مدرسة: موزة بنت محمد الابتدائية للبنات

منهج البحث: تجريبي

عنوان البحث

مدى فعالية مستخلص LD من نوى التمر في تنقية المياه من الديوكسينات

(Date Seeds Lipid Droplets: Don't throw it away, it can be used in some other way!)

(قطرات نوى التمر الدهنية: لا تتخلص منها، فهي قابلة لإعادة الاستخدام بشكل آخر!)

مستخلص نوى التمر

أسماء الطالبات

1-ريتاج بشار — 2- عالية السندي

الصف 1/ 5 — الصف1 /5

مدرسة موزة بنت محمد الابتدائية بنات

مشرف البحث

هاجر بدوي

يمن صوفي

اية خطاب

العام الدراسي2023- 2024

قائمة المحتويات(الفهرس):

م	العناوين	رقم الصفحة
1	الغلاف	1
2	قائمة المحتويات	2
3	مستخلص البحث	3
	المرحلة الأولى/الشعور	4
4	تحديد المشكلة	4
5	أهمية البحث	5
6	أهداف البحث	5
	المرحلة الثانية/ مجتمع البحث	6-5
	المرحلة الثالثة/ الفعل	10-6
7	الإجراءات (المنهج والمجتمع وأدوات جمع البيانات)	9-6
8	مناقشة وتفسير النتائج (تحليل البيانات)	11-10
9	المناقشة-الخاتمة	11
	قائمة المصادر والمراجع	15-14
10	الملاحق	20-16
11	اوصاف الشارات المستحقة	23-21

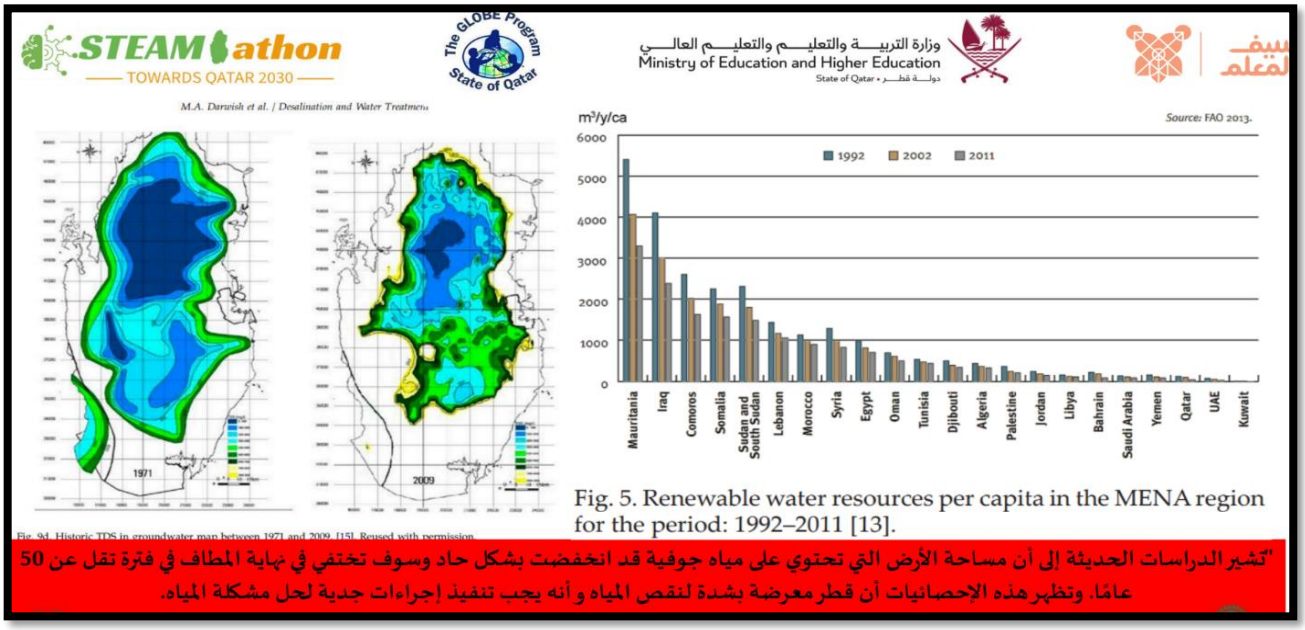
المستخلص

يهدف هذا البحث إلى تحويل الفاقد من ثمرة التمر – نواة التمر – إلى منتج قيم ذو تكلفة منخفضة و صديق للبيئة لتنقية المياه من الديوكسينات كبديل عن الطرق الكيميائية التقليدية المستخدمة في معالجة المياه، وقياس مدى فعاليته في تنقية المياه و تقليل المخاطر الصحية المحتملة الناجمة عن تلوث المياه بالديوكسينات كالسرطان، ويعتبر البحث الحالي ذو أهمية بالغة نظرًا للتحديات العالمية المتعلقة بالوصول إلى مياه نظيفة وسليمة، حيث يواجه حوالي 2.2 مليار شخص في جميع أنحاء العالم صعوبة في الحصول على مياه نظيفة وسليمة ، ويتسبب تلوث المياه في وفاة ما يقرب من 1.8 مليون شخص سنويًا، وتزداد التحديات في دولة قطر بسبب الاستهلاك الكبير للمياه من قبل سكانها وانخفاض مستوى المياه الجوفية بشكل حاد. ويُضاف إلى ذلك، انتاج دولة قطر كميات كبيرة من التمر، ينتج عنها مخلفات يتم التخلص من معظمها بطرق غير صديقة للبيئة، ولهذا يعتبر هذا البحث مساهمة هامة في تحقيق التنمية المستدامة وتحقيق الأهداف الوطنية والعالمية المتعلقة بالحفاظ على البيئة وتوفير مياه نظيفة، وقد استخدمنا المنهج التجريبي في بحثنا من خلال اجراء المقابلات والتجربة، وقد تم اجراء التجربة على عينة مياه ملوثة بالديوكسينات بمختبر المعامل البيولوجية بجامعة قطر للتأكد من فعالية المستخلص في تنقية المياه من الديوكسينات لتحليل وقياس مدى فعالية مستخلص قطرات دهون نواة التمر في تنقية المياه من الديوكسينات من خلال التعاون مع جامعة قطر وخاصة انه ابتكار جديد غير مستخدم من قبل في تنقية الديوكسينات من المركبات العضوية السامة (Nitrate-PH Protocol)، هذا بالإضافة إلى أنه قد تم تعديل التجربة لتتناسب مع عمر الطالبات (الصف الخامس) مع مراعاة إجراءات الأمن والسلامة.

، وقد خلصت النتائج الى فعالية المستخلص في تنقية المياه من الديوكسينات حيث قامت قطرات الدهون نوى التمر بسحب وامتصاص الديوكسينات من الماء، كما تبين أنه عندما تكون الديوكسينات داخل القطرات فإنها تصبح غير قادرة على الهروب منها، وقد أوصينا القائمين في وزارة البيئة، قسم الدراسات البحثية، بتبني فكرة بحثنا وتجربتها على نطاق أوسع كالتربة مثلا، كما أوصينا المعنيين في وزارة الصناعة والتجارة بإنتاج المستخلص وطرحه في الأسواق المحلية والخارجية حتى يكون في متناول المعنيين في الأماكن المختلفة. وبعد الانتهاء من المشروع تم مشاركته مع المجتمع عن طريق عرض فكرة البحث على المجتمع المدرسي وبعض المدارس في دولة قطر والنادي العلمي ووزارة البيئة والبلدية وجامعة قطر وهيئة أشغال وشركة نافكو/حصاد، وتم مشاركة الفكرة دولياً مع مكتب التربية العربي لدول الخليج بالمملكة العربية من خلال المبادرة الثامنة للمدارس الصديقة و مدرسة SK Taman Bersatu ، كما وتم استخدام وسائل التواصل الاجتماعي الخاصة بالمدرسة لعرض الفكرة على أولياء الأمور والمجتمع الخارجي كما وتم نشر الفكرة في جريدة الشرق " لضمان وصولها لفئات مختلفة في المجتمع. تم مشاركة فكرة البحث عبر تلفزيون قطر ووسائل التواصل التابعة له في برنامج في الضحى في معرض إكسبو.

