

النفائات الصلبة والتلوث البيئي الحضري في مدينة سوسة

دراسة في جغرافية البيئة

د. زينب محمد ابريدان الفرجاني

أستاذ مساعد بقسم الدراسات السياحية

كلية السياحة والآثار - جامعة عمر المختار

Zainaalhissa12@gmail.com

د. عبدالرحيم عبدالله فرج الغيثي

استاذ مساعد بقسم الجغرافيا ونظم المعلومات الجغرافية

كلية الآداب / جامعة درنة / ليبيا

ofarahem@gmail.com

الملخص:

يتناول هذا البحث النفائات الصلبة في مدينة سوسة من حيث كميات انتاجها وانواع مصادرها وكذلك تنوع محتوياتها، ثم تضمنت الدراسة تأثيرات المخلفات على البيئة الحضرية للمدينة. كما وتضمن البحث كذلك ادارة النفائات وبرامج تشغيلها، وقيمت كذلك كفاءتها التي يمكن تقديرها من حيث انتشار النفائات وبقائها لفترات طويلة في مختلف المحلات والشوارع وعلى جوانب الاودية المجاورة للمدينة. وتضمنت الدراسة ايضا توزيع نموذج استبيان كعينة عشوائية على الاسر، وشملت الدراسة كذلك بيانات من ادارة قسم النظافة للحركة اليومية للعمال والاليات وعمليات الجمع والنقل للنفائات اليومية. واستنادا لبيانات مصادر الدراسة الميدانية وبيانات حركة النقل للمكبات قدر انتاج الفرد ولكافة المصادر ب نحو 1.53 كغم / للفرد / يوم، والذي يعادل 46.46 كغم / فرد / شهر، ونحو 557.6 كغم / فرد / سنويا، فيما قدر كذلك اجمالي كميات النفائات الصلبة ومن كافة المصادر (المنزلية والتجارية والصناعية والخدمات) وبلغ نحو 30 طن / يوميا والتي تمثل 912.5 طن / شهريا، ونحو 10,950 ألف / طن / سنويا. كما تبين ان النفائات المنزلية يعد المصدر الرئيسي لإنتاج هذه لنفائات والتي تمثل حوالي 85% تقريبا فيما تمثل النسبة الباقية مصادر كالنفائات الاخرى في المدينة. وعموما فان هذه النفائات تتكدس وتنتشر وتبقى لفترات طويلة في اغلب الاحياء والشوارع وفي الاودية المجاورة، واصبحت مشكلة يعاني منها المجتمع وتحدث اضرارا بيئية وصحية لم تجد حولا من قبل الجهات المعنية، وفي ضوء ذلك اتخذ من هذا الموضوع مجالا للدراسة. واخيرا تضمنت الدراسة مجموعة من الحلول والتوصيات والمقترحات والتي تهدف الى الحد من مشكلة التلوث البيئي والمحافظة على السلامة البيئية والصحية للسكان في المدينة.

الكلمات المفتاحية: التلوث بالنفائات الصلبة، التلوث البيئي الحضري، تدوير النفائات الصلبة، ادارة النفائات الصلبة.



Abstract:

This research deals with the solid waste in the Sousa town and the study has also aimed to evaluate the total production quantities of the city garbage's with its content types. The total quantity of solid waste has collected from all sources as; domestics, commercial and industrial and services sources are estimated about 30tons/daily or 10,950 thousand tones/annually. As a result, the volume of solid waste per person is estimated around 1.53 kg/daily, and it has revealed that domestics waste is the main source productions of the solid wastes, which it has an equaled about 85.0%. Finally, the study has also concluded a several proposals, recommendations, suggestions to develop a scientific method to solve the solid wastes pollution problems and with it save the urban city environment.

Keywords: solid waste pollution, urban environment pollution, solid waste administration, solid waste recycling.

مقدمة:

تعتبر النفايات الصلبة وإدارتها ومشاكلها المختلفة أحد موضوعات جغرافية البيئة المهمة، كما يعد كذلك من أهم الموضوعات الحديثة في الإدارة والاقتصاد البيئي. وعموما تدرس الجغرافية العلاقة بين الانسان والبيئة وتعرف بالمجال الايكولوجي في الجغرافيا، وهو أحد الموضوعات التي يهتم بها الجغرافيين خاصة وأنها تعد أحد ظواهر تلوث البيئة، وذلك مشاركة منهم في تفعيل دورهم في المجال التنموي بيئيا (سيد، 2004).

وتعرف النفايات الصلبة بأنها كل المواد غير المرغوب فيها التي تتخلف عن النشاط البشري في المجالات الاستهلاكية والزراعية والتجارية والصناعية والطبية، ويسعى للتخلص منها، وذلك لأنها تضر به مباشرة او غير مباشر على البيئة العامة. وهذا التعريف نفسه التي عرفت به منظمة الصحة العالمية النفايات (ذياب، 2001)، وعموما فان لضعف الادارة وقلة الامكانيات والاهمال وتكدس وانتشار النفايات وبقائها



لفترات طويلة في مختلف مناطق مدينة سوسة، فيما زادت المشكلة خطورة لعدم وجود مكبات ثابتة ولتركها دون معالجة، مما جعلها مصدرا للتلوث على البيئة وخطرا على صحة الانسان. وتنقسم النفايات الصلبة الى ثلاثة انواع رئيسية كالنفايات التجارية والنفايات الصناعية ثم النفايات المنزلية الصلبة، وتحتوي المواد العضوية وخليط مختلف من الحجارة والرمال والأتربة والجلود والورق والزجاج والبلاستيك والمعادن والأخشاب والأقمشة وغيرها وهي التي تنتج عادة من مختلف أنشطة الإنسان. وفي الدول العربية تشكل نحو 78% من مجموع النفايات البلدية (الحماد، 1989)، وفي حالة مجتمع منطقة الدراسة تقدر هذه النفايات المنزلية بحوالي 85% تقريبا، فيما لا تزيد بقية المصادر كالتجارية والصناعية والخدمات عن النسبة الباقية. وعموما فان لهذه المخلفات الصلبة خصائص مثل نوعها، ووزنها، وكتافتها، ومكوناتها وتختلف كل هذه الخصائص والأنواع ليس من بلد إلى آخر، ولكن من مدينة إلى أخرى في نفس البلد أيضاً (عبدا لجواد، 1998).

أولاً - المحور الاول: الإطار النظري المنهجي:

أ-مشكلة الدراسة:

تعد النفايات الصلبة وبمختلف انواعها ومحتوياتها وكمياتها ومصادرها من الموضوعات التي وجدت اهتماما متزايدا خاصة على البيئات الاجتماعية والاقتصادية للمجتمعات الحضرية. ومن أبرز العوامل المباشرة هو تسارع معدلات نمو حجم السكان واتساع الانشطة الاقتصادية وبالتالي تزايد وتضاعف حجم انتاج النفايات الصلبة كما ونوعا ومحتوا. وفي ظل قلة الامكانيات وضعف الادارة وتكدس وانتشار هذه النفايات في مختلف الاحياء وعلى جوانب الودية وبمدخلي المدينة الغربي والشرقي، جعلها بؤر لتكاثر الحشرات والقوارض وانتشار الروائح الكريهة، بحيث اصبحت مصدرا رئيسيا للتلوث وتشوه المظهر العام للمدينة. ومما يزيد الوضع معاناة من التلوث بالمخلفات الصلبة عدم وجو مكبات ثابتة، يضاف لها اساليب حرق النفايات وما ينتج عنه من ادخنة ومخاطر على بيئة المدينة.

ب-تساؤلات الدراسة:

- 1 - ما هي كميات النفايات الصلبة المنتجة ومصادرها وانواع محتوياتها؟
- 2-لماذا تتراكم النفايات الصلبة وتتكوم في مختلف احياء وشوارع وادوية المدينة؟
- 3-ما الاضرار الناجمة عن تكوم النفايات ولفترات طويلة على بيئة المدينة؟
- 4-ما دور الجهات المسؤولة والسكان في ايجاد الحلول لمشاكل هذه النفايات؟



ج-أهمية الدراسة:

- 1- رصد ظاهرة انتشار وتكوم النفايات وتزايد كمياتها خاصة صيفا في مختلف مناطق وادوية المدينة.
- 2 - التعرف على اسباب ترك النفايات ولفترات طويلة وتزايد اضرارها على البيئة الحضرية للمدينة.
- 3-الكشف عن اسباب ضعف ادارة جهاز النظافة وعدم وجود مكبات ثابتة، ثم جعل من مشكلة التلوث بالنفايات الصلبة أكثر المخاطر التي يعاني منها سكان المدينة.
- 4-تسليط الضوء على المخاطر البيئية التي تعاني منها المدينة نتيجة للتلوث، ولفت الانتباه الى ايجاد خطط فعالة وحلول دائمة لتتهي مشكلة البيئة الحضرية للمدينة.

د-أهداف الدراسة:

- 1- التعرف على اسباب تراكم وانتشار النفايات المنزلية والآثار البيئية الناتجة عنها.
- 2- تقدير كمية النفايات المنتجة ومن مختلف المصادر ونوعية محتوياتها.
- 3-تقييم برنامج حركة الجمع والنقل للنفايات ومدى كفاءتها في المدينة.
- 4- تقدير حجم الملوثات والاضرار الناجمة عن النفايات الصلبة على البيئة الحضرية للمدينة.
- 5- المساهمة في مقترحات بعض الحلول الممكنة لتخفيف الأضرار الناجمة عن هذه المشكلة.

هـ-منهجية الدراسة:

اعتمد المنهج الوصفي التحليلي في تفسير وفهم ظاهرة النفايات الصلبة وتطور كمياتها ومصادرها وانواعها وتنوع محتوياتها وعلاقتها بتزايد نمو حجم السكان وتوسع انشطتهم وأثر هذه العوامل على البيئة الحضرية لسكان المدينة. كما اجريت دراسة ميدانية بحيث وزعت نحو 200 نموذج استبيان، وتضمن النموذج محاور رئيسية منها كمية النفايات وانواعها ومحتوياتها ومصادرها، ثم شمل محور العلاقة بين الدخل والمستوى المعاشي ونوع وكمية النفايات، وتضمن كذلك السلوك العام من حيث اساليب وضع النفايات في اكياس او حاويات او رميها في اي مكان وعدم الالتزام بوضعها في اماكن محددة، فيما تضمن النموذج كذلك عن انتظام حركة الجمع والنقل...الخ. ولقد اتخذ من اسر الاحياء كعينة



عشوائية وبنسبة 6% تقريبا، بينما اتخذ من بيانات الحركة اليومية لسيارات جهاز النظافة وكذلك لشركة النظافة الخاصة اليومية الى المكبات في تقدير مصادر النفايات، ولقد فرغت هذه البيانات في جداول وأشكال حسب محاور البحث ومحتوياته وأهدافه. كما وتمت المقابلات الشخصية للحصول على المزيد من البيانات وذلك لتحليل الحقائق والأرقام لظاهرة التلوث بالنفايات الصلبة في المدينة.

