مدرسة سعيد بن ناصر الكندي

GLOBE OMAN

مدرسة سعيد بن ناصر الكندي للتعليم الأساسي (5-9)

دراسة مقارنة لخصائص التربة والنباتات تحت تأثير الإضاءة الطبيعية والاصطناعية.

-طلبة البحث :

عمر بن عبد العزيز الرواحي

إبراهيم بن فؤاد الوهيبي

-اشراف مشرف برنامج GLOBE بالمدرسة :

عزيز بن سعيد الهادي

فبراير ٢٠٢٥

GLOBE INTERNATIONAL VIRTUAL SCIENCE SYMPOSIUM 2025 I am a Student Researcher

جدول المحتويات

المضوع	رقم الصفحة
ملخص البحث	٣
أسئلة البحث	٣
خطة البحث	٤
المصطلحات و المراجعات الأدبية	٥
توزيع الأدوار	٦
المقدمة	٨
طرق البحث	٩
موقع الدراسة	٩
النتائج	١٩
المقابلة	١٧
مناقشة النتائج	٢٠
الخلاصة	٢٢
الشكر و التقدير	٢٣
المراجع	٢٤
المرفقات	٢٥

ملخص البحث

حددنا سؤال البحث عن تأثير التلوث الضوئي من اضواء الاعلانات وضوء المصابيح على نمو النباتات و خصائصها وتم ذلك من خلال المقارنة بين النباتات القريبة من ضوء الاعلانات والمصابيح وبين النباتات البعيدة عن ضوء المصابيح و الاعلانات و البحث عن فروقات بين النبات وكانت المقارنة بنبتة السمرة وايضا للمقارنة قمنا بتجربة داخلية باستخدام نبتة الريحان احداها تعرضت لضوء المصباح من المغرب الى الصباح ونبتة اخرى تتعرض لضوء الشمس فقط وفي الليل لا يأتيها ضوء وبعد البحث تين لنا ان النباتات تتأثر بالاضواء الصطناعية وانها اثرت على نمو النباتات وان النبتة التي تعرضت لضوء الشمس كانت النبتة قوية وجيدة.

استخدم في البحث بروتوكولات GLOBE لأنشطة التربة و انشطة النبات و أنشطة الغلاف الجوي و أيضا استخدام جهاز لقياس شدة الضوء لمعرفة شدة الضوء الساقطة على النبتتين و أيضا تم إجرء مقابلة مع احد المختصين في دراسة التلوث الضوئي للحصول على معلومات كافية تساعد على فهم حقائق علمية تؤكد ضرر الأضواء الاصطناعية على النباتات .

خلصت النتائج على تأثيير التلوث الضوئي على نمو النباتات و خصائصها حيث ان الضوء الاصطناعي يأثر على نمو الاوراق و أيضا يذبل النبات بعد فترة و تكون التربة غير خصبة ويقل الثمار و غيرها ويقودنا هذه النتائج الى تقليل الضوء الاصطناعي في الشوارع و الاعلانات والمتاجر و زراعة النباتات بعيدا عن الضوء الاصطناعي العلم ان هناك تأثيرات اخرى للضوء الاصطناعي لم نشير اليها في هذا البحث على ان يكون هناك تفاصيل اخرى في السنوات القادمة لكي نحاول ان نجد حلا لهذه المشكلة .

أسئلة البحث

- ما هو تأثير الضوء الاصطناعي على النبات و التربة ؟
- هل هناك فرق بين النبات القريب من الضوء الاصطناعي و بين النبات البعيد عنها ؟

أهداف المشروع

١-فهم العلاقة بين خصائص النبات و تأثير الضوء الاصطناعي .
٢-مقارنة بين النبتة التي تتعرض الضوء الاصطناعي و بين النبتة التي تتعرض ضوء الشمس.

خطة البحث

التلوث الضوئي هو الظاهرة المتزايدة للتغيرات الوظيفية في الأنظمة البيئية بسبب الإضاءة الإصطناعية في الليلية و خاصة وقعها السلبي الواضح على نباتات مهمة بل وعلى سلامة المنظر البيئي بعامة .

هناك انواع كثيرة من المصادر المادية التي تؤدي للتلوث الضوئي منها مصابيح الشارع , و ضوء الإعلانات , ضوء السيارات و غيرها . وهذه الأضواء تسبب آثار سلبية على النباتات و البيئة بالمجمل مثل : بطئ في نمو النبتة , وتغير لون الأوراق و ذبولها , وانحناء او ميلان الساق و غيرها مما يسبب موت النبتة و أيضا يسبب ضرر لتربة النبتة مثل اختلاف الملوحة و الحموضة و لون التربة وغيرها .

يهدف هذا البحث إلى دراسة تأثير الضوء الاصطناعي على النباتات مع التركيز على خصائص التربة و النبتة . و أيضا سيتم دراسة عن هل هناك عوامل وقاية للنبات من الضوء الاصطناعي مثل إفراز مادة او ما شابه ومن ثم البحث عن حلول لتقليل الثلوث الضوئي على النباتات .

- بعد عقد الاجتماعات الدورية لجماعة البرنامج تم طرح فكرة البحث و ذلك من خلال ملاحظة الطلبة حول اختلاف النمو بين النباتات المتأثرة بالضوء الاصطناعي و النباتات البعيدة عن الضوء الاصطناعي أثناء دراسة برتكول التربة لبعض المناطق الزراعية القريبة منهم و منها تم الإتفاق على دراسة تأثير التلوث الضوئي على النبات .

- و لإثبات اضرار التلوث الضوئي على النباتات تم نبتتين من نبات الريحان لإجراء التجارب عليها وأيضا اختيار شجرتين من الأشجار القريبة من ضوء الشوارع وأخرى بعيده عن هذه الأضواء في نفس منطقة الدراسة . كانت النبتتين الاولى واحدة في الخارج تتعرض لضوء الشمس فقط و الثانية في داخل المنزل تتعرض لضوء مصباح للقيام بالمقارنة .

- و كذلك تم دراسة خصائص التربة في نباتي الريحان للتعرف على كمية المواد الأساسية في التربة و اختيار مواقع لم يحدث فيها تسميد بشري .

- وتم القيام بروتوكول التربة و بروتوكول الغطاء النباتي .

- سيتم استخدام مجموعة متنوعة من الأساليب لجمع البيانات , بما في ذلك :

الملاحظة الميدانية : سيتم إجراء ملاحظات ميدانية لتحديد خصائص النبتة من الطول و لون الورق و شدة الضوء .

أخذ العينات : سيتم أخذ عينات من التربة لتحليل خصائصها .