1. الشعور المشكلة:

- **تحديد المشكلة و أسئلة البحث:** من خلال جمع و تحليل البيانات الخاصة بنقص موارد المياه العالمية سواء من المراجع العلمية أو مواقع الانترنت العلمية التي تم تحليلها بدقة ، تظهر مشكلة المياه كمشكلة عالمية تحظي بالاهتمام العالمي وتحديدًا تلوث المياه بالديوكسينات والتي تشكل خطرًا كبيرًا على الصحة العامة بسبب تراكمها في السلاسل الغذائية وتحدياتها الخاصة في الإزالة نظرًا لعدم ذوبانها في الماء(Shen, et al, 2009, P384–388) ، يعد الوصول إلى المياه الآمنة تحديًا عالميًا، حيث لا يتمكن حوالي 2.2 مليار شخص في جميع أنحاء العالم من الحصول على مياه نقية، كما تشير إحصائيات منظمة الصحة العالمية إلى أن تلوث المياه يتسبب في وفاة ما يقرب من 1.8 مليون شخص سنويًا (World Health Organization, 2020) ، والذي ينتج من التخلص من أكثر من 8 ملايين طن من النفايات في المحيطات سنويًا وفقاً للأمم المتحدة (United Nations, 2019)، أما محلياً فتزداد المشكلة وتتفاقم نظراً للتحديات التي تواجه دولة قطر في هذ المجال والتي تتمثل في استهلاك سكان دولة قطر 674 لتراً من المياه للفرد في اليوم، ونظراً لانخفاض منسوب المياه الجوفية في دولة قطر بشكل حاد والتي من المرجح أن تختفي في فترة تقل عن خمسون عاما(الهيتي و المهندي، 2008، 106) كما تبين وجود كميات كبيرة من مخلفات ثمار التمر (خاصة بدول الخليج) يتم التخلص منها بطرق غير صديقة للبيئة محلياً وعالمياً، وبذلك يتم خسارة قطرات الدهون الموجودة في نوى التمر والتي يمكن استخدامها لتنقية المياه من الديوكسينات حيث تبين في بعض الدراسات السابقة فعالية قطرات دهون بعض أنواع الطحالب الدقيقة، والتي تتشابه في خصائصها الفيزيائية والكيميائية مع قطرات دهون نوى التمر ، في امتصاص الديوكسينات(Huang& Huang, 2015, P 453–470) ،



https://www.researchgate.net/publication/321496414_A_review_of_Qatar's_water_resources_consumption_and_virtual_water_trade

السؤال الرئيسي:

- ما مدى فعالية قطرات دهون نواة التمر في تنقية المياه من الديوكسينات؟

- ويتفرع من السؤال الرئيس **السؤال الفرعي** التالي:

- كيف يمكن استخلاص قطرات الدهون من نواة التمر واستخدامها في تنقية المياه من الديوكسينات؟

2.الفرضية:

"استخدام قطرات دهون نوى التمر لتنقية المياه من الديوكسينات، مما يسهم في تحقيق التنمية المستدامة."

- **أهمية البحث:**

أ- الأهمية العلمية:

تكمن الأهمية العلمية لبحثنا في استكشاف طرق جديدة ومبتكرة لمعالجة المياه وتنقيتها من الديوكسينات. من خلال توظيف الخصائص الفيزيائية والكيميائية لقطرات الدهون الموجودة في نوى التمر، كما أنه يقدم بديلاً فعالاً ومستداماً للمواد الكيميائية التقليدية المستخدمة في معالجة المياه، تم استخدام تجربة توائم مع المرحلة العمرية لطلبة الصف الخامس الابتدائي

ب_ الأهمية العملية:

عملياً، يمتاز مستخلصنا بسهولة ويسر تصنيعه، إذ أنه مكون من مواد متوفرة في الأسواق ومنخفضة التكلفة، مما يجعله خياراً مثالياً لمعالجة المياه على نطاق واسع، ويسهم في توفير مياه نظيفة وآمنة للاستخدام (الأمانة العامة للتخطيط التنموي، 2008)، بما يتوافق مع الهدف التنموي المستدام رقم 6 للأمم المتحدة (United Nations, 2019).

3.البروتوكول:

تم الاستفادة من بروتوكول الماء Hydrosphere

- برتوكول Nitrate نظرا لطبيعية الملوثات العضوية التي تلوث الماء
- وبرتوكولPH حيث أن اختلاف الأس الهيدروجيني للماء يوثر على مدى سمية الديوكسينات في الماء

4. الأدوات والاجراءات:

تم تطبيق المنهج التجريبي بما يتناسب مع طبيعة البحث وأهدافه، إذ يهدف هذا البحث إلى استخلاص قطرات دهون نوى التمر وقياس مدى فعاليتها في تنقية المياه الملوثة من الديوكسينات من خلال تحليل عينة بمختبر قسم العلوم البيولوجية /جامعة قطر.

مجتمع وعينة وحدود البحث:

مجتمع البحث:

المياه الملوثة بالديوكسينات في دولة قطر.

عينة البحث:

عينة مياه ملوثة بالديوكسينات من هيئة أشغال.

حدود البحث:

أجريت هذه الدارسة في دولة قطر حسب الحدود التالية:

الحد المكاني: جامعة قطر/ قسم العلوم البيولوجية.

الحد الزمني: العام الأكاديمي 2023-2024.

الحد الموضوعي: استخدام قطرات دهون نوى التمر لتنقية المياه من الديوكسينات في عينة مياه ملوثة بالديوكسينات.

متغيرات البحث:

- **المتغير المستقل:** استخدام مستخلص قطرات دهون نوى التمر (نوع اخلاص).
- **المتغير التابع:** تنقية المياه من الديوكسينات.

- **أ. الأدوات والمواد المستخدمة في استخلاص قطرات الدهون من نوى التمر:**

نوى أربع أنواع تمر- مطحنة حبوب - نتروجين سائل - البافر/ محلول المكون من بوتاسيوم وسكروز وpH- بافر المكون من بوتاسيوم وpH- جهاز الطرد المركزي- جهاز التجانس- مجهر/ ميكروسكوب وغيرها من الأدوات المتوفرة في مختبر قسم العلوم البيولوجية في جامعة قطر.

- **ب. خطوات/ طريقة الاستخلاص:**

تم استخلاص قطرات دهون نوى التمر (Hanano et al. 2006, P281) في مختبرات قسم العلوم البيولوجية في جامعة قطر بإشراف الدكتور أحمد القضاة والاستاذة منيرة المسيفري (خبراء في العلوم والتكنولوجيا بجامعة قطر STEM) وفق الخطوات التالية:

1. تم تجميع أربع أنواع من نوى التمر من شركة نافكو/ قطر.
2. تم غسل النوى ووضعها بصناديق في مياه جارية لمدة ثلاثة أيام.
3. تم تجفيف نوى التمر جيداً تمهيدا لطحنها.
4. تم طحن نوى التمر باستخدام مطحنة حبوب وتحويلها إلى بودرة .
5. تم وضع البودرة في نتروجين سائل ومن ثم تبخيرها.
6. تم وضع البودرة في 10 مل من البافر المكون من بوتاسيوم وسكروز وPH
7. تم اخضاع المسحوق للتجانس باستخدام جهاز خاص لمدة خمس دقائق.
8. تم وضع المسحوق في جهاز الطرد المركزي لمدة ساعة تقريباً.
9. تم جمع قطرات الدهون وغسلها مرتين ب 5 غرام من البافر (بوتاسيوم وPH)

10. تم وضع قطرات الدهون في 2 مل من البافر (بوتاسيوم وPH) وتخزينها بدرجة حرارة 4 مئوية لحين التجربة.