و-الدراسات السابقة:

تعددت الدراسات حول موضوع النفايات الصلبة والنظافة العامة والتلوث بهذه النفايات الصلبة والآثار المترتبة علي تراكمها وانتشارها في البيئة الحضرية في العديد من المدن الليبية.

لقد درس (الصدیق وابوبكر، 1999) مشكلة النفايات الصلبة ومكوناتها وكمياتها والعوامل المؤثرة في تراكمها وانتشارها والآثار الناجمة عنها في مدينة البيضاء. فيما درس التلوث بالنفايات الصلبة وأثره على السياحة في منطقة شحات (ابريدان والغيثي، 2021) حيث تناولت واقع النفايات وتحديد مجموعة العوامل المؤثرة فيها، وقد توصلت إلى أن زيادة عدد السياح له تأثير على زيادة كمية النفايات الصلبة بالمدينة. كما درست وضعية إدارة النفايات الصلبة في مدينة بنغازي والمعوقات والحلول (المبروك وفوناس، 2003)، حيث تناولت العوامل التي تؤثر على تكاثرها كما أوضحت أن معدل ما ينتجه الفرد في اليوم يبلغ 1.2 كجم. ولقد درس كذلك (قويدر، 2014) التلوث الحضري في مدينة القبة، وتوصل الى ان النفايات المنزلية تمثل 90% من اجمالي النفايات الصلبة، كما وان المدينة تنتج 20 طن/يوم وان المصدر المنزلي يشكل 18 طن / يوم فيما التجاري والصناعي 2 طن / يوم، بمعنى ان انتاج الفرد الكلي يعادل 1.04 كغم / فرد/ يوم من مختلف المصادر في المدينة. وفي مدينة زليتن سجل انتاج الفرد نحو 1.7 كم / فرد / يوم (التير، 2013).

ع-المفاهيم العامة للنفايات الصلبة وانواعها:

1- مفهوم النفايات:

النفايات تشمل كل المخلفات والمواد التي تتخلف من نشاط الإنسان والتي لم يعد محتاجا إليها ويجمع الكثير على اعتبارها: مجموعة الفضلات الجافة الناتجة عن بيئة معينة، وتختلف مكوناتها وكمياتها باختلاف المناطق والبيئات والعادات (سرحان، 2005)، أي هي



جميع المواد التي لم يعد لها استخدام ويفترض التخلص منها مثل مخلفات المطابخ والنواتج الصناعية ونفايات الحداثق وعناصر التغليف والسيارات القديمة والأجهزة الكهربائية وهياكل السيارات وإطاراتها المستعملة وأجزاء بعض الأجهزة الكهربائية التالفة مثل الثلاجات والدفايات والغسالات وبعض أدوات المطبخ وعبوات المشروبات والسوائل والزيوت المتنوعة من صفيح ألمونيوم زجاج بلاستيك ،ومخلفات عمليات الهدم والبناء ومخلفات الشوارع والمتاجر والمصانع (عرفات وعبد السلام، 2007).

2-انواع النفايات:

أ-**النفايات المنزلية:** هي نفايات صلبة من كل الأنواع مثل بقايا الطعام وعلب التغليف والورق والكرتون والبلاستيك والقماش والجلود والخشب والرماد وغيرها، ونفايات الحديقة فضلا عن النفايات ذات الحجم الكبير مثل الأجهزة الكهربائية من غسالات وثلجات وافران الطهي وقطع الأثاث الخشبي والمعدني.

ب-**نفايات المحلات التجارية:** هي جميع النفايات الصلبة الصادرة عن مؤسسات تجارية مثل المخازن والأسواق والمطاعم ومراكز التسوق ومراكز الترفيه، فضلا عن نفايات الأسواق الأسبوعية التي تشمل العلب والبلاستيك وبقايا الخضار والفواكه والأكياس البلاستيكية وبقايا الطعام من المطاعم المتجولة.

ج-**النفايات الطبية:** النفايات الطبية هي تلك النفايات التي تتولد داخل المرافق الصحية بالمدينة عبارة عن مواد بيولوجية معدية، تتضمن المنسوجات والضمادات والأشياء الأخرى المعرضة للعدوى من خلال الاتصال مع المرضى كذلك الأدوات الجراحية والإبر والقفازات والمعاطف والأمبولات التي تحتوي على مخلفات المحاليل بالمختبرات والصيدليات ويتم التخلص منها عن طريق الحرق داخل المستشفى.

د-**النفايات الصناعية:** وتشمل نفايات ومخلفات ورش النجارة والحدادة وعددها أربعة، ومخلفات مصانع الرخام والطوب الإسمنتي وعددها خمسة حيث تقع جميعها على الطريق الرئيسي للمدينة.

ع-**نفايات البناء:** وتضم نفايات أعمال التشييد والبناء والهدم من الطوب، والحجارة والاسمنت والرمال. والأخشاب والمواد الصحية والأسلاك المعدنية والكهربائية وتتصف هذه النفايات بحجمها الكبير مما يزيد من صعوبة تصريفها، وتشكل نفايات الهدم والبناء نسبة

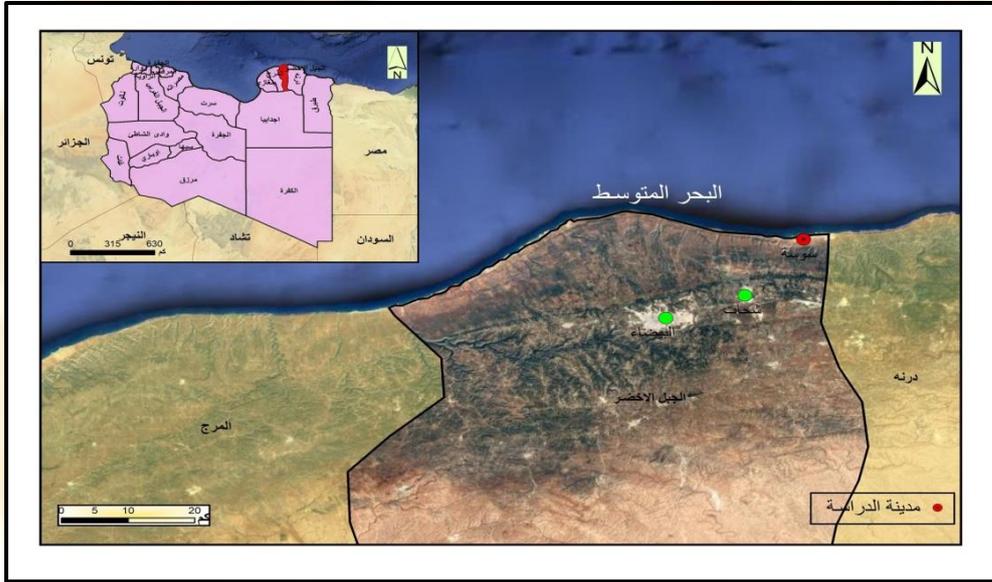


كبيرة من النفايات الصلبة إذ يلاحظ أكوام الأنقاض في جميع أنحاء سوسة ولا سيما في الساحات وبعض الشوارع وعند المكبات العشوائية وعلى جوانب الطرق.

ثانياً - المحور الثاني: المجال البيئي الطبيعي والبشري لمدينة سوسة:

1-المجال البيئي الطبيعي لمدينة سوسة:

أ-المجال المكاني لمدينة سوسة: تقع مدينة سوسة في الجهة الشمالية الشرقية من إقليم الجبل الأخضر، يحدها البحر المتوسط من الشمال، ومن الجنوب مدينتي شحات - الأبرق (المصطبة الاولى والثانية) من الجبل الاخضر، وخليج راس الهلال من الشرق، ومجاري اودية الحولة والمشهور غربا. وتبعد سوسة عن مدينة البيضاء نحو 40 كم جنوب غرب، ونحو 70 كم عن مدينة درنة شرقا.



شكل (1) الموقع الجغرافي لمنطقة الدراسة

أما فلكياً، تقع عند تقاطع دائرة العرض ($32^{\circ} 54'30''$) شمالاً، مع خط الطول ($57^{\circ}50'21''$) شرقاً شكل (1). وتمتد المدينة على شريط ساحلي ضيق يتصف بتضاريس متموجة تتحدر جهة البحر شمالاً، فيما لا يزيد عرضها عن 2 كم/ تقريباً وبطول نحو 4 كم/ شرق - غرب، وتشغل المدينة مساحة تصل نحو 585.1 هـ. تقريباً (الغيثي، 2021)، تضم مدينة سوسة سبع أحياء سكنية هي: القروض الشرقية، البلاد، الفيترو، الجديد، الدبيبة، القروض الغربية، والفيلات، ويعتبر حيي القروض الغربية والفيترو أكبر أحياء المدينة من حيث المساحة شكل (2).



شكل (2) أحياء مدينة سوسة عام 2020م.

ب- المناخ: يسود المنطقة مناخ البحر المتوسط الذي يتميز بشكل عام بالاعتدال فيما يتصف بالبارد نسبيا والممطر شتاء والحار الجاف صيفا... الخ. ولقد سجل المتوسط السنوي لدرجة الحرارة نحو 20.2م°، ويعتبر يناير أبرد الشهور، وأحرها أغسطس، وتسودها الرياح الشمالية الغربية والشمالية المدينة، فيما سجلت معدل الامطار نحو 339ملم/سنوي.

ج- التضاريس: تمتد المدينة بشكل طولي من الغرب الى الشرق على شريط سهل ساحلي ضيق يتميز بالاستواء العام. وعموما تتحدر الارض من الجنوب حيث تطل الحافة الأولى لهضبة الجبل الاخضر شديدة الانحدار والجروف الوعرة وتجري منها اودية النسر (الضبع) ووادي العين ثم وادي رجوع التي تصب في البحر شمالا.

