SPATIAL ANALYSIS OF RESIDENTIAL WASTE SOLID IN THE CITY OF KARBALA

التباين المكاني للنفايات المنزلية الصلبة في مدينة كربلاء .

ا.د. رياض محمد المسعودي
جامعة كربلاء /كلية التربية للعلوم الانسانية
قسم الجغرافية التطبيقية

الباحث / مؤيد ساجت الحيدري
جامعة كربلاء /كلية التربية للعلوم الإنسانية
قسم الجغرافية التطبيقية

(بحث مستل من رسالة ماجستير)

المستخلص

لا شك أن كمية النفايات المنزلية في مدينة كربلاء تتباين بحسب العديد من المتغيرات الجغرافية الطبيعية والبشرية ، حيث بلغت كميتها (439,321 طن/يوم) عام (2014) بمعدل نفايات بلغ (0,685 كغم/شخص/يوم) أما الكمية المتوقعة لعام (2024) فستبلغ (873,316 طن/يوم) بمعدل نفايات بلغ (0,988 كغم/شخص/يوم) . أما بحسب فصول السنة فقد بلغت أعلى كمية لها في فصل الصيف (5.014 كغم/أسرة/يوم) بينما اقل كان في فصل الشتاء (4,103 كغم/أسرة/يوم) ، وفيما يتعلق بمكونات النفايات المنزلية الصلبة ، فتبين أن فضلات الطعام تشكل النسبة الأعلى فيها وبنسبة (56,6 %) بينما جاءت كل من مكونات الجلود والخشب بأقل نسبة بلغت (0,4 %) لكل منهما .

أما نظام إدارة النفايات المتبع في المدينة فلا يتم بالأسلوب العلمي الصحيح والمنظم بسبب قلة الوعي البيئي لدى السكان وسوء الإدارة والتنظيم من قبل الجهات المسئولة من جهة ، وقلة التخصيصات المالية التي أدت إلى انعدام البنى التحتية لإدارة النفايات من جهة أخرى ، ولأجل إدارة النفايات الصلبة في المدينة بصورة علمية معاصرة فلابد من جمعها ونقلها و معالجتها بأقل التأثيرات البيئية . ويتأتى ذلك من خلال اقتراح تحويل موقع الطمر الحالي إلى محطة تحويلية (وسطية) وإنشاء الموقع المقترح من قبل بلدية كربلاء ، مع ضرورة إنشاء معامل تدوير النفايات المطروحة بكافة مكوناتها لاستدامة إدارتها والاستفادة من عوائدها في مختلف الجوانب البيئية والصحية والاقتصادية للمدينة .

Abstract

There is no doubt that amount of the domestic rubbish in Karbala ditteres according to many human beings and geographical changes . The solid residential waste generated from the city reached to 439321 ton per day in 2014 with the average of 0.685 kg per day for a person. The anticipated amounts for 2024 will reach 873316 tons per day with the average of 0.988 kg per day for a person. The study also shows that there is difference in the quantity of waste according to seasons. The highest amount of waste recorded was in summer with 5.014 kg per day for a family, while the lowest amount was in winter with 4.103 kg per day for a family. Concerning the components of waste, the study shows that food waste is the highest rate among other components of solid waste with 56.6 , whereas leather and wooden waste was the lowest component with 0.4 % for each.

the waste management system which is employed in city do not follow an organized and correct scientific method due to the lack of environmental awareness and bad management provided by the authorities in charge. In addition to that the low finances allotted to waste management resulted in the lack of infrastructure needed. Moreover, there is the large decrease in the number of machinery and labor force necessary for collecting and transforming waste .It is necessaviy to collet and transfor these rubbish , collecting, later processing and disposal of waste with the lesser environmental consequences possible. It recommends that the present dump site become a transfer station (joint), at the same time assuring the need for constructing the site proposed by Karbala municipality as it conforms to the Iraqi and the international standards of place and environment. The study also stresses the necessity of constructing recycling factories for waste of different components in order to have sustainable management and to be able to benefit from its outcome in various economical, hygienic and environmental aspects of Karbala city.

مقدمـــة

تعرف النفايات المنزلية الصلبة بأنها المخلفات التي تعد غير ذات قيمة للشخص الذي يتخلص منها والناتجة من كل الأنشطة اليومية للإنسان وتختلف أنواعها من بلد إلى أخر ومن مدينة إلى أخرى داخل البلد الواحد [1]. ومنذ أواسط السبعينات فقد اتخذت النفايات الصلبة تعريفاً آخر بكونها مـوارد فـي المكان الخطـأ . حيث إن المواد التي ترمى بعد انتفاء الحاجة إليها قد تكـون مادة خام لمنتج جديد بغض النظر عن كونه بدرجة المنتج الأصلي أو اقل. وهذا التغيير فـي التعريف يعكس التطور الحاصل في المفاهيم والأفكار الخاصة بمعالجة مشكلة النفايات الصلبـة[2].

فقد أضحى موضوع النفايات المنزلية الصلبة احد المشكلات البيئية الجسيمة التي تعاني منها مدينة كربلاء ومعظم مدن العراق والكثير من دول العالم ولاسيما النامية منها ، فقد أخذت هذه النفايات تتباين في كمياتها ونوعيتها بالمدن من سنة إلى أخرى ومن دولة إلى أخرى ومن منطقة إلى أخرى داخل الدولة الواحدة . تبعا لزيادة سكان ومستواهم المعيشي والاجتماعي والثقافي .أن التأثيرات السلبية للنفايات الصلبة لا تقتصر على التأثيرات البيئية المتمثلة بتلوث البيئية الحضرية والآثار التي تتركها على الصحة العامة والتربة والمياه والهواء ، بل تتعدى إلى الآثارها الاقتصادية والاجتماعية ، كونها تعد شكلا من إشكال هدر الموارد في حالة عدم استغلالها بشكل صحيح .

مشكلة الدراسة

1- هل يوجد تباين مكاني (نوعي وزماني) في كمية النفايات في مدينة كربلاء ؟
2- هل للعوامل الجغرافية دور على تباين النفايات المنزلية الصلبة في المدينة ؟
3 – ما كفاءة إدارة النفايات المنزلية الصلبة في مدينة كربلاء ؟ وما الأسباب التي تقف وراءها ؟

فرضية الدراسة

1- يوجد تباين مكاني (نوعي وزماني) للنفايات المنزلية الصلبة بين الأقسام البلدية والإحياء لمدينة كربلاء .
2- هناك دور كبير وواضح للعوامل الجغرافية في تباين النفايات المنزلية الصلبة في مدينة كربلاء ولاسيما العوامل البشرية .
3- إن عملية إدارة النفايات المنزلية في منطقة الدراسة تعتمد على عمليات جمع ونقل النفايات
من المناطق السكنية إلى موقع الطمر المفتوح والذي لا تتوفر فيه المعايير المكانية والبيئية والفنية ، بسبب سوء الإدارة وقلة الإمكانات الإلية والبشرية والمالية .

هدف الدراسة : يهدف البحث إلى معرفة التباين المكاني (النوعي والزماني) للنفايات المنزلية الصلبة بين الاقسام البلدية في المدينة والعوامل المؤثرة فيه . فضلاً عن التعرف على واقع إدارة النفايات المنزلية الصلبة في المدينة والمشاكل التي تواجهها ومن ثم وضع الحلول المناسبة لها .

طريقة العمل والأدوات :

تمثلت طريقة إيجاد معدل إنتاج النفايات المنزلية الصلبة في المدينة باحتساب وزن النفايات التي تم جمعها من (4 – 8) أحياء سكنية تم اختيارها من كل قسم بلدي من أقسام البلدية الستة والتي بلغ عددها (35) حي ومحلة سكنية من مجموع أحياء ومحلات مدينة كربلاء البالغ عددها (63) حي ومحلة سكنية ، ينظر الخريطة (1) . إذ تباينت هذه الإحياء والمحلات في الخصائص الاجتماعية و الاقتصادية والعلمية والبيئية ، فضلاً عن الكثافة السكانية وحجم الأسرة وعدد الوحدات السكنية والمساكن في كل حي . إذ تم اختيار أسرتين من كل حي من اجل اخذ العينات (النفايات المنزلية الصلبة) .

تم اعتماد طريقة توزيع الأكياس البلاستيكية على المنازل (الأسر) التي تمت دراستها (مصدر إنتاج النفايات المنزلية الصلبة) مباشرة للحصول على نتائج دقيقة قدر الإمكان فيما يتعلق بمعدل إنتاج النفايات الصلبة المنزلية (كغم /شخص/يوم) . وبعد الانتهاء من عملية توزيع الأكياس البلاستيكية تم جمع تلك الأكياس بعد مرور 24 ساعة (يوم كامل) .

لغرض تغطية الاختلافات الموسمية في إنتاج النفايات المنزلية الصلبة التي تنشأ بسبب الظروف المناخية ودورة إنتاج المواد الغذائية من خضروات وفواكه وغيرها ، فقد تم جمع العينات بشكل دوري على مدار فصلي الشتاء والصيف وبواقع مرة واحدة لكل شهر ولمدة ثلاث أشهر في فصل الشتاء والتي تمثلت بأشهر(كانون الأول ، كانون الثاني ، شباط) وثلاثة أشهر أيضا لفصل الصيف تمثلت (حزيران ، تموز ، آب) . وقد تمت عملية جمع العينات ووزنها وفرزها (4- 5) يوم من بداية كل شهر. إذ بلغ عدد العينات التي تم جمعها (70) عينة .

بعد إكمال عملية جمع أكياس النفايات المنزلية بدأت عملية حساب معدل إنتاج النفايات للفرد الواحد في على مستوى الأسر المدروسة من اجل معرفة التباين في معدل أنتاج الفرد من هذه الأسر، وذلك من خلال وزن تلك الأكياس باستخدام ميزان الكتروني ، وبعدها تم حساب المعدل من خلال تطبيق المعادلة التالية :-

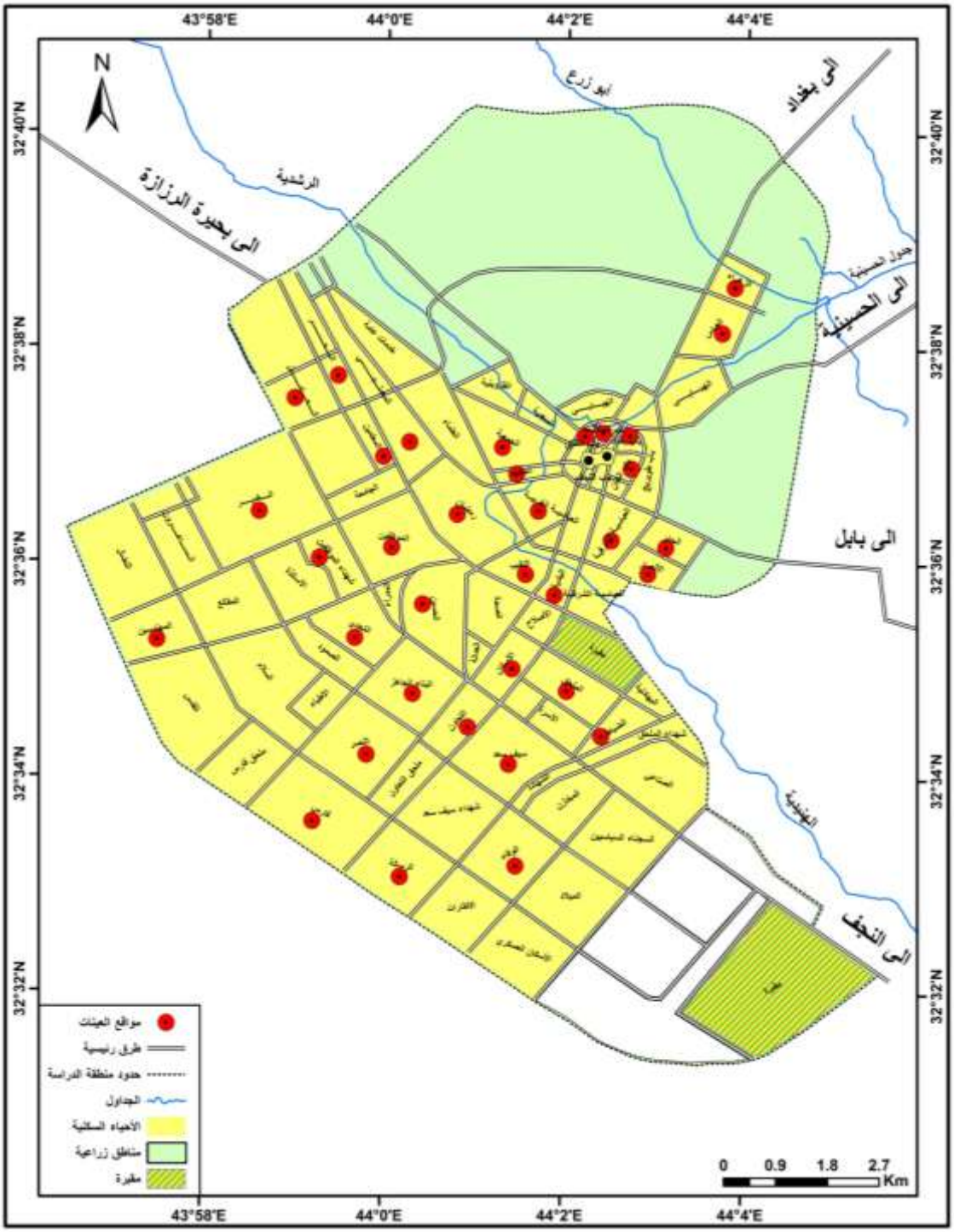
$$R= P/H$$

حيث أن :

R : معدل أنتاج النفايات المنزلية الصلبة للفرد الواحد مقاس بـ (كغم/شخص/ يوم) .
P : وزن النفايات المنزلية الصلبة كغم/أسرة/يوم .
H : عدد أفراد الأسرة [3] .