المرحلة الأولى جمع نوى التمر (مصنع نافكو)

تجهيز التمور وفصلها

تفريغ التمور من النوى

التخلص من النوى

المرحلة الثانية غسل نوى التمر وتجفيفه (جامعة قطر)

غسل النوى

تجفيف النوى

تجفيف النوى

المرحلة الثالثة طحن نوي التمر (جامعة قطر)

المطحنة

بودر نوى التمر

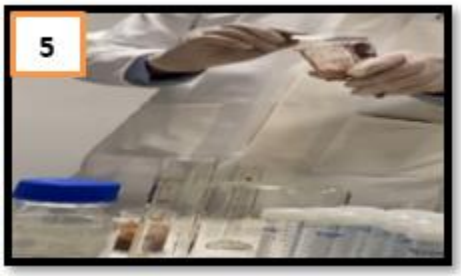
المرحلة الرابعة: استخلاص قطرات الدهن (جامعة قطر)

تجهيز المسحوق

إضافة النتروجين السائل

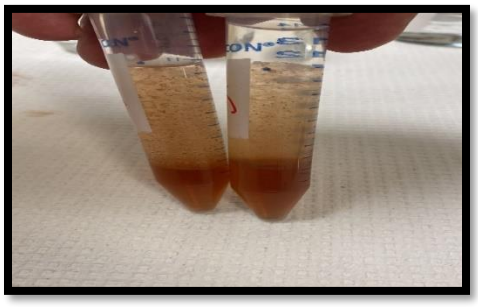
تجانس المسحوق

جهاز الطرد المركزي لفصل قطرات الدهن

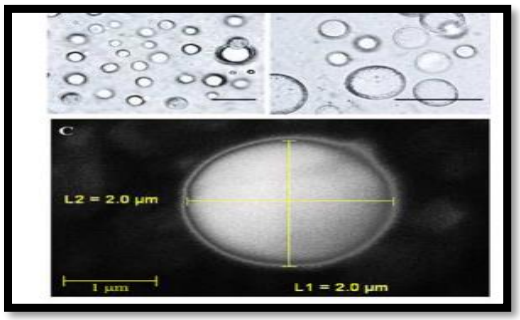


تجميع قطرات الدهن

المرحلة الخامسة: الحصول على مستخلص قطرات الدهن وتحليله (جامعة قطر)



المستخلص (قطرات الدهن)



قطرات الدهن تحت الميكروسكوب

- **ج. تجربة المستخلص:**

تم تسليم عينة من مستخلص قطرات دهون نوى التمر من نوع اخلاص تم اختيارها قصدياً بناء على توصيات الدكتور أحمد القضاة لغناها بقطرات الدهون لمختبرات قسم العلوم البيولوجية لتنفيذ التجربة تحت إشراف مختصين، ومن ثم تم وضع عينة المياه الملوثة تحت المجهر وتم دراسة العينة وتحليلها قبل وبعد التجربة للتأكد من فعالية المستخلص في تنقية المياه الملوثة من الديوكسينات، وقد تم تصميم التجربة كالتالي:

1. تم استخدام 0.1 غرام من مستخلص قطرات دهون نوى التمر.
2. تم وضع الكمية المستخدمة في 1 مل من محلول/ بافر البوتاسيوم وpH
3. تم وضع المادة في أنبوب اختبار بحجم 15 مل يحتوي على ماء ملوث ب 5 مل من الديوكسينات لمدة دقيقتين (برتوكول Hydrosphere) ومن ثم تم دراستها تحت المجهر وتحليلها في مختبر قسم العلوم البيولوجية بجامعة قطر.

- **د. دراسة الجدوى:**

الجدول التالي يوضح أسعار المواد التي تم استخدامها للحصول على الكمية المطلوبة من المستخلص وهي:

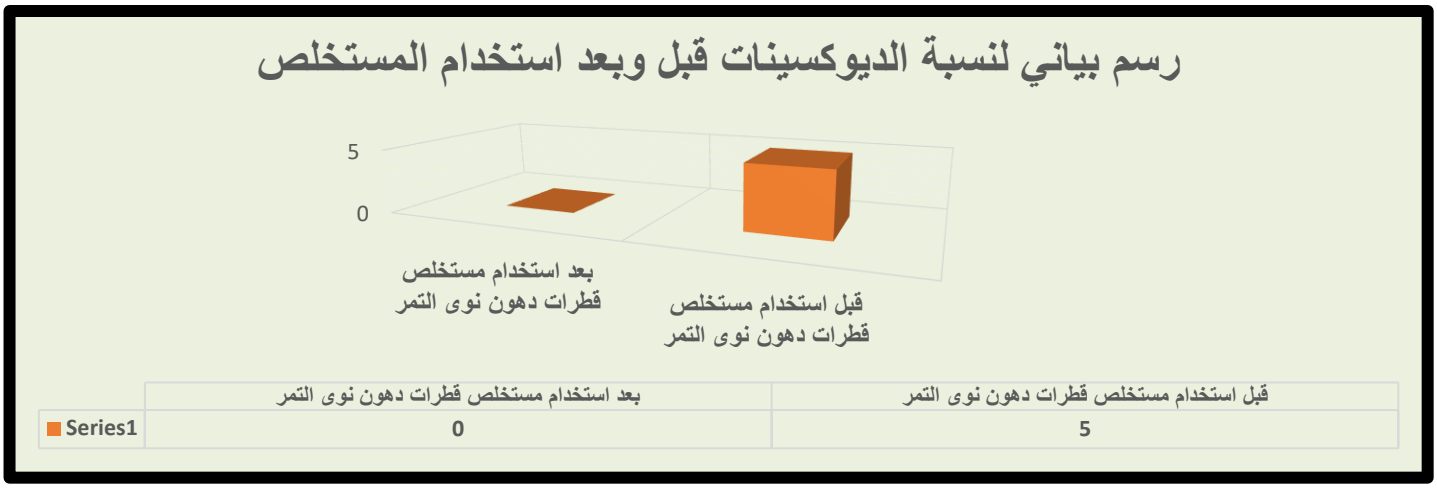
م	اسم المادة	أهمية المادة في بحثنا	سعر المادة المستخدمة بالريال القطري
1	نوى التمر	مادة تصنيع المستخلص	0 ريال قطري
2	نتروجين سائل	مادة تصنيع المستخلص	3 ريال قطري
3	محلول/ بافر	مادة تصنيع المستخلص	5 ريال قطري
المجموع			**8 ريال قطري**

بعد دراسة الجدوى تبين ما يلي:

- إمكانية تصنيع وإنتاج المستخلص محلياً.
- التكلفة المبدئية هي 8 ريال قطري تقريباً، ولكن ومن الممكن أن تنخفض التكلفة لتصل الى 5 ريال قطري تقريباً وذلك لأنه عند انتاج كميات كبيرة تنخفض أسعار المواد الأولية المستخدمة في التصنيع.

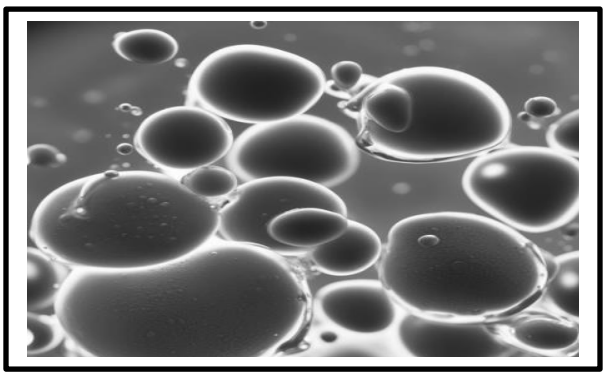
4.نتائج تحليل العينة بعد استخدام المستخلص:

تم تحليل العينة في قسم العلوم البيولوجية في جامعة قطر وقد تم إفادتنا بالتالي:

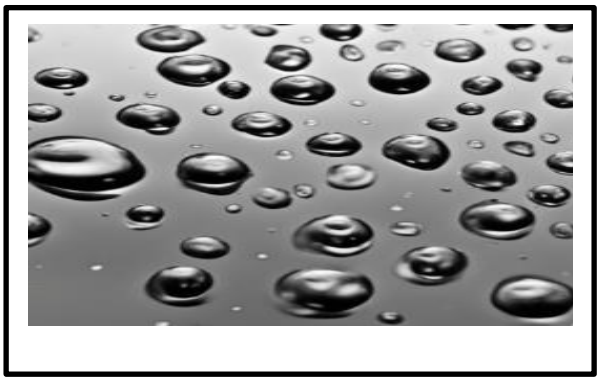


رسم بياني 1

نتائج العينة تحت المجهر قبل وبعد استخدام المستخلص:



قطرات الدهن تحت الميكروسكوب أثناء امتصاص الديوكسينات



قطرات الدهن تحت الميكروسكوب قبل إضافة عينة المياه الملوثة

- **تظهر النتائج ما يلي:**

قامت قطرات الدهون المستخرجة من نوى التمر بسحب وامتصاص الديوكسينات من الماء، حيث تصرفت كمغناطيس للديوكسينات حيث وصلت نسبة الملوث الى 0 مل بعد استخدام المستخلص.