2- المجال البيئي البشري لمدينة سوسة:

أ- تطور نمو سكان مدينة سوسة:

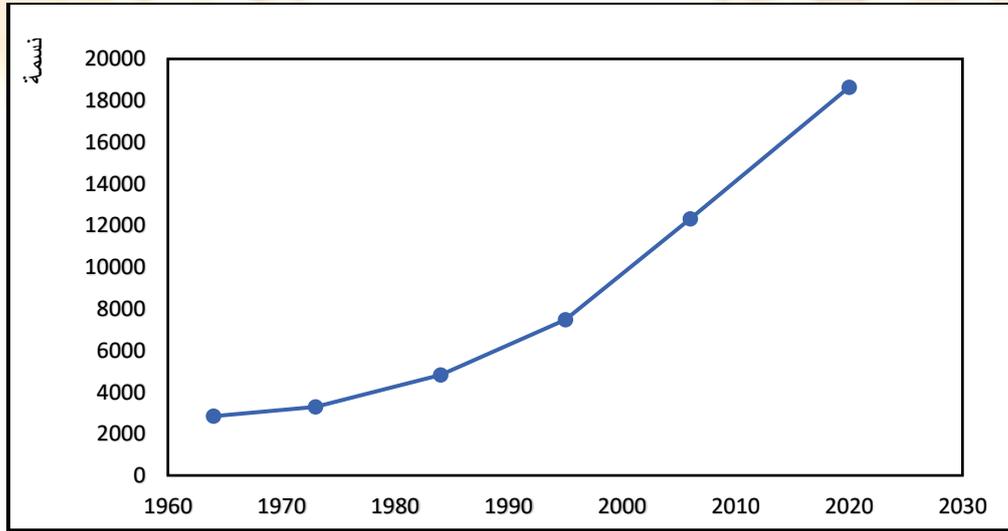
يتبين تضاعف حجم السكان في مدينة سوسة نحو سبع مرات تقريبا خلال 56 سنة، حيث تزايد إجمالي السكان من 2845 نسمة عام 1964م، وإلى 3294 نسمة في تعداد عام 1973م، وارتفع إلى 4820 نسمة في عام 1984م، ثم إلى 5915 نسمة في تعداد 1995، وزاد إجمالي السكان الى نحو 7039 نسمة في عام 2006، وأخيرا بلغ حسب

السجل المدني نحو 19637 نسمة في سنة 2020. وتعود اسباب تباين معدلات النمو السكاني الى هجرة مجموعات من سكان المدينة الى مدينتي البيضاء وشحات نتيجة توفر فرص العمل والخدمات، فيما زاد حجم نمو سكان المدينة بعد التسعينات الى بدء تنفيذ مشاريع الإسكان والبنية التحتية ومنح القروض، مما ساعد في نمو وتوسع المدينة عمرانيا كما وتركزت فيها مختلف الخدمات والانشطة الاقتصادية، جدول (1) والشكل (3).

جدول (1) تطور حجم نمو سكان المدينة ومعدل نموهم السنوي (1954، 2020)

السنوات	عدد السكان	معدل النمو السنوي %
1964	2845	-
1973	3294	1.6
1984	4820	2.34
1995	5915	4.08
2006	7039	1.59
2020	19637	7.6

المصدر: 1-بيانات التعدادات العامة للسكان للسنوات 1964-1954-1973-1984-1995-2006. 2-السجل المدني سوسة، بيانات غير منشورة،



شكل (3) تطور حجم سكان مدينة سوسة بين عامي 1954م، 2020م.



ب- استخدامات الأرض في المدينة:

ومن تتبع وتحليل بيانات الجدول (2) والشكل (4) يتضح ما يلي:

- سجلت مساحة الأراضي المستخدمة في مدينة سوسة نحو 585.1 هكتار وبنسبة 79.1% من المساحة الكلية، فيما مثلت الأراضي الفضاء حوالي 20.9% من مساحة الاستخدام وبمساحة قدرها 122 هكتار.
- شكل الاستخدام السكني المرتبة الأولى مقارنة مع بقية الاستخدامات الأخرى، ويشغل مساحة تقدر بنحو 177 هكتار، وبنسبة 45.5% من المساحة في المدينة، بينما بلغت 30.3% من المساحة الكلية للمدينة.
- شغل استخدام الطرق والمسارات المركز الثاني، ويشغل مساحة قدرها 73.3 هكتار أو ما يعادل 18.8% من المساحة المستخدمة في المدينة.

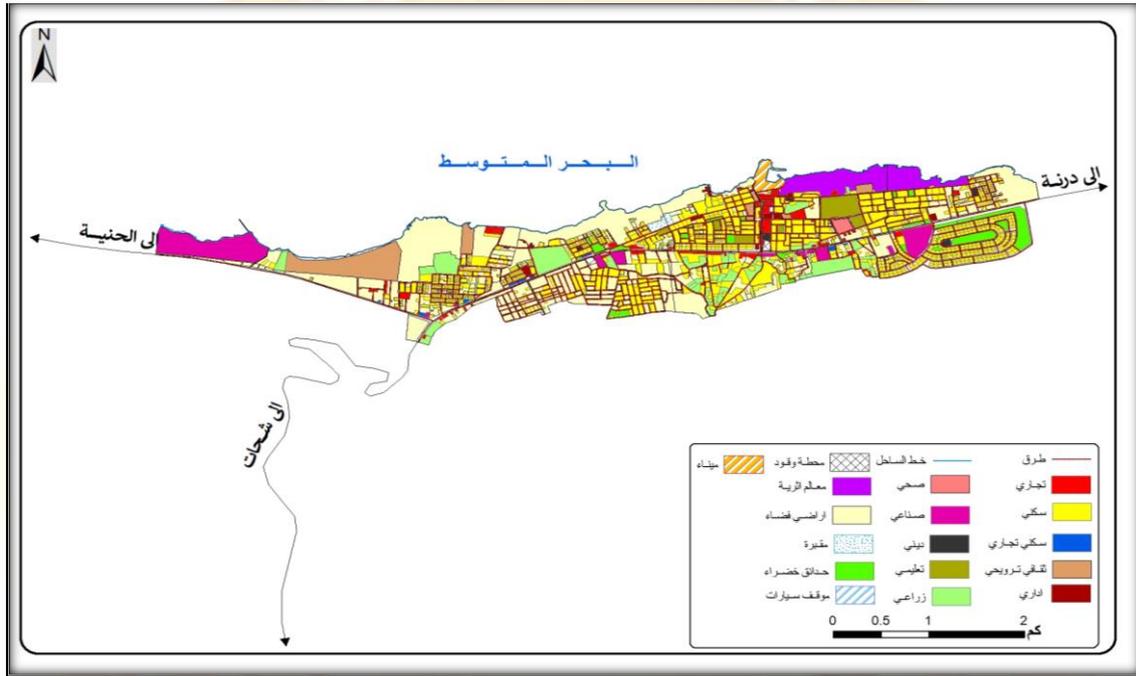
جدول (2) التوزيع المساحي والنسبي لاستخدامات الأرض بمدينة سوسة عام 2020م.

نوع الاستخدام	المساحة بالهكتار	نسبة مساحة الاستخدام (%)	من المساحة الكلية (%)
سكني	177	45.5	30.3
شبكة الطرق والمسارات	73.3	18.8	12.5
صناعي	36	9.3	6.2
ثقافي رياضي ترويحي	31.5	8.1	5.4
تجاري	20	5.1	3.4
حدائق خضراء	20	5.1	3.4
تعليمي	13	3.3	2.2
إداري	8.7	2.2	1.5
مقابر	2.4	0.6	0.4
صحي	2.2	0.6	0.4
ديني	2	0.5	0.3
سكني تجاري	1.7	0.4	0.3
محطة وقود	1.3	0.3	0.2
جملة الاستخدامات	389.1	100	-
مساحة اراضي الفضاء	122	-	20.9



نوع الاستخدام	المساحة بالهكتار	نسبة مساحة الاستخدام (%)	من المساحة الكلية (%)
زراعي	43	-	7.3
معالم أثرية	31	-	5.3
مدينة سوسة	585.1	-	100

المصدر: الغيثي، عبدالرحيم عبدالله، (2021)، واقع استخدامات الأرض الحضرية في مدينة سوسة بليبيا، مجلة جامعة سرت للعلوم الإنسانية، العدد الثاني، سرت، ص 382.



شكل (4) استخدامات الأرض في مدينة سوسة 2020م.

المصدر: الغيثي، عبدالرحيم عبدالله، (2021)، واقع استخدامات الأرض الحضرية في مدينة سوسة بليبيا، مجلة جامعة سرت للعلوم الإنسانية، العدد الثاني، سرت، ص 382.

ثالثاً - المحور الثالث: إدارة النفايات الصلبة وبرنامج التشغيل اليومي في المدينة:

يتضمن ادارة النفايات الصلبة في المدينة الاتي:

1- أجهزة ادارة النفايات/قسم النظافة: تتولي شركة الخدمات العامة/قسم النظافة في مدينة سوسة الأشرف والتنفيد على كافة عمليات الحفظ والجمع والنقل والمعالجة للنفايات الصلبة، وتضم الشركة حسب الهيكل الاداري والتنظيمي لجهاز قسم النظافة في سوسة الاتي:



- القسم الإداري والمالي، وقسم المشروعات والمتابعة، قسم الامن الصناعي، قسم الحركة: سواقين ولكل سيارة سائقين اثنين (لكل فترة سواق ولنفس السيارة). اما قسم عمال النظافة وكذلك قسم الورش والصيانة، قسم رش المبيدات واخيرا قسم الوقود. قسم العاملين والموظفين الإداريين وبلغ نحو 32 موظف اداري، ثم قسم عمال وسواقين ادارة جهاز النظافة في سوسة (جهاز النظافة/سوسة 2021).

- العمالة ووسائل الجمع والحفظ والنقل في قسم النظافة: بلغ عمال النظافة نحو 9، اضافة الى 3 سيارات تنقل النفايات من مختلف المحلات والأحياء السكنية ومن المنطقة التجارية والصناعية ومن الشوارع والإدارات ومن المدارس والخدمات المختلفة، جدول (3). يقوم العاملين في قسم النظافة بجمع ورفع القمامة إلى السيارات من مختلف مناطق المدينة. وعموما تجمع النفايات مباشرة من امام المنازل الى السيارة (القلاب) وكذلك الى السيارة الكابسة، كما تقوم الى جانب ذلك شركة خاصة لديها سيارة نقل نفايات كابسة واخرى نقل شاحنة حمولة 2 طن مقابل دفع مبالغ مالية شهرية. ويرافق كل سيارة نقل نفايات عدد 2 عامل، يقومون برفع النفايات مباشرة الى صندوق السيارة من أمام المنازل، وتتوزع عمليات الجمع من محلات وأحياء المدينة التي تضم:

1-حي الفيترو 2-حي البلاد 3-حي القروض الغربية 4-حي القروض الشرقية ثم 5 - حي الدبيبة. كما ويوجد كذلك كشيك لعمليات التنظيف وتحميل النفايات السائبة بالسيارات، ثم تنقل النفايات من المكبات المؤقتة حيث يوجد أحدهما عند وادي رجوع شرق المدينة ويمتد أكثر من 300م على جانبي الطريق المار الى راس الهلال والمكب الاخر الممتد أكثر من 150م على الطرق الواصل الى منطقة سطية او ناصر قرب شحات، كما يقوم الكشيك بتحميل النفايات الى الشاحنات خلال فترات غير محددة ونقلها الى مكبات بعيدة وأحيانا يتم حرقها.

3 - ادارة برنامج التشغيل اليومي لعمليات النظافة، وتتم وفق الاتي:

أ -برنامج التشغيل اليومي لحركة سيارات قسم النظافة:

يعتبر قسم النظافة مسؤولا عن كافة عمليات النفايات الصلبة من حفظ وجمع ونقل ومعالجة هذه النفايات ومن مختلف المصادر ومن كافة مناطق المدينة. يقوم قسم النظافة بنقل النفايات بوسائط مختلفة وحسب البرنامج اليومي للعمل، تجمع النفايات من



السبت الى الخميس، عدا يوم الجمعة عطلة. يبدأ العمل يومياً من الساعة 8 صباحاً حتى 2 ظهراً (الفترة الصباحية) ثم عصراً (الفترة المسائية). كما ويقوم قسم النظافة بمضاعفة جمع النفايات يوم السبت بسبب تراكمها يوم الجمعة التي تتضاعف فيه كميات النفايات في المدينة.

