[23]. أما الأبقار فتتراوح حاجتها من الأعلاف بين (٢-٢,٢٥٠) كغم لكل ١٠٠ كغم

من الوزن الحي .وبما أن أوزان عجول الأبقار (وزن حي) تتراوح بي ١٥٠ – ٥٠٠ كغم [24]، وعلى ذلك يكون معدل أوزان العجول ٣٢٥ كغم ، لذلك تكون حاجة الأبقار من الأعلاف (٧) كغم / يوم للرأس الواحد .وبما أن مدينة الفلوجة تنتج (٩٧٣٣.٦) كغم /يوم من الأعلاف فأن هذه الكمية تكفي لسد حاجة (٢٦,٦٦٧) رأس غنم / يوم وتكفي لسد حاجة (١,٣٩٠) رأس من الأبقار خلال اليوم الواحد.

الاستنتاجات.

١–قلة الوعي البيئي لدى سكان منطقة الدراسة بالأثار التي تسببها النفايات.

٢–كلما زاد الوعي البيئي لدى السكان أدى ذلك الى اتباع الأساليب الصحيحة في ادارة النفايات المنزلية.

٣–ضعف الاجراءات والوسائل المتبعة من قبل البلدية في ادارة نفايات منطقة الدراسة

٤–الادارة العشوائية للنفايات المنزلية وهدر في الأموال اللازمة للتخلص منها.

٥–التخلص من النفايات يتم بالطرق البدائية حيث يتم نقل النفايات الى موقع ردم مكشوف (مكب) يفتقر للمعالجة.

٦–يتم التخلص من كميات كبيرة من المخلفات العضوية والتي تشكل أعلى نسبة من مكونات النفايات المنزلية وان هذه اوان هذه الكميات الكبيرة من المخلفات العضوية يمكن تحويلها الى أسمدة عضوية والاستفادة منها في الجانب الزراعي وخاصة ان منطقة الدراسة محاطة بأراضي زراعية خصبة.

٧–ان التوسع العمراني وزيادة اعداد السكان التي تشهدها المدينة واستحداث احياء سكنية للسكن مستقبلا يؤدي الى زيادة كمية النفايات المطروحة من قبل السكان وبالتالي زيادة المصروفات التي تصرف على قطاع النفايات.

التوصيات.

١–نشر الثقافة البيئية والوعي البيئي بأهمية فصل النفايات واعادة تدويرها وما تسببه من أثار بيئية في حال تراكمها وانتشارها.

٢–توفير حاويات مخصصة لفصل النفايات من مصدرها (المنازل) حيث يتم فصل النفايات حسب النوع وتخصص كل حاوية ذات لون معين لنوع معين من النفايات.

٣-الجمع اليومي للنفايات من قبل كادر البلدية لمنع تراكمها وانتشارها في شوارع المدينة.

٤-تحديد أوقات معينة لجمع النفايات وتعاون الافراد مع البلدية في الالتزام بالمواعيد المحددة لأوقات الجمع.

٥-اختيار موقع ملائم لطمر النفايات الغير قابلة للتدوير وأن يكون الطمر في الموقع وفق المواصفات الهندسية والبيئية .

الاحالات

١- احمد علي حسين العيساوي ،التباين المكاني لمستويات الحرمان لخدمات البنى التحتية في مدينة الفلوجة ،رسالة ماجستير، جامعة الانبار،٢٠١٩،ص١٨-١٩

٢) عمار ثامر حمد، محمد أحمد سعيد، أسلوب جديد لمعاملة النفايات الصلبة في مدينة الموصل ومقارنة كلفته مع الأسلوب الحالي لمعاملة النفايات ، جامعة الموصل ، قسم الهندسة المدنية ، مجلة تكريت للعلوم الهندسية ، المجلد ١٦، العدد٤، ٢٠٠٩م ،ص٤٢.

٣) صدى مدحت مجيد الساهوكي ، اعادة تدوير النفايات ودورها في تحسين الكفاءة الانتاجية (بحث تطبيقي في معمل سمنت بازيان بشركة لافارج الفرنسية) اطروحة دكتوراه ، جامعة بغداد ، معهد التخطيط العالي للدراسات المحاسبية والمالية ، ٢٠١٧، ص٢٦.