5.النتائج والخاتمة والمناقشة:

–قامت قطرات الدهون المستخرجة من نوى التمر بسحب وامتصاص الديوكسينات من الماء

- يحدث الامتصاص بسبب وجود الزيت داخل قطرات الدهون.
- لوحظ أنه عندما تكون الديوكسينات داخل القطرات، فإنها تصبح غير قادرة على الهروب منها.
- تميل قطرات الدهون إلى الحفاظ على تركيبتها الأصلية أو خصائصها في المياه.
- من السهل جمع القطرات الملوثة وإزالتها من الماء نظرًا لكون هذه القطرات تتميز بخاصية كراهية الماء.

وقد أكدت هذ النتائج صحة الفرضية في هذه الدراسة بأن: "**استخدام قطرات دهون نوى التمر لتنقية المياه من الديوكسينات، مما يسهم في تحقيق التنمية المستدامة.**"

من خلال النتائج نجد ما يلي:

1.بعد استخلاص وتجربة قطرات دهون نوى التمر تم التأكد من فعاليتهما في تنقية المياه من الديوكسينات.

2. يقدم مستخلص قطرات دهون نوى التمر بديلاً فعّالاً واقتصادياً وصديقاً للبيئة للطرق الكيميائية التقليدية المستخدمة في معالجة المياه الملوثة.

3. يسهم مستخلص قطرات دهون نوى التمر في تعزيز استغلال الموارد المحلية المتوفرة، ويمكن تطبيقه بسهولة والتوسع في استخدامه لتلبية الاحتياجات البيئية في مختلف المناطق، وخصوصًا في البلدان الفقيرة والبلدان التي تعاني من التلوث الناجم عن الحروب.

4. يسهم مستخلص قطرات دهون نوى التمر في تقليل المخاطر الصحية المحتملة الناجمة عن تلوث المياه بالديوكسينات.

5.يدعم مستخلص قطرات دهون نوى التمر رؤية قطر 2030 وجهود اللجنة الوطنية لليونسكو والهدف التنموي المستدام رقم ستة للأمم المتحدة في تحقيق التنمية المستدامة وتحسين جودة الحياة للأجيال القادمة.

<u>آراء المختصين بعد تجربة المستخلص:</u>

1. تأكيد الباحثة البيئية سوزان عصام / وزارة البيئة على أهمية المستخلص كونه يساعد في المحافظة على البيئة ويعزز الاستدامة ومطالبتها بعرضها على وزارة التجارة والصناعة حتى يتم تبني الفكرة وتصنيعها محلياً.
2. تأكيد المهندسة سارة العبيدلي /وزارة البلدية على أهمية المستخلص ودوره في تنقية المياه من الملوثات وتعزيز الاستدامة.
3. تأكيد الدكتور أحمد القضاة/ جامعة قطر على فعالية المستخلص في تنقية المياه من الديوكسينات.
4. تأكيد السيدة مريم الخواجة/ كهرماء على أهمية المستخلص كونه بديلاً فعّالاً واقتصادياً وصديقاً للبيئة للطرق الكيميائية التقليدية المستخدمة في معالجة المياه الملوثة.
5. تأكيد الأستاذة منيرة المسيفري/ مختبرات العلوم البيولوجية على فعالية المستخلص في تنقية المياه من الديوكسينات وإشارتها إلى أنه يقدم بديلاً فعّالاً واقتصادياً وصديقاً للبيئة للطرق الكيميائية التقليدية المستخدمة في معالجة المياه الملوثة بالديوكسينات.

التوصيات:

تمكنا من التوصل إلى مجموعة من التوصيات الهامة وهي:

1. نوصي القائمين في وزارة البيئة، قسم الدراسات البحثية، بتبني فكرة بحثنا وتجربتها على نطاق أوسع كالتربة مثلاً للوقوف على مدى فعالية المستخلص في تنقية التربة من الديوكسينات.
2. نوصي المعنيين في وزارة الصناعة والتجارة بإنتاج المستخلص وطرحه في الأسواق المحلية والخارجية حتى يكون في متناول المعنيين في الأماكن المختلفة.
3. نوصي المعنيين في هيئة أشغال باستخدام المستخلص لمعالجة المياه بدلاً من استخدام الطرق التقليدية لمعالجتها لتوسيع مجالات استخدام المستخلص في دولة قطر.
4. نوصي المعنيين في إدارة الثروة السمكية بتبني فكرة بحثنا واستخدام المستخلص في مزارع الأسماك.
5. نقترح إنشاء مراكز لجمع نوى التمر مما يسهم في التخلص منها بشكل آمن ومفيد من خلال إعادة تدويرها.
6. نقترح عمل حملات توعوية ودعائية في وسائل الإعلام المختلفة بأهمية المستخلص ودوره في الحفاظ على البيئة حتى يتم الاستفادة منه في عالمياً وخصوصاً في البلدان الفقيرة والبلدان التي تشهد حروب.

6. المشاركة:

تم مشاركة فكرة البحث بطريقة مبتكرة لنشر فكرة المشروع وأثرها و نتائجها للمجتمع داخل المدرسة و خارجها مما يساعد في تكوين شراكات مجتمعية لتحقيق المشروع على نطاق أوسع و بشكل فعال حيث قمنا بمشاركة الفكرة من خلال الاتي:

- تم نشر الفكرة من خلال برنامج الإذاعة المدرسية كما تم رفع مطويات وكتيبات عن فكرة البحث عبر نظام قطر للتعليم وتم وضعها في مركز مصادر التعلم وتوزيعها على الطالبات والمعلمات في المدرسة.
- تم رسم بعض الرسومات الإبداعية التوضيحية لفكرة البحث ونشرها على وسائل التواصل الاجتماعي المختلفة بالمدرسة
- تم تصميم مطبوعات تعريفية عن البحث ونشرها من خلال الهدايا والتوزيعات
- تم عمل فيديو مصور عن فكرة البحث ونشره على وسائل التواصل الاجتماعي المختلفة الخاصة بالمدرسة مثل انستغرام فيس بوك وموقع المدرسة الإلكتروني.
- تم مشاركة فكرة البحث عبر تطبيق YouTube.
- تم مشاركة فكرة البحث مع وزارة الصناعة والتجارة/ قسم التثقيف وبراءة الاختراع حيث تم الحصول على براءة اختراع برقم: 20242352127019897.
- تم مشاركة فكرة البحث خارج المدرسة مع وزارة البيئة ووزارة البلدية وهيئة أشغال.
- تم مشاركة فكرة البحث بمعرض إكسبو قطر.
- تم مشاركة فكرة البحث مع مكتبة قطر الوطنية من خلال توزيع مطويات عن الفكرة لرواد المكتبة.

