مخاطر الانبعاثات الكريهة من النفايات الصلبة وأثرها على سكان مدينة غزة

The dangers of foul emissions from solid waste and its impact on the population of Gaza City

د. هالة الحرازين: أستاذ الجغرافيا البيئية، جامعة الأقصى، غزة.

Dr. Hala Al-Harazin: Professor of Environmental Geography, Al-Aqsa University, Gaza.

الملخص:

مع زيادة أعداد السكان في الأعوام المنصرمة في قطاع غزة، ازداد الاستهلاك بشتى أنواعه زيادةً كبيرة، بالتالي تزايدت النفايات الصلبة بكميات ضخمة، الأمر الذي حتَّم على صنَّاع القرار إيجاد أماكن للتخلص من هذه الكميات الكبيرة من النفايات الصلبة، التي يجب أن تكون بعيدةً عن السكان وعن المناطق المأهولة، إلا أن الحصار المفروض على قطاع غزة وطبيعة المساحة الضيقة للقطاع حالت دون ذلك، وعليه؛ تهدف هذه الدراسة للتعرف على المخاطر التي تنتج عن النفايات الصلبة من خلال خروج الغازات السامة منها، التي تؤدي إلى تلوث الهواء بالتالي انبعاث روائح كريهة وسيئة تؤثر تأثيرًا مباشرًا على صحة الإنسان. وتوصلت الدراسة إلى مجموعة من النتائج أبرزها أنَّ مكبات النفايات الموجودة في قطاع غزة لا تراعي أي شروط أو معايير صحية في عملية اختبار مكبات النفايات.

الكلمات المفتاحية: النفايات، النفايات الصلبة، مكبات النفايات، الصحة في غزة.

Abstract

With the increase in population numbers in the past years in the Gaza Strip, this led to a significant increase in consumption of all kinds, and consequently, solid waste increased in huge quantities, which made it necessary for decision-makers to find places to dispose of these large quantities of solid waste, which should be far from The population and the populated areas, however, the blockade imposed on the Gaza Strip and the nature of the narrow space of the Strip prevented this, and therefore; This study aims to identify the risks that result from solid waste through the release of toxic gases from it, which leads to air pollution and thus the emission of unpleasant and bad odors that directly affect human health. The study reached a set of results, most notably that the landfills in the Gaza Strip do not take into account any health conditions or standards in the process of testing landfills.

Keywords: waste, solid waste, landfills, health in Gaza.

المقدمة:

إن مشكلة التخلص من النفايات الصلبة معضلة تواجه كثير من الدول في العالم، إذ يسعون للتخلص من هذه النفايات بأقل الأضرار وبالشكل الآمن الذي يضمن صحة السكان، لما لها من آثار سلبية ومخاطر صحية تعود على البيئة وعلى الإنسان.

وفي قطاع غزة وبسبب الحصار المفروض والوضع الاقتصادي الصعب وانخفاض جودة الحياة، تتفاقم هذه الأزمة بشكل أكبر كل يوم مع زيادة الكثافة السكانية، مما يؤدي إلى خروج غازات ضارة من هذه النفايات المُجمَّعة، بالتالي تؤثر بشكل مباشر على الهواء، مما ينتج عنه روائح كريهة وسيئة مليئة بالغازات السامة التي لها آثار ضارة على السكان[1].

وبالتركيز على مكبات النفايات الصلبة الموجودة في مدينة غزة، نجد أن أكبر مكب للنفايات مكب نفايات اليرموك، وتستخدمه الشاحنات الخاصة لتفريغ حمولتها من النفايات تمهيدًا لنقلها مرةً أخرى إلى مكب جحر الديك على أطراف المدينة.

ومن الجدير بالذِّكر أن مكب نفايات اليرموك يقع وسط حي سكاني حيوي في منتصف مدينة غزة، والذي بدوره يسبِّب مشكلةً حقيقيةً للسكان وضررًا وتلوثًا مباشرًا وغير مباشر للمواطنين، بالإضافة الروائح الكريهة المنبعثة من هذا المكب بشكل متواصل، والتي تشكِّل خطرًا واضحًا على صحة السكان [2] .

مشكلة الدراسة:

تكمن مشكلة الدراسة في التساؤلات التالية:

1- ما الأضرار الناتجة عن الروائح الكريهة المنبعثة من مكبات النفايات على سكان مدينة غزة؟

2- ما مدى مراعاة الانتخاب الجيد لأماكن مكبات النفايات في مدينة غزة؟

الأهمية:

تكمن أهمية هذه الدراسة في تبيان الآثار الخطيرة الناتجة عن النفايات الصلبة، لا سيما مكب نفايات اليرموك الذي يقع وسط حي سكاني وحيوي مليء بالمواطنين، وتوضيح مخاطر هذا المكب

(1) صابر ، محمود (21 أبريل2013): مكب نفايات اليرموك، مكرهة صحية تحارب مظاهر الحياة: شبكة الإعلام المجتمعي، انظر الرابط التالي: https://2u.pw/wBZVF.

(2) المرجع السابق.

على البيئة والتربة والهواء، التي تتحقق من خلال انبعاث الروائح الكريهة التي تُعَدُّ مصدر تهديد لحياة الإنسان وصحته وتسبب الأمراض التنفسية له.

هيكل الدراسة:

تطلَّبت الدراسة تقسيمه إلى ثلاثة مباحث وخاتمة: المبحث الأول سنتناول فيه موضوع النفايات الصلبة في قطاع غزة، وفي المبحث الثاني نتناول فيه الأضرار الناتجة عن النفايات الصلبة في مدينة غزة، وفي المبحث الثالث والأخير سنتطرق للتعامل الآمن مع النفايات الصلبة. ثم نختتم الدراسة بالنتائج والتوصيات التي توصلنا إليها.

المبحث الأول: واقع النفايات الصلبة في قطاع غزة

يُعَدُّ تجميع النفايات الصلبة والتخلص منها من المهام والمشاكل الجمة التي تواجه سلطات البلديات على صعيد دول العالم [1] ، لذا سنتطرق في هذا المبحث إلى تعريف النفايات الصلبة ومصادرها وأنواعها ومكوناتها، وذلك في ثلاثة مطالب.

