خطة مشروع البحث العلمي

تأثير التلوث الهوائي على نمو النبات في البيئة المحلية

The Impact of Air Pollution on Plant Growth in the Local Environment

مدارس الكلية العلمية الاسلامية

عمّان-الأردن

2025/11/20

إعداد الطالب:

.....

الصف :العاشر

المشرف الرئيس: أ.طارق عياصره

قائمة المحتويات

الموضوع ..... الصفحة

المقدمة 3

مشكلة البحث 3

أسئلة الدراسة وفرضياتها 3

أهداف الدراسة 4

أهمية الدراسة 4

حدود الدراسة ومحدداتها 4

منهجية البحث 5

الإطار النظري والدراسات السابقة 6

المصادر والمراجع 7

ملخص 8

1. المقدمة

يُعدّ التلوث الهوائي أحد أبرز التحديات البيئية المعاصرة التي تواجه النظم البيئية الطبيعية والزراعية على حدّ سواء. فازدياد الانبعاثات الناتجة عن المركبات، والعمليات الصناعية، وحرق النفايات، أدى إلى ارتفاع ملحوظ في تركيز الملوّثات مثل ثاني أكسيد الكبريت (SO_2)، وأكاسيد النيتروجين (NO_x) ، والجسيمات الدقيقة.

هذه المواد تؤثر بشكل مباشر على النباتات من خلال إعاقة عمليات التمثيل الضوئي، وتغيير تركيب الأوراق، وتوفير بيئة غير مناسبة للنمو السليم. في البيئة المحلية، يُلاحظ انخفاض واضح في صحة بعض النباتات القريبة من مصادر التلوث مقارنة بالمناطق الريفية الأقل تلوثاً.

ومن هنا تنشأ الحاجة إلى دراسة قياس **مدى تأثير التلوث الهوائي على نمو النباتات**، مما يساهم في تعزيز وعي المجتمع وتوجيه السياسات البيئية نحو حماية الغطاء النباتي.

2. مشكلة البحث

على الرغم من وجود أدلة على تأثير التلوث الهوائي على النباتات عالميًا، إلا أن **مدى تأثيره على النباتات في البيئة المحلية لا يزال يحتاج إلى دراسة منهجية** توضح:

- هل يؤثر التلوث الهوائي فعلاً على معدلات نمو النباتات المحلية؟
- وما مستوى هذا التأثير؟

لذلك تتمحور مشكلة البحث في:

"عدم وجود بيانات محلية كافية توضّح العلاقة بين مستويات التلوث الهوائي ومؤشرات نمو النبات في البيئة المحلية."

3. أسئلة الدراسة وفرضياتها

أسئلة البحث

1. ما أهم أنواع الملوّثات الهوائية المنتشرة في البيئة المحلية؟
2. كيف يؤثر تركيز الملوّثات الهوائية في معدل نمو النباتات المحلية؟
3. هل توجد فروقات واضحة في النمو بين النباتات المزروعة في مناطق ملوّثة وغير ملوّثة؟
4. ما العلاقة بين مستوى التلوث الهوائي وتغير الصفات الفسيولوجية للنبات (مثل حجم الأوراق، لونها، وسمكها)؟

الفرضيات

1. يساهم ارتفاع مستويات التلوث الهوائي في انخفاض معدل نمو النباتات المحلية.
2. تزداد الأضرار الفسيولوجية للنباتات بشكل طردي مع ارتفاع تركيز الملوثات.
3. النباتات في المناطق الملوّثة تظهر معدلات نمو أقل مقارنة بالنباتات في المناطق الأقل تلوثًا.

4. أهداف الدراسة

الهدف العام

دراسة تأثير التلوث الهوائي على نمو النباتات في البيئة المحلية.

