الاقليم الليبي وتحديات التلوث البلاستيكي

The Libyan Region and Challenges of Plastic Pollution

أ. عبد المنعم محمد الديب

ABDULMONEIM MOHAMED M

محاضر مساعد - قسم الجغرافيا ونظم المعلومات الجغرافية - كلية الآداب واللغات - جامعة طرابلس

Assistant Lecturer, Department of Geography and Geographic Information Systems, Faculty of Arts and Languages, University of Tripoli

abdulmonem_adeeb@yahoo.com

الملخص

تتناول هذه الدراسة تحليلاً معمقاً لمشكلة التلوث البلاستيكي في الإقليم الليبي وأبعادها البيئية والصحية والاقتصادية والاجتماعية. تبدأ الدراسة بعرض العلاقة التفاعلية بين النمو السكاني المتسارع والاستهلاك المفرط للموارد الطبيعية، وما نتج عنهما من انتشار المنتجات البلاستيكية منخفضة الجودة. كما تتناول الدراسة الأسباب الجذرية لاختلال النظام البيئي، بما في ذلك دور الإعلام والعوامل السياسية والاقتصادية في تفاقم الظاهرة. وتقدم الدراسة تصنيفاً علمياً للمخلفات البلاستيكية إلى مطاوعة للحرارة ومتصلة حرارياً، مع استعراض تفصيلي لأضرارها المباشرة وغير المباشرة على البيئة والصحة العامة. وتستند الدراسة إلى إحصائيات رسمية تُظهر أن نسبة المخلفات البلاستيكية تبلغ حوالي 7.8% من إجمالي المخلفات على المستوى الوطني، و14.18% في مدينة طرابلس. وتناقش الدراسة بالتفصيل طرق التخلص من المخلفات البلاستيكية (الحرق، الطمر، التدوير) مع تحليل نقدي لمزايا وعيوب كل طريقة. وتختتم الدراسة بمجموعة من التوصيات العملية والسياساتية التي تستهدف تحقيق الأمن البيئي في الإقليم الليبي.

Abstract:

This study presents a comprehensive analysis of plastic pollution in the Libyan region and its environmental, health, economic, and social dimensions. The research begins by examining the interactive relationship between rapid population growth and excessive consumption of natural resources, which has resulted in the proliferation of low-quality plastic products. The study addresses the root causes of ecological imbalance, including the role of media, political, and economic factors in exacerbating the phenomenon. It provides a scientific classification of plastic waste into thermoplastics and thermosetting plastics, with a detailed review of their direct and indirect impacts on the environment and public health. The study relies on official statistics indicating that plastic waste constitutes approximately 7.8% of total waste at the national level, and 14.18% in the city of Tripoli. It discusses in

detail the methods of plastic waste disposal (incineration, landfilling, recycling) with a critical analysis of the advantages and disadvantages of each method. The study concludes with a set of practical and policy recommendations aimed at achieving environmental security in the Libyan region.

استلام الورقة: 2026-02-16 - قبول الورقة: 2026-02-24 - نشر الورقة: 2026-03-02

الكلمات المفتاحية: التلوث البلاستيكي - الإقليم الليبي - المخلفات البلاستيكية - النظام البيئي - التغيرات المناخية - التدوير - الأمن البيئي

Keywords: Plastic pollution - Libyan region - Plastic waste - Ecosystem - Climate change - Recycling - Environmental security

المقدمة

تشهد البشرية في العصر الحاضر تحولات جذرية في أنماط الاستهلاك والإنتاج، مدفوعةً بالتوسع السكاني المتسارع والسعي نحو تحقيق مستويات معيشية مرتفعة. وفي هذا السياق، برزت الصناعات البلاستيكية كأحد أبرز مظاهر التطور الصناعي، نظراً لخصائصها الفريدة من خفة الوزن وسهولة التشكيل وتكلفتها المنخفضة. غير أن هذا التوسع غير المسبوق في إنتاج واستهلاك المنتجات البلاستيكية قد ولّد تحديات بيئية معقدة، تتجاوز الحدود الإقليمية لتؤثر في النظام البيئي العالمي.