بعد الانتهاء من عملية وزن أكياس النفايات تم فرز وعزل النفايات الصلبة المنزلية يدوياً. وبعد ذلك تم وزن كل مكون من مكونات النفايات ومن ثم حساب النسب المئوية الوزنية لكل مكون من مكوناتها.

خريطة (1) مواقع الأحياء التي جمعت منها العينات .



المصدر : من عمل الباحث بالاعتماد على الدراسة الميدانية .

التباين المكاني للنفايات المنزلية في مدينة كربلاء .

أن التباين المكاني للنفايات يهتم في معرفة كميات وحجم ونوعية النفايات الناتجة من أي منطقة . وهذا يوفر لنا قاعدة بيانات يمكن من خلالها الوصول لوضع الخطط والآليات الكفيلة في إيجاد الحلول المناسبة لهذا التباين في النفايات ومعالجتها والاستفادة منها . إذ بينت الدراسة الميدانية لمنطقة الدراسة إن هناك تباين كمي ونوعي وزماني للنفايات المنزلية الصلبة بين الأقسام البلدية للمدينة وأحياءها. ومن اجل معرفة هذا التباين المكاني للنفايات المنزلية الصلبة في مدينة كربلاء قام الباحث بتقسيمه إلى ثلاثة أقسام هي :-

أولا : التباين المكاني للنفايات المنزلية الصلبة :

يبين الجدول (1) وخريطة (2) التباين الكمي والنسبي ومعدل أنتاج النفايات المنزلية الصلبة في مدينة كربلاء الذي بلغت كميته (439,321 طن/يوم) وبمعدل أنتاج بلغ (0,685 كغم/شخص/يوم) ، وهذه الكمية بحد ذاتها تعكس حجم المشكلة البيئية في المدينة إذا ما تم الأخذ بنظر الاعتبار مجموع النفايات الأخرى (الصناعية والزراعية والطبية والبناء والهدم) فأنها سوف تتحول إلى كم كبير من النفايات الصلبة التي تطرح يوميا . ينظر الشكل (1) و (2) لذا يمكن توضيح التباين المكاني على مستوى الأقسام والإحياء على النحو التالي :

1 – القسم البلدي الأول :

شغل القسم البلدي الأول المرتبة الرابعة من بين الأقسام البلدية بكمية نفايات بلغت (56,328 طن/يوم) بنسبة (12,9%) ، أما التباين على مستوى الأحياء في هذا القسم فقد جاء باب السلالمة في المرتبة الأولى بكمية نفايات بلغت (8,650 طن/يوم) وبنسبة (1,96%) ، بينما جاء حي الزهراء في المرتبة الأخيرة بكمية نفايات بلغت (2,889طن/يوم) بنسبة (0,65%) . وهذا التباين في الكمية يعود إلى ارتفاع معدل الشخص إنتاج الواحد في محلة باب السلالمة وكذلك وارتفاع الكثافة السكانية والسكنية فيه . مقابل ذلك انخفاض في معدل أنتاج الفرد الواحد والكثافة السكانية في حي الزهراء .

أما التباين في إنتاج الشخص الواحد فقد جاء هذا القسم بالمرتبة الثالثة من بين أقسام البلدية بمعدل أنتاج بلغ (0,723 كغم/شخص/يوم). أما على مستوى أحياء القسم فقد جاءت محلة باب السلالمة بأعلى معدل بلغ (1,300 كغم/شخص/يوم) من بين أحياء هذا القسم ، بينما جاءت محلة
باب الخان بأقل معدل بلغ (0,400 كغم/شخص/يوم).

2 - القسم البلدي الثاني :

شغل هذا القسم المرتبة الثالثة بكمية نفايات بلغت (83,070 طن/يوم) وبنسبة (18,9%) من بين أقسام البلدية ، أما على مستوى أحياء القسم فقد جاء حي رمضان بالمرتبة الأولى بكمية نفايات بلغت (18,076 طن/يوم) بنسبة (4,11%) ، بينما جاء حي البلدية بالمرتبة الأخيرة بكمية نفايات بلغت (2,975 طن/يوم) بنسبة (0,60%) وهذا يعود إلى ارتفاع عدد السكان في حي رمضان وانخفاضه في البلدية ، فضلاً عن كون حي رمضان اكبر حجماً مقارنةً مع حي البلدية .

في حين شغل هذا القسم المرتبة الأولى من بين أقسام البلدية في معدل إنتاج الشخص الواحد والذي بلغ معدله (0,765 كغم/شخص/يوم). أما على مستوى أحياء القسم فقد جاءت محلة المخيم بأعلى معدل أنتاج بلغ (1,050 كغم/شخص/يوم) بينما جاء حي الجمعية بأقل معدل بلغ (0,565 كغم/شخص/يوم) .

جدول (1) التباين المكاني للنفايات المنزلية الصلبة الأقسام البلدية في مدينة كربلاء لسنة 2014.

أقسام البلدية	السكان2014	معدل النفايات كغم/شخص/يوم	كمية النفايات المنزلية طن/ يوم	نسبة النفايات (%)
القسم البلدي الأول	77910	0,723	56,328	12,9
القسم البلدي الثاني	108589	0,765	83,070	18,9
القسم البلدي الثالث	86022	0,615	52,903	12
القسم البلدي الرابع	75055	0,575	43,156	9,8
القسم البلدي الخامس	124650	0,755	94,110	21,4
القسم البلدي السادس	161166	0,681	109,754	25
المدينة	633392	0,685	439,321	%100

المصدر : من عمل الباحث بالاعتماد بيانات الدراسة الميدانية .

3 – القسم البلدي الثالث :

شغل القسم البلدي الثالث المرتبة الخامسة من بين أقسام البلدية للمدينة بكمية نفايات بلغت (52,903 طن/يوم) بنسبة (12%) من نسبة المدينة الكلية . أما على مستوى القسم فقد جاء حي العامل في المرتبة الأولى بكمية نفايات بلغت (22,303 طن/يوم) بنسبة (5,07%) ، بينما جاء حي المعلمين في المرتبة الأخيرة بكمية نفايات بلغت (4,987 طن/يوم) بنسبة (1,13%) . ويرجع سبب ذلك إلى ارتفاع عدد السكان ومعدل إنتاج النفايات للشخص الواحد في حي العامل يقابله انخفاض عدد السكان ومعدل الإنتاج في حي المعلمين .

أما على مستوى معدل إنتاج النفايات فقد جاء القسم البلدي الثالث بالمرتبة الخامسة أيضا ، بمعدل أنتاج بلغ (0,615 كغم/شخص/يوم). أما على مستوى الأحياء فقد جاء حي العامل بأعلى معدل أنتاج بلغ (0,770 كغم/شخص/يوم)، بينما جاء حي الموظفين بأقل معدل بلغ (0,565 كغم/شخص/يوم) .

5 – القسم البلدي الرابع :

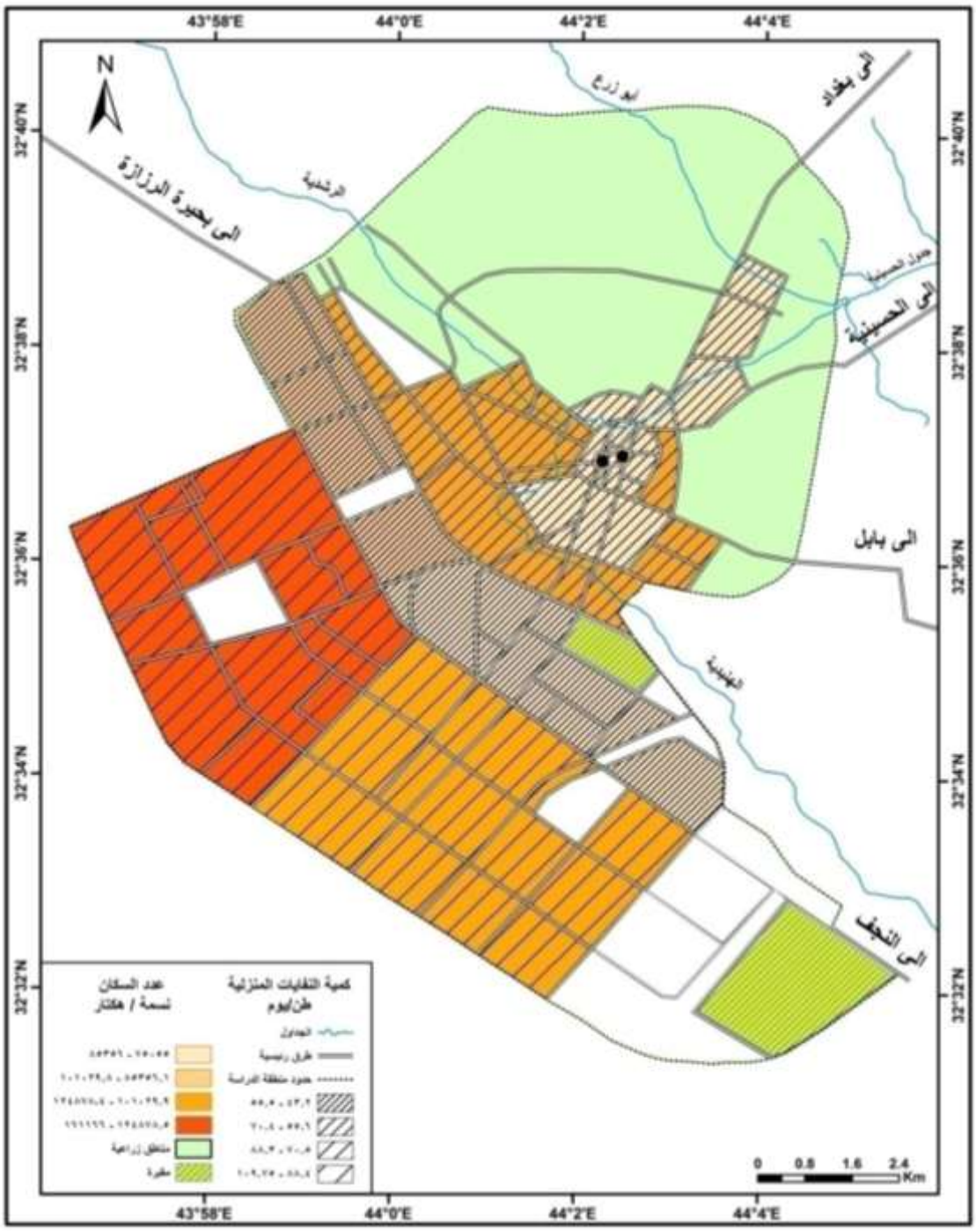
هذا القسم جاءَ بالمرتبة الأخيرة من بين الأقسام البلدية بكمية نفايات بلغت (43,156 طن/يوم) بنسبة (9,8%) من النسبة الكلية للمدينة . أما على مستوى القسم فقد جاء حي الملحق بالمرتبة الأولى بكمية نفايات بلغت (11,596 طن/يوم) بنسبة (3,63%) ، بينما جاء حي الضباط بالمرتبة الأخيرة بكمية نفايات بلغت (2,899 طن/يوم) بنسبة (0,65%) . على الرغم من كون حي الضباط جاء بأعلى معدل إنتاج على مستوى القسم والذي بلغ (0,675 كغم/شخص/يوم) إلا انه جاء في المرتبة الخيرة في كمية النفايات وذلك بسب انخفاض عدد السكان فيه مقارنةً مع عدد السكان الكبير في حي الملحق . علما أن حي الملحق جاء بأقل معدل أنتاج بلغ (0,438 كغم/شخص/يوم) .

5 - القسم البلدي الخامس :

شغل هذا القسم المرتبة الثانية بعده القسم البلدي السادس بكمية نفايات بلغت (94,110 طن/يوم) بنسبة (21,4%) ، أما على مستوى القسم فقد جاء حي سيف سعد بالمرتبة الأولى بكمية نفايات بلغت (26,067 طن/يوم) بنسبة (5,93%) في حين جاء حي الفارس في المرتبة الأخيرة بكمية نفايات بلغت (0,831 طن/يوم) بنسبة بلغت (0,18%) . ويرجع سبب ارتفاع كمية النفايات في حي سيف سعد إلى ارتفاع عدد سكانه ، وانخفاض السكان في حي الفارس .