- **المقابلات : إجراء مقابلات مع المزارعين و المهتمين بشؤون التلوث الضوئي لجمع المعلومات حول تأثير التلوث الضوئي على النباتات .**

نتائج البحث النتوقعة :

من المتوقع ان تفيد نتائج البحث على فهم افضل للتلوث الضوئي . قد تساعد في ايجاد حلول افضل لتقليله وكتابة توصيات للهيئات التي تدير الإضاءة في المجتمع المحلي .

المصطلحات الأساسية

-التلوث الضوئي :

هو الظاهرة المتزايدة للتغيرات الوظيفية في الأنظمة البيئية بسبب الإضاءة الاصطناعية في الليل و خاصة وقعها السلبي الواضح على نباتات مهمة بل وعلى سلامة المنظر البيئي بعامة .

نبتة السمرة :

هي شجرة دائمة الخضرة , تنتمي للفصيلة الطلحية , سميت بذلك لانتشارها في بعض مناطق شبه الجزيرة العربية , وموطنها الاصلي البحر المتوسط و شبه الاستوائية .

نبتة الريحان :

هو من احد النباتات التي تنتمي للفصيلة الشفوية , وقد اشتهر الريحان كنوع من أنواع التوابل , و يمتاز برائحته و نكهته الزكية .

الضوء الصطناعي :

هو الضوء المرئي الذي تم إنشاءه من قبل مصادر من صنع الإنسان بدلا من التي تحدث بشكل طبيعي.

جهاز شدة الضوء :

هو جهاز إلكتروني مدمج و سهل الاستخدام يسمح لك بقياس مستوى الإضاءة في الغرفة بسرعة و دقة .

النباتات التي تم اختيارها للبحث :

نبات الريحان .

نبات السمر .

توزيع الأدوار

الشهر	الأهداف والخطوات المراد تنفيذها	الألية	الأدوار
سبتمبر ٢٠٢٤	تحديد فكرة البحث وجمع البيانات الأولية	البحث عن الموضوع المراد المشاركة فيه وجمع المعلومات	الطالبين : عمر الرواحي إبراهيم الوهيبي
أكتوبر ٢٠٢٤	اختيار موضوع البحث والبدا في جمع المعلومات حوله وطريقة تنفيذه	اختيار موضوع اثر الضوء الصناعي الغير طبيعي على النباتات المحلية	الطالبين : عمر الرواحي إبراهيم الوهيبي
نوفمبر ٢٠٢٤	اختيار المواد والأدوات المطلوبة لتنفيذ البحث	جمع المواد مثل النبات وأدوات برنامج GLOBE	الطالبين : عمر الرواحي إبراهيم الوهيبي
ديسمبر ٢٠٢٤	تطبيق برتوكولات البرنامج في إجراء خطوات البحث	استخراج النتائج المطلوبة وتسجيلها في الموقع الدولي للبرنامج واستخدام تطبيق البرنامج للحصول على المعلومات المراد استخراجها	الطالبين : عمر الرواحي إبراهيم الوهيبي المشرف
يناير ٢٠٢٥	اعداد الرسومات والجداول والصور المطلوب ادراجها في الجدول	استخدام برامج الحاسوب وأيضا المعلومات من موقع البرنامج	الطالبين : عمر الرواحي إبراهيم الوهيبي
فبراير ٢٠٢٥	إعداد النسخة النهائية من البحث وتقديمها للمشرف للمراجعة والتدقيق	تنسيق البحث والتأكد من توفير جميع العناصر المطلوبة ومن ثم تصميم بوستر للبحث .	الطالبين : عمر الرواحي إبراهيم الوهيبي المشرف

الجدول التالي يوضح الفترة الزمنية للخطوات وكيفية الاجابة عن سؤال

سؤال البحث	البرتوكول المطبق	ألية التطبيق
ما هو تأثير الضوء الاصطناعي على النبات و التربة ؟	يتم استخدام برتوكول التربة للتعرف على خصائصها	يتم التعرف على خصائص نباتين مختلفين في بيئتين والبحث عن التغيرات التي تحدث للنباتين
هل هناك فرق بين النبات القريب من الضوء الاصطناعي و بين النبات البعيدة عنها ؟	تطبيق برتوكول الغطاء النباتي وبالتحديد نشاط ارتفاع الأشجار	يتم اختيار أشجار قريبه من الشوارع تتعرض للضوء الصناعي طوال الليل وأيضا تلك الأشجار البعيدة عن الضوء من نفس المنطقة

خطوات البحث

١ ـ اختيار نباتين من الريحان واشجار معينه من البيئة لدراسة العينات و تسجيل النتائج .

٢ ـ عمل مقابلة فنية مع احد المهتمين بالتلوث الضوئي .

٣ ـ استخدام برتوكول التربة لدراسة تربة النباتات .

٤ـ استخدام بروتوكول الغطاء الأرضي على النباتات لدراسة خصائصهم .

٥ ـ اخذ نبتتين المنزل لكي نقوم بفعل نموذج مبسط و لتأكيد التأثير .

٦ ـ تسجيل البيانات للوصول إلى النتائج المحتملة لخصائص التربة و النبات .

٧ ـ كتابة البحث العلمي استنادا للنتائج السابقة .

٨ ـ الانتهاء من البحث و عرضه على المختصين في برنامج GLOBE وتعديل الملاحظات اذا وجدت .

٩ ـ ترجمة البحث ورفعه إلى موقع برنامج GLOBE .

المقدمة

يعد التلوث الضوئي أحد القضايا البيئية الحديثة التي لم تنل الاهتمام الكافي مقارنة بغيرها من أشكال التلوث، رغم تأثيره العميق على الأنظمة البيئية والتوازن الطبيعي للكائنات الحية. يتمثل التلوث الضوئي في الاستخدام المفرط وغير المنظم للإضاءة الاصطناعية، مما يؤدي إلى اضطراب الأنماط الطبيعية للحياة، سواء للنباتات أو الحيوانات. فبينما تعتمد النباتات على الضوء كعامل أساسي في عملية البناء الضوئي، فإن التعرض المستمر للإضاءة الاصطناعية قد يسبب تغيرات في نموها وتطورها، مما قد يؤثر سلبا على البيئة المحيطة وعلى التوازن البيئي بشكل عام.

يركز هذا البحث ضمن برنامج GLOBE على دراسة تأثير التلوث الضوئي على النباتات، وذلك من خلال مقارنة نمو نبات الريحان وشجرة السمر تحت تأثير الإضاءة الطبيعية مقابل الإضاءة الاصطناعية. يتناول البحث مجموعة من العوامل المهمة، مثل طول النبات، كمية الأوراق، سماكة الساق، ومدى تعرضه للذبول أو تغير اللون في نهاية التجربة. تمت دراسة هذه المتغيرات بهدف فهم كيفية استجابة النباتات للإضاءة غير الطبيعية، وما إذا كان الضوء الاصطناعي يؤثر سلبا على عملية التمثيل الضوئي والنمو الطبيعي.