أولًا: ماهية النفايات الصلبة

توجد عدة تعريفات توضح ماهية "النفايات الصلبة"، من بينها ما يلي:

- "النفايات الصلبة" مجموعة مواد لا تحمل قيمةً بالنسبة للأشخاص الذين تخلَّصوا منها، وهي أشياء تنتج عما يقومون به من أنشطة يومية متنوعة، إذ إن تلك الأشياء تُعَدُّ ذات نفع قبل استخدامها وبعد ذلك تتحوَّل إلى غير ذات نفع لأنها موجودة في مكان غير مناسب لها [2].
- أن "النفايات الصلبة" مجموعة أشياء باتت غير ذات قيمة أو استعمال وإن بقاءها في المساحات البيئية يمثِّل خطرًا جسيمًا على مصادر الحياة في المساحات البيئية، البشر والحيوانات والنباتات على حد سواء [3].
- "النفايات" مصطلح يُعنى به المخلفات أو القاذورات أو القمامة، وهي أشياء لم يَعُد يريدها أصحابها في وقت ما ومكان ما ولَم تَعُد تلك الأشياء ذات قيمة أو أهمية بالنسبة لأصحابها، وذلك بحسب تعريف منظمة الصحة العالمية لمصطلح "النفاية".

([1]) عبد المحسن، جهاد (3 نوفمبر 2018): مشكلة النفايات الصلبة، ، جمعية أصدقاء البيئة الفلسطينية،انظر الرابط التالي: http://pefrafah.org.ps/?p=80.

([2]) عيسى، عبير: النفايات الصلبة كيف نتعامل معها ونفيد منها.

([3]) الشكري، أحمد (2016): مواقع مكبات النفايات الصلبة في قطاع غزة،.

- وبحسب التعريفات البيئية لمصطلح النفايات، فإن النفايات تمثِّل أخطارًا بدءًا من الساعة التي تحصل فيها علاقة بين النفايات تلك وبين البيئة، وقد تكون تلك العلاقة مباشرة أو قد تكون ناتجة عن معالجة تلك النفايات.

- أما بحسب التعريفات الاقتصادية لمصطلح "النفايات"، فإن "النفايات الصلبة" أشياء أو مواد ذات قيمة سلبية أو معدومة بالنسبة لمن يمتلكها.

ثانيًا: أقسام النفايات الصلبة

من الممكن أن نقسم "النفايات الصلبة" إلى عدة أنواع، وذلك تبعًا لدرجة الخطورة، إذ توجد نفايات صلبة ذات خطورة وأخرى غير ذات خطورة.

- النفايات الصلبة ذات الخطورة: النفايات ناتجة عن العمليات والنشاطات المتنوعة أو الرماد الخاص بها المحتفظة بخصائص المواد ذات الخطورة التي ليس لها استعمال تالٍ أصلي أو بديل.

- تعدّ النفايات الصلبة ذات الخطورة أحد مصادر الأخطار الداهمة على صحة البشر ومقومات البيئة، وذلك بسبب ما تحويه من مواد قابلة للاشتعال أو مواد قابلة للانفجار أو مواد سامة أو غيرها من المواد الخطرة، وكذلك فإن مصادر تلك النفايات ذات الخطورة متعددة تتضمَّن المنشآت والمصادر الزراعية والمنشآت والمصادر الصناعية والمنشآت والمصادر الصحية والدوائية والمستشفيات إلى جانب المصادر المنزلية إذ قد تكون ناتجةً عن النشاطات المنزلية والسكانية (في داخل المنازل)، وقد تحوي حمولات الصرف الصناعي والصرف الصحي على بعض المكونات التي تعطيها صفة الخطورة[1].

- النفايات الصلبة غير ذات الخطورة: نفايات صلبة لا تحوي مكونات أو مواد تمتلك صفات المواد ذات الخطورة وهي ذات صفات فيزيائية وكيميائية متباينة تتضمن مواد عضوية وأخرى غير عضوية [2]، ومن الأمثلة على النفايات غير ذات الخطورة ما يلي:

١- القمامة أو نفايات البلدية الصلبة: تشمل في العادة تلك النفايات التي تنتج من مخلفات المنازل، والمنشآت التجارية مثل الأسواق والمحلات التجارية، والمنشآت الخدماتية مثل

(1) الدغيري، محمد: النفايات الصلبة، تعريفها – أنواعها وطرق علاجها، جامعة الملك سعود، المملكة العربية السعودية.

(2) المرجع السابق.

المؤسسات الإدارية والمدارس، والمنشآت الصحية مثل المستشفيات، والشوارع والفنادق والحدائق والصرف الصحي وغيرها [1].

٢- النفايات الناتجة عن عمليات البناء والهدم: نفايات تنتج عن التطورات العمرانية التي تنتشر في القرى وفي المدن مخلفةً أكوامًا من التربة وغيرها من مخلفات عمليات الهدم والبناء التي تُترَك في الطرقات والشوارع وعلى الأرصفة[2].

٣- النفايات الزراعية: ما يتبقى من مخلفات تنتج من النشاطات الزراعية المتنوعة [3].

٤- النفايات الصناعية: تلك المخلفات التي نتنج عن النشاطات الصناعية المتنوعة، مثل التعدين وصناعة مواد البناء والصناعات الغذائية[4].

مصادر ومكونات النفايات الصلبة:

نتحدث في هذا الصدد عن مصادر النفايات الصلبة وعن مكونات تلك النفايات، إذ إنها تتكون من مواد تتباين كثيرًا في تركيبها الكيميائية وفي كثافتها ولونها ووزنها وحجمها.