ويتبين بوضوح أن عدد مرات الوصول للمكب هو مرة واحدة لكل سيارة صباحاً ومرة مسائية بسبب قلة السيارات وصغر حمولتها، هذا في الأيام العادية من الأسبوع بينما يوم السبت تصل فيه مرات الوصول للمكبات عدة مرات لكل سيارة وهذا ناتج عن تراكم النفايات يوم الجمعة أي أن الجهاز يقوم بجمع النفايات ليومي السبت والجمعة معاً. كم ويوجد ثلاث سيارات اثنان منهما حمولتها التصميمية 2 طن / وسيارة كابسة/ 2طن، جدول (4).

جدول (3) التوزيع العددي للقوى العاملة – ووسائل النقل لجهاز النظافة في مدينة سوسة

ملاحظات	مصادر النفايات	عدد مرات نقل النفايات يوميا	شركة خاصة/عدد سيارات جمع النفايات	جهاز النظافة /عدد سيارات جمع النفايات	عدد السواقين	عدد العمال	عدد الموظفين
يتم جمع النفايات السائبة مره او مرتين شهريا / بكشيك وتعبأ بالقلابات	- منازل - محلات تجارة عامه وخدمات	مره صباحا ومره مساء تجمع مباشرة من المنازل	-1/كابسة -1/شاحنة سعة 2طن	-1/كابسة -2/شاحنة سعة 2طن	3	9	32

المصدر: جهاز النظافة – سوسة 2021

ب-عملية الجمع والنقل للنفايات:

تجمع النفايات الصلبة من المنازل، وجمعها ونقلها إلى أماكن التخلص منها، بالمكب الرئيسي القريب من مدينة شحات المعتمد من قبل جهاز النظافة. وعموما تبين ان نحو 24.5% من السكان تجمع النفايات في أكياس بلاستيكية ورميها مباشرة في شاحنة جهاز النظافة، كما أفادوا أيضا انها لا تمر كل يوم. بينما ظهر نحو 18% يتخلصون من النفايات عن طريق الشاحنة الخاصة بتشاركية النظافة مقابل 20 دينار شهريا.

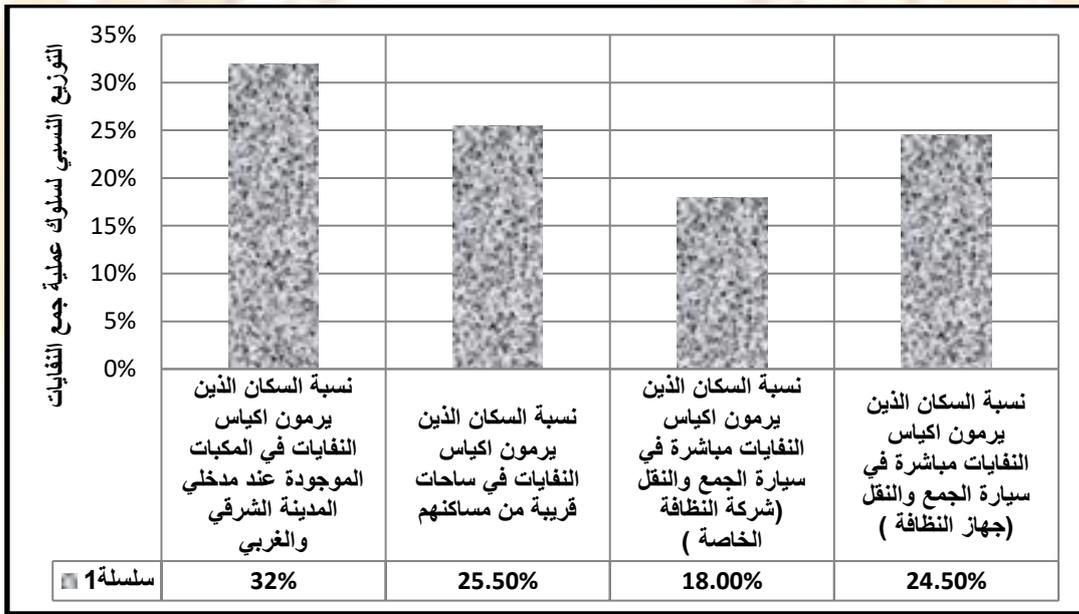


جدول (4) الوضع العام لسلوك السكان في عملية جمع النفايات عام 2021.

نسبة السكان الذين يرمون أكياس النفايات في المكبات الموجودة عند مدخلي المدينة الشرقي والغربي	نسبة السكان الذين يرمون أكياس النفايات في ساحات قريبة من مساكنهم	نسبة السكان الذين يرمون أكياس النفايات مباشرة في سيارة الجمع والنقل (شركة النظافة الخاصة)	نسبة السكان الذين يرمون أكياس النفايات مباشرة في سيارة الجمع والنقل (جهاز النظافة)
32%	25.5%	18.0%	24.5%

المصدر: الدراسة الميدانية 2021.

تبين ان السكان الذين يتخلصون من النفايات في الساحات القريبة من بيوتهم سجلت نسبتهم حوالي 24.5%، ويعود السبب إلى إن الشاحنة الخاصة بجمع القمامة لا تمر عليهم، اما الذين يقومون يرميها في المكبات الموجودة في مدخلي المدينة الشرقي (وادي رجوع) والغربي (وادي الحولة) فقد بلغت نسبتهم نحو 32%، جدول (4) وشكل (5).



شكل (5) الوضع العام لسلوك السكان في عملية جمع النفايات عام 2021.

ومما يزيد الأمر سوء نبش النفايات المكدسة بتمزيق الأكياس ونثرها على الطريق الرئيس بحثا عن المواد المعدنية والبلاستيكية. ويتضح ان عدد المرات التي تجمع فيها النفايات لا تتعدى ثلاث مرات في الشهر حسب افادة سكان المدينة الذين تمر عليهم شاحنة جمع النفايات، اما باقي الأيام يتم التخلص من النفايات بالمكبات القريبة منهم نتيجة كثرة الأعطال المتكررة للشاحنات وطول فترة إصلاحها وتوقف العمل بالنسبة



لجهاز حماية البيئة. كما لا توجد حاويات لجمع النفايات في الأحياء السكنية لعدم توفرها بالجهاز، وهذا مؤشر للعجز الواضح في قلة الكوادر البشرية والآليات، وهذا يؤدي إلى رمي النفايات على جانبي الطريق وفي الأحياء السكنية.

كما يتضح أن جهاز النظافة في المدينة يعاني من مشكلة عدم وجود مواقع مخصصة للتخلص من النفايات كالردم الصحي، وغالبا يتم التخلص من النفايات بشكل عشوائي وسائب، واغلب هذه المكبات عبارة عن مقالب مفتوحة في الأودية وعلى جانبي الطرق الرئيسية كما هو الحال على طريق شحات-سوسة، وطريق سوسة - راس الهلال، حيث تستخدم طريقة تكديس النفايات سائبة مما أدى لتلوث البيئة وانتشار الروائح الكريهة وتجمع القوارض والذباب والبعوض والحيوانات الضالة عليها، ويلجأ اغلب السكان لعميات الحرق، وفي ضوء حساب كفاءة التشغيل يتبين ان سكان سوسة والبالغ اجمالي عددهم نحو 19637 نسمة وبحساب متوسط الاسر 6 فرد يصبح عدد اسر المدينة نحو 3273 وعليه فان لكل 2182 مواطن او 364 اسرة يخدمهم عامل واحد، كما ويظهر أن كل 6546 مواطن أو نحو 1091 أسرة تخدمهم سيارة نقل نفايات واحدة فقط وهذا العدد قليل جداً ولا يغطي الطلب أو الاحتياجات في المدينة.

ج- مصادر النفايات حسب كمياتها:

تشمل مصادر النفايات الصلبة الرئيسية على التوالي: النفايات الصلبة المنزلية، النفايات الصلبة التجارية ثم النفايات الصناعية واخيرا نفايات الخدمات العامة كالمستشفيات والمدارس والادارات العامة... الخ، ومن الجدول (5) يتضح ما يلي:

1 - مصدر النفايات الصلبة المنزلية: تتضمن هذه النفايات الصلبة بقايا الاغذية المطبوخة والخضار ثم علب المشروبات بمختلف انواعها اضافة للملابس والاشخاب والزجاج والورق والكرتون... الخ. وعموما تتصف اغلب مجتمعات المنطقة بالنمط الاستهلاكي ويتراوح نسبة انتاجها بين 75%-85% من المجموع الكلي للنفايات الصلبة. ويرتبط تزايد انتاج كميات المخلفات المنزلية بتزايد نمو السكان وتوسع انشطتهم وكذلك بتزايد دخلهم، كما ويتبين تباين كميات المخلفات المنزلية حيث يتزايد طرح المخلفات ببعض الايام كالجمعة وخلال فصل الصيف، وبموجب ذلك سجل متوسط انتاج الفرد نحو



1.3 كغم/فرد/يوم وتعادل 9.1 كغم/فرد /اسبوع ثم تصل الى 39.5 كغم/فرد/شهر، فيما يصل انتاج الفرد سنويا نحو 474.5 كغم/فرد/ السنة، جدول (5)، ولقد سجل إجمالي ما يطرحه سكان المدينة في اليوم الواحد من المصدر المنزلي يصل الى نحو 25.5 طن/ يوم، ونحو 178.7 طن/اسبوع، فيما يسجل نحو 775.6 طن/شهر، و قدر ذلك نحو 9307 طن/ السنة من المصدر المنزلي للسكان في المدينة، جدول (5) وشكل (6) وشكل (7).

جدول (5) توزيع كميات النفايات الصلبة /كغم /طن /يوم /اسبوع /سنة في مدينة سوسة

الزمن	انتاج الفرد/كغم	انتاج الاسرة/ 6 فرد / كغم / طن	كمية النفايات/للسكان/ المصدر المنزلي / طن / يوم	المصادر التجاري والصناعي والخدمات طن/يوم	اجمالي انتاج كميات النفايات من كافة المصادر/ طن	انتاج الفرد/كغم من كافة المصادر
يوم	1.3	7.8	25.5	4.5	30	1.53
اسبوع	9.1	54.6	178.7	31.5	210	10.71
شهر	39.5	237.25	775.6	137	912.5	46.46
سنة	474.5	2.847	9307	1642.5	10950	557.6

(=) الدراسة الميدانية 2021، (*) قدرت كميات انتاج الفرد من النفايات الصلبة نحو 1.3 كغم/الفرد/اليوم.

(**) وحسب بيانات ادارة الاحوال المدنية في المدينة بلغ حجم السكان في عام 2020 نحو 19637 نسمة، فيما قدرت اعداد الاسر وفق حجم الاسر حسب تعداد 2006، نحو 6/فرد، وبهذا يصبح عددهم في عام 2020 نحو 3273 اسرة في المدينة.

(*) تم حساب المعدل اليومي والسنوي لإنتاج النفايات وفق المعادلة الآتية: ف - ك × ع س × 1000 = حيث: ف: وزن النفايات الكلي لسكان المدن. ك: وزن النفايات كغم/فرد/زمنيا. ع س: عدد السكان.