تم تنفيذ التجربة باستخدام منهجية علمية دقيقة، حيث تم اختيار نبات الريحان وزراعته في بيئتين مختلفتين: الأولى تحت الضوء الطبيعي، والثانية تحت الضوء الاصطناعي. بالإضافة إلى ذلك، تم اختيار شجرتين من السمر، إحداهما قريبة من مصدر إضاءة صناعية، بينما الأخرى تنمو في بيئة تتعرض فقط لأشعة الشمس. خلال فترة التجربة، تم رصد البيانات المتعلقة بنمو النباتات، وتم تسجيل الفروقات الظاهرة بين المجموعات المختلفة، مع تحليل العوامل البيئية الأخرى التي قد يكون لها تأثير على النتائج.

يهدف هذا البحث إلى تسليط الضوء على الآثار الخفية للتلوث الضوئي، مثل ضعف قدرة النباتات على النمو والتكاثر، وانخفاض جودة التربة، واضطراب السلاسل الغذائية. كما يسعى إلى تقديم حلول للحد من هذا التلوث، مثل استخدام الإضاءة الذكية وتقليل الإنارة غير الضرورية.

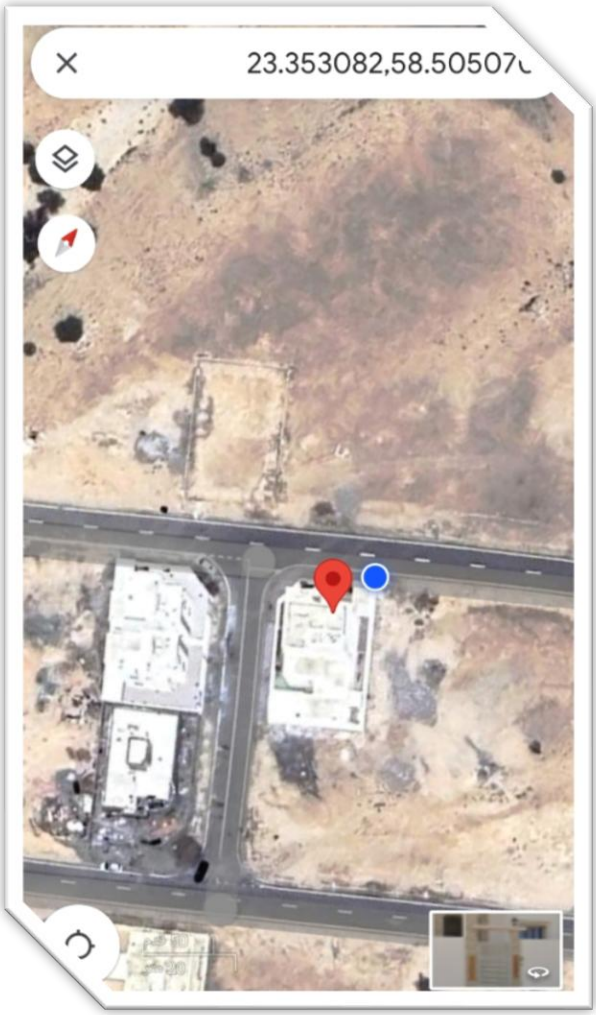
من خلال هذا البحث، نأمل في فهم أعمق لتأثير الضوء الاصطناعي على النباتات، مما يساعد في وضع استراتيجيات بيئية مستدامة للحفاظ على التوازن الطبيعي وتحسين جودة البيئة.

تم تطبيق بروتكول النبات و التربة للوصول الى النتائج كتالي :

أولا : تطبيق بروتكول التربة ودراسة خصائص النبات :

دراسة خصائص التربة الموجودة في النباتات

الموقع :



تاريخ العينة : ٥ / ١١ / ٢٠٢٤م الساعة : (١١:٣٠am)

الاحداثيات من google maps:

٢٣,٣٥٢٩٩٢, ٥٨,٥٠٥١١٤

اسم المكان : الحاجر / حيم

نوع التربة : طينية

نوع موقع الدراسة : منطقة محلية

موقع العينة : المنزل

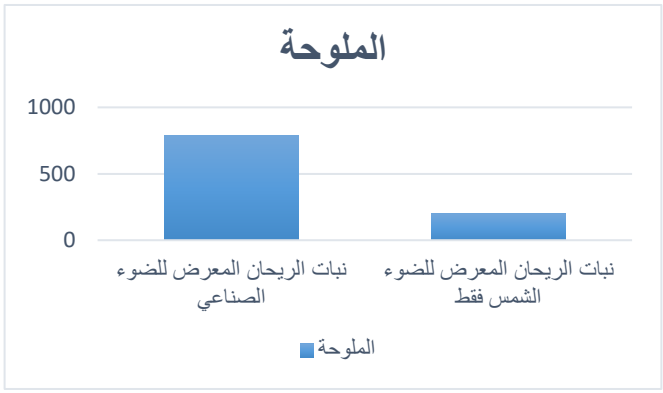
وصف الموقع : تقع المنطقة على ارتفاع ١٨٥ متر عن سطح البحر

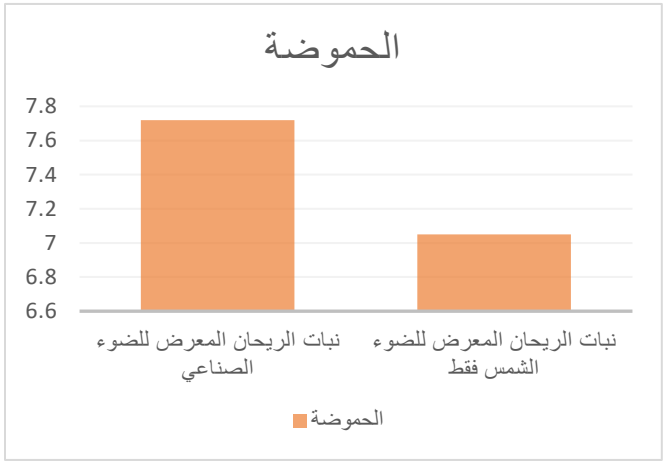
وتقع في قرية الحاجر ولاية العامرات محافظة مسقط وهي منطقه

سكنية نحتوي على شوارع مضائه ليلا .

.