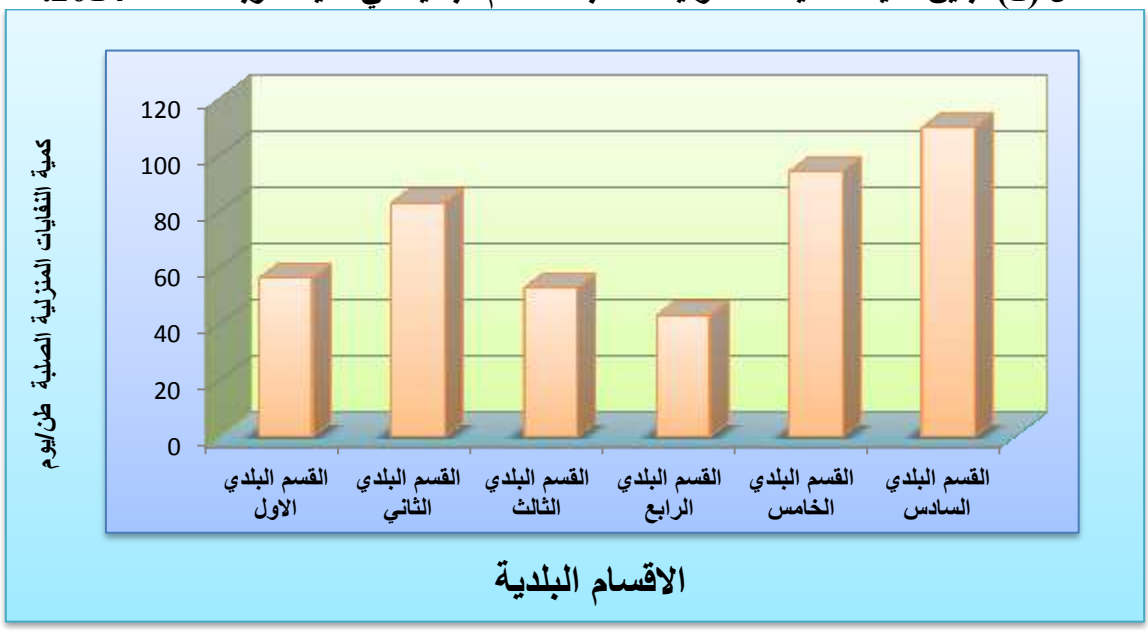
أما مستوى معدل أنتاج الشخص للنفايات فقد جاء هذا القسم في المرتبة الثانية بعد القسم البلدي الثاني بمعدل بلغ (0,755 كغم/شخص/يوم) ، أما أحياء القسم فقد جاء حي الوفاء بأعلى معدل أنتاج بلغ (1,150 كغم/شخص/يوم) ، في حين جاء حي البناء الجاهز بأقل معدل إنتاج (0,495 كغم/شخص

خريطة(2):العلاقة بين كمية النفايات و عدد السكان على مستوى الأقسام البلدية لسنة 2004.



المصدر من عمل الباحث بالاعتماد على بيانات الجدول (1).

شكل (1) تباين كمية النفايات المنزلية الصلبة لأقسام البلدية في مدينة كربلاء لسنة 2014.



المصدر : من عمل الباحث بالاعتماد على بيانات الجدول (1).

شكل (2) تباين معدل أنتاج النفايات المنزلية الصلبة لأقسام البلدية في مدينة كربلاء لسنة 2014.

المصدر : من عمل الباحث بالاعتماد على بيانات الجدول (1)

6 - القسم البلدي السادس .

شغل القسم البلدي السادس المرتبة الأولى من بين أقسام البلدية بكمية نفايات بلغت (109,754 طن/يوم) بنسبة بلغت (25%) ، أما حي الغدير فقد جاء بالمرتبة الأولى بكمية نفايات بلغت (59,117 طن/يوم) بنسبة (13,45%) على مستوى أحياء القسم والمدينة ، في حين جاء حي المهندسين بالمرتبة الأخيرة بكمية (0,274 طن/يوم) بنسبة (0,320%) على مستوى أحياء القسم والمدينة أيضاً . ويرجع سبب ذلك إلى ارتفاع عدد السكان وكثافته ومعدل إنتاج النفايات ومساحة حي الغدير مقارنةً مع حي المهندسين .

أما على مستوى معدل إنتاج النفايات فقد جاء هذا القسم بالمرتبة الرابعة بمعدل بلغ (0,681 كغم/شخص/يوم) . أما على مستوى القسم فقد جاء حي الغدير بأعلى معدل إنتاج بلغ (1,045كغم/شخص/يوم) ، بينما جاء حي المهندسين بأقل معدل بلغ (0,320 كغم/شخص/يوم).

ويعزى هذا التباين في كمية النفايات ونسبها بين أقسام البلدية وإحياءها في الدرجة الأولى إلى التباين في أعداد السكان وكثافتهم المستوى المعاشي والوعي البيئي لدى سكان هذه الأحياء والكثافة السكنية والمستوى العلمي والثقافي لربات البيوت كون ربات البيوت باعتبارهن المسئولات عن أدارة النفايات داخل المنازل . فضلاً عن العوامل السلوكية والعادات والتقاليد لدى السكان كعدد مرات الطهي في اليوم الواحد وشراء كميات كبيرة من المواد الغذائية تفوق حاجة الأسرة من الاستهلاك اليومي ، فضلاً عن ذلك عدم وجود أدارة متكاملة للنفايات في المدينة.

ثانيا: التباين النوعي للنفايات المنزلية الصلبة.

التخطيط للإدارة البيئية الناجحة لابد من أن يستند إلى معرفة نوعية النفايات المنزلية الصلبة والمخلفات الناتجة عن أي منطقة ، لأنه هذا يتجه باتجاه اختيار سليم لطريقة المعالجة . كما إن نوعية النفايات الصلبة تختلف باختلاف المنطقة والزمن لان ذلك يتأثر بصورة مباشرة بالكثافة السكانية في المنطقة والمستوى المعيشي والاجتماعي والوعي البيئي لدى سكان المنطقة [4] .

لذا يعد هذا التباين في المواد المكونة للنفايات من الأمور المهمة في تحديد طرق التعامل في إدارة النفايات الصلبة المنزلية (جمع ، نقل ، معالجة ، طمر) . وعلى الرغم من صعوبة القياسات لتحديد التباين النوعي النفايات المنزلية الصلبة بسبب التعقيد في تركيب النفايات إلا أن الباحث قام بوزن كل مكون من مكونات النفايات على انفراد لاحتساب النسبة المؤوية الوزنية لكل مكون . لذلك سوف يتم دراسة هذا الموضوع على مستويين :

1- التباين النوعي للنفايات المنزلية الصلبة على مستوى المدينة:

فقد أظهرت الدراسة الميدانية لمكونات النفايات المنزلية الصلبة لمدينة كربلاء بأنها تتكون من فضلات الطعام والذي جاءت في المرتبة الأولى بنسبة وزنيه بلغت (56,6%) من مجموع مكونات النفايات المنزلية الصلبة بالمدينة ، بينما جاءت نفايات البلاستك والنايلون بالمرتبة الثانية بنسبة وزنيه بلغت (14,9%) ، أما نفايات الورق والكارتون ونفايات المواد الأخرى فقد جاءت بالمرتبة الثالثة والرابعة بنسبة وزنيه بلغت (12,3 ، 5,3 %) على التوالي . في حين بلغت النسبة الوزنية (3,7 %) لكل من نفايات الزجاج والمعادن ، أما نفايات مخلفات الحدائق فقد بلغت نسبتها الوزنية (2,7%) ، بينما نفايات الجلود والخشب فقد جاءت بالمراتب الأخيرة بنسبة بلغت (0,4%) . ينظر الجدول (2) والشكل (3) . وان سبب هذا التباين النوعي في مكونات النفايات المنزلية الصلبة يعود إلى المستوى الاجتماعي والاقتصادي والعلمي للسكان ، فضلاً عن طبيعة العادات والتقاليد والعوامل السلوكية لدى السكان والمتمثلة عدد مرات الطهي في اليوم الواحد .

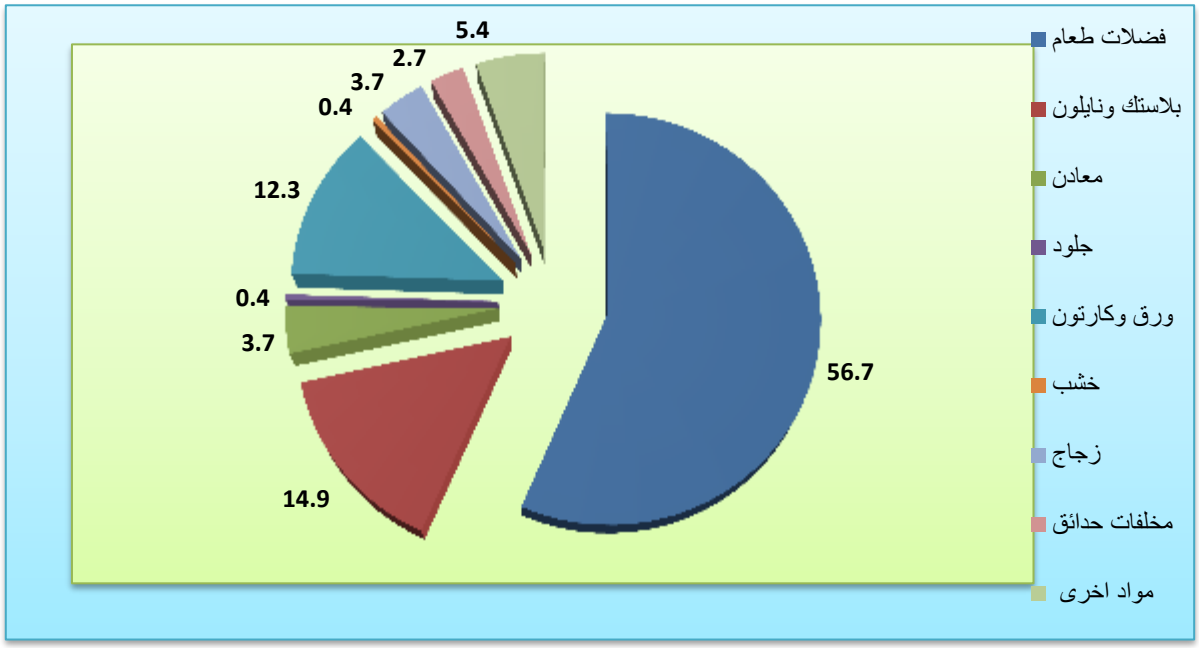
كما يبين الجدول (2) هناك تباين نوعي في كمية النفايات المنزلية الصلبة للمدينة بين فصلي الشتاء والصيف إلا أن نسبة فضلات الطعام جاءت في المرتبة الأولى لكلا الفصلين ، فقد بلغت النسبة الوزنية لنفايات فضلات الطعام في فصل الشتاء (52,3%) من مجموع النفايات المنزلية بينما ارتفعت هذه النسبة في فصل الصيف إلى (61 %) ، ويعزي سبب هذا الارتفاع في نسبة نفايات فضلات الطعام إلى اختلاف الظروف المناخية وطول ساعات النهار في فصل الصيف وارتفاع درجة حرارة الهواء مما يزيد من استهلاك المواد الغذائية ، فضلا عن كون فصل الصيف يمثل فصل نمو الفواكه والخضروات وكثرة المناسبات الاجتماعية .

جدول (2) التباين النوعي للنفايات المنزلية الصلبة في مدينة كربلاء بالنسبة المئوية الوزنية لسنة 2014.

مكونات النفايات	فضلات طعام	بلاستك ونايلون	معادن	جلود	ورق وكارتون	خشب	زجاج	مخلفات حدائق	مواد أخرى
معدل المدينة في الشتاء	52,3	18,7	4,4	0,6	11,8	0,4	3,2	2,7	5,9
معدل المدينة في الصيف	61	11	3	0,2	12,8	0,4	4,2	2,6	4,8
معدل المدينة العام	56,6	14,9	3,7	0,4	12,3	0,4	3,7	2,7	5,3

المصدر من عمل الباحث بالاعتماد على الدراسة الميدانية .

شكل (3) التباين النوعي السنوي للنفايات المنزلية الصلبة على مستوى المدينة لسنة 2014.



المصدر من عمل الباحث بالاعتماد على بيانات الجدول (2)

أما النفايات البلاستك والنايلون فقد بلغت نسبتها في فصل الشتاء (18,7%) بينما انخفضت هذه النسبة المؤوية إلى (11%) ، أما النسبة الوزنية للنفايات الورق والكارتون فقد بلغت في فصل الشتاء (11,8%) في حين أصبحت (12,8%) في فصل الصيف . في حين لم تشهد باقي مكونات النفايات المنزلية الصلبة (المعادن ، الجلود ، خشب ، مخلفات الحدائق ، المواد أخرى) تبايناً واضحاً بين فصلي الشتاء والصيف .

2 - التباين النوعي لنفايات المنزلية الصلبة على مستوى الأقسام البلدية وإحياءها .

من الجدول (3) و(4) والخريطة (3) و(4) يتضح إن هناك تباين نوعي للنفايات المنزلية الصلبة على مستوى أقسام البلدية والإحياء . إذ تبين أن فضلات الطعام شغلت النسبة الأعلى من بين نسب المكونات الأخرى للنفايات الصلبة المنزلية وعلى مدى فصلي الشتاء والصيف ، إذ بلغت اقل نسبة لها في القسم البلدي الثالث (45,9 %) في فصل الشتاء ، بينما بلغت اقل نسبة لها في فصل الصيف (57,1 %) في القسم البلدي الثاني ، أما أعلى نسبة لها فقد سجلت في القسم البلدي السادس والذي بلغت (59,9 %) في فصل الشتاء ، بينما أعلى نسبة لها في فصل الصيف فقد سجلت في القسم البلدي الثالث والذي بلغت (66,4 %) ينظر الشكل (4) و(5) . وهذا يعني أن النسب الأعلى لفضلات الطعام كانت في فصل الصيف ، ويرجع سبب ذلك إلى أن فصل الصيف يمثل فصل النمو لأغلب الفواكه والخضر كما اشرنا مسبقا . أما بالنسبة لمكونات النفايات المنزلية الصلبة الأخرى ومنها نفايات الزجاج فقد كانت النسبة الأعلى لها في فصل الصيف أيضا. ويرجع سبب هذا الارتفاع إلى زيادة استهلاك البضائع والمنتجات التي تستعمل الأوعية الزجاجية في حفظها مثل العصائر والمشروبات الغازية وغيرها .