- تم مشاركة فكرة البحث خارج المدرسة مع شركة نافكو/ حصاد.
- تم مشاركة فكرة البحث خارج المدرسة مع جامعة قطر/ قسم العلوم البيولوجية.
- تم نشر فكرة البحث في جريدة الشرق بتاريخ 19-2-2024.
- تم مشاركة فكرة البحث خارج المدرسة مع كهرماء/ قسم جودة المياه عبر تطبيق تيمز.
- تم مشاركة فكرة البحث مع منظمة اليونسكو عن طريق منسقة اليونسكو بالمدرسة الأستاذة/ فوزية عقيل.
- تم مشاركة فكرة البحث عبر تلفزيون قطر ووسائل التواصل التابعة له في برنامج في الضحى في معرض إكسبو، قطر بتاريخ 10مارس.
- تم مشاركة فكرة البحث مع مدرسة SK Taman Bersatu في ماليزيا بتاريخ 26 فبراير 2023.
- تم تصميم شعار خاص بالمنتج استعدادا لتسويق المنتج حيث أعدتا شركة صغيرة وقامتا بدراسة احتياجات السوق والمنافسين وكيفية تسويق المنتج ووضعتا خطة طويلة الاجل لتطوير المنتج وزيادة المبيعات واستخدمتا التكنولوجيا بشكل مبتكر في الإعلان عن مشروعهم. حيث تم الأعلان عن الشركة من خلال معرض ستيماثون بوزارة التربية والتعليم بقطر
- تم مشاركة فكرة البحث عبر منصة HunderED ضمن مبادرة تسليط الضوء على قطر 2025.
- تم مشاركة فكرة البحث عبر موقع Globe يوم 2024\12\20

المصادر والمراجع

أولاً: المراجع العربية:

- الأمانة العامة للتخطيط التنموي. (2008). **رؤية قطر الوطنية 2030**. الدوحة: الأمانة العامة للتخطيط التنموي.
- الخولي، أ. (2002). **البيئة وقضايا التنمية والتصنيع: دراسات حول الواقع البيئي في الوطن العربي والدول النامية**. سلسلة عالم المعرفة. المجلس الوطني للثقافة والفنون والآداب، الكويت.
- أفزاز، م.، صديق، م.، إذهيب، ع. ك.، الكندي، أ.، حمدي، ف.، و الوهيبي، ب. د. (2021). **الجزيرة نت ترصد سوق التمور بالوطن العربي**. الجزيرة نت. تم الاسترجاع من بالأرقام.. الجزيرة نت ترصد سوق التمور بالوطن العربي | اقتصاد | الجزيرة نت(aljazeera.net)
- المهندي، ح. إ. (2005). **واقع المياه في دولة قطر**. بحث غير منشور.
- الهيتي، ن. ع. ر., & المهندي، ح. إ. (2008). **التنمية المستدامة في دولة قطر: الإنجازات والتحديات**. اللجنة الدائمة للسكان، الدوحة، قطر.
- بابكر، أ. ع. (1998). المناخ والغطاء النباتي. **موسوعة المعلومات القطرية – المجلد الجغرافي** (صفحات 91-154). جامعة قطر، الدوحة، قطر.
- فوزي، أ. (2004). **حماية البيئة في التشريع القطري**. سلسلة كتاب البيئة. المجلس الأعلى للبيئة والمحميات الطبيعية، الدوحة.
- محمد، ر. (2019). **التحديات البيئية للشواطئ والمناطق الساحلية في العالم العربي**. مجلة البيئة والتنمية.

ثانياً: المراجع الأجنبية:

- Brown, S. M., & Wilson, K. R. (2018). The role of biomimicry in sustainable water treatment technologies. *Journal of Environmental Engineering*, 144(5), 04018026.
- Ghernaout, D., & Elboughdiri, N. (2021). Drinking water treatment. Bentham Science Publishers.
- Green Energy Research Institute. (2021). Renewable energy trends and the path to a greener future. *Renewable Energy Journal*, 45(3), 192-210.
- Johnson, A. L., & Davis, P. C. (2020). Water pollution in fish farms: A comprehensive review. *Aquatic Ecology*, 29(2), 203-220.
- Khan, F. I., & Husain, T. (2019). *Environmental pollution and control*. CRC Press.
- United Nations. (2019). Sustainable development goal 6: Ensure availability and sustainable management of water and sanitation for all. Retrieved from https://sdgs.un.org/goals/goal6

- Wang, L. K., Hung, Y.-T., & Shammas, N. K. (2021). *Advanced biological treatment processes for industrial wastewaters: Principles and applications*. Humana.
- World Health Organization. (2020). Water-related diseases. Retrieved from https://www.who.int/water_sanitation_health/diseases-risks/diseases/diseases/en/
- Shen, H., Han, J., Tie, X., Xu, W., Ren, Y., & Ye, C. (2009). Polychlorinated dibenzo-p-dioxins/furans and polychlorinated biphenyls in human adipose tissue from Zhejiang Province, China. *Chemosphere*, 74(1), 384–388. https://doi.org/10.1016/j.chemosphere.2008.09.094
- Huang, M. D., & Huang, A. H. C. (2015). Bioinformatics reveal five lineages of oleosins and the mechanism of lineage evolution related to structure/function from green algae to seed plants. *Plant Physiology*, 169, 453–470. https://doi.org/10.1104/pp.15.00634
- Hanano, A., Burcklen, M., Flenet, M., Ivancich, A., Louwagie, M., Garin, J., et al. (2006). Plant seed peroxygenase is an original heme-oxygenase with an EF-hand calcium binding motif. *Journal of Biological Chemistry*, 281, 33140–33151. https://doi.org/10.1074/jbc.M605395200
- Hanano, A., Almousally, I., & Shaban, M. (2014). Phytotoxicity effects and biological responses of Arabidopsis thaliana to 2,3,7,8-tetrachlorinated dibenzo-p-dioxin exposure. *Chemosphere*, 104, 76–84. https://doi.org/10.1016/j.chemosphere.2013.10.060
- Alhaj, M., Mohammed, S, Darwish, M., Hassan, A., &Al-Ghamdi. S. G.(2017)A review of Qatar´s Water resources , consumption and Virtual water trade . *Desalination and Water Treatment*, 70-85. https://doi.org/10.5004/dwt.2017.21246
- Alhaj, M., Mohammed, S, Darwish, M., Hassan, A., &Al-Ghamdi. S. G.(2017)A review of Qatar´s Water resources , consumption and Virtual water trade . *Desalination and Water Treatment*, 70-85. https://doi.org/10.5004/dwt.2017.21246
- Baran, A. , Urbaniak, M., Szara, M., &Tarnawski, M., (2021). Concentration of dioxin and screening level ecotoxicity of pore water from bottom sediments in relation to organic carbon contents. *Ecotoxicology*,30(1), 57-66. https://doi.org/10.1007/s10646-020-02318-w

الملاحق:

أولاً: شهادة براءة

إدارة حماية حقوق الملكية الفكرية
Intellectual Property Rights Protection Department

وزارة التجارة والصناعة
Ministry of Commerce and Industry

EXPO 2023 DOHA QATAR

التاريخ: 2024/01/09

رقم : ح.م.ف/552/2024

شهادة لمن يهمه الأمر بالحماية المؤقتة

تشهد إدارة حماية حقوق الملكية الفكرية أن السيدات والسادة التالية أسماؤهم قد تقدموا بطلب الحصول على شهادة حماية مؤقتة للاختراع وفق البيانات التالية:

اسم مقدم الطلب: يمن صوق، سارة الشيبي (ت. 33109946 – 66467874)

اسم مالك الاختراع: عالية السندي / ريتاج قويدر

تاريخ التقديم: 2024-01-07

اسم الاختراع: استخدام الزيوت الدهنية في نوى التمر لتعقيم المياه

ملخص عن الاختراع: استخلاص الزيوت الدهنية من نوى التمر واستخدامه لتعقيم المياه من الملوثات.