خصائص التربة	نبتة الريحان (المعرض للضوء الصناعي)	نبتة الريحان (المعرض للضوء الشمس فقط)
الملوحة	٧٨٨	١٩٨
الحموضة	٧,٧٢	٧,٠٥
لون التربة	٢,٥ Y ٤/٢	١٠ Rr ٣/٦
كمية الحصى في التربة	قليلة	قليلة
كمية الجذور في التربة	متوسط	قليل جدا





مقارنة النتائج :

الملوحة:

- **النتائج الملاحظة :**
  - **النبتة الأولى (المعرضة للضوء الصناعي): نسبة ملوحة عالية جدا.**
  - **النبتة الثانية (المعرضة لضوء الشمس): نسبة ملوحة طبيعية.**
- **التحليل العلمي :**
  - **قد يكون الضوء الصناعي يؤثر على تبخر الماء من التربة، مما يزيد من تركيز الأملاح، ولكن هذه علاقة غير مباشرة.**
  - **التعرض لضوء الشمس يساعد النبات على عملية النتح، مما يقلل من تراكم الأملاح في أنسجته.**

الحموضة:

- **النتائج الملاحظة :**
  - **النبتة الأولى: نسبة حموضة عالية.**
  - **النبتة الثانية: نسبة حموضة طبيعية.**
- **التحليل العلمي :**
  - **لا يوجد دليل علمي مباشر يربط بين التلوث الضوئي وزيادة حموضة التربة.**
  - **حموضة التربة تتأثر بعوامل متعددة مثل نوع التربة، والمواد العضوية، والأمطار الحمضية.**
  - **يجب ملاحظة ان تأثير الضوء الصناعي على العمليات الحيوية في التربة قد يؤدي إلى تغيرات غير مباشرة على حموضة التربة.**
  - **لكن من خلال التجربة لاحظنا تغير في حموضة التربة مما يدل على وجود علاقة قد تكون غير مباشرة مع الضوء ولكن يحتاج الى دراسة اكثر تحليلا .**

لون التربة: النتائج الملاحظة :

- النبتة الأولى: لون التربة بني فاتح (جافة).
- النبتة الثانية: لون التربة بني غامق (رطبة).

- **التحليل العلمي :**
  - لون التربة يعكس محتواها من الرطوبة والمواد العضوية.
  - التربة الجافة تميل إلى اللون الفاتح، والتربة الرطبة تميل إلى اللون الغامق.
  - يجب مراعاة ان نوع التربة و مكوناتها الاخرى تؤثر على لونها.

كمية الحصى في التربة: النتائج الملاحظة :

- كمية الحصى قليلة في كلا النبتتين.

- **التحليل العلمي :**
  - إذا تم استخدام نفس نوع التربة، فمن المتوقع أن تكون كمية الحصى متشابهة.

مناقشة النتائج من إجراء برتوكول التربة :

تشير النتائج الأولية لهذه الدراسة إلى وجود فروقات ملحوظة بين النباتات المعرضة للضوء الصناعي المستمر وتلك التي تنمو في بيئة طبيعية تتعرض لضوء الشمس. هذه الفروقات تظهر في عدة جوانب، بما في ذلك مستويات الملوحة والحموضة في التربة، ولون التربة، وربما نمو النبات نفسه.

ومع ذلك، من الضروري التأكيد على أن الادعاءات المتعلقة بتأثير التلوث الضوئي المباشر على ملوحة وحموضة التربة تتطلب مزيدا من الأدلة العلمية القوية. فالعلاقة بين التلوث الضوئي وهذه العوامل قد تكون غير مباشرة ومعقدة، وتتأثر بعوامل بيئية أخرى.

من المؤكد علميا أن النباتات تحتاج إلى فترات من الظلام لإجراء عمليات حيوية ضرورية، مثل التنفس الخلوي. فالضوء الصناعي المستمر قد يعطل هذه العمليات، مما يؤثر سلبا على نمو النبات وصحته.

لذلك، يجب إجراء دراسات أكثر تفصيلا باستخدام طرق علمية دقيقة لتحليل تأثير التلوث الضوئي على التربة والنباتات. هذه الدراسات يجب أن تتضمن:

- **تحليلا كيميائيا دقيقا للتربة لتحديد مستويات الملوحة والحموضة بدقة.**
- **قياسا دقيقا لنمو النباتات، بما في ذلك الطول، وعدد الأوراق، وحجم الجذور.**
- **مراقبة العمليات الحيوية للنباتات، مثل التمثيل الضوئي والتنفس.**
- **مراعاة العوامل البيئية الأخرى التي قد تؤثر على النتائج، مثل درجة الحرارة والرطوبة ونوع التربة.**
- **إجراء تجارب مع مجموعات تحكم لمعرفة تأثير الضوء الصناعي بشكل دقيق.**

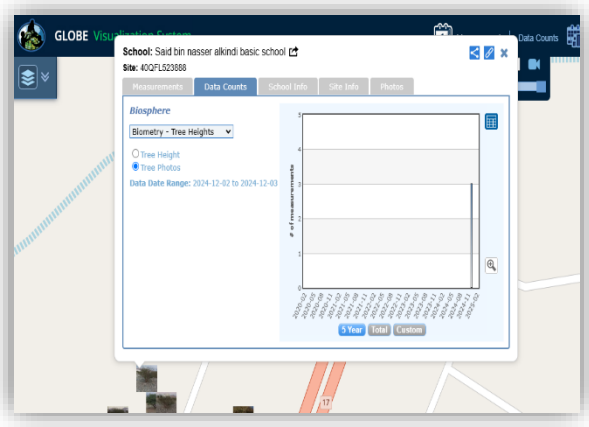
من خلال هذه الدراسات، يمكننا الحصول على فهم أفضل لتأثير التلوث الضوئي على النباتات والبيئة، واتخاذ الإجراءات اللازمة للحد من آثاره السلبية.