٤) فؤاد خالد سعيد ، ، النفايات الصلبة – السكنية والتجارية – في مدينة السليمانية وإمكانية تدويرها من الناحية الصناعية، أطروحة دكتوراه ، جامعة كويا ، ٢٠١٤، ص٥٧.

٥) دائرة بلدية الفلوجة ، مقابلة شخصية مع المهندس محمد شكر محمود، معاون المدير لشؤون الخدمات ، دائرة بلدية الفلوجة ،قسم البيئة.بتاريخ ٢٠١٩/٩/١٥م .

٦) رولا عبد الخضر عباس وأخرون، المردود الاقتصادي من تدوير(اعادة استخدام النفايات اللبة المنزلية) دراسة احصائية ، الجامعة التكنولوجية، مجلة اتحاد الجامعات العربية ، العدد١،مجلد٢١، ٢٠١٥ ، ص ٣٧.

٧) خالد عبد الوهاب، نوفل جوزيف زرقو،اثر معالجة النفايات الحضرية الصلبة على البيئة الحضري ،جامعة النهرين،مجلة الهندسة ،مجلد ٢٣،العدد ٣،٢٠١٧ ،ص٤

٨) احمد متعب محمد الدوسري ، اعادة تدوير النفايات ، جامعة الملك سعود،١٤٣٢هـ، ص٧.

٩) روان المصري ،طرق ادارة النفايات المنزلية الصلبة والتخلص منها، رسالة ماجستير،جامعة بيرزيت ، ٢٠١٩ ، ص ٣٣.

١٠) محمد حسين كاظم ،حيدر عيدان كريم ،استخدام اسلوب البرمجة الخطية في تعظيم المنافع من اعادة تدوير النفايات الصلبة في محافظة كربلاء،بحث مستل من رسالة ماجستير،مجلة الادارة والاقتصاد ،العدد ٢٤،مجلد ٦،٢٠١٧،ص٢٦٢-٢٦٣

١١) المنظمة العربية للتنمية الزراعية ، دراسة تدوير المخلفات الزراعية للأستعمالات الزراعية المنزلية في الوطن العربي، السودان ، الخرطوم ، أغسطس ، ٢٠٠٦م ، ص٢٣.

٢) احمد الفياض ، محمد العبدالله ، تصنيع السماد العضوي (الكمبوست) من المخلفات العضوية ، المركز الوطني للبحوث الزراعية ونقل التكنولوجيا ، وزارة الزراعة ، ٢٠٠٦،ص٢

١٣) خالد مصطفى ، الاسمدة الزراعية استخداماتها واضرارها ، الأرشيف العربي العلمي ٢٠١٨. ص٣.

١٤) ادهام علي عبد واخرون ، تاثير طريقة التخمير والتجهيز بالصخر الفوسفاتي في تدوير المخلفات العضوية الصلبة للمنازل الى اسمدة عضوية ، جامعة الانبارللعلوم الصرفة، المجلد التاسع ، العدد الثالث ،٢٠١٥ ،ص٤٨

١٥- سلطان بن محمد العيد، السماد المخمر الكمبوست ، المملكة العربية السعودية ، وزارة الزراعة ، مركز أبحاث الزراعة العضوية بمنطقة القصيم ، ص٣.

١٦) رحيم علوان هلول جاسم ، تأثير السماد العضوي والنتروجيني في الحاصل ومكوناته للرز صنف عنبر، جامعة المثنى ، مجلة القادسية للعلوم الزراعية ، العدد ٢، المجلد ٥، ٢٠١٥، ص١١٥

١٧) العمل الميداني .

١٨) الأسمدة وأستعمالاتها ، كتيب دليل للمرشدين الزراعيين ،منظمة الأغذية والزراعة للأمم المتحدة الاتحاد الدولي لصناعة الأسمدة ، المعهد الدولي للفوسفات ، الرباط ،الطبعة الرابعة ،٢٠٠٣، ص٢٤-٢٧.