اسم المعرض: البحث العملي

دولة المعرض: قطر

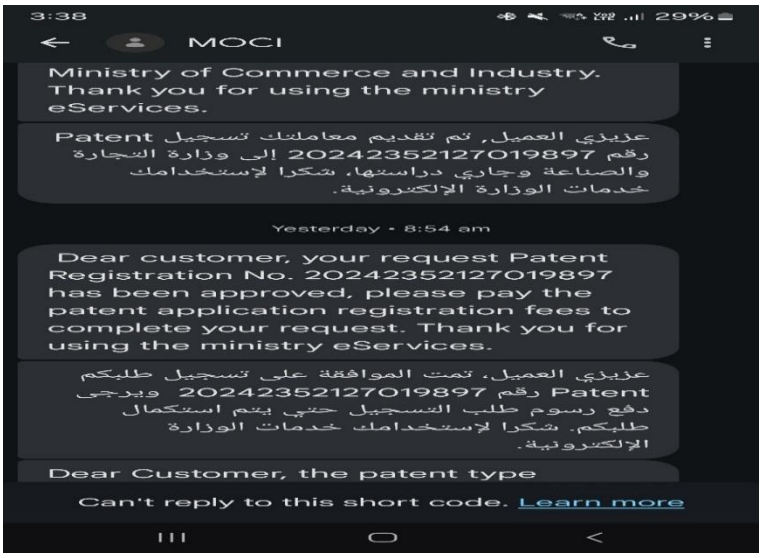
مدة المعرض: 2024-04-12 إلى 2024-04-15

على أن يتعهد بالتقدم للإدارة لتسجيل طلب الحصول على براءة اختراع خلال ستة أشهر وفقا للقانون المعمول به واتفاقية باريس لحماية الملكية الصناعية.

وقد أعطيت له هذه الشهادة بناء على طلبه دون أدنى مسؤولية على الإدارة.

وتفضلوا بقبول فائق الاحترام

ع/أمنة جابر الكواري
مدير إدارة حماية حقوق الملكية الفكرية



3:38 29%

MOCI

Ministry of Commerce and Industry. Thank you for using the ministry eServices.

عزيزي العميل، تم تقديم معاملتك تسجيل Patent رقم 202423521270198 97 إلى وزارة التجارة والصناعة وجاري دراستها، شكرا لإستخدامك خدمات الوزارة الإلكترونية.

Yesterday • 8:54 am

Dear customer, your request Patent Registration No. 202423521270198 97 has been approved, please pay the patent application registration fees to complete your request. Thank you for using the ministry eServices.

عزيزي العميل، تمت الموافقة على تسجيل طلبكم Patent رقم 202423521270198 97 ويرجى دفع رسوم طلب التسجيل حتى يتم استكمال طلبكم. شكرا لإستخدامك خدمات الوزارة الإلكترونية.

Dear Customer, the patent type

Can't reply to this short code. Learn more

ثانياً: طلبات التعاون والزيارات.

طلب التعاون في بحث علمي لطالبات

Moza Bint Mohammad Girls Primary <moza-p@edu.gov.qa>

Mon 1/22/2024 9:42 AM

الفاضلة / مريم الخواجة المحترمة ،،،
رئيس مختبر جودة المياه - المؤسسة العامة للطرق للكهرباء والماء
السلام عليكم ورحمة الله وبركاته
تحية طيبة وبعد ،،،

الموضوع/ البحث العلمي

تهديكم مدرسة موزة بنت محمد الابتدائية أطيب تحية، وفي إطار التعاون بين مدارس قطر ومؤسسات المجتمع المختلفة ، لمساعدة الطلبة في تنفيذ أنشطتهم ومشاريعهم البحثية
التي تقام تحت إشراف وزارة التربية والتعليم والتعليم العالي
وبرعاية جامعة قطر (قسم العلوم البيولوجية والبيئية)لأجراء بحث متعلق بتنقية المياه نرجو من سيادتكم الموافقة على التعاون مع المدرسة
للاطلاع على طرق معالجة المياه والتعرف على الطرق الصديقة للبيئة في معالجة المياه
وتحديد موعد للزيارة المناسب لكم خلال الأسبوع

وتفضلوا بقبول فائق الاحترام والتقدير،،،

unesco

Moza Bint Mohammad Primary School
Ministry of Education and Higher Education

مدرسة موزة بنت محمد الابتدائية للبنات
وزارة التربية والتعليم والتعليم العالي

الإشارة: 2023/12
التاريخ: 2023/11/02

الموضوع / طلب التعاون مع الدكتور احمد القضاة
عميد كلية التربية الدكتور/ فاطمة الكبيسي المحترمة ...
تحية طيبة وبعد ...

الموضوع/طلب التعاون لإنجاز البحث العلمي

يديكم مدرسة موزة بنت محمد الابتدائية أطيب تحية. وفي إطار التعاون بين مدارس قطر
ومؤسسات المجتمع المختلفة . لمساعدة الطلبة في تنفيذ أنشطتهم ومشاريعهم البحثية
التي تقام تحت إشراف وزارة التربية والتعليم والتعليم العالي
وصندوق قطر للبحث العلمي" Qatar foundation "
كما أننا سنشارك في المسابقات الدولية في ماليزيا وسنغافورا
يرجى منكم التكرم بالموافقة على طلبنا في التعاون والاستعانة بالدكتور احمد القضاة
للاستفادة من خبرته في تنفيذ المشروع مع طالباتنا والذي يهدف إلى انتاج منتج وطني
حيث سيكون التعاون معه عن طريق التواصل البالتي وحضور الطالبات للجامعة بعد إبداء
رأيكم في المو افقة من عدمها
وتفضلوا بقبول فائق الاحترام والتقدير...

مديرة المدرسة
حصة عبدالله الكواري

unesco

Moza Bint Mohammad Primary School
Ministry of Education and Higher Education

مدرسة موزة بنت محمد الابتدائية للبنات
وزارة التربية والتعليم والتعليم العالي

السادة / إدارة شركة نافكو المحترمين ...
السلام عليكم ورحمة الله وبركاته
تحية طيبة وبعد ...

الموضوع/ البحث العلمي

يديكم مدرسة موزة بنت محمد الابتدائية أطيب تحية. وفي إطار التعاون بين مدارس قطر
ومؤسسات المجتمع المختلفة . لمساعدة الطلبة في تنفيذ أنشطتهم ومشاريعهم البحثية
التي تقام تحت إشراف وزارة التربية والتعليم والتعليم العالي
وبرعاية جامعة قطر. نرجو من سيادتكم الموافقة على التعاون مع المدرسة لعمل مقابلة
وتحديد موعد للزيارة المناسب لكم

وتفضلوا بقبول فائق الاحترام والتقدير...

مرفق لكم أسئلة المقابلة .

مديرة المدرسة
حصة عبدالله الكواري

unesco

Moza Bint Mohammad Primary School
Ministry of Education and Higher Education

مدرسة موزة بنت محمد الابتدائية للبنات
وزارة التربية والتعليم والتعليم العالي

السادة / إدارة وزارة البيئة المحترمين ...
السلام عليكم ورحمة الله وبركاته
تحية طيبة وبعد ...

الموضوع/ البحث العلمي

يديكم مدرسة موزة بنت محمد الابتدائية أطيب تحية. وفي إطار التعاون بين مدارس قطر
ومؤسسات المجتمع المختلفة . لمساعدة الطلبة في تنفيذ أنشطتهم ومشاريعهم البحثية
التي تقام تحت إشراف وزارة التربية والتعليم والتعليم العالي
وبرعاية جامعة قطر. نرجو من سيادتكم الموافقة على التعاون مع المدرسة لعمل مقابلة
وتحديد موعد للزيارة المناسب لكم خلال الأسبوع القادم

وتفضلوا بقبول فائق الاحترام والتقدير...

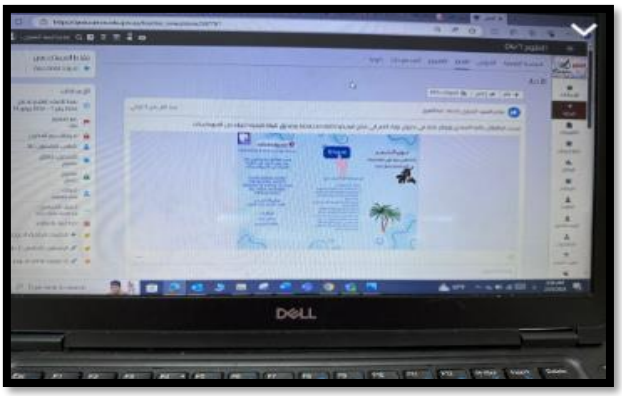
ع/ مديرة المدرسة
حصة عبدالله الكواري

ثالثاً: المشاركة المجتمعية.