2 - مصدر النفايات التجارية والصناعية والخدمات:

تمثل نسبة مصادر هذه النفايات بشكل عام نحو 15%، وتعادل نحو 4.5 طن، فيما تقدر بحوالي 31.5 طن/اسبوع، وتصل الى نحو 137 طن شهريا، اما سنويا فقد سجلت حوالي 1642.5 طن/سنويا، جدول (5). وتحتوي اغلب النفايات الصلبة التجارية كالكرتون والبلاستيك وعلب البلاستيك والزجاج، والنفايات الصناعية والخدمات وورش الحدادة ومخلفات المدارس كالورق والكرتون والادارات الحكومية.

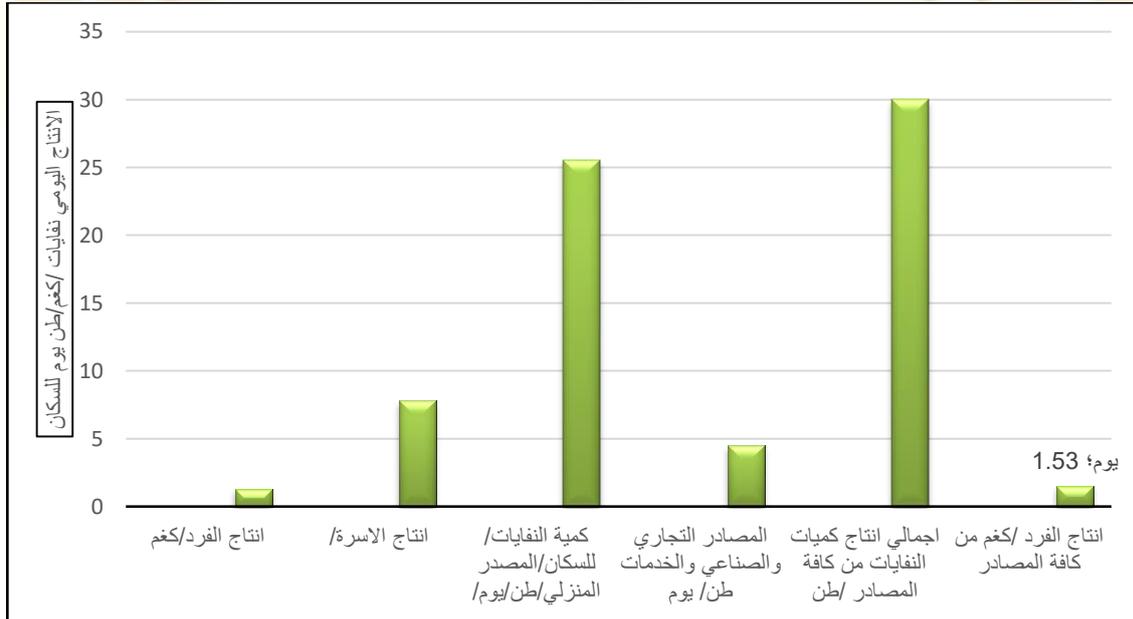
وبشكل عام يرتفع الانتاج عند إضافة المصدر التجاري والصناعي والخدمي الى المنزلي ليصبح انتاج الفرد من المخلفات نحو 1.53 كغم /فرد/يوم، وبهذا المعدل يقارب مثيلة في



كثير من المدن الليبية والتي تتراوح بين 0.400 و1.200 كغم (منظمة الصحة العالمية، المكتب الإقليمي لشرق البحر المتوسط 1988، ص 17)، بحيث سجل المعدل بين 1.7 كغم/فرد/يوم في مدينة زليتن (التير، 2013).

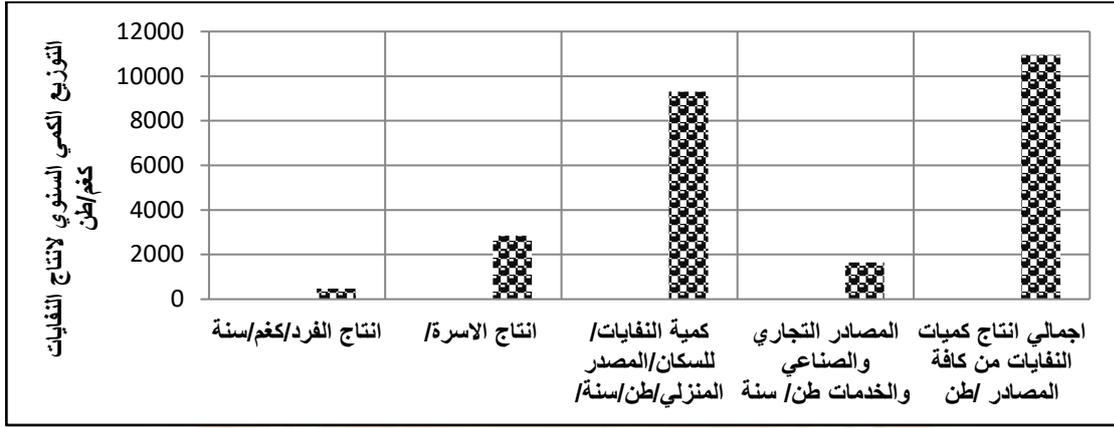
كما وتقدر الكمية السنوية المنتجة من مختلف المصادر بنحو 30/طن/يوم، وحوالي 210/طن/اسبوع، فيما سجلت الكمية شهريا نحو 912.5/طن/شهر، اما سنويا فقد بلغت نحو 10950/طن وهو الانتاج الإجمالي الكلي ومن كافة المصادر. وفي ضوء إنتاج الفرد الإجمالي النهائي نحو 1.53 كغم/فرد/يوم، فيما يمثل اسبوعيا 10.7 نحو كغم/فرد، ويصل الى 46.4 كغم/فرد/الشهر، كما وقدر اجمالي الانتاج بحوالي 557.6 كغم/فرد/السنة، جدول (5) و(7و8).

ويمكن تفسير ارتفاع معدل ما يطرحه السكان إلى الأنماط الاستهلاكية السائدة للمجتمع بحيث نجد أن المصدر المنزلي خاصة المواد الغذائية تشكل أكبر نسبة مقارنة بباقي النفايات الأخرى.



شكل (6) التوزيع الكمي اليومي لإنتاج النفايات حسب المصدر/لل فرد/الاسرة/واجمالي السكان/يوميا

- المصدر: جدول (5).



شكل (7) التوزيع الكمي السنوي لإنتاج النفايات حسب المصدر/ للفرد /الاسرة / واجمالي السكان/يومياً - المصدر: جدول (5).

د - علاقة تطور حجم كميات النفايات بنمو حجم سكان المدينة: يعتبر تطور نمو حجم السكان من العوامل الرئيسية في تزايد معدلات إنتاج النفايات ومن كافة المصادر، بحيث يظهر حجم التزايد في كميات النفايات من 30 طن/يوم عندما كان حجم السكان نحو 19637 نسمة عام 2020، وحسب تقدير حجم السكان الذي بلغ عام 2025 بنحو 22252 ومعه زادت كمية النفايات الى نحو 34 طن/يوم، وفي عام 2030 زادت الكمية الى نحو 38 طن/يوم لسكان المدينة والذي يصبح حوالي 24867 نسمة، جدول (6). كما ويتزايد إنتاج النفايات في عام 2025 من 1035.5 طن /شهر الى 12.427 ألف طن/سنويا، وتتزايد كمية النفايات في عام 2030 الى نحو 1155.8 طن/سنه /شهر، والى نحو 13870 ألف طن/سنه، جدول (6).

جدول (6) تطور كمية النفايات المنزلية (* طن /يوم/اسبوع/شهر/سنه للأعوام 2020 و2025 و2030.

الزمن	كمية النفايات/طن/عام	كمية النفايات/طن/عام	كمية النفايات/طن/عام
	2020	2025	2030
نسمة	19637	22252	24867 (**)
يوم	1.53	34	38
اسبوع	10.71	238.3	266.3
شهر	46.46	1034.2	1155.8
سنة	557.6	12410	13870

كغم/ نفايات، وقدر متوسط حجم الاسرة 6 فرد وإنتاج نحو 9.18 كغم. (* اعتمدت كمية إنتاج الفرد

(** اسقاط سكاني. 2- السجل المدني سوسة، بيانات غير منشورة، 2020.



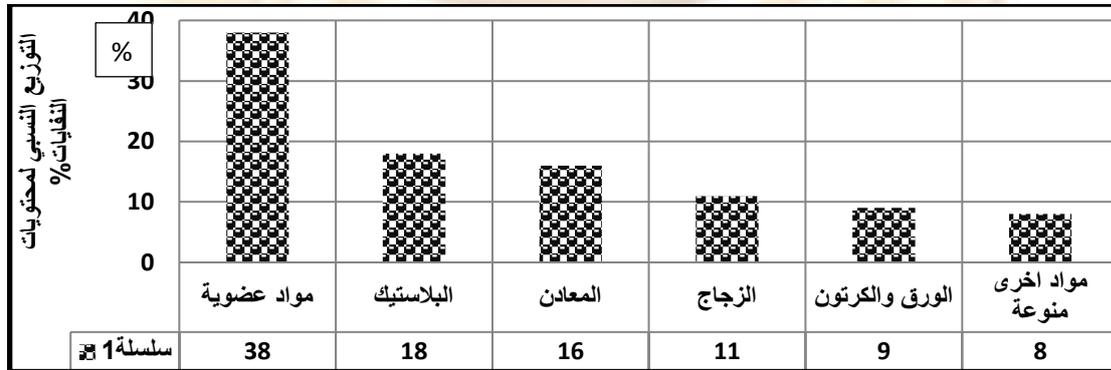
هـ- **النفايات الصلبة حسب مكوناتها:** شهدت النفايات الصلبة بمدينة سوسة خلال السنوات الأخيرة زيادة كبيرة في كمياتها ومكوناتها بسبب الزيادة السكانية نتيجة الهجرة الداخلية وعمليات النزوح التي حدثت منذ سنة 2011 والتغيرات الاجتماعية فضلا عن العادات الاستهلاكية المرتفعة للمجتمع ثم زيادة أعداد السواح. وعموما تعد النفايات المنزلية من أكثر مكونات النفايات الصلبة ويغلب عليها النفايات العضوية القابلة للتعفن مثل بقايا الطعام المنزلي ومخلفات المطاعم وهي أكثر ضررا على البيئة من النفايات غير العضوية كالزجاج والمعادن وبقايا الملابس والعبوات البلاستيكية والأكياس والأوراق، جدول (7) وشكل (9).

جدول (7) التوزيع النسبي لمكونات النفايات الصلبة

مواد عضوية	البلاستيك	المعادن	الزجاج	الورق والكرتون	مواد اخرى متنوعة
38.0	18.0	16.0	11.0	9.0	8.0

-المصدر: الدراسة الميدانية 2021.