إن التلوث البلاستيكي لم يعد مجرد مشكلة بيئية محلية، بل تحول إلى ظاهرة عابرة للحدود تهدد الأمن البيئي والصحي والاقتصادي للمجتمعات. فالمنتجات البلاستيكية منخفضة الجودة، التي تغزو الأسواق بشكل متزايد، تترك آثاراً بيئية عميقة تستمر لعقود طويلة، نظراً لطبيعتها غير القابلة للتحلل البيولوجي. وقد أشار الفيلسوف الإنجليزي هاميلتون إلى مدى استفحال هذه الظاهرة بقوله" :عجيب أمر هذا الإنسان الذي وطأت قدماه سطح القمر، وهو مغمور حتى ركبتيه بالبلاستيك."

إن التلوث البيئي، في مفهومه العلمي، يعني حدوث اختلال في توازن العناصر المكونة للنظام البيئي، مما يؤدي إلى تدهور الخدمات البيئية التي يعتمد عليها الوجود البشري. وتتفاقم هذه المشكلة في ظل غياب الوعي البيئي المجتمعي وتقصير الأنظمة الإدارية في معالجة النفايات وفق منهجيات علمية سليمة. كما أن الدول النامية، ومنها ليبيا، تواجه ضغوطاً مضاعفة نتيجة لكونها مستقبلةً لنفايات الدول الصناعية، إضافةً إلى النفايات المحلية المتزايدة.

مشكلة الدراسة

تتجلى مشكلة التلوث البلاستيكي في الإقليم الليبي من خلال عدة محاور رئيسية:

أولاً :الانتشار الواسع للمنتجات البلاستيكية منخفضة الجودة في الأسواق المحلية، المصاحب لغياب ثقافة التعامل السليم مع النفايات البلاستيكية.

ثانياً :انعدام البرامج التوعوية الفعالة التي تشرح للمواطنين خطورة التلوث البلاستيكي وآثاره الصحية والبيئية.

ثالثاً :غياب البنية التحتية المتخصصة لجمع وفرز ومعالجة النفايات البلاستيكية، حيث تقتصر المعالجة على التجميع السطحي في المكبات العشوائية.

رابعاً :انتشار ظاهرة الحرق العشوائي للنفايات البلاستيكية، مما يؤدي إلى انبعاث غازات سامة تضر بالصحة العامة وتسهم في تدهور المناخ.

خامساً :تسرب المخلفات البلاستيكية إلى البيئة البحرية والزراعية، مما يؤثر سلباً على النظم البيئية والثروات الطبيعية.

أهداف الدراسة

تسعى هذه الدراسة إلى تحقيق الأهداف التالية:

1. **وضع إطار استراتيجي** لمعالجة مشكلة التلوث البلاستيكي في الإقليم الليبي، من خلال التوصية بتبني تقنيات التدوير والطمر الصحي.
2. **تفعيل دور وسائل الإعلام** في نشر الوعي البيئي وتثقيف المواطنين بمخاطر النفايات البلاستيكية وسبل التعامل الأمثل معها.
3. **دمج الثقافة البيئية** في المناهج التعليمية والخطابات الدينية، لضمان استدامة الوعي البيئي عبر الأجيال.
4. **تقييم الآثار الصحية والبيئية** للتلوث البلاستيكي، وربطها بالتغيرات المناخية الملحوظة في الإقليم الليبي.

أسباب اختلال النظام البيئي

تتعدد العوامل المؤدية إلى اختلال التوازن البيئي في الإقليم الليبي، ويمكن تصنيفها كالتالي:

أولاً: العوامل الديموغرافية والحضرية

- التزايد السكاني المتسارع وما يرافقه من زيادة في معدلات الاستهلاك.
- تضخم المدن وانتشار المساكن العشوائية، خاصةً في المناطق الساحلية.
- الهجرات الداخلية الناتجة عن الاضطرابات السياسية، والتي أدت إلى تفاقم مشكلة النفايات.

ثانياً: العوامل السياسية والاقتصادية

- هيمنة الدول الصناعية الكبرى على إنتاج البلاستيك وتصدير نفاياتها إلى دول العالم الثالث.
- ضعف التشريعات البيئية المحلية وغياب الرقابة الفعالة على استيراد المنتجات البلاستيكية.
- تبعية الدول النامية اقتصادياً، مما يجعلها عرضةً لاستقبال نفايات خطرة مقابل مساعدات مالية.

ثالثاً: العوامل الثقافية والإعلامية

- ضعف الوعي البيئي لدى عموم السكان.
- تقصير الإعلام في تبني قضايا البيئة كأولوية مجتمعية.
- غياب برامج التوعية المستدامة في المؤسسات التعليمية والدينية.