اليونسكو

اكسبو

جريدة الشرق



منصة قطر للتعليم

مصادر التعلم

وزارة البلدية

كهرماء

مطويات لشرح الفكرة

رسومات إبداعية لشرح الفكرة

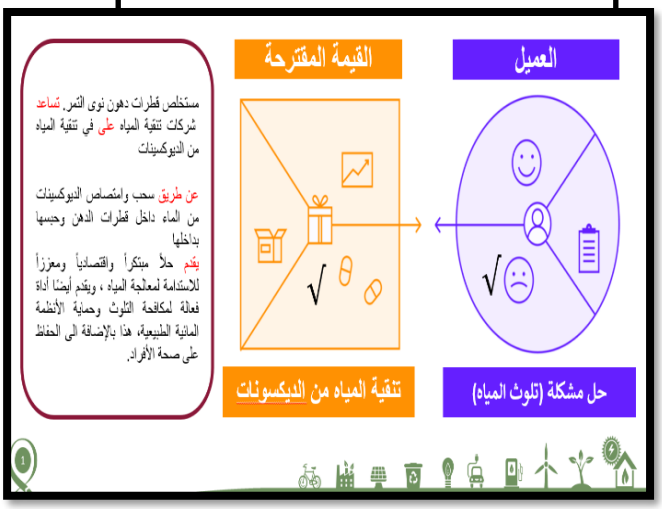
مقابلة تلفزيون قطر

منصة HunderED

SK Taman Bersatu(ماليزيا)

شركة نقاء لتسويق المنتج

المنتج



مخطط نموذج العمل التجاري

Business Canvas Model

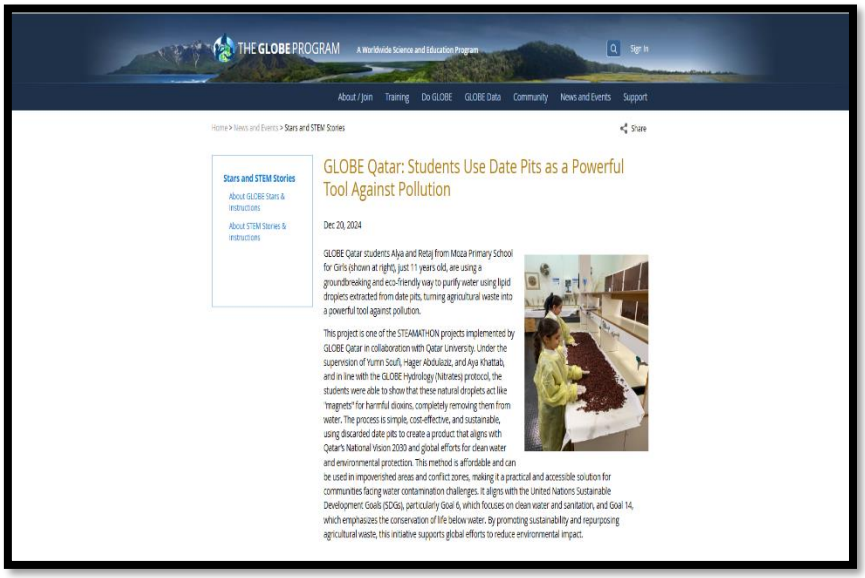
منهجية ريادة الأعمال

عرض مشروع الطالبات

في معرض ستيماثون

نشر البحث على موقع

Globe



THE GLOBE PROGRAM A Worldwide Science and Education Program

Sign In

About / Join Training Do GLOBE GLOBE Data Community News and Events Support

Home > News and Events > Stars and STEM Stories

Share

Stars and STEM Stories

About GLOBE Stars & Instructions

About STEM Stories & Instructions

GLOBE Qatar: Students Use Date Pits as a Powerful Tool Against Pollution

Dec 20, 2024

GLOBE Qatar students Alya and Retaj from Moza Primary School for Girls (shown at right), just 11 years old, are using a groundbreaking and eco-friendly way to purify water using lipid droplets extracted from date pits, turning agricultural waste into a powerful tool against pollution.

This project is one of the STEAMATHON projects implemented by GLOBE Qatar in collaboration with Qatar University. Under the supervision of Yumn Soufi, Hager Abdulaziz, and Aya Khattab, and in line with the GLOBE Hydrology (Nitrates) protocol, the students were able to show that these natural droplets act like "magnets" for harmful dioxins, completely removing them from water. The process is simple, cost-effective, and sustainable, using discarded date pits to create a product that aligns with Qatar's National Vision 2030 and global efforts for clean water and environmental protection. This method is affordable and can be used in impoverished areas and conflict zones, making it a practical and accessible solution for communities facing water contamination challenges. It aligns with the United Nations Sustainable Development Goals (SDGs), particularly Goal 6, which focuses on clean water and sanitation, and Goal 14, which emphasizes the conservation of life below water. By promoting sustainability and repurposing agricultural waste, this initiative supports global efforts to reduce environmental impact.

أوصاف الشارات المستحقة

قامت الطالبات بمشاركة البحث بطريقة مبتكرة حيث استخدمتا وسائل تعريفية مختلفة ومنها الإعلان على وسائل التواصل الاجتماعي والتواصل مع شركاء محليين والنشر على مواقع عالمية كما تم تصميم شعار خاص بالمنتج استعدادا لتسويق المنتج حيث أعدتا شركة صغيرة وقامتا بدراسة احتياجات السوق والمنافسين وكيفية تسويق المنتج ووضعتا خطة طويلة الاجل لتطوير المنتج وزيادة المبيعات واستخدمتا التكنولوجيا بشكل مبتكر في الإعلان عن مشروعهم (المشاركة صفحة 11-12\15-19)

من خلال نتائج البحث تم التواصل مع عدة جهات مختصة داخل قطر للتنفيذ فكرة البحث كوزارة البيئة ووزارة البلدية وكهرماء للتأكيد على استخدام المستخلص بديلا عن الطرق الكيمائية التقليدية المستخدمة في معالجة المياه الملوثة مما يسهم في التنمية المستدامة وتحقيق رؤية قطر 2030 (النتائج والتوصيات ص 10-11\15)

تم الاستفادة من البروتكولات لجمع البيانات والمعلومات الأساسية من خلال المراجع والمواقع العلمية على الانترنت والتي أظهرت أزمة المياه العالمية التي تعد من أخطر التحديات العالمية ولذلك نشأت لدينا فكرة البحث ونظرا لعدم وجود أبحاث أو بيانات خاصة بموقع جلوب تخدم هدف البحث بسبب استحداث طريقة جديدة في تنقية المياه تم الاكتفاء بتحليل العينة الملوثة وقياس أثر المستخلص عليها مجهريا بمعامل قسم العلوم البيولوجية بجامعة قطر تحت اشراف د أحمد القضاة ود منيرة المسيفري نظرا لصغر سن الباحثات وخطورة الماء الملوث

(تحديد المشكلة ص 4–تحليل العينة ص 10)