كما ويتبين أن المواد العضوية مثلت أكبر نسبة 37.5% من إجمالي مكونات النفايات المنزلية الصلبة، واحتلت المواد البلاستيكية نسبة 18.5% ويعود ذلك إلى أن أكثر المعليات هي البلاستيك. فيما شملت العلب المعدنية نسبة 15.8% نظرا لاستخدام المعليات المواد الغذائية والمشروبات بكثرة. اما الزجاج فإن نسبته من مكونات النفايات الصلبة بلغت نحو 11.5% تمثل في قناني الأدوية والعمطور والزيوت، ومثل الورق والكرتون وما شابهه من مواد نسبة 9% من إجمالي مكونات النفايات، وتكثر كمية الورق كالكاتب والكراسات فضلا عن الأكواب الورقية والكرتون المستخدم في تغليف الكثير من المواد، وكانت أقل نسبة من نصيب الأقمشة وبعض الأخشاب والأتربة.

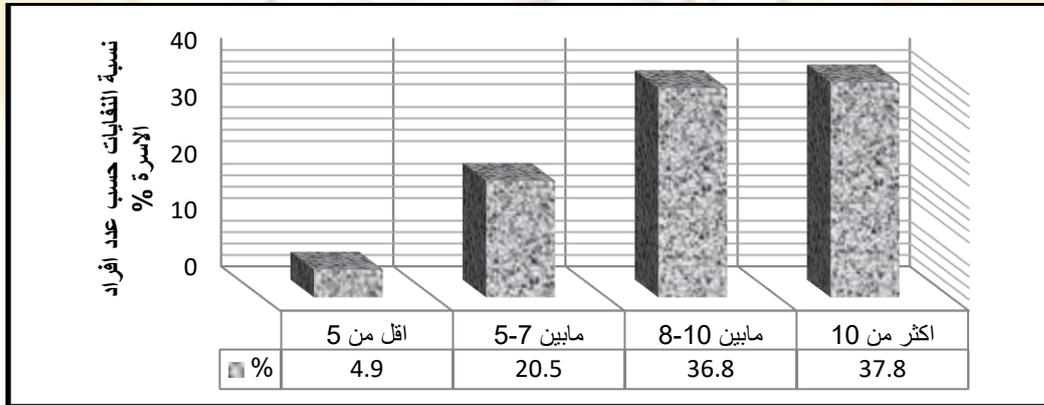


شكل (8) التوزيع النسبي لمكونات النفايات المنزلية الصلبة حسب نوعها

4-العوامل المؤثرة على كمية ونوعية النفايات الصلبة في منطقة الدراسة: تتباين كمية النفايات الصلبة تفاوتاً واسعاً في المدينة بحسب عدة عوامل منها المستوى الاقتصادي والاجتماعي والثقافي وعدد أفراد الأسرة ومعدل الدخل، وندرسها كالاتي:

أ-متوسط حجم الاسر: تبرز أهمية عامل السكان بصفتها أهم العوامل تأثيراً في مجال إنتاج النفايات، ولكن تتباين حسب توزيعهم ونمو حجمهم والمستوى الاقتصادي والاجتماعي لهم.

كما ويؤثر عدد أفراد الأسرة على كمية النفايات حيث تم تقسيم الأسر المدروسة إلى أربع فئات حسب عدد أفرادها، جدول (7) وشكل (9). وعموماً تؤثر حجم الأسرة طردياً مع زيادة معدل إنتاج النفايات الصلبة المنزلية مثلاً حيث بلغت أعلى نسبة إنتاج مخلفات للأسر ضمن الفئة الأكبر (أكثر من 10 فرد) ممثلة لنسبة معدل الإنتاج لبقية الفئات بنسبة 37.8% من كمية النفايات المنتجة في المدينة، و يعزى سبب ذلك إلى زيادة عدد أفراد هذه الأسر، أما أقل نسبة سجلت للفئة أقل من خمسة وبلغت نحو 4.9%، فيما الباقي أفادوا بعدم رمي فضلات الطعام في القمامة وإنما تستغل في تغذية الحيوانات لكونها من الأسر المربية للحيوانات وقد أدى ذلك إلى خفض كمية فضلات الطعام وبالتالي خفض معدل الإنتاج لتلك الأسر.



شكل (9) نسبة النفايات المنزلية الصلبة حسب عدد أفراد الأسرة.

ومن خلال الدراسة الميدانية، جدول (8) تبين أن 82% من النفايات تزداد خلال فصل الصيف نظراً لأنها ترتبط بتوفرها ورخصها في مواسم الخضروات والمناسبات الاجتماعية، كما وتتباين كمية النفايات المنتجة يومياً حيث اتضح أن يومي الجمعة والاثنين أكثر الأيام ينتج فيها كمية النفايات وذلك يعود إلى إقبال الناس على التسوق

الأسبوعي مما يزيد من كمية النفايات الصلبة المنتجة. وأكد كذلك حوالي 48.5% من عينة الدراسة على التسوق من سوق الجمعة الذي يقام في مدينة شحات القريبة، في حين أفاد حوالي 51.5% من عينة الدراسة بأنهم يتسوقون من سوق الاثنين بسوسة، ولا شك أن تزايد كميات النفايات بمنطقة الدراسة ناتج عن تزايد الأنشطة البشرية وتغير عاداتهم الاستهلاكية.

جدول (8) التوزيع النسبي لتزايد كميات النفايات في المدينة.

السبب	%	فترات تزايد النفايات
لتوفر الخضار والفواكه خلال موسم الصيف ورخصها	82%	خلال فصل صيفا
اقامة سوق الخضار والفواكه واللحوم والملابس الجمعة في شحات القريبة	48.5	خلال يوم الجمعة
اقامة سوق الخضار والفواكه واللحوم	51.5%	خلال يوم الاثنين

- المصدر: الدراسة الميدانية 2021.

ب- **المستوى المعيشي:** يعد المستوى المعيشي من العوامل المهمة والمؤثرة في كمية ونوعية النفايات المنزلية، إذ كلما ارتفع المستوى المعيشي ازداد معدل طرح النفايات المنزلية الصلبة، ولا شك إن مستوى المعيشة يرتبط بالدخل الشهري لكل أسرة، وبمستوى الاستهلاك اليومي للأسرة ولمختلف السلع. وفي هذا المجال تكون الفضلات المنزلية في مجتمعات الدول المتقدمة أكبر من مثيلاتها في الدول النامية خصوصا الفقيرة منها.

وفي منطقة الدراسة يلاحظ أن هناك تفاوت بين الأسر في متوسط إنتاج الفرد من القمامة حيث كان أدنى متوسط للأسر ذات المستوى الاقتصادي المنخفض نحو 0.97 جرام/الفرد/اليوم، أما أعلى متوسط لإنتاج الفرد فقد بلغ نحو 2.0 كجم/الفرد/اليوم في الأسر ذات المستوى الاقتصادي المرتفع. وعموما يصاحب النمط المعيشي تغير في أنماط الاستهلاك تزيادا كبيرا في إنتاج النفايات وهذا راجع إلى تغير في السلوك الاستهلاكي، ولا شك أن هنالك علاقة طردية بين مستويات الدخل المرتفعة والقدرة الشرائية والنفايات. ويتبين من معطيات الجدول (9) والشكل (10) ما يلي:



جدول (9) التوزيع النسبي لمكونات النفايات الصلبة المنزلية حسب فئات الدخل بالدينار الليبي في منطقة الدراسة.

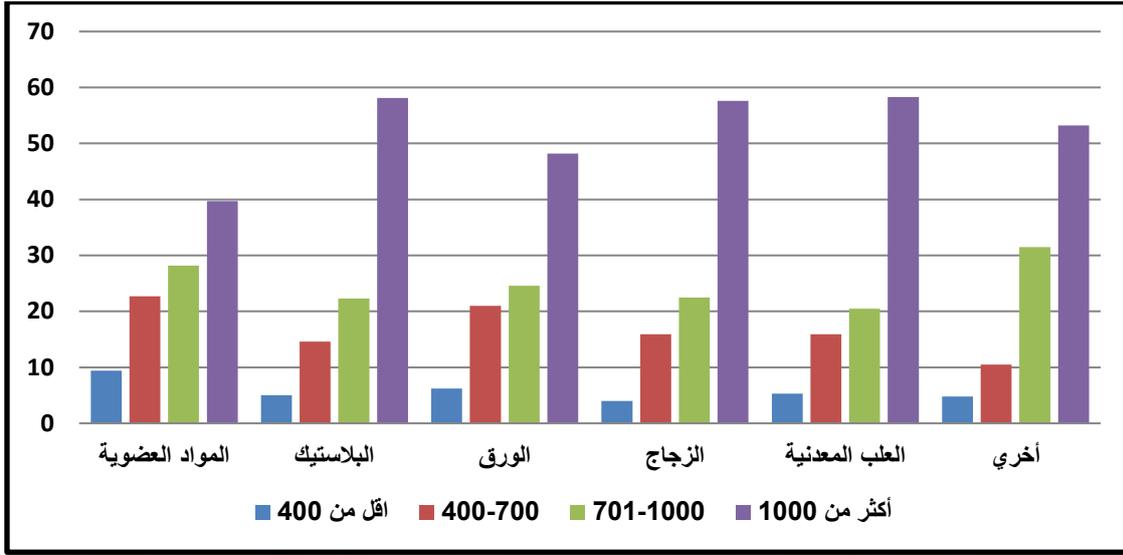
نوع مكونات النفايات	اقل من 400 د.	400-700 د.	701-1000 د.	أكثر من 1000 د.
المواد العضوية	9.4	22.7	28.2	39.7
البلاستيك	5.0	14.6	22.3	58.1
الورق	6.2	21.0	24.6	48.2
الزجاج	4.0	15.9	22.5	57.6
العلب المعدنية	5.3	15.9	20.5	58.3
أخرى	4.8	10.5	31.5	53.2

المصدر: الدراسة الميدانية 2021.

أن معدل النفايات للأسرة التي يبلغ دخلها أقل من 400 دينار تشكل نسبة 6.7% من مجموع النفايات المنزلية لعينة الدراسة، في حين شكل نسبة 49.9% من المجموع الكلي لمكونات النفايات المنزلية الصلبة لدى الأسر التي دخلها أكثر من 1000 دينار، بينما بلغت نسبة النفايات لدى الأسر التي دخلها يتراوح ما بين 400 - 1000 دينار حوالي 43.4% من مجموع النفايات العينة المدروسة.