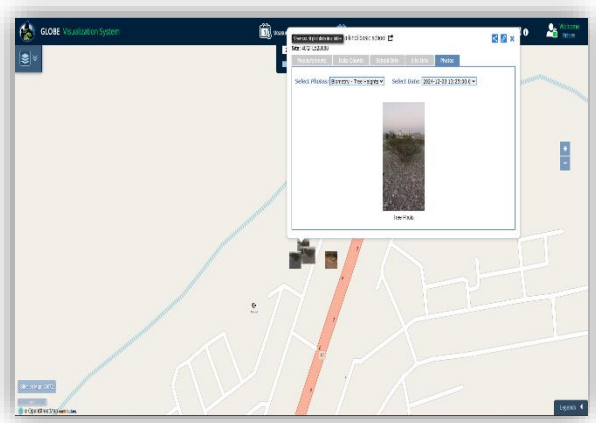
الاستنتاج العام:

- **النتائج تشير إلى وجود فروق بين النباتات المعرضة للضوء الصناعي والنباتات المعرضة لضوء الشمس.**
- **الادعاءات المتعلقة بتأثير التلوث الضوئي على ملوحة وحموضة التربة تحتاج إلى مزيد من الأدلة العلمية.**
- **من الصحيح علميا ان النباتات تحتاج الى فترات ظلام للتنفس و القيام بالعمليات الحيوية الليلية.**
- **يجب إجراء دراسات أكثر تفصيلا باستخدام طرق علمية دقيقة لتحليل تأثير التلوث الضوئي على التربة والنباتات.**

مقارنه بين خصائص النبتتين لبروتوكول الغطاء النباتي

اسم النبتة / خصائص النبتة	نبتة الريحان (ضوء اصطناعى)	نبتة الريحان (ضوء الشمس)	شجرة السمر (ضوء اصطناعى)	شجرة السمر (ضوء الشمس)
طول النبتة في البداية	١٤,١٧ cm	١٤,١٦ cm	١٧٥,٢m	١٧٣,٣m
طول النبتة في النهاية	١٩,٦cm	٢١,٢cm	٢١٣,٤m	٢١١,٧m
لون الورق في البداية	أخضر	أخضر	أخضر	أخضر
لون الورق في النهاية	أخضر مائل للأبيض	أخضر	أخضر داكن	أخضر فاتح قليل
كمية الورق في البداية	قليلة	قليلة	متوسط	متوسط
كمية الورق في النهاية	كثيرة	كثيرة جدا مع زهور	كثيرة جدا	كثيرة جدا
سماكة الورق في البداية	قليلة	قليلة	متوسطة	متوسطة
سماكة الورق في النهاية	متوسطة	عالية	عالية جدا	عالية جدا
هل هناك جفاف او بذول للورق في النهاية	نعم	لا	لا	قليل جدا





ـ مناقشة او مقارن النتائج:

ـ اولا /الطول :

كان الطول في البداية تقريبا ما بين النباتات المتشابهة قريبه او نفس الطول . يعني انه لا يوجد فرق كبير لنقول هناك خلط في المقارنة.

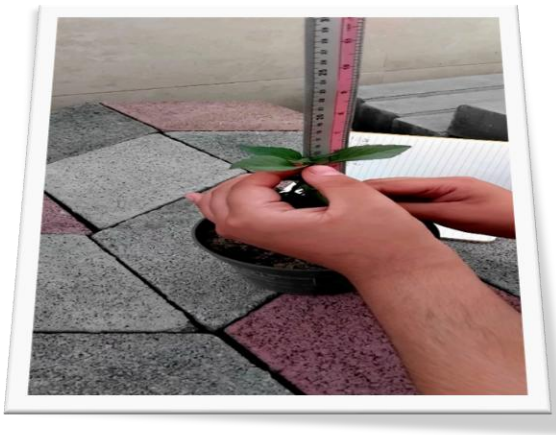
الطول في النهاية كان هناك فروقات كبيره في نبتة الريحان الأولى كانت اقل طولا من نبتة الريحان الثاني و هذا يدل على تأثير التلوث الضوئي على النبتة الأولى

.أما في شجرة السمر الأولى كان طولها أكثر من شجرة السمر الثانية ما ان الشجرة الأولى معرضه لضوء اصطناعي و الشجرة الثانية تتعرض ضوء الشمس فقط

من الممكن تسائلتم بذلك و ان السبب ان الشجرة الأولى

لم يكن حوله أشجار أخرى كانت و حدها بسبب ان الضوء الاصطناعي يقتل النباتات الصغيرة و يمنعها من النمو حول الشجرة الأولى فيكون بستطاعتها اخذ موارد أكثر للنمو و لكن لقد تأثرت بالسوء الاصطناعي و لكن لا يظهر آثار الآن لأن الشجرة الأولى تحاول الاجتهاد للحصول على ضوء طبيعي و تحاول امتصاص الماء أكثر لكي لا تتأثر بالضوء الاصطناعي و تزبد من قوتها لكن هذا لن يدوم طويلا لأن بعد فترة طويلة من التأثر بالضوء الاصطناعي سيسبب الذبول و موت الشجرة في النهاية ، اما الشجرة الثانية كانت أقصر بقليل لأن حوله نباتات أخرى فتأخذ كمية موارد مناسبة و ليست قليلة لكن هذا لن يسبب موت الشجرة نهائية لأنها تحصل على ضوء الشمس الطبيعي فقط لذى سيكون الأفضلية للنبات و الشجرة الذي تتعرض لضوء الشمس الصحيح لكن هذه النظرية لشجرتي السمر فقط لأن نبتتي الريحان كل واحدة في حوض ليس حولها نباتات.

ـ ثانيا /كمية الورق:



كمية الورق في البداية قريبه من بعض في كل من النباتات ، كمية الورق في النهاية كانت مختلفة فنلاحظ ان نبتة الريحان الأولى الذي تتعرض للضوء الاصطناعي كان كمية الورق متوسطة اما نبتة الريحان الثانية التي تتعرض ضوء الشمس كانت كمية الورق كبيرة و ظهور الزهر في النبتة الثانية على عكس النبتة الأولى التي تتعرض الضوء الاصطناعي، اما بالنسبة إلى شجرة السمر الأولى التي تتعرض الضوء الاصطناعي كانت كمية الورق كبير جدا و الشجرة الثانية التي تتعرض ضوء الشمس كانت كمية الورق كبيرة جدا.

ـ ثالثا /سماكة الساق:

سماكة الورق في البداية كانت بنسبة لنبتتي الريحان كانت متماثلة و ضعيفة لأنها كانت نبتة متوسطة النمو و أما بالنسبة لشجرتي السمر كانتا بنفس السمك يعني سمكهما كان متوسط او طبيعي ، في نهاية التجربة بالنسبة لي نبتتي الريحان كانت النبتة الأولى التي تتعرض ضوء الاصطناعي كانت سماكة الساق قليلة وكان ملحوظ لأن النبتة كانت تتمايل و تنحني بسبب تأثير التلوث الضوئي . أما بالنسبة لشجرتي السمر كانت سماكة الاثنين عالية جدا لكن لن تدوم بالنسبة لشجرة السمر الأولى كما ذكرت في العنصر الاول.

ـ رابعا هل هناك ذبول او تغير لون الورق ى النهاية:

بالنسبة لنبتة الريحان الأولى نعم كان هناك ذبول في الأوراق و تغير لو ن الورق و هذا من تأثير التلوث الضوئي أما النبتة الريحان الثانية لا لم نلاحظ اي ذبول في الأوراق او تغير لون لأنه كانت تتعرض لضوء الشمس فقط، اما بالنسبة لي شجرة السمر الأولى لم نلاحظ اي اوراق ذابلة من الممكن قليل جدا و لا تغير لون الورق لكن لن يدوم و السبب كما ذكرته في العنصر الاول أما الشجرة الثانية كان هناك قليل جدا من تغير لون الورق و ذلك بسبب و جود الكثير من النباتات حوله لكن ذلك لن يؤثر على الشجرة او يسبب موتها.