ماهية المخلفات البلاستيكية

تُعرّف المخلفات البلاستيكية بأنها المواد البوليمرية التي تستخدم في تغليف المنتجات وحمايتها، ثم تتحول بعد الاستهلاك إلى نفايات تتطلب معالجة خاصة. وتنقص هذه المخلفات من الناحية التكنولوجية إلى صنفين رئيسيين:

1.البلاستيك المطاوع للحرارة(Thermoplastics)

يمكن إعادة تشكيله بالحرارة لمرات عديدة، ويشمل:

- البولي إيثيلين(PE)
- البولي إيثيلين تريفثالات(PET)
- كلوريد البولي فينيل(PVC)
- البوليستايرين(PS)

2.البلاستيك المتصلب حرارياً(Thermosetting Plastics)

لا يمكن إعادة تشكيله بعد تصلبه، ويشمل:

- الميلامين فورمالدهيد
- الفينول
- اليوريا
- الصناعات المطاطية

عمل الباحث – مكبات مدينة طرابلس

ومن خلال ما تقدم ودون الغوص في التفاصيل نجد ان المخلفات بجميع انواعها سواء كانت عضوية او غير عضوية تتحول الى غذاء للحيوانات وتمتصها النباتات وبالتالي تتحول الى استهلاك الانسان وهنا الكارثة لان ما نتحدث عنه هو مواد لا تتحول حيويا ولا تتأكسد فتبقى مخلف دائم يضر بالصحة حيث ان مكونات هذه الصناعة هي مكونات كيميائية سامة وتستجيب للتغيرات المناخية وبتفاعلها مع الماء والهواء تنتقل الى الكائن الحي .

ايضا عند حرقها وهذا المشاع لدينا ينتج عنها تلوث الهواء بالابخرة السامة وبالتالي الضرر يكون مباشر للانسان والبيئة وخروج الغازات المسرطنة مثل غاز HC1.CO وغيرها من الغازات المسرطنة التي تكون حرارتها عالية عند الحرق ودخانها كثيف.

اما في الجانب الزراعي فتستخدم الاغطية البلاستيكية في الزراعة من اجل ضمان النمو السليم للمزروعات وتقليل معدلات التبخر وبعد انتهاء الموسم الزراعي يبدأ التخلص من هذه الاغطية بطرق عشوائية الامر الذي يكون له وقع كارثي على البيئة الزراعية، حيث تتعفن الجذور من انعدام تهوية التربة وبذلك تكون مركز لتجمع الحشرات زد على ذلك عمليات طمر هذه المخلفات دون معرفة الاسلوب العلمي لهذه العملية حيث ان خطورتها تكمن في ما تحتويه من مضافات تتحلل بمرور الزمن في التربة .

عمل الباحث – مكبات مدينة طرابلس

أضرار المخلفات البلاستيكية

أولاً: الأضرار البيئية

1. **تلوث التربة :**تشكل المخلفات البلاستيكية طبقة عازلة تمنع وصول الماء والهواء إلى جذور النباتات، مما يؤدي إلى موتها.
2. **تلوث المياه :**تتسرب المركبات الكيميائية من البلاستيك إلى المياه الجوفية والسطحية، مما يؤثر على جودتها.
3. **تلوث البحار والمحيطات :**يقدر ما يرمى سنوياً في البحار بأكثر من 50 مليون رطل من النفايات البلاستيكية، مما يهدد الأحياء البحرية.
4. **تدهور طبقة الأوزون :**ينبعث من حرق البلاستيك غازات مثل أكسيد الكلور وأول وثاني أكسيد الكربون المدمرة لطبقة الأوزون.

ثانياً: الأضرار الصحية

1. **الأمراض السرطانية :**تحتوي المخلفات البلاستيكية على مادة كلوريد الفينيل (PVC) التي تتحلل إلى مركبات مسرطنة مثل حمض الستريك.
2. **التسمم الكيميائي :**تهاجر المواد المضافة (الأصباغ والمثبتات) من العبوات البلاستيكية إلى الأغذية، خاصةً عند تعرضها للحرارة.
3. **الأمراض التنفسية :**ينتج عن حرق البلاستيك غازات سامة مثل كلوريد الهيدروجين (HCl) وأول أكسيد الكربون (CO) وسيانيد الهيدروجين.

ثالثاً: الأضرار الاقتصادية

1. **تدهور الثروة الحيوانية :**تسبب المخلفات البلاستيكية نفوقاً واسعاً في الأغنام والمواشي نتيجة ابتلاعها.
2. **خسارة الإنتاج الزراعي :**تؤدي الأغطية البلاستيكية المستخدمة في الزراعة إلى تعفن الجذور وتدهور خصوبة التربة.