جدول (3) التباين النوعي للنفايات المنزلية الصلبة على مستوى الأقسام البلدية خلال فصل الشتاء بالنسبة المئوية الوزنية لسنة (2014) .

الأقسام البلدية	فضلات طعام	بلاستك ونايلون	معادن	جلود	ورق وكارتون	خشب	زجاج	مخلفات حدائق	مواد أخرى
القسم البلدي الأول	50,7	16,6	4,4	1,2	12,4	-	3,9	3,3	7,5
القسم البلدي الثاني	50,9	20,5	4,2	1,2	11,2	0,8	3,2	3,1	4,9
القسم البلدي الثالث	45,9	25,7	5,8	-	11,9	0,5	3,2	2,7	4,3
القسم البلدي الرابع	50	18,9	4,4	-	12,2	0,2	3,8	3,2	7,3
القسم البلدي الخامس	56,6	16,5	4,1	1,3	12,3	0,7	3,1	1,2	4,2
القسم البلدي السادس	59,9	14,2	3,5	-	10,7	-	1,9	2,5	7,3

المصدر : من عمل الباحث بالاعتماد على الدراسة الميدانية .

أما نفايات البلاستك والنايلون ونفايات الورق والكارتون فقد لوحظ ارتفاع النسب الوزنية لهذه النفايات في فصل الشتاء وانخفاضها في فصل الصيف على عكس من نفايات فضلات الطعام ، ويرجع سبب ذلك لارتفاع درجات الحرارة في فصل الصيف الذي تتسبب في تلف العديد من المواد الغذائية المعلبة وخاصة الاجبان الأمر الذي يحد من الطلب عليها في فصل الصيف مما أدى ذلك إلى انخفاض نسبة نفايات البلاستك والنايلون في الصيف ، فضلاً عن تزامن فترت جمع العينات في فصل الصيف مع فترة العطلة الصيفية الأمر الذي أدى إلى انخفاض نفايات الورق والكارتون في فصل الصيف وزيادتها في فصل الشتاء .

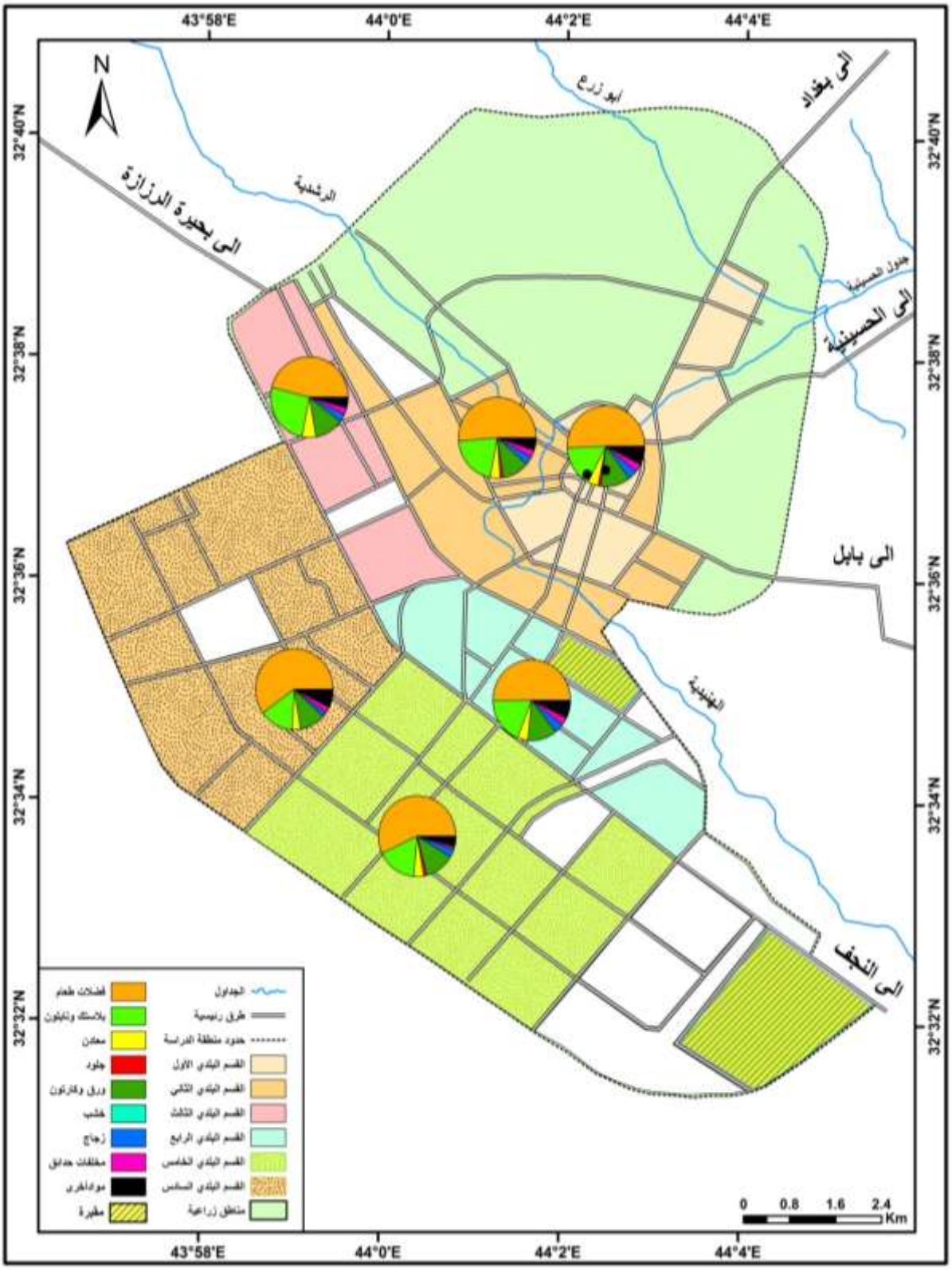
جدول (4) التباين النوعي لنفايات المنزلية الصلبة على مستوى الأقسام البلدية خلال فصل الصيف بالنسبة المئوية الوزنية لسنة (2014) .

الأقسام البلدية	فضلات طعام	بلاستك ونايلون	معادن	جلود	ورق وكارتون	خشب	زجاج	مخلفات حدائق	مواد أخرى
القسم البلدي الأول	58,5	14,8	2,8	-	11,4	-	5	2,6	5
القسم البلدي الثاني	57,1	10,9	3,1	1	12,5	-	4,9	5,6	4,9
القسم البلدي الثالث	66,4	10,6	2,1	-	11,3	0,9	1,5	0.6	6,6
القسم البلدي الرابع	57,5	9,2	3	-	18	-	6,3	2	4
القسم البلدي الخامس	61,8	11	3,6	-	11,1	-	4,9	2,6	5
القسم البلدي السادس	64,4	9,9	3,4	-	12,3	1,7	2,6	2,3	3,4

المصدر : من عمل الباحث بالاعتماد الدراسة الميدانية .

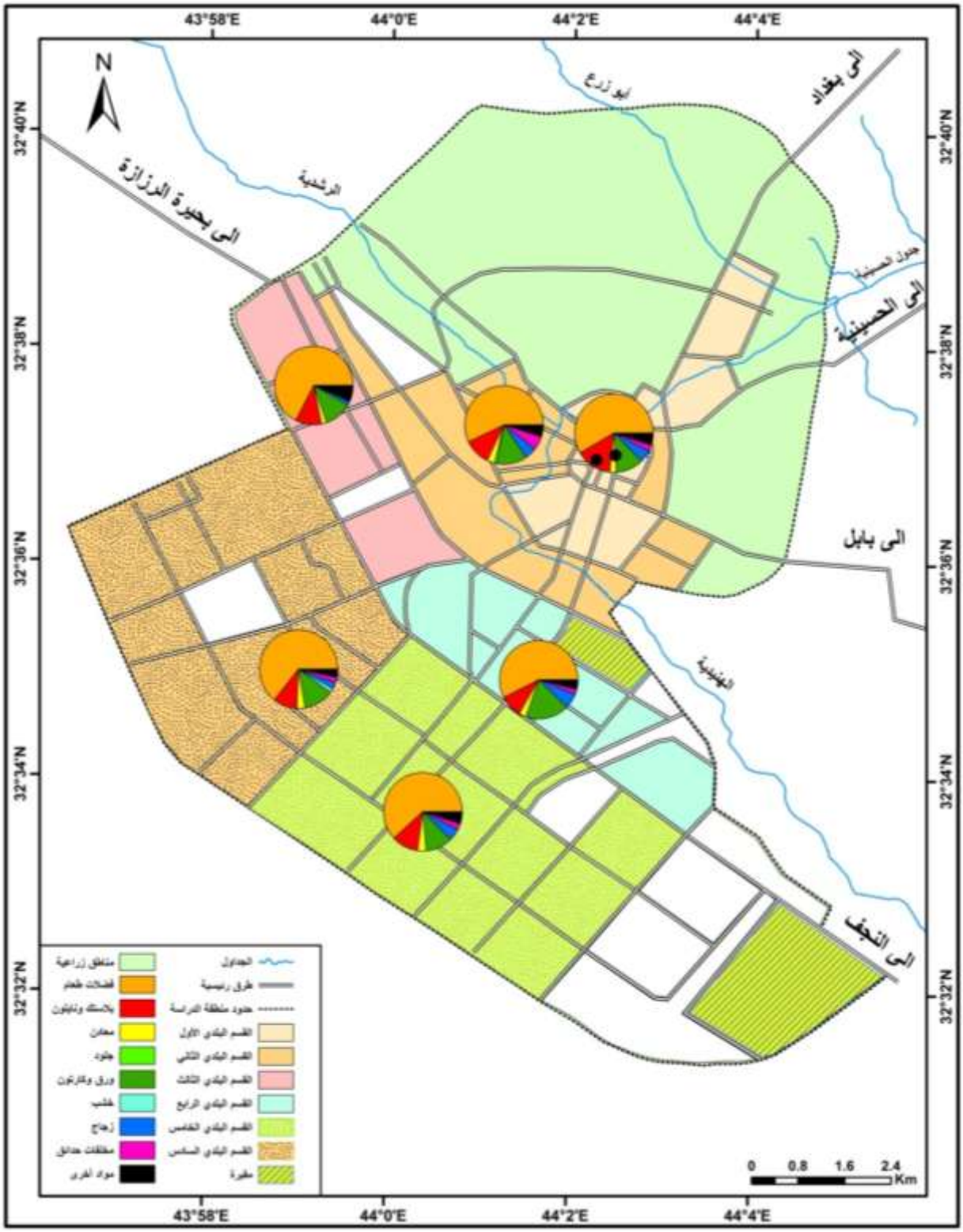
كما يعود التغير الحاصل في مكونات النفايات المنزلية الصلبة إلى دخول التقنيات الحديثة في إنتاج المواد الاستهلاكية بجميع أنواعها وحرص المنتج على جذب الزبائن إلى منتجاته ، وهذا سيزيد حجم الاهتمام بأسلوب عرضها وتعبئتها مما يزيد من حجم النفايات الصلبة المصاحبة للسلعة المستهلكة من جهة مع تغير في مكونات هذه النفايات إلى نفايات الورق والكارتون ونفايات البلاستيك والنايلون من جهة أخرى [5].

خريطة (3): التباين النوعي للنفايات المنزلية الصلبة على مستوى الأقسام البلدية خلال فصل الشتاء بالنسبة المئوية الوزنية لسنة (2014) .



المصدر : من عمل الباحث بالاعتماد على بيانات جدول (3) .

خريطة (4): التباين النوعي لنفايات المنزلية الصلبة على مستوى الأقسام البلدية خلال فصل الصيف بالنسبة المئوية الوزنية لسنة (2014) .

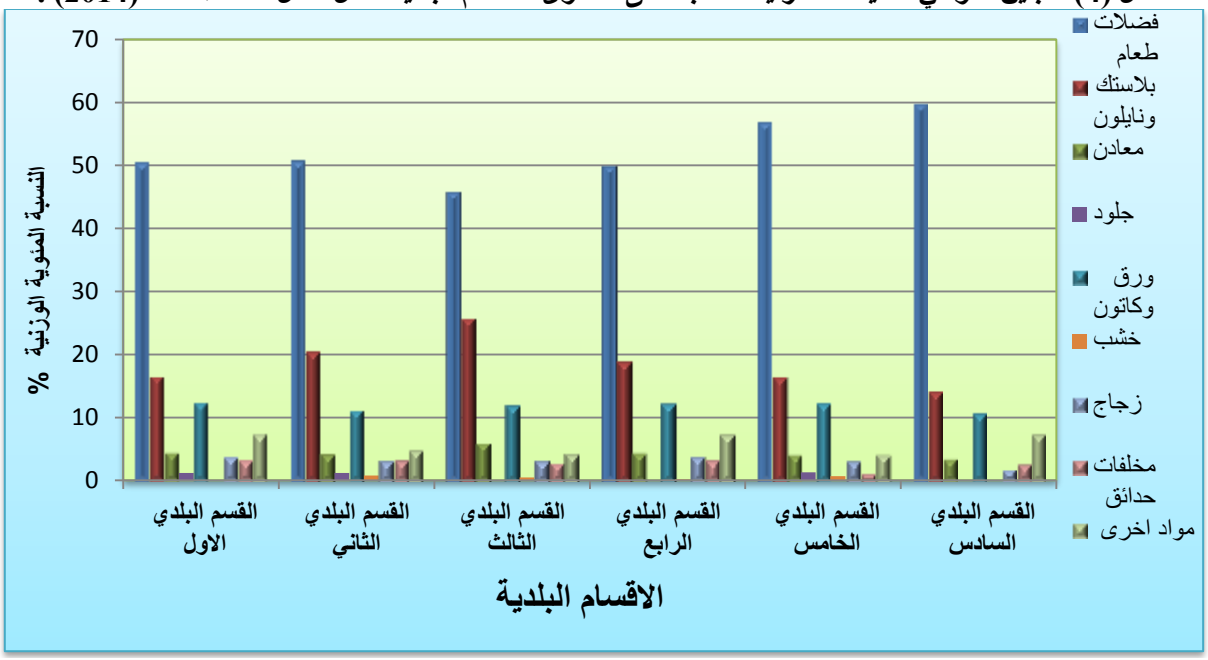


المصدر : من عمل الباحث بالاعتماد على بيانات جدول (4) .