أولًا: مصادر النفايات الصلبة:

من الممكن أن تُصنَّف النفايات الصلبة تبعًا للمصادر التي تنتج عنها، وذلك لأقسام عدة، منها ما يلي:

1. **النفايات المنزلية الصلبة:** ما ينتج من مخلفات المنازل والفنادق والمطاعم وغيرها من بقايا الأطعمة والأوراق والمواد البلاستيكية والمواد الزجاجية وغيرها، وفي كثير من الأحوال تصل تلك النفايات إلى الحد الأعلى صيفًا، جرّاء كثرة الخضار والفاكهة وغيرها، وفي أغلب الأحيان لا تصاحب تلك النفايات المنزلية الصلبة مشكلات عملية، إذ إنه من الممكن أن تُجمع وتُنقل من خلال عملية عالية الكفاءة بلا خوف من وقوع ضرر يمسُّ البيئة أو الصحة أو السلامة العامة[5].
2. **النفايات الزراعية الصلبة:** تلك النفايات التي تنتج من النشاطات الزراعية الحيوانية والنباتية ومن مخلفات حصاد النباتات ومن بقايا أعلاف الحيوانات ومن مخلفات المسالخ[6].

---

(1) المرجع السابق.
(2) المرجع السابق.
(3) المرجع السابق.
(4) المرجع السابق.
(5) الشكري، مواقع مكبات النفايات في غزة، مرجع سابق.
(6) المرجع السابق.

3. **النفايات الطبية الصلبة:** تلك النفايات التي تنتج عن المنشآت الصحية والطبية والدوائية، مثل المستشفيات والعيادات والدوائر الصحية البيطرية ومختبرات التحاليل الطبية ومصانع الأودية ومستودعات تخزين الأدوية وغيرها، ومن الممكن السيطرة على تلك النفايات من خلال تعقيمها وتجميعها في أكياس مخصصة ووضعها في حاويات مخصصة[1].
4. **نفايات الهدم والبناء :** في الآونة الأخيرة شهد قطاع غزة العديد من أعمال البناء والترميم، الذي ينتج عنه مخلفات كثيرة، المقصود بها مخلفات البناء والهدم من حجارة وملحقاتها وغيرها، وغالبًا ما تكون غير ضارة باستثناء حالة الاسبستوس الناتج عن بقايا الأسبست المستخدم في البناء القديم[2].

ثانيًا: مكونات النفايات الصلبة

تتكون النفايات الصلبة من مواد مختلفة كثيرة، وهي في فلسطين كمثيلاتها في الدول المجاورة، ففي المدن تتكون أغلب النفايات الصلبة من البلاستيك والورق التي تستعمل في عمليات التغليف والزراعة والأغراض المختلفة، والنفايات الناتجة عن المستشفيات مما يعرف بالنفايات الطبية، والألمنيوم، والزجاج، والمواد الناتجة من عمليات البناء وهذه النفايات برمتها نجدها تكثر في المدن. أما في المناطق الريفية والزراعية فتكثر النفايات العضوية، حيوانية كانت أم نباتية.

المبحث الثاني: الأضرار الناتجة عن النفايات الصلبة

نتطرق في هذا المبحث إلى شرح الأضرار والمخاطر التي تنتج عن تكدس النفايات الصلبة في مدينة غزة، وذلك عبر مطلبين: المطلب الأول سنتناول فيه مخاطر النفايات الصلبة، والمطلب الثاني سنتناول فيه أثر الروائح الكريهة الناتجة عن مكبات النفايات على سكان مدينة غزة، والمطلب الأخير سنوضح فيه الغازات المنبعثة من مكبات النفايات الصلبة.

أولًا: مخاطر النفايات الصلبة

تبرز مشكلة مكبات النفايات الصلبة مع زيادة الكثافة السكانية في قطاع غزة، وكذلك مع كيفية تأمين المكان المخصص والمناسب للتخلص منها، وبسبب قلة الإمكانيات والموارد قد لا تستطيع البلديات أن توفر الخدمات اللازمة حسب المواصفات الآمنة والسليمة في هذا المجال[3].

كذلك يعاني قطاع غزة من مشكلة في التعامل مع النفايات الصلبة التي تزداد يومًا بعد يوم، مع نمو القطاع الصناعي وأيضًا قلة الوعي البيئي لدى المواطنين، وضعف الخبرات الإدارية والفنية

[1] الهيئة الفلسطينية المستقلة لحقوق المواطن، 2001، ص2.

([2]) الشكري، أحمد ، مرجع سابق.

([3]) التلوث بالنفايات الصلبة: وكالة وفا،انظر الرابط التالي: https://2u.pw/FV0g0.

وعدم توافر الإمكانات المادية المطلوبة، كذلك الأمر في زيادة مخلفات الإنتاج العضوية الأمر الذي يؤدي إلى تحلل المواد العضوية بسرعة وانتشار الروائح الكريهة والسيئة، التي لها مخاطر وأضرار مباشرة على صحة الإنسان، بالإضافة إلى انتشار الحشرات بكثرة[1].

إذ أصبح من المؤكد علميًّا أن النفايات الصلبة والمنزلية تحتوي على جراثيم ممرضة من مختلف الأنواع، وقد قامت التحاليل والفحوص العديدة المتنوعة على الفعالية الحيوية للجراثيم الممرضة في النفايات.

وتتلخص الأضرار الناتجة عن النفايات في التخلص منها بشكل غير صحي وغير بيئي وغير آمن، تتمثل في تلوث سليم مثل حرق النفايات في العراء فيسبب أضرارًا للبيئة وانتشار الدخان والتسبب في أمراض الحساسية والربو لدى السكان القريبين من مكبات النفايات، وإذ إن الحرق يتم بطريقة بدائية فإن أجزاء كبيرة من النفايات لا تحترق وهذا بدوره يشكِّل بؤرةً مناسبةً لتوالد الحشرات والقوارض التي قد تنقل بعض الأمراض، وكذلك فإن الغازات الناتجة إذا لم تجمع من خلال شبكة مصممة بطريقة سليمة فإنها قد تؤدي إلى مخاطر جمة، منها تسرب الغازات وتلويث البيئة والضرر بالصحة العامة أو انفجار هذه الغازات مما يؤدي إلى كارثة في المناطق المجاورة للمكب، وهذا ما يدعو إلى التأكيد على ضرورة استخدام سبل علمية مدروسة بعناية ملائمة لظروف وأحوال كل منطقة عند التخلص من النفايات[2].