١٩) عبد الأله عرابة ، تربية الأغنام ، وزارة الفلاحة والتنمية القروية والصيد البحري ، مديرية التعليم والبحث والتنمية قسم الارشاد الفلاحي ، المملكة المغربية ، ٢٠٠٦م ، ص٩-١١

٢٠) الشافعي حسني ، أساليب تسمين العجول ، وزارة الفلاحة والتنمية القروية والصيد البحري ، مديرية التعليم والبحث والتنمية قسم الارشاد الفلاحي ، المملكة المغربية ، ٢٠٠٦م ، ص٢٣.

English Reference

- 1-Ahmed Ali Hussein al-Issawi, spatial variation of deprivation levels for infrastructure services in the city of Fallujah, master's Thesis, University of Anbar, 2019،
- 2) Ammar Thamer Hamad, Mohammed Ahmed said, a new method of solid waste treatment in the city of Mosul and comparing its cost with the current method of waste treatment, University of Mosul, Department of civil engineering, Tikrit Journal of Engineering Sciences, volume 16, Issue 4, 2009 .
- 3) Sada Medhat Majid Al-sahuki, waste recycling and its role in improving production efficiency (applied research at Bazian cement Laboratory of the French company Lafarge) PhD thesis, University of Baghdad, Higher Planning Institute for accounting and Financial Studies, 2017.
- 4) Fouad Khaled said,, Solid Waste - residential and commercial-in the city of Sulaymaniyah and the possibility of its recycling from an industrial point of view, PhD thesis, Koya University, 2014.

- 6) Rola Abdel Khader Abbas and others, the economic return from recycling(reuse of household Pulp Waste) statistical study, University of Technology, Journal of the Union of Arab universities, No. 1, vol .21, 2015,.
- 7) Khaled Abdel Wahab, Nofal Joseph Zarco, the impact of urban solid waste treatment on the Urban Environment, University of Nahrain, Journal of engineering, volume 23, issue 3, 2017،
- 8) Ahmed Muteb Mohammed Al-Dosari, waste recycling, King Saud University, 1432 Ah.
- 9) Rawan Masri, methods of solid household waste management and disposal, master's thesis, Birzeit University, 2019 .
- 10) Mohammed Hussein Kazim, Haider Idan Karim, using the linear programming method in maximizing the benefits of Solid Waste Recycling in Karbala governorate, research derived from a master's thesis, Journal of administration and economics, No. 24, Volume 6, 2017
- 11) Arab Organization for Agricultural Development, Study of agricultural waste recycling for domestic agricultural uses in the Arab world, Sudan, Khartoum, August, 2006 .
- 2) Ahmed Al-Fayyad, Mohammed Al-Abdullah, compost manufacturing from organic waste, National Center for agricultural research and technology transfer, Ministry of Agriculture, 2006،
- 13) Khaled Mustafa, agricultural fertilizers, their uses and harms, Arab Scientific archive 2018..
- 14) Adham Ali Abdul and others, the effect of the fermentation method and processing with phosphate rock in the recycling of solid organic waste of houses into organic fertilizers, Anbar University of pure sciences, Volume IX, third issue, 2015
- 15-Sultan bin Mohammed Al-Eid, fermented compost, Kingdom of Saudi Arabia, Ministry of agriculture, organic agriculture research center in Qassim region.
- 16) Rahim Alwan helul Jassim, the effect of organic and nitrogen fertilizer on the yield and components of Anbar rice, Muthanna University, Al-Qadisiya Journal of Agricultural Sciences, No. 2, Volume 5, 2015،
- 18) fertilizers and their uses, handbook for agricultural guides, food and Agriculture Organization of the United Nations International Federation of the fertilizer industry, international phosphate Institute, Rabat, fourth edition, 2003.
- 19) Abdellah oraba, sheep breeding, Ministry of Agriculture, Rural Development and Fisheries, Directorate of education, research and development, Agricultural Extension Department, Kingdom of Morocco, 2006
- 20) El Shafei Hosny, methods of fattening calves, Ministry of Agriculture, Rural Development and Marine Fisheries, Directorate of education,