كما تتباين كمية النفايات من حيث النوع حيث سجلت الأسر التي يبلغ دخلها الشهري أقل من 400 دينار أقل قيمة في كمية المواد العضوية حيث سجلت نسبتها 9.4% من مجموع مكونات النفايات لتلك الفئة، أما أعلى نسبة فكانت من نصيب الأسر التي يزيد دخلها عن 1000 دينار حيث بلغت حوالي 39.7% من إجمالي مكونات النفايات لتلك الأسر، في حين بلغت نسبة المواد البلاستيكية حوالي 5% من إجمالي مكونات النفايات لنفس الفئة من مجموع مكونات النفايات المنزلية لدى الأسر التي دخلها أقل من 400 دينار. بينما بلغت نسبتها لدى الأسر التي دخلها أكثر من 1000 دينار حوالي 58.1% حيث تتمثل هذه النسبة في علب المياه والألبان ومشتقاتها والعصائر والمواد الغذائية والأكياس كذلك في علب المنظفات والأطباق والأكواب والحافظات البلاستيكية. وفيما يتعلق بمواد الزجاج فإقل نسبة سجلتها فئة أقل دخل حيث بلغت 4% وأعلى نسبة بلغت نحو 57.6% بالنسبة للفئة التي دخلها أكثر من 1000 دينار، وجاءت هذه النسبة نظراً لكثرة قناني الأدوية والعطور علب بعض الأغذية والزيوت والعصائر، وعليه فإن النفايات المنزلية الصلبة تتأثر كما ونوعاً بمستوى الدخل وبمعدل الاستهلاك للسكان.





شكل (10) التوزيع النسبي لمكونات النفايات الصلبة المنزلية حسب فئات الدخل بالدينار الليبي في منطقة الدراسة.

ج- المستوى التعليمي: يؤثر المستوى التعليمي لأفراد الاسر في تباين كمية ونوعية النفايات المنزلية، إذ كلما ارتفع المستوى التعليمي انخفض معدل نفايات المواد العضوية التي تسهم في تلوث البيئة والمؤثرة على صحة الإنسان وبذلك تكون خطر على الصحة العامة للإنسان، ويتضح أن معدل المواد العضوية شكل ما نسبته 46.3% لدى ربوات البيوت من حملة الشهادة الابتدائية ويعزى ارتفاع هذا المعدل للمواد العضوية إلى كثرة عدد الوجبات في اليوم جدول (10)، بينما انخفض إلى نسبة 10.7% من مجموع نفايات ربوات البيوت الحاصلات على الشهادة الجامعية والعليا لعام 2021 وذلك يؤكد إن للمستوي التعليمي له اثر كبير في مستوى الوعي البيئي، وهذا ما يؤكد ان حوالي 69.5% من إجمالي العينة المدروسة افاد أن كمية النفايات الصلبة يرتبط بالمستوى العلمي والثقافي لربوات البيوت. كما شكلت نسبة المواد العضوية حوالي 38.4% من مكونات النفايات الصلبة لربوات البيوت الحاصلات على الشهادة المتوسطة، جدول (10).

جدول (10) حجم النفايات الصلبة المنزلية حسب التحصيل الدراسي لربوات البيوت.

النوع	مرحلة الابتدائية		المتوسطة		الجامعية		المجموع	
	%	الكمية	%	الكمية	%	الكمية	%	الكمية
مواد عضوية	43.1	101.532	43	79.31	10.7	22.12	100	207.562
بلاستيك	33.2	40.6	48.2	33.5	18.6	10.2	100	92.3



النوع	مرحلة الابتدائية		المتوسطة		الجامعية		المجموع	
	الكمية	%	الكمية	%	الكمية	%	الكمية	%
زجاج	26.5	29.7	29.4	49.9	12	20.4	58.9	100
معادن	36.7	27.8	23.7	53.5	10	18.7	85.4	100
ورق	10	5.2	15.63	54.5	35.13	18.04	56.16	100
أخرى	20.2	25.1	24.5	52.8	9	22.1	40.7	100
المجموع	235.532	35.7	206.04	48.3	98.45	16	540.022	100

المصدر: الدراسة الميدانية 2021.

ويتبين ان للمستوى التعليمي إثر كبير في تباين كميات ونوع النفايات في المدينة، بحيث تنخفض نسبة النفايات البلاستيكية والورقية لدى ربات البيوت الاميات والمستوى الابتدائي مقابل ارتفاعها لدى ربات البيوت الحاصلات على الشهادات الجامعية والعليا وذلك للوعي بأهمية الاستفادة واستخدام المكونات الورقية والكرتون والبلاستيك في المنازل.

د- السلوك الاجتماعي: يقصد بها سلوك الأفراد في المجتمع ودرجة وعيهم بالمسئولية اتجاه نظافة مدينتهم، باعتبارها قيمة حضارية وجمالية، ويترتب عدم وعيهم تقاوم مشكلة جمع النفايات وتكدسها في الأحياء ومداخل المدينة. كما لوحظ أن بعض الأفراد يضعون ا كياس القمامة على مقدمة السيارة ولا يهتموا إذا وقع منهم على الطريق، فيما يتخلص بعض ربات البيوت من النفايات بإعطائها للأطفال لرميها في الساحات مما يؤدي إلى تراكمها ويتحول المكان إلى مكب عشوائي وتنتشر النفايات على مساحة واسعة من المكان. كما ان للسلوك العام علاقة بالوضع العام الذي يعاني من ضعف وسوء ادارة جهاز النظافة وقلة الياتها جعل من رمي النفايات في الساحات العامة قرب المساكن وفي المكبات وعلى جوانب الشوارع، فيما تجمع مباشرة لعدم وجود حاويات ورميها في النهاية في مكبات مكشوفة وسائبة، بحيث يحتاج الى تشارك كافة الجهات لحل مشكلة تكوم النفايات في كل مكان ودون معالجة ولفترات طويلة، مما جعل الوضع البيئي ضار وخطير على حياة السكان.

هـ - ضعف إدارة النفايات: نتيجة ضعف جهاز حماية البيئة بالمدينة انتشرت المكبات العشوائية وهي من أكثر المشاكل التي تواجهها منطقة الدراسة. ونتيجة لذلك يلاحظ تناثر النفايات وانتشارها في مختلف الساحات والشوارع والأودية، وهذا بفعل رمي السكان للنفايات وتكدسها بكميات كبيرة وبقائها فترة طويلة في مدخل المدينة الغربي علي جانبي الطريق



شحات -سوسة كذلك عند مدخلها الشرقي على جانبي الطريق سوسة -درنة، كما تبين وجود ثلاث مكبات عشوائية.

عموما تعد امكانيات جهاز النظافة قليلة والتي لا تزيد عن سيارة كابسة واحدة ثم سيارة نقل حمولة تتراوح 2-4طن، وهي لا تكفي لسكان يزيدون عن 19637 ألف نسمة ينتجون يوميا 30 طن/يوم. تزداد هذه الكميات نتيجة تزايد السكان وتوسع انشطتهم ، بحيث ان كميات النفايات تصل في عام 2025 الى 36 طن /يوم، وفي ضوء ذلك لا تكفي سيارة واحدة كابسة حمولة 2طن وسيارة نقل حمولة 2 طن يضاف لها سيارة كابسة تتبع شركة خاصة حمولة 2طن ان تنقل هذه الكمية الكبيرة للفترة المسائية والصبحية ؟ ، وتصبح عملية النقل و من كافة الوسائل وعلى فترتين بحوالي 8طن حمولة الشركة الخاصة ونحو 4 طن من قبل شركة النظافة فان اجمالي عمية النقل الكلي يقدر بنحو 12طن تقريبا /يوميا ، فيما الباقي والمقدر بحوالي 20 طن /يوم تترك سائبة في مختلف شوارع وساحات المدينة وتبقى مكانها ودون وجود حاويات تحفظها حتى لا تتناثر في كل مكان .

ووفي ضوء عدد السيارات الثلاثة يتبين ان لكل 6.5 الاف مواطن سيارة واحدة، كما ان محدودية عدد عمال النظافة التسعة افراد والذين يخدمون 19637مواطن بمعنى ان عامل واحد من التسعة يخدم نحو 2182 مواطن، وعليه فان هذه البيانات توضح كم هي ضعيفة الامكانيات وبالتالي تردي خدمات النظافة داخل المدينة.

5 -الاثار الناجمة عن النفايات الصلبة المنزلية: إن التساهل في التخلص من النفايات وتراكمها أدى إلى ازدياد الآثار السلبية لهذه المخلفات في المناطق المأهولة بالسكان باعتبارها مصدرا لتواجدها، ومن ثم ازدياد حدة المخاطر على البيئة والإنسان (على وآيت، 2019)، ويترتب عن النفايات الصلبة آثار كثيرة من خلال تراكمها أمام المنازل والطرق والمكبات العشوائية أهمها:

أ-آثار بيئية: تعد النفايات الصلبة من ملوثات الهواء، حيث يؤدي ترك النفايات الصلبة العضوية دون التخلص منها بطريقة صحية إلى تخمرها بفعل البكتريا وخاصة في فصل الصيف، وبذلك تكون بؤرا لنمو وتكاثر الفطريات والبكتيريا والميكروبات المختلفة التي تنتشر في الهواء من تعفن الأطعمة والحيوانات والطيور الميتة، كذلك انبعاث بعض الغازات كغاز



الهيدروجين الذي يتكون من تحلل المواد العضوية، ولا شك إن حرقها ينتج عنه تلوث الهواء بعدة غازات سامة كغاز ثاني أكسيد الكربون الناتج من احتراق المواد العضوية كالورق والحطب.

كما تؤدي عملية حرق النفايات وبشكل خاص مكوناتها ذات التركيب البلاستيكي إلى انطلاق دخان كثيف وغازات ضارة بصحة الإنسان والحيوان ومنها مركبات ديوكسين المسرطن ومركبات الكادميوم السامة وغاز أول أكسيد الكربون الناتج من احتراق القمامة غير الكامل (إبراهيم، 2012) وأفاد نحو 65% من إجمالي العينة إن تحلل المكونات العضوية للنفايات الصلبة يؤدي إلى انبعاث الروائح الكريهة، وخاصة سكان حي الدبيبة القريبين من المكب العشوائي في المدخل الشرقي للمدينة. كما يمتد أثرها إلى التربة لوجود مواد لا تتحلل حتى بعد حرقها وربما يرجع ذلك لطبيعة المواد التي تصنع منها فضلا عن وجود درجات من التلوث تؤدي إلى تغير طبيعة وتركيب التربة وذلك بناء على نتائج التحاليل الفيزيائية والكيميائية للتربة (عبد الباقي، 2010)، صورة (1).

وتعد النفايات البلاستيكية أكثر النفايات الصناعية خطراً كونها مادة غير قابلة للتحلل نظرا لتحطمها إلى جزيئات صغيرة وغالبا ما يكون عرضها أقل من خمس البوصة، وقد وصلت هذه المواد البلاستيكية الدقيقة إلى كل ركن من أركان الكرة الأرضية وتم العثور عليها بجبل إفرست الذي يمثل أعلى قمة على سطح الأرض وخذق مارينا أعمق حوض (Parker, 2019). وعلى الرغم من أنها تؤدي إلى تلوث الأرض والهواء والماء، لا توجد طريقة آمنة للتخلص من مخلفاتها التي تسبب أضرارا جسيمة للبيئة والإنسان.