ثانيًا: المخاطر البيئية لمكبات النفايات:

1. تعفن المواد العضوية التي تحتويها القمامة، مما يؤدي إلى انتشار الغازات السامة وتصاعد الروائح الكريهة وانتشار الأمراض والأوبئة.
2. تكاثر الذباب والقوارض، ومختلف نواقل الأمراض الأخرى، مثل الجراثيم.
3. تصاعد الغبار وإمكان تعطل المرور والمواصلات، بسبب كتل النفايات الصلبة والضخمة.
4. تلوث المياه الجوفية تحت الأرض، مثل الينابيع والسطحية كالبحار والأنهار.
5. إمكانية نشوب الحرائق وتصاعد الدخان والغازات الضارة.
6. تأثر الناحية الجمالية والسياحية للمدينة بسبب الأكوام المتراكمة من النفايات، مما يسيء من الحالة المعنوية والنفسية لدى السكان، إذ يسبِّب شعورهم بالضيق وعدم الراحة والانزعاج.
7. تراجع الناس عن السكن في المناطق القريبة من مكبات النفايات، إذ يؤدي ذلك إلى انخفاض أسعار العقارات والأراضي في هذه المناطق.

([1]) الوضع البيئي في قطاع غزة (2007)، مركز المعلومات الوطني الفلسطيني : وكالة وفا للأنباء، انظر الرابط التالي: https://info.wafa.ps/ar_page.aspx?id=2370

([2]) المرجع السابق.

8. تأثير النفايات الخطرة، مثل نفايات المشافي على سلامة وصحة الإنسان والنبات والحيوان، وأيضًا على سلامة البيئة[1].

ثالثًا: المخاطر الصحية لمكبات النفايات:

1. التهاب الجلد (dermatitis).
2. التعرض لبكتيريا الكزاز (Clostridium tetani).
3. الهباء الحيوي (Bioaerosol)، وهي كائنات دقيقة تتحرك في الهواء، وترتبط عادةً مع النفايات التي تخزن في بيئة رطبة ودافئة، إذ تتكاثر هذه الكائنات الدقيقة بشكل كبير، وقد يؤدي استنشاقها بكميات كبيرة لفترة زمنية طويلة لإحداث حساسية.
4. التعرض للجراثيم من البراز، مثل بكتيريا "إي كولاي" و"السالمونيلا"، وفيروسات قد تؤدي لالتهاب الأمعاء. وأيضا التعرض لفيروس التهاب الكبد "إيه" الذي ينتقل عبر تناول طعام ملوث ببراز شخص مصاب.
5. الكائنات الطفيلية التي ترتبط مع الفضلات الحيوانية، مثل (toxoplasma) الموجود في فضلات القطط خصوصًا، ويسبّب داء المقوسات، وفي حال إصابة سيدة حامل به قد ينتقل إلى جنينها مسبّبًا مضاعفات خطيرة.
6. الكائنات الجرثومية التي تنتج عن بؤر حيوانات مثل القوارض، وتسبّب "داء البريميات" (Leptospirosis)، وهو داء مُعدٍ مرتبط ببول الفئران، وقد تؤدي إلى حدوث تلف في الكلى وإلى التهب السحايا وإلى اليرقان.
7. الفيروسات التي تنتقل عبر الدم، مثل التهاب الكبد الفيروسي "بي" و"سي"، وفيروس "إتش آي في" المسبب لمتلازمة نقص المناعة المكتسب "إيدز". وهذا يحدث عبر وخز الشخص بإبر ملوثة بالفيروسات، وهي مشكلة تواجه خاصة من يتعاملون مع النفايات الطبية.
8. إذا تراكمت النفايات وتكدست فإنها تسبّب أخطارًا صحية وبيئية لا يمكن عدُّها، بسبب أن تلك النفايات المكدَّسة تُعَدُّ جاذبةً للقوارض والحشرات التي تساعد في نقل الجراثيم والأمراض للبشر والبيئة المحيطة[2].

ثانيًا: أثر الروائح الكريهة الناتجة عن مكبات النفايات على سكان مدينة غزة

يُعَدُّ الهواء من أهم ما يحتاجه الإنسان للاستمرار في العيش، فقد شهدت الأعوام المنصرمة تلوثًا كبيرًا في الهواء الجوي، وتعددت مصادر هذا التلوث، مثل المصادر الطبيعية والبشرية التي تُعَدُّ الأكثر تهديدًا لصحة السكان. وتُعَدُّ النفايات الصلبة من إحدى ملوِّثات الهواء، وتؤثر على جودته

(1) عيسى، عبير، النفايات الصلبة كيف نتعامل معها، مرجع سابق.

(2) أبو الرب، أسامة: النفايات مخاطر صحية وبيئية، الجزيرة نت، انظر الرابط التالي: https://2u.pw/VLVMB

ونقائه، ويبرز ذلك من خلال تخمر النفايات الموجودة في المكبات، أو عبر حرقها بطرق غير آمنة دون معالجتها[1].

وعن مكبات النفايات تنتج غازات سامة عديدة، تتمثل على هيئة روائح كريهة، مثل: غاز الأمونيا NH_4، وغاز ثاني أكسيد الكربون CO_2، وغاز أول أكسيد الكربون CO، وغاز الميثان CH_4، وبخار المواد السامة مثل الفضلات التي تنتج عن صناعة الأصباغ والمواد البلاستيكية، التي تترك أثرًا على الجهاز التنفسي لدى الإنسان مثل سرطان الرئة، وكذلك أمراض العيون، وأمراض أخرى[2].

وللروائح الكريهة العديد من الأضرار التي تهدد صحة المواطنين، نذكر منها[3]:

1. تؤثر الغازات المنبعثة من النفايات المحروقة على الجهاز التنفسي للإنسان أو الحيوان، فتمنح الإنسان فرصة في الإصابة بعدة اضطرابات، مثل الربو والتقليل من فرص وصول الاكسجين إلى الدماغ.
2. هناك بعض المواد السامة جدًّا تسبِّب اضطراباتٍ في الجهاز المناعي والعصبي والهرموني، مثل الديوكسين، وتسمح بالإصابة بالسرطان.