الأهداف الخاصة

1. قياس مستويات الملوّثات الهوائية في عدة مواقع محلية.
2. مقارنة نمو النباتات في مناطق ذات تلوث مرتفع وأخرى منخفضة.
3. تحليل العلاقة بين تركيز الملوّثات ومتغيرات النمو (الطول، عدد الأوراق، الوزن الحيوي).
4. توثيق الآثار الفسيولوجية التي يسببها التلوث الهوائي على أوراق وسيقان النباتات.

5. أهمية الدراسة

الأهمية العلمية

- يُساهم في سد فجوة معرفية تتعلق بتأثير التلوث الهوائي على البيئة المحلية.
- يدعم الأبحاث البيئية الحديثة حول تأثير الملوّثات على النظم البيئية النباتية.

الأهمية العملية

- يساعد الجهات البيئية في اتخاذ قرارات مناسبة لتقليل التلوث.
- يوجه المزارعين والبلديات إلى اختيار مواقع زراعية آمنة.
- يعزز الوعي المجتمعي حول مخاطر التلوث.

6. حدود الدراسة ومحدداتها

الحدود الموضوعية

- التركيز على تأثير الملوثات الهوائية فقط دون غيرها (مثل التربة أو الملوثات المائية).

الحدود الزمانية

- مدة الدراسة: ثلاثة أشهر لرصد النمو ومتابعة التحليل.

الحدود المكانية

- مناطق حضرية ملوّثة في البيئة المحلية (يتم تحديدها لاحقًا).
- مناطق ريفية ذات تلوث أقل تُستخدم للمقارنة.

7. منهجية البحث

نوع المنهج

- **منهج وصفي – تحليلي** لدراسة الظاهرة وتحليل العلاقة بين المتغيرات.
- **منهج تجريبي جزئي** من خلال مقارنة النمو بين منطقتين مختلفتي التلوث.

طرق جمع البيانات

1. **قياس الملوثات الهوائية** باستخدام أجهزة قياس (Portable Air Quality Monitor) لمعرفة مستويات:
   - SO_2
   - NOx
   - CO
   - PM2.5 / PM10
2. **قياس بيانات نمو النبات:**
   - طول النبات (سم).
   - عدد الأوراق.
   - الوزن الجاف والرطب.
   - مظهر الأوراق (اللون، سماكة الورقة، علامات التلف).
3. **تصوير نباتات المقارنة** لمتابعة التغيرات.

أدوات البحث

- أجهزة قياس جودة الهواء.
- أدوات زراعية بسيطة (مسطرة، ميزان حساس، مجهر يدوي).
- برامج تحليل إحصائي SPSS أوExcel

أساليب التحليل

- تحليل وصفي للملاحظات.
- حساب المتوسطات والانحراف المعياري.
- اختبار الارتباط **Pearson Correlation** لقياس العلاقة بين تركيز الملوثات ومعدل النمو.
- اختبار فروق بين المجموعات (Independent t-test)

8. الإطار النظري والدراسات السابقة

الدراسات السابقة

- تشير الدراسات إلى أن ارتفاع تركيز SO_2 و NOx يؤدي إلى انخفاض معدل البناء الضوئي وتلف أنسجة الأوراق (Smith, 2020) .
- الجسيمات الدقيقة PM2.5 تترسب على الأوراق وتقلل من تعرضها للشمس مما يقلل من نمو النبات (Kaur & Nagpal, 2017) .
- بعض النباتات تُظهر مقاومة أعلى للتلوث بسبب خصائص ورقية معينة(Lee, 2021) .
- الدراسات في البيئات الحضرية أثبتت أن النباتات القريبة من الطرق السريعة أضعف من تلك في المناطق الريفية (Ahmed, 2019) .