أما نفايات الجلود والخشب فقد جاءت في المراتب الأخيرة وبنسب ضئيلة جدا تكاد أن تنعدم وذلك بسب كون المناطق التي جمعت منها العينات هي مناطق حضرية وليست زراعية أو صناعة .

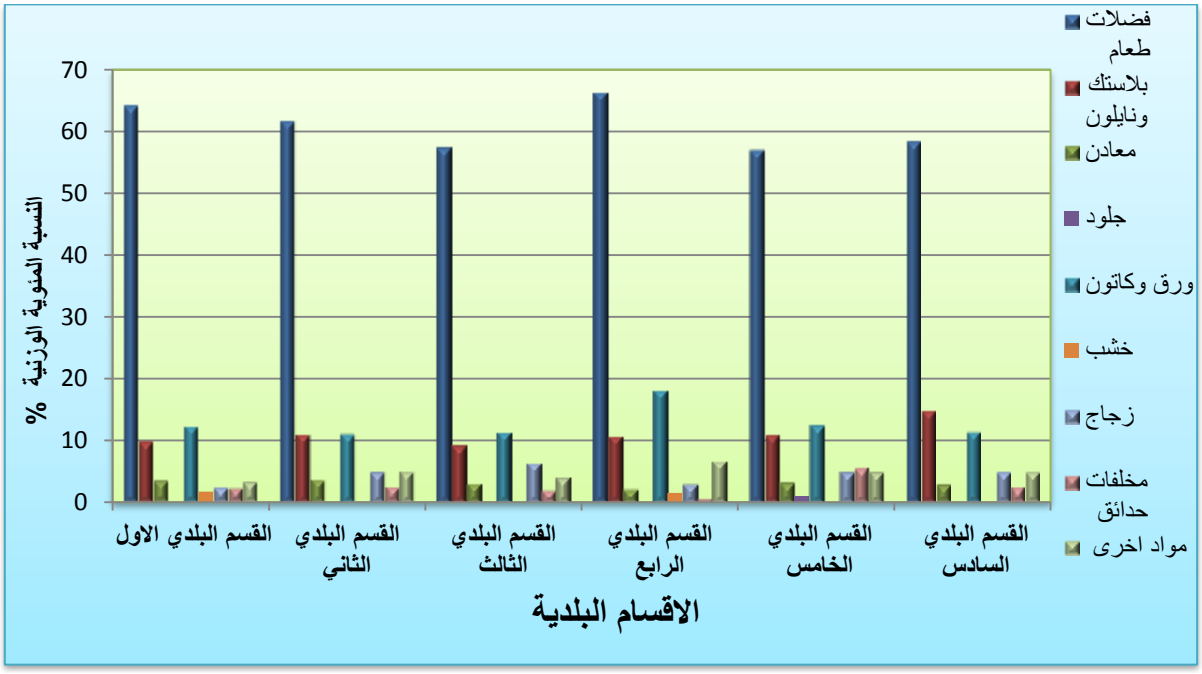
أما على مستوى الأحياء فيلاحظ إن معظم الأحياء التي ارتفعت فيها فضلات الطعام تمتاز بانخفاض المستوى المعيشي مثل أحياء (العباسية الشرقية ، المعملجي ، رمضان ، الموظفين ، الملحق ، الرسالة ، الفارس ، الوفاء ، الغدير ، شهداء الموظفين ، المهندسين) وهذا ما أثبتته الدراسات السابقة أن نسبة فضلات الطعام تزداد بانخفاض المستوى الاقتصادي ولعل السبب في ذلك هو إقبال السكان ذوات الدخل المنخفض نسبيا على المواد الغذائية ذات النوعية غير الجيدة أو المتوسطة [6].

شكل (4) التباين النوعي لنفايات المنزلية الصلبة على مستوى الأقسام البلدية خلال فصل الشتاء لسنة (2014) .



المصدر : من عمل الباحث بالاعتماد على بيانات الجدول (3)

شكل (5) التباين النوعي لنفايات المنزلية الصلبة على مستوى الأقسام البلدية خلال فصل الصيف لسنة (2014)



المصدر : من عمل الباحث بالاعتماد على بيانات الجدول (4)

ثانيا : التباين الزماني للنفايات المنزلية الصلبة .

يهدف التباين الزماني للنفايات المنزلية الصلبة على التعرف على الأوقات التي ترتفع فيها كميات ومعدلات النفايات أكثر من غيرها ، وذلك من اجل إعداد الخطط والاستعدادات لها ، لان عملية إدارتها تعتمد في طبيعتها على الجمع والنقل والتخلص النهائي وسواءً بالطمر أو إعادة التدوير [7] . فقد بينت الدراسة هناك تباين في كمية ونوعية النفايات المنزلية الصلبة في مدينة كربلاء . وهذا التباين يمكن إن نوضحه من خلال التالي :

1 - التباين الشهري للنفايات المنزلية الصلبة .

تتباين النفايات المنزلية الصلبة في كميتها ونوعيتها خلال شهور السنة ، ففي منطقة الدراسة ومن خلال متابعة التغيرات الشهرية في كميات النفايات المنزلية الصلبة ، فقد سجلت أعلى كمية لها خلال شهر أب إذ بلغت (5,251 كغم/أسرة/يوم) ، في حين سجلت اقل كمية لها في شهر كانون الثاني بلغت (3,765 كغم/يوم/أسرة) . وهذا التباين يرجع إلى اختلاف الدورة المناخية بين شهور الصيف والشتاء ، فضلاً عن الاختلاف في طول النهار خلال شهور الصيف وقصره في الشتاء مما يؤدي ذلك إلى زيادة الاستهلاك خلال شهور الصيف ، وبالتالي يؤدي إلى زيادة كمية النفايات المنزلية الصلبة خلال شهور فصل الصيف ينظر الجدول (5).

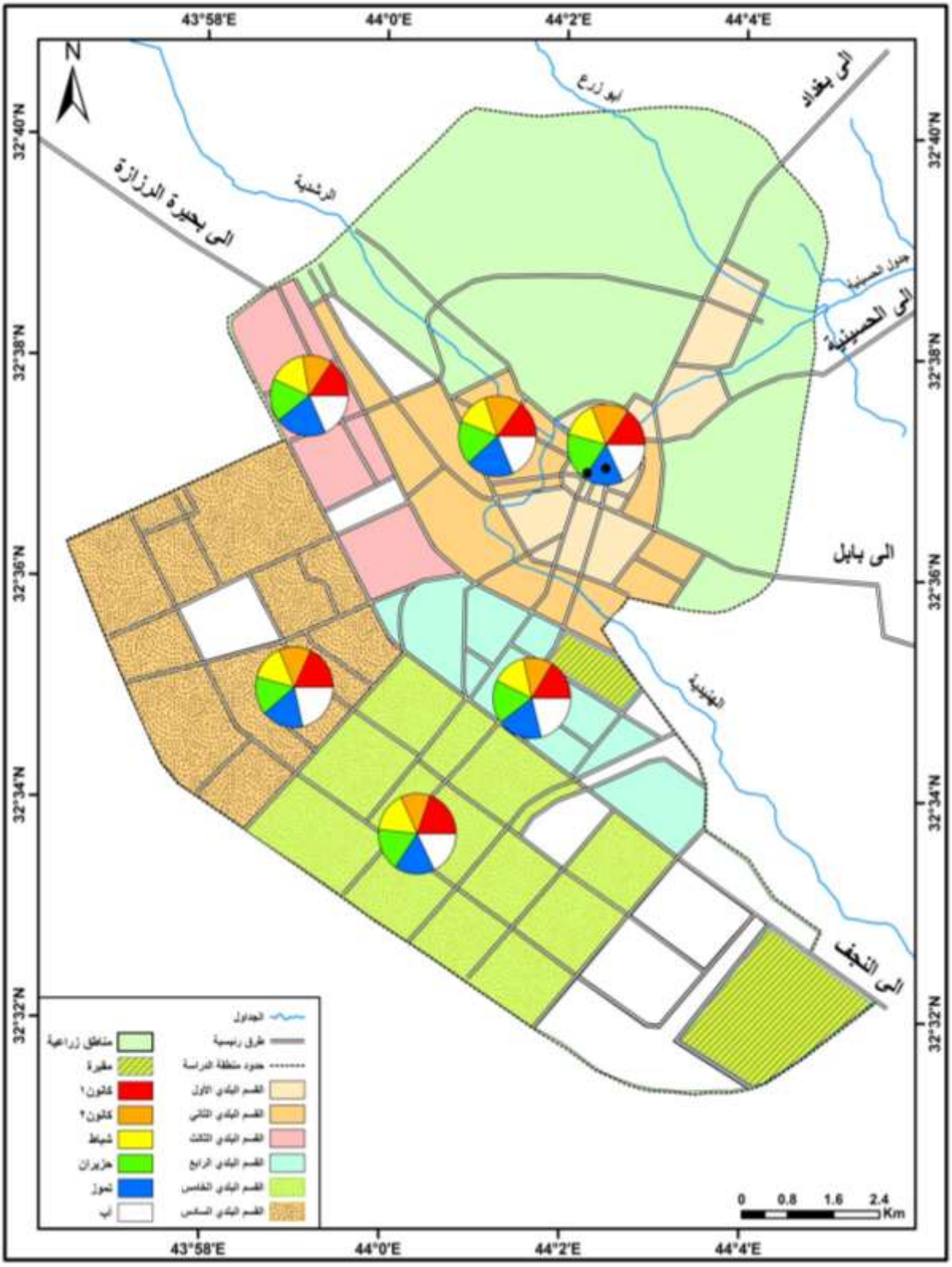
الجدول (5) التباين الزماني للنفايات المنزلية الصلبة على مستوى مدينة كربلاء وأقسام البلدية لسنة (2013- 2014).

أقسام البلدية	كمية النفايات في فصل الشتاء كغم/أسرة/يوم				كمية النفايات في فصل الصيف كغم/يوم/أسرة				المعدل السنوي
	كانون1	كانون2	شباط	المعدل	حزيران	تموز	أب	المعدل	
القسم البلدي الأول	4,600	4,630	4,375	4,500	5,780	5,000	5,300	5,350	5,260
القسم البلدي الثاني	4,713	4,913	4,350	4,625	5,563	6,356	5,850	5,788	5,206
القسم البلدي الثالث	3,350	2,688	3,363	2,913	3,725	4,650	3,950	4,100	3,506
القسم البلدي الرابع	3,875	2,888	3,450	3,388	4,150	4,450	5,013	4,525	3,956
القسم البلدي الخامس	6,421	4,021	5,364	5,243	5,614	5,486	5,807	5,621	5,336
القسم البلدي السادس	4,688	3,450	3,775	3,950	3,950	4,500	5,588	4,863	3,550
المدينة	4,607	3,765	4,112	4,103	4,797	5,073	5,251	5,041	4,535

المصدر من عمل الباحث بالاعتماد على الدراسة الميدانية .