ويعاني السكان في مدينة غزة من مكبات النفايات القريبة من منازلهم من انبعاث هذه الروائح الكريهة والسيئة، التي تؤدي إلى تهديد صحتهم وحياتهم وتزعجهم، إذ يوجد مكب نفايات اليرموك وسط المدينة وسط الأحياء السكنية، ويتعرض المواطنون لأشكال عديدة من التلوث نتيجة وجود هذا المكب، فبالإضافة إلى الرائحة الكريهة التي تنبعث من المكان بشكل مستمر، تعاني المنطقة من تلوث الهواء والتربة بشكل يحيل دون تمكين المواطنين من زرع أي نوع من أنواع الأشجار والمزروعات.

ويوضح السكان هناك أن الرائحة الكريهة المنبعثة من المكان أدت إلى تلويث الهواء وجعلهم يغلقون منافذ منازلهم على مدار الساعة، كما أن وجود هذا المكب يفشل زراعة النباتات المنزلية بسبب التلوث الحاصل في التربة نتيجة امتصاصها للسائل المنبعث من هذه النفايات، كما أن انتشار الرائحة الكريهة أدى إلى انتشار البعوض القارص الذي يزيد وجوده في المنطقة مع قدوم فصل الصيف، كما أن بعض المواطنين يعملون على حرق هذه النفايات بصورة مستمرة، ما يسبِّب زيادة الدخان والروائح المنبعثة مما يؤدي إلى تعاظم الكارثة البيئية التي تهدد حياة الآخرين، وكذلك من

(1) مكبات النفايات في الضفة الغربية،انظر الرابط التالي https://info.wafa.ps/ar_page.aspx?id=9182
(2) الشكري، أحمد، مواقع مكبات النفايات، مرجع سابق.
(3) الخالدي، جواهر (28 أبريل 2022): أضرار النفايات على الإنسان، موقع مفهرس، انظر الرابط التالي: https://2u.pw/ViZ5F

الآثار الناتجة على هذه الروائح الكريهة والسيئة التي تبقى باستمرار عزوف المواطنين عن شراء أي عقار في هذه المنطقة على الرغم من حيويتها وموقعها الذي يقع في منتصف مدينة غزة، وأيضًا انتشار الروائح الكريهة يزيد من الحالة الصحية والنفسية السيئة للمواطنين مما يزيد رغبتهم في الخروج الدائم من بيوتهم[1].

ويتلوث الهواء بشكل مباشر باحتراق النفايات الصلبة في مكبات النفايات، إذ ينتج عن احتراقه العديد من الغازات السامة التي تؤثر على المواطنين.

ويمكن التأثر بالروائح الناتجة عن المكب خلال ساعات الصباح الأولى، إذ تحمل الرياح الشرقية في الصباح معها الروائح إلى السكان، وتُعَدُّ الروائح من المشكلات التي تواجه السكان في المناطق القريبة من المكبات، وتزداد هذه المشكلة عند اشتعال النار في النفايات، وتحمل الرياح الشرقية الدخان إلى السكان إذ تملأ المكان مما يتسبب في انتشار التلوث في كل مكان، وعادةً ما تشتعل النيران في مكبات النفايات في فصل الصيف[2].

وجديرٌ بالذِّكر أن للدخان الناتج عن حرق النفايات الصلبة آثار سلبية على الأجهزة التنفسية والعصبية والبصرية للإنسان، وقد تؤثر هذه الغازات على القدرة الإنجابية للإنسان، وولادة أجنة مشوهة، وتزيد نسب السرطانات المختلفة، فضلًا عن التأثيرات الخطيرة التي تؤدي إلى زيادة نسب تلوث الهواء والتربة والمياه الجوفية[3].

ثالثًا: الغازات المنبعثة من مكبات النفايات الصلبة

إنَّ النفايات العضوية التي تتجمع في مكبات النفايات تؤثر تأثيرًا بالغًا في الهواء الذي يستنشقه السكان، إذ تُنتِج غازاتٍ تؤدي إلى تلوث الهواء، مثل أكاسيد الكربون بمختلف أنواعها، ونبين بعض من هذه الغازات ومدى ضررها على السكان والبيئة[4]:

1- غاز أول أكسيد الكربون: إن غاز أول أكسيد الكربون CO من أكثر الغازات سمِّيةً وأكثرها تأثيرًا في البيئة والكائنات الحية، فهو باتحاده مع عنصر الحديد المسؤول عن بعض الإنزيمات التنفسية يثبِّط تلك الإنزيمات ويحاول أن يمنعها من تأدية وظائفها، ويتحد مع هيموغلوبين الدم فيكوِّن مادة

(1) صابر، محمود (21 أبريل 2013): مكب نفايات اليرموك، مكرهة صحية تحارب مظاهر الحياة: شبكة الإعلام المجتمعي، انظر الرابط التالي: https://2u.pw/wBZVF

(2) المرجع السابق.

(3) المرجع السابق.

(4) أبو دولة، ريهام (22 مارس 2018): أضرار تلوث البيئة بالنفايات، موضوع نت، انظر الرابط التالي: https://2u.pw/GZ4Kb

"كربوكسيل الهيموجلوبين" التي في حال ارتفاع نسبتها في الدم تُضعِف حاسة البصر وتضرّ بالقلب والأجهزة التنفسية والعصبية للكائنات الحية، وتسبِّب انسدادًا في الأوعية الدموية يسبِّب الوفاة.

2- غاز ثاني أكسيد الكربون: يسبِّب غاز ثاني أكسيد الكربون CO_2 تخريشًا في الغشاء المخاطي والتهابًا في القصبة الهوائية وتهييجًا في الحلق وصعوبةً في التنفس والاختناق.

3- غاز الأمونيا: يُسمَّى غاز الأمونيا بـ"النشادر"، وهو يَضرُّ الأغشية المخاطية للعين والجيوب الأنفية والحنجرة، وفي بعض الأحيان تؤثر زيادته في الجسم تأثيرًا شديدًا على بعض إنزيماته التي تُسبِّب العقم.