بوستر البحث

موزة بنت محمد الابتدائية للبنات
مدى فعالية مستخلص LD من نوى التمر في تنقية المياه من الديوكسينات
Date Seeds Lipid Droplets::قطرات نوى التمر الدهنية
تصنيف البحث / إنسانيات
مستخلص نوى التمر
مستخلص نوى التمر
وزارة التربية والتعليم والتعليم العالي
Ministry of Education and Higher Education
مجلس قطر للبحوث والتطوير والابتكار
QRDI COUNCIL
مشكلة البحث
تم تحديد مشكلة البحث ووضعها في صيغة السؤال الرئيسي التالي:
السؤال الرئيسي -كيف يمكن استخلاص قطرات الدهون من نواة التمر واستخدامها في تنقية المياه من الديوكسينات ؟
السؤال الفرعي: ما مدى فعالية قطرات دهون نواة التمر في تنقية المياه من الديوكسينات؟
أهمية البحث
تكمن الأهمية العلمية لبحثنا في استكشاف طرق جديدة ومبتكرة لمعالجة المياه وتنقيتها من الديوكسينات من خلال توظيف الخصائص الفيزيائية والكيميائية لقطرات الدهون الموجودة في نوى التمر، كما أنه يقدم بديلاً فعالاً ومستداماً للمواد الكيميائية التقليدية المستخدمة في معالجة المياه، مما يفتح آفاقاً جديدة في مجال البحث العلمي المتعلق بتقنيات تنقية المياه. ويساهم في تحقيق تقدم كبير في ذهننا لكيفية استغلال الموارد الطبيعية المتجددة في حل المشكلات البيئية، أما عملياً، يمتاز مستخلصنا بسهولة وبسر تصنيعه، إذ أنه مكون من مواد متوفرة في الأسواق ومنخفضة التكلفة، مما يجعله خياراً مثالياً لمعالجة المياه على نطاق واسع. وهذا يتماشى مع رؤية قطر 2030 لتحقيق التنمية المستدامة، ويسهم في توفير مياه نظيفة وآمنة للشرب، بما يتوافق مع الهدف التنموي المستدام رقم 6 للأمم المتحدة بالإضافة إلى ذلك، يساهم بحثنا في تقليل المخاطر الصحية الناجمة عن تلوث المياه بالديوكسينات
أهداف البحث
1. تحويل الفائد من ثمرة التمر- نواة التمر- إلى منتج قيم ذو تكلفة منخفضة وصديق للبيئة لتنقية المياه من الديوكسينات كبديل عن الطرق الكيميائية التقليدية المستخدمة في معالجة المياه مما يعزز الممارسات المستدامة لإدارة هذا الفائد.
2. قياس مدى فعالية قطرات دهون نوى التمر في تنقية المياه من الديوكسينات وتحسين جودتها
الفرضية
تم صياغة الحل على شكل فرضية بحثية وهي:
استخدام قطرات دهون نوى التمر لتنقية المياه من الديوكسينات، مما يسهم في تحقيق التنمية المستدامة
المنهج / مجتمع الدراسة والأداة
المنهج: وصفي وتجريبي"
مجتمع البحث: المياه الملوثة بالديوكسينات في دولة قطر.
عينة البحث: عينة ماء ملوثة بالديوكسينات من مؤسسة أشغال.
الأداة : التجربة
الباحثة: عالية السندي
الباحثة: رتاج بشار
تحليل وعرض البيانات
"الفعل"
تم استخلاص قطرات دهون نوى التمر (Hanano et al. 2006, P281)في مختبرات قسم العلوم البيولوجية في جامعة قطر وفق الخطوات التالية:
1 تم تجميع أربع أنواع من نوى التمر من شركة نايفكو قطر.
2 تم غسل النوى ووضعها بصناديق في مياه جارية لمدة ثلاثة أيام.
3 تم تجفيف نوى التمر جيداً تمهيداً لطحنها
4 تم طحن نوى التمر باستخدام مطحنة حبوب وتحويلها إلى بودرة.
5 تم وضع البودرة في نتروجين سائل ومن ثم تبخيرها
6 تم وضع البودرة في 10 مل من المياه المكون من بوتاسيوم وسكروز وpH
7.تم أخضاع المسحوق للتجانس باستخدام جهاز خاص لمدة خمس دقائق.
8 تم وضع المسحوق في جهاز الطرد المركزي لمدة ساعة تقريباً
9 تم جمع قطرات الدهون وغسلها مرتين ب 5 غرام من المياه بوتاسيوم و(pH
10 تم وضع قطرات الدهون في 2 مل من المياه (بوتاسيوم و (pHوتبريدها بدرجة حرارة 4 مئوية لحين التجربة.
وقد كانت التكلفة حوالي 8 ريال قطري.
صور المستخلص
مستخلص قطرات دهون نوى التمر
المستخلص تحت المجهر
التجربة:
نسبة الديوكسينات
بعد استخدام مستخلص قطرات دهون نوى التمر
قبل استخدام مستخلص قطرات دهون نوى التمر
قبل استخدام مستخلص قطرات دهون نوى التمر
بعد استخدام مستخلص قطرات دهون نوى التمر
Series1
5
0
رسم بياني لنسبة الديوكسينات قبل وبعد استخدام المستخلص
صورة تحت المجهر تبين كيف يقوم المستخلص بسحب وامتصاص الديوكسينات
مناقشة وتفسير النتائج
قامت قطرات الدهون المستخرجة من نوى التمر بسحب وامتصاص الديوكسينات من الماء. حيث تصرفت كمغناطيس للديوكسينات حيث وصلت نسبة الموت الى 0 مل بعد استخدام المستخلص.
-يحدث الامتصاص بسبب وجود الزيت داخل قطرات الدهون
داخل القطرات. فإنها تصبح غير قادرة على الهروب منها الديوكسينات ,لوحظ أنه عندما تكون -
- تميل قطرات الدهون إلى الحفاظ على تركيبتها الأصلية أو خصائصها في المياه.
-من السهل جمع القطرات الملونة وإزالتها من الماء نظرا لكون هذه القطرات تتميز بخاصية كراهية الماء.
التوصيات
.نوصي القائمين في وزارة البيئة، قسم الدراسات البحثية، بتبني فكرة بحثنا وتجربتها على نطاق أوسع كالتربة مثلا.
.نوصي المعنيين في وزارة الصناعة والتجارة بإنتاج المستخلص وطرحه في الأسواق المحلية والخارجية حتى يكون في متناول المعنيين في الأماكن المختلفة
.نوصي المعنيين في مؤسسة أشغال باستخدام المستخلص لمعالجة المياه بدلاً من استخدام الطرق التقليدية لمعالجتها
.نقترح عمل حملات توعوية ودعائية في وسائل الإعلام المختلفة بأهمية المستخلص ودوره في الحفاظ على البيئة حتى يتم الاستفادة منه في عالمياً
المشاركة
. تم نشر البحث و الفيديو المصور عن فكرة البحث على وسائل التواصل الاجتماعي المختلفة الخاصة بالمدرسة مثل انستغرام وموقع المدرسة الالكتروني
تم مشاركة فكرة البحث خارج المدرسة مع وزارة البيئة والبلدية
. تم مشاركة فكرة البحث خارج المدرسة مع جامعة قطر، قسم العلوم البيولوجية.
. تم مشاركة الفكرة مع وزارة الصناعة والتجارة، قسم التفتيش وبراءة الاختراع حيث تم الحصول على براءة اختراع.
. تم مشاركة فكرة البحث خارج المدرسة مع وزارة الصناعة والتجارة قسم التفتيش وبراءة الاختراع.
. تم نشر فكرة البحث في جريدة الشرق بتاريخ 24-2-2024.
. تم مشاركة فكرة البحث مع المملكة العربية السعودية من خلال المشاركة في مسابقة مبادرات المدارس الصديقة الشاملة والمنظمة من مكتب التربية العربي لدول الخليج بالمملكة العربية السعودية فمة مبادرات الطلاب.
. تم مشاركة فكرة البحث في معرض إكسبو قطر.
. تم مشاركة فكرة البحث عبر ظفرين قطر وسائل التواصل التابعة له في برنامج في الضحى في معرض إكسبو قطر بتاريخ 10 مارس.
. تم مشاركة فكرة البحث مع مدرسة SK Taman Bersatu كالي ماليزيا بتاريخ 26 فبراير 2023.
. تم مشاركة فكرة البحث عبر منصة HunderED ضمن مبادرة تسليط الضوء على قطر 2025.
توثيق المصادر والمراجع
قائمة المراجع العربية:
-الأمانة العامة للتخطيط التنموي (2008). رؤية قطر الوطنية 2030. الدوحة: الأمانة العامة للتخطيط التنموي.
-الخولي، أ. (2002). البيئة وقضايا التنمية والتصنيع: دراسات حول الواقع البيئي في الوطن العربي والدول النامية. سلسلة عالم المعرفة. المجلس الوطني للثقافة والفنون والآداب، الكويت.
قائمة المراجع الأجنبية:
- Brown, S. M., & Wilson, K. R. (2018). The role of biomimicry in sustainable water treatment technologies. Journal of Environmental Engineering, 144(5), 04018026.
- Ghernaout, D., & Elboughdiri, N. (2021). Drinking water treatment. Bentham Science Publishers.