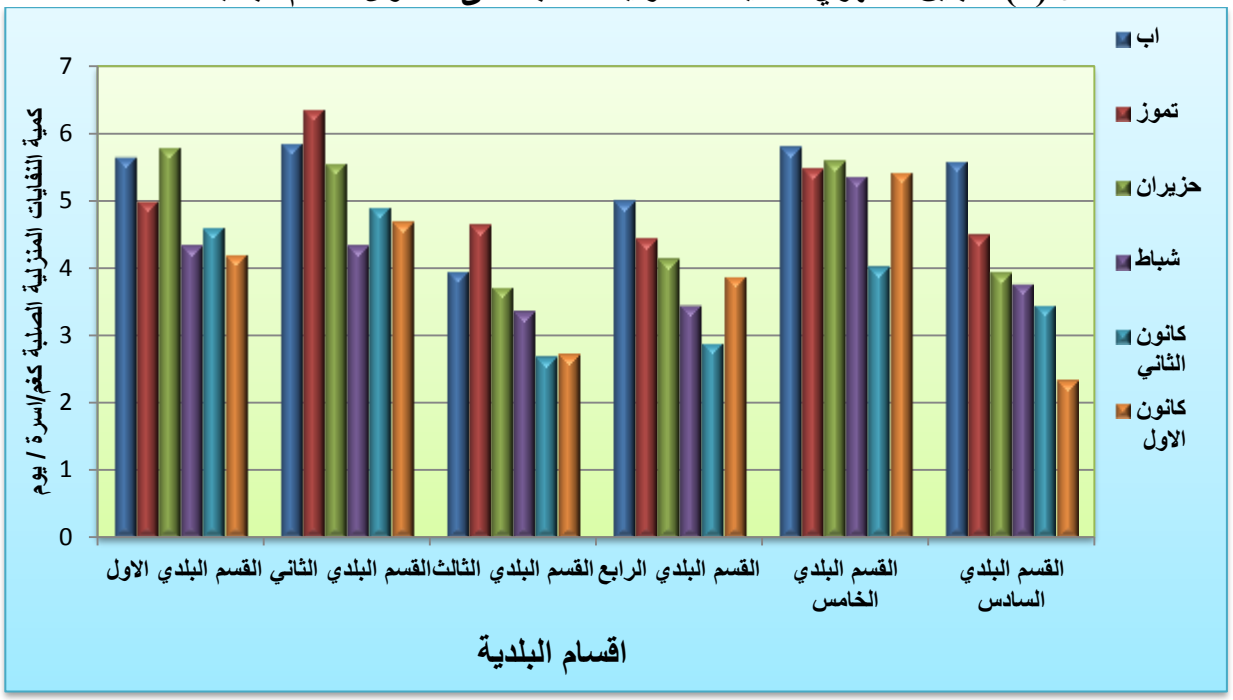
كما يبين الجدول (5) والخريطة (5) التباين الشهري لكمية النفايات المنزلية على مستوى الأقسام البلدية في المدينة ، فقد سجلت أعلى كمية للنفايات في القسم البلدي الأول في شهر حزيران بلعت (5,780 كغم/أسرة/يوم) ، بينما سجلت اقل كمية للنفايات في شهر شباط بلغت(4,375 كغم/أسرة/يوم) ، أما في القسم البلدي الثاني فقد سجل شهر أب أعلى كمية للنفايات بلغت (5,850 كغم/أسرة/يوم) ، بينما سجل شهر شباط اقل كمية بلغت (4,350 كغم/أسرة/يوم). أما القسم البلدي الثالث فقد سجلت فيه أعلى كمية للنفايات في شهر تموز بلغت (4.650 كغم/أسرة/يوم) ، بينما سجلت اقل كمية في شهر كانون الثاني بلغت (2,913 كغم/أسرة/يوم) . في حين في القسم البلدي الرابع سجلت أعلى كمية للنفايات في شهر أب بلغت (5,013 كغم/أسرة/يوم)، بينما سجلت اقل كمية فيه في شهر كانون الثاني بلغت (2,888 كغم/أسرة/يوم) ، أما القسم البلدي الخامس فقد سجلت فيه أعلى كمية للنفايات في شهر أب بلغت (5.807 كغم/أسرة/يوم) . أما القسم البلدي السادس فقد جاء في أعلى كمية للنفايات في شهر أب بلغت (5,588 كغم/أسرة/يوم) ، بينما اقل كمية فقد سجلت في شهر كانون الثاني بلغت (3,465 كغم/أسرة/يوم) . وهذا التباين في كمية النفايات يدل بوضوح على زيادة كمية النفايات في شهور فصل الصيف مقارنةً مع شهور فصل الشتاء ، ينظر الشكل (6) .

خريطة (5) : التباين الشهري للنفايات المنزلية الصلبة للمدينة كربلاء لسنة (2014).



المصدر : من عمل الباحث بالاعتماد على بيانات جدول (5) .

الشكل (6) التباين الشهري النفايات المنزلية الصلبة على مستوى أقسام البلدية لسنة2014.



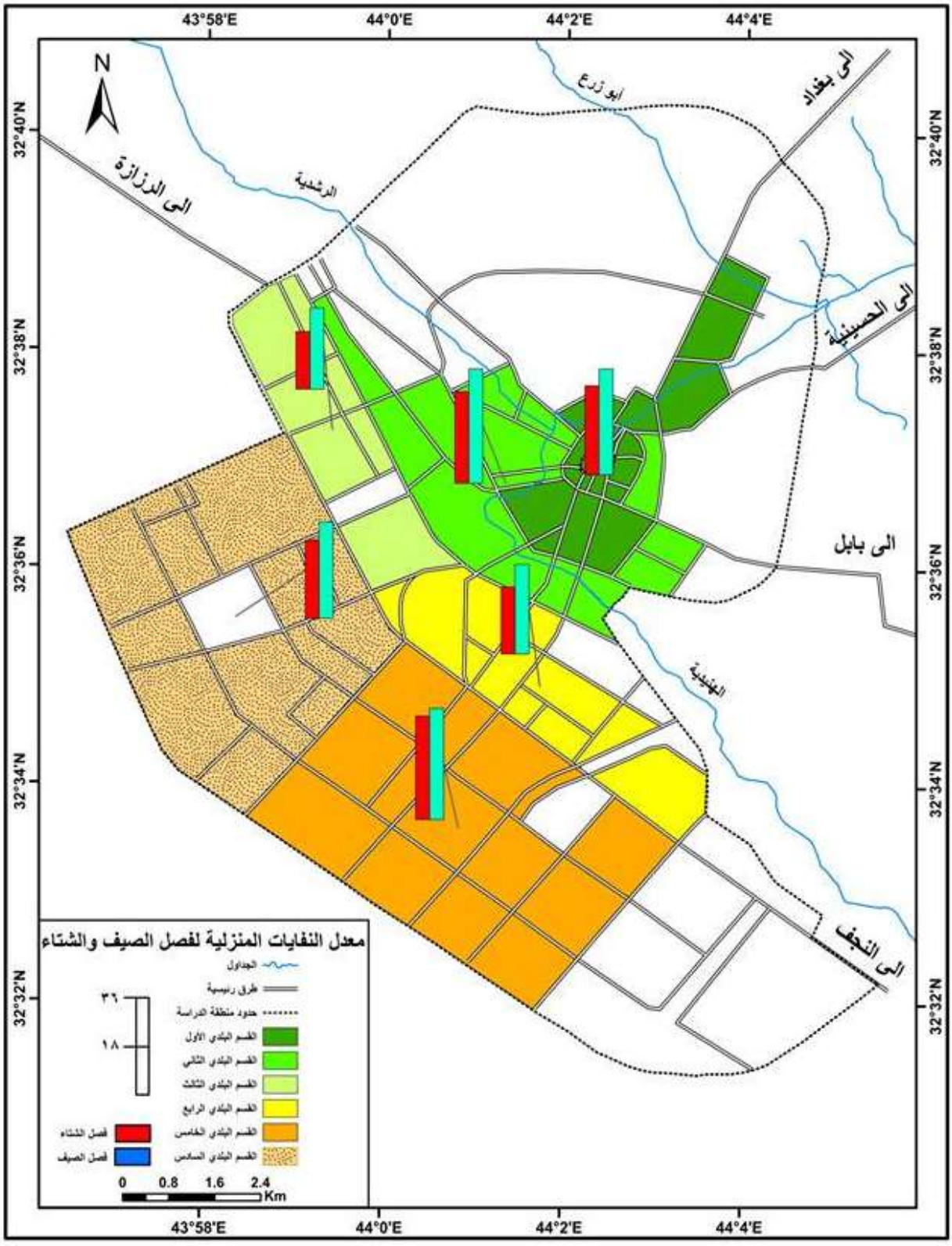
المصدر : من عمل الباحث بالاعتماد على بيانات الجدول (5).

2 – التباين الفصلي لكمية النفايات المنزلية الصلبة .

أظهرت الدراسة الميدانية وجود تباين كبير في كمية النفايات المنزلية بين فصول السنة (فصلي الشتاء والصيف) ، إذ ترتفع كمية النفايات في فصل الصيف وتتراجع في فصل الشتاء . فقد بلغت كمية النفايات المنزلية الصلبة السنوية في مدينة كربلاء (4,535 كغم/أسرة/يوم)، وهذه الكمية تباينت بين فصلي الشتاء والصيف ، إذ انخفضت في فصل الشتاء إلى (4,103 كغم/أسرة/يوم) ، بينما ارتفعت في فصل الصيف إلى (5,041 كغم/أسرة/يوم) ، ينظر الجدول (5) والخريطة (6) .

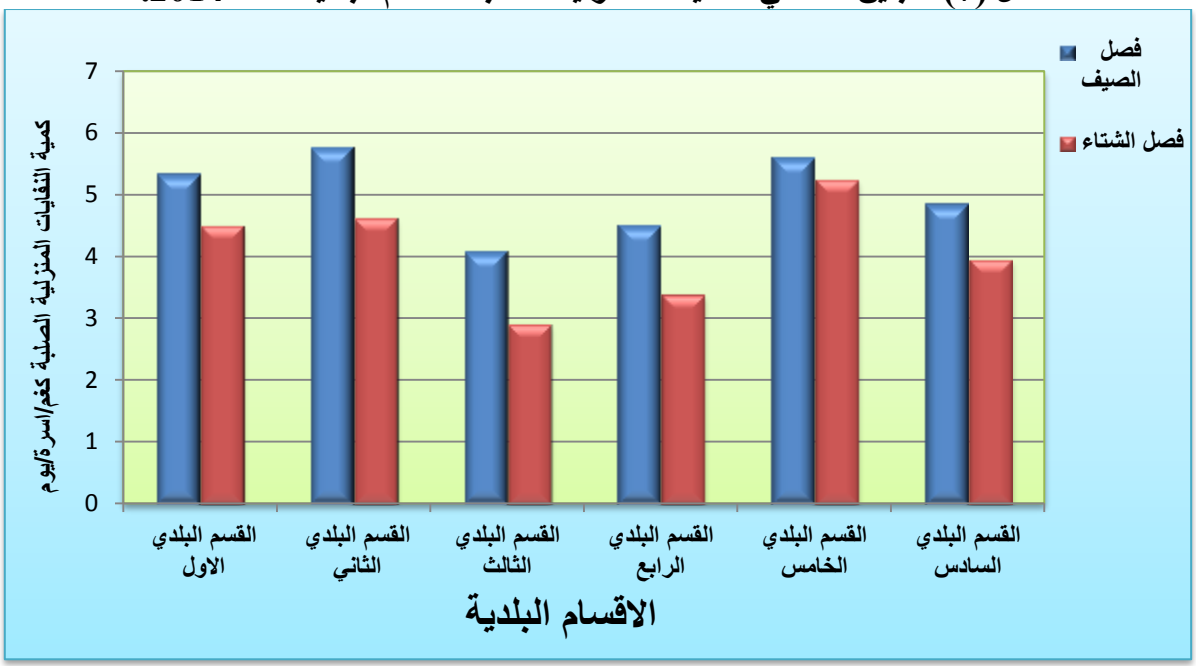
أما على مستوى أقسام البلدية فقد أوضحت الخريطة رقم (6) أن القسم البلدي الأول فقد جاء بمعدل سنوي بلغ (5,260)كغم/أسرة/يوم ، فقد انخفض هذا المعدل إلى (4,500 كغم/أسرة/يوم) في فصل الشتاء ، بينما ارتفع إلى (5,350 كغم/أسرة/يوم) في الصيف . في حين بلغ المعدل السنوي لكمية النفايات المنزلية في القسم البلدي الثاني (5,206 كغم/أسرة/يوم)، وهذا المعدل انخفض في فصل الشتاء إلى (4,625 كغم/أسرة/يوم) ، بينما ارتفع في فصل الصيف إلى (5,206 كغم/أسرة/يوم) . أما في القسم البلدي الثالث فقد بلغ المعدل السنوي لكمية النفايات المنزلية (3,506 كغم/أسرة/يوم)، إذ تباين هذا المعدل بين فصلي الشتاء والصيف بكمية نفايات بلغت (2,913) (4,100)كغم/أسرة/يوم على التوالي . في حين بلغ المعدل السنوي للنفايات في القسم البلدي الرابع (3,956 كغم/أسرة/يوم) ، إذ انخفض معدل كمية النفايات هذا إلى (3,388 كغم/أسرة/يوم) في فصل الشتاء ، بينما ارتفع في فصل الصيف إلى (4,525 كغم/أسرة/يوم). أما القسم البلدي الخامس فقد جاء بمعدل سنوي بلغ (5.336 كغم/أسرة/يوم)، تباين بين فصلي الشتاء والصيف بكمية نفايات بلغت (5,243) (5,621) كغم/أسرة/يوم على التوالي . أما القسم البلدي السادس فقد بلغ المعدل السنوي لكمية النفايات (3,550 كغم/أسرة/يوم) ، إذ انخفض هذا المعدل في فصل الشتاء إلى (3,950 كغم/أسرة/يوم)، بينما ارتفع في فصل الصيف إلى (4,863 كغم/أسرة/يوم) ، ينظر الشكل (7) .

خريطة (6) : التباين الفصلي (الشتاء والصيف) للنفايات المنزلية الصلبة في مدينة كربلاء لسنة 2014.



المصدر : من عمل الباحث بالاعتماد على بيانات جدول (5) .

شكل (7) التباين الفصلي للنفايات المنزلية الصلبة لأقسام البلدية لسنة 2014.



المصدر : من عمل الباحث بالاعتماد على بيانات الجدول (5).

واقع إدارة النفايات الصلبة في مدينة كربلاء .

بدأت إدارة النفايات الصلبة في العراق في المراكز الحضرية بأسلوب بدائي إذ تجمع بواسطة الحيوانات إذ يتم تجميعها ونقلها إلى مواقع معينة قريبة من أطراف المدن. ثم تطورت العملية مع تطور الحياة إلى أن توصلت إلى العمل الآلي الذي بدأ يأخذ أسلوب أكثر كفاءة . ولم تظهر المتطلبات الخاصة بإدارة المخلفات الصلبة إلا في بداية السبعينات من القرن الماضي وذلك عند تحسن الأحوال الاقتصادية للبلد [8].

أولا- الإدارة الموقعية .