4- غاز كبريتيد الهيدروجين: يُطلَق على غاز كبريتيد الهيدروجين "غاز الهيدروجين"، ومصدر هذا الغاز العفن الذي ينتج عن النفايات التي تحوي عنصر الكبريت الذي تعمل البكتيريا على تحليله، ولهذا الغاز لون ورائحة مزعجة قوية جدًّا شبيهة بالرائحة الناتجة عن فساد البيض، ويمكن أن يُستنشق أيضًا دون أن يحصل شعور برائحته، وإن استنشاقه بكمية كبيرة يسبِّب الموت أو المرض على الأقل. يؤدي هذا الغاز إلى عدد من المشاكل التي تؤثر على جهاز الإنسان العصبي المركزي، ويسبِّب كسلًا في التفكير، ويثبِّط عمليات الأكسدة الخمائرية التي تسبِّب اضطرابًا في التنفس والتهابًا في الحنجرة والقصبة الهوائية وتجريحًا في الغشاء المخاطي وتهييجً لها، ويسبِّب اتحاده مع هيموغلوبين الدم إضعاف قدرة الهيموغلوبين على إيصال الأوكسجين لأعضاء الجسم[1].

المبحث الثالث: التعامل الآمن مع النفايات الصلبة

يُعَدُّ التخلص من النفايات الصلبة والتعامل الآمن والسليم في التخلص منها من أهم العوامل والمراحل التي تساهم في الحد من النفايات الصلبة، إذ تُعَدُّ هذه المرحلة من السلوكيات المتعلقة بشكل مباشر بالسكان، وتُعَدُّ الطريقة التي يتَّبعها السكان من أهم المحددات التي تؤثر في عملية جمع النفايات الصلبة بشكل يدوي، إذ سنتطرق في هذا المبحث لمعرفة مواصفات مكب النفايات الآمن، وكذلك أيضًا لمعرفة طرق معالجة النفايات الصلبة في المطلب الثاني على النحو الآتي:

أولًا: مواصفات مكب النفايات الآمن

تعود فكرة إنشاء مكبات النفايات في مدينة غزة في الثمانينيات من هذا القرن، بعد أن تفاقمت مشكلة النفايات وتعددت مصادرها وزادت مكوناتها، إذ اختير مكب جحر الديك ليكون المكب الرئيسي

(1) المرجع السابق.

والمركزي، ومع التضييق والقيود التي وضعها الاحتلال في ذلك الوقت أنشِئ مكب اليرموك في العام 1987م[1].

وتوجَد عدة أمور ومعايير يجب اتباعها عند اختيار وترشيح أي مكب نفايات، نذكر منها:

1. يفضل أن يكون الحد الأدنى لعمر المكب العملي 20 سنة، مع حد مطلق 10 سنوات.
2. يجب سد الموقع ببطانة من التربة الطبيعية بسمك حد أدنى 0.5 م، ونفاذية لا تزيد عن 10 سم، في الثانية، أو بواسطة غشاء اصطناعي من البولي اثيلين ذات الكثافة العالية (HDPE) أو بمواصفات مشابهة.
3. يجب أن يكون في أعلى البطانة طبقة لصرف السوائل بسمك حد أدنى 0.3 م.
4. يجب أن يتضمن الموقع البنية التحتية والمنشآت التالية: بوابة مع حراسة، وسياج محيط بالمكب، وجسر توزين، وطريق سهلة للوصول إلى الموقع في مختلف الأحوال الجوية مع أرضية صلبة، وجمع العصارة، ونظام للتخلص من النفايات ومعالجتها، وسطح للجريان أو قطع الانسياب، ونظام جمع وصرف، ونظام لجمع الغاز الطبيعي وجرفه، ومنشآت لاستخدام الغاز الناتج إذا ما كانت العملية مجدية اقتصاديًّا، وورشة إصلاح، ومختبر ومباني للتخزين مع المعدات اللازمة، ومبانٍ للإدارة وطاقم العاملين، والمعدات العاملة التالية كحد أدنى: مكبس نفايات صلبة واحدة (20–40 طن، حسب حجم المكب)، بالإضافة إلى مكبس احتياطي لأوقات حمولة الذروة في المواقع الأكبر.
5. اتباع ممارسات وإجراءات روتينية نموذجية في الموقع، بما في ذلك التطوير المخطط، غطاء متكرر، ... إلخ.
6. برامج شاملة للمراقبة والمتابعة والتحسين.
7. ترتيبات قانونية وإدارية ومؤسساتية لمتابعة تنفيذ النشاطات المختلفة.

والجدير بالذكر أن قطاع غزة يعاني من مشكلة عدم توفر المواقع والأماكن الصحية والسليمة لاختيار مكبات النفايات، لعدة أسباب منها قلة توفر الأراضي المتاحة المخصصة للمكبات، بحكم أن الطريقة الأكثر انتشارًا في التخلص من النفايات الصلبة هي الطمر في مكبات في الأرضي الشرقية الحدودية في قطاع غزة.

(1) تقرير موجز حول مكب نفايات اليرموك (2011)، غزة: مركز الميزان لحقوق الإنسان.

ثانيًا: طرق معالجة النفايات الصلبة

يُقصد بها الآلية التي يمكن من خلالها تغيير خواص النفايات الصلبة الخطرة لجعلها غير خطرة أو أقل خطورة، إذ يمكن بعد ذلك التعامل معها بأمان أكثر، فيمكن جمعها أو نقلها أو تخزينها أو حتى التخلص منها دون أن تسبِّب أضرارًا للإنسان والبيئة. ومن الطرق التي تستخدم في معالجتها ما يلي[1]:

1- الردم أو الطمر الصحي: يُعَدُّ الردم من أشهر الطرق المتبعة للتخلص من النفايات الصلبة، ويجب أن يتميز مواقع الردم الصحي بمواصفات هندسية خاصة، إذ تعتمد على رص النفايات الصلبة لاستيعاب أكبر كمية ولتقيل النفاذية وتغطية النفايات بطبقة طينية عازلة وغير نافذة. كما يجب اختيار موقع الطمر بعد دراسة جيولوجية لكل المواقع البديلة بحيث تضمن عدم الإضرار بالبيئة عن طريق تسرب السوائل الناتجة من تحلل النفايات للمياه الجوفية.