جدول (1) النسبة المئوية لمكونات المخلفات البلاستيكي

النسبة المئوية	المكون
12.94%	مخلفات كلوريد الفينيل(PVC)
7.23%	مخلفات الإيثيلين تريفثالات(PET)
0.97%	مخلفات الستايرين(PS)
0.42%	مخلفات البروبلين(PP)
1.20%	مخلفات اليوريثان
0.73%	مخلفات المطاط
76.50%	أنواع بلاستيكية أخرى

المصدر :فوزية المختار موسى (2006). تقدير نسبة المخلفات البلاستيكية في مدينة طرابلس. أكاديمية الدراسات العليا.

ايضا احتراق المواد البلاستيكية ذات التركيبات المختلفة يؤدي الى تصاعد غازات سامة ملوثة للبيئة مثل غاز أول وثاني اكسيد الكربون السام و سيانيد الهيدروجين وكلوريد الهيدروجين والعديد من الغازات الاخرى المسببة للأمراض السرطانية وبذلك يكون لهذه الملوثات التأثير المباشر داخل المدن والمناطق الريفية وهي السبب الرئيسي لنفوق العديد من الحيوانات وانتشار الأمراض خاصة للأغنام وهذا له تأثيره المباشر للثروة الحيوانية و الوضع الإقتصادي بصفة عامة ، ومن هنا يمكن الإشارة بصفة خاصة الى المواد البلاستيكية التي تستخدم في العمليات الزراعية كأغطية للمزروعات لمنع وتقليل معدل التبخر ولكن الكارثة عند انتهاء الموسم حيث يتم التخلص من هذه الأغطية بطريقة عشوائية.

المخلفات البلاستيكية في ليبيا

شهد الإنتاج العالمي للبلاستيك نمواً هائلاً، من 15 مليون طن عام 1960 إلى 230 مليون طن عام 2010. وفي ليبيا، تظهر الإحصائيات الرسمية ما يلي:

جدول (1) المخلفات البلاستيكية في ليبيا

الكمية اليومية من المخلفات المنزلية	المدينة
1,270طن	طرابلس
493طن	بنغازي (شتاء)
800طن	بنغازي (صيف)
90طن	غريان

المصدر :تقرير الهيئة العامة للبيئة - ليبيا، 2000

نتيجة للتطور الهائل في علم البوليمرات ، بدأت تخرج مئات الأنواع من المواد البلاستيكية المختلفة في تركيبها الكيماوي و الدول المصنعة لها تعرف خطورة هذه المادة ولكن الربح السريع يؤدي الى اخفاء هذه التركيبة ، ايضا الرغبة في الوصول الى خفة الوزن وسهولة التعامل وشدة المقاومة تتطلب ضرورة ادخال مواد ومركبات معقدة وبذلك تطور الانتاج من 15 مليون طن في السنة عام 1960 ، الى 230 مليون طن سنة 2010 ، وبدأت الصناعات البلاستيكية تعم على كل الصناعات تقريبا في تغليف الغذاء والدواء شرط الاستعمال الجيد ، وسجلت مدينة طرابلس والتي أخذت على سبيل المثال لا الحصر، في تقرير جهاز حماية البيئة سنة 2000 ، بلغ اجمالي المخلفات المنزلية المنتجة يوميا حوالي 1270 طن أي ما يقارب الكيلوجرام من هذه المخلفات للفرد الواحد يوميا ، وفي مدينة بنغازي بلغ حوالي 493 طن في فصل الشتاء و حوالي 800 طن يوميا في فصل الصيف ، وفي مدينة غريان 90 طن [1].

وبهذه الكمية من المخلفات المنزلية تقدر نسبة المخلفات البلاستيكية بها حسب تقرير الولايات المتحدة لسنة 1990 حوالي 7% من وزن المخلفات ، اما في التقرير الوطني للبيئة في ليبيا سنة 2000 فإن نسبة المخلفات البلاستيكية بلغت حوالي 7.8% من المجموع الكلي للمخلفات في ليبيا بشكل عام و في مدينة طرابلس وصلت نسبته الى 14.18% والان الكارثة اكبر.

[1] الهيئة العامة للبيئة 2001

وتقدر نسبة المخلفات البلاستيكية في ليبيا بحوالي **7.8%** من إجمالي المخلفات على المستوى الوطني، بينما ترتفع في مدينة طرابلس إلى **14.18%** (المختار موسى، 2006.)