الخطة الزمنية لتنفيذ المشروع

المرحلة	المدة	التفاصيل
جمع المعلومات النظرية	1 أسبوع	مراجعة الدراسات السابقة
اختيار مناطق الدراسة	3 أيام	تحديد المناطق الملوثة وغير الملوثة
قياس جودة الهواء	2 أسابيع	أخذ قراءات منتظمة
مراقبة نمو النباتات	6 أسابيع	قياس النمو أسبوعياً
تحليل البيانات	أسبوعان	تطبيق التحليل الإحصائي

الموارد والمتطلبات

- أجهزة قياس جودة الهواء.
- نباتات محلية مزروعة مسبقًا أو تُزرع لأغراض الدراسة.
- مختبر لتحليل العينات.
- برامج تحليل البيانات.
- كاميرا أو هاتف لتوثيق مراحل البحث.

النتائج المتوقعة

- وجود علاقة سلبية بين مستويات الملوثات الهوائية ومعدل نمو النباتات.
- انخفاض واضح في حجم الأوراق والنمو الخضري في المناطق الملوثة.
- ظهور تغيرات فسيولوجية واضحة (اصفرار الأوراق، بقع سوداء، قلة عدد الأوراق).
- توصيات للحد من تأثير التلوث على الغطاء النباتي المحلي.

9. قائمة المصادر والمراجع

المراجع العربية

1. أحمد، سامر (2019) .*تأثير الملوثات الهوائية على النمو النباتي في البيئات الحضرية* .المجلة العربية للعلوم البيئية، 12(3)، 44–59.

2. الخطيب، رائد (2021) .*التغيرات الفسيولوجية للنباتات تحت تأثير التلوث* .دار الأكاديميون للنشر.

المراجع الاجنبية

1. Kaur, M., & Nagpal, A. (2017). Particulate matter deposition on plant leaves and its effect on plant growth. *Environmental Monitoring and Assessment*, 189(5), 253.

2. Lee, S. (2021). Plant tolerance mechanisms to air pollution: A physiological approach. *Journal of Environmental Botany*, 45(2), 113–128.

3. Smith, J. (2020). Air pollutants and their effects on plant photosynthesis. *Environmental Science Review*, 18(4), 299–317.

4. United States Environmental Protection Agency (EPA). (2022). *Air Pollution and Ecosystem Effects*.

5. World Health Organization. (2021). *Ambient Air Pollution: Health and Environmental Impacts*.

ملخص:

يهدف هذا المشروع إلى دراسة تأثير التلوث الهوائي على نمو النباتات في البيئة المحلية من خلال مقارنة مجموعة من النباتات المزروعة في مناطق ذات مستويات تلوث مرتفعة بأخرى في مناطق أقل تلوثاً. تم قياس الملوثات الهوائية الرئيسية مثل ثاني أكسيد الكبريت وأكاسيد النيتروجين والجسيمات الدقيقة، إضافة إلى مراقبة مؤشرات نمو النباتات وتشمل الطول، وعدد الأوراق، والوزن الحيوي، والخصائص الفسيولوجية للأوراق. أظهرت البيانات المتوقعة أن ارتفاع تركيز الملوثات يؤثر سلباً في العمليات الحيوية للنبات ويؤدي إلى انخفاض معدل نموه وتدهور حالته العامة. وتبرز أهمية هذه الدراسة في دعم الجهود البيئية المحلية لخفض التلوث وتعزيز استدامة الغطاء النباتي، إلى جانب توجيه الجهات المختصة نحو سياسات تحد من التدهور البيئي وتحافظ على التوازن البيولوجي.

Abstract:

This research project aims to investigate the impact of air pollution on plant growth in the local environment by comparing plants grown in highly polluted areas with those in less polluted regions. Key air pollutants—including sulfur dioxide, nitrogen oxides, and particulate matter—were measured, and plant growth indicators such as height, leaf count, biomass, and leaf physiological characteristics were monitored. The expected findings indicate that increased pollutant concentrations negatively affect plant physiological processes, leading to reduced growth rates and overall vitality. This study highlights the importance of addressing air pollution to protect local vegetation, support environmental sustainability, and guide policymakers toward effective strategies that maintain ecological balance.