تعد عملية الإدارة الموقعية أو ما يعرف (بالخزن ألموقعي) أولى مراحل أدارة النفايات المنزلية الصلبة والتي تشمل كل الأعمال التي تتم في موقع تولد النفايات المنزلية الصلبة (داخل المنازل) بما في ذلك وضع تلك النفايات في أوعية الخزن قبل تجميعها من قبل عمال النظافة المسؤولين عن جمع النفايات بالمدينة ، فضلا عن ذلك فقد يقوم المواطنين بنقل أوعية الخزن المملوءة وتفريغها في حاويات خاصة تضع في باب الدار أو تفريغها في حاويات كبيرة توضع في أماكن مناسبة كي تخدم اكبر عدد ممكن من المنازل أو على حافات الطرق . ومن ثم أعادة هذه الأوعية الفارغة إلى أماكنها داخل المنزل . فقد بلغت نسبة المواطنون الذين يضعون نفاياتهم في حاويات خاصة في باب الدار (52,4%) ، أما الذين يضعون نفاياتهم في حاويات كبيرة في المنطقة فقد بلغت نسبتهم (18,1%) ، في حين بلغت نسبة الذين يضعون نفاياتهم على حافات الطرق (29,5%) . وهذا ما يدل وعي المواطنين بخطورة هذه المشكلة وما تسببه من اثار ، فضلا عن عدم وجود أعداد كافية من الحاويات الكبيرة في المناطق السكنية . ما يؤكد ذلك نسبة المواطنين الذين أجابوا على عدم كفاية الحاويات في مناطقهم السكنية والذي بلغت (100%) ، فضلا عن تصريح جميع رؤساء أقسام البلدية الستة بذلك [9] .

ثانيا – عملية الجمع والنقل : Collection and transport

تعد عملية جمع ونقل النفايات واحدة من أهم الإجراءات والخدمات الأكثر وضوحا في المدينة ، كونها تحد من تجمع وتراكم النفايات المنزلية الصلبة في شوارع وأزقة المدينة ، وبالتالي التقليل من أثارها البيئية على المجتمع والبيئة .

1- نظام الحاوية المنقولة : Hauled Container System (HCS)

وهي ما تعرف بالحاويات الكبيرة حيث يتم رفع الحاويات في هذا النظام بواسطة سيارات خاصة ومن ثم تؤخذ إلى موقع المعالجة والتخلص النهائي حيث يتم تفريغ حمولتها وتعاد بعد ذلك إلى موقعها الأصلي أو إلى موقع آخر [10] . عادة ما تستخدم هذه الطريقة في مدينة كربلاء إلا أن استخدامها ليس بالصورة الصحية ويكاد إن يكون معدوم تماما .

2- نظام الحاوية الثابتة : Stationary Container System (SCS)

في هذا النظام تفرغ النفايات التي تحتويها الأوعية التي تستخدم لخزن النفايات المنزلية الصلبة في السيارات الكابسة مباشرة أو الساحبات لغرض نقلها إلى مواقع المعالجة أو إلى مواقع التخلص النهائي (الطمر) [11] . كما تختلف الأوعية المستخدمة في هذا النظام من حيت النوعية والحجم ، فهي أما أن تكون الأوعية المستخدمة داخل المنازل بحيث تفرغ حال وصول آليات الجمع أو إن تكون حاويات خاصة تضع في باب الدار أو على الأرصفة حيث تقوم الكوادر البلدية بالتوقف عند المنازل لتفريغ تلك الحاويات في آليات الجمع ثم تعاد إلى أماكنها . كما لوحظ إن هؤلاء العاملين يقومون بجمع النفايات ليس فقط من الحاويات المخصصة للجمع النفايات المنزلية فقط بل يقومون في جمع النفايات من الحاويات الموجودة في أبواب المنازل فضلا عن جمع النفايات من الشوارع العامة وتنظيفها .

ثالثا : عملية المعالجة .

تعد عملية المعالجة للنفايات من العمليات المهمة في إدارتها كونها تساعد على تقليص حجم النفايات وإنقاص كميتها مما يؤدي إلى التقليل من حجم المساحات المطلوبة لدفنها . أما في مدينة كربلاء فقد اعتمدت عملية المعالجة على القطاع الخاص ونابشي القمامة ، إذ يقوم نابشي القمامة في فرز النفايات في موقع الطمر والتقاط ما يروق لهم من المواد البلاستيكية والكارتون والورق والفضلات الغذائية التي يستخدمونها كغذاء لحيواناتهم ، كما يقوم البعض منهم بحرق النفايات من اجل البحث عن المواد الذي يرغبون الحصول عليها ، ومن ثم يقومون بنقل هذه النفايات وخاصة النفايات البلاستيكية ونفايات الورق والكارتون من اجل بيعها إلى معمل كربلاء للتدوير النفايات الذي يعود إلى القطاع الخاص . إلا إن هذا المعمل لا تتوفر فيه الشروط البيئية والصحية وغير حاصل على الموافقات الرسمية والقانونية.

رابعا- طمر النفايات: Waste Landfill

تعد أخر مراحل إدارة النفايات الصلبة والتي تنتهي أليها النفايات الصلبة بعد إن تجرى عليها العديد من عمليات المعالجة مثل عمليات الفرز والتدوير والحرق والتحلل الحيوي من اجل إن تصبح النفايات أقل حجما واقل ضرراً . إلا إن هذه المرحلة من إدارة النفايات الصلبة في مدينة كربلاء تمثلت في عملية الطمر المكشوف أو ما يعرف بالطمر المفتوح (open dump) . لان ما يجري في موقع الطمر هو ليس طمراً صحياً وإنما طرحاً عشوائياً غير مسيطر عليه ، إذ لا تشهد عملية الطمر فيه أي أعمال للطمر سوى طرح لنفايات الصلبة في أماكن منخفضة وتترك من دون رفع أو معالجة أو دفن .

الاتجاهات المستقبلية لإدارة النفايات المنزلية الصلبة في مدينة كربلاء .

قبل البدء في معرفة الاتجاهات المستقبلية لإدارة النفايات المنزلية الصلبة في المدينة لابد من معرفة التنبؤات المستقبلية لعدد السكان وكمية النفايات التي تطرحها المدينة في المستقبل ، وذلك لما لها من أهمية كبيرة في التخطيط بصورة عامة والتخطيط للخدمات البلدية بصورة خاصة ، لذا تعتمد إدارة النفايات المنزلية الصلبة على عدد السكان والمستوى الاقتصادي والاجتماعي والعلمي والبيئي للمجتمع ، فقد تزداد كمية النفايات مع زيادة السكان . إذ بلغ عدد سكان المدينة (633392 نسمة) حسب تقديرات سنة (2014) بمعدل نمو بلغ (4%) ، كما بلغت كمية النفايات المنزلية الصلبة (439,321 طن/يوم) بمعدل نفايات للشخص الواحد بلغ (0,685 كغم/شخص/يوم) ، بينما سوف يبلغ عدد السكان للمدينة (883924 نسمة) حسب تقديرات سنة الهدف (2024) بمعدل نمو بلغ (3,3 %) ، كما ستكون كمية النفايات المنزلية الصلبة المتوقعة لسنة الهدف(2024) (873,316 طن/يوم) بمعدل نفايات للشخص الواحد بلغ (0,988 كغم/شخص/يوم) .

أولا : تقليص النفايات من المصدر:

إن أفضل ما يمكن عملة لإدارة النفايات الصلبة هو خفضها من المصدر ، كونه يعد الاختيار الأول في استراتجيات إدارة النفايات الصلبة المنزلية ، وذلك لأنه يغني عن استخراج وتصنيع قسم من المواد الأولية ، كما يغني عن الحاجة إلى التخلص من النفايات ، ويخفض الطاقة والتلوث الناتج من تدوير النفايات الصلبة أو التخلص منها . كما يتطلب إعادة النظر في أساليب الإنتاج والاستهلاك كإنتاج سلع تدوم أكثر ينتج عنها اقل كمية من النفايات . فتغليف بعض السلع يشكل نحو (30 %) من قيمة السلعة ، يدفع المستهلك أجور التغليف (النفايات) [12] .

ثانيا :الإدارة الموقعية للنفايات :

ومن اجل إنجاح عملية إدارة النفايات في المصدر(المنازل) يتوجب على بلدية كربلاء توسيع مشروعها الجديد المتمثل في إقامة معمل لصناعة الأكياس البلاستيكية المخصصة للجمع النفايات داخل الدور السكنية من خلال زيادة الطاقة الإنتاجية للمعمل من خلال نصب مكائن أضافية والاعتماد على النفايات البلاستيكية كمواد أولية بدلاً من الاعتماد على مواد الخام (الحبيبات) المستوردة من الخارج ، فضلا عن إنتاج الأكياس بألوان مختلفة وتوزيعها على المنازل من اجل وضع النفايات فيها حسب أنواعها . كما يتوجب على البلدية تحديد أوقات معينة لإخراج النفايات وإصدار ومراقبة تطبيق التعليمات الخاصة في التعامل مع النفايات وفرزها من المصدر حسب مكوناتها في هذه الأكياس المخصصة لكل مكون من مكوناتها

ثالثا : عملية الجمع والنقل

تتوقف عملية جمع ونقل النفايات على العديد من الخطوات المترابطة بعضها مع البعض والتي تتمثل بتحديد كمية النفايات المتولدة ونوعيتها ومن ثم تحديد نوع وعدد الآليات التي تقوم بتجميع تلك الكميات ونقلها إلى مواقع المعالجة أو التخلص النهائي لذا تعتمد هذه العمالية على عاملين مهمين هما أعداد الآليات والقوى العاملة ، لذا فقد بلغ عدد السيارات المطلوبة لجمع ونقل النفايات في المدينة (220 كابسة) لسنة (2014) ، وبهذا فان المدينة بحاجة إلى (70 كابسة) لجمع ونقل النفايات في الوقت الحالي ، ويفضل توفير عدد احتياطي من الكابسات بسبب كون مدينة كربلاء من أهم المدن الدينية والتي تشهد توافد الزائرين إليها على طول العام وخاصة في الزيارات المليونية مثل زيارة (الأربعين ، ليلة النصف من شعبان ، 10محرم ، عرفة) ، فضلا عن التوسع العمراني والزيادة السكانية الكبيرة التي شهدتها المدينة خلال السنوات الأخيرة . بينما بلع مجموع عمال النظافة في بلدية كربلاء (1627) عامل لعام 2014 موزعون بأعداد متباينة على جميع أقسام البلدية ، بينما بلغ العدد المطلوب (2125) عامل .

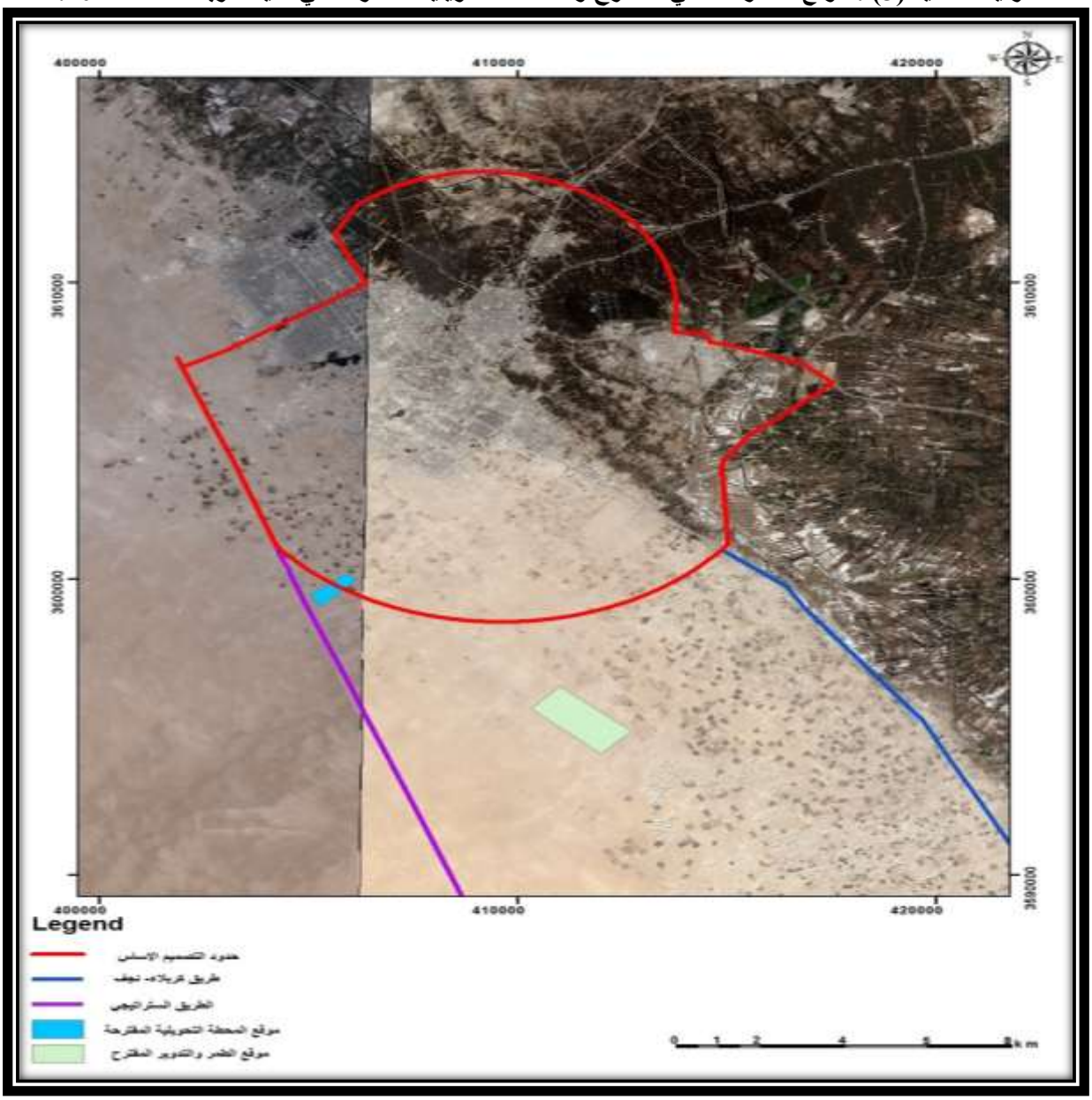
رابعا : المحطات التحويلية (الوسطية) المقترحة .