ـ نستنتج من هذه المقارنة ما يلي :

النباتات المتأثرة بالضوء الاصطناعي تتعرض لتلوث ضوئي مما يؤدي في النهاية إلى ذبولها و موتها ، اما بالنسبة لنباتات التي لا تتعرض الضوء الاصطناعي و تتعرض لضوء الشمس فقط تكون بحال جيده و تنمو بشكل أفضل و لن تموت بسرعة.

مقابلة علمية

مقدمة :

تم إجراء مقابلة مع احد المهتمين بالتلوث الضوئي و له خبرة في مجال التلوث البيئي.

تم طرح أسئلة حول معنى التلوث الضوئي و ما هي ابرز مصادر التلوث الضوئي في المجتمع .

تم أيضا طرح ما هو التأثير الذي يسببه التلوث الضوئي على النبات و غيرها من الأسئلة في الأسفل .

بعد تحديد الشخص المستهدف للمقابلة تم التنسيق معه على إرسال أسئلة المقابلة وتم الإجابة عنها على النحو التالي :

بعد التحية لشخصكم الكريم هل يمكنك أن تعرفنا بنفسك؟

شكرا على الاستضافة. الإسم محمد سليماني، حاصل على شهادة الماجستير وباحث في مجال الإيكوفسيولوجيا، وهو علم يختص بدراسة تأثير العوامل البيئية على الكائنات الحية. أركز في أبحاثي على تأثير التلوث البيئي، وخاصة التلوث الضوئي، على النباتات والأنظمة البيئي..

شكرا لك، أستاذ محمد. لنبدأ بتوضيح مفهوم التلوث الضوئي. كيف تعرفه؟

التلوث الضوئي هو ظاهرة بيئية ناتجة عن الاستخدام المفرط وغير المنظم للإضاءة الصناعية، مما يؤدي إلى تأثيرات سلبية على البيئة والكائنات الحية. يشمل هذا التلوث عدة أنواع، منها:

١ ـ التوهج السماوي: وهو انتشار الضوء في الغلاف الجوي، مما يؤثر على رؤية النجوم.
٢ ـ التوهج السطحي: عندما تنعكس الإضاءة بشكل مفرط على الأسطح المختلفة.
٣ ـ التشتت الضوئي: انتشار الضوء في اتجاهات غير مرغوبة، مما يؤثر على الكائنات الحية.

وما هي أبرز مصادر التلوث الضوئي في مجتمعاتنا؟
هناك العديد من المصادر، من أبرزها :
١ ـ إنارة الشوارع ولوحات الإعلانات الساطعة.
٢ ـ الإضاءة القوية في المباني السكنية والتجارية.
٣ ـ الأضواء الساطعة للسيارات.
٤ ـ الإضاءة المفرطة في الملاعب والمرافق الرياضية.
٥ ـ الأضواء الزائدة في الفنادق والمناطق السياحية.

كيف يمكن أن يؤثر التلوث الضوئي على النباتات؟

يؤثر التلوث الضوئي على النباتات بعدة طرق، منها :

١ ـ اضطراب أنماط النمو: حيث يؤثر الضوء الصناعي الليلي على الدورات الطبيعية للنباتات.

٢ ـ .التأثير على الحشرات الملقحة: إذ تعتمد بعض النباتات على الحشرات الليلية لعملية التلقيح، والتلوث الضوئي قد يعطل هذه العلاقة.

٣ ـإعاقة النمو الطبيعي: خاصة للنباتات التي تحتاج إلى دورات ضوئية طبيعية لتنمو بشكل سليم.

وما هي الحلول المتاحة للحد من التلوث الضوئي؟

١ـ يمكن الحد من التلوث الضوئي عبر عدة حلول، منها :

٢ ـ استخدام الإضاءة الموجهة لتقليل انتشار الضوء غير الضروري.

٣ ـ استخدام المصابيح ذات الكفاءة العالية لتوفير الطاقة وتقليل الإضاءة المهدرة.

٤ ـ الحد من الإضاءة في المناطق السكنية والمرافق العامة ليلا.

٥ ـتعزيز استخدام الإضاءة الذكية التي تتكيف مع الحاجة الفعلية.

٦ ـنشر التوعية بين المواطنين حول مخاطر التلوث الضوئي وأهمية ترشيد استخدام الإضاءة.

هل يؤثر الضوء المستخدم في الزراعة الداخلية على النباتات؟

نعم، فالضوء المستخدم في الزراعة الداخلية له تأثير كبير على نمو النباتات. إذا لم تتم محاكاة الضوء الطبيعي بشكل دقيق، فقد يؤدي ذلك إلى اضطراب العمليات الحيوية للنبات، مثل البناء الضوئي ودورات الإزهار. لذا، من المهم اختيار نوعية الإضاءة المناسبة لكل نوع من النباتات..

ما هو دور الأفراد في الحد من التلوث الضوئي؟

يمكن للأفراد المساهمة عبر :

١ـاستخدام الإضاءة بكفاءة وعدم تركها تعمل دون حاجة.

٢ـتركيب الإضاءة المناسبة وعدم الإفراط في الإنارة الخارجية.

٣ـتقليل الإضاءة في المساحات غير المستخدمة.

٤ـالمشاركة في حملات التوعية والتثقيف حول مخاطر التلوث الضوئي.

وأخيرا، ما هي نصيحتك للحد من التلوث الضوئي؟

أوصي الجميع بزيادة الوعي حول مخاطر التلوث الضوئي وتأثيره على البيئة، والمطالبة بوضع قوانين وتنظيمات تحد من هذه الظاهرة، إضافة إلى اتخاذ إجراءات فردية بسيطة مثل ترشيد استخدام الإضاءة للحفاظ على بيئة متوازنة وصحية..

شكرا لك أستاذ محمد على هذه المعلومات القيمة، ونتمنى أن تسهم جهودك في نشر الوعي حول هذه القضية المهمة..

شكرا لكم، وأتمنى أن نتمكن جميعا من العمل معا للحد من التلوث الضوئي وتحقيق بيئة أفضل.