ب - آثار صحية: يعد تراكم النفايات الصلبة المنزلية امام المنازل وبجانب الحاويات وعلى الطرقات من المظاهر السيئة والمؤذية للنظر خاصة في فصل الصيف بوجود الحرارة المرتفعة والرطوبة، حيث تتخمر النفايات الصلبة العضوية وينتج عنها الكثير من الغازات السامة مثل غاز الميثان الناتج من التحلل اللاهوائي للمواد العضوية بواسطة الكائنات الحية الدقيقة، بالإضافة إلى النشادر وأكاسيد النيتروجين والكبريت، إلى جانب الروائح الكريهة التي تزعج السكان وتسبب لهم الكثير من الأمراض والأذى (فاضل وفريد، 2008). وهناك ارتباط كبير بين الأمراض المعدية وتراكم النفايات بين الأحياء السكنية كحى الضنك،



ويرجع السبب إلى أن النفايات تعتبر مرتعا للكثير من القوارض والحشرات والحيوانات الضالة وهو ما يعتبر من أهم المخاطر البيئية على صحة الإنسان (Gangadhar,2017).



صورة رقم (1) التلوث بالنفايات البلاستيكية في المدينة.

ج-آثار اجتماعية ونفسية: يعد تراكم النفايات الصلبة من أهم ملامح التلوث البصري ويؤثر سلباً على الحالة النفسية للسكان. ولقد أكد على ذلك نحو 82.5% من إجمالي العينة أن الناحية الجمالية للمدينة تتأثر بسبب تراكم النفايات الصلبة على جانبي الطريق عند مدخلي المدينة، فيما رأى حوالي 17.5% من إجمالي العينة إن منظر النفايات المبعثرة أصبح شيئاً مألوفاً لديهم في المنطقة، فضلاً عن تأثير البيئة السياحية للمدينة بسبب الأكوام المتراكمة من النفايات الصلبة على جانبي الطريق عند مدخلي المدينة مما يسبب إلى الحالة النفسية للسكان والسياح على حد سواء، ويؤدي إلى شعورهم بالضيق والانزعاج الدائم صورة (2).

6-الأهمية الاقتصادية للنفايات: لا شك إن لهذه النفايات أهمية اقتصادية لو أحسن استغلالها وتكمن أهميتها في الآتي:
1-يمكن فرز النفايات داخل كل بيت بوضع كل نوع في كيس بمفردة كالأوراق والمعادن والبلاستيك والقماش والأخشاب حيث تعد مواد أولية لعدة صناعات (البلاستيكية، المعدنية، الورقية).





الصورة رقم (2) التلوث بالنفايات الصلبة المنزلية بمدخل المدينة الغربي.

- 2- فرز المواد العضوية بمفردها ويمكن تحويلها إلى سماد عضوي للتربة الزراعية او القيام بتخميرها للاستفادة من الغازات الخاملة وإمكانية استخدامها في توليد الطاقة.
- 3- الاستفادة من نفايات الهدم والبناء المكونة من الحجارة والطوب والخرسانة بإعادة تدويرها كمواد بناء ثانوية كما يمكن أن تستخدم في الطبقات التحتية للطرق.

- نتائج البحث والمقترحات والتوصيات:

- 1- لقد ظهر بان الفرد في المدينة ينتج نحو 1.53 كغم/يومياً، فيما يصل انتاج الفرد السنوي الى نحو 557.0 كغم /فرد /سنة من النفايات الصلبة ومن كافة المصادر، كما تبين ان المدينة تنتج ومن كافة المصادر من النفايات الصلبة نحو 30 ألف طن/يوم، ولقد سجل انتاج المدينة من النفايات خلال العام الواحد نحو 1095 طن/السنة.
- 2- ولقد تبين ان للنفايات الصلبة اضرار كبيرة على البيئة الحضرية للمدينة بسبب تكومها وتحللها في المكبات وبقائها فترات طويلة سائبة في شوارع الاحياء وأطراف المدينة وتؤدي لانتشار الحشرات والذباب والقوارض عليها، اضافة الى ان انبعاث الروائح وتشويه المظهر العام للمدينة.
- 3- ان ادارة وتشغيل النفايات في المدينة لازالت تعاني من قلة الكوادر المدربة وقلة الامكانيات بحيث تخدم سكان المدينة 19637 نسمة فقط سيارة واحدة كابسة واخرى شاحنة اضافة لسيارة كابسة تخص شركة خاصة، وغالبا تتعطل ولفترات طويلة، اضافة الى تدني الرواتب مما ساهم في تزايد مشكلة تكدس النفايات سائبة في المكبات العشوائية واصبحت



بيئة لتكاثر القوارض والحيوانات التي ترعى عليها في المكبات المتناثرة في محلات وشوارع المدينة.

4- ان لتراكم النفايات الصلبة في احياء المدينة عدة اسباب منها اهمال السكان وعدم اهتمامهم بوضع النفايات في الاماكن المخصصة لها، ثم عدم وجود الحاويات، وقلة السيارات المخصصة للنفايات.

6- تعتبر المواد العضوية المكون الرئيسي للنفايات الصلبة، وان المصدر المنزلي هو الرئيس الذي تعتبر المواد الغذائية اغلب مكوناته.

7- انعدام وجود حلول عملية للاستفادة من النفايات الصلبة كالتدوير وان العلاج الموجود كالدفن والطمير والحرق تمثل أكثر ضررا للبيئة وعلى صحة السكان في المدينة.

-التوصيات والمقترحات:

■ تعد العمالة المدربة والادارة ذات العلاقة بهذا المجال البيئي ضرورة لإدارة النظافة والاستفادة منها كمورد بدلا من تركها مشكلة تضر بالسلامة والامن البيئي للبيئة الحضرية للمدينة

■ توفير الاليات المطلوبة والكافية والتي تراعى فيها المواصفات الخاصة بعمليات جمع ونقل النفايات الصلبة بحيث تنقل مستوى النظافة من الحالة السيئة القائمة الى وضع يليق بمدينة يسكنها قرابة العشرين ألف نسمة. ومن الضروري ايضا توفير الحاويات ومن مختلف الاحجام لتتهي مشكلة تكسد النفايات بشكل عشوائي في مختلف احياء وشوارع المدينة.

■ الاختيار السريع والضروري لموقع المكبات والثابت الذي يراعى فيه الابعاد الهندسية البيئية والاقتصادية وتحويل المكب كمكان لتجميع المخلفات ثم الاستفادة منها بما يخدم التنمية الاقتصادية البيئية في المدينة، كما لابد من إلزام او تشجيع السكان على فرز النفايات القابلة للتطوير كالورق والكرتون والبلاستيك والعلب المعدنية بدءا من المنزل. كما يجب إطلاق حملات إعلامية لتعزيز الحد وإعادة الاستخدام والاستهلاك المسؤول للحد من كمية النفايات التي يلقيها المواطنين.

■ اقامة مشروع التدوير للاستفادة من النفايات.

■ إدراك ان السلامة وصحة سكان المدينة هي الوقاية من الامراض التي تسببها ترك النفايات بدون معالجة.



المصادر والمراجع:

1. إبراهيم، ثابت عبد المنعم، (2012)، الأثار البيئية لمشكلة التخلص من النفايات بالحرق، مجلة أسيوط للدراسات البيئية، العدد السادس والثلاثون، ص ص 25-27.
2. أبوبكر الصديق عبد الله، (1999) التلوث الحضري بالنفايات المنزلية الصلبة بمدينة البيضاء، رسالة ماجستير، جامعة بنغازي.
3. اقويدر، الغماري(2014)، التلوث الحضري بالنفايات الصلبة في مدينة القبة / ليبيا. مجلة الجغرافي العربي، تصدر عن الامانة العامة لاتحاد الجغرافيين العرب، العدد 31.
4. التعدادات العامة للسكان (1973-1984-1995-2006). والنتائج الأولية للتعداد العام السكان والمباني، 2006.
5. التير، علي محمد (2013)، التلوث بالمخلفات الصلبة في مدينة زليتن. دراسة في جغرافية البيئة. مجلة العلوم الانسانية والتطبيقية. تصدر عن كلية الآداب. جامعة المرقب. العدد 22، ص 17.
6. الحماد، محمد عبدالله الحماد، (1989)، الاستفاة الاقتصادية من النفايات: الجهود العلمية والتجارب الدولية والاقليمية والعربية والخليجية، جدة، ندوة الاستفاة الاقتصادية من النفايات، نوفمبر، جدة، ص 144.
7. نياب، محمد عبدالله (2001)، دولة قطر، دراسة لظروف البيئة الطبيعية وعلاقتها، دار الفكر العربي، القاهرة، ص 17.
8. زاهد، وليد محمد، (1999)، تطوير عمليات التخلص من النفايات الصلبة، ندوة الادارة المتكاملة للنفايات، المعهد العربي لإنماء المدن.
9. سرحان، نظيمة أحمد، (2005)، منهاج الخدمة الاجتماعية لحماية الأبنية من التلوث، دار الفكر العربي، ط 1، القاهرة، ص 101.
10. سيد، احمد سيد، (2004)، المخلفات المنزلية الصلبة في مدينة اسيوط، دراسة في الجغرافية التطبيقية، المجلة الجغرافية العربية، الجمعية الجغرافية المصرية. ع/44، القاهرة، ص 547.
11. شركة الخدمات العامة /قسم النظافة /سوسة 2021.



12. عبد الباقي، عوضية عوض، (2010)، أثر النفايات الصلبة على البيئة في مدينة بورتسودان، رسالة ماجستير في الكيمياء، قسم الصناعات الكيماوية، جامعة البحر الأحمر، ص 37.
13. عبد الجواد، أحمد عبد الوهاب (1998)، "القمامة"، الدار العربية للنشر والتوزيع، القاهرة، ص 58.
14. عرفات، محمد بن المرضي، عبدالسلام، على زين العابدين، (2007)، تلوث البيئة ثمن للمدينة، الهيئة المصرية العامة للكتاب، القاهرة، ص 215.
15. على، عيسى، آيت، سارة، (2019)، المبادئ العامة لتسيير النفايات الصلبة الحضرية في التشريع الجزائري، مجلة البحوث العلمية في التشريعات البيئية، مجلد 6، العدد 2، ص 34.
16. الغيثي، عبدالرحيم عبدالله، (2021)، واقع استخدامات الأرض الحضرية في مدينة سوسة بليبيا، مجلة جامعة سرت للعلوم الإنسانية، العدد الثاني، سرت، ص 381.
17. فاضل شهاب، فريد عيد، (2008)، تلوث التربة، دار اليازوري، عمان، ص 218.
18. المبروك، فرج أبوبكر، وعقيلة عبد الحميد فوناس، (2003)، وضعية النفايات الطبية في مدينة بنغازي (المعوقات والحلول) إدارة المخلفات الصلبة القابلة للتدوير وإعادة الاستعمال، وذلك برعاية المنظمة العربية للتنمية الصناعية والتعدين، الهيئة العامة للبيئة والمعهد العربي لإنماء المدن ومنظمة المدن العربية، بنغازي، ليبيا.
19. منظمة الصحة العالمية، المكتب الإقليمي لشرق البحر المتوسط (1988) معالجة المخلفات الصلبة في البلدان النامية، الإسكندرية، ص 17.
20. Parker, Laura, (2019) plastic pollution. www.nationalgeographic.com
21. Gangadhar, et. al, (2017), Impact of solid waste on human health and Environment in India- an overview, *Aarhat Multidisciplinary International Education Research Journal (AMIERJ)*, NO 48178.