من خلال دراسة واقع حال إدارة النفايات في المدينة تبين بان ليس هناك محطة تحويلية للتجميع المؤقت للنفايات الصلبة والسبب في ذلك يعود إلى انتفاء الحاجة اليها بسبب قرب موقع الطمر من مناطق جمع النفايات ، لذا يقترح الباحث إنشاء محطة تحويلية (وسطية) في موقع الطمر الحالي . وان السبب في إنشاء هذه المحطة تحويلية يعود إلى المسافة بين مناطق جمع النفايات والموقع المقترح إنشاؤه من قبل بلدية كربلاء والتي تبلغ المسافة بينه وبين مناطق جمع النفايات (15كم) .

خامسا: معالجة النفايات المنزلية الصلبة في كربلاء

بعد التعرف على كميات النفايات التي تطرحها المدينة وإدارتها لذا فقد تم وضع مخطط عام للتخلص من النفايات من خلال إنشاء مجمع متكامل لتدوير وطمر النفايات الصلبة في الموقع المقترح والذي تبلغ مساحته (400 دونم) . وذلك بإقامة مجموعة صناعات صغيرة على مساحة تبلغ (200) دونم من مساحته الكلية ، والتي تعتمد في موادها الأولية الاعتماد الكامل على مكونات النفايات وتحويلها إلى منتجات مفيدة وتسويقها إلى الأسواق المحلية ، والتي تتضمن مجموعة معامل لتدوير النفايات الصلبة والمتمثلة بـ (معمل لإنتاج السماد العضوي (الكومبوست) ، إنتاج الطاقة الكهربائية ، معمل تدوير المخلفات الورقية ، معمل تدوير المخلفات البلاستك ، معمل تدوير المخلفات المعدنية ، معمل تدوير المخلفات الزجاجية) . كما يمكن الاعتماد في هذه الصناعات على طاقات الشباب الخرجين من اجل توفير فرص عمل لهم من جهة ، والدفع بعجلة تنمية إدارة النفايات من جهة أخرى . فضلاً عن احتواء الموقع على موقع لطمر الصحي وعلى مساحة (200) دونم . ومن خلال مقارنة هذا الموقع مع المعايير العراقية والعالمية لاختيار مواقع الطمر الصحي وجد أن الموقع مطابق لهذه المعايير . ويتصف هذا الموقع ببعده عن حدود المخطط الأساس لمدينة كربلاء (2,3 كم) وعن اقرب تجمع سكني (3.3كم). في حين يبعد عن مركز المدينة (15 كم) أما عن ابعد حي تجمع منه النفايات (حي الزهراء) (17 كم) . بينما يبعد عن الطريق العام (كربلاء - نجف) مسافة (6 كم) وعن الطريق الإستراتيجي (3,800 كم) . فضلاً عن أمكانية جعل هذا الموقع المقترح إنشاء موقعا مشتركا لبلديات محافظة كربلاء والمتمثلة ب(بلدية كربلاء ، بلدية الحر ، بلدية الهندية) ، مما يؤدي إلى اقتصاد في التكاليف والسيطرة الكاملة على التلوث واستدامة إدارة النفايات في المدينة . ينظر الصورة الجوية (1) .

مرئية فضائية (3) : موقع الطمر الصحي المقترح والمحطة التحويلية المقترحة في مدينة كربلاء لسنة 2014.



المصدر : من عمل الباحث بالاعتماد على بلدية كربلاء ، شعبة GIS.

الاستنتاجات

1- بلغت كمية النفايات المنزلية الصلبة المطروحة في مدينة كربلاء (**439,321** طن/يوم) لعام (2014) بمعدل نفايات بلغ (0,685 كغم/شخص/يوم) بينما من المقدر إن تصبح كمية النفايات في سنة الهدف (2024) (873,316 طن/يوم) بمعدل نفايات يبلغ (0,988 كغم/شخص/يوم) .

2- وجود تباين كبير في كميات النفايات المنزلية الصلبة المطروحة من أقسام البلدية الستة فقد بلغت أعلى كمية للنفايات في القسم البلدي السادس بكمية نفايات بلغت (109,754 طن/يوم) ، بينما جاء القسم البلدي الرابع بأقل كمية نفايات بلغت (43,156 طن/يوم) .

3- وجود تباين زماني في كمية النفايات المطروحة إذ بلغت أعلى كمية للنفايات في فصل الصيف (5.014 كغم/أسرة/يوم) بينما بلغت اقل كمية لها في فصل الشتاء (4,103 كغم/أسرة/يوم) ، وهذا يعود إلى اختلاف الظروف المناخية وطول النهار في فصل الصيف وقصره في فصل الشتاء .

4 – شكلت مخلفات الطعام (المواد الغذائية) النسبة الأعلى من بين مكونات النفايات المنزلية الصلبة والذي بلغت (56,6 %) بينما بلغت نسبة المكونات الأخرى (44,4 %) من مجموع النفايات المنزلية الصلبة والتي يمكن الاستفادة منها في الصناعات التدويرية.

5- تمثلت عملية إدارة النفايات المنزلية الصلبة في مدينة كربلاء في جمع النفايات من الوحدات السكنية والمصادر الأخرى ، ومن ثم نقلها وطرحها في موقع الطمر من دون أن تجرى عليها عمليات المعالجة مثل الفرز والتدوير والطمر .

التوصيات

1- زيادة الوعي لدى المواطنين بضرورة فرز النفايات من المصدر عن طريق عقد الندوات والحوارات التوعوية المباشرة معهم ، وبيان مدى خطورة تلك الظاهرة على الصحة العامة والبيئة ، فضلا عن التأكيد على تفعيل دور وسائل الإعلام المختلفة في هذا المجال من اجل للاستفادة من المواد التي يمكن إعادة استخدامها أو تدويرها ، وبالتالي التقليل من كمية النفايات الصلبة التي تنقل إلى موقع الطمر النهائي .

2- اعتماد نظام الأوعية الثابتة في خزن وجمع النفايات المنزلية الصلبة في المدينة .

3- ضرورة توفير الأعداد المطلوبة من آليات والقوى العاملة وتوزيعها على أحياء المدينة بشكل علمي مدروس يعتمد على الكثافة السكانية والسكنية نتيجة لارتباط زيادة كمية النفايات مع هذين المتغيرين بشكل كبير جدا .

4- الإسراع في إنشاء الموقع المقترح بشرط إن يكون موقعا متكاملاً يضم موقع للطمر الصحي ومعامل لتدوير النفايات من اجل الاستفادة من النفايات القابلة للتدوير .

الهوامش

1- سلطان الرفاعي ، التلوث البيئي (أسباب – أخطار- حلول) ، ط1، دار أسامة للنشر والتوزيع ، عمان ، الأردن ، 2009 ، ص167.

2- أسماء حسين شمشير ، تحديد المسارات المثلى في تجميع النفايات الصلبة لمواقع مختارة في مدينة بغداد / مركز الرصافة ، أطروحة دكتوراه ، (غير منشورة) ، كلية الهندسة ، الجامعة المستنصرية ،2001 ، ص23.

3- سعيدي نبيهة ، تسير النفايات الحضرية في الجزائر بين الواقع والفعالية المطلوبة (دراسة حالة الجزائر العاصمة) ، رسالة ماجستير ، (غير منشورة) ، جامعة بومرداس ، كلية العلوم الاقتصادية والتجارية وعلوم التسيير ، 2012 ، ص174 .

4- صلاح مهدي الزيادي ، التباين الكمي والنوعي للنفايات المنزلية الصلبة في مدن جنوب العراق وإمكانية تدويرها ، مجلة العلوم الإنسانية ، جامعة بابل ، مجلد1 ، عدد11 ، 2012 ، ص198.

5- نعيم سلمان بارود ، ادارة النفايات الصلبة في محافظة شمال قطاع غزه (دراسة في جغرافية البيئة) ، مجلة جامعة الأقصى (سلسلة العلوم الإنسانية) ، جامعة الأقصى ، مجلد 13 ، العدد2 ، 2009 ، ص67.

6- ناصر والي الركابي ، التباين المكاني للنفايات الصلبة في مدينة الكوت الواقع والمعالجات باستخدام Arc view Gis ، مجلة واسط للعلوم الإنسانية ، جامعة واسط ، مجلد 10 ، العدد 25 ، 2014 ، ص148

7- Franchetti , M. J. ,"Solid Waste Analysis and Minimization :A System Approach ", Mc Gram-Hill Inc , New York , USA , 2009 , p.52 .

8- أبو العجين ، رامي عبد الحي سالم، تقييم إدارة النفايات الصلبة في محافظة دير البلح دراسة في جغرافية البيئة ، رسالة الماجستير ، (غير منشورة) ، كلية الآداب ، الجامعة الإسلامية – غزة، 2011 ، ص73.

9-كريم كاظم حمادي الشمري ، دراسة تحليليه لمشاكل البيئة الحضرية لمناطق مختارة من الحلة ، رسالة ماجستير ، (غير منشورة) ، المعهد العالي للتخطيط الحضري والإقليمي ، جامعة بغداد ، 2010، ص50 .

10- مقابلة شخصية مع رؤساء أقسام البلدية الستة في مدينة كربلاء .

11- حسين عبد المطلب حمّود علي خان ، تقويم وتطوير إدارة النفايات الصلبة البلدية في مدينة النجف ، رسالة ماجستير ، (غير منشورة) ، كلية الهندسة ، جامعة بغداد ، 2005، ص53.

11- المصدر السابق ، ص55.

13- محمد عبدو العودات وعبدالله بن يحيى باصهي ، تلوث وحماية البيئة ، ط3 ، مكتبة الفهد الوطنية ، جامعة الملك سعود ، الرياض ، 2008 ، ص254.

المصادر

1- أبو العجين ، رامي عبد الحي سالم، تقييم إدارة النفايات الصلبة في محافظة دير البلح دراسة في جغرافية البيئة ، رسالة الماجستير ، (غير منشورة) ، كلية الآداب ، الجامعة الإسلامية – غزة، 2011 ، ص73.

2- بارود ، نعيم سلمان ، ادارة النفايات الصلبة في محافظة شمال قطاع غزه (دراسة في جغرافية البيئة) ، مجلة جامعة الأقصى (سلسلة العلوم الإنسانية) ، جامعة الأقصى ، مجلد 13 ، العدد2 ، 2009 ، ص67.

3- الرفاعي ، سلطان ، التلوث البيئي (أسباب – أخطار- حلول) ، ط1، دار أسامة للنشر والتوزيع ، عمان ، الأردن ، 2009 ، ص 167.

4- الركابي ، ناصر والي ، التباين المكاني للنفايات الصلبة في مدينة الكوت الواقع والمعالجات باستخدام Arc view Gis ، مجلة واسط للعلوم الإنسانية ، جامعة واسط ، مجلد 10 ، العدد 25 ، 2014 ، ص148

5- الزيادي ، صلاح مهدي ، التباين الكمي والنوعي للنفايات المنزلية الصلبة في مدن جنوب العراق وإمكانية تدويرها ، مجلة العلوم الإنسانية ، جامعة بابل ، مجلد1 ، عدد11 ، 2012 ، ص198.

6- الشمري ، كريم كاظم حمادي ، دراسة تحليليه لمشاكل البيئة الحضرية لمناطق مختارة من الحلة ، رسالة ماجستير ، (غير منشورة) ، المعهد العالي للتخطيط الحضري والإقليمي ، جامعة بغداد ، 2010، ص50 .

7- شمشير ، أسماء حسين ، تحديد المسارات المثلى في تجميع النفايات الصلبة لمواقع مختارة في مدينة بغداد / مركز الرصافة ، أطروحة دكتوراه ، (غير منشورة) ، كلية الهندسة ، الجامعة المستنصرية ،2001 ، ص23.

8- علي خان ، حسين عبد المطلب حمّود، تقويم وتطوير إدارة النفايات الصلبة البلدية في مدينة النجف ، رسالة ماجستير ، (غير منشورة) ، كلية الهندسة ، جامعة بغداد ، 2005، ص53.

9- العودات ، محمد عبدو وعبدالله بن يحيى باصهي ، تلوث وحماية البيئة ، ط3 ، مكتبة الفهد الوطنية ، جامعة الملك سعود ، الرياض ، 2008 ، ص254.

10- مقابلة شخصية مع رؤساء أقسام البلدية الستة في مدينة كربلاء .

11- نبيهة ، سعيدي، تسير النفايات الحضرية في الجزائر بين الواقع والفعالية المطلوبة (دراسة حالة الجزائر العاصمة) ، رسالة ماجستير ، (غير منشورة) ، جامعة بومرداس ، كلية العلوم الاقتصادية والتجارية وعلوم التسيير ، 2012 ، ص174 .

12- Franchetti , M. J. ,"Solid Waste Analysis and Minimization :A System Approach ", Mc Gram-Hill Inc , New York , USA , 2009 , p.52