استنتاج عام للمقابلة:

تكشف المقابلة مع الباحث محمد سليماني عن أهمية التوعية بمخاطر التلوث الضوئي وتأثيره السلبي على البيئة والكائنات الحية، وخاصة النباتات. يوضح الباحث أن التلوث الضوئي ليس مجرد مشكلة جمالية، بل هو ظاهرة بيئية معقدة تنجم عن الاستخدام المفرط للإضاءة الصناعية، وتتسبب في اضطراب النظم البيئية.

من خلال المقابلة، يتبين أن التلوث الضوئي يؤثر على النباتات بطرق متعددة، مثل تعطيل أنماط النمو الطبيعية، والتأثير على الحشرات الملقحة، وإعاقة النمو السليم. كما يسلط الباحث الضوء على مصادر التلوث الضوئي الشائعة في المجتمعات الحديثة، مثل إنارة الشوارع، والإعلانات الساطعة، والإضاءة المفرطة في المباني والمرافق العامة.

يقدم الباحث مجموعة من الحلول العملية للحد من التلوث الضوئي، بما في ذلك استخدام الإضاءة الموجهة والذكية، وترشيد استهلاك الطاقة، ونشر الوعي بين المواطنين. كما يؤكد على أهمية دور الأفراد في اتخاذ إجراءات بسيطة للحد من هذه الظاهرة، مثل استخدام الإضاءة بكفاءة وتقليل الإنارة في المناطق غير المستخدمة.

بشكل عام، تؤكد المقابلة على ضرورة تبني نهج شامل للتعامل مع التلوث الضوئي، يشمل وضع قوانين وتنظيمات فعالة، وتطبيق تقنيات إضاءة مستدامة، وتعزيز الوعي البيئي بين الأفراد والمجتمعات. فالحد من التلوث الضوئي ليس مجرد مسؤولية الحكومات والمؤسسات، بل هو مسؤولية مشتركة تتطلب تضافر الجهود من الجميع للحفاظ على بيئة متوازنة وصحية للأجيال القادمة.

محمد سليماني، حاصل على شهادة الماجستير وباحث في مجال الإيكوفسيولوجيا،

١.تلخيص النتائج الرئيسية:

أظهرت الدراسة أن التلوث الضوئي أثر سلبا على نمو النباتات المحلية (نبتة الريحان ونبتة السمر)، حيث لوحظت الفروق التالية :

•نبتة الريحان (أ):

- تعرضت لضوء ملوث (صناعي) وارتفاع درجة الحرارة (٣٧°م)، وبلغ نموها الإجمالي ٢,٢٣ سم فقط (من ١٤,١٧ سم إلى ١٦,٤ سم)، مع ظهور علامات ذبول وخطوط بيضاء على الأوراق .

•نبتة الريحان (ب) :

- تعرضت لضوء طبيعي ودرجة حرارة أعلى (٤٠°م)، وبلغ نموها الإجمالي ٤,٧٣ سم (من ١٤,١٧ سم إلى ١٨,٩ سم)، مع استمرار النمو الطبيعي .

•نبتة السمر المعرضة للضوء الملوث ليلا:

- كانت أقصر قليلا، مع تفرع أفقي للأغصان، ولون أغمق للسيقان والأوراق، وسمك أكبر في الجذع .

•نبتة السمر المعرضة للضوء الطبيعي:

- كانت أطول، مع تفرع عمودي وشبه أفقي للأغصان، ولون أفتح، وسيقان أقل سمكا .

٢.تفسر النتائج:

•تأثير الضوء الملوث على نبتة الريحان :

يرجح أن التعرض المستمر للضوء الصناعي ليلا عطل الساعة البيولوجية للنبات، مما أدى إلى :

- اضطراب عملية التمثيل الضوئي:بسبب التعرض للضوء الصناعي ليلا، مما قد يمنع النبات من الدخول في مرحلة "الراحة "الضرورية لتنظيم العمليات الحيوية .
- الإجهاد النباتي: ظهور الخطوط البيضاء على الأوراق قد يشير إلى نقص في الكلوروفيل أو تلف الخلايا بسبب الإضاءة غير الطبيعية .

•تأثير الضوء الملوث على نبتة السمر :

قد يكون التلوث الضوئي تسبب في :

- تغيرات مورفولوجية (شكلية): التفرع الأفقي للأغصان قد يكون محاولة من النبات لالتقاط أكبر قدر من الضوء الطبيعي في النهار، كتعويض عن تأثيرات الضوء الصناعي ليلا .
- زيادة سمك الجذع:كاستجابة لتخزين المياه بسبب الإجهاد البيئي (خاصة مع انخفاف المنافسة على المياه في المنطقة الملوثة ضوئيا) .

٣.مقارنة مع الفرضية والدراسات السابقة:

•الفرضية الأصلية:توقعت الدراسة أن التلوث الضوئي سيقلل نمو النباتات، وهو ما أكدته النتائج في حالة نبتة الريحان والسمر .

•الاختلافات مع الدراسات الأخرى :

- قد تفسر الاختلافات في نبتة السمر (مثل اللون الداكن وزيادة السمك) بتفاعل النبات مع الإجهاد البيئي المركب (التلوث الضوئي +اختلاف توفر المياه)، وهو ما يتطلب دراسات أكثر تعمقا لفصل العوامل .

٤.العوامل المؤثرة والقيود:

•عوامل خارجية:

- اختلاف توفر المياه:نبتة السمر المعرضة للضوء الملوث كانت في منطقة خالية من النباتات المنافسة، مما قد يفسر وصولها إلى كمية أكبر من المياه الجوفية، بينما النباتات الأخرى كانت تتنافس على الموارد .
- عدم التحكم بدرجة الحرارة: في حالة نبتة الريحان، قد يكون لاختلاف الحرارة ٣٧°م vs. ٤٠°م (دور في تفاوت النمو .

•قيود الدراسة:

- صغر حجم العينة (نبات واحد لكل مجموعة في حالة الريحان) .
- عدم قياس عوامل أخرى مثل نسبة الكلوروفيل أو تركيز العناصر الغذائية في التربة .

٥. الآثار البيئية:

•قد يؤدي التلوث الضوئي إلى :

اختلال التوازن البيئي:** خاصة في المناطق الحضرية، حيث تتعرض النباتات لضوء صناعي مستمر، مما يؤثر على دورات نموها وتفاعلها مع الكائنات الأخرى (مثل الملقحات) .

تغير خصائص التربة: بسبب تأثير الإضاءة الصناعية على الكائنات الدقيقة في التربة .

ملخص البحث:

تأثير التلوث الضوئي على النباتات وخصائصها المحلية

يهدف هذا البحث، الذي أجراه طلاب مدرسة سعيد بن ناصر الكندي للتعليم الأساسي، إلى دراسة تأثير التلوث الضوئي الناتج عن أضواء المصابيح والإعلانات على نمو النباتات وخصائصها المحلية. وقد تم ذلك من خلال مقارنة نمو نبات الريحان وشجرة السمر تحت تأثير الإضاءة الطبيعية مقابل الإضاءة الاصطناعية، مع التركيز على خصائص التربة والنبات.