ويجب أن يتم اختيار موقع الطمر الصحي بعناية فائقة مع مراعاة ما يلي:

- أن يكون الموقع منسجمًا مع استخدامات الأرض الحالية والمستقبلية في المنطقة.
- أن يكون الوصول إليه سهلًا في جميع فصول السنة.
- أن تتوفر به التربة الكافية لتغطية النفايات.
- ألا يتسبب في تلوث أي مصدر للمياه.
- ألا يضر بأي موارد طبيعية.
- أن يكون مقبولًا من السكان القريبين.
- أن يكون ذا مساحة كافية لاستيعاب كميات النفايات المنتجة من المنطقة التي يخدمها لفترة طويلة.
- أن يكون ذا جدوى اقتصادية.
- أن يكون بعيدًا عن التجمعات السكانية الحالية والمخطط لها في مستقبلًا.
- أن يؤخذ اتجاه الريح السائد في المنطقة بالحسبان.

2- الحرق: تُعَدُّ هذه الطريقة من أكثر الطرق انتشارًا على مستوى العالم في السنوات الماضية، وتتم إما بواسطة محارق ذات تقنية عالية أو مجرد الحرق المفتوح في الساحات، وتُستخدم هذه الطريقة لقلة المساحات المتاحة للطمر الصحي[2].

([1])عبيدات، سوسن (2018): التلوث بالنفايات الصلبة في السفوح الشرقية لجبال فلسطين الوسطى، جامعة بيرزيت.
([2]) المرجع السابق.

3- إعادة تدوير النفايات: إعادة تصنيع النفايات بعد جمعها وفرزها للاستفادة من بعض مكوناتها في أغراض مختلفة. وتشمل:

1. خردة الحديد، إذ تنشأ مصانع لتقطيع وكبس السيارات والأدوات والأجهزة المعدنية بغرض إعادة استخدامها كمادة خام.
2. فرز بعض مكونات النفايات، مثل كسر الزجاج والورق والكرتون والنفايات الخشبية وخلافه وإعادة تصنيعها، ويتم فرز هذه المكونات إما عن طريق الفصل في المصدر بوضع حاويات خاصة بمكون النفايات المطلوب في الأماكن التي يكثر فيها إنتاجه، وهذه الطريقة تتطلب أجهزة خاصة.

4- التحلل العضوي: تحويل النفايات العضوية الصلبة إلى أسمدة عضوية تمثِّل مادة محسنة لخواص التربة الزراعية عن طريق التخمر العضوي أو التحلل الحيوي وإعادة المواد إلى دورتها الطبيعية.

5- الكبس في بالات ثم طمرها: يؤدي كبس النفايات في بالات إلى تقليل حجمها وتختلف كثافة وحجم البالة حسب ماكينة الكبس المستخدمة، وتتراوح كثافة البالات من 600 إلى 1200 كيلوجرام/للمتر المكعب، ومزايا هذه الطريقة بالمقارنة مع أسلوب الطمر التقليدي:

- تقليل مساحة موقع الطمر.
- سهولة المناولة والنقل.
- سهولة الدفن مع ضمان استقرار النفايات.
- تحتاج إلى كمية أقل من الأتربة للتغطية.
- تقلل فرص تكاثر الحشرات والقوارض وحدوث الحرائق.

وفي مدينة غزة تتعدد المشاريع التي تهدف إلى إعادة تدوير النفايات الصلبة، إذ تنتشر العديد من معامل إعادة تدوير النفايات البلاستيكية، التي تُعَدُّ جميعها من المعامل الفردية الخاصة، كما تنتشر العديد من مشاريع إنتاج الكمبوست أو الدبال الذي يُعَدُّ من المشاريع الجديدة، وتوجد جهات عدة تشرف على هذه المشاريع، إذ يشرف الصليب الأحمر في قطاع غزة على أحد هذه المشاريع ويوزع الإنتاج على المزارعين في قطاع غزة مجانًا كنوع من أنواع الدعم في مواجهة الحصار .كذلك تشرف وزارة الزراعة الفلسطينية على مشروع آخر لإنتاج الكمبوست أو الدبال، ويوزع الإنتاج النهائي على المزارعين في مدينة غزة من خلال الجمعيات الزراعية الخيرية.

كما تنتشر في مدينة غزة العديد من مشاريع إعادة تدوير نفايات الإنشاءات، التي تُعَدُّ من المشاريع المرتبطة بالحصار، إذ أدى منع دخول بعض مواد البناء وبالتحديد الحصى (الحصمة) إلى القطاع إلى البحث عن بدائل وكان من أهمها إعادة تدوير نفايات الإنشاءات[1].

وعلى الرغم من حاجة قطاع غزة إلى مثل هذه المشاريع للتقليل من حجم النفايات الصلبة المنقولة إلى مكبات النفايات، فغالبية هذه المشاريع تُعَدُّ مشاريع مؤقتة وصغيرة الحجم مثل مشاريع إعادة تدوير بقايا ركام المباني، كما نتج عن بعض تلك المشروعات الكثير من الآثار البيئية السلبية.

الخاتمة:

تشكِّل مشكلة النفايات الصلبة والمخاطر التي تنتج منها خطرًا حقيقيًّا يهدِّد صحة المواطنين في قطاع غزة، لا سيما السكان القريبين من مكبات النفايات، ومع اتباع السكان طرقًا غير آمنة وغير صحية للتخلص من هذه النفايات، بالإضافة إلى قلة الإمكانات والوضع الاقتصادي السيء، وأيضًا تضييق الاحتلال على قطاع غزة، كل هذه الأسباب وغيرها أدى إلى تفاقم الأزمة، مما يتطلب وقفةً جديةً من أصحاب القرار للعمل على الحد من هذه المشكلة والكارثة الصحية الخطيرة التي تهدِّد المواطنين.

ويمكننا القول إن هذه المشكلة لا يمكن أن تُحَلَّ بشكل نهائي، إذ لا يمكن أن يحصل تقدم وتطور للمعيشة دون زيادة في عمليات التصنيع التي تُنتِج نفاياتٍ صلبةً وتلوُّثًا، وقد توصلنا في دراستنا إلى بعض النتائج والتوصيات:

النتائج:

توصلت الدراسة إلى النتائج التالية:

1. إن قطاع غزة مجتمع فيه نمو سكاني متزايد وسريع، مما يزيد من إنتاج كميات النفايات الصلبة.
2. إن مكبات النفايات الموجودة في قطاع غزة لا تراعي أي شروط أو معايير صحية في عملية اختيار مكبات النفايات.
3. إن السكان يتبعون طرقًا غير آمنة وغير صحية في التخلص من النفايات، مما يزيد من تفاقم المشكلة وتهديد صحتهم.
4. إن مكب نفايات اليرموك يؤثر بشكل مباشر على المواطنين من خلال انبعاث الروائح الكريهة وما تنتجه من أضرار تؤثر على حياتهم وصحتهم.