تركيب المخلفات البلاستيكية في طرابلس:

طرق التخلص من المخلفات البلاستيكية

أولاً: الحرق(Incineration)

- **المزايا :**تقليل حجم النفايات وتحويلها إلى طاقة.
- **العيوب :**انبعاث غازات سامة مثل الديوكسينات) خاصةً عند حرق(PVC ، والحاجة إلى مرشحات باهظة التكلفة.

ثانياً: الطمر (Landfilling)

- **المزايا :**أكثر أماناً عند تطبيقه وفق أسس هندسية سليمة.
- **العيوب :**تسرب المركبات الكيميائية إلى التربة والمياه الجوفية، خاصةً مع غياب المعايير الهندسية في المكبات الليبية.

ثالثاً: التدوير (Recycling)

- **المزايا :**تقليل الاستيراد، خلق فرص عمل، حماية البيئة من التلوث.
- **العيوب :**يتطلب فرزاً مسبقاً وبنية تحتية متخصصة.

النتائج والتوصيات

النتائج:

1. تُشكل النفايات غير العضوية (البلاستيك، الكرتون، الزجاج) حوالي **30%** من المخلفات المنزلية، وهي قابلة لإعادة التصنيع.
2. يمكن استخدام النفايات العضوية في تحسين خصوبة التربة بعد معالجتها ببكتيريا التحلل الرمي.(Saprophytic bacteria)
3. تساهم عملية التدوير في تفادي انبعاث غاز الميثان (أقوى 24 مرة من ثاني أكسيد الكربون في التسبب بالاحتباس الحراري).

التوصيات:

أولاً: التوصيات التشريعية والإدارية

1. إلزام شركات النظافة بفرز النفايات إلى عضوية وغير عضوية.
2. تطبيق قانون رقم 7 لسنة 1982 (مادة 43) المتعلق بحماية البيئة.
3. تحديد مواقع مخصصة لتجميع المخلفات البلاستيكية بعيداً عن التجمعات السكانية.

ثانياً: التوصيات الصحية والبيئية

1. منع حرق المخلفات البلاستيكية في العراء.
2. التعامل مع المخلفات الطبية (المختبرات، الصيدليات، العيادات) وفق بروتوكولات علمية آمنة.
3. مراجعة معايير التصنيع البلاستيكي وإلزام الشركات بكتابة مكونات المنتجات.

ثالثاً: التوصيات التوعوية والتعليمية

1. إدماج التربية البيئية في المناهج الدراسية بجميع المراحل.
2. استخدام المساجد والمنابر الدينية في التوعية البيئية.
3. إطلاق حملات إعلامية مستدامة لتوعية المواطنين.

رابعاً: التوصيات التقنية

1. تبني تقنيات التدوير الحديثة.
2. تطوير البنية التحتية للطمر الصحي.
3. تشجيع البحث العلمي في مجال البوليمرات البيئية.

المراجع

1. عبد الوهاب رجب هاشم (1431 هـ) .*الأمن البيئي* .جامعة الملك سعود للنشر.
2. زكريا طاحون) 2005 .(*إدارة البيئة نحو الإنتاج الأنظف* .المكتبة الأكاديمية، القاهرة.
3. محمد نجيب أبو سعدة) 2000 .(*التلوث البيئي ودور الكائنات الحية الدقيقة سلباً وإيجاباً* .دار الفكر العربي، القاهرة.
4. العود وآخرون .*النفايات البلاستيكية وآثارها على البيئة والإنسان* .مجلة علوم البحار والتقنيات البيئية، عدد 2، مؤسسة الطاقة الذرية، طرابلس.
5. Kuptsov, V. & Zhizhin, G. (1998). *Handbook of Fourier Transform Raman and Infrared Spectra of Polymers*.
6. عبد الحافظ معمر) 2008 .(*اتفاقية بازل ودورها في حماية البيئة من التلوث بالنفايات الخطرة* .دار الكتب القانونية، القاهرة.
7. تقرير مكتب جرينبيس البحر المتوسط) 2000.(
8. تقرير الهيئة العامة للبيئة - ليبيا) 2001.(
9. فوزية المختار موسى) 2006 .(*تقدير نسبة المخلفات البلاستيكية في مدينة طرابلس* .أكاديمية الدراسات العليا.
10. يوسف الأندلسي .*النفايات المنزلية الناتجة عن استعمال المواد العضوية*.