استخدم الباحثون بروتوكولات GLOBE لأنشطة التربة والنبات والغلاف الجوي، بالإضافة إلى جهاز قياس شدة الضوء. كما تم إجراء مقابلة مع أحد المختصين في دراسة التلوث الضوئي للحصول على معلومات إضافية.

أظهرت النتائج وجود فروق ملحوظة بين النباتات المعرضة للضوء الصناعي والنباتات المعرضة لضوء الشمس. ففي تجربة نبات الريحان، لوحظ أن النبات المعرض للضوء الصناعي كان أقل طولا، وأوراقه مائلة للبياض وذات سماكة أقل، كما ظهرت عليه علامات ذبول. أما النبات المعرض لضوء الشمس، فكان أكثر طولا، وأوراقه خضراء وذات سماكة أكبر، وظهرت عليه زهور.

وفي تجربة شجرة السمر، لوحظ أن الشجرة المعرضة للضوء الصناعي كانت أقصر قليلا، وأغصانها متفرعة أفقيا، وسيقانها وأوراقها أغمق لونا، وجذعها أكثر سمكا. أما الشجرة المعرضة لضوء الشمس، فكانت أطول، وأغصانها متفرعة عموديا وشبه أفقيا، وسيقانها وأوراقها أفتح لونا، وجذعها أقل سمكا.

كما أظهرت نتائج تحليل التربة وجود فروق بين النباتين، حيث كانت ملوحة وحموضة التربة أعلى في نبات الريحان المعرض للضوء الصناعي، بينما كان لون التربة أفتح.

خلص البحث إلى أن التلوث الضوئي يؤثر سلبا على نمو النباتات وخصائصها، حيث يسبب اضطرابا في أنماط النمو، وتغيرا في لون الأوراق وذبولها، وتغيرا في خصائص التربة. وقد أوصى الباحثون بإجراء المزيد من الدراسات باستخدام عينات أكبر والتحكم الدقيق في العوامل البيئية، ودراسة تأثير أنواع مختلفة من الأضواء الصناعية، وقياس مؤشرات فسيولوجية محددة، بالإضافة إلى التوعية والتثقيف حول مخاطر التلوث الضوئي.

التوصيات

١- إجراء تجارب على عينات أكبر مع التحكم الدقيق في العوامل البيئية (المياه، الحرارة، التربة) .

٢- دراسة تأثير أنواع مختلفة من الأضواء الصناعية (LED)، الصوديوم، إلخ (على النباتات .

٣- قياس مؤشرات فسيولوجية محددة (مثل نسبة الكلوروفيل، هرمونات النمو) .

٤- شرح او حث المزارعين على زراعة النباتات بعيدة عن الضوء الاصطناعي .

٥- دراسة هذا المضوع و نشر حلول اكثر لهذه المشكلة .

٦- كحل غير مؤيد لكن خفظ انارة إعلانات المتجر .

٧- استبدال مصابيح الشارع بمصابيح بيت الشجرة المستخدم في الزراعة او كبدل لضوء الشمس .

٨-التوعية و التثقيف :

-نشر الوعي بين العامة حول سلبيات التلوث الضوئي .

-إعداد مواد تعليمية و تثقيفية حول هذا الموضوع .

الشكر و التقدير

نتقدم بخالص الشكر لكل من ساهم في إنجاز هذا البحث :

المعلم / عزيز الهادي مشرف برنامج GLOBE الذي ساعد في التنسيق و التدريب لإجراء البحث .

- مدير المدرسة : احمد العيسائي لدعمه الدائم لأبنائه الطلبة و تقديم كل العون المادي و المعنوي .

-معلمي اللغة العربية ونخص المعلمين : يونس الهطالي و خالد السعيدي و قد قدما خدمه في المراجعة الإملائية و النحوية و طريقة تنسيق المنهج .

- الأستاذة خديجه الزدجالي مشرفة برنامج GLOBE بمحافظة مسقط .

- إدارة مدرسة سعيد بن ناصر الكندي من خلال تقديم الدعم المادي و المعنوي لطلبة البحث .

-كما نتقدم بالشكر الجزيل الى طاقم البرنامج في مكتب البرامج التعليمية الدولية الذي ساهم في توضيح النقاط المطلوبة في البحث و كيفية التغلب عليها .

المراجع

١ – المكتب الفني لبرنامج (GLOBE ٢٠١٢) - مذكرة برتوكول التربة للبرنامج التدريبي لمعلمي البرنامج .

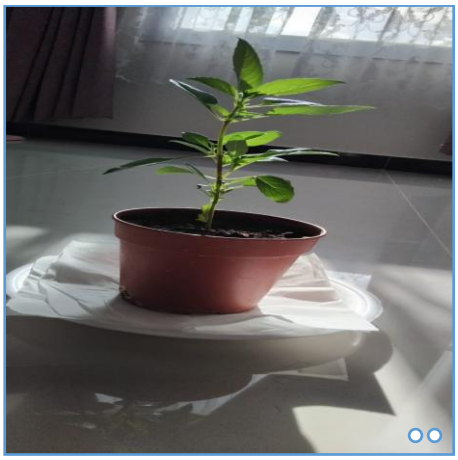
٢- سليمان.مصطفى محمود (٢٠٠٩).المياه والبيئة الطبيعية في العالم العربي . القاهرة.دار الكتاب الحديث .

٣ – موقع بادية السعودية.تاريخ الاسترجاع ٢٢ اكتوبر ٢٠٢٤ . www.saudibedia.com

٤ – ويكبيديا. تاريخ الاسترجاع ٣٠نوفمبر ٢٠٢٥ .ar.m.wikipedia.org

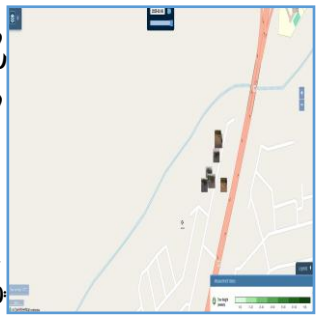
٥ – موقع موضوع تاريخ الاسترجاع ١١ ديسمبر ٢٠٢٤ م. www.mawdoo٣.com

مرفقات



تحليل التربة ○○ دراسة طول النبات ○○ اختبار شدة الضوء ○○ نباتي الريحان ○

موقع دراسة الغطاء النباتي



موقع الدراسة

ادخال pHللتربة في الموقع

تم بحمد الله وتوفيقه