(1) عبد الحي أبو العجين، رامي (2011): تقييم إدارة النفايات الصلبة في محافظة دير البلح، دراسة في جغرافية البيئة، الجامعة الإسلامية، غزة.

5. أن الغازات والروائح الكريهة المنبعثة من النفايات لها أضرار صحية كبيرة تؤثر بشكل مباشر وحقيقي على السكان.
6. أن النفايات الصلبة بشكل عام لها مخاطر جمة على البيئة وعلى الإنسان والحيوان والنبات.
7. أن لمكبات النفايات أثر صحي سلبي كبير يهدِّد الناس على المدى البعيد.
8. أنه توجد بعض الطرق الصحية والآمنة التي يمكن استخدامها في معالجة النفايات الصلبة.
9. أن الوعي البيئي لدى المواطنين في التعامل مع النفايات الصلبة مُتَدَنٍّ.

التوصيات:

توصي الدراسة بالتالي:

1. تشجيع الباحثين على إجراء دراسات مماثلة في هذا المجال، والتركيز على حل مشكلة مكبات النفايات العشوائية.
2. ضرورة تنفيذ حملات توعوية للسكان في قطاع غزة، وتوضيح المخاطر الناتجة عن النفايات الصلبة.
3. ضرورة إيجاد حلول لمكب نفايات اليرموك، لما له من أضرار حقيقية على السكان في المنطقة.
4. حث المسؤولين على اتباع المعايير الصحية السليمة عند اختيار مكبات النفايات.
5. ضرورة تزويد المناطق بحاويات مخصصة للنفايات القابلة للتدوير، مثلًا: حاويات مخصصة للزجاج، وأخرى للبلاستيك، وأخرى للكارتون، وغير ذلك.
6. ضرورة سنِّ قوانين تخص الأشخاص الذين يعملون على حرق النفايات أو تكويمها في الشوارع العامة وملاحقتهم.
7. الحث على القضاء على ظاهرة تنقيب النفايات الصلبة، لما لها من أضرار خطيرة جدًّا على العاملين بها.
8. أن يمتنع السكان عن حرق النفايات أمام المنازل أو في الحاويات، لخطورة الغازات المنبعثة منها.
9. تشجيع المواطنين على فرز النفايات، لأن ذلك يؤدي إلى تقليل النفايات المنقولة للمكب.

قائمة المصادر والمراجع:

1- أبو دولة، ريهام غازي (22 مارس 2018): أضرار تلوث البيئة بالنفايات، موضوع نت،انظر الرابط التالي: https://2u.pw/GZ4Kb.

2- الخالدي، جواهر (28 أبريل 2022): أضرار النفايات على الإنسان، موقع مفهرس، انظر الرابط التالي: https://2u.pw/ViZ5F.

3- صابر، محمود (21 أبريل 2013): مكب نفايات اليرموك، مكرهة صحية تحارب مظاهر الحياة، شبكة الإعلام المجتمعي، انظر الرابط التالي: https://2u.pw/wBZVF.

4- التلوث بالنفايات الصلبة، وكالة وفا، انظر الرابط التالي: https://2u.pw/FV0g0.

5- بهروز محمد، أواز (2018): النفايات الصلبة، مادة تلوث، المحاضرة السابعة، كلية العلوم، جامعة كركوك.

6- عيسى، عبير: النفايات الصلبة، كيف نتعامل معها ونفيد منها.

7- تقرير خاص موجز حول مكب اليرموك للنفايات غزة (مارس 2011)، مشكلة أوجدها الاحتلال وحلول قاصرة سببها الحصار، مركز الميزان لحقوق الإنسان.

8- حسن الشكري، أحمد (2016): مواقع مكبات النفايات الصلبة في قطاع غزة، دراسة في جغرافية البيئة، الجامعة الاسلامية، غزة.

9- عبيدات، سوسن (2018): التلوث بالنفايات الصلبة في السفوح الشرقية لجبال فلسطين الوسطى، جامعة بيرزيت.

10- الدغيري، محمد: النفايات الصلبة، تعريفها – أنواعها وطرق علاجها، جامعة الملك سعود، المملكة العربية السعودية.

11- تقرير موجز حول مكب نفايات اليرموك (2011)، مشكلة أوجدها الاحتلال وحلول قاصرة سببها الحصار، مركز الميزان لحقوق الإنسان، غزة.

12- عبد الحي أبو العجين، رامي (2011): تقييم إدارة النفايات الصلبة في محافظة دير البلح، الجامعة الإسلامية، غزة.

13- عبد اللطيف شتية، ضرغام، رأفت غضية، أحمد (2016): اختيار أفضل المواقع لمكبات النفايات في الضفة الغربية باستخدام نظم المعلومات الجغرافية.

14- أبو الرب، أسامة (7 يونيو 2022): النفايات مخاطر صحية وبيئية، الجزيرة نت، انظر الرابط التالي: https://2u.pw/VLVMB

15- العرابيد، محمد (1 فبراير 2018): مكبات عشوائية للنفايات، الرسالة، انظر الرابط التالي: https://2u.pw/lv1t0

16- عبد المحسن، جهاد (3 نوفمبر 2018): مشكلة النفايات الصلبة، جمعية أصدقاء البيئة الفلسطينية، انظر الرابط التالي: http://pefrafah.org.ps/?p=80

17- الوضع البيئي في قطاع غزة(2007)، مركز المعلومات الوطني الفلسطيني، وكالة وفا، انظر الرابط التالي: https://info.wafa.ps/ar_page.aspx?id=2370

18- عبد الحي أبو العجين، رامي (2011): تقييم إدارة النفايات الصلبة في محافظة دير البلح، دراسة في جغرافية البيئة، الجامعة الإسلامية، غزة.